

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**PŘÍLOHA**

**Vypracovala:** Bc. Veronika Bartošová

**Vedoucí diplomové práce:** doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

**2017/2018**

## **Výpočet zásobníku teplé vody**

## 1 Výpočet zásobníku teplé vody

Zásobní teplé vody je navržen dle ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. Ve výpočtech se uvažuje maximální odběr teplé vody.

Vstupní údaje:

Teplota vstupní vody	$t_1 = 10^\circ\text{C}$
Teplota výstupní vody	$t_2 = 55^\circ\text{C}$
Uvažovaná energetická ztráta	$z = 1$
Doba ohřevu zásobníku	$t = 0,5 \text{ h}$
Měrná tepelná kapacita vody	$c = 1,163 \text{ kWh/m}^3\text{K}$

Odběr teplé vody:

Vzhledem k provozu objektu, bylo rozložení odběru upraveno jeho potřebám.

Čas odběru [h]	Denní odběr [%]
0-7	0
7-12	60
12-14	35
14-17	5
16-24	0

### 1.1 Stanovení potřeby teplé vody:

Potřeba teplé vody pro mytí osob  $V_o$  [l/den]

počet osob  $n_l = 418 + 10\% \text{ rezerva} = 460 \text{ osob}$

jednotkový odběr pro školu (5 – 10 l/osobu x den)  $V_d = 10 \text{ l/osobu x den}$

Celková potřeba teplé vody pro uživatele:

$$V_o = n_l \times V_d$$

$$V_o = 10 \times 460 = 4\,600 \text{ l/den}$$

Potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah  $V_u$  [l/den]

výměra ploch  $n_u = 2\,931,1 \text{ m}^2$

jednotkový odběr  $V_d = 0,2 \text{ l/m}^2 \text{ x den}$

Celková potřeba teplé vody pro úklid:

$$V_u = n_u \times V_d$$

$$V_u = 2\,931,1 \times 0,2 = 586,2 \text{ l/den}$$

### **Celková potřeba teplé vody objektu V<sub>2p</sub> [m<sup>3</sup>/den]**

$$V_{2p} = V_o + V_u$$

$$V_{2p} = 4\,600 + 586,2 = 5\,186,2 \text{ l/den} = 5,186 \text{ m}^3/\text{den}$$

## **1.2 Stanovení potřeby tepla pro ohříváč Q<sub>2p</sub> [kWh/den]**

### **Teoretické teplo odebrané z ohříváče Q<sub>2t</sub> [kWh/den]**

$$Q_{2t} = c \times V_{2p} \times (t_2 - t_1)$$

$$Q_{2t} = 1,163 \times 5,186 \times (55 - 10)$$

$$Q_{2t} = 271,4 \text{ kWh/den}$$

### **Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV**

$$Q_{2z} = Q_{2t} \times z$$

$$Q_{2z} = 271,4 \times 1$$

$$Q_{2z} = 271,4 \text{ kWh/den}$$

### **Celková potřeba tepla pro ohříváč TV**

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 271,4 + 271,4$$

$$Q_{2p} = 542,8 \text{ kWh/den}$$

## **1.3 Maximální výkon zdroje Q<sub>k</sub>**

Procentuálně největší potřeba teplé vody nastává v časovém období 7-12h. Uvažujeme přerušovanou dodávku s dobou pro ohřátí množství teplé vody za 0,5 h.

$$Q_k = Q_{2p} \times 0,60 / [(12 - 7) \times 2]$$

$$Q_k = 542,8 \times 0,60 / 10$$

$$Q_k = 32,5 \text{ kW}$$

## **1.4 Objem zásobníku V<sub>z</sub> [l]**

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \times (t_2 - t_1)}$$

kde:

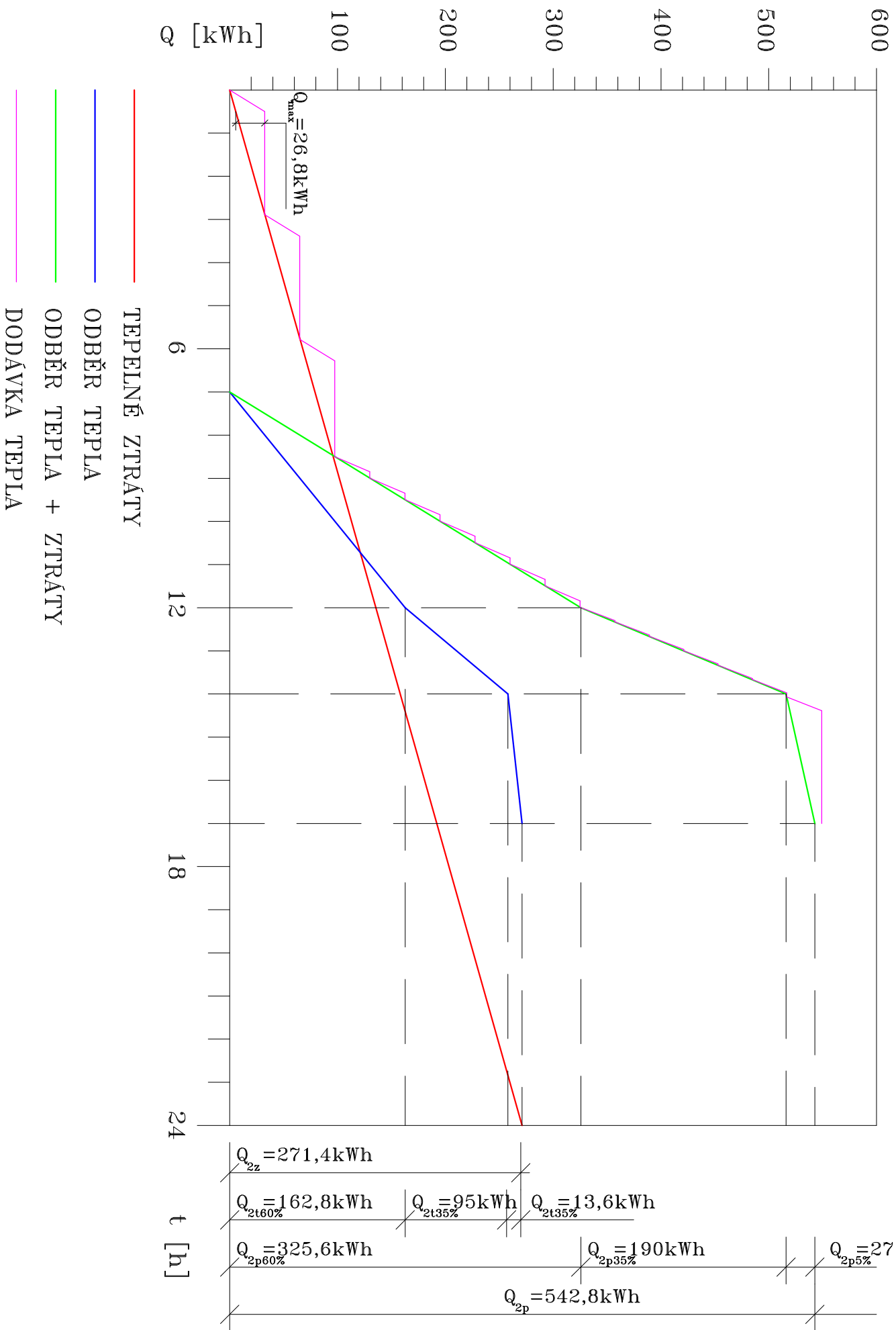
$\Delta Q_{\max}$  maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru tepla [kWh]

$$V_z = \frac{26,8}{1,163 \times (55-10)}$$

$$V_z = 0,512 \text{ m}^3 = 512 \text{ l}$$

Pro vyhovění daným podmínkám je navržen stacionární nepřímotopný zásobník teplé vody **Dražice OKC 500/NTR/BP 750**. Bližší informace v příloze s technickými listy.

# KŘIVKA ODBĚRU TEPLA S PŘERUŠOVANOU DODÁVKOU TEPLA DO ZÁSOBNÍKU



## **Výpočet roční potřeby tepla**

## Roční potřeba tepla pro přípravu teplé vody

Výpočet byl proveden za pomoci online výpočtu na webových stránkách

<https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody>

Lokalita (Tabulka)		<input type="radio"/> $t_{em} = 12\text{ °C}$ <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13\text{ °C}$ <input type="radio"/> $t_{em} = 15\text{ °C}$ ???	
Město	Mělník	Délka topného období	$d = 225$ [dny]
Venkovní výpočtová teplota $t_e =$	$-12\text{ °C}$	Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$	$4.1\text{ °C}$
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vytápění</b> Tepelná ztráta objektu $Q_c = 266$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 19\text{ °C}$ ??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3353$ K.dny Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i = 0.85$ ??? $\eta_o = 1$ ??? $e_t = 0.8$ ??? $\eta_r = 0.97$ ??? $e_d = 0.8$ ??? Opravný součinitel $\varepsilon$ ??? <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.544$ <input type="radio"/> $\varepsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left( \begin{array}{l} 1393.9 \text{ GJ/rok} \\ 387.2 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ohřev teplé vody</b> $t_1 = 10\text{ °C}$ ??? $\rho = 1000$ kg/m <sup>3</sup> ??? $t_2 = 55\text{ °C}$ ??? $c = 4186,5$ J/kgK ??? $V_{2p} = 5,186$ m <sup>3</sup> /den ??? Koeficient energetických ztrát systému $z = 1$ ??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 542.8 \text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15\text{ °C}$ Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5\text{ °C}$ Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 315$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left( \begin{array}{l} 552.2 \text{ GJ/rok} \\ 153.4 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$	
<b>Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody</b>			
$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left( \begin{array}{l} 1946.1 \text{ GJ/rok} \\ 540.6 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$			



# **Návrh oběhového čerpadla**

Návrh byl proveden za pomoci online výpočtu na webových stránkách <https://product-selection.grundfos.com/front-page.html?custid=GCZ&qcid=342760718>

## Text výrobního řízení



Výrobní číslo: Na vyžádání  
**NB 100-160/169 EUP A-F2-A-E-BAQE**

### Kapalina:

Operovaná kapalina: Topná voda  
Rozsah teploty kapaliny: 0 .. 120 °C  
Liquid temperature during operation: 45 °C  
Hustota: 990.2 kg/m<sup>3</sup>  
Kinematická viskozita: 1 mm<sup>2</sup>/s

### Techn.:

Údaje o erpadle pro dané otáčky: 910 ot/min  
Skutečná výpočítaná hodnota průtoku: 22.7 m<sup>3</sup>/h  
Výsledná dopravní výška erpadla: 30 kPa  
Skutečný průměr oběžného kola: 169 mm  
Jmenovitý průměr oběžného kola: 160 mm  
Primární ucpávka: BAQE  
Sekundární ucpávka: NONE  
Toleranční pásmo křivky: ISO9906:2012 3B  
Rated head: 30 kPa  
Rated flow: 22.7 m<sup>3</sup>/h

### Materiály:

Termostatická erpadla: Litina  
EN-GJL-250  
ASTM A48-40 B  
Oběžné kolo: Litina  
EN-GJL-200  
ASTM A48-30 B  
Shaft: Stainless steel  
1.4301  
304  
Převodník: EPDM  
Materiál těsnicího kruhu: Mosaz(CuZn34Mn3Al2)

### Instalace:

Max. teplota okolí: 40 °C  
Max. provozní tlak: 16 bar  
Standardní průměr trubky: EN 1092-2  
Sací hrdlo: DN 125  
Výtlakové hrdlo: DN 100  
PN pro potrubní přípojku: PN 16


### Elektrické údaje:

Typ motoru: SIEMENS  
Jmenovitý výkon - P2: 0.55 kW  
Frekvence el. sítě: 50 Hz  
Jmenovitá napětí: 3 x 220-240D/380-415Y V

Jmenovitý el. proud: 2,75/1,60 A  
Rozb. h. el. proud: 310-310 %  
Cos phi - ú iník: 0,74  
Jmenovitá otá. ky: 910 ot/min  
Počet pól : 6  
Krytí (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust)  
Třída izolace (IEC 85): F  
Typ maziva: Grease

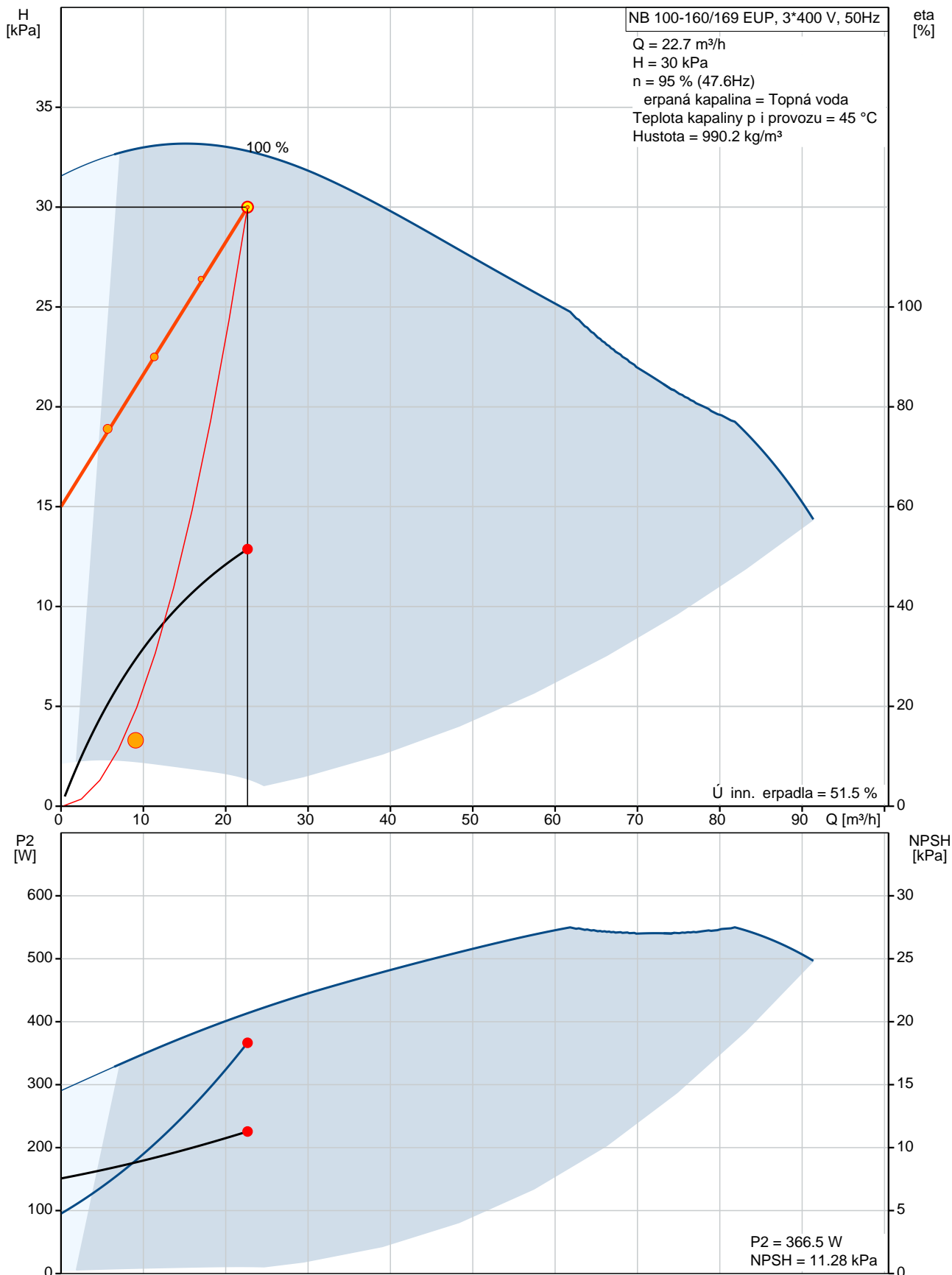
**Jiné:**

Min. index účinn., MEI : 0.70  
ErP status: Produkt vyhovující EuP  
Čistá hmotnost: 69 kg  
Hrubá hmotnost: 86 kg  
Pracovní objem: 0.315 m<sup>3</sup>  
Country of origin: HU  
Custom tariff no.: 84137051

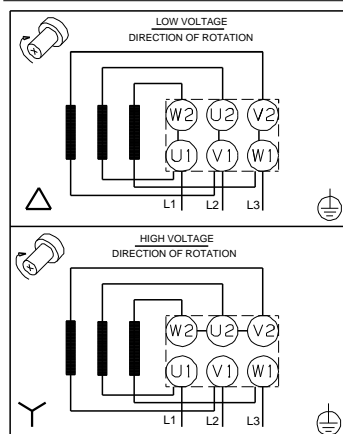
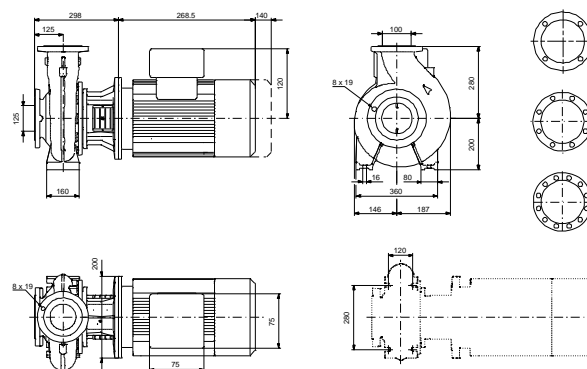
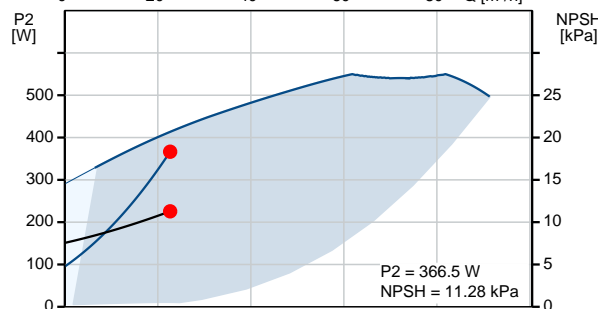
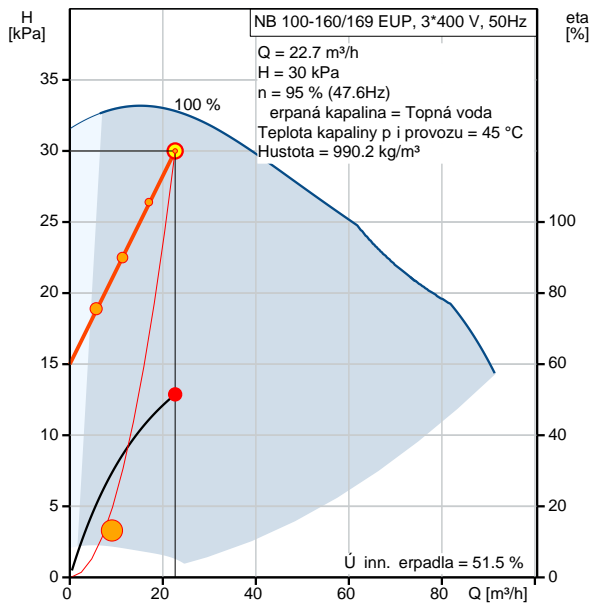
Pozice	Počet	Popis
	1	<p><b>NB 100-160/169 EUP A-F2-A-E-BAQE</b></p>  <p>Výrobní číslo: Na vyžádání</p> <p>Nesamonasávací, jednostupňové odstředivé čerpadlo, navržené podle ISO 5199 s rozměry a jmenovitým výkonem podle EN 733 (10 bar). Přívody jsou PN 16 s rozměry podle EN 1092-2. Čerpadlo má axiální sací hrdlo, radiální výtlačné hrdlo, vodorovnou hřídel a konstrukci "back pull-out", která umožňuje vyjmutí motoru, lucerny motoru, krytu a oběžného kola, aniž by se porušilo těleso čerpadla nebo potrubí.</p> <p>Nevyvážená ucpávka s pryžovým vlnovcem je podle DIN EN 12756.  Čerpadlo je dvojité připojené k asynchronnímu motoru chlazenému ventilátorem.</p> <p><b>Kapalina:</b>  Čerpaná kapalina: Topná voda  Rozsah teploty kapaliny: 0 .. 120 °C  Liquid temperature during operation: 45 °C  Hustota: 990.2 kg/m<sup>3</sup>  Kinematická viskozita: 1 mm<sup>2</sup>/s</p> <p><b>Techn.:</b>  Údaje čerpadla pro dané otáčky: 910 ot/min  Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 22.7 m<sup>3</sup>/h  Výsledná dopravní výška čerpadla: 30 kPa  Skutečný průměr oběž. kola: 169 mm  Jmenovitý průměr oběž. kola: 160 mm  Primární ucpávka: BAQE  Sekundární ucpávka: NONE  Toleranční pásmo křivky: ISO9906:2012 3B  Rated head: 30 kPa  Rated flow: 22.7 m<sup>3</sup>/h</p> <p><b>Materiály:</b>  Těleso čerpadla: Litina  EN-GJL-250  ASTM A48-40 B  Oběžné kolo: Litina  EN-GJL-200  ASTM A48-30 B  Shaft: Stainless steel  1.4301  304  Pryž: EPDM  Materiál tělceho kruhu: Mosaz(CuZn34Mn3Al2)</p> <p><b>Instalace:</b>  Max. teplota okolí: 40 °C  Max. provozní tlak: 16 bar  Standardní přívod: EN 1092-2  Sací hrdlo: DN 125  Výtlačné hrdlo: DN 100  PN pro potrubní připojku: PN 16</p>

Pozice	Popis
	<b>Elektrické údaje:</b> Typ motoru: SIEMENS Jmenovitý výkon - P2: 0.55 kW Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovitá napětí: 3 x 220-240D/380-415Y V Jmenovitý el. proud: 2,75/1,60 A Rozb. proud: 310-310 % Cos phi - úhelník: 0,74 Jmenovitá otáčky: 910 ot/min Počet pólů: 6 Krytí (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Třída izolace (IEC 85): F Typ maziva: Grease  <b>Jiné:</b> Min. index účinn., MEI: 0.70 ErP status: Produkt vyhovující EuP Čistá hmotnost: 69 kg Hrubá hmotnost: 86 kg Pracovní objem: 0.315 m³ Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137051

## NB 100-160/169 EUP 50 Hz



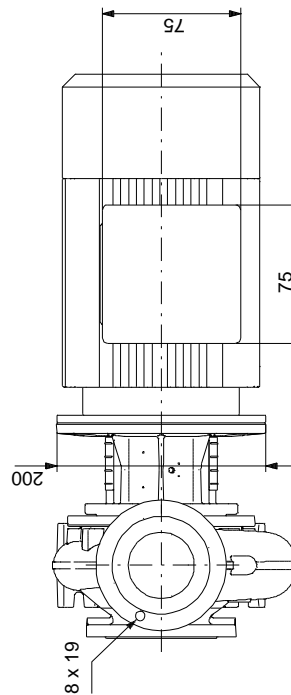
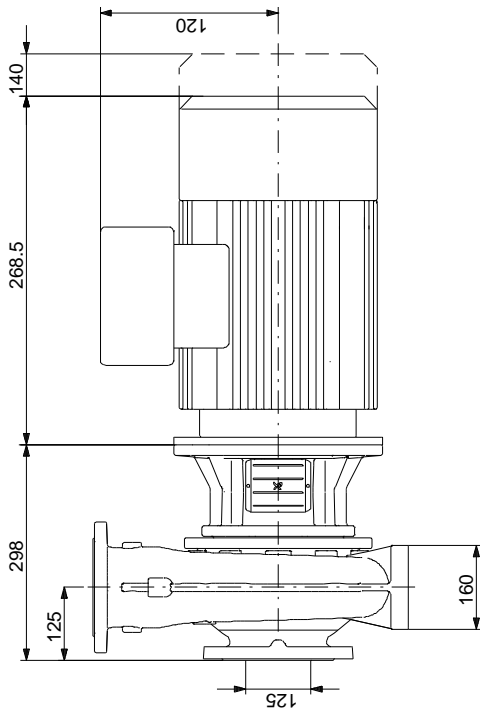
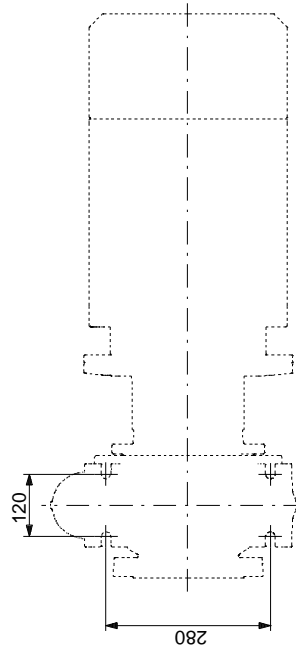
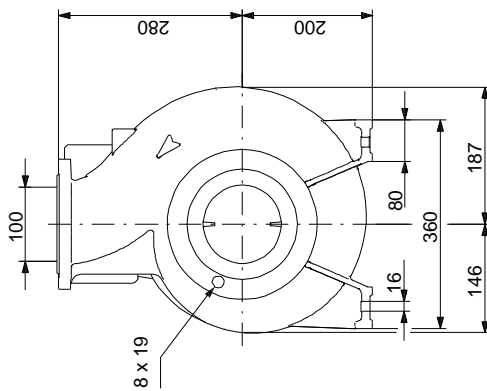
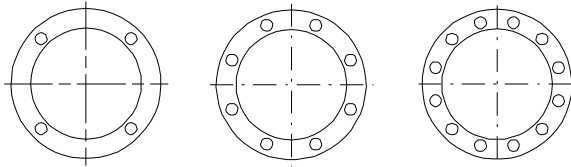
Popis	Hodnota
<b>Všeobecná informace:</b>	
Název výrobku:	NB 100-160/169 EUP
Číslo výrobku:	A-F2-A-E-BAQE Na vyžádání
EAN kód:	Na vyžádání
Cena:	1.440,00 EUR €
<b>Techn.:</b>	
Údaje čerpadla pro dané otáčky:	910 ot/min
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	22.7 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	30 kPa
Skutečný průměr oběžného kola:	169 mm
Jmenovitý průměr oběžného kola:	160 mm
Primární ucpávka:	BAQE
Sekundární ucpávka:	NONE
Průměr hřídele:	24 mm
Toleranční pásmo křivky:	ISO9906:2012 3B
Verze čerpadla:	A
Rated head:	30 kPa
Rated flow:	22.7 m³/h
<b>Materiály:</b>	
Těleso čerpadla:	Litina EN-GJL-250 ASTM A48-40 B
Oběžné kolo:	Litina EN-GJL-200 ASTM A48-30 B
Shaft:	Stainless steel 1.4301 304
Kód materiálu provedení:	A
Přez:	EPDM
Kód pro pryžové součásti:	E
Materiál těsnicího kruhu:	Mosaz (CuZn34Mn3Al2)
<b>Instalace:</b>	
Max. teplota okolí:	40 °C
Max. provozní tlak:	16 bar
Standardní průrub:	EN 1092-2
Kód pro připojení:	F2
Sací hrdlo:	DN 125
Výtlakové hrdlo:	DN 100
PN pro potrubní připojku:	PN 16
Těsnicí kruh(y):	Těsnicí kruh(y)
<b>Kapalina:</b>	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	0 .. 120 °C
Liquid temperature during operation:	45 °C
Hustota:	990.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
<b>Elektrické údaje:</b>	
Typ motoru:	SIEMENS
Jmenovitý výkon - P2:	0.55 kW
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	3 x 220-240D/380-415 V
Jmenovitý el. proud:	2,75/1,60 A
Rozbuhový el. proud:	310-310 %
cos φ - úhelník:	0,74
Jmenovitá otáčka:	910 ot/min
Počet pólů:	6





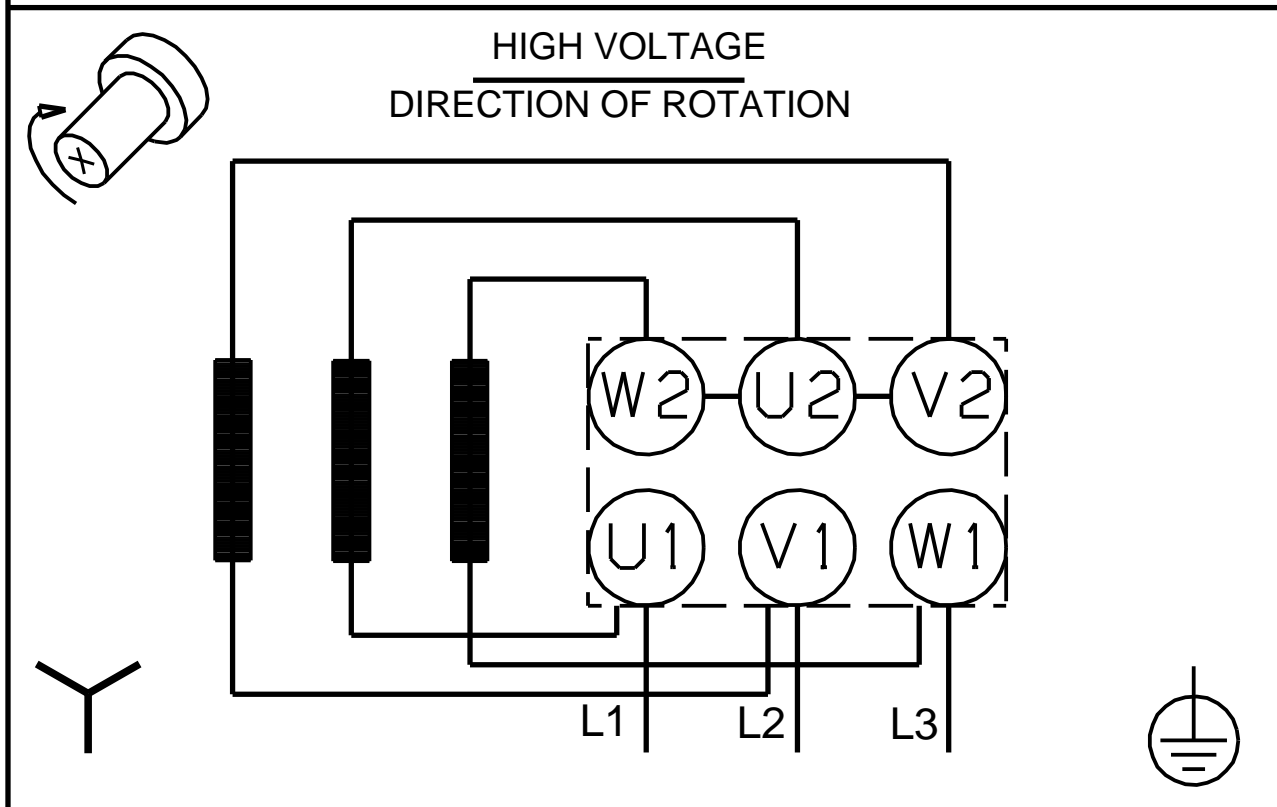
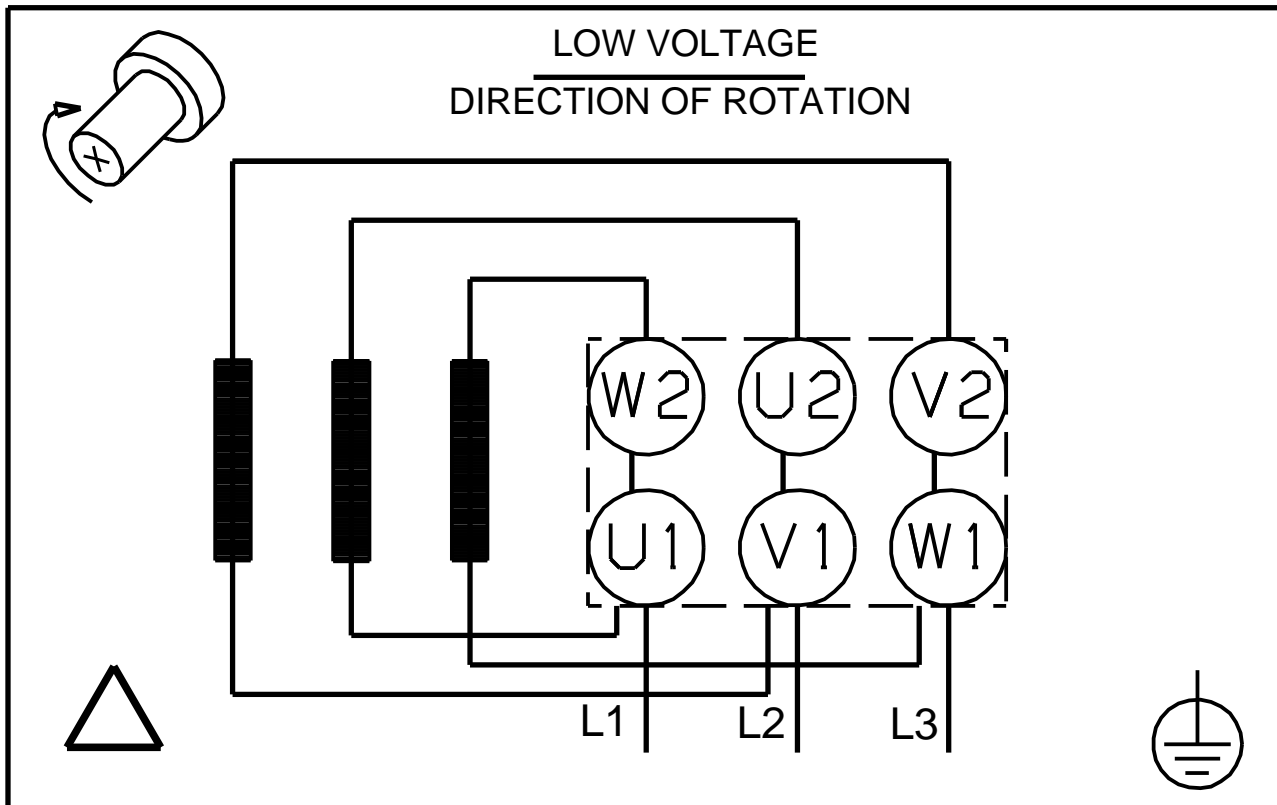
Popis	Hodnota
Krytí (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Typ izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Výr. č. motoru:	83C02203
Konstrukce dle IEC 34-7:	IM V1/B5
Typ maziva:	Grease
<b>Jiné:</b>	
Min. index účinn., MEI :	0.70
ErP status:	Produkt vyhovující EuP
Čistá hmotnost:	69 kg
Hrubá hmotnost:	86 kg
Pracovní objem:	0.315 m <sup>3</sup>
Country of origin:	HU
Custom tariff no.:	84137051

## NB 100-160/169 EUP 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.  
 Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

**NB 100-160/169 EUP 50 Hz**

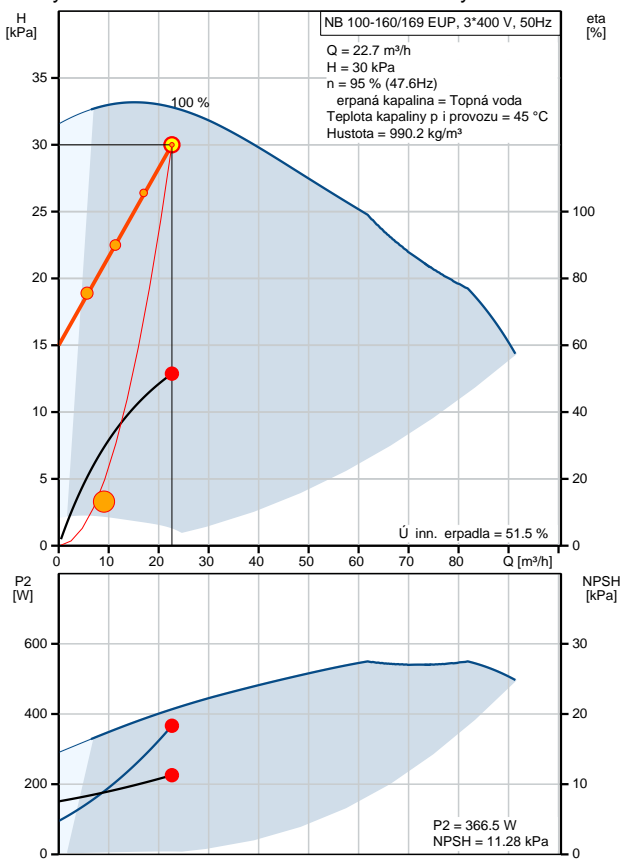


Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

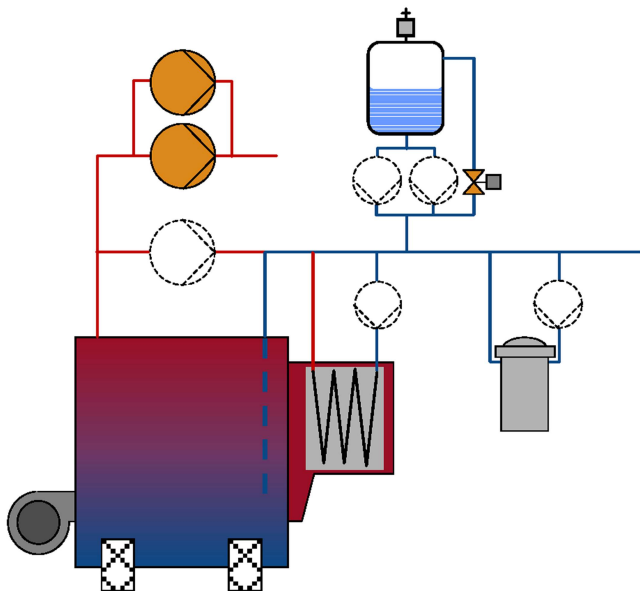
## NB 100-160/169 EUP 50 Hz

Zadání					
<b>Obecný</b>					
Aplikace	Vytápění				
Oblast aplikace	Komerční budova				
Typ instalace	Distribuce				
Instalace	Hlavní obhospodářská				
Průtok (Q)	22.7 m³/h				
Dopravní výška (H)	30.3 kPa				
Prefer fast delivery	Ne				
<b>Vaše požadavky</b>					
Čerpaná kapalina	Topná voda				
Min. teplota kapaliny	40 °C				
Max. teplota kapaliny	45 °C				
Teplota kapaliny při provozu	45 °C				
Max. provozní tlak	10 bar				
Min. tlak na sání	1.5 bar				
Dovolené poddimenzování průtoku	10 %				
Dovolené nadimenzování průtoku	10 %				
<b>Způsob regulace</b>					
Způsob regulace	řízení na proporcionální tlak				
Pokles při nízkém průtoku	50 %				
Typ krytí	IP20				
<b>Zmínit Zátěžový profil</b>					
Topná sezóna	225 dní				
Zátěžový profil	Standardní profil				
Redukovaný noční provoz	Ne				
<b>Konfigurace</b>					
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo				
<b>Konstrukce čerpadla</b>					
Typ připojení čerpadla	Přírubová				
Velikost přírub	DN100				
<b>Provozní podmínky</b>					
Frekvence	50 Hz				
Fáze	1 nebo 3				
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW				
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V				
Okolní teplota	12 °C				
Nadmořská výška	188 m				
<b>Life cycle cost</b>					
Include savings in heat energy	Ne				
<b>Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimenzování.</b>					
Cena energie	0.15 €/kWh				
Nárost ceny el. energie	6 %				
Výpočtová doba	15 roky				
<b>Nahrát profil</b>					
	1	2	3	4	5
Q	100	75	50	25	40 %
H	100	88	75	63	11 %
P1	0.555	0.427	0.324	0.247	0.037 kW
Eta celk.	34.0	29.0	21.8	12.0	22.6 %
Doba	143	357	834	1048	3018 h/a
Spotřeba energie	79	153	270	259	113 kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	1

Výsledky dimenzování	
Typ	NB 100-160/169 EUP
Množství	1
Motor	0.55 kW
Q	22.7 m³/h
H	30 kPa
Min.tlak sání	-0.74 bar (45 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.555 kW
Výkon P2	0.367 kW
Eta erp.	51.5 %
Eta motoru	71.0 %
Eta erp+motor	34.0 % = Účinn. čerpadla * motoru
Eta celk.	34.0 % = Účinn. vztažená k pracovnímu bodu
Spotřeba energie	873 kWh/Rok
Emise CO2	498 kg/Rok
Cena	2.403,00 EUR €
Cena+náklady energie	5636.34 €/15Roky
Náklady LCC	5636 €/15Roky



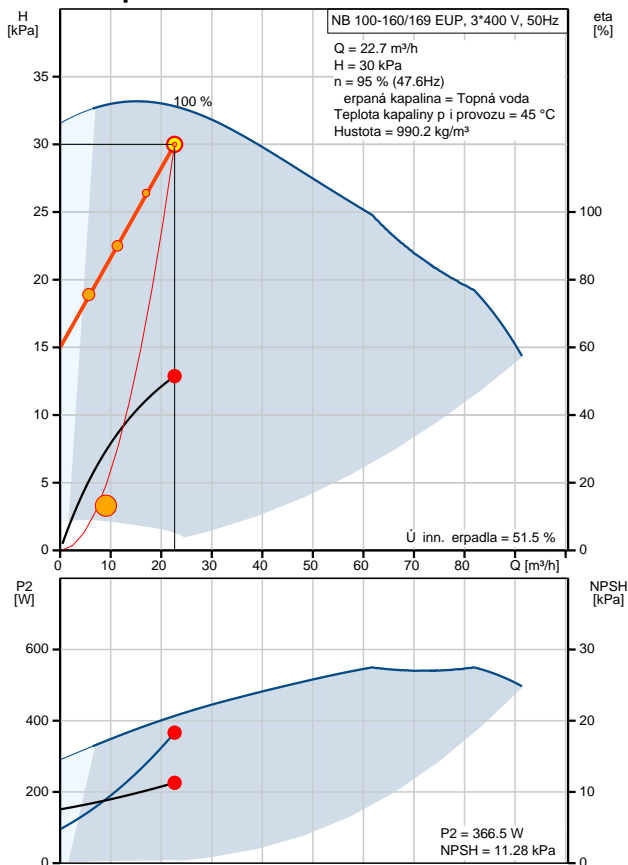
**Instalace a p ívod**  
 : 22.7 m³/h



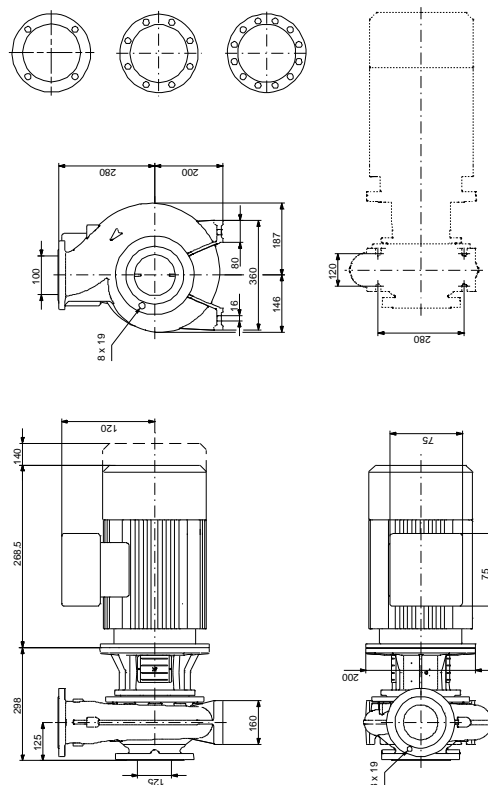
**Výsledky dimenzování**

Objednací íslo: 98777367  
 Typ: NB 100-160/169 EUP  
 Množství: 1  
 Motor: 0.55 kW  
 Q: 22.7 m³/h  
 H: 30 kPa  
 P íkon P1: 0.555 kW  
 Eta erp.: 51.5 %  
 Eta erp+motor: 34.0 % = Ú inn. erp.\* motoru  
 Eta celk.: 34.0 % = Ú in.vztažená k prac.bodu  
 Spot eba energie: 873 kWh/Rok  
 Emise CO2: 498 kg/Rok  
 Cena: 2.403,00 EUR €

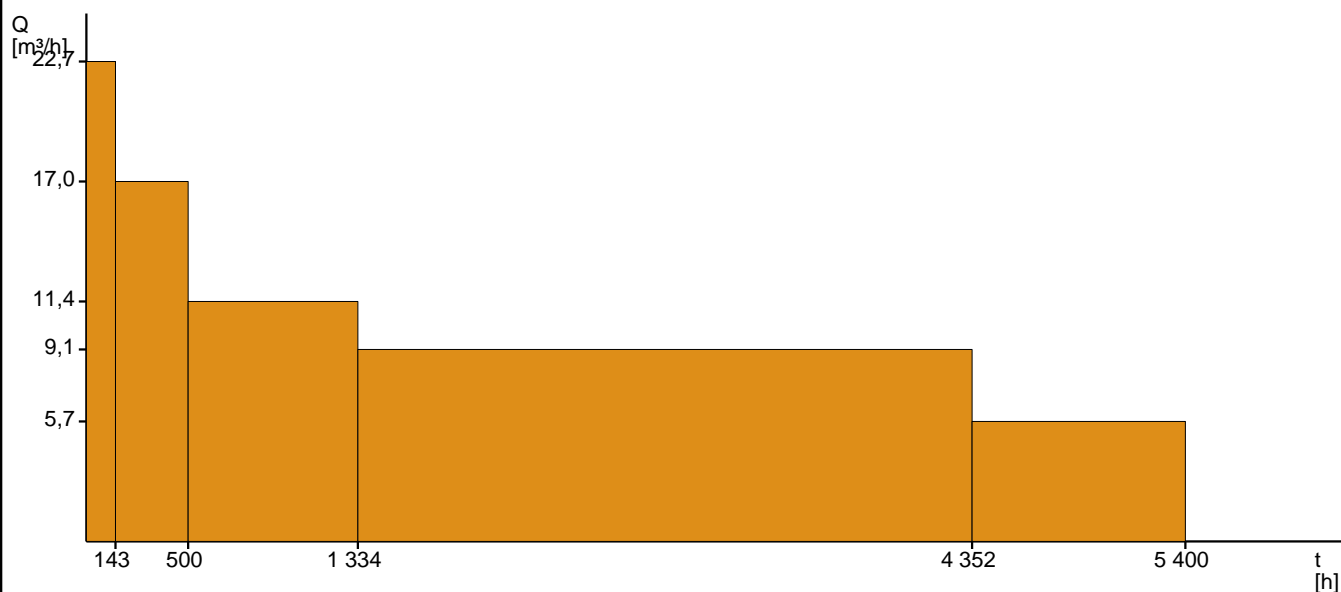
**K ivka erpadla**



**Rozm rov ý ná rtek**



## Profil zátěže



	1	2	3	4	5
Q	100	75	50	25	40 %
H	100	88	75	63	11 %
P1	0.555	0.427	0.324	0.247	0.037 kW
Eta celk.	34.0	29.0	21.8	12.0	22.6 %
Doba	143	357	834	1048	3018 h/a
Spotřeba energie	79	153	270	259	113 kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	1

**Celková dopravní výška**

**30 kPa**

**Průběh dimenzování**

**22.7 m³/h**

## **Výpočet expanzní nádoby**

## 1.1 Vstupní údaje

Tlaková expanzní nádoba navržena dle ČSN 06 0830 bude vyrovnávat objemové změny v otopné soustavě.

Vstupní údaje:

Maximální provozní teplota otopné soustavy	$T_{\max} = 55^{\circ}\text{C}$
Maximální provozní tlak otopné soustavy	$P_{h,dov} = 250\text{kPa}$
Nejnižší provozní přetlak v kotelně	$P_d = 180\text{kPa}$
Pojistný výkon	$Q_p = 298,5\text{kW}$
Převýšení	$H = 10,5\text{m}$



## 1.2 Výpočet vodního sloupce otopné soustavy

Otopné těleso	Délka tělesa	Vodní objem	Vodní objem tělesa	Počet	Vodní objem celkem
	[m]	[l/bm]	[l]	[ks]	[l]
21VK/6	1,2	5,8	6,96	1	6,96
	1,4	5,8	8,12	22	178,64
	1,6	5,8	9,28	1	9,28
21VK/9	1,4	8,3	11,62	33	383,46
22VK/6	1,2	5,8	6,96	1	6,96
22VK/9	1,4	8,4	11,76	32	376,32
	2,0	8,4	16,8	18	302,4
33VK/5	1,4	7,6	10,64	1	10,64
33VK/6	1,0	8,7	8,7	1	8,7
	1,4	8,7	12,18	26	316,68
33VK/9	1,4	12,6	17,64	22	388,08
				<b>Σvt</b>	<b>1988,12</b>

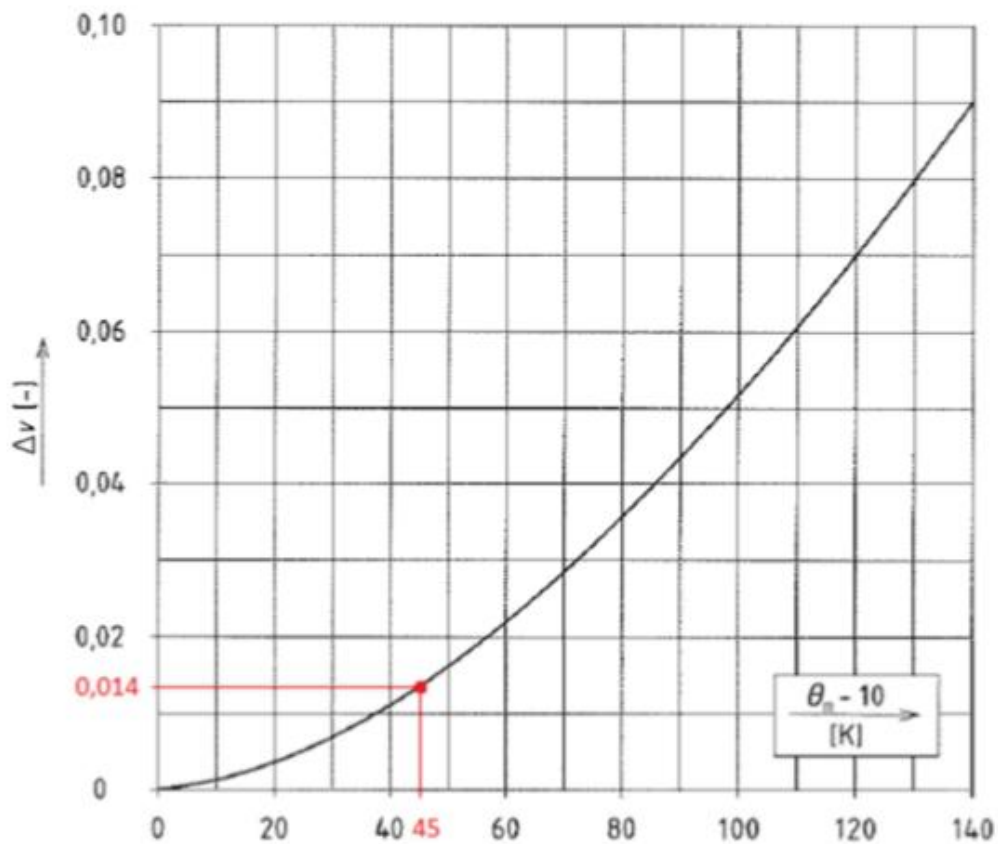
Dimenze potrubí	Průměr	Obsah průřezu	Délka	Vodní objem	Vodní objem celkem
<b>Cu</b>	[mm]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[l]
15x1	13	0,000531	295	0,157	156,62
18x1	16	0,000804	415,2	0,334	333,92
22x1	20	0,001257	42	0,053	52,78
28x1	26	0,002124	66	0,140	140,17
35x1	33	0,003421	71,8	0,246	245,64
42x1	40	0,005027	68,2	0,343	342,81
54x1,5	51	0,008171	19	0,155	155,25
<b>Fe</b>					
DN50	53	0,008825	12	0,106	105,90
DN65	72,1	0,016331	93	1,519	1518,81
DN80	83,7	0,022009	39,8	0,876	875,96
DN100	109,1	0,037394	12,5	0,467	467
				<b>ΣVp</b>	<b>4395,29</b>

Plynový kotel	Vodní objem	Počet	Vodní objem celkem
	[l]	[ks]	[l]
Vaillant VU1206	22,5	3	67,5

<b>Celkový vodní objem soustavy</b>	<b>=</b>	<b>6450,906</b>	<b>litrů</b>
-------------------------------------	----------	-----------------	--------------

### 1.3 Stanovení součinitele zvětšení objemu

Graf závislosti poměrného zvětšení objemu vody  $\Delta v$ .



Graf převzat z ČSN 06 0830 Příloha B.

### 1.4 Maximální a minimální tlak v otopné soustavě

Maximální provozní tlak/výška nad MR

Prvek	Max. provozní tlak - $P_r$	Výška nad MR - $h_{MR}$
Čerpadlo	1 600 kPa	+ 0,2 m
Kotel	600 kPa	- 0,1 m
Nejnižší OT	1 000 kPa	+ 2,1 m

Minimální provozní tlak

$$P_d \geq P_{d,dov} = 1,1 \times \left( \frac{H \times \rho \times g}{1000} \right)$$

$$P_d \geq P_{d,dov} = 1,1 \times \left( \frac{10,5 \times 1000 \times 9,810}{1000} \right)$$

$$P_d \geq P_{d,dov} = 113,306 \text{ kPa}$$

**Návrh  $P_d = 120 \text{ kPa}$**

Maximální provozní tlak

$$P_{rx} = \min (P_r)$$

$$P_{h,dov} \leq P_k = P_{rx} + (g \times h_{MR})$$

$$P_{h,dov} \geq P_k = 600 + (9,81 \times (-0,1))$$

$$P_{h,dov} \geq P_k = 599,019 \text{ kPa}$$

**Návrh  $P_{h,dov} = 550 \text{ kPa}$**

kde:

g...tíhové zrychlení  $9,81 \text{ m/s}^2$

$\rho$ ...hustota vody  $1000 \text{ kg/m}^3$

$P_d$ ...minimální provozní tlak

$P_{d,dov}$ ...minimální dovolený tlak

$P_k$ ...minimální konstrukční tlak prvku otopné soustavy

$P_{h,dov}$ ... maximální provozní tlak otopné soustavy

$h_{MR}$ ... poloha prvku vztažená k manometrické rovině

## **1.5 Průměr expanzní nádoby $d_p$**

$$d_p = 10 + 0,6 \times \sqrt{Q_p}$$

$$d_p = 10 + 0,6 \times \sqrt{298,5}$$

$$d_p = 20,37 \text{ mm}$$

**Návrh DN 25**

## 1.6 Objem expanzní nádoby $V_e$

$$V_e = \frac{1,3 \times V_o \times \Delta v \times (P_{h,dov} + 100)}{P_{h,dov} - P_d}$$

$$V_e = \frac{1,3 \times 6\,451 \times 0,014 \times (550 + 100)}{550 - 120}$$

$$V_e = 177,48 \text{ l}$$

**Návrh expanzní nádoby Reflex N200/6 o objemu 200 l.**

## **Výpočet tepelných ztrát objektu**



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 740	10,62	3,50	37,17	3	7,87	29,30	0,961	1,00	28,16	20	-12	32	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12								
	vnitřní stěna 700	7,00	3,50	24,50			24,50	0,878	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 550	10,62	3,50	37,17	1	2,60	34,57	1,051	0,16	5,68		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	vnitřní stěna 780	7,00	3,50	24,50			24,50	0,807	0,00	0,00		20								
	strop	7,00	10,62	74,34			74,34	0,614	0,00	0,00		20								
	podlaha na zemině	7,00	10,62	74,34			74,34	0,709	0,47	24,71		5								
H <sub>T</sub> =										68,431	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>2189,782</b>					
1.02	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	149,424	W / K						
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>4781,568</b>	<b>6,971</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)		Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová		Diplomová práce		2017														
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta						
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )		
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
KABINET	obvodová stěna 650	4,07	3,50	14,23	1	2,62	11,61	0,961	1,00	11,16	20	-12	32		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>						
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12										
	vnitřní stěna 700	7,14	3,50	24,99			24,99	0,878	0,00	0,00		20										
	vnitřní stěna 500	7,14	3,50	24,99			24,99	1,125	0,06	1,76		18										
	vnitřní stěna 200	4,07	3,50	14,23	1	2,60	11,63	1,945	0,16	3,54		15										
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15										
	strop	4,07	7,14	29,06			29,06	0,231	0,63	4,20		0										
	podlaha na zemině	4,07	7,14	29,06			29,06	0,709	0,47	9,66		5										
H <sub>T</sub> =										33,899	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>1084,773</b>							
1.03	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		40	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K									
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>									
	Počet osob		p =		2	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	13,584	W / K								
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>434,688</b>	<b>1,519</b>							



**Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831**

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
DÍLNY	obvodová stěna 650	34,78	3,50	121,73	8	20,98	100,75	0,961	1,00	96,82	18	-12	30	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	1,15	2,28	2,62	8		2,62	1,200	1,00	3,15		-12								
	vnitřní stěna 500	7,14	3,50	24,99			24,99	1,125	-0,07	-1,87		20								
	vnitřní stěna 500	3,16	3,50	11,06	1	2,60	8,46	1,125	0,10	0,95		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,10	0,29		15								
	podlaha na zemině	10,30	12,24	126,07			126,07	0,951	0,43	51,95		5								
	strop	10,30	12,24	126,07			126,07	0,231	0,60	17,47		0								
H <sub>T</sub> =										168,762	Θ <sub>i</sub>	Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>5062,870</b>						
1,04	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n = 440 \text{ m}^3/\text{h}$				Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K								
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n = 20 m <sup>3</sup> /h.os				Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>								
	Počet osob		p = 22 os				Součinitel tepelné ztráty větráním				$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	149,424	W / K							
											$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4482,720</b>	<b>9,678</b>							

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)		Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová		Diplomová práce	2017									
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta	
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů										Plocha bez otvorů
																A
m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	W/K	°C	°C	°C		W	kW		
ZÁDVEŘÍ	obvodová stěna 650	4,07	3,50	14,23	1	2,53	11,70	1,004	1,00	11,75	15	27		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$	
	dveře	1,15	2,20	2,53	1		2,53	1,200	1,00	3,04						-12
	vnitřní stěna 200	4,07	2,28	9,27	1	2,30	6,97	1,945	-0,19	-2,51						-12
	dveře	1,15	2,00	2,30	1		2,30	1,200	-0,19	-0,51						20
	vnitřní stěna 500	3,16	3,50	11,06	1	2,30	8,76	1,125	-0,11	-1,10						20
	dveře	1,15	2,00	2,30	1		2,30	1,200	-0,11	-0,31						18
	vnitřní stěna 700	3,16	3,50	11,06	1	2,30	8,76	0,986	0,00	0,00						18
	dveře	1,15	2,00	2,30	1		2,30	1,200	0,00	0,00						15
	strop	4,07	3,16	12,85			12,85	0,231	0,56	1,65						15
	podlaha na zemině	4,07	3,16	12,85			12,85	0,951	0,37	4,53						0
	H <sub>T</sub> =															16,539
1.05	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = V * i =		90	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K			
	Požadovaná výměna vzduchu		i =		2	h <sup>-1</sup>	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>			
	Objem vzduchu v místnosti		V =		45	m <sup>3</sup>	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	30,55110878	W / K		
												$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>824,880</b>	<b>1,271</b>		

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
ŠATNA	obvodová stěna 740	7,18	3,50	25,13	1	2,62	22,51	0,961	1,00	21,63	15	-12	27	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	1	2,62	1,200	1,00	3,15	-12										
	vnitřní stěna 200	3,20	3,50	11,20	1	2,60	8,60	1,945	0,00	0,00		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1	2,60	2,60	1,100	0,00	0,00		15								
	vnitřní stěna 550	7,18	3,50	25,13			25,13	1,051	-0,19	-4,89		20								
	vnitřní stěna 700	3,20	3,50	11,20	1	2,60	8,60	0,878	-0,19	-1,40		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1	2,60	2,60	1,200	0,37	1,16		5								
	strop	7,18	3,20	22,98			22,98	0,629	-0,19	-2,68		20								
	podlaha na zemině	7,18	3,20	22,98			22,98	0,951	0,00	0,00		15								
				0,00																
				0,00																
	H <sub>T</sub> =											16,967				Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>458,096</b>	
1,06	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		220	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		10	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	74,712	W / K						
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>2017,224</b>	<b>2,147</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)					Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
ÚKLID	obvodová stěna 500	4,92	3,50	17,22	1	2,62	14,60	1,321	1,00	19,29	15	-12	27		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12								
	vnitřní stěna 550	3,07	3,50	10,75			10,75	1,051	0,00	0,00		15								
	vnitřní stěna 780	1,85	3,50	6,48	1	2,60	3,88	0,807	0,00	0,00		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00		15								
	strop	4,92	1,85	9,10			9,10	0,231	0,56	1,17		0								
	podlaha na zemině	4,92	1,85	9,10			9,10	0,951	0,37	3,21		5								
H <sub>T</sub> =											26,809	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>723,843</b>				
1.07	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = V * i =		8	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadavek na větrání		i =		0,25	h <sup>-1</sup>	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Objem vzduchu v místnosti		V =		31,857	m <sup>3</sup>	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	2,7046593	W / K						
												Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>73,026</b>	<b>0,797</b>						

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)				Vypracovala: Bc. Veronika Bartořová				Diplomová práce	2017					
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	W/K	°C	°C	°C		W	kW
WC	obvodová stěna 500	4,92	3,50	17,22	1	2,62	14,60	1,321	1,00	19,28	15	-12	27			
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12				
	vnitřní stěna 550	3,07	3,50	10,75			10,75	1,057	0,00	0,00		15				
	vnitřní stěna 780	1,85	3,50	6,48	1	2,60	3,88	0,807	0,00	0,00		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00		15				
	strop	3,07	1,85	5,68			5,68	0,231	0,56	0,73		0				
	podlaha na zemině	3,07	1,85	5,68			5,68	0,951	0,37	2,00		5				
H <sub>T</sub> =										25,160	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>679,311</b>	
1.08	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p + k = 50 m <sup>3</sup> /h		Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283 Wh/kg K							
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		k = 50 m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu ρ				1,200 kg/m <sup>3</sup>							
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		p = 0 m <sup>3</sup> /h		Součinitel tepelné ztráty větráním		H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =		16,98 W / K							
											Φ <sub>V</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =		<b>458,460</b>	<b>1,138</b>		

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová			Diplomová práce	2017								
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
WC	obvodová stěna 600	10,53	3,50	36,85	3	5,36	31,49	1,133	1,00	35,68	15	-12	27	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	0,60	2,28	1,37	2	2,74	2,74	1,200	1,00	3,28		-12								
	okno	1,15	2,28	2,62	1	2,62	2,62	1,200	1,00	3,15		-12								
	vnitřní stěna 780	5,60	3,50	19,60	1	2,00	17,60	0,807	0,00	0,00		15								
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	0,00	0,00		15								
	strop	15,80	1,00	15,80			15,80	0,629	0,00	0,00		15								
	podlaha na zemině	15,80	1,00	15,80			15,80	0,951	0,37	5,57		5								
$H_T =$										47,673	$\Theta_i$	$\Theta_i - \Theta_e$		<b>1287,168</b>						
1.09	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p + k = 250$ m <sup>3</sup> /h					Měrná tepelná kapacita vzduchu			0,283	Wh/kg K								
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		k = 250 m <sup>3</sup> /h					Hustota vzduchu $\rho$			1,200	kg/m <sup>3</sup>								
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		p = 0 m <sup>3</sup> /h					Součinitel tepelné ztráty větráním			$H_v = V_i * c_p * \rho =$		84,9	W / K						
	$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$												<b>2292,300</b>	<b>3,579</b>						



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017										
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta							
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )			
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-
UČEBNA	obvodová stěna 780	9,85	3,50	34,48	3	7,87	26,61	0,921	1,00	24,51	20	-12	32										
	okno	1,15	2,28	2,62	3		2,62	1,200	1,00	3,15		-12											
	obvodová stěna 600	7,01	2,28	15,97			15,97	1,133	1,00	18,10		-12											
	vnitřní stěna 500	16,86	3,50	59,00	1	2,60	56,40	1,125	0,00	0,00		20											
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15											
	strop	9,85	7,01	69,00			69,00	0,614	0,16	6,62		15											
	podlaha na zemině	9,85	7,01	69,01			69,01	0,709	0,00	0,00		20											
H <sub>T</sub> =										52,819	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>1690,195</b>								
1,11	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K											
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>											
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	149,424	W / K										
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>4781,568</b>	<b>6,472</b>								



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017																																					
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta																																		
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	$b, f_{ij}$	$A*(U+\Delta U)*b(f_{ij})$																														
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	W/K	°C	°C	°C	W	kW																					
WC	obvodová stěna 780	3,45	3,50	12,08	1	2,62	9,45	0,614	1,00	5,80	15	-12	27																																					
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15						15	-12	27																																
	vnitřní stěna 700	10,38	3,50	36,33	1	2,60	33,73	0,878	0,00	0,00											15	15	27																											
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00																15	15	27																						
	vnitřní stěna 200	6,93	3,50	24,26			24,26	1,945	0,00	0,00																					20	20	27																	
	strop	6,93	3,45	23,91			23,91	0,614	-0,19	-2,72																										5	5	27												
	podlaha na zemině	6,93	3,45	23,91			23,91	0,951	0,37	8,42																																	27							
																																																27		
												27																																						
																	27																																	
																						27																												
																											27																							
																																27																		
																																					27													
$H_T =$																																								14,653	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		395,635					
1,12	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p + k =$			200	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu																																0,283	Wh/kg K									
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		$k =$			150	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu $\rho$																																1,200	kg/m <sup>3</sup>									
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		$p =$			50	m <sup>3</sup> /h	Součinitel tepelné ztráty větráním $H_v = V_i * c_p * \rho =$					67,92	W / K																																				
	$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$										1833,840				2,229																																			

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta					
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	
																m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
SKLAD	obvodová stěna 780	7,00	3,50	24,50	2	5,24	19,26	0,921	1,00	17,73	15	-12	27	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	1,15	2,28	2,62	2		5,24	1,200	1,00	6,29		-12								
	vnitřní stěna 780	6,93	3,50	24,26			24,26	0,807	-0,19	-3,62		20								
	vnitřní stěna 700	7,00	3,50	24,50	1	2,60	21,90	0,878	0,00	0,00		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00		15								
	strop	7,00	6,93	48,51			48,51	0,614	-0,19	-5,52		20								
	podlaha na zemině	4,02	6,93	27,87			27,87	0,951	0,37	9,81		5								
	podlaha nad sklepem	2,98	6,93	20,64			20,64	0,641	0,56	7,35		0								
H <sub>T</sub> =											32,054	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>865,448</b>				
1,13	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = V * i =		42	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadavek na větrání		i =		0,25	h <sup>-1</sup>	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Objem vzduchu v místnosti		V =		169,785	m <sup>3</sup>	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	14,4147465	W / K						
											Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =		<b>389,198</b>	<b>1,255</b>						

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017					
Místnost	Název konstrukce	Plocha konstrukce						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 780	17,49	3,50	61,20	4	10,49	50,71	0,921	1,00	46,70	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$				
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	0,921	1,00	9,66		-12							
	vnitřní stěna 780	10,00	3,50	35,00	1	2,60	32,40	1,200	0,16	6,08		15							
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	0,807	0,16	0,33		15							
	vnitřní stěna 600	7,49	3,50	26,20			26,20	0,807	0,00	0,00		20							
	strop	10,00	7,49	74,85			74,85	1,100	0,00	0,00		20							
	podlaha nad sklepem	10,00	7,49	74,85			74,85	0,986	0,63	46,13		0							
H <sub>T</sub> =										108,892	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>3484,546</b>					
1,14	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	149,424	W / K					
													$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>8,266</b>				

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 780	10,20	3,50	35,70	4	10,49	25,21	0,921	1,00	23,22	20	-12	32		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12								
	vnitřní stěna 780	10,20	3,50	35,70	1	2,60	33,10	0,807	0,16	4,17		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	vnitřní stěna 600	7,08	3,50	24,78			24,78	0,986	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 600	7,08	3,50	24,78			24,78	0,986	0,16	3,82		15								
	strop	7,08	10,20	72,22			72,22	0,614	0,00	0,00		20								
	podlaha nad kotelnou	5,10	7,08	36,11			36,11	0,566	0,16	3,19		15								
	podlaha nad sklepem	5,10	7,08	36,11			36,11	0,566	0,63	12,77		0								
H <sub>T</sub> =											60,211	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>1926,739</b>				
1,15	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K								
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>								
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	149,424	W / K							
												Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>4781,568</b>	<b>6,708</b>						



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vpracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce		2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
CHODBA A VSTUPNÍ HALA	obvodová stěna 780	24,55	3,50	85,91	6	15,73	70,18	0,921	1,00	64,63	15	-12	27							
	okno	1,15	2,28	2,62	6		15,73	1,200	1,00	18,88										
	obvodová stěna 1280	16,71	3,50	58,50	6	15,69		42,81	0,614	1,00						26,29				
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59										
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	1,00	5,72										
	obvodová stěna 650	24,16	3,50	84,55	7	17,73	66,82	1,004	1,00	67,09										
	okno	1,15	2,28	2,62	6		15,73	1,200	1,00	18,88										
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	1,00	2,20										
	obvodová stěna 600	2,93	3,50	10,26			10,26	1,133	1,00	11,62										
	vnitřní stěna 780	38,95	3,50	136,31	7	17,60	118,71	0,807	-0,19	-17,74										
	dveře	1,30	2,00	2,60	6		15,60	1,100	-0,19	-3,18										
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	-0,19	-0,41										
	vnitřní stěna 700	18,63	3,50	65,19	2	5,20	59,99	0,878	0,00	0,00										
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	0,00	0,00										
	vnitřní stěna 550	11,24	3,50	39,35			39,35	1,051	0,00	0,00										
	vnitřní stěna 550	3,18	3,50	11,12	1	2,60	8,52	1,051	-0,19	-1,66										
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	-0,19	-0,53										
	vnitřní stěna 500	44,07	3,50	154,23	2	5,20	149,03	1,125	-0,19	-31,05										
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	-0,19	-1,06										
	vnitřní stěna 200	3,21	3,50	11,24	1	2,60	8,64	1,945	0,00	0,00										
dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00											
strop	303,80	1,00	303,80			303,80	0,629	0,00	0,00											
podlaha nad sklepem	95,75	1,00	95,75			95,75	0,641	0,56	34,10											
podlaha na zemině	208,05	1,00	208,05			208,05	0,951	0,37	73,28											
									H <sub>T</sub> =	279,647	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>7550,471</b>					
1,17	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V \cdot i = 2127 \text{ m}^3/\text{h}$				Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283		Wh/kg K							
	Požadavek na větrání		$i = 2 \text{ h}^{-1}$				Hustota vzduchu ρ				1,200		kg/m <sup>3</sup>							
	Objem vzduchu v místnosti		$V = 1063,307 \text{ m}^3$				Součinitel tepelné ztráty větráním				$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$		722,1981144		W / K					
																$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$		<b>19499,349</b>	<b>27,050</b>	

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta					
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 780	17,49	3,50	61,21	4	10,49	50,72	0,961	1,00	48,74	20	-12	32	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>						
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59						-12					
	vnitřní stěna 780	7,88	2,28	17,97			17,97	0,807	0,00	0,00						20					
	vnitřní stěna 780	2,12	3,50	7,41	1	2,60	4,81	0,807	0,16	0,61						15					
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45						15					
	vnitřní stěna 600	7,49	3,50	26,21			26,21	0,986	0,00	0,00						20					
	strop	10,00	7,49	74,88			74,88	0,614	0,00	0,00						20					
	podlaha	10,00	7,49	74,88			74,88	0,566	0,00	0,00						20					
								H <sub>T</sub> =	62,381	Θ <sub>i</sub>				1996,201							
2,01	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$			440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$			20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Počet osob		$p =$			22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i * c_p * \rho =$	149,424	W / K						
													$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	4781,568	6,778						

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová			Diplomová práce	2017											
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta					
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů										Celková plocha ke	A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 740	10,56	3,50	36,96	3	7,87	29,09	0,961	1,00	27,96	20	32		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> × (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> + Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44										
	obvodová stěna 650	6,99	3,50	24,47			24,47	0,807	1,00	19,75										
	vnitřní stěna 550	10,56	3,50	36,96	1	2,60	34,36	0,807	0,16	4,33										
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45										
	vnitřní stěna 780	6,99	3,50	24,47			24,47	0,986	0,00	0,00										
	strop	10,56	6,99	73,83			73,83	0,614	0,00	0,00										
	podlaha	10,56	6,99	73,83			73,83	0,566	0,00	0,00										
H <sub>T</sub> =									61,923	Θ <sub>i</sub>										
												Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>1981,539</b>						
2,02	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu			0,283		Wh/kg K								
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ			1,200		kg/m <sup>3</sup>								
	Počet osob		p =		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním			H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =		149,424	W / K							
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> × (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>4781,568</b>	<b>6,763</b>					



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
WC	obvodová stěna 780	2,83	3,50	9,91	1	2,62	7,28	0,961	1,00	7,00	15	-12	27	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12								
	vnitřní stěna 200	6,43	3,50	22,51	2	5,20	17,31	0,807	0,00	0,00		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	0,807	0,00	0,00		15								
	vnitřní stěna 550	2,83	3,50	9,91			9,91	1,100	-0,19	-2,02		20								
	podlaha	2,83	3,22	9,10			9,10	0,641	0,00	0,00		15								
	strop	2,83	3,22	9,10			9,10	0,629	0,00	0,00		15								
H <sub>T</sub> =										8,128	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>219,447</b>					
2,03	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p + k =		225	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		k =		150	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		p =		75	m <sup>3</sup> /h	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	76,41	W / K						
													Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>2063,070</b>	<b>2,283</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, $f_{ij}$	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b(f_{ij})$
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
WC	obvodová stěna 600	10,53	3,50	36,85	3	5,36	31,49	1,133	1,00	35,68	15	-12	27	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	0,60	2,28	1,37	2		2,74	1,200	1,00	3,28		-12								
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	0,00	0,00		15								
	vnitřní stěna 780	5,60	3,50	19,60	1	2,00	17,60	0,807	0,00	0,00		15								
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	-0,19	-0,41		20								
	strop	15,80	1,00	15,80			15,80	0,629	0,00	0,00		15								
	podlaha	15,80	1,00	15,80			15,80	0,641	0,00	0,00		15								
$H_T =$										38,554	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$	<b>1040,957</b>						
2,04	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p + k =$		200	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		$k =$		200	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		$p =$		0	m <sup>3</sup> /h	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	67,92	W / K						
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>1833,840</b>	<b>2,875</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová			Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>									
							U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ $\Delta U$ )*b(f <sub>ij</sub> )	°C	°C	°C		W	kW	
<b>UČEBNA</b>	obvodová stěna 780	10,20	3,50	35,70	3	7,87	27,83	0,921	1,00	25,64	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$	
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12				
	vnitřní stěna 500	24,21	3,50	84,74	1	2,60	82,14	1,125	0,16	14,44		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	strop	10,20	7,01	71,45			71,45	0,614	0,00	0,00		20				
	podlaha	10,20	7,01	71,45			71,45	0,566	0,00	0,00		20				
$H_T =$									49,959	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		<b>1598,687</b>		
2,05	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n =$				440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu			0,283	Wh/kg K			
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$				20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$			1,200	kg/m <sup>3</sup>			
	Počet osob		$p =$				22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním			$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	149,424	W / K		
	$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$												<b>4781,568</b>	<b>6,380</b>		

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)					Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017																
Místo	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta													
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )									
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	W/K	°C	°C	°C	W	kW
																	UČEBNA	obvodová stěna 780	9,85	3,50	34,48	3	7,87	26,62	0,921	1,00	24,51	20	-12
okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44	-12																			
obvodová stěna 600	7,01	3,50	24,52			24,52	1,133	1,00	27,78	-12																			
vnitřní stěna 500	5,05	3,50	17,68			17,68	1,125	0,00	0,00	20																			
vnitřní stěna 500	4,80	3,50	16,81	1	2,60	14,21	1,125	0,16	2,50	15																			
dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45	15																			
strop	9,85	7,01	69,01			69,01	0,614	0,00	0,00	20																			
podlaha	9,85	7,01	69,01			69,01	0,566	0,00	0,00	20																			
										H <sub>T</sub> =	64,675	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>2069,602</b>														
2,06	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n = 440 \text{ m}^3/\text{h}$					Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283 Wh/kg K																
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n = 20 \text{ h}^{-1}$					Hustota vzduchu ρ					1,200 kg/m <sup>3</sup>																
	Počet osob		$p = 22 \text{ m}^3$					Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho = 149,424 \text{ W / K}$																
													$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>6,851</b>														

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C			Lokalita: Velvary (Mělník)					Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta					
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha kce										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$																			
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																					
<b>KABINET</b>	obvodová stěna 650	4,85	3,50	16,98	1	2,62	14,35	1,004	1,00	14,41	20	-12	32								
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12									
	obvodová stěna 600	3,00	3,50	10,50			10,50	1,133	1,00	11,90		-12									
	vnitřní stěna 500	4,85	3,50	16,98			16,98	1,125	0,00	0,00		20									
	vnitřní stěna 200	3,00	3,50	10,50	1	2,60	7,90	1,945	0,16	2,40		15									
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15									
	strop	3,00	4,85	14,55			14,55	0,614	0,00	0,00		20									
	podlaha	3,00	4,85	14,55			14,55	0,566	0,16	1,29		15									
$H_T =$										33,588	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		<b>1074,810</b>						
2.07	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = p \cdot n =$					40	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu	$n =$					20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob	$p =$					2	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	13,584	W / K					
													$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>434,688</b>	<b>1,509</b>						

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)				Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017									
Místonost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha kce										A	U	b, $f_{ij}$	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b(f_{ij})$
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
		ŘEDITELNA	obvodová stěna 780	3,39	3,50	11,88	1	2,62	9,26	0,921	1,00	8,53	20	-12	32					
okno	1,15		2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15	-12									
vnitřní stěna 600	10,32		3,50	36,13			36,13	0,986	0,16	5,57	15									
vnitřní stěna 200	6,93		3,50	24,26	1	2,60	21,66	1,945	0,00	0,00	20									
dveře	1,30		2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45	15									
strop	3,39		6,93	23,52			23,52	0,614	0,00	0,00	20									
podlaha	3,39		6,93	23,52			23,52	0,566	0,00	0,00	20									
$H_T =$									17,686	$\Theta_i$			$\Theta_i - \Theta_e$	<b>565,948</b>						
2,08	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = p \cdot n = 20 \text{ m}^3/\text{h}$					Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu	$n = 20 \text{ m}^3/\text{h.os}$					Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Počet osob	$p = 1 \text{ os}$					Součinitel tepelné ztráty větráním $H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$					6,792	W / K							
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>217,344</b>	<b>0,783</b>					

# Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

## Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce		2017								
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
		°C	°C	°C	W	kW													
<b>SBOROVNA</b>	obvodová stěna 780	3,39	3,50	11,88	2	5,24	6,64	0,921	1,00	6,11	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$				
	okno	1,15	2,28	2,62	2		5,24	1,200	1,00	6,29						-12			
	vnitřní stěna 600	10,32	3,50	36,13			36,13	0,986	0,16	5,57						15			
	vnitřní stěna 200	6,93	3,50	24,26	1	2,60	21,66	1,945	0,00	0,00						20			
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45						15			
	strop	3,39	6,93	23,52			23,52	0,614	0,00	0,00						20			
	podlaha	3,39	6,93	23,52			23,52	0,566	0,00	0,00						20			
<b>H<sub>T</sub> =</b>										18,417	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>589,357</b>				
2,09	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = p \cdot n = 120 \text{ m}^3/\text{h}$					Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu	$n = 20 \text{ m}^3/\text{h.os}$					Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob	$p = 6 \text{ os}$					Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$		40,752	W / K				
													$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$		<b>1304,064</b>	<b>1,893</b>			

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)		Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová		Diplomová práce		2017														
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta						
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ $\Delta U$ )*b(f <sub>ij</sub> )		
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
UČEBNA	obvodová stěna 780	17,49	3,50	61,20	4	10,49	50,71	0,921	1,00	46,70	20	-12	32		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$						
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12										
	vnitřní stěna 780	7,92	3,50	27,72			27,72	0,807	0,00	0,00		20										
	vnitřní stěna 780	2,08	3,50	7,28	1	2,60	4,68	0,807	0,16	0,59		15										
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15										
	vnitřní stěna 600	7,49	3,50	26,20			26,20	0,986	0,00	0,00		20										
	strop	7,49	10,00	74,90			74,90	0,614	0,00	0,00		20										
	podlaha	7,49	10,00	74,85			74,85	0,566	0,00	0,00		20										
$H_T =$										60,326	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		<b>1930,433</b>							
2,10	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K									
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>									
	Počet osob		$p =$		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i * c_p * \rho =$	149,424	W / K								
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>6,712</b>							



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)				Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017					
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	°C	°C	°C		W
<b>UČEBNA</b>	obvodová stěna 780	10,20	3,50	35,70	4	10,49	25,21	0,921	1,00	23,22	20	-12	32		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12				
	vnitřní stěna 600	14,16	3,50	49,56			49,56	0,986	0,00	0,00		20				
	vnitřní stěna 780	10,20	3,50	35,70	1	2,60	33,10	0,807	0,16	4,17		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	strop	7,08	10,20	72,22			72,22	0,614	0,00	0,00		20				
	podlaha	7,08	10,20	72,22			72,22	0,566	0,00	0,00		20				
$H_T =$										40,426	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$	<b>1293,646</b>		
2,11	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K				
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$				1,200	kg/m <sup>3</sup>				
	Počet osob		$p =$		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním $H_v = V_i * c_p * \rho =$				149,424	W / K				
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>6,075</b>	

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, $f_{ij}$	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b(f_{ij})$
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 1280	5,90	3,50	20,66	3	7,87	12,80	0,614	1,00	7,86	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12								
	vnitřní stěna 600	14,16	3,50	49,56			49,56	0,986	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 780	5,90	3,50	20,66	1	2,60	18,06	0,807	0,16	2,28		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	strop	7,08	5,90	41,80			41,80	0,614	0,00	0,00		20								
	podlaha	7,08	5,90	41,80			41,80	0,566	0,00	0,00		20								
$H_T =$										20,022	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$	<b>640,698</b>						
2,12	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n =$				440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$				20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$				1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob		$p =$				22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	149,424	W / K					
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>5,422</b>					



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)				Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017									
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
KABINET	obvodová stěna 780	5,10	3,50	17,85	2	5,24	12,61	0,921	1,00	11,61	20	-12	32		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	okno	1,15	2,28	2,62	2		5,24	1,200	1,00	6,29		-12								
	vnitřní stěna 600	7,08	3,50	24,78			24,78	0,986	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 200	7,08	3,50	24,78			24,78	1,945	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 780	5,10	3,50	17,85	1	2,60	15,25	0,807	0,16	1,92		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	strop	7,08	5,10	36,11			36,11	0,614	0,00	0,00		20								
	podlaha	7,08	5,10	36,11			36,11	0,566	0,00	0,00		20								
H <sub>T</sub> =										20,273	Θ <sub>i</sub>									
													Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>648,727</b>					
2,14	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		80	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K								
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>								
	Počet osob		p =		4	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	27,168	W / K							
														Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>869,376</b>	<b>1,518</b>				

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vpracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce		2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha kece										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	
CHODBA	obvodová stěna 1280	10,81	3,50	37,84	3	7,87	29,97	0,614	1,00	18,40	15	-12	27							
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12								
	obvodová stěna 780	26,17	3,50	91,60	7	18,35	73,24	0,921	1,00	67,45		-12								
	okno	1,15	2,28	2,62	7		18,35	1,200	1,00	22,02		-12								
	obvodová stěna 650	19,11	3,50	66,89	6	15,73	51,16	1,004	1,00	51,36		-12								
	okno	1,15	2,28	2,62	6		15,73	1,200	1,00	18,88		-12								
	obvodová stěna 550	11,24	3,50	39,35			39,35	1,212	1,00	47,69		-12								
	vnitřní stěna 780	6,12	3,50	21,42	1	2,00	19,42	0,807	0,00	0,00		15								
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	0,00	0,00		15								
	vnitřní stěna 780	32,85	3,50	114,98	6	15,60	99,38	0,807	-0,19	-14,85		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	6		15,60	1,100	-0,19	-3,18		20								
	vnitřní stěna 600	18,63	3,50	65,19	2	5,2	59,99	0,986	-0,19	-10,95		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	-0,19	-1,06		20								
	vnitřní stěna 550	3,18	3,50	11,12	1	2,60	8,52	1,051	-0,19	-1,66		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	-0,19	-0,53		20								
	vnitřní stěna 500	39,02	3,50	136,56	2	5,2	131,36	1,125	-0,19	-27,37		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	-0,19	-1,06		20								
	vnitřní stěna 200	3,00	3,50	10,50	1	2,60	7,90	1,945	-0,19	-2,85		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	-0,19	-0,53		20								
	vnitřní stěna 200	3,13	3,50	10,94	1	2,60	8,34	1,945	0,00	0,00		15								
dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00	15										
strop	242,24	1,00	242,24			242,24	0,629	0,00	0,00	15										
podlaha	242,24	1,00	242,24			242,24	0,641	0,00	0,00	15										
H <sub>T</sub> =										171,221	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>4622,957</b>					
2.15	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = V * i = 1696 m <sup>3</sup> /h				Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K								
	Požadavek na větrání		i = 2 h <sup>-1</sup>				Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>								
	Objem vzduchu v místnosti		V = 847,856 m <sup>3</sup>				Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	575,863768	W / K							
	Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = <b>15548,322</b>																			
<b>20,171</b>																				

č.m.	t.z.
2,01	6,778
2,02	6,763
2,03	2,283
2,04	2,875
2,05	6,38
2,06	6,851
2,07	1,509
2,08	0,783
2,09	1,893
2,1	6,712
2,11	6,075
2,12	5,422
2,13	1,489
2,14	1,518
2,15	20,171
	77,502

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C			Lokalita: Velvary (Mělník)					Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017/2018						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ $\Delta U$ )*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 780	17,49	3,50	61,21	4	10,49	50,72	0,961	1,00	48,74	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$					
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12								
	vnitřní stěna 780	7,88	2,28	17,97			17,97	0,807	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 780	2,12	3,50	7,41	1	2,60	4,81	0,807	0,16	0,61		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	vnitřní stěna 600	7,49	3,50	26,21			26,21	0,986	0,00	0,00		20								
	strop	10,00	7,49	74,88			74,88	0,231	0,72	12,43		-3								
	podlaha	10,00	7,49	74,88			74,88	0,566	0,00	0,00		20								
$H_T =$										74,814	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		<b>2394,039</b>					
3,01	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$					Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$					Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob		$p =$					Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i * c_p * \rho =$		149,424	W / K				
														$\Phi_v = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$		<b>4781,568</b>	<b>7,176</b>			

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová			Diplomová práce		2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta	
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									A
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	W/K	°C	°C	°C			
UČEBNA	obvodová stěna 740	10,56	3,50	36,96	3	7,87	29,09	0,961	1,00	27,96	20	-12	32	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>	
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12				
	obvodová stěna 650	6,99	3,50	24,47			24,47	0,807	1,00	19,75		-12				
	vnitřní stěna 550	10,56	3,50	36,96	1	2,60	34,36	0,807	0,16	4,33		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	vnitřní stěna 780	6,99	3,50	24,47			24,47	0,986	0,00	0,00		20				
	strop	10,56	6,99	73,83			73,83	0,231	0,72	12,26		-3				
	podlaha	10,56	6,99	73,83			73,83	0,566	0,00	0,00		20				
							H <sub>T</sub> =	74,181	Θ <sub>i</sub>			Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>2373,790</b>			
3.02	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n = 440 m <sup>3</sup> /h		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,283 Wh/kg K									
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n = 20 m <sup>3</sup> /h.os		Hustota vzduchu ρ		1,200 kg/m <sup>3</sup>									
	Počet osob		p = 22 os		Součinitel tepelné ztráty větráním		H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ = 149,424 W / K									
								Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =		<b>4781,568</b>		<b>7,155</b>				



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
WC	obvodová stěna 780	2,83	3,50	9,91	1	2,62	7,28	0,961	1,00	7,00	15	-12	27	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12							
	vnitřní stěna 200	6,43	3,50	22,51	2	5,20	17,31	0,807	0,00	0,00		15							
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	0,807	0,00	0,00		15							
	vnitřní stěna 550	2,83	3,50	9,91			9,91	1,100	-0,19	-2,02		20							
	podlaha	2,83	3,22	9,10			9,10	0,641	0,00	0,00		15							
	strop	2,83	3,22	9,10			9,10	0,231	0,67	1,40		-3							
H <sub>T</sub> =										9,529	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>257,279</b>				
3,03	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p + k =		225	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K							
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		k =		150	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		p =		75	m <sup>3</sup> /h	Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	76,41	W / K						
	Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =												<b>2063,070</b>	<b>2,320</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)					Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
WC	obvodová stěna 600	10,53	3,50	36,85	3	5,36	31,49	1,133	1,00	35,68	15	-12	27	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	okno	0,60	2,28	1,37	2		2,74	1,200	1,00	3,28		-12							
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	0,00	0,00		15							
	vnitřní stěna 780	5,60	3,50	19,60	1	2,00	17,60	0,807	0,00	0,00		15							
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	-0,19	-0,41		20							
	strop	15,80	1,00	15,80			15,80	0,231	0,67	2,43		-3							
	podlaha	15,80	1,00	15,80			15,80	0,641	0,00	0,00		15							
H <sub>T</sub> =										40,987	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>1106,653</b>				
3,04	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p + k =		200	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K							
	Větrání pro kabinky (50m <sup>3</sup> /h)		k =		200	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Větrání pro pisoáry (25m <sup>3</sup> /h)		p =		0	m <sup>3</sup> /h	Součinitel tepelné ztráty větráním				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	67,92	W / K						
	Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =												<b>1833,840</b>	<b>2,940</b>					



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017							
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, $f_{ij}$	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b(f_{ij})$
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
UČEBNA	obvodová stěna 780	9,85	3,50	34,48	3	7,87	26,62	0,921	1,00	24,51	20	-12	32		$\Phi_T = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$				
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44		-12								
	obvodová stěna 600	7,01	3,50	24,52			24,52	1,133	1,00	27,78		-12								
	vnitřní stěna 500	5,05	3,50	17,68			17,68	1,125	0,16	3,11		15								
	vnitřní stěna 500	4,80	3,50	16,81	1	2,60	14,21	1,125	0,16	2,50		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	strop	9,85	7,01	69,01			69,01	0,231	0,72	11,46		-3								
	podlaha	9,85	7,01	69,01			69,01	0,566	0,00	0,00		20								
$H_T =$										79,240	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$		<b>2535,691</b>					
3,06	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n =$				440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$				20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$				1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob		$p =$				22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				$H_v = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	149,424	W / K					
													$\Phi_V = H_v \cdot (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>4781,568</b>	<b>7,317</b>					

## Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

### Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017								
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta						
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha kce										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )		
																	m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
		W	kW																			
<b>SKLAD</b>	obvodová stěna 650	4,85	3,50	16,98	1	2,62	14,35	1,004	0,84	12,16	15	-12	32									
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	0,84	2,65		-12										
	obvodová stěna 600	1,50	3,50	5,25			5,25	1,133	0,84	5,02		-12										
	vnitřní stěna 500	4,85	3,50	16,98			16,98	1,125	0,00	0,00		15										
	vnitřní stěna 200	1,50	3,50	5,25	1	2,60	2,65	1,945	0,00	0,00		15										
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00		15										
	strop	1,50	4,85	7,28			7,28	0,231	0,56	0,95		-3										
	podlaha	1,50	4,85	7,28			7,28	0,566	0,00	0,00		15										
H <sub>T</sub> =										20,778	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>664,886</b>							
3,07	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V * i = 6 \text{ m}^3/\text{h}$				Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K									
	Požadavek na větrání		$i = 0,25 \text{ h}^{-1}$				Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>									
	Objem vzduchu v místnosti		$V = 25,4625 \text{ m}^3$				Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_v = V_i * c_p * \rho =$		2,16176625	W / K							
	$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														<b>69,177</b>	<b>0,734</b>						

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
		°C	°C	°C	W	kW														
KABINET	obvodová stěna 780	3,39	3,50	11,88	1	2,62	9,26	0,921	1,00	8,53	20	-12	32	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	1		2,62	1,200	1,00	3,15		-12								
	vnitřní stěna 600	10,32	3,50	36,13			36,13	0,986	0,16	5,57		15								
	vnitřní stěna 200	6,93	3,50	24,26	1	2,60	21,66	1,945	0,00	0,00		20								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	strop	3,39	6,93	23,52			23,52	0,231	0,72	3,91		-3								
	podlaha	3,39	6,93	23,52			23,52	0,566	0,00	0,00		20								
H <sub>T</sub> =										21,591	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>690,912</b>						
3,08	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n =		80	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K							
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>							
	Počet osob		p =		4	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =	27,168	W / K						
													Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =	<b>869,376</b>	<b>1,560</b>					



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C			Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová			Diplomová práce		2017					
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta	
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	°C	°C	°C	W	kW
<b>UČEBNA</b>	obvodová stěna 780	17,49	3,50	61,20	4	10,49	50,71	0,921	1,00	46,70	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$	
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12				
	vnitřní stěna 780	7,92	3,50	27,72			27,72	0,807	0,00	0,00		20				
	vnitřní stěna 780	2,08	3,50	7,28	1	2,60	4,68	0,807	0,16	0,59		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	vnitřní stěna 600	7,49	3,50	26,20			26,20	0,986	0,00	0,00		20				
	strop	7,49	10,00	74,90			74,90	0,231	0,72	12,44		-3				
	podlaha	7,49	10,00	74,85			74,85	0,566	0,00	0,00		20				
	$H_T =$											72,762				$\Theta_i$
3,10	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p \cdot n =$		440	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K			
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$		20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>			
	Počet osob		$p =$		22	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_V = V_i \cdot c_p \cdot \rho =$	149,424	W / K		
	$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$													<b>4781,568</b>	<b>7,110</b>	



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)			Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová				Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>									
							U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )	°C	°C	°C				
							W/m <sup>2</sup> K	-	W/K							
UČEBNA	obvodová stěna 780	10,20	3,50	35,70	4	10,49	25,21	0,921	1,00	23,22	20	-12	32		Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>
	okno	1,15	2,28	2,62	4		10,49	1,200	1,00	12,59		-12				
	vnitřní stěna 600	14,16	3,50	49,56			49,56	0,986	0,00	0,00		20				
	vnitřní stěna 780	10,20	3,50	35,70	1	2,60	33,10	0,807	0,16	4,17		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	strop	7,08	10,20	72,22			72,22	0,231	0,72	11,99		-3				
	podlaha	7,08	10,20	72,22			72,22	0,566	0,00	0,00		20				
H <sub>T</sub> =									52,417	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>1677,329</b>			
3,11	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = p * n = 440 m <sup>3</sup> /h				Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K			
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n = 20 m <sup>3</sup> /h.os				Hustota vzduchu ρ					1,200	kg/m <sup>3</sup>			
	Počet osob		p = 22 os				Součinitel tepelné ztráty větráním					H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ = 149,424	W / K			
	Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =												<b>4781,568</b>	<b>6,459</b>		



Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

## Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartořová					Diplomová práce	2017		
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. $\Delta U$ )	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta postupem	Celková tepelná ztráta
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke									
		m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ $\Delta U$ )*b(f <sub>ij</sub> )	°C	°C	°C		W
<b>KABINET</b>	obvodová stěna 780	4,85	3,50	16,98	2	5,24	11,73	0,921	1,00	10,80	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e)$	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$	
	okno	1,15	2,28	2,62	2		5,24	1,200	1,00	6,29		-12				
	vnitřní stěna 600	7,08	3,50	24,78			24,78	0,986	0,00	0,00		20				
	vnitřní stěna 200	7,08	3,50	24,78			24,78	1,945	0,00	0,00		20				
	vnitřní stěna 780	4,85	3,50	16,98	1	2,60	14,38	0,807	0,16	1,81		15				
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15				
	strop	7,08	4,85	34,34			34,34	0,231	0,72	5,70		-3				
	podlaha	7,08	4,85	34,34			34,34	0,566	0,00	0,00		20				
									$H_T =$	25,058	$\Theta_i$		$\Theta_i - \Theta_e$	<b>801,847</b>		
3,13	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$				80	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu					0,283	Wh/kg K	
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		n =				20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu $\rho$					1,200	kg/m <sup>3</sup>	
	Počet osob		p =				4	os	Součinitel tepelné ztráty větráním					$H_V = V_i * c_p * \rho =$	27,168	W / K
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>869,376</b>	<b>1,671</b>

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

Vytápění základní školy

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)						Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová					Diplomová práce	2017						
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Návrhová tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Celková plocha ke										A	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
KABINET	obvodová stěna 780	5,10	3,50	17,85	2	5,24	12,61	0,921	1,00	11,61	20	-12	32	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>					
	okno	1,15	2,28	2,62	2		5,24	1,200	1,00	6,29		-12								
	vnitřní stěna 600	7,08	3,50	24,78			24,78	0,986	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 200	7,08	3,50	24,78			24,78	1,945	0,00	0,00		20								
	vnitřní stěna 780	5,10	3,50	17,85	1	2,60	15,25	0,807	0,16	1,92		15								
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,16	0,45		15								
	strop	7,08	5,10	36,11			36,11	0,231	0,72	6,00		-3								
	podlaha	7,08	5,10	36,11			36,11	0,566	0,00	0,00		20								
	H <sub>T</sub> =											26,268				Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>	<b>840,569</b>	
3,14	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = p * n =$				80	m <sup>3</sup> /h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K						
	Požadovaná výměna vzduchu pro osobu		$n =$				20	m <sup>3</sup> /h.os	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m <sup>3</sup>						
	Počet osob		$p =$				4	os	Součinitel tepelné ztráty větráním				$H_v = V_i * c_p * \rho =$	27,168	W / K					
													$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>869,376</b>	<b>1,710</b>					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty objektu dle ČSN EN 12 831

**Vytápění základní školy**

Vnější výpočtová teplota: -12°C		Lokalita: Velvary (Mělník)		Vypracovala: Bc. Veronika Bartošová		Diplomová práce	2017												
Místnost	Název konstrukce	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla (vč. ΔU)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Rozdíl teplot		Navrhovaná tepelná ztráta prostupem	Celková tepelná ztráta				
		Délka	Výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů										Celková plocha ke	U	b, f <sub>ij</sub>	A*(U+ΔU)*b(f <sub>ij</sub> )
																	W/m²K	-	W/K
m	m	m²		m²	m²														
CHODBA	obvodová stěna 1280	10,81	3,50	37,84	3	7,87	29,97	0,614	1,00	18,40	15	-12	27						
	okno	1,15	2,28	2,62	3		7,87	1,200	1,00	9,44									
	obvodová stěna 780	26,17	3,50	91,60	7	18,35	73,24	0,921	1,00	67,45									
	okno	1,15	2,28	2,62	7		18,35	1,200	1,00	22,02									
	obvodová stěna 650	19,11	3,50	66,89	6	15,73	51,16	1,004	1,00	51,36									
	okno	1,15	2,28	2,62	6		15,73	1,200	1,00	18,88									
	obvodová stěna 550	11,24	3,50	39,35			39,35	1,212	1,00	47,69									
	vnitřní stěna 780	6,12	3,50	21,42	1	2,00	19,42	0,807	0,00	0,00									
	dveře	1,00	2,00	2,00	1		2,00	1,100	0,00	0,00									
	vnitřní stěna 780	32,85	3,50	114,98	6	15,60	99,38	0,807	-0,19	-14,85									
	dveře	1,30	2,00	2,60	6		15,60	1,100	-0,19	-3,18									
	vnitřní stěna 600	18,63	3,50	65,19	2	5,2	59,99	0,986	-0,19	-10,95									
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	-0,19	-1,06									
	vnitřní stěna 550	3,18	3,50	11,12	1	2,60	8,52	1,051	-0,19	-1,66									
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	-0,19	-0,53									
	vnitřní stěna 500	39,02	3,50	136,56	2	5,2	131,36	1,125	-0,19	-27,37									
	dveře	1,30	2,00	2,60	2		5,20	1,100	-0,19	-1,06									
	vnitřní stěna 200	3,00	3,50	10,50	1	2,60	7,90	1,945	-0,19	-2,85									
	dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	-0,19	-0,53									
	vnitřní stěna 200	3,13	3,50	10,94	1	2,60	8,34	1,945	0,00	0,00									
dveře	1,30	2,00	2,60	1		2,60	1,100	0,00	0,00										
strop	242,24	1,00	242,24			242,24	0,231	0,67	37,31	-3									
podlaha	242,24	1,00	242,24			242,24	0,641	0,00	0,00	15									
H <sub>T</sub> =										208,526	Θ <sub>i</sub>		Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub>		<b>5630,210</b>				
3,15	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V <sub>i</sub> = V * i =		1696	m³/h	Měrná tepelná kapacita vzduchu				0,283	Wh/kg K							
	Požadavek na větrání		i =		2	h <sup>-1</sup>	Hustota vzduchu ρ				1,200	kg/m³							
	Objem vzduchu v místnosti		V =		847,856	m³	Součinitel tepelné ztráty větráním		H <sub>V</sub> = V <sub>i</sub> * c <sub>p</sub> * ρ =		575,863768	W / K							
	Φ <sub>V</sub> = H <sub>V</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) =												<b>15548,322</b>	<b>21,179</b>					

č.m.	t.z.
3,01	7,176
3,02	7,155
3,03	2,32
3,04	2,94
3,05	6,76
3,06	7,317
3,07	1,016
3,08	1,56
3,09	5,496
3,1	7,11
3,11	6,459
3,12	5,644
3,13	1,671
3,14	1,71
3,15	21,179
	85,513

## **Výpočet U jednotlivých konstrukcí**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 200mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,1600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.254 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.945 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.96 / 1.99 / 2.04 / 2.14 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.9E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.2



Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 :

6.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 16.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	997	991	917	911	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.081E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 500mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,4600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---

4 Omítka vápenná ---  
5 Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou ---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.629 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.125 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.14 / 1.17 / 1.22 / 1.32 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírázkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 113.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	999	996	912	909	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 4.296E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 550mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5100	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.692 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.051 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.5E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 171.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.8 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	999	996	912	909	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.904E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 600mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.13 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	16.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <sub>i</sub> :	55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.754 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.986 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.01 / 1.04 / 1.09 / 1.19 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z <sub>pT</sub> :	2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	260.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	19.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> :	16.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>1.000</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	999	997	912	909	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 3.577E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 700mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,6600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.879 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.878 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.90 / 0.93 / 0.98 / 1.08 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 600.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>si,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	999	997	911	909	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 3.065E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (15-15) 780mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,7400	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.979 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.807 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.83 / 0.86 / 0.91 / 1.01 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.5E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1170.0  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	999	997	911	909	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 2.749E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 200mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce



Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,1600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.254 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.945 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.96 / 1.99 / 2.04 / 2.14 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.9E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.03 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.606**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.5	17.5	17.3	17.3
p [Pa]:	1491	1480	1445	1046	1011	1000
p,sat [Pa]:	2299	2293	2262	2002	1974	1969

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 5.855E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 500mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,4600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.629 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.125 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.14 / 1.17 / 1.22 / 1.32 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 113.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.76 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.752**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.2	20.1	16.9	16.8	16.7
p [Pa]:	1491	1487	1473	1018	1004	1000
p,sat [Pa]:	2376	2373	2354	1922	1907	1904

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 2.326E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 550mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5100	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.692 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.051 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.5E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 171.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.83 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>si,p</sub> : **0.767**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	20.3	20.2	16.8	16.7	16.7
p [Pa]:	1491	1487	1474	1016	1004	1000
p,sat [Pa]:	2383	2380	2362	1915	1901	1898

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 2.113E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 600mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.13 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	16.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.754 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.986 W/m2K</b>
Součinitel prostupu zabudované kce U <sub>k</sub> :	1.01 / 1.04 / 1.09 / 1.19 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.	

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z <sub>pT</sub> :	2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	260.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	19.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> :	19.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>0.780</b>
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R <sub>si</sub> =0,25 m2K/W.	

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.4	20.3	20.2	16.8	16.7	16.6
p [Pa]:	1491	1487	1476	1015	1003	1000
p,sat [Pa]:	2389	2386	2370	1909	1895	1893

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.936E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 700mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,6600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.879 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.878 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.90 / 0.93 / 0.98 / 1.08 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 600.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.6 h

## Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.01 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.801

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.3	16.7	16.6	16.6
p [Pa]:	1491	1488	1478	1013	1003	1000
p,sat [Pa]:	2400	2397	2382	1899	1887	1885

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.659E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-15) 780mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,7400	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.



Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	16.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.979 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.807 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.83 / 0.86 / 0.91 / 1.01 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	3.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	1170.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	1.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>0.816</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.4	16.6	16.5	16.5
p [Pa]:	1491	1488	1479	1011	1002	1000
p,sat [Pa]:	2407	2404	2390	1892	1881	1879

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.488E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 200mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,1600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.254 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.945 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.96 / 1.99 / 2.04 / 2.14 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.9E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 9.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1488	1480	1379	1370	1367
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.479E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 500mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,4600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.629 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.125 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.14 / 1.17 / 1.22 / 1.32 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 113.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**  
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1490	1487	1372	1368	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 5.876E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 550mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5100	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	

2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.13 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	21.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	60.0 %

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.692 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>1.051 W/m2K</b>
Součinitel prostupu zabudované kce U <sub>k,c</sub> :	1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	2.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	171.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	17.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	21.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>i</sub> Rsi,p :	<b>1.000</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1490	1487	1371	1368	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 5.340E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 600mm**  
 Zpracovatel : Veronika Bartošová  
 Zakázka : Diplomová práce  
 Datum : 13.11.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.754 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.986 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.01 / 1.04 / 1.09 / 1.19 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.7E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 260.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1490	1487	1371	1368	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 4.893E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 700mm**



Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,6600	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.879 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.878 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.90 / 0.93 / 0.98 / 1.08 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 600.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 21.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1491	1488	1370	1368	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.192E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna (20-20) 780mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

3	Zdivo CP 1	0,7400	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.979 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.807 W/m<sup>2</sup>K**  
 Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.83 / 0.86 / 0.91 / 1.01 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1170.0  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 21.00 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **1.000**  
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1491	1488	1370	1368	1367

p,sat [Pa]: 2486 2486 2486 2486 2486 2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.760E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 1280mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	1,2300	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.8	1362.1	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	57.7	1434.2	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	59.9	1488.9	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	64.5	1603.2	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	70.4	1749.8	18.4	69.4	1468.0
8	31 744	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
9	30 720	21.0	64.7	1608.2	13.9	73.6	1168.3
10	31 744	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30 720	21.0	57.7	1434.2	3.9	79.0	637.6
12	31 744	21.0	57.3	1424.2	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 1.459 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.614 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.63 / 0.66 / 0.71 / 0.81 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.8E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 47553.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.14 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.857**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	15.0	0.735	11.6	0.584	17.8	0.857	67.1
2	15.7	0.745	12.2	0.581	18.0	0.857	69.0
3	15.8	0.693	12.3	0.491	18.6	0.857	67.1
4	16.4	0.624	12.9	0.343	19.2	0.857	66.8
5	17.5	0.526	14.1	0.048	20.0	0.857	68.8
6	18.5	0.374	15.0	-----	20.4	0.857	71.0
7	18.9	0.206	15.4	-----	20.6	0.857	72.0
8	18.8	0.298	15.2	-----	20.5	0.857	71.6
9	17.6	0.520	14.1	0.028	20.0	0.857	68.9
10	16.4	0.622	13.0	0.336	19.3	0.857	66.9
11	15.8	0.695	12.3	0.494	18.6	0.857	67.1
12	15.7	0.743	12.2	0.577	18.0	0.857	68.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	18.5	18.4	18.0	-11.5	-12.2	-12.2
p [Pa]:	1491	1486	1472	193	171	166
p,sat [Pa]:	2130	2119	2061	227	214	212

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.7308	1.0081	8.406E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0074 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.0203 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0 \text{ C}$ .

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	---	303	62	---	---
2	Omítka vápenná	---	303	62	---	---

3	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 500mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---

3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.8	1362.1	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	57.7	1434.2	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	59.9	1488.9	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	64.5	1603.2	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	70.4	1749.8	18.4	69.4	1468.0
8	31 744	21.0	69.6	1730.0	17.8	70.1	1428.0
9	30 720	21.0	64.7	1608.2	13.9	73.6	1168.3
10	31 744	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30 720	21.0	57.7	1434.2	3.9	79.0	637.6
12	31 744	21.0	57.3	1424.2	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH*i* a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.587 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>1.321 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.34 / 1.37 / 1.42 / 1.52 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 65.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.1 h



### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 11.31 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.715

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	15.0	0.735	11.6	0.584	14.5	0.715	82.4
2	15.7	0.745	12.2	0.581	15.0	0.715	83.3
3	15.8	0.693	12.3	0.491	16.2	0.715	78.2
4	16.4	0.624	12.9	0.343	17.5	0.715	74.5
5	17.5	0.526	14.1	0.048	18.9	0.715	73.4
6	18.5	0.374	15.0	-----	19.9	0.715	73.5
7	18.9	0.206	15.4	-----	20.3	0.715	73.7
8	18.8	0.298	15.2	-----	20.1	0.715	73.6
9	17.6	0.520	14.1	0.028	19.0	0.715	73.3
10	16.4	0.622	13.0	0.336	17.6	0.715	74.5
11	15.8	0.695	12.3	0.494	16.1	0.715	78.3
12	15.7	0.743	12.2	0.577	15.1	0.715	83.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.4	15.2	14.2	-10.1	-11.1	-11.3
p [Pa]:	1491	1479	1440	217	179	166
p,sat [Pa]:	1747	1727	1620	257	235	231

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.1939	0.3540	2.869E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0275 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 2.4144 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen

orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	---	214	151	---	---
2	Omítka vápenná	---	183	182	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 550mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

3	Zdivo CP 1	0,5000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	46.5	1155.8	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	53.8	1337.2	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30 720	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
10	31 744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30 720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31 744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.655 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.212 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.23 / 1.26 / 1.31 / 1.41 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 107.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 12.01 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.735

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	15.0	0.735	64.2
2	12.5	0.591	9.1	0.431	15.5	0.735	65.8
3	13.3	0.546	9.9	0.348	16.5	0.735	65.0
4	14.7	0.488	11.3	0.210	17.7	0.735	65.9
5	16.7	0.409	13.2	-----	19.1	0.735	68.9
6	18.1	0.280	14.6	-----	19.9	0.735	71.4
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.3	0.735	72.5
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.2	0.735	72.1
9	16.8	0.403	13.3	-----	19.1	0.735	69.0
10	14.8	0.486	11.4	0.204	17.8	0.735	66.0
11	13.2	0.545	9.9	0.348	16.5	0.735	64.9
12	12.5	0.589	9.1	0.427	15.5	0.735	65.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.9	15.7	14.8	-9.9	-11.3	-11.4
p [Pa]:	1491	1480	1446	229	178	166
p,sat [Pa]:	1802	1783	1682	262	232	228

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.2347	0.4009	2.343E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0217 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.1832 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	151	152	62	---	---
2	Omítka vápenná	151	152	62	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	365	---	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 600mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová  
 Zakázka : Diplomová práce  
 Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,5500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	46.5	1155.8	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	53.8	1337.2	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0

8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.712 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.133 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.15 / 1.18 / 1.23 / 1.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 163.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 12.52 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.751**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.6	0.587	8.3	0.440	15.3	0.751	62.8
2	12.5	0.591	9.1	0.431	15.8	0.751	64.5
3	13.3	0.546	9.9	0.348	16.8	0.751	64.0
4	14.7	0.488	11.3	0.210	17.9	0.751	65.1
5	16.7	0.409	13.2	-----	19.2	0.751	68.4
6	18.1	0.280	14.6	-----	20.0	0.751	71.1
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.4	0.751	72.3
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.2	0.751	71.8
9	16.8	0.403	13.3	-----	19.2	0.751	68.5

10	14.8	0.486	11.4	0.204	18.0	0.751	65.3
11	13.2	0.545	9.9	0.348	16.7	0.751	63.8
12	12.5	0.589	9.1	0.427	15.8	0.751	64.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.2	16.1	15.2	-10.1	-11.4	-11.5
p [Pa]:	1491	1481	1449	224	177	166
p,sat [Pa]:	1842	1824	1728	257	229	226

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2684	0.4424	2.068E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0190 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.0265 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

#### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	181	122	62	---	---
2	Omítka vápenná	151	152	62	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	365	---	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.



Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 650mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,6900	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RH_e$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RH_i$  : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RH_i$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RH_e$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31 744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	46.5	1155.8	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	53.8	1337.2	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30 720	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
10	31 744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30 720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31 744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RH_i$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RH_e$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 0.871 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.961 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.98 / 1.01 / 1.06 / 1.16 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 526.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 13.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.785**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	16.1	0.785	59.8
2	12.5	0.591	9.1	0.431	16.5	0.785	61.6
3	13.3	0.546	9.9	0.348	17.3	0.785	61.7
4	14.7	0.488	11.3	0.210	18.4	0.785	63.4
5	16.7	0.409	13.2	-----	19.4	0.785	67.3
6	18.1	0.280	14.6	-----	20.1	0.785	70.5
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.4	0.785	71.9
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.3	0.785	71.4
9	16.8	0.403	13.3	-----	19.5	0.785	67.5
10	14.8	0.486	11.4	0.204	18.4	0.785	63.6
11	13.2	0.545	9.9	0.348	17.3	0.785	61.5
12	12.5	0.589	9.1	0.427	16.5	0.785	61.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.0	16.8	16.1	-10.6	-11.6	-11.8
p [Pa]:	1491	1483	1457	213	175	166
p,sat [Pa]:	1934	1918	1833	247	224	221

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3702	0.5577	1.569E-0008

Roční bilance zkonduzované a vypařené vodní páry:

Množství zkonduzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0141 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.6776 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

### Roční cyklus č. 1

#### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	212	91	62	---	---
2	Omítka vápenná	212	91	62	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	365	---	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 740mm**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,6900	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	21.0	46.5	1155.8	0.1	80.4	494.4
3	31 744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30 720	21.0	53.8	1337.2	8.7	76.9	864.7
5	31 744	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4

6	30	720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.871 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.961 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.98 / 1.01 / 1.06 / 1.16 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 526.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.785**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	16.1	0.785	59.8
2	12.5	0.591	9.1	0.431	16.5	0.785	61.6
3	13.3	0.546	9.9	0.348	17.3	0.785	61.7

4	14.7	0.488	11.3	0.210	18.4	0.785	63.4
5	16.7	0.409	13.2	-----	19.4	0.785	67.3
6	18.1	0.280	14.6	-----	20.1	0.785	70.5
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.4	0.785	71.9
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.3	0.785	71.4
9	16.8	0.403	13.3	-----	19.5	0.785	67.5
10	14.8	0.486	11.4	0.204	18.4	0.785	63.6
11	13.2	0.545	9.9	0.348	17.3	0.785	61.5
12	12.5	0.589	9.1	0.427	16.5	0.785	61.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.0	16.8	16.1	-10.6	-11.6	-11.8
p [Pa]:	1491	1483	1457	213	175	166
p,sat [Pa]:	1934	1918	1833	247	224	221

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.3702	0.5577	1.569E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0141 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.6776 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%

1	Štuková stěrka	212	91	62	---	---
2	Omítka vápenná	212	91	62	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	365	---	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 780mm**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 13.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
-------	-------	----------	---------------------	-----------------	----------------------------	-----------	----------------------------



1	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000
2	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
3	Zdivo CP 1	0,7300	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
4	Omítka vápenná	0,0300	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
5	Štuková stěrka	0,0020	0,4900	850,0	1400,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---
2	Omítka vápenná	---
3	Zdivo CP 1	---
4	Omítka vápenná	---
5	Štuková stěrka 3803 - omítka se štukovou strukturou	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	46.5	1155.8	0.1	80.4	494.4
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30	720	21.0	53.8	1337.2	8.7	76.9	864.7
5	31	744	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	8.9	76.8	875.3
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH*i* a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.916 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.921 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.94 / 0.97 / 1.02 / 1.12 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 734.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 0.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.95 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.793**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.6	0.587	8.3	0.440	16.3	0.793	59.1
2	12.5	0.591	9.1	0.431	16.7	0.793	61.0
3	13.3	0.546	9.9	0.348	17.5	0.793	61.2
4	14.7	0.488	11.3	0.210	18.4	0.793	63.0
5	16.7	0.409	13.2	-----	19.5	0.793	67.1
6	18.1	0.280	14.6	-----	20.2	0.793	70.4
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.5	0.793	71.8
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.3	0.793	71.3
9	16.8	0.403	13.3	-----	19.5	0.793	67.2
10	14.8	0.486	11.4	0.204	18.5	0.793	63.2
11	13.2	0.545	9.9	0.348	17.5	0.793	61.0

12    12.5    0.589    9.1    0.427    16.7    0.793    60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.2	17.0	16.3	-10.7	-11.7	-11.8
p [Pa]:	1491	1483	1459	211	174	166
p,sat [Pa]:	1955	1940	1858	244	223	220

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3983	0.5865	1.470E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0131 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.6015 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Štuková stěrka	212	122	31	---	---
2	Omítka vápenná	212	122	31	---	---
3	Zdivo CP 1	---	---	365	---	---
4	Omítka vápenná	---	62	303	---	---
5	Štuková stěrka	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop 1.NP a 2.NP (15)**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 28.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Škvára	0,2000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Malta cementov	0,0150	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
7	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Škvára	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Malta cementová	---
7	Dlažba keramická	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.390 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.629 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.65 / 0.68 / 0.73 / 0.83 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	7.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	66.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	11.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	16.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	998	998	969	965	935	934	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.249E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - 1.NP a 2.NP (20)**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádkokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Škvára	0,2000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Podlahové lino	0,0120	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádkarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Škvára	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Podlahové linoleum	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	21.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	1.428 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.614 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.63 / 0.66 / 0.71 / 0.81 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	65.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	10.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	21.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>1.000</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1490	1490	1464	1460	1434	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládáný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.116E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha - 2.NP a 3.NP (15)**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Malta cementov	0,0150	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Škvára	0,2000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
7	Sádrokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Malta cementová	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Škvára	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
7	Sádrokarton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 16.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	16.0	58.3	1059.5	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	16.0	61.8	1123.1	0.1	80.4	494.4
3	31 744	16.0	65.3	1186.7	4.0	79.1	643.0
4	30 720	17.0	67.6	1309.2	8.7	76.9	864.7
5	31 744	18.0	72.6	1497.6	13.7	73.8	1156.4
6	30 720	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
7	31 744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30 720	20.0	65.0	1519.0	13.9	73.6	1168.3
10	31 744	18.0	64.1	1322.3	8.9	76.8	875.3



11	30	720	17.0	61.4	1189.1	3.9	79.0	637.6
12	31	744	16.0	62.0	1126.7	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.390 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.641 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.66 / 0.69 / 0.74 / 0.84 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 7.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 50.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.1	0.725	7.8	0.538	13.4	0.851	69.1
2	12.0	0.750	8.7	0.540	13.6	0.851	72.0
3	12.9	0.738	9.5	0.458	14.2	0.851	73.2
4	14.4	0.683	11.0	0.273	15.8	0.851	73.1
5	16.5	0.643	13.0	-----	17.4	0.851	75.6
6	18.1	0.355	14.6	-----	19.6	0.851	72.9
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.6	0.851	71.2
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.5	0.851	70.4
9	16.7	0.457	13.2	-----	19.1	0.851	68.8
10	14.5	0.618	11.1	0.244	16.6	0.851	69.8
11	12.9	0.686	9.5	0.430	15.1	0.851	69.5
12	12.1	0.750	8.7	0.537	13.7	0.851	72.1

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
p [Pa]:	1000	975	973	943	940	910	910	909
p,sat [Pa]:	1817	1817	1817	1817	1817	1817	1817	1817

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.249E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

## V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	---	243	122	---	---
2	Malta cementov	120	245	---	---	---
3	Dřevo měkké (t	120	245	---	---	---
4	Škvára	---	31	275	59	---
5	Dřevo měkké (t	---	31	275	59	---
6	Uzavřená vzduc	---	92	273	---	---
7	Sádrokarton	---	62	303	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha - 1.NP na zemině(15)**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Malta cementov	0,0150	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Škvára	0,2000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Malta cementová	---

3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Škvára	---
5	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <sub>i</sub> :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	16.0	58.3	1059.5	4.5	100.0	841.9
2	28 672	16.0	61.8	1123.1	3.5	100.0	784.7
3	31 744	16.0	65.3	1186.7	4.4	100.0	836.0
4	30 720	17.0	67.6	1309.2	6.4	100.0	960.8
5	31 744	18.0	72.6	1497.6	8.7	100.0	1124.4
6	30 720	20.0	70.9	1656.9	11.2	100.0	1329.6
7	31 744	21.0	69.5	1727.5	12.9	100.0	1487.2
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	13.6	100.0	1556.7
9	30 720	20.0	65.0	1519.0	13.3	100.0	1526.6
10	31 744	18.0	64.1	1322.3	11.3	100.0	1338.4
11	30 720	17.0	61.4	1189.1	8.8	100.0	1132.0
12	31 744	16.0	62.0	1126.7	6.3	100.0	954.2

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.882 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.951 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.97 / 1.00 / 1.05 / 1.15 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z <sub>pT</sub> :	6.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	14.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	8.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> :	13.57 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>0.779</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.1	0.577	7.8	0.289	13.5	0.779	68.7

2	12.0	0.682	8.7	0.415	13.2	0.779	73.9
3	12.9	0.729	9.5	0.440	13.4	0.779	77.0
4	14.4	0.752	11.0	0.431	14.7	0.779	78.5
5	16.5	0.835	13.0	0.463	15.9	0.779	82.7
6	18.1	0.780	14.6	0.382	18.1	0.779	80.0
7	18.7	0.720	15.2	0.285	19.2	0.779	77.6
8	18.5	0.659	15.0	0.184	19.4	0.779	75.7
9	16.7	0.506	13.2	-----	18.5	0.779	71.3
10	14.5	0.481	11.1	-----	16.5	0.779	70.4
11	12.9	0.499	9.5	0.089	15.2	0.779	68.9
12	12.1	0.595	8.7	0.251	13.9	0.779	71.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.5	15.5	15.4	15.0	12.9	5.0
p [Pa]:	1000	959	956	908	902	872
p,sat [Pa]:	1763	1757	1753	1702	1489	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 2.027E-0009 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	---	273	92	---	---
2	Malta cementov	59	306	---	---	---
3	Dřevo měkké (t	59	306	---	---	---
4	Škvára	28	184	153	---	---
5	Hlína suchá	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha - 1.NP na zemině (20)**  
 Zpracovatel : Veronika Bartošová  
 Zakázka : Diplomová práce  
 Datum : 27.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Podlahové lino	0,0120	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0120
2	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0300
3	Škvára	0,3000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Škvára	---
4	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	4.5	100.0	841.9
2	28	672	21.0	46.5	1155.8	3.5	100.0	784.7
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.4	100.0	836.0
4	30	720	21.0	53.8	1337.2	6.4	100.0	960.8
5	31	744	21.0	61.1	1518.7	8.7	100.0	1124.4
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	11.2	100.0	1329.6
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	12.9	100.0	1487.2
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	13.6	100.0	1556.7
9	30	720	21.0	61.4	1526.1	13.3	100.0	1526.6
10	31	744	21.0	54.1	1344.7	11.3	100.0	1338.4
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	8.8	100.0	1132.0
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	6.3	100.0	954.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.241 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.709 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.73 / 0.76 / 0.81 / 0.91 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 32.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.32 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.832**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.6	0.432	8.3	0.230	18.2	0.832	52.2
2	12.5	0.512	9.1	0.320	18.1	0.832	55.8
3	13.3	0.536	9.9	0.332	18.2	0.832	58.4
4	14.7	0.568	11.3	0.335	18.6	0.832	62.6
5	16.7	0.649	13.2	0.368	18.9	0.832	69.4
6	18.1	0.706	14.6	0.349	19.4	0.832	74.1
7	18.7	0.720	15.2	0.285	19.6	0.832	75.6
8	18.5	0.659	15.0	0.184	19.8	0.832	73.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.7	0.832	66.5
10	14.8	0.359	11.4	0.007	19.4	0.832	59.8
11	13.2	0.363	9.9	0.086	19.0	0.832	55.5
12	12.5	0.421	9.1	0.193	18.5	0.832	54.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.4	20.1	19.5	15.4	5.0
p [Pa]:	1491	1131	989	962	872
p,sat [Pa]:	2392	2354	2267	1754	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 6.011E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.0120	0.0120	-0.0543	0.0908	-0.1451	4.5313
2	0.0120	0.0120	-0.0478	0.0875	-0.1354	4.3959

3	0.0120	0.0120	-0.0504	0.0942	-0.1446	4.2514
4	0.0120	0.0120	-0.0444	0.0846	-0.1290	4.1223
5	0.0120	0.0120	-0.0386	0.0784	-0.1170	4.0053
6	0.0120	0.0120	-0.0320	0.0647	-0.0968	3.9086
7	0.0120	0.0120	-0.0308	0.0579	-0.0888	3.8198
8	0.0120	0.0120	-0.0323	0.0540	-0.0863	3.7335
9	0.0120	0.0120	-0.0387	0.0539	-0.0926	3.6409
10	0.0120	0.0120	-0.0473	0.0664	-0.1137	3.5272
11	0.0120	0.0120	-0.0505	0.0754	-0.1260	3.4012
12	0.0120	0.0120	-0.0539	0.0878	-0.1416	3.2596

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **4.5313 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.2717 kg/m<sup>2</sup>**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.8039 kg/m<sup>2</sup>  
..... a do interiéru: 0.4678 kg/m<sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

#### Kondenzační zóna č. 2

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	---	---	0.0039	0.1759	-0.1720	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0000 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je min.: **0.0000 kg/m<sup>2</sup>**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m<sup>2</sup>  
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m<sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	---	---	---	---	365
2	Dřevo měkké (t	---	---	---	---	365
3	Škvára	---	---	90	275	---
4	Hlína suchá	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ

# KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - 3.NP**  
Zpracovatel : Veronika Bartošová  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 27.10.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	Isover Orsik	0,1000	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
3	Isover Orsik	0,1000	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	Isover Orsik	---
3	Isover Orsik	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.134 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.231 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.1E+0010 m/s



Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 64.1  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.11 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.944**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.7	20.2	13.0	5.8	5.3
p [Pa]:	1491	996	985	975	480
p,sat [Pa]:	2442	2370	1497	920	890

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2300	0.2300	4.576E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0249 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.5078 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2017 EDU**

Název úlohy : **Podlaha - 2.NP a 3.NP(20)**

Zpracovatel : Veronika Bartošová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 27.10.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0120	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Škvára	0,2000	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
6	Sádrokarton	0,0250	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Škvára	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
5	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
6	Sádrokarton	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 21.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 60.0 %

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.428 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.566 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.1E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 51.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 21.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m2K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
p [Pa]:	1491	1424	1398	1395	1368	1368	1367
p,sat [Pa]:	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.116E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software