

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Přílohy

Vypracoval: Bc. Karel Šavřda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.1

**Výpočet součinitele prostupu tepla
Stavebních konstrukcí**

Vypracoval: Bc. Karel Šavrdá

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Skladby jednotlivých konstrukcí byly převzaty z projektové dokumentace stavební části. Pomocí programu TEPLŮ 2017 EDU byly spočteny součinitelé prostupu tepla jednotlivých stavebních konstrukcí. Pro přehlednost jsou všechny stavební konstrukce uvedeny v následující tabulce.

| Konstrukce | R [m ² .K/W] | U [W/m ² .K] |
|--|-------------------------|-------------------------|
| P1 - podlaha na terénu; škola | 7,148 | 0,136 |
| P2 - podlaha na terénu; tělocvična | 7,160 | 0,136 |
| S01 - střešní krytina; škola | 9,654 | 0,102 |
| S02 - střešní krytina; tělocvična | 9,603 | 0,103 |
| S1 - stropní konstrukce; chodby, jídelna | 4,125 | 0,233 |
| S2 - stropní konstrukce; třídy | 4,125 | 0,233 |
| OP1 - obvodový plášť | 8,363 | 0,117 |
| Př1 - příčka, nosná | 4,031 | 0,233 |
| Př2 - příčky; kabinety | 2,512 | 0,361 |
| Př3 - příčky; hygienické zázemí | 2,745 | 0,333 |
| ŽB stěna + izolace | 8,087 | 0,121 |
| O - okna | - | 0,9 |
| D - dvěře | - | 0,9 |

Tab. 1) Souhrnná tabulka stavebních konstrukcí

V následující části jsou uvedeny protokoly z programu TEPLŮ 2017 EDU k jednotlivým stavebním konstrukcím.

P1 – Podlaha na terénu - škola

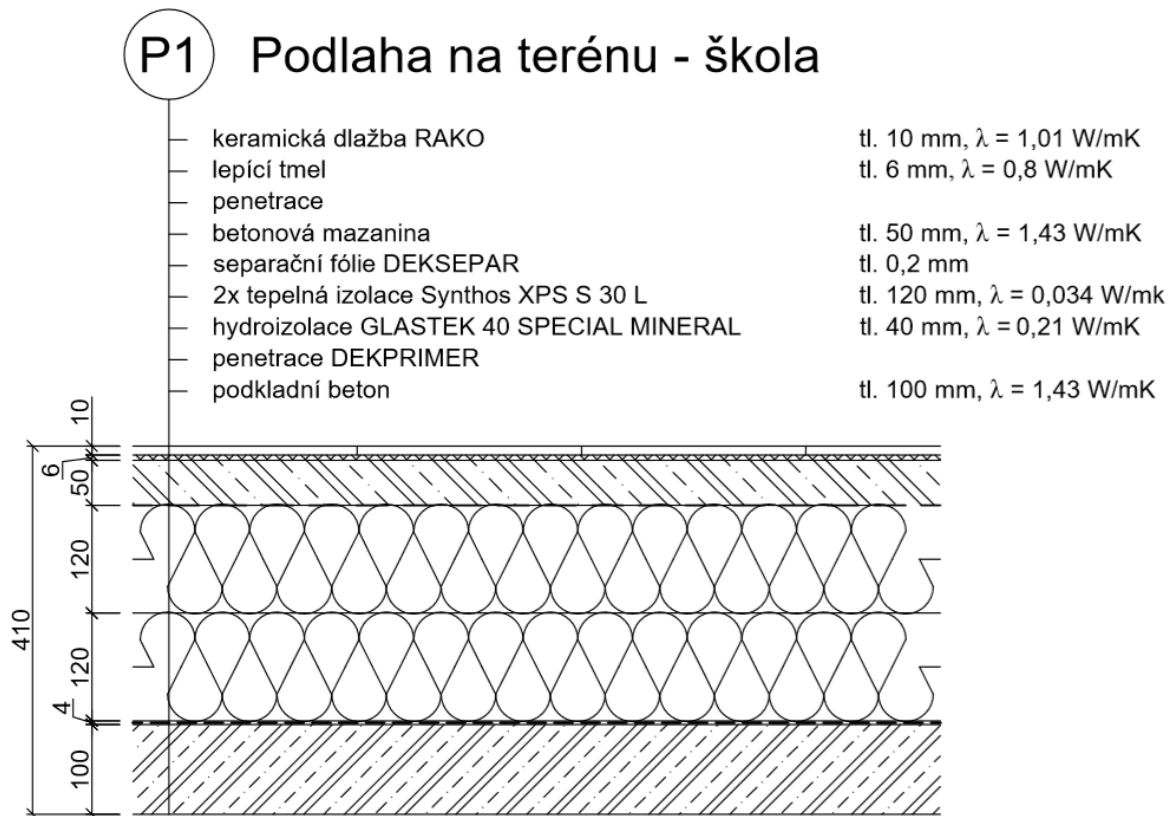
SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplota 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| P1... | podlaha | 7.148 | 0.136 | 0.1211 | ne | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **P1 – Podlaha na terénu - škola**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.004 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 | keramická dlaž | 0,0100 | 1,0100 | 840,0 | 2000,0 | 200,0 | 0.0000 |
| 2 | lepící tmel | 0,0060 | 0,8000 | 1100,0 | 1500,0 | 40,0 | 0.0000 |
| 3 | betonová mazan | 0,0500 | 1,4300 | 1050,0 | 2200,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 4 | Synthos XPS S | 0,2400 | 0,0340 | 2060,0 | 33,0 | 70,0 | 0.0000 |
| 5 | Elastodek 40 S | 0,0400 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 30000,0 | 0.0000 |
| 6 | Beton hutný 3 | 0,1000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 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 | keramická dlažba RAKO | --- |
| 2 | lepící tmel | --- |
| 3 | betonová mazanina | --- |
| 4 | Synthos XPS S 30 L | --- |
| 5 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 6 | Beton hutný 3 | --- |

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 : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | 3.6 | 100.0 | 790.2 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | 2.7 | 100.0 | 741.4 |

| | | | | | | | | |
|----|----|-----|------|------|--------|------|-------|--------|
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 3.5 | 100.0 | 784.7 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 7.8 | 100.0 | 1057.7 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 10.3 | 100.0 | 1252.2 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 11.9 | 100.0 | 1392.6 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 8.1 | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |

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).

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 : 7.148 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.136 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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_{pT} : 6.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 297.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.08 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.966**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=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 | 14.7 | 0.652 | 11.3 | 0.452 | 20.0 | 0.966 | 57.1 |
| 2 | 15.3 | 0.704 | 11.9 | 0.512 | 20.0 | 0.966 | 59.5 |
| 3 | 15.7 | 0.713 | 12.3 | 0.512 | 20.0 | 0.966 | 60.9 |
| 4 | 16.2 | 0.710 | 12.7 | 0.483 | 20.1 | 0.966 | 62.6 |
| 5 | 17.2 | 0.738 | 13.8 | 0.466 | 20.2 | 0.966 | 66.6 |
| 6 | 18.2 | 0.762 | 14.6 | 0.422 | 20.3 | 0.966 | 70.2 |
| 7 | 18.6 | 0.774 | 15.1 | 0.369 | 20.3 | 0.966 | 72.1 |
| 8 | 18.5 | 0.731 | 15.0 | 0.286 | 20.3 | 0.966 | 71.3 |
| 9 | 17.4 | 0.612 | 13.9 | 0.187 | 20.3 | 0.966 | 66.7 |
| 10 | 16.3 | 0.567 | 12.8 | 0.222 | 20.3 | 0.966 | 62.3 |
| 11 | 15.7 | 0.608 | 12.3 | 0.333 | 20.2 | 0.966 | 60.3 |
| 12 | 15.4 | 0.658 | 12.0 | 0.432 | 20.1 | 0.966 | 59.5 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 | 5-6 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| theta [C]: | 20.3 | 20.2 | 20.2 | 20.1 | 5.6 | 5.2 | 5.1 |
| p [Pa]: | 1334 | 1333 | 1333 | 1333 | 1326 | 873 | 872 |
| p,sat [Pa]: | 2373 | 2370 | 2368 | 2358 | 910 | 886 | 877 |

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 | 0.3060 | 0.3060 | 4.190E-0009 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0263 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0683 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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.

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/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 2 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0146 | 0.0000 | 0.0146 | 0.0146 |
| 3 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0160 | 0.0000 | 0.0160 | 0.0306 |
| 4 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0138 | 0.0000 | 0.0138 | 0.0444 |
| 5 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0127 | 0.0000 | 0.0127 | 0.0571 |
| 6 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0097 | 0.0000 | 0.0097 | 0.0668 |
| 7 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0078 | 0.0000 | 0.0077 | 0.0745 |
| 8 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0054 | 0.0000 | 0.0053 | 0.0799 |
| 9 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0031 | 0.0000 | 0.0031 | 0.0830 |
| 10 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0044 | 0.0000 | 0.0044 | 0.0874 |
| 11 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0079 | 0.0000 | 0.0079 | 0.0953 |
| 12 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0123 | 0.0000 | 0.0123 | 0.1076 |
| 1 | 0.3060 | 0.3060 | 0.0130 | 0.0000 | 0.0130 | 0.1211 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1211 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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 | keramická dlaž | 120 | 183 | 62 | --- | --- |
| 2 | lepící tmel | 181 | 122 | 62 | --- | --- |
| 3 | betonová mazan | 181 | 122 | 62 | --- | --- |
| 4 | Synthos XPS S | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 5 | Elastodek 40 S | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 6 | Beton hutný 3 | --- | --- | --- | --- | 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.

P2 – Podlaha na terénu - tělocvična

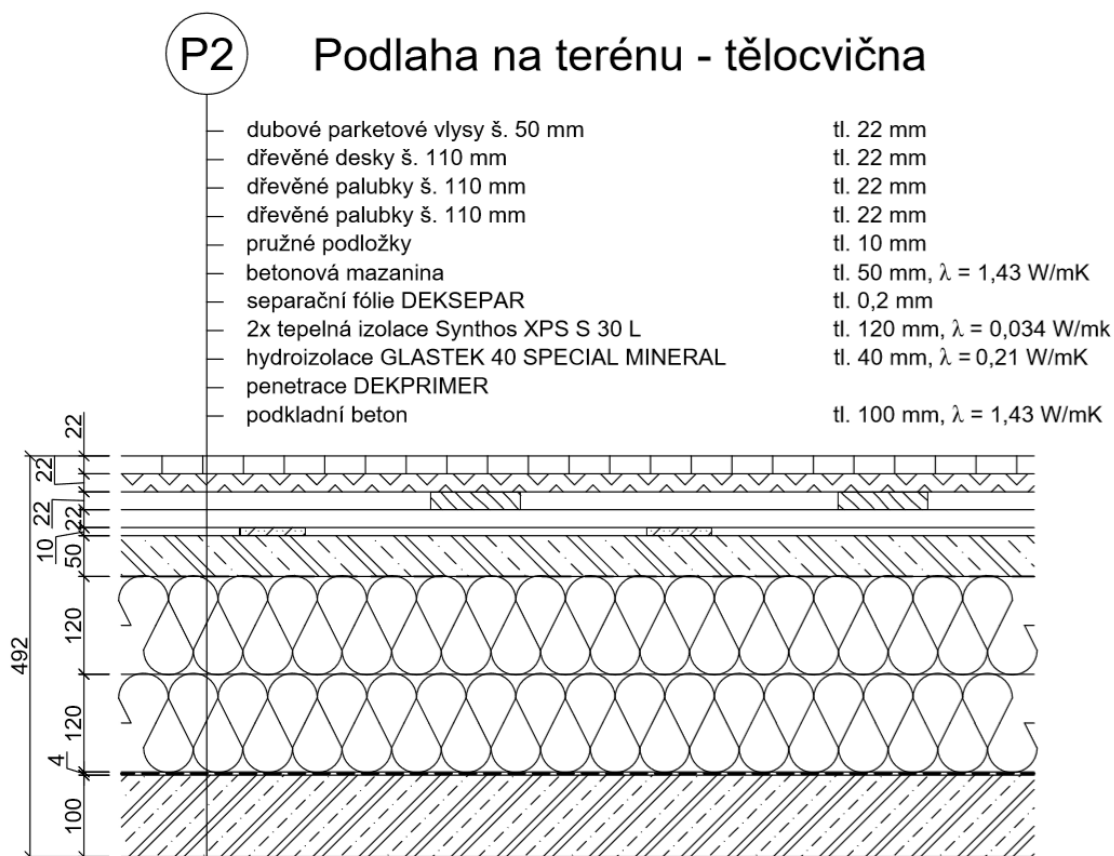
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| P2... | podlaha | 7.160 | 0.136 | 0.0754 | ne | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **P2 – Podlaha na terénu - tělocvična**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.010 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 | dřevěné parket | 0,0220 | 0,2100 | 2030,0 | 650,0 | 200,0 | 0.0000 |
| 2 | dřevěné desky | 0,0220 | 0,2500 | 2140,0 | 670,0 | 150,0 | 0.0000 |
| 3 | dřevěné palubk | 0,0440 | 0,2200 | 2510,0 | 600,0 | 157,0 | 0.0000 |
| 4 | betonová mazan | 0,0500 | 1,4300 | 1050,0 | 2200,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 5 | Synthos XPS S | 0,2400 | 0,0340 | 2060,0 | 33,0 | 70,0 | 0.0000 |
| 6 | Elastodek 40 S | 0,0400 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 30000,0 | 0.0000 |
| 7 | Beton hutný 3 | 0,1000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 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 | dřevěné parkety | --- |
| 2 | dřevěné desky | --- |
| 3 | dřevěné palubky | --- |
| 4 | betonová mazanina | --- |
| 5 | Synthos XPS S 30 L | --- |
| 6 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 7 | Beton hutný 3 | --- |

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 : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | 3.6 | 100.0 | 790.2 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | 2.7 | 100.0 | 741.4 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 3.5 | 100.0 | 784.7 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 7.8 | 100.0 | 1057.7 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 10.3 | 100.0 | 1252.2 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 11.9 | 100.0 | 1392.6 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 8.1 | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |

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 : 7.160 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.136 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1134.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.08 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.966**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=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 | 14.7 | 0.652 | 11.3 | 0.452 | 20.0 | 0.966 | 57.1 |
| 2 | 15.3 | 0.704 | 11.9 | 0.512 | 20.0 | 0.966 | 59.5 |
| 3 | 15.7 | 0.713 | 12.3 | 0.512 | 20.0 | 0.966 | 60.9 |
| 4 | 16.2 | 0.710 | 12.7 | 0.483 | 20.1 | 0.966 | 62.6 |
| 5 | 17.2 | 0.738 | 13.8 | 0.466 | 20.2 | 0.966 | 66.6 |
| 6 | 18.2 | 0.762 | 14.6 | 0.422 | 20.3 | 0.966 | 70.2 |
| 7 | 18.6 | 0.774 | 15.1 | 0.369 | 20.3 | 0.966 | 72.1 |
| 8 | 18.5 | 0.731 | 15.0 | 0.286 | 20.3 | 0.966 | 71.3 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 9 | 17.4 | 0.612 | 13.9 | 0.187 | 20.3 | 0.966 | 66.7 |
| 10 | 16.3 | 0.567 | 12.8 | 0.222 | 20.3 | 0.966 | 62.3 |
| 11 | 15.7 | 0.608 | 12.3 | 0.333 | 20.2 | 0.966 | 60.3 |
| 12 | 15.4 | 0.658 | 12.0 | 0.432 | 20.1 | 0.966 | 59.5 |

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 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| theta [C]: | 20.3 | 20.1 | 19.9 | 19.5 | 19.4 | 5.6 | 5.2 | 5.1 |
| p [Pa]: | 1334 | 1332 | 1331 | 1328 | 1328 | 1322 | 873 | 872 |
| p,sat [Pa]: | 2376 | 2346 | 2321 | 2265 | 2255 | 908 | 885 | 877 |

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 | 0.3780 | 0.3780 | 2.608E-0009 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0163 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0427 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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.

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/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 2 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0091 | 0.0000 | 0.0091 | 0.0091 |
| 3 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0100 | 0.0000 | 0.0099 | 0.0190 |
| 4 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0086 | 0.0000 | 0.0086 | 0.0276 |
| 5 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0079 | 0.0000 | 0.0079 | 0.0355 |
| 6 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0061 | 0.0000 | 0.0061 | 0.0415 |
| 7 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0048 | 0.0000 | 0.0048 | 0.0464 |
| 8 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0033 | 0.0000 | 0.0033 | 0.0497 |
| 9 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0019 | 0.0000 | 0.0019 | 0.0516 |
| 10 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0028 | 0.0000 | 0.0028 | 0.0544 |
| 11 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0050 | 0.0000 | 0.0049 | 0.0593 |
| 12 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0077 | 0.0000 | 0.0077 | 0.0670 |
| 1 | 0.3780 | 0.3780 | 0.0081 | 0.0000 | 0.0081 | 0.0754 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0754 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0000 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,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 | dřevěné parket | 120 | 183 | 62 | --- | --- |
| 2 | dřevěné desky | 181 | 122 | 62 | --- | --- |
| 3 | dřevěné palubk | 181 | 184 | --- | --- | --- |
| 4 | betonová mazan | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 5 | Synthos XPS S | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 6 | Elastodek 40 S | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 7 | Beton hutný 3 | --- | --- | --- | --- | 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.

S01 – Střešní krytina - škola

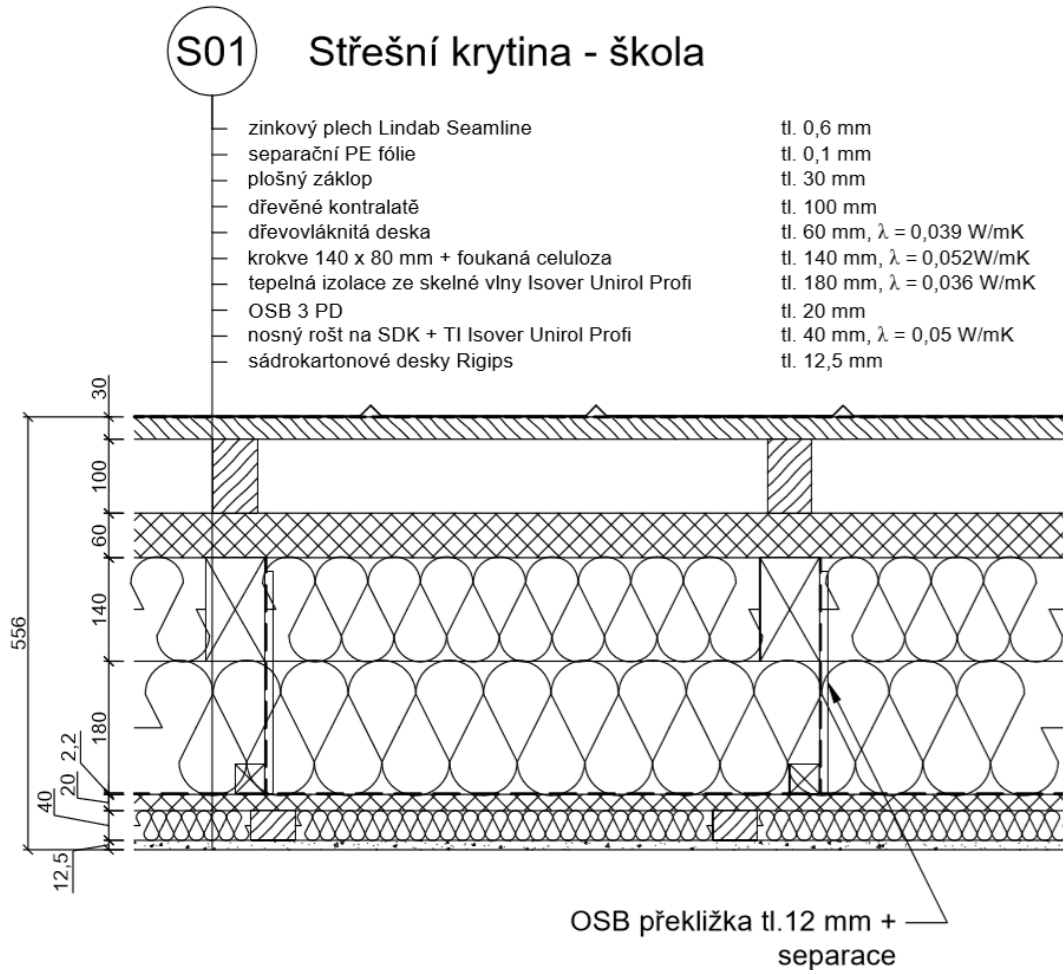
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| S01... | střecha | 9.654 | 0.102 | 0.5328 | ano | --- |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |



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 : **S01 – Střešní krytina - škola**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.007 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Rigips RB/RBI/ | 0,0125 | 0,2100 | 960,0 | 750,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 2 | rošt + Isover | 0,0400 | 0,0500 | 1100,0 | 60,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 3 | OSB desky | 0,0200 | 0,1300 | 1700,0 | 650,0 | 50,0 | 0.0000 |
| 4 | Isover Unirol | 0,1800 | 0,0360 | 1260,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 5 | krokve + fouka | 0,1400 | 0,0520 | 970,0 | 60,0 | 2,0 | 0.0000 |
| 6 | Dřevovláknitá | 0,0600 | 0,0390 | 1380,0 | 230,0 | 5,0 | 0.0000 |
| 7 | plošný záklop | 0,0300 | 0,2300 | 790,0 | 700,0 | 25,0 | 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 | Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky) | --- |
| 2 | rošt + Isover | --- |
| 3 | OSB desky | --- |
| 4 | Isover Unirol Profi | --- |
| 5 | krokve + foukaná celulóza | --- |
| 6 | Dřevovláknitá deska | --- |
| 7 | plošný záklop | --- |

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 : 0.04 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 : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | -4.4 | 81.2 | 342.9 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | -2.9 | 80.8 | 387.4 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 1.0 | 79.5 | 521.8 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 5.7 | 77.5 | 709.4 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 10.7 | 74.5 | 958.1 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 13.9 | 72.0 | 1142.9 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 15.5 | 70.4 | 1239.1 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 15.0 | 70.9 | 1208.4 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 11.3 | 74.1 | 991.8 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 6.3 | 77.1 | 735.7 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 0.9 | 79.5 | 518.1 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -2.6 | 80.7 | 396.8 |

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 v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 9.654 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.102 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 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_{pT} : 1.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 601.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.975**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=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 | 14.7 | 0.763 | 11.3 | 0.627 | 20.0 | 0.975 | 57.3 |
| 2 | 15.3 | 0.774 | 11.9 | 0.628 | 20.0 | 0.975 | 59.4 |
| 3 | 15.7 | 0.750 | 12.3 | 0.574 | 20.1 | 0.975 | 60.6 |
| 4 | 16.2 | 0.704 | 12.7 | 0.473 | 20.2 | 0.975 | 62.1 |
| 5 | 17.2 | 0.662 | 13.8 | 0.310 | 20.4 | 0.975 | 65.9 |
| 6 | 18.2 | 0.635 | 14.6 | 0.112 | 20.4 | 0.975 | 69.4 |
| 7 | 18.6 | 0.614 | 15.1 | ----- | 20.5 | 0.975 | 71.4 |
| 8 | 18.5 | 0.620 | 15.0 | ----- | 20.5 | 0.975 | 70.7 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 9 | 17.4 | 0.658 | 13.9 | 0.283 | 20.4 | 0.975 | 66.6 |
| 10 | 16.3 | 0.697 | 12.8 | 0.456 | 20.2 | 0.975 | 62.4 |
| 11 | 15.7 | 0.751 | 12.3 | 0.577 | 20.1 | 0.975 | 60.6 |
| 12 | 15.4 | 0.776 | 12.0 | 0.628 | 20.0 | 0.975 | 59.8 |

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 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|-----|------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.3 | 20.1 | 17.5 | 17.0 | 1.1 | -7.5 | -12.5 | -12.9 |
| p [Pa]: | 1334 | 1286 | 1132 | 747 | 678 | 570 | 455 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2378 | 2350 | 2003 | 1942 | 659 | 322 | 208 | 200 |

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 | 0.3925 | 0.4525 | 9.081E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.4032 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.6753 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 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/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 11 | 0.4525 | 0.4525 | 0.1722 | 0.1028 | 0.0694 | 0.0694 |
| 12 | 0.4525 | 0.4525 | 0.2091 | 0.0790 | 0.1300 | 0.1994 |
| 1 | 0.4525 | 0.4525 | 0.2040 | 0.0651 | 0.1389 | 0.3429 |
| 2 | 0.4525 | 0.4525 | 0.1894 | 0.0695 | 0.1200 | 0.4629 |
| 3 | 0.4525 | 0.4525 | 0.1769 | 0.1070 | 0.0699 | 0.5328 |
| 4 | 0.4525 | 0.4525 | 0.1228 | 0.1530 | -0.0303 | 0.5025 |
| 5 | 0.4525 | 0.4525 | 0.0642 | 0.2441 | -0.1799 | 0.3227 |
| 6 | 0.4525 | 0.4525 | 0.0153 | 0.3150 | -0.2997 | 0.0230 |
| 7 | --- | --- | -0.0123 | 0.3788 | -0.3911 | 0.0000 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.5328 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.5328 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.5255 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0073 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,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 | Rigips RB/RBI/ | 151 | 152 | 62 | --- | --- |
| 2 | rošt + Isover | 151 | 153 | 61 | --- | --- |
| 3 | OSB desky | 151 | 184 | 30 | --- | --- |
| 4 | Isover Unirol | --- | --- | 304 | 61 | --- |
| 5 | krokve + fouka | --- | --- | 62 | 61 | 242 |
| 6 | Dřevovláknitá | --- | --- | 62 | 30 | 273 |
| 7 | plošný záklop | --- | --- | 62 | 30 | 273 |

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.

S02 – Střešní krytina - tělocvična

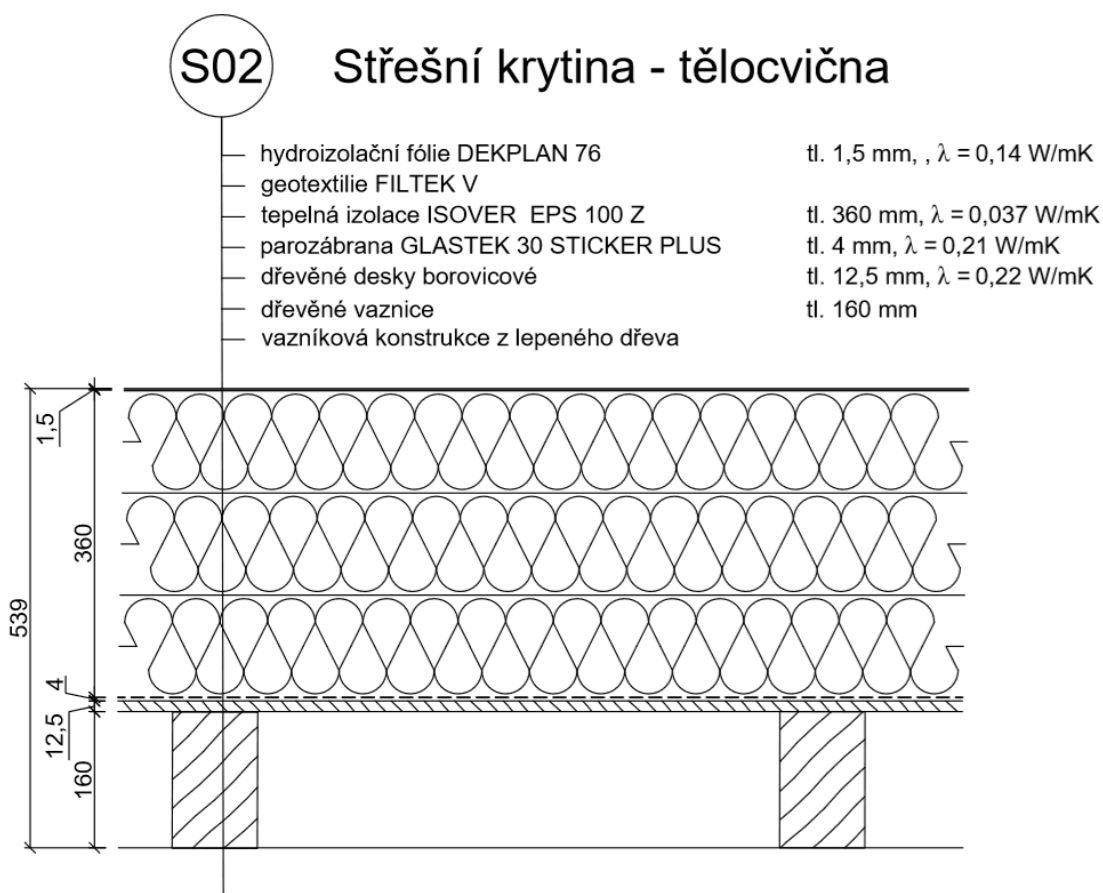
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| S02... | střecha | 9.603 | 0.103 | 0.1384 | ne | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **S02 – Střešní krytina - tělocvična**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.01.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.007 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | dřevěné vaznic | 0,1400 | 0,2800 | 800,0 | 50,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 2 | desky borovico | 0,0125 | 0,2200 | 960,0 | 750,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 3 | Glastek 30 Sti | 0,0040 | 0,2100 | 800,0 | 100,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | Isover EPS 100 | 0,3600 | 0,0370 | 1270,0 | 21,0 | 50,0 | 0.0000 |
| 5 | Dekplan 76 | 0,0015 | 0,1400 | 960,0 | 1300,0 | 20000,0 | 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 | dřevěné vaznice | --- |
| 2 | desky borovicové | --- |
| 3 | Glastek 30 Sticker Plus | --- |
| 4 | Isover EPS 100 Z | --- |
| 5 | Dekplan 76 | --- |

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 : 0.04 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 : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | -4.4 | 81.2 | 342.9 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | -2.9 | 80.8 | 387.4 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 1.0 | 79.5 | 521.8 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 5.7 | 77.5 | 709.4 |

| | | | | | | | | |
|----|----|-----|------|------|--------|------|------|--------|
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 10.7 | 74.5 | 958.1 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 13.9 | 72.0 | 1142.9 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 15.5 | 70.4 | 1239.1 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 15.0 | 70.9 | 1208.4 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 11.3 | 74.1 | 991.8 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 6.3 | 77.1 | 735.7 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 0.9 | 79.5 | 518.1 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -2.6 | 80.7 | 396.8 |

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).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 9.603 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.103 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 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_{pT} : 2.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 156.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.75 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.975**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|--------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | | | |
| 1 | 14.7 | 0.763 | 11.3 | 0.627 | 20.0 | 0.975 | 57.3 |
| 2 | 15.3 | 0.774 | 11.9 | 0.628 | 20.0 | 0.975 | 59.4 |
| 3 | 15.7 | 0.750 | 12.3 | 0.574 | 20.1 | 0.975 | 60.6 |
| 4 | 16.2 | 0.704 | 12.7 | 0.473 | 20.2 | 0.975 | 62.1 |
| 5 | 17.2 | 0.662 | 13.8 | 0.310 | 20.3 | 0.975 | 65.9 |
| 6 | 18.2 | 0.635 | 14.6 | 0.112 | 20.4 | 0.975 | 69.4 |
| 7 | 18.6 | 0.614 | 15.1 | ----- | 20.5 | 0.975 | 71.4 |
| 8 | 18.5 | 0.620 | 15.0 | ----- | 20.5 | 0.975 | 70.7 |
| 9 | 17.4 | 0.658 | 13.9 | 0.283 | 20.4 | 0.975 | 66.6 |
| 10 | 16.3 | 0.697 | 12.8 | 0.456 | 20.2 | 0.975 | 62.4 |
| 11 | 15.7 | 0.751 | 12.3 | 0.577 | 20.1 | 0.975 | 60.6 |
| 12 | 15.4 | 0.776 | 12.0 | 0.628 | 20.0 | 0.975 | 59.8 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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]: | 20.3 | 18.7 | 18.5 | 18.4 | -12.8 | -12.9 |
| p [Pa]: | 1334 | 1330 | 1327 | 1327 | 892 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2378 | 2152 | 2127 | 2119 | 201 | 200 |

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 [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|
| 1 | 0.4051 | 0.5165 | 1.339E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0998 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1178 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc M_c/M_{ev} | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc M_a |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|--|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 9 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0071 | 0.0061 | 0.0010 | 0.0010 |
| 10 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0153 | 0.0040 | 0.0113 | 0.0123 |
| 11 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0218 | 0.0024 | 0.0195 | 0.0317 |
| 12 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0265 | 0.0018 | 0.0247 | 0.0564 |
| 1 | 0.5046 | 0.5165 | 0.0258 | 0.0014 | 0.0244 | 0.0816 |
| 2 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0240 | 0.0016 | 0.0224 | 0.1041 |
| 3 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0224 | 0.0025 | 0.0200 | 0.1240 |
| 4 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0157 | 0.0036 | 0.0120 | 0.1360 |
| 5 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0083 | 0.0059 | 0.0024 | 0.1384 |
| 6 | 0.5165 | 0.5165 | 0.0021 | 0.0077 | -0.0056 | 0.1328 |
| 7 | 0.5165 | 0.5165 | -0.0013 | 0.0094 | -0.0107 | 0.1221 |
| 8 | 0.5165 | 0.5165 | -0.0002 | 0.0089 | -0.0091 | 0.1130 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1384 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0254 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0239 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0016 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (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 | dřevěné vaznic | 31 | 242 | 92 | --- | --- |
| 2 | desky borovico | --- | 273 | 92 | --- | --- |
| 3 | Glastek 30 Sti | --- | 273 | 92 | --- | --- |

| | | | | | | |
|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 | Isover EPS 100 | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 5 | Dekplan 76 | --- | --- | --- | --- | 365 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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

S1 – Stropní konstrukce - chodby, jídelna

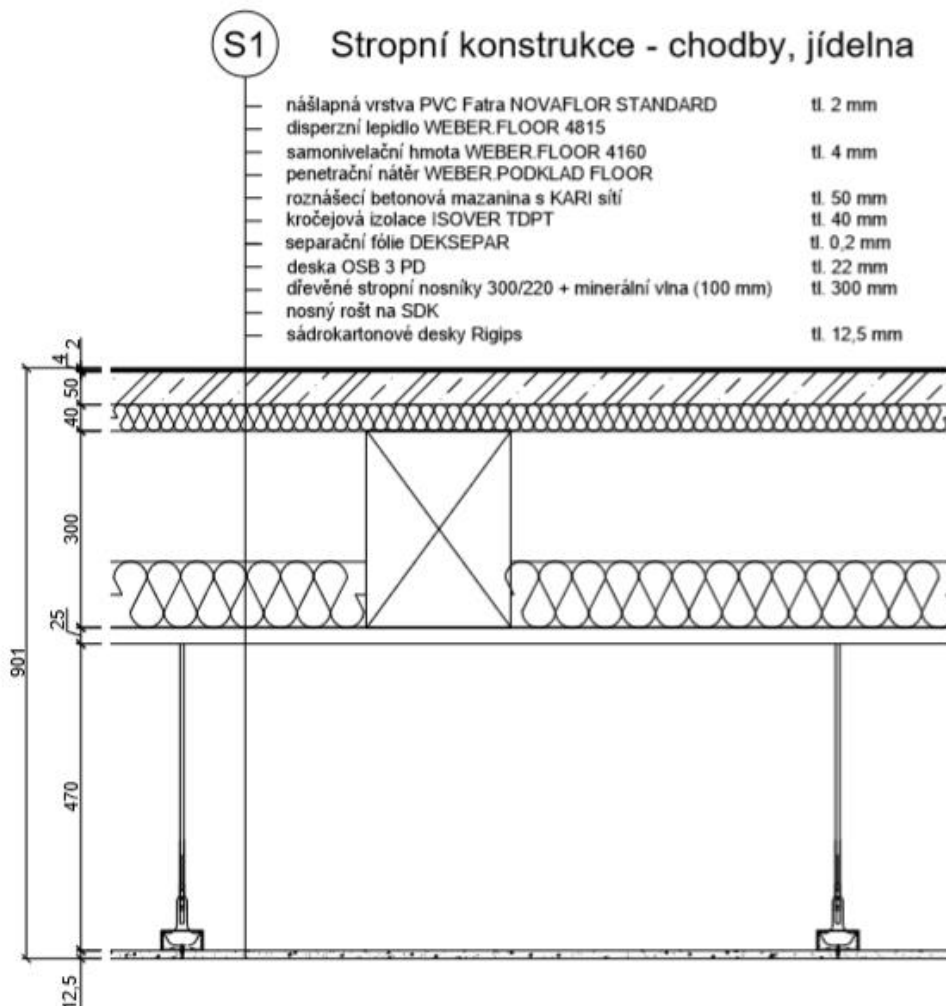
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| S1... | podlaha | 4.125 | 0.233 | --- | --- | 7.47 |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |



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 : **S1 – Stropní konstrukce - chodby, jídelna**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
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 | 0,0020 | 0,1700 | 1400,0 | 1200,0 | 1000,0 | 0.0000 |
| 2 | Weber floor 41 | 0,0040 | 1,0700 | 790,0 | 1900,0 | 15,0 | 0.0000 |
| 3 | Železobeton 1 | 0,0500 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 4 | Isover TDPT | 0,0400 | 0,0350 | 800,0 | 100,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 5 | OSB desky | 0,0220 | 0,1300 | 1700,0 | 650,0 | 50,0 | 0.0000 |
| 6 | Isover N | 0,1000 | 0,0370 | 800,0 | 100,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 7 | Rigips RB/RBI/ | 0,0125 | 0,2100 | 960,0 | 750,0 | 10,0 | 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 | Weber floor 4160 | --- |
| 3 | Železobeton 1 | --- |
| 4 | Isover TDPT | --- |
| 5 | OSB desky | --- |
| 6 | Isover N | --- |
| 7 | Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky) | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
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 : 4.125 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.233 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 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_{pT} : 2.4E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.42 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.943**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1454.00 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.47 C

S2 – Stropní konstrukce - třídy

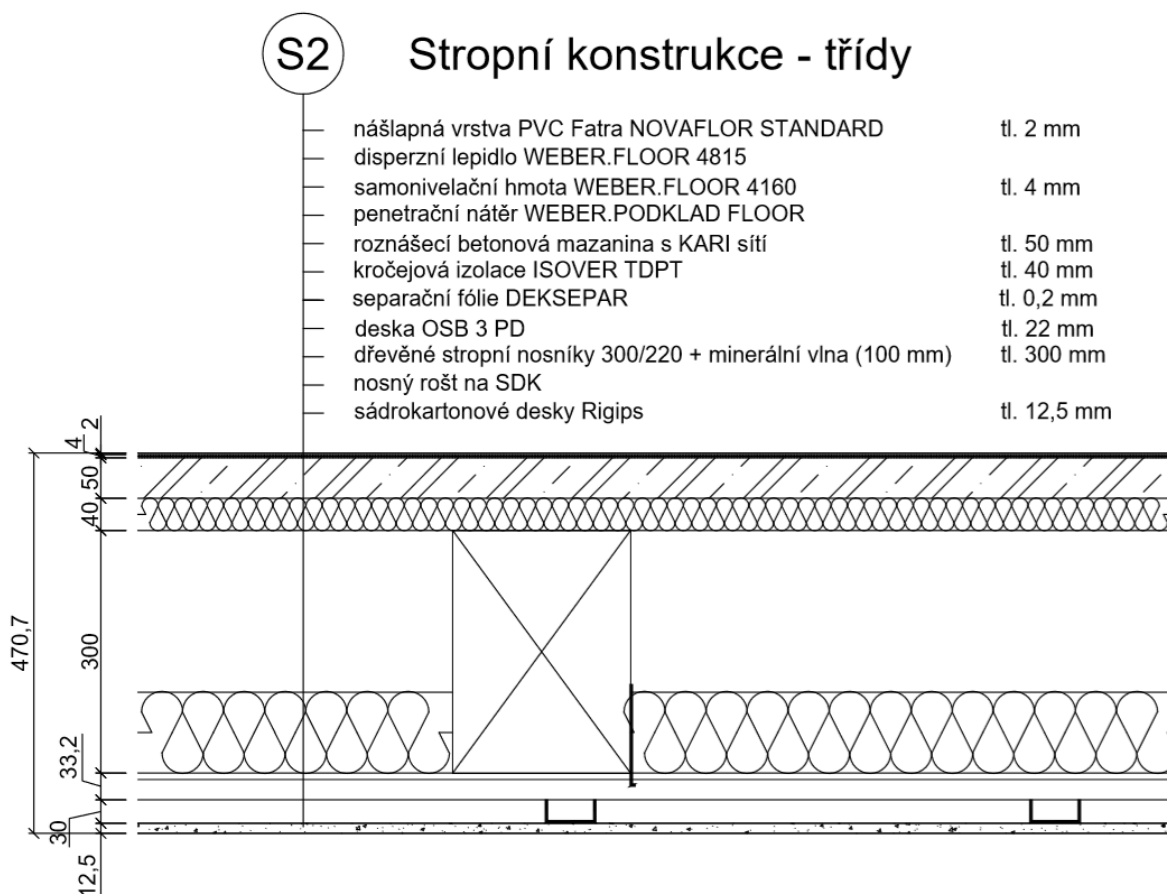
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| S2... | podlaha | 4.125 | 0.233 | --- | --- | 7.47 |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |



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 : **S2 – Stropní konstrukce - třídy**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Podlahové lino | 0,0020 | 0,1700 | 1400,0 | 1200,0 | 1000,0 | 0.0000 |
| 2 | Weber floor 41 | 0,0040 | 1,0700 | 790,0 | 1900,0 | 15,0 | 0.0000 |
| 3 | Železobeton 1 | 0,0500 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 4 | Isover TDPT | 0,0400 | 0,0350 | 800,0 | 100,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 5 | OSB desky | 0,0220 | 0,1300 | 1700,0 | 650,0 | 50,0 | 0.0000 |
| 6 | Isover N | 0,1000 | 0,0370 | 800,0 | 100,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 7 | Rigips RB/RBI/ | 0,0125 | 0,2100 | 960,0 | 750,0 | 10,0 | 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 | Weber floor 4160 | --- |
| 3 | Železobeton 1 | --- |
| 4 | Isover TDPT | --- |
| 5 | OSB desky | --- |
| 6 | Isover N | --- |
| 7 | Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartónové desky) | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.125 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.233 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 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_{pT} : 2.4E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.42 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.943**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1454.00 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.47 C

OP1 – Obvodový plášť

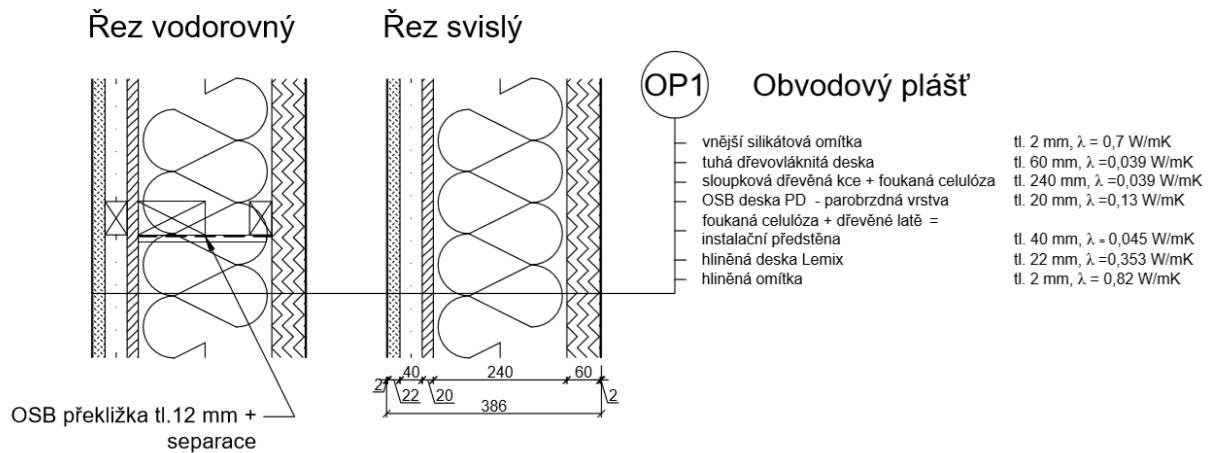
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|-------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| OP1... | stěna | 8.363 | 0.117 | 2.6215 | ne | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **OP1 – Obvodový plášť**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | vnější silikát | 0,0020 | 0,7000 | 1000,0 | 1750,0 | 60,0 | 0.0000 |
| 2 | Dřevovláknitá | 0,0600 | 0,0390 | 1380,0 | 230,0 | 5,0 | 0.0000 |
| 3 | foukaná celuló | 0,2400 | 0,0420 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | OSB | 0,0200 | 0,1300 | 1630,0 | 600,0 | 12,5 | 0.0000 |
| 5 | instalační pře | 0,0400 | 0,0450 | 1010,0 | 1,2 | 1,0 | 0.0000 |
| 6 | Lemix | 0,0220 | 0,3530 | 1580,0 | 1300,0 | 78,8 | 0.0000 |
| 7 | hliněná omítka | 0,0020 | 0,8200 | 790,0 | 2000,0 | 25,0 | 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 | vnější silikátová omítka | --- |
| 2 | Dřevovláknitá deska | --- |
| 3 | foukaná celulóza | --- |
| 4 | OSB | --- |
| 5 | instalační předstěna | --- |
| 6 | Lemix | --- |
| 7 | hliněná omítka | --- |

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 : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] | |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

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 : 8.363 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.117 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 Z_{pT} : 1.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 194.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.63 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.971**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=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 | 14.7 | 0.743 | 11.3 | 0.595 | 19.9 | 0.971 | 57.4 |
| 2 | 15.3 | 0.753 | 11.9 | 0.594 | 20.0 | 0.971 | 59.5 |
| 3 | 15.7 | 0.721 | 12.3 | 0.526 | 20.1 | 0.971 | 60.7 |
| 4 | 16.2 | 0.659 | 12.7 | 0.391 | 20.2 | 0.971 | 62.1 |
| 5 | 17.2 | 0.576 | 13.8 | 0.135 | 20.4 | 0.971 | 65.8 |
| 6 | 18.2 | 0.479 | 14.6 | ----- | 20.5 | 0.971 | 69.3 |
| 7 | 18.6 | 0.365 | 15.1 | ----- | 20.5 | 0.971 | 71.2 |
| 8 | 18.5 | 0.409 | 15.0 | ----- | 20.5 | 0.971 | 70.6 |
| 9 | 17.4 | 0.564 | 13.9 | 0.087 | 20.4 | 0.971 | 66.5 |
| 10 | 16.3 | 0.648 | 12.8 | 0.367 | 20.2 | 0.971 | 62.4 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 11 | 15.7 | 0.723 | 12.3 | 0.529 | 20.1 | 0.971 | 60.7 |
| 12 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 20.0 | 0.971 | 59.9 |

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 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.1 | 20.1 | 14.0 | -8.5 | -9.1 | -12.6 | -12.8 | -12.8 |
| p [Pa]: | 1334 | 1283 | 1154 | 1052 | 945 | 928 | 188 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2350 | 2348 | 1600 | 297 | 281 | 206 | 201 | 201 |

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 [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|
| 1 | 0.3020 | 0.3020 | 2.515E-0007 |
| 2 | 0.3620 | 0.3620 | 5.842E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **2.2865 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.6569 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 10 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2108 | 0.0787 | 0.1321 | 0.1321 |
| 11 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2241 | 0.0482 | 0.1759 | 0.3080 |
| 12 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2298 | 0.0375 | 0.1924 | 0.5003 |
| 1 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2323 | 0.0308 | 0.2015 | 0.7085 |
| 2 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2095 | 0.0329 | 0.1766 | 0.8852 |
| 3 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2316 | 0.0501 | 0.1814 | 1.0666 |
| 4 | 0.3620 | 0.3620 | 0.2139 | 0.0720 | 0.1419 | 1.2085 |
| 5 | 0.3620 | 0.3620 | 0.1774 | 0.1152 | 0.0622 | 1.2707 |
| 6 | 0.3620 | 0.3620 | 0.1208 | 0.1489 | -0.0281 | 1.2426 |
| 7 | 0.3620 | 0.3620 | 0.0894 | 0.1791 | -0.0897 | 1.1529 |
| 8 | 0.3620 | 0.3620 | 0.1012 | 0.1709 | -0.0697 | 1.0832 |
| 9 | 0.3620 | 0.3620 | 0.0302 | 0.1175 | -0.0873 | 1.1221 |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **1.2707 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.1486 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.1486 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Kondenzační zóna č. 2

| Měsíc | Hranice kond.zóny v m od interiéru | | Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc | | Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev | Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma |
|-------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|---|-------------------------------------|
| | levá | pravá | g,in | g,out | | |
| 10 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | 0.3020 | 0.3020 | 0.4217 | 0.2241 | 0.1977 | 0.1977 |
| 12 | 0.3020 | 0.3020 | 0.5529 | 0.2298 | 0.3231 | 0.5208 |

| | | | | | | |
|---|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | 0.3020 | 0.3020 | 0.5453 | 0.2323 | 0.3130 | 0.8442 |
| 2 | 0.3020 | 0.3020 | 0.5020 | 0.2095 | 0.2925 | 1.1367 |
| 3 | 0.3020 | 0.3020 | 0.4314 | 0.2316 | 0.1999 | 1.3366 |
| 4 | 0.3020 | 0.3020 | 0.2282 | 0.2139 | 0.0142 | 1.3508 |
| 5 | 0.3020 | 0.3020 | 0.0005 | 0.1774 | -0.1769 | 1.1739 |
| 6 | 0.3020 | 0.3020 | -0.1680 | 0.1208 | -0.2888 | 0.8851 |
| 7 | 0.3020 | 0.3020 | -0.2719 | 0.0894 | -0.3613 | 0.5238 |
| 8 | 0.3020 | 0.3020 | -0.2409 | 0.1012 | -0.3421 | 0.1817 |
| 9 | --- | --- | -0.0285 | 0.1638 | -0.1923 | 0.0000 |

| | |
|--|--------------------------------|
| Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: | 1.3508 kg/m² |
| Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: | 1.3508 kg/m² |
| z toho se odpaří do exteriéru: | 0.6470 kg/m ² |
| a do interiéru: | 0.7038 kg/m ² |

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 | vnější silikát | 151 | 122 | 92 | --- | --- |
| 2 | Dřevovláknitá | 151 | 92 | 60 | 62 | --- |
| 3 | foukaná celuló | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 4 | OSB | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 5 | instalační pře | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 6 | Lemix | --- | --- | --- | --- | 365 |
| 7 | hliněná omítka | --- | --- | 275 | 90 | --- |

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.

PŘ1 – Vnitřní nosná stěna

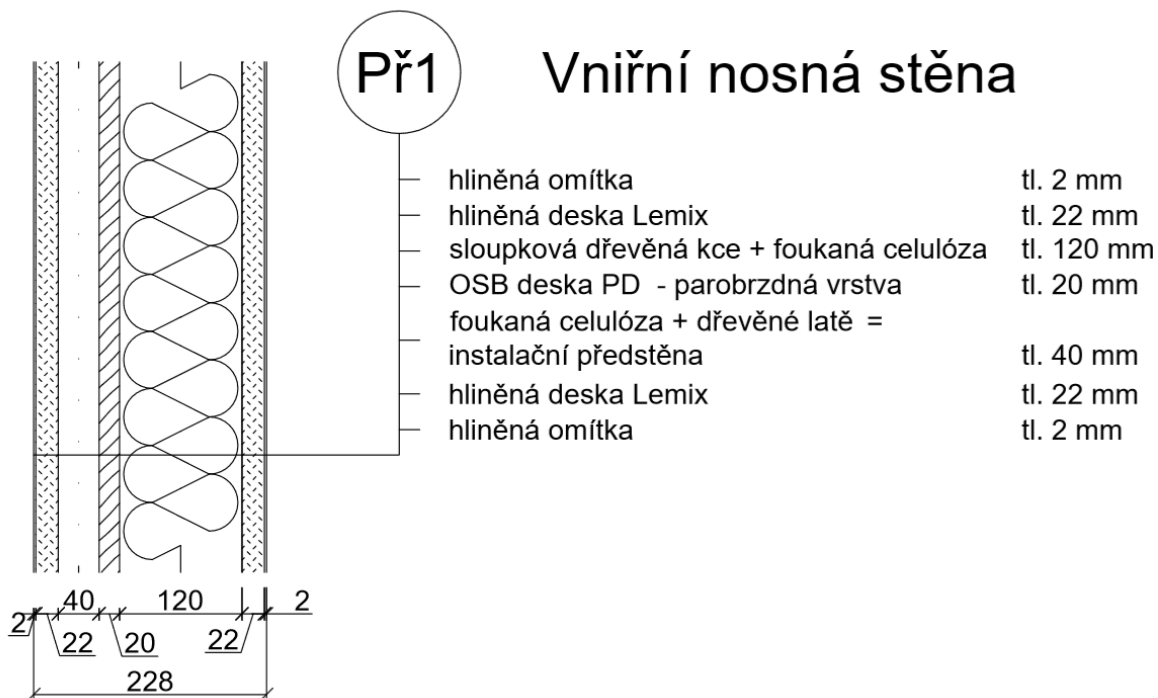
SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|-------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| PŘ1... | stěna | 4.031 | 0.233 | 0.2418 | ne | --- |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |



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 : **PŘ1 – Vnitřní nosná stěna**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

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 | Baumit omítkov | 0,0020 | 0,4700 | 790,0 | 1800,0 | 25,0 | 0.0000 |
| 2 | Lemix | 0,0220 | 0,3530 | 1580,0 | 1300,0 | 78,8 | 0.0000 |
| 3 | foukaná celuló | 0,1200 | 0,0420 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | OSB | 0,0200 | 0,1300 | 1630,0 | 600,0 | 12,5 | 0.0000 |
| 5 | instalační pře | 0,0400 | 0,0450 | 1010,0 | 1,2 | 1,0 | 0.0000 |
| 6 | Lemix | 0,0220 | 0,3530 | 1580,0 | 1300,0 | 78,8 | 0.0000 |
| 7 | hliněná omítka | 0,0020 | 0,8200 | 790,0 | 2000,0 | 25,0 | 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 | Baumit omítková stěrka extra | --- |
| 2 | Lemix | --- |
| 3 | foukaná celulóza | --- |
| 4 | OSB | --- |
| 5 | instalační předstěna | --- |
| 6 | Lemix | --- |
| 7 | hliněná omítka | --- |

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 : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.031 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.233 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 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_{pT} : 2.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 68.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.43 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.943**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

Přůběh 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]: | 20.0 | 20.0 | 19.7 | 5.9 | 5.2 | 0.9 | 0.6 | 0.6 |
| p [Pa]: | 1334 | 1322 | 900 | 871 | 810 | 800 | 378 | 366 |
| p _{sat} [Pa]: | 2333 | 2331 | 2288 | 931 | 884 | 653 | 639 | 639 |

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 ² s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.2040 | 0.2040 | 2.986E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.2238 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **1.4777 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.

PŘ2 – Příčky, kabinety

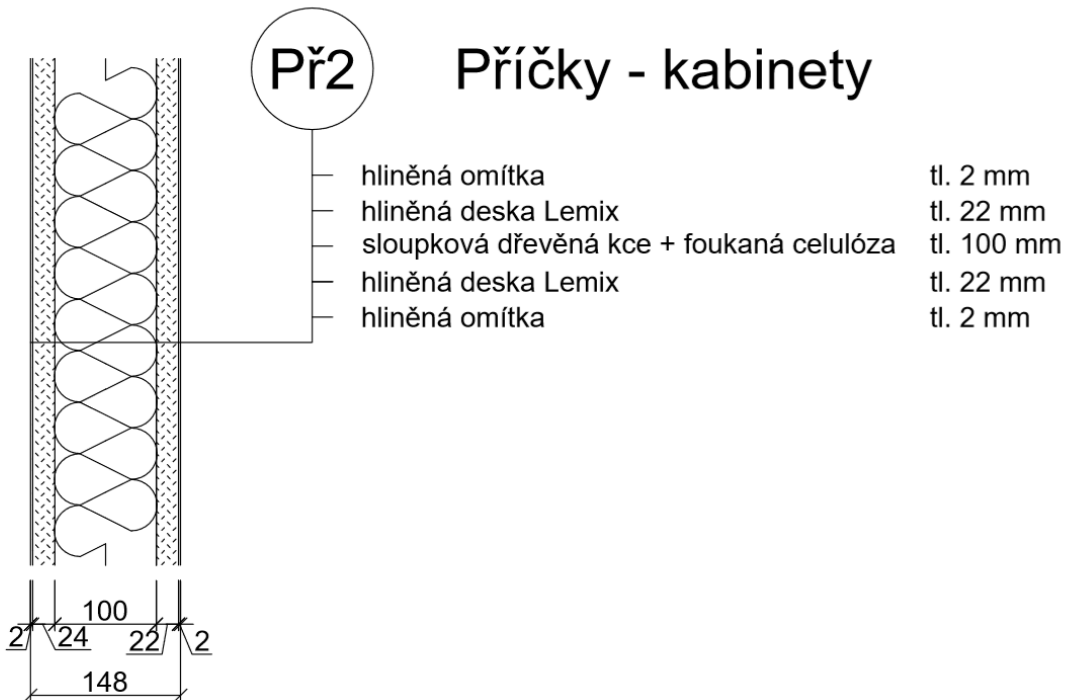
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplota 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|-------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| PŘ2... | stěna | 2.512 | 0.361 | 0.4250 | ne | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **PŘ2 – Příčky, kabinety**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

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 | Baumit omítkov | 0,0020 | 0,4700 | 790,0 | 1800,0 | 25,0 | 0.0000 |
| 2 | Lemix | 0,0220 | 0,3530 | 1580,0 | 1300,0 | 78,8 | 0.0000 |
| 3 | foukaná celuló | 0,1000 | 0,0420 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | Lemix | 0,0220 | 0,3530 | 1580,0 | 1300,0 | 78,8 | 0.0000 |
| 5 | hliněná omítka | 0,0020 | 0,8200 | 790,0 | 2000,0 | 25,0 | 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 | Baumit omítková stěrka extra | --- |
| 2 | Lemix | --- |
| 3 | foukaná celulóza | --- |
| 4 | Lemix | --- |
| 5 | hliněná omítka | --- |

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 : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 2.512 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.361 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 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_{pT} : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 27.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.82 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.914**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=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]: | 19.6 | 19.6 | 19.1 | 1.4 | 1.0 | 1.0 |
| p [Pa]: | 1334 | 1321 | 863 | 837 | 379 | 366 |
| p _{sat} [Pa]: | 2285 | 2280 | 2215 | 678 | 656 | 655 |

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 ² s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.1240 | 0.1240 | 3.471E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.2537 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **1.6192 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.

PŘ3 – hygienické zázemí

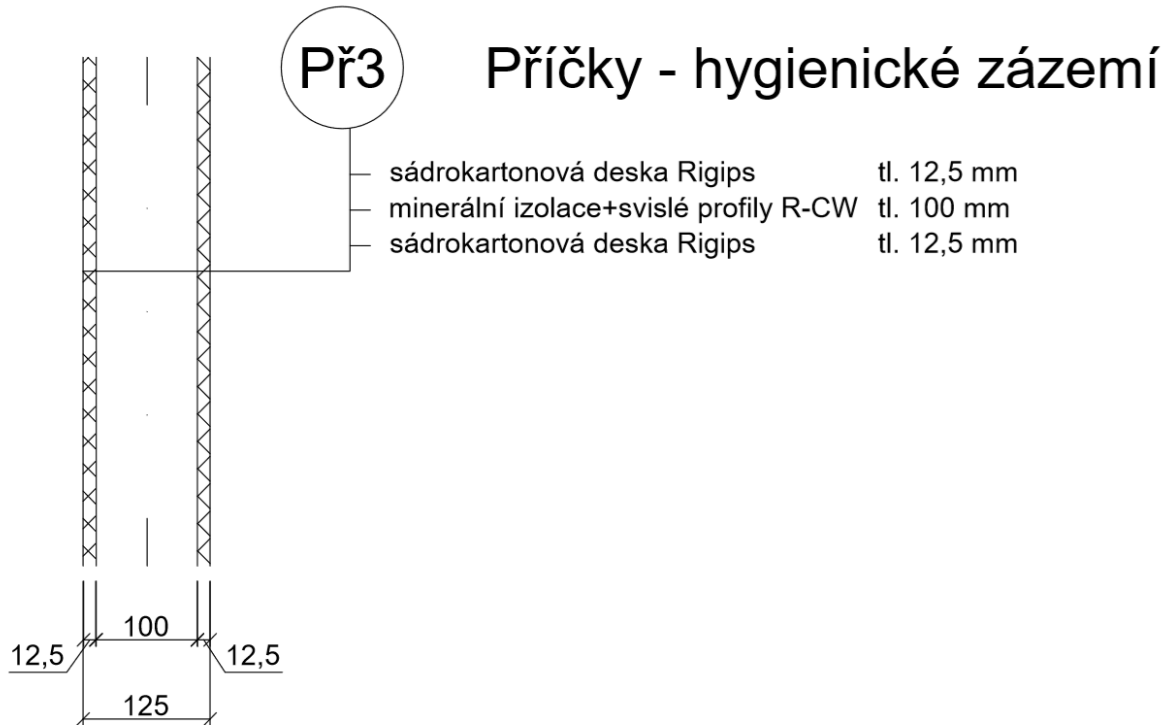
SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplota 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|-------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| PŘ3... | stěna | 2.745 | 0.333 | 0.4482 | ano | --- |

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.



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 : **PŘ3 – hygienické zázemí**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 26.02.2019

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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|-------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | Sádrokarton | 0,0125 | 0,2200 | 1060,0 | 750,0 | 9,0 | 0.0000 |
| 2 | Isover Aku | 0,1000 | 0,0380 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 3 | Sádrokarton | 0,0125 | 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 | Sádrokarton | --- |
| 2 | Isover Aku | --- |
| 3 | Sádrokarton | --- |

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 : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.745 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.333 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 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:

| | |
|--|---------------|
| Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : | 1.7E+0009 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : | 23.5 |
| Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : | 1.3 h |

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

| | |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: | 18.95 C |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: | 0.920 |

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

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>e</u> |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]: | 19.7 | 19.3 | 1.3 | 0.9 |
| p [Pa]: | 1334 | 999 | 701 | 366 |
| p,sat [Pa]: | 2295 | 2240 | 670 | 651 |

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.

| <u>Kond.zóna číslo</u> | <u>Hranice kondenzační zóny levá [m]</u> | <u>pravá [m]</u> | <u>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]</u> |
|------------------------|--|------------------|--|
| 1 | 0.1125 | 0.1125 | 8.544E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

| | |
|--|----------------------------|
| Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: | 0.4482 kg/(m2.rok) |
| Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: | 20.8777 kg/(m2.rok) |

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 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.

ZB+IZ – železobetonová stěna s izolací

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce | Typ | R [m ² K/W] | U [W/m ² K] | Ma,max[kg/m ²] | Odpaření | DeltaT10 [C] |
|-----------|-------|------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------|
| ZB+IZ... | stěna | 8.087 | 0.121 | nedochází ke kondenzaci v.p. | | --- |

Vysvětlivky:

| | |
|----------|--|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| Ma,max | maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |

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 : **ZB+IZ – železobetonová stěna s izolací**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 26.02.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
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/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1 | hliněná omítka | 0,0002 | 0,8200 | 790,0 | 2000,0 | 25,0 | 0.0000 |
| 2 | Železobeton 2 | 0,3000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0.0000 |
| 3 | Isover Uni | 0,3000 | 0,0380 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | hliněná omítka | 0,0020 | 0,8200 | 790,0 | 2000,0 | 25,0 | 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 | hliněná omítka | --- |
| 2 | Železobeton 2 | --- |
| 3 | Isover Uni | --- |
| 4 | hliněná omítka | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | T_{ai} [C] | R_{Hi} [%] | P_i [Pa] | T_e [C] | R_{He} [%] | P_e [Pa] | |
|-------|--------------------|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|--------|
| 1 | 31 | 744 | 20.6 | 55.1 | 1336.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 20.6 | 57.3 | 1389.6 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 20.6 | 60.7 | 1472.1 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 20.6 | 64.9 | 1573.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 20.6 | 68.7 | 1666.1 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7 | 31 | 744 | 20.6 | 70.8 | 1717.0 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 20.6 | 70.1 | 1700.0 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9 | 30 | 720 | 20.6 | 65.6 | 1590.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 20.6 | 61.0 | 1479.4 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 20.6 | 58.8 | 1426.0 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} 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 : 8.087 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.121 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 Z_{pT} : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1027.6
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 14.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.60 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.970**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/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 | 14.7 | 0.743 | 11.3 | 0.595 | 19.9 | 0.970 | 57.5 |
| 2 | 15.3 | 0.753 | 11.9 | 0.594 | 20.0 | 0.970 | 59.6 |
| 3 | 15.7 | 0.721 | 12.3 | 0.526 | 20.1 | 0.970 | 60.7 |
| 4 | 16.2 | 0.659 | 12.7 | 0.391 | 20.2 | 0.970 | 62.2 |
| 5 | 17.2 | 0.576 | 13.8 | 0.135 | 20.4 | 0.970 | 65.9 |
| 6 | 18.2 | 0.479 | 14.6 | ----- | 20.5 | 0.970 | 69.3 |
| 7 | 18.6 | 0.365 | 15.1 | ----- | 20.5 | 0.970 | 71.2 |
| 8 | 18.5 | 0.409 | 15.0 | ----- | 20.5 | 0.970 | 70.6 |
| 9 | 17.4 | 0.564 | 13.9 | 0.087 | 20.4 | 0.970 | 66.5 |
| 10 | 16.3 | 0.648 | 12.8 | 0.367 | 20.2 | 0.970 | 62.4 |
| 11 | 15.7 | 0.723 | 12.3 | 0.529 | 20.1 | 0.970 | 60.7 |
| 12 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 20.0 | 0.970 | 60.0 |

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 | e |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.1 | 20.1 | 19.3 | -12.8 | -12.8 |
| p [Pa]: | 1334 | 1333 | 211 | 173 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2347 | 2347 | 2237 | 201 | 201 |

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 : 2.579E-0008 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 | hliněná omítka | 151 | 152 | 62 | --- | --- |
| 2 | Železobeton 2 | 151 | 152 | 62 | --- | --- |
| 3 | Isover Uni | --- | --- | 275 | 90 | --- |
| 4 | hliněná omítka | --- | --- | 275 | 90 | --- |

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.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.2

Výpočet tepelných ztrát a návrh otopných těles

Vypracoval: Bc. Karel Šavřda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Výpočet tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pomocí programu PROTECH TV, který je určen k výpočtu návrhového tepelného výkonu podle ČSN EN 12 831-1 pro výpočet tepelného výkonu. Vnitřní výpočtové teploty byly určeny dle vyhlášky dle vyhlášky 343/2009 Sb. a jsou uvedeny v následující tabulce.

| Typ prostoru | Vnitřní teplota [°C] |
|--|----------------------|
| Učebny, pracovny, místnosti určené k dlouhodobému pobytu | 20 |
| Šatny | 20 |
| Tělocvičny | 18 |
| Sprchy | 24 |
| Záchody | 18 |
| Chodby | 18 |

Požadavky na větrání pro jednotlivé prostory jsou stanoveny také dle vyhlášky 343/2009 Sb., v níže uvedené tabulce je uvedeno množství přiváděného čerstvého vzduchu pro školní prostory.

| Typ prostoru | Množství vzduchu [m ³ /hod] |
|--|--|
| Učebny | 20-30 na 1 žáka |
| Šatny | 20 na 1 žáka |
| Tělocvičny | 20-90 na 1 žáka* |
| Sprchy | 150-200 na 1 sprchu |
| Umývárny | 30 na 1 umyvadlo |
| Záchody | 50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár |
| * s ohledem na konkrétní využití (dle druhu prováděného cvičení) a kapacitu tělocvičny | |

Následující výpočty byli použity pro výpočet tepelné ztráty objektu školy a pro návrh výkonů VZT jednotek.

Výpočet místností - varianta 1

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: ZŠ Hovorčovice_ztráty s VZT

Archiv:

Projektant: Karel Šavřda

Datum: 26.01.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

101 technická místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 6,62 | 4,13 | 0,117 | 31 | 1,00 | 0 | 27,3 | 0,0 | 27,3 | 3,2 | 17,5 |
| SN2 | 0 | 6,62 | 4,13 | 0,361 | 3 | 0,10 | 1 | 27,3 | 2,0 | 25,3 | 0,9 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| PDL1 | 0 | 4,00 | 3,50 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,0 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 166 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 55 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 220 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

102 kabinet

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,60 | 4,20 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 15,1 | 1,8 | 13,3 | 1,6 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 16,3 |
| SN2 | 0 | 2,16 | 4,20 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 9,1 | 2,0 | 7,0 | 0,4 | 19,8 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 3,56 | 4,50 | 0,361 | 0 | 0,00 | 0 | 16,0 | 0,0 | 16,0 | 0,0 | 20,0 |
| SN2 | 0 | 4,20 | 4,50 | 0,361 | -4 | -0,12 | 1 | 18,9 | 1,4 | 17,5 | -0,8 | 20,2 |
| DN3 | 0 | 0,70 | 2,04 | 1,500 | -4 | -0,12 | 1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | -0,3 | 20,8 |
| PDL1 | 0 | 7,56 | 1,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 7,6 | 0,0 | 7,6 | 0,6 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 3,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 119 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 51 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 170 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

103 WC

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 4,23 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 1 | 19,0 | 1,4 | 17,6 | -0,4 | 18,1 |
| DN3 | 0 | 0,70 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | -0,1 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 4,23 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 0 | 19,0 | 0,0 | 19,0 | 0,7 | 17,9 |
| PDL1 | 0 | 2,25 | 1,98 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 4,4 | 0,0 | 4,4 | 0,3 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,4 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,4 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 15,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 13 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 476 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 489 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

104 chodba spojovací

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,9 | 1,8 | 4,0 | 0,5 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 3,60 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 16,2 | 1,6 | 14,6 | 0,3 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 1 | 5,9 | 1,6 | 4,2 | 0,1 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 17,4 |
| PDL1 | 0 | 4,05 | 1,65 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 6,7 | 0,0 | 6,7 | 0,5 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 3,5 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 110 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 60 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 169 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

105 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,60 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 7,2 | 2,7 | 4,5 | 0,5 | 17,5 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 7,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 3 | 32,9 | 4,9 | 28,0 | 1,0 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 3 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 0,7 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,20 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 2 | 18,9 | 4,1 | 14,8 | -0,3 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 2 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | -0,4 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 1,85 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 0 | 8,3 | 0,0 | 8,3 | -0,6 | 18,3 |
| SN4 | 0 | 2,88 | 4,50 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 3,3 | 17,0 |

Tepelný výkon STN EN 12831960145 - ČVUT FS katedra TZB
Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| PDL1 | 0 | 17,52 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 17,5 | 0,0 | 17,5 | 1,2 | 17,8 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 27,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,8 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 11,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 241 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 349 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 590 WTepelný zisk Q_z 0 W**106 šatna_učitel** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,20 | 4,50 | 0,117 | 18 | 0,58 | 0 | 9,9 | 0,0 | 9,9 | 0,7 | 17,7 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 2,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,7 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,9 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 21 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 27 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 48 WTepelný zisk Q_z 0 W**107 úklidová místnost** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,15 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 9,7 | 0,0 | 9,7 | -0,2 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 2,40 | 1,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 3,4 | 0,0 | 3,4 | 0,2 | 17,8 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 2,9 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,0 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 0 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 31 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 31 WTepelný zisk Q_z 0 W**108 sklad** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 6,70 | 4,50 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 30,2 | 2,0 | 28,1 | 1,5 | 19,8 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 2,35 | 4,50 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 10,6 | 0,0 | 10,6 | 4,2 | 18,4 |
| PDL1 | 0 | 2,40 | 2,55 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 6,1 | 0,0 | 6,1 | 0,5 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 6,3 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 6,7 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 10,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 220 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 357 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 577 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

109 chodba spojovací

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| PDL1 | 0 | 3,50 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 5,6 | 0,0 | 5,6 | 0,4 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,4 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 12 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 59 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 71 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

110 sklad-kuchyň

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,00 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 9,0 | 0,0 | 9,0 | -0,2 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 4,25 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 6,8 | 0,0 | 6,8 | 0,5 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,2 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 8 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 76 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 84 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

111 kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 11,50 | 4,50 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 51,8 | 3,7 | 48,1 | 5,6 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,3 | 16,3 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 4,50 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 22,5 | 0,0 | 22,5 | 9,0 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 3,00 | 4,50 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 13,5 | 1,6 | 11,9 | 0,6 | 19,8 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,4 | 19,1 |
| SN1 | 0 | 11,50 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 51,8 | 0,0 | 51,8 | 1,8 | 19,9 |
| PDL1 | 0 | 12,00 | 8,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 96,0 | 0,0 | 96,0 | 7,2 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 534,7 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 32,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 27,9 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 44,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 921 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 451 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 2 373 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

112 chodba, šatny

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 25,00 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 6 | 112,5 | 17,2 | 95,3 | 11,1 | 17,5 |
| DO2 | 0 | 3,80 | 2,10 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 7,2 | 14,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 5 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,3 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 11,00 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 49,5 | 0,0 | 49,5 | -0,7 | 18,1 |
| SN1 | 0 | 8,50 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 1 | 38,3 | 3,7 | 34,6 | -0,5 | 18,1 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | -0,4 | 18,4 |
| PDL1 | 0 | 171,63 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 171,6 | 0,0 | 171,6 | 11,8 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 195,9 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 58,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 36,8 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 58,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 142 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 809 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 2 951 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

113 jídelna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 25,00 | 4,50 | 0,117 | 33 | 1,00 | 10 | 112,5 | 18,5 | 94,0 | 11,0 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 10 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 16,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 9,50 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 42,8 | 3,7 | 39,1 | 1,4 | 19,9 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 0,8 | 19,1 |
| SN1 | 0 | 0,80 | 4,50 | 0,233 | -4 | -0,12 | 0 | 3,6 | 0,0 | 3,6 | -0,1 | 20,1 |
| SN1 | 0 | 8,40 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 37,8 | 3,7 | 34,1 | 1,2 | 19,9 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 0,8 | 19,1 |
| PDL1 | 0 | 16,00 | 10,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 160,0 | 0,0 | 160,0 | 11,9 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 600,7 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 54,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 43,7 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 61,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 443 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 037 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 3 480 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

114 úklidová místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,65 | 4,50 | 0,233 | -6 | -0,19 | 0 | 7,4 | 0,0 | 7,4 | -0,3 | 18,2 |
| SN1 | 0 | 1,95 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 8,8 | 0,0 | 8,8 | -0,1 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 2,20 | 1,90 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 4,2 | 0,0 | 4,2 | 0,3 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 4,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -0,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -6 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 42 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 36 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

115 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 11,95 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 4 | 53,8 | 8,2 | 45,6 | 5,3 | 17,5 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 14,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 3 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,0 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 9,50 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 1 | 42,8 | 1,6 | 41,1 | -2,9 | 18,3 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | -0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 6,50 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 1 | 29,3 | 1,6 | 27,6 | -1,9 | 18,3 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | -0,5 | 19,1 |
| PDL1 | 0 | 31,43 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 31,4 | 0,0 | 31,4 | 2,2 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 31,50 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 31,5 | 0,0 | 31,5 | 3,2 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 12,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 383 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 102 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 485 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

116 šatna, sprchy

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 8,10 | 4,50 | 0,361 | 9 | 0,24 | 1 | 36,4 | 1,6 | 34,8 | 3,1 | 23,6 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| SN1 | 0 | 5,30 | 4,50 | 0,233 | 9 | 0,24 | 1 | 23,8 | 1,6 | 22,2 | 1,3 | 23,7 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| PDL2 | 0 | 3,00 | 5,50 | 0,099 | 19 | 0,51 | 0 | 16,5 | 0,0 | 16,5 | 1,4 | 23,7 |
| SCH2 | 0 | 16,50 | 1,00 | 0,103 | 37 | 1,00 | 0 | 16,5 | 0,0 | 16,5 | 1,7 | 23,5 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 92,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 8,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 19,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 318 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 714 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 032 WTepelný zisk Q_z 0 W**117 WC** $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,1 | 17,9 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,2 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 1,40 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,50 | 1,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,1 | 0,0 | 2,1 | 0,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,10 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,1 | 0,0 | 2,1 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 10,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,8 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 26 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 133 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 159 WTepelný zisk Q_z 0 W**118 WC** $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 0,50 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,1 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 0,80 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 3,6 | 0,0 | 3,6 | -0,1 | 18,1 |
| SN1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,50 | 1,50 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,2 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,25 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 10,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 18,1 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 16 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 561 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 577 WTepelný zisk Q_z 0 W**119 šatna, sprchy, wc** $t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 5,60 | 4,50 | 0,233 | 9 | 0,24 | 1 | 25,2 | 1,6 | 23,6 | 1,3 | 23,7 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| SN3 | 0 | 11,70 | 4,50 | 0,333 | 9 | 0,24 | 1 | 52,6 | 1,6 | 51,0 | 4,1 | 23,6 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| PDL2 | 0 | 20,51 | 1,00 | 0,099 | 19 | 0,51 | 0 | 20,5 | 0,0 | 20,5 | 1,7 | 23,7 |
| SCH2 | 0 | 20,50 | 1,00 | 0,103 | 37 | 1,00 | 0 | 20,5 | 0,0 | 20,5 | 2,1 | 23,5 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 10,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 25,1 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 388 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 928 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 317 WTepelný zisk Q_z 0 W**120 wc** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN3 | 0 | 1,00 | 4,50 | 0,333 | 3 | 0,10 | 0 | 4,5 | 0,0 | 4,5 | 0,1 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 1,45 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 6,5 | 0,0 | 6,5 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,25 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 0,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,00 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 9,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 20 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 133 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 152 WTepelný zisk Q_z 0 W**121 technická místnost/k** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 8,10 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 36,4 | 1,8 | 34,6 | 4,0 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SN3 | 0 | 3,60 | 4,50 | 0,333 | -6 | -0,19 | 0 | 16,2 | 0,0 | 16,2 | -1,0 | 18,2 |
| PDL2 | 0 | 6,40 | 2,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 15,4 | 0,0 | 15,4 | 1,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 15,40 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 15,4 | 0,0 | 15,4 | 1,6 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 24,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 55,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 227 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 714 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 941 WTepelný zisk Q_z 0 W

122 sklad, tělocvična

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,86 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 1,5 | 17,5 |
| SN3 | 0 | 2,80 | 4,50 | 0,333 | -6 | -0,19 | 0 | 12,6 | 0,0 | 12,6 | -0,8 | 18,2 |
| PDL2 | 0 | 3,10 | 2,80 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 8,7 | 0,0 | 8,7 | 0,6 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 8,70 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 8,7 | 0,0 | 8,7 | 0,9 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,9 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 2,2 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 68 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 146 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 214 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

123 tělocvična

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 30,40 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 6 | 136,8 | 11,9 | 124,9 | 14,6 | 17,5 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 14,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 5 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,3 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 9,40 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 1 | 42,3 | 3,7 | 38,6 | -0,6 | 18,1 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | -0,4 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 14,00 | 4,50 | 0,233 | -6 | -0,19 | 2 | 63,0 | 3,3 | 59,7 | -2,7 | 18,2 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 2 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | -0,9 | 19,1 |
| PDL2 | 0 | 21,00 | 9,80 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 205,8 | 0,0 | 205,8 | 14,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 21,00 | 9,80 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 205,8 | 0,0 | 205,8 | 21,2 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 800,3 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 72,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 56,1 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 147,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 738 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 4 584 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 6 323 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

201 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 2,50 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 8,3 | 2,0 | 6,2 | 0,2 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 16,6 | 0,0 | 16,6 | 6,6 | 18,4 |
| STR2 | 0 | 3,00 | 6,00 | 0,233 | -4 | -0,12 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -0,5 | 20,1 |
| STR2 | 0 | 38,00 | 1,00 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 38,0 | 0,0 | 38,0 | 1,3 | 19,9 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 92,6 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,7 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 32,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 59,8 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 1 074 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 972 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 3 046 WTepelný zisk Q_z 0 W**202 učebna** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,40 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 14,6 | 2,0 | 12,5 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 7,90 | 7,80 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 61,6 | 0,0 | 61,6 | 2,2 | 19,9 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 92,6 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,7 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 27,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 59,8 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 908 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 972 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 2 880 WTepelný zisk Q_z 0 W**203 kabinet** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,90 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 1,5 | 19,5 |
| SN1 | 0 | 3,90 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 12,9 | 2,0 | 10,9 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 3,00 | 4,20 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 12,6 | 0,7 | 11,9 | 0,4 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 18,1 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 3,4 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 113 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 67 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 180 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

204 kabinet

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,28 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 10,9 | 0,0 | 10,9 | 1,3 | 19,5 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 3,6 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 3,28 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,9 | 2,0 | 8,8 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 2,95 | 3,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,3 | 0,7 | 9,6 | 0,3 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,9 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 6,6 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 219 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 199 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 418 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

205 kabinet

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 13,9 | 0,0 | 13,9 | 1,6 | 19,5 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 3,6 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 13,9 | 2,0 | 11,9 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,361 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,5 | 19,8 |
| STR2 | 0 | 4,40 | 2,90 | 0,233 | 5 | 0,15 | 2 | 12,8 | 1,4 | 11,4 | 0,4 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 19,1 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,3 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 274 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 84 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 358 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

206 archiv

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,30 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,6 | 0,7 | 6,9 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,361 | 0 | 0,00 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 20,0 |
| SN1 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,233 | 0 | 0,00 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 20,0 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 10,5 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 1,4 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 48 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 117 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 165 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

207 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,40 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 24,5 | 2,0 | 22,5 | 0,8 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 91,9 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 25,7 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 59,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 848 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 971 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 2 818 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

208 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 3,30 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,9 | 2,0 | 8,9 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 91,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,5 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 25,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 59,7 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 832 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 971 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 802 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

209 sborovna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 7,70 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 3 | 25,5 | 11,7 | 13,8 | 1,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,70 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 25,5 | 2,0 | 23,4 | 0,8 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -4 | -0,12 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,7 | 20,2 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 59,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 10,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 12,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,0 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 420 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 264 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 684 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

210 WC-holky
 $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,45 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 11,4 | 0,7 | 10,7 | 1,3 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,70 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,6 | 2,0 | 3,6 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,4 | 18,1 |
| STR1 | 0 | 12,65 | 1,00 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 12,7 | 0,0 | 12,7 | -0,2 | 18,1 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 1,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 12,3 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 53 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 381 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 434 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

211 WC-hoši

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,8 | 0,7 | 5,1 | 0,6 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,8 | 2,0 | 3,8 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| STR1 | 0 | 14,65 | 1,00 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 14,6 | 0,0 | 14,6 | -0,2 | 18,1 |
| SN4 | 0 | 4,70 | 3,31 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | 4,0 | 17,0 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,3 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 20,1 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 166 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 623 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 789 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

212 WC-učitele

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,62 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,4 | 2,0 | 3,3 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| STR1 | 0 | 1,82 | 1,87 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 3,4 | 0,0 | 3,4 | -0,1 | 18,1 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,4 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 10 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 212 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 222 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

213 schodiště

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN4 | 0 | 4,50 | 3,31 | 2,630 | -2 | -0,06 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | -2,5 | 18,7 |
| SN4 | 0 | 4,50 | 3,31 | 2,630 | -6 | -0,19 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | -7,6 | 20,0 |
| SO2 | 0 | 2,40 | 3,31 | 0,121 | 31 | 1,00 | 1 | 7,9 | 1,8 | 6,1 | 0,7 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 17,9 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -7,7 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,1 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -239 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 188 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 0 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

214 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 36,00 | 3,31 | 0,233 | -2 | -0,06 | 9 | 119,2 | 18,4 | 100,8 | -1,5 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 9 | 18,4 | 18,4 | 18,4 | -1,8 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 5,50 | 3,31 | 0,233 | -6 | -0,19 | 3 | 18,2 | 6,1 | 12,1 | -0,5 | 18,2 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 3 | 6,1 | 6,1 | 6,1 | -1,8 | 19,1 |
| STR1 | 0 | 16,10 | 3,20 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 51,5 | 0,0 | 51,5 | -0,8 | 18,1 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 115,1 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -6,4 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -198 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 305 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 107 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

215 uklidová místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,10 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 7,0 | 0,0 | 7,0 | -0,2 | 18,1 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 3,31 | 0,361 | -6 | -0,19 | 0 | 4,3 | 0,0 | 4,3 | -0,3 | 18,3 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 1,7 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -0,5 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -14 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 18 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 4 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

301 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,19 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 62,9 | 23,8 | 39,1 | 4,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 2,50 | 4,19 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,5 | 2,0 | 8,4 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 4,19 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 21,0 | 0,0 | 21,0 | 8,3 | 18,4 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 103,4 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,6 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 41,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 60,4 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 377 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 994 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 3 370 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

302 učebna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,97 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 74,5 | 23,8 | 50,8 | 5,9 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,40 | 4,97 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 21,9 | 2,0 | 19,8 | 0,7 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 126,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 22,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 35,1 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 61,8 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 159 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 041 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 3 200 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

303 studovna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 7,35 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 24,3 | 1,4 | 22,9 | 2,7 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,35 | 5,05 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 37,1 | 2,0 | 35,1 | 1,2 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 4,13 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | 4,5 | 18,4 |
| SCH1 | 0 | 25,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 2,5 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 71,8 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,5 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 12,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,4 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 420 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 244 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 664 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

304 sklad
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,28 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 7,5 | 0,7 | 6,8 | 0,8 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 4,13 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | -0,3 | 18,1 |
| SCH1 | 0 | 7,70 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 7,7 | 0,0 | 7,7 | 0,8 | 17,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 11,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,9 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 61 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 121 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 182 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

305 sborovna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 13,9 | 1,4 | 12,5 | 1,5 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,20 | 5,05 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 21,2 | 2,0 | 19,2 | 0,7 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 4,13 | 0,361 | 5 | 0,15 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | 0,6 | 19,8 |
| SCH1 | 0 | 14,10 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 14,1 | 0,0 | 14,1 | 1,4 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 43,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,9 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 5,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,7 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 196 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 88 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 284 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

306 učebna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 5,13 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 77,0 | 23,8 | 53,2 | 6,2 | 19,5 |

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,40 | 5,13 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 38,0 | 2,0 | 35,9 | 1,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 126,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 22,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 36,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 61,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 187 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 041 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 3 228 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

307 učebna

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,19 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 62,9 | 23,8 | 39,1 | 4,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,50 | 4,19 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,5 | 2,0 | 8,4 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 103,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 33,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 60,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 101 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 994 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 3 095 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

308 kabinet

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,30 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,6 | 0,7 | 6,9 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,30 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 11,5 | 2,0 | 9,5 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 11,50 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 11,5 | 0,0 | 11,5 | 1,2 | 19,6 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 19,6 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 3,4 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,2 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 113 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 74 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 187 WTepelný zisk Q_z 0 W**309 kabinet** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,95 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 9,8 | 1,4 | 8,4 | 1,0 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,30 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 11,5 | 0,0 | 11,5 | 0,4 | 19,9 |
| SCH1 | 0 | 14,90 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | 1,5 | 19,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 24,3 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,4 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 4,2 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,2 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 138 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 106 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 244 WTepelný zisk Q_z 0 W**310 kuchyňka, sborovna** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,24 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,4 | 0,7 | 6,7 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 3,20 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 16,0 | 2,0 | 14,0 | 0,5 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 3,30 | 3,99 | 0,361 | -4 | -0,12 | 0 | 13,2 | 0,0 | 13,2 | -0,6 | 20,2 |
| SCH1 | 0 | 11,20 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 11,2 | 0,0 | 11,2 | 1,1 | 19,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 61,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,4 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 2,9 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,2 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 97 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 173 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 270 WTepelný zisk Q_z 0 W**311 WC-holky** $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,45 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 11,4 | 0,7 | 10,7 | 1,3 | 17,5 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,70 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,6 | 2,0 | 3,6 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,4 | 18,1 |
| SCH1 | 0 | 14,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,4 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 58,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 3,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 13,1 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 103 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 405 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 509 WTepelný zisk Q_z 0 W**312 WC-hoši** $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,8 | 0,7 | 5,1 | 0,6 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,8 | 2,0 | 3,8 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN4 | 0 | 4,70 | 3,31 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | 4,0 | 17,0 |
| SCH1 | 0 | 15,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 15,0 | 0,0 | 15,0 | 1,5 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 20,1 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 220 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 623 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 843 WTepelný zisk Q_z 0 W**313 WC-učitele** $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,62 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,4 | 2,0 | 3,3 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SCH1 | 0 | 4,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 4,0 | 0,0 | 4,0 | 0,4 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 13,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,8 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,8 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 24 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 212 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 236 WTepelný zisk Q_z 0 W

314 schodiště

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN4 | 0 | 4,50 | 4,00 | 2,630 | -2 | -0,06 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -3,1 | 18,7 |
| SN4 | 0 | 4,50 | 4,00 | 2,630 | -6 | -0,19 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -9,2 | 20,0 |
| SO2 | 0 | 2,40 | 4,00 | 0,121 | 31 | 1,00 | 1 | 9,6 | 1,8 | 7,8 | 0,9 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SCH1 | 0 | 14,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,4 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -254 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 228 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

315 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 13111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 36,00 | 5,80 | 0,233 | -2 | -0,06 | 9 | 208,8 | 18,4 | 190,4 | -2,9 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 9 | 18,4 | 18,4 | 18,4 | -1,8 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 5,50 | 5,80 | 0,233 | -6 | -0,19 | 3 | 31,9 | 6,1 | 25,8 | -1,2 | 18,2 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 3 | 6,1 | 6,1 | 6,1 | -1,8 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 130,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 130,0 | 0,0 | 130,0 | 13,3 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 167,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 16,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 176 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 509 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 685 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: ZŠ Hovorčovice_ztráty s VZT

Archiv:

Projektant: Karel Šavřda

Datum: 26.01.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -13 \text{ °C}$ $t_{ib} = 19,1 \text{ °C}$ $n_{50} = 1,5$ systém rozměrů: E - vnější

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | n_p | V_{np} m ³ .h ⁻¹ | V_{n50} m ³ .h ⁻¹ | V_{mech} m ³ .h ⁻¹ | f_{RH} |
|---------------|------|--------------------|------|-------------|-------|---|--|---|----------|
| ÚSEK 0 | | | | | | | | | |
| 1 | 123 | tělocvična | N | 18 | 1,0 | 800,3 | 72,0 | 1 500,0 | 0 |
| ÚSEK 1 | | | | | | | | | |
| 1 | 101 | technická místnost | 1 | 18 | 0,5 | 22,5 | 0,0 | 23,0 | 0 |
| 1 | 102 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 17,0 | 0 |
| 1 | 103 | WC | 1 | 18 | 1,5 | 21,4 | 0,0 | 200,0 | 0 |
| 1 | 104 | chodba spojovací | 1 | 18 | 0,3 | 5,6 | 1,1 | 0,0 | 0 |
| 1 | 105 | chodba | 1 | 18 | 0,5 | 27,5 | 3,3 | 28,0 | 0 |
| 1 | 106 | šatna_učitel | 1 | 18 | 0,3 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 107 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 108 | sklad | 1 | 20 | 0,3 | 6,3 | 0,0 | 30,0 | 0 |
| 1 | 109 | chodba spojovací | 1 | 18 | 0,3 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 110 | sklad-kuchyň | 1 | 18 | 0,3 | 7,2 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 112 | chodba, šatny | 1 | 18 | 0,3 | 195,9 | 58,8 | 500,0 | 0 |
| 1 | 114 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,3 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 2 | 201 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 92,6 | 16,7 | 750,0 | 0 |
| 2 | 202 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 92,6 | 16,7 | 750,0 | 0 |
| 2 | 203 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 18,1 | 2,2 | 18,0 | 0 |
| 2 | 204 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 14,9 | 1,8 | 15,0 | 0 |
| 2 | 205 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 19,1 | 3,4 | 19,0 | 0 |
| 2 | 206 | archiv | 1 | 20 | 0,5 | 10,5 | 1,3 | 0,0 | 0 |
| 2 | 207 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 91,9 | 16,5 | 750,0 | 0 |
| 2 | 208 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 91,9 | 16,5 | 750,0 | 0 |
| 2 | 209 | sborovna | 1 | 20 | 0,5 | 59,9 | 10,8 | 60,0 | 0 |
| 2 | 210 | WC-holky | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 160,0 | 0 |
| 2 | 211 | WC-hoši | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 235,0 | 0 |
| 2 | 212 | WC-učitele | 1 | 18 | 1,5 | 13,4 | 0,0 | 80,0 | 0 |
| 2 | 213 | schodiště | 1 | 18 | 0,5 | 17,9 | 2,1 | 0,0 | 0 |
| 2 | 214 | chodba | 1 | 18 | 0,3 | 115,1 | 0,0 | 115,0 | 0 |
| 2 | 215 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,5 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 3 | 301 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 103,4 | 18,6 | 750,0 | 0 |
| 3 | 302 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 126,6 | 22,8 | 750,0 | 0 |
| 3 | 303 | studovna | 1 | 20 | 1,0 | 71,8 | 6,5 | 72,0 | 0 |
| 3 | 304 | sklad | 1 | 18 | 0,5 | 11,5 | 1,4 | 0,0 | 0 |
| 3 | 305 | sborovna | 1 | 20 | 1,0 | 43,1 | 3,9 | 22,0 | 0 |
| 3 | 306 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 126,6 | 22,8 | 750,0 | 0 |
| 3 | 307 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 103,4 | 18,6 | 750,0 | 0 |
| 3 | 308 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 19,6 | 2,3 | 20,0 | 0 |
| 3 | 309 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 24,3 | 4,4 | 24,0 | 0 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty s VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10.04.2019

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | n_p | V_{np} m ³ .h ⁻¹ | V_{n50} m ³ .h ⁻¹ | V_{mech} m ³ .h ⁻¹ | f_{RH} |
|---------------|------|----------------------|------|-------------|-------|---|--|---|----------|
| 3 | 310 | kuchyňka, sborovna | 1 | 20 | 1,5 | 61,0 | 2,4 | 61,0 | 0 |
| 3 | 311 | WC-holky | 1 | 18 | 1,5 | 58,4 | 2,3 | 160,0 | 0 |
| 3 | 312 | WC-hoši | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 235,0 | 0 |
| 3 | 313 | WC-učitele | 1 | 18 | 1,5 | 13,4 | 0,0 | 80,0 | 0 |
| 3 | 314 | schodiště | 1 | 18 | 0,5 | 21,6 | 2,6 | 0,0 | 0 |
| 3 | 315 | chodba | 1 | 18 | 0,3 | 167,9 | 0,0 | 192,0 | 0 |
| ÚSEK 2 | | | | | | | | | |
| 1 | 115 | chodba | 2 | 18 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 116 | šatna, sprchy | 2 | 24 | 1,5 | 92,0 | 0,0 | 300,0 | 0 |
| 1 | 117 | WC | 2 | 18 | 1,5 | 10,4 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| ÚSEK 3 | | | | | | | | | |
| 1 | 111 | kuchyně | 3 | 20 | 1,5 | 534,7 | 32,1 | 535,0 | 0 |
| 1 | 113 | jídelna | 3 | 20 | 1,0 | 600,7 | 54,1 | 601,0 | 0 |
| 1 | 118 | WC | 3 | 18 | 1,5 | 10,5 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 119 | šatna, sprchy, wc | 3 | 24 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 350,0 | 0 |
| 1 | 120 | wc | 3 | 18 | 1,5 | 9,0 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 121 | technická místnost/k | 3 | 18 | 0,5 | 24,8 | 3,0 | 150,0 | 0 |
| 1 | 122 | sklad, tělocvična | 3 | 18 | 0,5 | 13,9 | 0,0 | 0,0 | 0 |

| č.m. | úsek | V_{mi} m ³ | A_{pi} m ² | H_{Tm} W/K | H_{Vm} W/K | Φ_{Tm} W | Φ_{Vm} W | Φ_{RHm} W | Φ_{HLm} W | Q_{cm} W | Q_z W |
|-----------------|------|----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------|
| ÚSEK 0 | | | | | | | | | | | |
| 123 | N | 800,3 | 193,6 | 56 | 148 | 1 738 | 4 584 | 0 | 6 323 | 6 323 | 0 |
| Σ úsek N | | 800,3 | 193,6 | 56 | 148 | 1 738 | 4 584 | 0 | 6 323 | 6 323 | 0 |
| ÚSEK 1 | | | | | | | | | | | |
| 101 | 1 | 45,1 | 10,9 | 5 | 2 | 166 | 55 | 0 | 220 | 220 | 0 |
| 102 | 1 | 0,0 | 0,0 | 4 | 2 | 119 | 51 | 0 | 170 | 170 | 0 |
| 103 | 1 | 14,3 | 3,5 | 0 | 15 | 13 | 476 | 0 | 489 | 489 | 0 |
| 104 | 1 | 18,8 | 4,6 | 4 | 2 | 110 | 60 | 0 | 169 | 169 | 0 |
| 105 | 1 | 55,1 | 13,3 | 8 | 11 | 241 | 349 | 0 | 590 | 590 | 0 |
| 106 | 1 | 8,4 | 2,0 | 1 | 1 | 21 | 27 | 0 | 48 | 48 | 0 |
| 107 | 1 | 9,8 | 2,4 | 0 | 1 | 0 | 31 | 0 | 31 | 31 | 0 |
| 108 | 1 | 20,9 | 5,1 | 7 | 11 | 220 | 357 | 0 | 577 | 577 | 0 |
| 109 | 1 | 18,7 | 4,5 | 0 | 2 | 12 | 59 | 0 | 71 | 71 | 0 |
| 110 | 1 | 24,0 | 5,8 | 0 | 2 | 8 | 76 | 0 | 84 | 84 | 0 |
| 112 | 1 | 653,0 | 158,0 | 37 | 58 | 1 142 | 1 809 | 0 | 2 951 | 2 951 | 0 |
| 114 | 1 | 13,3 | 3,2 | 0 | 1 | -6 | 42 | 0 | 36 | 36 | 0 |
| 201 | 1 | 185,2 | 55,9 | 33 | 60 | 1 074 | 1 972 | 0 | 3 046 | 3 046 | 0 |
| 202 | 1 | 185,2 | 55,9 | 28 | 60 | 908 | 1 972 | 0 | 2 880 | 2 880 | 0 |
| 203 | 1 | 36,1 | 10,9 | 3 | 2 | 113 | 67 | 0 | 180 | 180 | 0 |
| 204 | 1 | 29,9 | 9,0 | 7 | 6 | 219 | 199 | 0 | 418 | 418 | 0 |
| 205 | 1 | 38,2 | 11,6 | 8 | 3 | 274 | 84 | 0 | 358 | 358 | 0 |
| 206 | 1 | 20,9 | 6,3 | 1 | 4 | 48 | 117 | 0 | 165 | 165 | 0 |
| 207 | 1 | 183,7 | 55,5 | 26 | 60 | 848 | 1 971 | 0 | 2 818 | 2 818 | 0 |
| 208 | 1 | 183,7 | 55,5 | 25 | 60 | 832 | 1 971 | 0 | 2 802 | 2 802 | 0 |
| 209 | 1 | 119,8 | 36,2 | 13 | 8 | 420 | 264 | 0 | 684 | 684 | 0 |
| 210 | 1 | 0,0 | 0,0 | 2 | 12 | 53 | 381 | 0 | 434 | 434 | 0 |
| 211 | 1 | 0,0 | 0,0 | 5 | 20 | 166 | 623 | 0 | 789 | 789 | 0 |
| 212 | 1 | 9,0 | 2,7 | 0 | 7 | 10 | 212 | 0 | 222 | 222 | 0 |

| č.m. | úsek | V _{mi} m ³ | A _{pi} m ² | H _{Tm} W/K | H _{Vm} W/K | Φ _{Tm} W | Φ _{Vm} W | Φ _{RHm} W | Φ _{HLM} W | Q _{cm} W | Q _z W |
|-----------------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 213 | 1 | 35,7 | 10,8 | -8 | 6 | -239 | 188 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 214 | 1 | 383,7 | 115,9 | -6 | 10 | -198 | 305 | 0 | 107 | 107 | 0 |
| 215 | 1 | 3,4 | 1,0 | 0 | 1 | -14 | 18 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 301 | 1 | 206,7 | 55,9 | 42 | 60 | 1 377 | 1 994 | 0 | 3 370 | 3 370 | 0 |
| 302 | 1 | 253,1 | 55,9 | 35 | 62 | 1 159 | 2 041 | 0 | 3 200 | 3 200 | 0 |
| 303 | 1 | 71,8 | 20,2 | 13 | 7 | 420 | 244 | 0 | 664 | 664 | 0 |
| 304 | 1 | 23,0 | 6,3 | 2 | 4 | 61 | 121 | 0 | 182 | 182 | 0 |
| 305 | 1 | 43,1 | 11,6 | 6 | 3 | 196 | 88 | 0 | 284 | 284 | 0 |
| 306 | 1 | 253,1 | 55,5 | 36 | 62 | 1 187 | 2 041 | 0 | 3 228 | 3 228 | 0 |
| 307 | 1 | 206,7 | 55,9 | 33 | 60 | 1 101 | 1 994 | 0 | 3 095 | 3 095 | 0 |
| 308 | 1 | 39,1 | 10,8 | 3 | 2 | 113 | 74 | 0 | 187 | 187 | 0 |
| 309 | 1 | 48,5 | 13,9 | 4 | 3 | 138 | 106 | 0 | 244 | 244 | 0 |
| 310 | 1 | 40,7 | 10,5 | 3 | 5 | 97 | 173 | 0 | 270 | 270 | 0 |
| 311 | 1 | 38,9 | 11,8 | 3 | 13 | 103 | 405 | 0 | 509 | 509 | 0 |
| 312 | 1 | 0,0 | 0,0 | 7 | 20 | 220 | 623 | 0 | 843 | 843 | 0 |
| 313 | 1 | 9,0 | 2,7 | 1 | 7 | 24 | 212 | 0 | 236 | 236 | 0 |
| 314 | 1 | 43,2 | 10,8 | -8 | 7 | -254 | 228 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 315 | 1 | 559,7 | 115,9 | 6 | 16 | 176 | 509 | 0 | 685 | 685 | 0 |
| Σ úsek 1 ÚSEK 1 | | 4 132,5 | 1 078,4 | 388 | 758 | 12 675 | 24 587 | 0 | 37 338 | 37 338 | 0 |
| ÚSEK 2 | | | | | | | | | | | |
| 115 | 2 | 0,0 | 0,0 | 12 | 3 | 383 | 102 | 0 | 485 | 485 | 0 |
| 116 | 2 | 61,3 | 14,8 | 9 | 19 | 318 | 714 | 0 | 1 032 | 1 032 | 0 |
| 117 | 2 | 6,9 | 1,7 | 1 | 4 | 26 | 133 | 0 | 159 | 159 | 0 |
| Σ úsek 2 ÚSEK 2 | | 68,3 | 16,5 | 22 | 27 | 728 | 949 | 0 | 1 676 | 1 676 | 0 |
| ÚSEK 3 | | | | | | | | | | | |
| 111 | 3 | 356,5 | 86,3 | 28 | 44 | 921 | 1 451 | 0 | 2 373 | 2 373 | 0 |
| 113 | 3 | 600,7 | 145,3 | 44 | 62 | 1 443 | 2 037 | 0 | 3 480 | 3 480 | 0 |
| 118 | 3 | 7,0 | 1,7 | 1 | 18 | 16 | 561 | 0 | 577 | 577 | 0 |
| 119 | 3 | 0,0 | 0,0 | 10 | 25 | 388 | 928 | 0 | 1 317 | 1 317 | 0 |
| 120 | 3 | 6,0 | 1,4 | 1 | 4 | 20 | 133 | 0 | 152 | 152 | 0 |
| 121 | 3 | 49,6 | 12,0 | 7 | 55 | 227 | 1 714 | 0 | 1 941 | 1 941 | 0 |
| 122 | 3 | 27,8 | 6,7 | 2 | 5 | 68 | 146 | 0 | 214 | 214 | 0 |
| Σ úsek 3 ÚSEK 3 | | 1 047,6 | 253,5 | 93 | 213 | 3 083 | 6 971 | 0 | 10 054 | 10 054 | 0 |
| Σ budovy | | 6 048,6 | 1 542,0 | 558 | 1 146 | 18 224 | 37 090 | 0 | 55 391 | 55 391 | 0 |

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

f_{RH} - zátopový součinitel

Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

Q_{cm} = Φ_{HLM} + Q_z

Návrh otopných těles

Výpočet otopné soustavy a návrh jednotlivých těles byl proveden v programu Protech GDS. V budově školy budou osazena desková otopná tělesa RADIK VK. Výjimku tvoří místností, kde to není z prostorových důvodů možné. Zde budou instalována trubková otopná tělesa KORALUX LINEAR CLASSIC.

Následující výpočty byli použity pro návrh otopných těles.

Výpočet místností - varianta 1

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: ZŠ Hovorčovice_ztráty bez VZT

Archiv:

Projektant: Karel Šavřda

Datum: 26.01.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

101 technická místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 6,62 | 4,13 | 0,117 | 31 | 1,00 | 0 | 27,3 | 0,0 | 27,3 | 3,2 | 17,5 |
| SN2 | 0 | 6,62 | 4,13 | 0,361 | 3 | 0,10 | 1 | 27,3 | 2,0 | 25,3 | 0,9 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| PDL1 | 0 | 4,00 | 3,50 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,0 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 166 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 166 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

102 kabinet

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,60 | 4,20 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 15,1 | 1,8 | 13,3 | 1,6 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 16,3 |
| SN2 | 0 | 2,16 | 4,20 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 9,1 | 2,0 | 7,0 | 0,4 | 19,8 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 3,56 | 4,50 | 0,361 | 0 | 0,00 | 0 | 16,0 | 0,0 | 16,0 | 0,0 | 20,0 |
| SN2 | 0 | 4,20 | 4,50 | 0,361 | -4 | -0,12 | 1 | 18,9 | 1,4 | 17,5 | -0,8 | 20,2 |
| DN3 | 0 | 0,70 | 2,04 | 1,500 | -4 | -0,12 | 1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | -0,3 | 20,8 |
| PDL1 | 0 | 7,56 | 1,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 7,6 | 0,0 | 7,6 | 0,6 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 3,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 119 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 119 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

103 WC

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 4,23 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 1 | 19,0 | 1,4 | 17,6 | -0,4 | 18,1 |
| DN3 | 0 | 0,70 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | -0,1 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 4,23 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 0 | 19,0 | 0,0 | 19,0 | 0,7 | 17,9 |
| PDL1 | 0 | 2,25 | 1,98 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 4,4 | 0,0 | 4,4 | 0,3 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 14,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 13 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 449 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 462 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

104 chodba spojovací

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,9 | 1,8 | 4,0 | 0,5 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 3,60 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 16,2 | 1,6 | 14,6 | 0,3 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 1 | 5,9 | 1,6 | 4,2 | 0,1 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 17,4 |
| PDL1 | 0 | 4,05 | 1,65 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 6,7 | 0,0 | 6,7 | 0,5 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 3,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 110 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 60 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 169 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

105 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,60 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 7,2 | 2,7 | 4,5 | 0,5 | 17,5 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 7,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 3 | 32,9 | 4,9 | 28,0 | 1,0 | 17,9 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 3 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 0,7 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,20 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 2 | 18,9 | 4,1 | 14,8 | -0,3 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 2 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | -0,4 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 1,85 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 0 | 8,3 | 0,0 | 8,3 | -0,6 | 18,3 |
| SN4 | 0 | 2,88 | 4,50 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 3,3 | 17,0 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| PDL1 | 0 | 17,52 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 17,5 | 0,0 | 17,5 | 1,2 | 17,8 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 27,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,8 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 11,3 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 241 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 349 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 590 WTepelný zisk Q_z 0 W**106 šatna_učitel** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,20 | 4,50 | 0,117 | 18 | 0,58 | 0 | 9,9 | 0,0 | 9,9 | 0,7 | 17,7 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 2,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,7 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,9 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 21 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 27 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 48 WTepelný zisk Q_z 0 W**107 úklidová místnost** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,15 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 9,7 | 0,0 | 9,7 | -0,2 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 2,40 | 1,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 3,4 | 0,0 | 3,4 | 0,2 | 17,8 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 2,9 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,0 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 0 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 31 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 31 WTepelný zisk Q_z 0 W**108 sklad** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 6,70 | 4,50 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 30,2 | 2,0 | 28,1 | 1,5 | 19,8 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 2,35 | 4,50 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 10,6 | 0,0 | 10,6 | 4,2 | 18,4 |
| PDL1 | 0 | 2,40 | 2,55 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 6,1 | 0,0 | 6,1 | 0,5 | 19,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 6,3 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 6,7 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 220 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 67 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 287 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

109 chodba spojovací

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| PDL1 | 0 | 3,50 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 5,6 | 0,0 | 5,6 | 0,4 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,4 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 12 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 59 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 71 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

110 sklad-kuchyň

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,00 | 4,50 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 9,0 | 0,0 | 9,0 | -0,2 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 4,25 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 6,8 | 0,0 | 6,8 | 0,5 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,2 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 8 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 76 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 84 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

111 kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 11,50 | 4,50 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 51,8 | 3,7 | 48,1 | 5,6 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,3 | 16,3 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 4,50 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 22,5 | 0,0 | 22,5 | 9,0 | 18,4 |
| SN2 | 0 | 3,00 | 4,50 | 0,361 | 5 | 0,15 | 1 | 13,5 | 1,6 | 11,9 | 0,6 | 19,8 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,4 | 19,1 |
| SN1 | 0 | 11,50 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 51,8 | 0,0 | 51,8 | 1,8 | 19,9 |
| PDL1 | 0 | 12,00 | 8,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 96,0 | 0,0 | 96,0 | 7,2 | 19,8 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 534,7 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 32,1 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 27,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 10,9 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 921 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 360 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 281 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

112 chodba, šatny
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 25,00 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 6 | 112,5 | 17,2 | 95,3 | 11,1 | 17,5 |
| DO2 | 0 | 3,80 | 2,10 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 7,2 | 14,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 5 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,3 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 11,00 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 49,5 | 0,0 | 49,5 | -0,7 | 18,1 |
| SN1 | 0 | 8,50 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 1 | 38,3 | 3,7 | 34,6 | -0,5 | 18,1 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | -0,4 | 18,4 |
| PDL1 | 0 | 171,63 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 171,6 | 0,0 | 171,6 | 11,8 | 17,8 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 195,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 58,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 36,8 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 20,0 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 142 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 619 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 761 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

113 jídelna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 25,00 | 4,50 | 0,117 | 33 | 1,00 | 10 | 112,5 | 18,5 | 94,0 | 11,0 | 19,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 33 | 1,00 | 10 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 16,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 9,50 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 42,8 | 3,7 | 39,1 | 1,4 | 19,9 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 0,8 | 19,1 |
| SN1 | 0 | 0,80 | 4,50 | 0,233 | -4 | -0,12 | 0 | 3,6 | 0,0 | 3,6 | -0,1 | 20,1 |
| SN1 | 0 | 8,40 | 4,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 37,8 | 3,7 | 34,1 | 1,2 | 19,9 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 0,8 | 19,1 |
| PDL1 | 0 | 16,00 | 10,00 | 0,099 | 15 | 0,45 | 0 | 160,0 | 0,0 | 160,0 | 11,9 | 19,8 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 600,7 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 54,1 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 43,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 18,4 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 443 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 607 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 049 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

114 úklidová místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,65 | 4,50 | 0,233 | -6 | -0,19 | 0 | 7,4 | 0,0 | 7,4 | -0,3 | 18,2 |
| SN1 | 0 | 1,95 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 8,8 | 0,0 | 8,8 | -0,1 | 18,1 |
| PDL1 | 0 | 2,20 | 1,90 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 4,2 | 0,0 | 4,2 | 0,3 | 17,8 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 4,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -0,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -6 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 42 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 36 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

115 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 11,95 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 4 | 53,8 | 8,2 | 45,6 | 5,3 | 17,5 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 14,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 3 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,0 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 9,50 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 1 | 42,8 | 1,6 | 41,1 | -2,9 | 18,3 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | -0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 6,50 | 4,50 | 0,361 | -6 | -0,19 | 1 | 29,3 | 1,6 | 27,6 | -1,9 | 18,3 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | -0,5 | 19,1 |
| PDL1 | 0 | 31,43 | 1,00 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 31,4 | 0,0 | 31,4 | 2,2 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 31,50 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 31,5 | 0,0 | 31,5 | 3,2 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 12,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 383 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 383 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

116 šatna, sprchy

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 8,10 | 4,50 | 0,361 | 9 | 0,24 | 1 | 36,4 | 1,6 | 34,8 | 3,1 | 23,6 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| SN1 | 0 | 5,30 | 4,50 | 0,233 | 9 | 0,24 | 1 | 23,8 | 1,6 | 22,2 | 1,3 | 23,7 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| PDL2 | 0 | 3,00 | 5,50 | 0,099 | 19 | 0,51 | 0 | 16,5 | 0,0 | 16,5 | 1,4 | 23,7 |
| SCH2 | 0 | 16,50 | 1,00 | 0,103 | 37 | 1,00 | 0 | 16,5 | 0,0 | 16,5 | 1,7 | 23,5 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 92,0 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,6 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 19,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 318 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 714 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 032 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

117 WC

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,1 | 17,9 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,361 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,2 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 1,40 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 6,3 | 0,0 | 6,3 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,50 | 1,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,1 | 0,0 | 2,1 | 0,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,10 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,1 | 0,0 | 2,1 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 10,4 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,8 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 26 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 281 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 307 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

118 WC

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 0,50 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,1 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 0,80 | 4,50 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 3,6 | 0,0 | 3,6 | -0,1 | 18,1 |
| SN1 | 0 | 1,30 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 5,9 | 0,0 | 5,9 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,50 | 1,50 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,2 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,25 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 10,5 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,5 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 16 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 281 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 296 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

119 šatna, sprchy, wc

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 5,60 | 4,50 | 0,233 | 9 | 0,24 | 1 | 25,2 | 1,6 | 23,6 | 1,3 | 23,7 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| SN3 | 0 | 11,70 | 4,50 | 0,333 | 9 | 0,24 | 1 | 52,6 | 1,6 | 51,0 | 4,1 | 23,6 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | 9 | 0,24 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 22,3 |
| PDL2 | 0 | 20,51 | 1,00 | 0,099 | 19 | 0,51 | 0 | 20,5 | 0,0 | 20,5 | 1,7 | 23,7 |
| SCH2 | 0 | 20,50 | 1,00 | 0,103 | 37 | 1,00 | 0 | 20,5 | 0,0 | 20,5 | 2,1 | 23,5 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 10,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 25,1 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 388 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 928 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 317 WTepelný zisk Q_z 0 W**120 wc** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN3 | 0 | 1,00 | 4,50 | 0,333 | 3 | 0,10 | 0 | 4,5 | 0,0 | 4,5 | 0,1 | 17,9 |
| SN1 | 0 | 1,45 | 4,50 | 0,233 | 3 | 0,10 | 0 | 6,5 | 0,0 | 6,5 | 0,1 | 17,9 |
| PDL2 | 0 | 1,25 | 1,60 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 0,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 2,00 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 0,2 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 9,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 20 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 281 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 300 WTepelný zisk Q_z 0 W**121 technická místnost/k** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 8,10 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 36,4 | 1,8 | 34,6 | 4,0 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SN3 | 0 | 3,60 | 4,50 | 0,333 | -6 | -0,19 | 0 | 16,2 | 0,0 | 16,2 | -1,0 | 18,2 |
| PDL2 | 0 | 6,40 | 2,40 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 15,4 | 0,0 | 15,4 | 1,1 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 15,40 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 15,4 | 0,0 | 15,4 | 1,6 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 24,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 227 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 31 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 258 WTepelný zisk Q_z 0 W

122 sklad, tělocvična

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,86 | 4,50 | 0,117 | 31 | 1,00 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 1,5 | 17,5 |
| SN3 | 0 | 2,80 | 4,50 | 0,333 | -6 | -0,19 | 0 | 12,6 | 0,0 | 12,6 | -0,8 | 18,2 |
| PDL2 | 0 | 3,10 | 2,80 | 0,099 | 13 | 0,42 | 0 | 8,7 | 0,0 | 8,7 | 0,6 | 17,8 |
| SCH2 | 0 | 8,70 | 1,00 | 0,103 | 31 | 1,00 | 0 | 8,7 | 0,0 | 8,7 | 0,9 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,9 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 2,2 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 68 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 146 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 214 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

123 tělocvična

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 30,40 | 4,50 | 0,117 | 28 | 1,00 | 6 | 136,8 | 11,9 | 124,9 | 14,6 | 14,6 |
| DO1 | 0 | 1,30 | 2,04 | 0,900 | 28 | 1,00 | 1 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 11,8 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 28 | 1,00 | 5 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 8,3 | 11,8 |
| SN1 | 0 | 9,40 | 4,50 | 0,233 | -5 | -0,18 | 1 | 42,3 | 3,7 | 38,6 | -1,6 | 15,1 |
| DN1 | 0 | 1,80 | 2,04 | 1,500 | -5 | -0,18 | 1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | -1,0 | 15,9 |
| SN1 | 0 | 14,00 | 4,50 | 0,233 | -9 | -0,32 | 2 | 63,0 | 3,3 | 59,7 | -4,5 | 15,3 |
| DN2 | 0 | 0,80 | 2,04 | 1,500 | -9 | -0,32 | 2 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | -1,6 | 16,7 |
| PDL2 | 0 | 21,00 | 9,80 | 0,099 | 10 | 0,35 | 0 | 205,8 | 0,0 | 205,8 | 12,0 | 14,8 |
| SCH2 | 0 | 21,00 | 9,80 | 0,103 | 28 | 1,00 | 0 | 205,8 | 0,0 | 205,8 | 21,2 | 14,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 800,3 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 72,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 49,9 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 24,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 397 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 686 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 2 083 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

201 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 2,50 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 8,3 | 2,0 | 6,2 | 0,2 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 16,6 | 0,0 | 16,6 | 6,6 | 18,4 |
| STR2 | 0 | 3,00 | 6,00 | 0,233 | -4 | -0,12 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -0,5 | 20,1 |
| STR2 | 0 | 38,00 | 1,00 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 38,0 | 0,0 | 38,0 | 1,3 | 19,9 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 370,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,7 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 32,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,7 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 1 074 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 187 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 261 WTepelný zisk Q_z 0 W**202 učebna** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,40 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 14,6 | 2,0 | 12,5 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 7,90 | 7,80 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 61,6 | 0,0 | 61,6 | 2,2 | 19,9 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 370,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,7 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 27,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,7 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 908 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 187 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 095 WTepelný zisk Q_z 0 W**203 kabinet** $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,90 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 12,9 | 0,0 | 12,9 | 1,5 | 19,5 |
| SN1 | 0 | 3,90 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 12,9 | 2,0 | 10,9 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 3,00 | 4,20 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 12,6 | 0,7 | 11,9 | 0,4 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 18,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,2 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 3,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,7 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 113 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 24 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 137 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

204 kabinet
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,28 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 10,9 | 0,0 | 10,9 | 1,3 | 19,5 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 3,6 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 3,28 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,9 | 2,0 | 8,8 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| STR2 | 0 | 2,95 | 3,50 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,3 | 0,7 | 9,6 | 0,3 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 14,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 6,6 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,6 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 219 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 20 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 239 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

205 kabinet
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 0 | 13,9 | 0,0 | 13,9 | 1,6 | 19,5 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 3,31 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 3,6 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 13,9 | 2,0 | 11,9 | 0,4 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,361 | 5 | 0,15 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,5 | 19,8 |
| STR2 | 0 | 4,40 | 2,90 | 0,233 | 5 | 0,15 | 2 | 12,8 | 1,4 | 11,4 | 0,4 | 19,9 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 19,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 8,3 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 274 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 39 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 312 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

206 archiv

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,30 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,6 | 0,7 | 6,9 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,361 | 0 | 0,00 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 20,0 |
| SN1 | 0 | 2,75 | 3,31 | 0,233 | 0 | 0,00 | 0 | 9,1 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 20,0 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 10,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 1,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 48 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 117 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 165 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

207 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,40 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 24,5 | 2,0 | 22,5 | 0,8 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 91,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 25,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 848 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 186 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 033 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

208 učebna

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 49,6 | 23,8 | 25,9 | 3,0 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 3,30 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,9 | 2,0 | 8,9 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 91,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,5 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 25,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,6 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 832 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 186 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 017 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

209 sborovna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 7,70 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 3 | 25,5 | 11,7 | 13,8 | 1,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,70 | 3,31 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 25,5 | 2,0 | 23,4 | 0,8 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -4 | -0,12 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,7 | 20,2 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 59,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 10,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 12,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,7 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 420 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 121 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 541 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

210 WC-holky
 $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,45 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 11,4 | 0,7 | 10,7 | 1,3 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,70 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,6 | 2,0 | 3,6 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,4 | 18,1 |
| STR1 | 0 | 12,65 | 1,00 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 12,7 | 0,0 | 12,7 | -0,2 | 18,1 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 1,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 11,6 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 53 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 359 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 412 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

211 WC-hoši

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,8 | 0,7 | 5,1 | 0,6 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,8 | 2,0 | 3,8 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| STR1 | 0 | 14,65 | 1,00 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 14,6 | 0,0 | 14,6 | -0,2 | 18,1 |
| SN4 | 0 | 4,70 | 3,31 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | 4,0 | 17,0 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,3 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 17,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 166 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 527 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 693 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

212 WC-učitele

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,62 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,4 | 2,0 | 3,3 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| STR1 | 0 | 1,82 | 1,87 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 3,4 | 0,0 | 3,4 | -0,1 | 18,1 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,4 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 10 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 180 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 189 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

213 schodiště

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN4 | 0 | 4,50 | 3,31 | 2,630 | -2 | -0,06 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | -2,5 | 18,7 |
| SN4 | 0 | 4,50 | 3,31 | 2,630 | -6 | -0,19 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | -7,6 | 20,0 |
| SO2 | 0 | 2,40 | 3,31 | 0,121 | 31 | 1,00 | 1 | 7,9 | 1,8 | 6,1 | 0,7 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 17,9 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,1 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -7,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,1 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -239 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 188 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

214 chodba
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 36,00 | 3,31 | 0,233 | -2 | -0,06 | 9 | 119,2 | 18,4 | 100,8 | -1,5 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 9 | 18,4 | 18,4 | 18,4 | -1,8 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 5,50 | 3,31 | 0,233 | -6 | -0,19 | 3 | 18,2 | 6,1 | 12,1 | -0,5 | 18,2 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 3 | 6,1 | 6,1 | 6,1 | -1,8 | 19,1 |
| STR1 | 0 | 16,10 | 3,20 | 0,233 | -2 | -0,06 | 0 | 51,5 | 0,0 | 51,5 | -0,8 | 18,1 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 115,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -6,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,3 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -198 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 258 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 60 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

215 uklidová místnost
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,10 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 7,0 | 0,0 | 7,0 | -0,2 | 18,1 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 3,31 | 0,361 | -6 | -0,19 | 0 | 4,3 | 0,0 | 4,3 | -0,3 | 18,3 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 1,7 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} -0,5 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,6 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} -14 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 18 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 4 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

301 učebna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,19 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 62,9 | 23,8 | 39,1 | 4,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 2,50 | 4,19 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,5 | 2,0 | 8,4 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 5,00 | 4,19 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 21,0 | 0,0 | 21,0 | 8,3 | 18,4 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 103,4 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,6 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 41,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,3 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 377 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 209 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 585 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

302 učebna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,97 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 74,5 | 23,8 | 50,8 | 5,9 | 19,5 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,40 | 4,97 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 21,9 | 2,0 | 19,8 | 0,7 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 126,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 22,8 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 35,1 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,7 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 1 159 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 256 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 415 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

303 studovna
 $t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 7,35 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 24,3 | 1,4 | 22,9 | 2,7 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,35 | 5,05 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 37,1 | 2,0 | 35,1 | 1,2 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN4 | 0 | 2,75 | 4,13 | 2,630 | 5 | 0,15 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | 4,5 | 18,4 |
| SCH1 | 0 | 25,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 25,0 | 0,0 | 25,0 | 2,5 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 71,8 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,5 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 12,7 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 2,2 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 420 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 72 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 492 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

304 sklad
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,28 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 7,5 | 0,7 | 6,8 | 0,8 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 4,13 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | -0,3 | 18,1 |
| SCH1 | 0 | 7,70 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 7,7 | 0,0 | 7,7 | 0,8 | 17,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 11,5 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 1,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,0 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,9 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 61 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 121 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 182 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

305 sborovna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 4,20 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 13,9 | 1,4 | 12,5 | 1,5 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 4,20 | 5,05 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 21,2 | 2,0 | 19,2 | 0,7 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 2,75 | 4,13 | 0,361 | 5 | 0,15 | 0 | 11,4 | 0,0 | 11,4 | 0,6 | 19,8 |
| SCH1 | 0 | 14,10 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 14,1 | 0,0 | 14,1 | 1,4 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 43,1 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,9 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 5,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,3 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 196 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 43 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 239 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

306 učebna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 5,13 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 77,0 | 23,8 | 53,2 | 6,2 | 19,5 |

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 7,40 | 5,13 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 38,0 | 2,0 | 35,9 | 1,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 126,6 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 22,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 36,0 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 187 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 256 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 443 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

307 učebna

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 12111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 15,00 | 4,19 | 0,117 | 33 | 1,00 | 4 | 62,9 | 23,8 | 39,1 | 4,6 | 19,5 |
| OJT2 | 0 | 1,98 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 7,3 | 16,3 |
| OJT3 | 0 | 1,74 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,2 | 16,3 |
| OJT1 | 0 | 5,90 | 2,05 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 10,9 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,50 | 4,19 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 10,5 | 2,0 | 8,4 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 65,00 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 65,0 | 0,0 | 65,0 | 6,6 | 19,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 103,4 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 33,4 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 101 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 209 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 310 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

308 kabinet

$t_i = 20$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,30 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,6 | 0,7 | 6,9 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,30 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 11,5 | 2,0 | 9,5 | 0,3 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 11,50 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 11,5 | 0,0 | 11,5 | 1,2 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 19,6 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 3,4 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,8 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 113 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 26 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 139 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

309 kabinet
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,95 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 2 | 9,8 | 1,4 | 8,4 | 1,0 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 2,30 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 0 | 11,5 | 0,0 | 11,5 | 0,4 | 19,9 |
| SCH1 | 0 | 14,90 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 14,9 | 0,0 | 14,9 | 1,5 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 24,3 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 4,2 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,5 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 138 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 49 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 187 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

310 kuchyňka, sborovna
 $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 14111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 2,24 | 3,31 | 0,117 | 33 | 1,00 | 1 | 7,4 | 0,7 | 6,7 | 0,8 | 19,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 33 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 16,3 |
| SN1 | 0 | 3,20 | 5,01 | 0,233 | 5 | 0,15 | 1 | 16,0 | 2,0 | 14,0 | 0,5 | 19,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 5 | 0,15 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,5 | 19,1 |
| SN2 | 0 | 3,30 | 3,99 | 0,361 | -4 | -0,12 | 0 | 13,2 | 0,0 | 13,2 | -0,6 | 20,2 |
| SCH1 | 0 | 11,20 | 1,00 | 0,102 | 33 | 1,00 | 0 | 11,2 | 0,0 | 11,2 | 1,1 | 19,6 |

Výměna vzduchu

 Hygienický požadavek V_{np} 61,0 m³·h⁻¹

 Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,4 m³·h⁻¹
Součinitel tepelné ztráty

 Prostupem H_{Tm} 2,9 W·K⁻¹

 Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,0 W·K⁻¹
Tepelná ztráta

 Prostupem Φ_{Tm} 97 W

 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 164 W

 Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 261 W

 Tepelný zisk Q_z 0 W

311 WC-holky
 $t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|-----|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 3,45 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 11,4 | 0,7 | 10,7 | 1,3 | 17,5 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,70 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,6 | 2,0 | 3,6 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN2 | 0 | 4,70 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | -0,4 | 18,1 |
| SCH1 | 0 | 14,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,4 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 58,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 3,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 12,4 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 103 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 384 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 487 WTepelný zisk Q_z 0 W**312 WC-hoši** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 18111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SO1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,117 | 31 | 1,00 | 1 | 5,8 | 0,7 | 5,1 | 0,6 | 17,5 |
| OJT6 | 0 | 0,78 | 0,90 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 14,5 |
| SN1 | 0 | 1,75 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,8 | 2,0 | 3,8 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SN4 | 0 | 4,70 | 3,31 | 2,630 | 3 | 0,10 | 0 | 15,6 | 0,0 | 15,6 | 4,0 | 17,0 |
| SCH1 | 0 | 15,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 15,0 | 0,0 | 15,0 | 1,5 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 0,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 7,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 17,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 220 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 527 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 747 WTepelný zisk Q_z 0 W**313 WC-učitele** $t_i = 18$ °C $t_e = -13$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 1,62 | 3,31 | 0,233 | 3 | 0,10 | 1 | 5,4 | 2,0 | 3,3 | 0,1 | 17,9 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | 3 | 0,10 | 1 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 0,3 | 17,4 |
| SCH1 | 0 | 4,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 4,0 | 0,0 | 4,0 | 0,4 | 17,6 |

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 13,4 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,8 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,8 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 24 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 180 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 204 WTepelný zisk Q_z 0 W

314 schodiště

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN4 | 0 | 4,50 | 4,00 | 2,630 | -2 | -0,06 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -3,1 | 18,7 |
| SN4 | 0 | 4,50 | 4,00 | 2,630 | -6 | -0,19 | 0 | 18,0 | 0,0 | 18,0 | -9,2 | 20,0 |
| SO2 | 0 | 2,40 | 4,00 | 0,121 | 31 | 1,00 | 1 | 9,6 | 1,8 | 7,8 | 0,9 | 17,5 |
| OJT5 | 0 | 0,90 | 2,06 | 0,900 | 31 | 1,00 | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 14,5 |
| SCH1 | 0 | 14,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 14,0 | 0,0 | 14,0 | 1,4 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -254 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 228 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

315 chodba

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 13111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN1 | 0 | 36,00 | 5,80 | 0,233 | -2 | -0,06 | 9 | 208,8 | 18,4 | 190,4 | -2,9 | 18,1 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -2 | -0,06 | 9 | 18,4 | 18,4 | 18,4 | -1,8 | 18,4 |
| SN1 | 0 | 5,50 | 5,80 | 0,233 | -6 | -0,19 | 3 | 31,9 | 6,1 | 25,8 | -1,2 | 18,2 |
| DN5 | 0 | 1,00 | 2,04 | 1,500 | -6 | -0,19 | 3 | 6,1 | 6,1 | 6,1 | -1,8 | 19,1 |
| SCH1 | 0 | 130,00 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 130,0 | 0,0 | 130,0 | 13,3 | 17,6 |

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 167,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 176 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 176 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

316 uklidová místnost

$t_i = 18\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

| OK | ZZ | x m | y m | U_i, Ψ_{eq} | Δt K | b | PO | A m ² | AO m ² | AR m ² | H W·K ⁻¹ | t_{si} °C |
|------|----|--------|--------|------------------|-----------------|-------|----|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| SN2 | 0 | 2,10 | 3,31 | 0,361 | -2 | -0,06 | 0 | 7,0 | 0,0 | 7,0 | -0,2 | 18,1 |
| SN2 | 0 | 1,30 | 3,31 | 0,361 | -6 | -0,19 | 0 | 4,3 | 0,0 | 4,3 | -0,3 | 18,3 |
| SCH1 | 0 | 1,50 | 1,00 | 0,102 | 31 | 1,00 | 0 | 1,5 | 0,0 | 1,5 | 0,2 | 17,6 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice_ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 1,7 $m^3 \cdot h^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -0,3 $W \cdot K^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,6 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -10 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 18 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 9 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: ZŠ Hovorčovice_ztráty bez VZT

Archiv:

Projektant: Karel Šavřda

Datum: 26.01.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -13 \text{ °C}$ $t_{ib} = 18,7 \text{ °C}$ $n_{50} = 1,5$ systém rozměrů: E - vnější

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | n_p | V_{np} m ³ .h ⁻¹ | V_{n50} m ³ .h ⁻¹ | V_{mech} m ³ .h ⁻¹ | f_{RH} |
|---------------|------|--------------------|------|-------------|-------|---|--|---|----------|
| ÚSEK 1 | | | | | | | | | |
| 1 | 101 | technická místnost | 1 | 18 | 0,5 | 22,5 | 0,0 | 23,0 | 0 |
| 1 | 102 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 103 | WC | 1 | 18 | 1,5 | 21,4 | 0,0 | 200,0 | 0 |
| 1 | 104 | chodba spojovací | 1 | 18 | 0,3 | 5,6 | 1,1 | 0,0 | 0 |
| 1 | 105 | chodba | 1 | 18 | 0,5 | 27,5 | 3,3 | 28,0 | 0 |
| 1 | 106 | šatna_učitel | 1 | 18 | 0,3 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 107 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 108 | sklad | 1 | 20 | 0,3 | 6,3 | 0,0 | 30,0 | 0 |
| 1 | 109 | chodba spojovací | 1 | 18 | 0,3 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 110 | sklad-kuchyň | 1 | 18 | 0,3 | 7,2 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 112 | chodba, šatny | 1 | 18 | 0,3 | 195,9 | 58,8 | 500,0 | 0 |
| 1 | 114 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,3 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 2 | 201 | učebna | 1 | 20 | 2,0 | 370,4 | 16,7 | 750,0 | 0 |
| 2 | 202 | učebna | 1 | 20 | 2,0 | 370,4 | 16,7 | 750,0 | 0 |
| 2 | 203 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 18,1 | 2,2 | 18,0 | 0 |
| 2 | 204 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 14,9 | 1,8 | 15,0 | 0 |
| 2 | 205 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 19,1 | 3,4 | 19,0 | 0 |
| 2 | 206 | archiv | 1 | 20 | 0,5 | 10,5 | 1,3 | 0,0 | 0 |
| 2 | 207 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 91,9 | 16,5 | 750,0 | 0 |
| 2 | 208 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 91,9 | 16,5 | 750,0 | 0 |
| 2 | 209 | sborovna | 1 | 20 | 0,5 | 59,9 | 10,8 | 60,0 | 0 |
| 2 | 210 | WC-holky | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 160,0 | 0 |
| 2 | 211 | WC-hoši | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 235,0 | 0 |
| 2 | 212 | WC-učitele | 1 | 18 | 1,5 | 13,4 | 0,0 | 80,0 | 0 |
| 2 | 213 | schodiště | 1 | 18 | 0,5 | 17,9 | 2,1 | 0,0 | 0 |
| 2 | 214 | chodba | 1 | 18 | 0,3 | 115,1 | 0,0 | 115,0 | 0 |
| 2 | 215 | úklidová místnost | 1 | 18 | 0,5 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 3 | 301 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 103,4 | 18,6 | 750,0 | 0 |
| 3 | 302 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 126,6 | 22,8 | 750,0 | 0 |
| 3 | 303 | studovna | 1 | 20 | 1,0 | 71,8 | 6,5 | 72,0 | 0 |
| 3 | 304 | sklad | 1 | 18 | 0,5 | 11,5 | 1,4 | 0,0 | 0 |
| 3 | 305 | sborovna | 1 | 20 | 1,0 | 43,1 | 3,9 | 43,0 | 0 |
| 3 | 306 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 126,6 | 22,8 | 750,0 | 0 |
| 3 | 307 | učebna | 1 | 20 | 0,5 | 103,4 | 18,6 | 750,0 | 0 |
| 3 | 308 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 19,6 | 2,3 | 20,0 | 0 |
| 3 | 309 | kabinet | 1 | 20 | 0,5 | 24,3 | 4,4 | 24,0 | 0 |
| 3 | 310 | kuchyňka, sborovna | 1 | 20 | 1,5 | 61,0 | 2,4 | 61,0 | 0 |
| 3 | 311 | WC-holky | 1 | 18 | 1,5 | 58,4 | 2,3 | 160,0 | 0 |

Tepelný výkon STN EN 12831

960145 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: ZŠ Hovorčovice ztráty bez VZT

TV v.4.8.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 11.04.2019

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | n_p | V_{np} m ³ .h ⁻¹ | V_{n50} m ³ .h ⁻¹ | V_{mech} m ³ .h ⁻¹ | f_{RH} |
|---------------|------|----------------------|------|-------------|-------|---|--|---|----------|
| 3 | 312 | WC-hoši | 1 | 18 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 235,0 | 0 |
| 3 | 313 | WC-učitele | 1 | 18 | 1,5 | 13,4 | 0,0 | 80,0 | 0 |
| 3 | 314 | schodiště | 1 | 18 | 0,5 | 21,6 | 2,6 | 0,0 | 0 |
| 3 | 315 | chodba | 1 | 18 | 0,3 | 167,9 | 0,0 | 168,0 | 0 |
| 3 | 316 | uklidová místnost | 1 | 18 | 0,5 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| ÚSEK 2 | | | | | | | | | |
| 1 | 111 | kuchyně | 2 | 20 | 1,5 | 534,7 | 32,1 | 535,0 | 0 |
| 1 | 113 | jídelna | 2 | 20 | 1,0 | 600,7 | 54,1 | 601,0 | 0 |
| ÚSEK 3 | | | | | | | | | |
| 1 | 115 | chodba | 3 | 18 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 116 | šatna, sprchy | 3 | 24 | 1,5 | 92,0 | 0,0 | 300,0 | 0 |
| 1 | 117 | WC | 3 | 18 | 1,5 | 10,4 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 118 | WC | 3 | 18 | 1,5 | 10,5 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 119 | šatna, sprchy, wc | 3 | 24 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 350,0 | 0 |
| 1 | 120 | wc | 3 | 18 | 1,5 | 9,0 | 0,0 | 50,0 | 0 |
| 1 | 121 | technická místnost/k | 3 | 18 | 0,5 | 24,8 | 3,0 | 150,0 | 0 |
| 1 | 122 | sklad, tělocvična | 3 | 18 | 0,5 | 13,9 | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 1 | 123 | tělocvična | 3 | 15 | 1,0 | 800,3 | 72,0 | 1 500,0 | 0 |

| č.m. | úsek | V_{mi} m ³ | A_{pi} m ² | H_{Tm} W/K | H_{Vm} W/K | Φ_{Tm} W | Φ_{Vm} W | Φ_{RHm} W | Φ_{HLm} W | Q_{cm} W | Q_z W |
|---------------|------|----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------|
| ÚSEK 1 | | | | | | | | | | | |
| 101 | 1 | 45,1 | 10,9 | 5 | 0 | 166 | 0 | 0 | 166 | 166 | 0 |
| 102 | 1 | 0,0 | 0,0 | 4 | 0 | 119 | 0 | 0 | 119 | 119 | 0 |
| 103 | 1 | 14,3 | 3,5 | 0 | 14 | 13 | 449 | 0 | 462 | 462 | 0 |
| 104 | 1 | 18,8 | 4,6 | 4 | 2 | 110 | 60 | 0 | 169 | 169 | 0 |
| 105 | 1 | 55,1 | 13,3 | 8 | 11 | 241 | 349 | 0 | 590 | 590 | 0 |
| 106 | 1 | 8,4 | 2,0 | 1 | 1 | 21 | 27 | 0 | 48 | 48 | 0 |
| 107 | 1 | 9,8 | 2,4 | 0 | 1 | 0 | 31 | 0 | 31 | 31 | 0 |
| 108 | 1 | 20,9 | 5,1 | 7 | 2 | 220 | 67 | 0 | 287 | 287 | 0 |
| 109 | 1 | 18,7 | 4,5 | 0 | 2 | 12 | 59 | 0 | 71 | 71 | 0 |
| 110 | 1 | 24,0 | 5,8 | 0 | 2 | 8 | 76 | 0 | 84 | 84 | 0 |
| 112 | 1 | 653,0 | 158,0 | 37 | 20 | 1 142 | 619 | 0 | 1 761 | 1 761 | 0 |
| 114 | 1 | 13,3 | 3,2 | 0 | 1 | -6 | 42 | 0 | 36 | 36 | 0 |
| 201 | 1 | 185,2 | 55,9 | 33 | 6 | 1 074 | 187 | 0 | 1 261 | 1 261 | 0 |
| 202 | 1 | 185,2 | 55,9 | 28 | 6 | 908 | 187 | 0 | 1 095 | 1 095 | 0 |
| 203 | 1 | 36,1 | 10,9 | 3 | 1 | 113 | 24 | 0 | 137 | 137 | 0 |
| 204 | 1 | 29,9 | 9,0 | 7 | 1 | 219 | 20 | 0 | 239 | 239 | 0 |
| 205 | 1 | 38,2 | 11,6 | 8 | 1 | 274 | 39 | 0 | 312 | 312 | 0 |
| 206 | 1 | 20,9 | 6,3 | 1 | 4 | 48 | 117 | 0 | 165 | 165 | 0 |
| 207 | 1 | 183,7 | 55,5 | 26 | 6 | 848 | 186 | 0 | 1 033 | 1 033 | 0 |
| 208 | 1 | 183,7 | 55,5 | 25 | 6 | 832 | 186 | 0 | 1 017 | 1 017 | 0 |
| 209 | 1 | 119,8 | 36,2 | 13 | 4 | 420 | 121 | 0 | 541 | 541 | 0 |
| 210 | 1 | 0,0 | 0,0 | 2 | 12 | 53 | 359 | 0 | 412 | 412 | 0 |
| 211 | 1 | 0,0 | 0,0 | 5 | 17 | 166 | 527 | 0 | 693 | 693 | 0 |
| 212 | 1 | 9,0 | 2,7 | 0 | 6 | 10 | 180 | 0 | 189 | 189 | 0 |
| 213 | 1 | 35,7 | 10,8 | -8 | 6 | -239 | 188 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 214 | 1 | 383,7 | 115,9 | -6 | 8 | -198 | 258 | 0 | 60 | 60 | 0 |
| 215 | 1 | 3,4 | 1,0 | 0 | 1 | -14 | 18 | 0 | 4 | 4 | 0 |

| č.m. | úsek | V_{mi} m ³ | A_{pi} m ² | H_{Tm} W/K | H_{Vm} W/K | Φ_{Tm} W | Φ_{Vm} W | Φ_{RHm} W | Φ_{HLm} W | Q_{cm} W | Q_z W |
|------------------------|------|----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------|
| 301 | 1 | 206,7 | 55,9 | 42 | 6 | 1 377 | 209 | 0 | 1 585 | 1 585 | 0 |
| 302 | 1 | 253,1 | 55,9 | 35 | 8 | 1 159 | 256 | 0 | 1 415 | 1 415 | 0 |
| 303 | 1 | 71,8 | 20,2 | 13 | 2 | 420 | 72 | 0 | 492 | 492 | 0 |
| 304 | 1 | 23,0 | 6,3 | 2 | 4 | 61 | 121 | 0 | 182 | 182 | 0 |
| 305 | 1 | 43,1 | 11,6 | 6 | 1 | 196 | 43 | 0 | 239 | 239 | 0 |
| 306 | 1 | 253,1 | 55,5 | 36 | 8 | 1 187 | 256 | 0 | 1 443 | 1 443 | 0 |
| 307 | 1 | 206,7 | 55,9 | 33 | 6 | 1 101 | 209 | 0 | 1 310 | 1 310 | 0 |
| 308 | 1 | 39,1 | 10,8 | 3 | 1 | 113 | 26 | 0 | 139 | 139 | 0 |
| 309 | 1 | 48,5 | 13,9 | 4 | 1 | 138 | 49 | 0 | 187 | 187 | 0 |
| 310 | 1 | 40,7 | 10,5 | 3 | 5 | 97 | 164 | 0 | 261 | 261 | 0 |
| 311 | 1 | 38,9 | 11,8 | 3 | 12 | 103 | 384 | 0 | 487 | 487 | 0 |
| 312 | 1 | 0,0 | 0,0 | 7 | 17 | 220 | 527 | 0 | 747 | 747 | 0 |
| 313 | 1 | 9,0 | 2,7 | 1 | 6 | 24 | 180 | 0 | 204 | 204 | 0 |
| 314 | 1 | 43,2 | 10,8 | -8 | 7 | -254 | 228 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 315 | 1 | 559,7 | 115,9 | 6 | 0 | 176 | 0 | 0 | 176 | 176 | 0 |
| 316 | 1 | 3,4 | 1,0 | 0 | 1 | -10 | 18 | 0 | 9 | 9 | 0 |
| Σ úsek 1 ÚSEK 1 | | 4 135,9 | 1 079,4 | 387 | 225 | 12 666 | 7 117 | 0 | 19 859 | 19 859 | 0 |
| ÚSEK 2 | | | | | | | | | | | |
| 111 | 2 | 356,5 | 86,3 | 28 | 11 | 921 | 360 | 0 | 1 281 | 1 281 | 0 |
| 113 | 2 | 600,7 | 145,3 | 44 | 18 | 1 443 | 607 | 0 | 2 049 | 2 049 | 0 |
| Σ úsek 2 ÚSEK 2 | | 957,2 | 231,6 | 72 | 29 | 2 364 | 967 | 0 | 3 331 | 3 331 | 0 |
| ÚSEK 3 | | | | | | | | | | | |
| 115 | 3 | 0,0 | 0,0 | 12 | 0 | 383 | 0 | 0 | 383 | 383 | 0 |
| 116 | 3 | 61,3 | 14,8 | 9 | 19 | 318 | 714 | 0 | 1 032 | 1 032 | 0 |
| 117 | 3 | 6,9 | 1,7 | 1 | 9 | 26 | 281 | 0 | 307 | 307 | 0 |
| 118 | 3 | 7,0 | 1,7 | 1 | 9 | 16 | 281 | 0 | 296 | 296 | 0 |
| 119 | 3 | 0,0 | 0,0 | 10 | 25 | 388 | 928 | 0 | 1 317 | 1 317 | 0 |
| 120 | 3 | 6,0 | 1,4 | 1 | 9 | 20 | 281 | 0 | 300 | 300 | 0 |
| 121 | 3 | 49,6 | 12,0 | 7 | 1 | 227 | 31 | 0 | 258 | 258 | 0 |
| 122 | 3 | 27,8 | 6,7 | 2 | 5 | 68 | 146 | 0 | 214 | 214 | 0 |
| 123 | 3 | 800,3 | 193,6 | 50 | 24 | 1 397 | 686 | 0 | 2 083 | 2 083 | 0 |
| Σ úsek 3 ÚSEK 3 | | 958,9 | 232,0 | 93 | 102 | 2 843 | 3 347 | 0 | 6 190 | 6 190 | 0 |
| Σ budovy | | 6 052,1 | 1 543,0 | 552 | 356 | 17 873 | 11 431 | 0 | 29 380 | 29 380 | 0 |

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

f_{RH} - zátopový součinitel

Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Návrh těles

| | | | |
|-------------|---------------------------------|--------------|------------|
| Stavba: | ZŠ Hovorčovice | Zadavatel: | |
| Místo: | | Zpracovatel: | |
| Zakázka: | DP_skola regulace_HOTOVA OS.gdw | Archiv: | |
| Projektant: | Karel Šavrda | Datum: | 19.03.2019 |
| E-mail: | adv@email.cz | Telefon: | 605145896 |

Seznam těles

Provozní skupina číslo 0 $t_{w1} = 55,0\text{ °C}$ $\Delta t = 10,0\text{ K}$

| Těleso | Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | Cena | Měna | $t_{w1}/\Delta t$ °C/K | Q_{Tn} W | Q_{Tr} W |
|--------|--------------------|----------|-----------|--------------|--------|------|---------------------------|---------------|---------------|
| 123-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-05 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-06 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-07 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| 123-08 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 291 |
| Σ | | | | | 24 432 | Kč | | 3704 | 2328 |

Provozní skupina číslo 1 $t_{w1} = 75,0\text{ °C}$ $\Delta t = 10,0\text{ K}$

| Těleso | Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | Cena | Měna | $t_{w1}/\Delta t$ °C/K | Q_{Tn} W | Q_{Tr} W |
|--------|--------------------|------------------------|-----------|---------------|-------|------|---------------------------|---------------|---------------|
| 101-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 172 |
| 102-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050050-60 | 2 606 | Kč | 55/10 | 257 | 132 |
| 103-01 | KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150075-00 | 2 393 | Kč | 55/10 | 919 | 528 |
| 104-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 172 |
| 105-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050140-60 | 4 420 | Kč | 55/10 | 1 201 | 669 |
| 108-01 | KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150045-00 | 2 044 | Kč | 55/10 | 597 | 315 |
| 112-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 112-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 112-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 112-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 112-05 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 112-06 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 305 |
| 201-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050120-60 | 3 394 | Kč | 55/10 | 617 | 316 |
| 201-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050120-60 | 3 394 | Kč | 55/10 | 617 | 316 |
| 201-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050120-60 | 3 394 | Kč | 55/10 | 617 | 316 |
| 201-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 202-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 202-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 202-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 202-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 203-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 158 |
| 204-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050100-60 | 3 167 | Kč | 55/10 | 514 | 264 |
| 205-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 158 |
| 205-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 158 |
| 207-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 207-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 207-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 207-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 208-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 208-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 208-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 208-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 3 278 | Kč | 55/10 | 565 | 290 |
| 209-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 2 830 | Kč | 55/10 | 360 | 185 |
| 209-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 2 830 | Kč | 55/10 | 360 | 185 |
| 209-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 2 830 | Kč | 55/10 | 360 | 185 |
| 210-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050090-60 | 3 577 | Kč | 55/10 | 772 | 430 |
| 211-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/600 | 11-060140-60 | 4 811 | Kč | 55/10 | 1 403 | 782 |
| 301-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 3 841 | Kč | 55/10 | 822 | 422 |
| 301-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 3 841 | Kč | 55/10 | 822 | 422 |
| 301-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 3 841 | Kč | 55/10 | 822 | 422 |
| 301-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 3 841 | Kč | 55/10 | 822 | 422 |
| 302-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 302-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 302-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |

| Těleso | Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | Cena | Měna | $t_{w1}/\Delta t$ °C/K | Q_{Tn} W | Q_{Tr} W |
|--------|--------------------|----------|-----------|--------------|---------|------|---------------------------|---------------|---------------|
| 302-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 303-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 281 |
| 303-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 3 283 | Kč | 55/10 | 544 | 281 |
| 305-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050050-60 | 2 606 | Kč | 55/10 | 257 | 132 |
| 305-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050050-60 | 2 606 | Kč | 55/10 | 257 | 132 |
| 306-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 306-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 306-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 306-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 3 841 | Kč | 55/10 | 822 | 422 |
| 307-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 307-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 307-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 307-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 3 617 | Kč | 55/10 | 720 | 369 |
| 308-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 2 718 | Kč | 55/10 | 308 | 158 |
| 309-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050040-60 | 2 493 | Kč | 55/10 | 206 | 106 |
| 309-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050040-60 | 2 493 | Kč | 55/10 | 206 | 106 |
| 310-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050070-60 | 3 242 | Kč | 55/10 | 601 | 307 |
| 311-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050110-60 | 3 917 | Kč | 55/10 | 944 | 526 |
| 312-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/600 | 11-060140-60 | 4 811 | Kč | 55/10 | 1 403 | 782 |
| Σ | | | | | 208 375 | Kč | | 38198 | 20100 |

Provozní skupina číslo 2 $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Těleso | Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | Cena | Měna | $t_{w1}/\Delta t$ °C/K | Q_{Tn} W | Q_{Tr} W |
|--------|--------------------|------------------------|-----------|---------------|--------|------|---------------------------|---------------|---------------|
| 115-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 2 830 | Kč | 55/10 | 360 | 201 |
| 115-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 2 830 | Kč | 55/10 | 360 | 201 |
| 116-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070140-60 | 6 100 | Kč | 55/10 | 1 564 | 649 |
| 116-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070090-60 | 4 812 | Kč | 55/10 | 1 005 | 417 |
| 117-01 | KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150045-00 | 2 044 | Kč | 55/10 | 597 | 341 |
| 119-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070140-60 | 6 875 | Kč | 55/10 | 2 030 | 831 |
| 119-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070090-60 | 5 446 | Kč | 55/10 | 1 305 | 534 |
| 119-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/700 | 10-070090-60 | 3 619 | Kč | 55/10 | 625 | 263 |
| 121-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060080-60 | 3 167 | Kč | 55/10 | 483 | 271 |
| Σ | | | | | 37 723 | Kč | | 8329 | 3708 |

Provozní skupina číslo 3 $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Těleso | Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | Cena | Měna | $t_{w1}/\Delta t$ °C/K | Q_{Tn} W | Q_{Tr} W |
|--------|--------------------|----------|-----------|--------------|--------|------|---------------------------|---------------|---------------|
| 111-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 238 |
| 111-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 238 |
| 111-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 3 054 | Kč | 55/10 | 463 | 238 |
| 111-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 111-05 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 111-06 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-01 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-02 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-03 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-04 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-05 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-06 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-07 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-08 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-09 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| 113-10 | KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 2 944 | Kč | 55/10 | 411 | 211 |
| Σ | | | | | 47 434 | Kč | | 6732 | 3457 |

Kusovník

Provozní skupina číslo 0 $t_{w1} = 55,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | $t_{w1}/t_{w2}/tD$ °C | QTn W | n ks | Cena/1ks | Měna | $V_T/1ks$ dm ³ | $M_T/1ks$ kg |
|--|----------|-----------|--------------|--------------------------|----------|---------|----------|------|------------------------------|-----------------|
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 75/65/20 | 463 | 8 | 3 054 | Kč | 2,43 | 8,55 |
| Sumarizace je včetně počtu kusů Σ | | | | | | 8 | 24 432 | | 19,44 | 68,40 |

Provozní skupina číslo 1 $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | $t_{w1}/t_{w2}/tD$ °C | QTn W | n ks | Cena/1ks | Měna | $V_T/1ks$ dm ³ | $M_T/1ks$ kg |
|--|------------------------|-----------|---------------|--------------------------|----------|---------|----------|------|------------------------------|-----------------|
| KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150045-00 | 75/65/20 | 597 | 1 | 2 044 | Kč | 5,70 | 9,90 |
| KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150075-00 | 75/65/20 | 919 | 1 | 2 393 | Kč | 8,00 | 14,30 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050040-60 | 75/65/20 | 206 | 2 | 2 493 | Kč | 1,08 | 3,80 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050050-60 | 75/65/20 | 257 | 3 | 2 606 | Kč | 1,35 | 4,75 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 75/65/20 | 308 | 6 | 2 718 | Kč | 1,62 | 5,70 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 75/65/20 | 360 | 3 | 2 830 | Kč | 1,89 | 6,65 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050100-60 | 75/65/20 | 514 | 1 | 3 167 | Kč | 2,70 | 9,50 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 75/65/20 | 565 | 12 | 3 278 | Kč | 2,97 | 10,45 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050120-60 | 75/65/20 | 617 | 3 | 3 394 | Kč | 3,24 | 11,40 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 75/65/20 | 720 | 12 | 3 617 | Kč | 3,78 | 13,30 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 75/65/20 | 822 | 5 | 3 841 | Kč | 4,32 | 15,20 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 75/65/20 | 544 | 8 | 3 283 | Kč | 2,79 | 10,35 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050070-60 | 75/65/20 | 601 | 1 | 3 242 | Kč | 1,89 | 10,99 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050090-60 | 75/65/20 | 772 | 1 | 3 577 | Kč | 2,43 | 14,13 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050110-60 | 75/65/20 | 944 | 1 | 3 917 | Kč | 2,97 | 17,27 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050140-60 | 75/65/20 | 1 201 | 1 | 4 420 | Kč | 3,78 | 21,98 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/600 | 11-060140-60 | 75/65/20 | 1 403 | 2 | 4 811 | Kč | 4,34 | 26,32 |
| Sumarizace je včetně počtu kusů Σ | | | | | | 63 | 208 375 | | 192,39 | 704,71 |

Provozní skupina číslo 2 $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | $t_{w1}/t_{w2}/tD$ °C | QTn W | n ks | Cena/1ks | Měna | $V_T/1ks$ dm ³ | $M_T/1ks$ kg |
|--|------------------------|-----------|---------------|--------------------------|----------|---------|----------|------|------------------------------|-----------------|
| KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150045-00 | 75/65/20 | 597 | 1 | 2 044 | Kč | 5,70 | 9,90 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 75/65/20 | 360 | 2 | 2 830 | Kč | 1,89 | 6,65 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060080-60 | 75/65/20 | 483 | 1 | 3 167 | Kč | 2,48 | 9,20 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/700 | 10-070090-60 | 75/65/20 | 625 | 1 | 3 619 | Kč | 3,15 | 12,87 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070090-60 | 75/65/20 | 1 005 | 1 | 4 812 | Kč | 5,94 | 26,37 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070140-60 | 75/65/20 | 1 564 | 1 | 6 100 | Kč | 9,24 | 41,02 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070090-60 | 75/65/20 | 1 305 | 1 | 5 446 | Kč | 5,94 | 27,54 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070140-60 | 75/65/20 | 2 030 | 1 | 6 875 | Kč | 9,24 | 42,84 |
| Sumarizace je včetně počtu kusů Σ | | | | | | 9 | 37 723 | | 45,47 | 183,04 |

Provozní skupina číslo 3 $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ $\Delta t = 10,0 \text{ K}$

| Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | $t_{w1}/t_{w2}/tD$ °C | QTn W | n ks | Cena/1ks | Měna | $V_T/1ks$ dm ³ | $M_T/1ks$ kg |
|--|----------|-----------|--------------|--------------------------|----------|---------|----------|------|------------------------------|-----------------|
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 75/65/20 | 411 | 13 | 2 944 | Kč | 2,16 | 7,60 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 75/65/20 | 463 | 3 | 3 054 | Kč | 2,43 | 8,55 |
| Sumarizace je včetně počtu kusů Σ | | | | | | 16 | 47 434 | | 35,37 | 124,45 |

Zakázka celkem

| Obchodní značka | Model | Typ | Specifikace | $t_{w1}/t_{w2}/tD$ °C | QTn W | n ks | Cena/1ks Měna | $V_T/1ks$ dm ³ | $M_T/1ks$ kg |
|-----------------------------------|------------------------|-----------|---------------|--------------------------|----------|---------|------------------|------------------------------|-----------------|
| KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150045-00 | 75/65/20 | 597 | 2 | 2 044 Kč | 5,70 | 9,90 |
| KORADO tělesa 2018 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC 1500 | KLC-150075-00 | 75/65/20 | 919 | 1 | 2 393 Kč | 8,00 | 14,30 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050040-60 | 75/65/20 | 206 | 2 | 2 493 Kč | 1,08 | 3,80 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050050-60 | 75/65/20 | 257 | 3 | 2 606 Kč | 1,35 | 4,75 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050060-60 | 75/65/20 | 308 | 6 | 2 718 Kč | 1,62 | 5,70 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050070-60 | 75/65/20 | 360 | 5 | 2 830 Kč | 1,89 | 6,65 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050080-60 | 75/65/20 | 411 | 13 | 2 944 Kč | 2,16 | 7,60 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050090-60 | 75/65/20 | 463 | 11 | 3 054 Kč | 2,43 | 8,55 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050100-60 | 75/65/20 | 514 | 1 | 3 167 Kč | 2,70 | 9,50 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050110-60 | 75/65/20 | 565 | 12 | 3 278 Kč | 2,97 | 10,45 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050120-60 | 75/65/20 | 617 | 3 | 3 394 Kč | 3,24 | 11,40 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050140-60 | 75/65/20 | 720 | 12 | 3 617 Kč | 3,78 | 13,30 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/500 | 10-050160-60 | 75/65/20 | 822 | 5 | 3 841 Kč | 4,32 | 15,20 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060080-60 | 75/65/20 | 483 | 1 | 3 167 Kč | 2,48 | 9,20 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/600 | 10-060090-60 | 75/65/20 | 544 | 8 | 3 283 Kč | 2,79 | 10,35 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 10 VK/700 | 10-070090-60 | 75/65/20 | 625 | 1 | 3 619 Kč | 3,15 | 12,87 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050070-60 | 75/65/20 | 601 | 1 | 3 242 Kč | 1,89 | 10,99 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050090-60 | 75/65/20 | 772 | 1 | 3 577 Kč | 2,43 | 14,13 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050110-60 | 75/65/20 | 944 | 1 | 3 917 Kč | 2,97 | 17,27 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/500 | 11-050140-60 | 75/65/20 | 1 201 | 1 | 4 420 Kč | 3,78 | 21,98 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 11 VK/600 | 11-060140-60 | 75/65/20 | 1 403 | 2 | 4 811 Kč | 4,34 | 26,32 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070090-60 | 75/65/20 | 1 005 | 1 | 4 812 Kč | 5,94 | 26,37 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 20 VK/700 | 20-070140-60 | 75/65/20 | 1 564 | 1 | 6 100 Kč | 9,24 | 41,02 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070090-60 | 75/65/20 | 1 305 | 1 | 5 446 Kč | 5,94 | 27,54 |
| KORADO tělesa 2018 | RADIK VK | 21 VK/700 | 21-070140-60 | 75/65/20 | 2 030 | 1 | 6 875 Kč | 9,24 | 42,84 |
| Sumarizace je včetně počtu kusů Σ | | | | | | 96 | 317 964 | 292,67 | 1 080,60 |

Seznam místností

| Provozní skupina číslo 0a | | Tělocvična | | $t_{w1} = 55,0 \text{ °C}$ | | $\Delta t = 10,0 \text{ K}$ | | | | | |
|---------------------------|------------|-------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|----------|--------------|-----------------------------|--------|-------------|
| U. Č. M. | Popis | t_i °C | Q_{Mu} W | Q_{Mi} W | Q_{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | $t_{w1}/\Delta\tau$ °C/K | Q W | L_T mm |
| 123 | tělocvična | 15 | 2 083 | 2 328 | 111,8 | 123-01 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-02 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-03 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-04 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-05 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-06 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-07 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| | | | | | | 123-08 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 291 | 900 |
| Σ | | | 2083 | 2328 | | | | | | | |

Výkon otopných těles 2328W

| Provozní skupina číslo 1a | | ÚSEK 1 | | $t_{w1} = 75,0 \text{ °C}$ | | $\Delta t = 10,0 \text{ K}$ | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|--------|-------------|
| U. Č. M. | Popis | t_i °C | Q_{Mu} W | Q_{Mi} W | Q_{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | $t_{w1}/\Delta\tau$ °C/K | Q W | L_T mm |
| 101 | technická místnost | 18 | 166 | 172 | 103,9 | 101-01 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 172 | 600 |
| 102 | kabinet | 20 | 119 | 132 | 111,0 | 102-01 | RADIK VK | 10-050050-60 | 55/10 | 132 | 500 |
| 103 | WC | 18 | 462 | 528 | 114,3 | 103-01 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC-150075-00 | 55/10 | 528 | 750 |
| 104 | chodba spojovací | 18 | 169 | 172 | 101,6 | 104-01 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 172 | 600 |
| 105 | chodba | 18 | 590 | 669 | 113,4 | 105-01 | RADIK VK | 11-050140-60 | 55/10 | 669 | 1 400 |
| 106 | šatna_učitel | 18 | 48 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 107 | úklidová místnost | 18 | 31 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 108 | sklad | 20 | 287 | 315 | 109,6 | 108-01 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC-150045-00 | 55/10 | 315 | 450 |
| 109 | chodba spojovací | 18 | 71 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 110 | sklad-kuchyň | 18 | 84 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 112 | chodba, šatny | 18 | 1 761 | 1 830 | 103,9 | 112-01 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| | | | | | | 112-02 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| | | | | | | 112-03 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| | | | | | | 112-04 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| | | | | | | 112-05 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| | | | | | | 112-06 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 305 | 900 |
| 114 | úklidová místnost | 18 | 36 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 201 | učebna | 20 | 1 261 | 1 317 | 104,5 | 201-01 | RADIK VK | 10-050120-60 | 55/10 | 316 | 1 200 |
| | | | | | | 201-02 | RADIK VK | 10-050120-60 | 55/10 | 316 | 1 200 |
| | | | | | | 201-03 | RADIK VK | 10-050120-60 | 55/10 | 316 | 1 200 |
| | | | | | | 201-04 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| 202 | učebna | 20 | 1 095 | 1 160 | 106,0 | 202-01 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 202-02 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 202-03 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 202-04 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| 203 | kabinet | 20 | 137 | 158 | 115,5 | 203-01 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 158 | 600 |
| 204 | kabinet | 20 | 239 | 264 | 110,3 | 204-01 | RADIK VK | 10-050100-60 | 55/10 | 264 | 1 000 |
| 205 | kabinet | 20 | 312 | 316 | 101,1 | 205-01 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 158 | 600 |
| | | | | | | 205-02 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 158 | 600 |
| 206 | archiv | 20 | 165 | 0 | 0,0 | 206-01 | | | | | |
| 207 | učebna | 20 | 1 033 | 1 160 | 112,3 | 207-01 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 207-02 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 207-03 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 207-04 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| 208 | učebna | 20 | 1 017 | 1 160 | 114,1 | 208-01 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 208-02 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 208-03 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| | | | | | | 208-04 | RADIK VK | 10-050110-60 | 55/10 | 290 | 1 100 |
| 209 | sborovna | 20 | 541 | 555 | 102,5 | 209-01 | RADIK VK | 10-050070-60 | 55/10 | 185 | 700 |

| U. Č. M. | Popis | t _i °C | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | Q _{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | t _{w1} /Δτ °C/K | Q W | L _T mm |
|----------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|----------|--------------|-----------------------------|--------|----------------------|
| 210 | WC-holky | 18 | 412 | 430 | 104,4 | 209-02 | RADIK VK | 10-050070-60 | 55/10 | 185 | 700 |
| 211 | WC-hoši | 18 | 693 | 782 | 112,8 | 209-03 | RADIK VK | 10-050070-60 | 55/10 | 185 | 700 |
| 212 | WC-učitele | 18 | 189 | 0 | 0,0 | 210-01 | RADIK VK | 11-050090-60 | 55/10 | 430 | 900 |
| 213 | schodiště | 18 | 0 | 0 | | 211-01 | RADIK VK | 11-060140-60 | 55/10 | 782 | 1 400 |
| 214 | chodba | 18 | 60 | 0 | 0,0 | 213-01 | | | | | |
| 215 | uklidová místnost | 18 | 4 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 301 | učebna | 20 | 1 585 | 1 688 | 106,5 | 301-01 | RADIK VK | 10-050160-60 | 55/10 | 422 | 1 600 |
| | | | | | | 301-02 | RADIK VK | 10-050160-60 | 55/10 | 422 | 1 600 |
| | | | | | | 301-03 | RADIK VK | 10-050160-60 | 55/10 | 422 | 1 600 |
| | | | | | | 301-04 | RADIK VK | 10-050160-60 | 55/10 | 422 | 1 600 |
| 302 | učebna | 20 | 1 415 | 1 476 | 104,3 | 302-01 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 302-02 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 302-03 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 302-04 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| 303 | studovna | 20 | 492 | 562 | 114,1 | 303-01 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 281 | 900 |
| | | | | | | 303-02 | RADIK VK | 10-060090-60 | 55/10 | 281 | 900 |
| 304 | sklad | 18 | 182 | 0 | 0,0 | 304-01 | | | | | |
| 305 | sborovna | 20 | 239 | 264 | 110,4 | 305-01 | RADIK VK | 10-050050-60 | 55/10 | 132 | 500 |
| | | | | | | 305-02 | RADIK VK | 10-050050-60 | 55/10 | 132 | 500 |
| 306 | učebna | 20 | 1 443 | 1 529 | 106,0 | 306-01 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 306-02 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 306-03 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 306-04 | RADIK VK | 10-050160-60 | 55/10 | 422 | 1 600 |
| 307 | učebna | 20 | 1 310 | 1 476 | 112,7 | 307-01 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 307-02 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 307-03 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| | | | | | | 307-04 | RADIK VK | 10-050140-60 | 55/10 | 369 | 1 400 |
| 308 | kabinet | 20 | 139 | 158 | 113,7 | 308-01 | RADIK VK | 10-050060-60 | 55/10 | 158 | 600 |
| 309 | kabinet | 20 | 187 | 212 | 113,6 | 309-01 | RADIK VK | 10-050040-60 | 55/10 | 106 | 400 |
| | | | | | | 309-02 | RADIK VK | 10-050040-60 | 55/10 | 106 | 400 |
| 310 | kuchyňka, sborovna | 20 | 261 | 307 | 117,5 | 310-01 | RADIK VK | 11-050070-60 | 55/10 | 307 | 700 |
| 311 | WC-holky | 18 | 487 | 526 | 108,0 | 311-01 | RADIK VK | 11-050110-60 | 55/10 | 526 | 1 100 |
| 312 | WC-hoši | 18 | 747 | 782 | 104,6 | 312-01 | RADIK VK | 11-060140-60 | 55/10 | 782 | 1 400 |
| 313 | WC-učitele | 18 | 204 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 314 | schodiště | 18 | 0 | 0 | | 314-01 | | | | | |
| 315 | chodba | 18 | 176 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| | Σ | | 19849 | 20100 | | | | | | | |

Výkon otopných těles 20100W

| Provozní skupina číslo 2a | | ÚSEK 2 | | t _{w1} = 75,0 °C | | Δt = 10,0 K | | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------------------|--------|----------------------|
| U. Č. M. | Popis | t _i °C | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | Q _{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | t _{w1} /Δτ °C/K | Q W | L _T mm |
| 115 | chodba | 18 | 383 | 402 | 104,9 | 115-01 | RADIK VK | 10-050070-60 | 55/10 | 201 | 700 |
| | | | | | | 115-02 | RADIK VK | 10-050070-60 | 55/10 | 201 | 700 |
| 116 | šatna, sprchy | 24 | 1 032 | 1 066 | 103,3 | 116-01 | RADIK VK | 20-070140-60 | 55/10 | 649 | 1 400 |
| | | | | | | 116-02 | RADIK VK | 20-070090-60 | 55/10 | 417 | 900 |
| 117 | wc | 18 | 307 | 341 | 111,1 | 117-01 | KORALUX LINEAR CLASSIC | KLC-150045-00 | 55/10 | 341 | 450 |
| 118 | WC | 18 | 296 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 119 | šatna, sprchy, wc | 24 | 1 317 | 1 628 | 123,6 | 119-01 | RADIK VK | 21-070140-60 | 55/10 | 831 | 1 400 |
| | | | | | | 119-02 | RADIK VK | 21-070090-60 | 55/10 | 534 | 900 |
| | | | | | | 119-03 | RADIK VK | 10-070090-60 | 55/10 | 263 | 900 |
| 120 | wc | 18 | 300 | 0 | 0,0 | | | | | | |
| 121 | technická místnost/k | 18 | 258 | 271 | 105,0 | 121-01 | RADIK VK | 10-060080-60 | 55/10 | 271 | 800 |
| 122 | sklad, tělocvična | 18 | 214 | 0 | 0,0 | | | | | | |

| U. Č. M. | Popis | t_i °C | Q_{Mu} W | Q_{Mi} W | Q_{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | $t_{w1}/\Delta\tau$ °C/K | Q W | L_T mm |
|----------|-------|-------------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------------|-----------------------------|--------|-------------|
| | | Σ | 4107 | 3708 | | | | | | | |

Výkon otopných těles 3708W

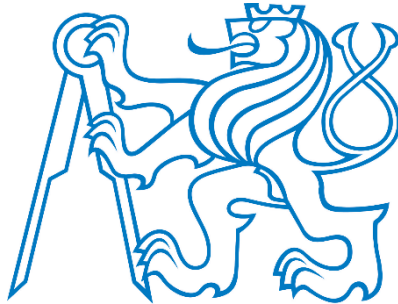
Provozní skupina číslo 3a ÚSEK 3 $t_{w1} = 75,0$ °C $\Delta t = 10,0$ K

| U. Č. M. | Popis | t_i °C | Q_{Mu} W | Q_{Mi} W | Q_{Mi} % | Číslo | Model | Specifikace | $t_{w1}/\Delta\tau$ °C/K | Q W | L_T mm | | | | | | |
|----------|---------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------|----------|--------------|-----------------------------|--------|-------------|--|--|--|--|--|--|
| 111 | kuchyně | 20 | 1 281 | 1 347 | 105,1 | 111-01 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 238 | 900 | | | | | | |
| | | | | | | 111-02 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 238 | 900 | | | | | | |
| | | | | | | 111-03 | RADIK VK | 10-050090-60 | 55/10 | 238 | 900 | | | | | | |
| | | | | | | 111-04 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 111-05 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 111-06 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| 113 | jídlna | 20 | 2 049 | 2 110 | 103,0 | 113-01 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-02 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-03 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-04 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-05 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-06 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-07 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-08 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-09 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | 113-10 | RADIK VK | 10-050080-60 | 55/10 | 211 | 800 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Σ | 3330 | 3457 | | | | | | | |

Výkon otopných těles 3457W

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.3

**Výpočet výkonu zdroje tepla, potřeby tepla na
vytápění a přípravu teplé vody**

Vypracoval: Bc. Karel Šavrda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Výpočet zásobníku teplé vody

Vypočteno dle ČSN EN 12831-3 (060206) Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy teplé vody a charakteristika potřeb, 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 | [°C] |
| Teplota výstupní vody t_2 | 55 | [°C] |
| Uvažovaná energetická ztráta z | 0,5 | [-] |
| Doba ohřevu zásobníku t | 0,5 | [h] |
| Měrná tepelná kapacita vody c | 1,163 | [J/kg.K] |
| hustota vody ρ | 994 | [kg/m ³] |

Tab. 1) Vstupní údaje

Stanovení potřeby teplé vody:

| | [-] | potřeba TUV [l/den] | Celková potřeba TUV [l/den] |
|--------------------------------|------|---------------------|-----------------------------|
| počet osob [osoba] | 270 | 5 | 1350 |
| výměra ploch [m ²] | 1715 | 0,2 | 343 |
| jídlna [jidel] | 270 | 10 | 2700 |
| Celkem V_{2p} | | | 4393 |

Tab. 2) Specifické potřeby teplé vody

Celková potřeba objektu $V_{2p} = 4,393$ [m³/den].

Odběr teplé vody:

Vzhledem k provozu objektu školy, bylo rozložení odběru tepla na přípravu TV upraveno dle potřeb objektu.

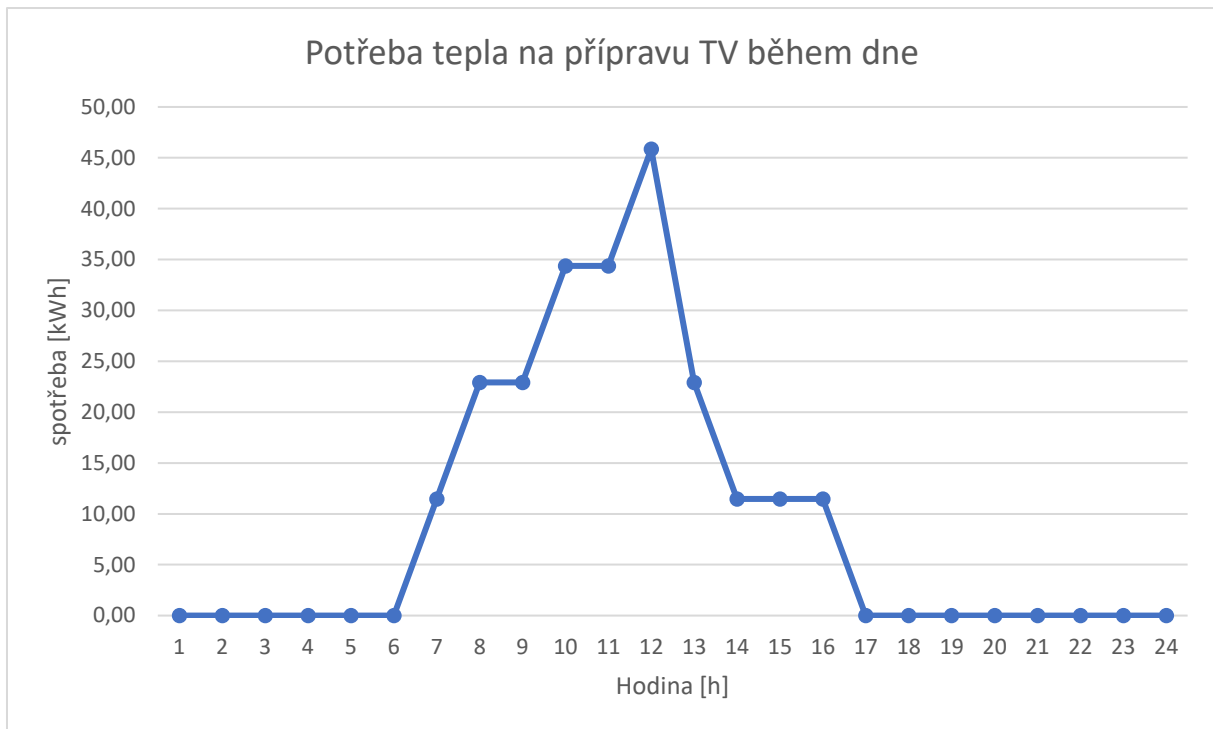
| čas odběru [h] | denní odběr [%] |
|----------------|-----------------|
| 0-6 | 0 |
| 6-11 | 55 |
| 11-15 | 35 |
| 15-17 | 10 |
| 17-24 | 0 |

Tab. 3) rozvržení odběru tepla pro přípravu TV

Pro stanovení křivky odběru a dodávky tepla je použito podrobnější rozvržení odběru tepla pro přípravu TV.

| Potřeba tepla na přípravu TV | | |
|------------------------------|--------------|----------------|
| Hodina [h] | spotřeba [%] | spotřeba [kWh] |
| 1 | 0 | 0,00 |
| 2 | 0 | 0,00 |
| 3 | 0 | 0,00 |
| 4 | 0 | 0,00 |
| 5 | 0 | 0,00 |
| 6 | 0 | 0,00 |
| 7 | 5 | 11,46 |
| 8 | 10 | 22,92 |
| 9 | 10 | 22,92 |
| 10 | 15 | 34,39 |
| 11 | 15 | 34,39 |
| 12 | 20 | 45,85 |
| 13 | 10 | 22,92 |
| 14 | 5 | 11,46 |
| 15 | 5 | 11,46 |
| 16 | 5 | 11,46 |
| 17 | 0 | 0,00 |
| 18 | 0 | 0,00 |
| 19 | 0 | 0,00 |
| 20 | 0 | 0,00 |
| 21 | 0 | 0,00 |
| 22 | 0 | 0,00 |
| 23 | 0 | 0,00 |
| 24 | 0 | 0,00 |

Tab. 4) podrobnější rozvržení odběru tepla pro přípravu TV



Graf. 1) potřeba tepla na přípravu TV během dne

Stanovení potřeby tepla pro ohřivač Q_{2p} [kWh/den]:

Teoretické teplo odebrané z ohřivače TV Q_{2t} [kWh/den]

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

$$Q_{2t} = 1,163 \times 4,393 \times (55 - 10)$$

$$Q_{2t} = 229,9 \text{ kWh/den}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV Q_{2z} [kWh/den]

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

$$Q_{2z} = 229,25 \times 0,5$$

$$Q_{2z} = 114,9 \text{ kWh/den}$$

Celková potřeba tepla pro ohřivač TV Q_{2p} [kWh/den]

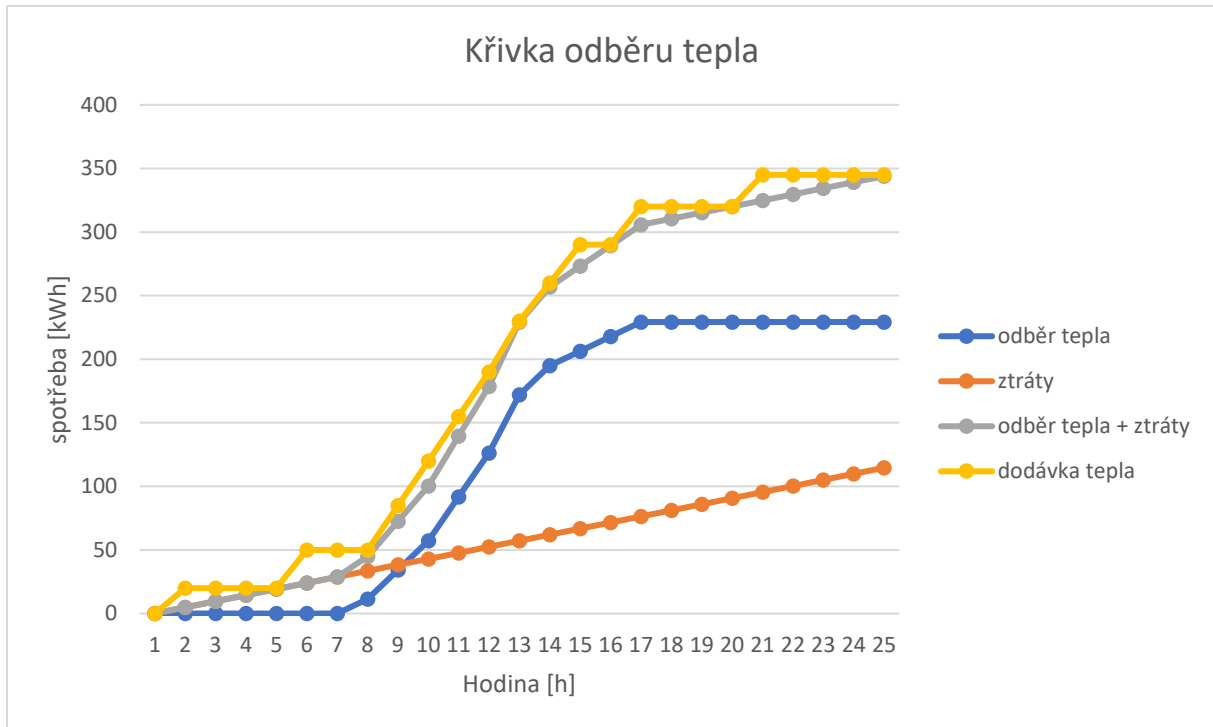
$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 229,9 + 114,9$$

$$Q_{2p} = 344,8 \text{ kWh/den}$$

Stanovení křivky odběru a dodávky tepla:

Pro objekt školy byla navržena přerušovaná dodávka tepla pro ohřev teplé vody. Maximální výkon zdroje je 40 kW, což je patrné z křivky odběru tepla.



Graf. 2) křivka odběru a dodávky tepla

Stanovení objemu zásobníku:

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

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

$$V_z = 0,496 \text{ m}^3 = 496 \text{ l}$$

ΔQ_{\max} maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru (viz graf) [kWh]

Návrh: zásobník TV Dražice OKC 750/NTR/BP o objemu 710 l.

Výpočet roční potřeby tepla

Roční potřeba tepla pro vytápění

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{24 \times Q_c \times \varepsilon \times D}{t_{is} - t_e}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{24 \times 55,391 \times 0,603 \times 3172,5}{18,4 - (-12)}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = 83,7 \text{ MWh/rok} = 301,4 \text{ GJ/rok}$$

- Q_c tepelná ztráta objektu [kW]
 D počet denostupňů [K.den]
 ε opravný součinitel [-]
 t_{is} průměrná vnitřní výpočtová teplota [°C]
 t_e průměrná vnější výpočtová teplota [°C]

Počet denostupňů

$$D = D \times (t_{is} - t_{es})$$

$$D = 225 \times (18,4 - 4,3)$$

$$D = 3172,5 \text{ K.den}$$

- t_{es} průměrná teplota během otopného období [°C]
 d počet dnů otopného období v roce [-]

Opravný součinitel

$$\varepsilon = \frac{e_i \times e_t \times e_d}{\eta_o \times \eta_r}$$

$$\varepsilon = \frac{0,85 \times 0,8 \times 0,8}{0,95 \times 0,95}$$

$$\varepsilon = 0,603$$

- e_i nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem [-]
 e_t snížení teploty v místnosti během dne, respektive noci [-]
 e_d zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu [-]
 η_o účinnost obsluhy, resp. možnosti regulace soustavy [-]
 η_r účinnost rozvodu vytápění [-]

Roční potřeba tepla pro přípravu TV

$$Q_{\text{TUV},r} = Q_{\text{TUV},d} \times d + 0,8 \times Q_{\text{TUV},d} \times \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}}$$

$$Q_{\text{TUV},r} = 344,8 \times 230 + 0,8 \times 344,8 \times \frac{55 - 15}{55 - 5}$$

$$Q_{\text{TUV},r} = 79,5 \text{ MWh/rok} = 286,2 \text{ GJ/rok}$$

| | |
|-------------|--|
| t_{svl} | teplota studené vody v létě [°C] |
| t_{svz} | teplota studené vody v zimě [°C] |
| $Q_{TUV,d}$ | denní potřeba tepla pro ohřev TV [kWh/den] |
| d | počet dnů potřeby TV v roce [-] |

Celková roční potřeba tepla

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r}$$

$$Q_r = 83,7 + 79,5$$

$$Q_r = 163,2 \text{ MWh/rok} = 587,5 \text{ GJ/rok}$$

Výpočet výkonu zdroje tepla pro ohřev teplé vody, vytápění a ohřev vzduchu

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 * Q_{VYT,h} + 0,7 * Q_{VET,h} + Q_{TV,h}$$

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 * 29 + 0,7 * 26 + 40 = 79$$

$$Q_{PRIP,2} = Q_{VYT,h} + Q_{VET,h}$$

$$Q_{PRIP,2} = 29 + 26 = 55$$

$$Q_{PRIP} = \max \{79; 55\}$$

$$Q_{PRIP} = \max \{79; 55\} \text{ kW} \rightarrow 79 \text{ kW}$$

$Q_{VYT,h}$ Tepelný výkon pro vytápění [kW]

$Q_{VET,h}$ Tepelný výkon pro VZT [kW]

$Q_{TV,h}$ Tepelný výkon pro přípravu teplé vody [kW]

$Q_{PRIP,1}$ Celkový výkon zdroje tepla varianta 1 [kW]

$Q_{PRIP,2}$ Celkový výkon zdroje tepla varianta 2 [kW]

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.4

Výpočtová část

Vypracoval: Bc. Karel Šavřda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Pojistná a zabezpečovací zařízení

Vypočteno v souladu s normou ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách a zabezpečovací zařízení. Podle této normy je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, které sestává z expanzní nádoby a z pojistného ventilu. Před předáním zařízení do provozu je nutné provést zkoušku zabezpečovacího zařízení (pojistného ventilu) za příslušných provozních podmínek a o této zkoušce musí být vyhotoven protokol. Instalaci použitých zařízení a jejich uvedení do provozu musí provádět autorizovaná odborná montážní firma. Stavební dozor dohlédne na zhotovení dle platných norem a předpisů výrobců zařízení.

Návrh expanzní nádoby

| | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Výkon zdroje tepla - pojistný výkon | $Q_p =$ | <input type="text" value="89,5"/> | kW |
| Maximální teplota otopné vody | $t_{max} =$ | <input type="text" value="55"/> | °C |
| | | Součinitel zvětšení objemu $n =$ <input type="text" value="0.0141"/> ??? při ($t_{max} - 10$ °C) | |
| Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy | | | |
| | Konstrukční přetlak p_{rx} | | Výška nad MR h_{MR} |
| Čerpadlo | <input type="text" value="1000"/> kPa | <input type="text" value="1"/> m | |
| Kotel | <input type="text" value="300"/> kPa | <input type="text" value="-1.5"/> m | |
| Otopné těleso | <input type="text" value="1000"/> kPa | <input type="text" value="7"/> m | |
| jiné zařízení | <input type="text" value="300"/> kPa | <input type="text" value="-1.5"/> m | |
| Konstrukční přetlak soustavy (v MR) | | $p_k =$ | <input type="text" value="285"/> kPa ??? |
| Výška nejvyššího bodu otopné soustavy | | $h =$ | <input type="text" value="9"/> m ??? |
| Nejnižší pracovní přetlak soustavy | | $p_d =$ | <input type="text" value="100"/> kPa ??? |
| Nejvyšší pracovní přetlak soustavy | | $p_{h,dov} =$ | <input type="text" value="250"/> kPa ??? |
| Vodní objem otopné soustavy | | | |
| Kotel | $V_k =$ | <input type="text" value="10"/> l | |
| Potrubí | $V_p =$ | <input type="text" value="270"/> l ??? | |
| Otopná tělesa | $V_{OT} =$ | <input type="text" value="895"/> l ??? | |
| Ostatní zařízení | $V_{ost} =$ | <input type="text" value="1000"/> l | |
| $V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$ | | <input type="text" value="2175"/> l | ??? |
| Výsledky | | | |
| Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} =$ | | <input type="text" value="93.1"/> l | ??? |
| Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v =$ | | <input type="text" value="15.68"/> mm | ??? |

PV - pojistný ventil

MR - manometrická rovina; rovina, ke které se vztahují přetlaky v otopné soustavě (většinou ve výšce 1.5 m nad podlahou)

NB - neutrální bod; místo napojení expanzního zařízení (expanzní nádoby)

B - nejvyšší bod soustavy - nejvyšší místo otopné soustavy

$$V_{\text{et}} = \frac{1,3 \times V \times n}{\eta}$$

- V_{et} objem tlakové expanzní nádoby [l]
 n součinitel zvětšení objemu [-]
 V vodní objem otopné soustavy [l]
 η stupeň využití EN [-]

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

- d_p průměr pojistného potrubí [mm]
 Q_p výkon zdroje tepla – pojistný výkon [kW]

$$p_k = p_{rx} + (g \times h_{MR})$$

- p_k konstrukční přetlak soustavy [kPa]
 p_{rx} nejnižší konstrukční přetlak prvku ze soustavy [kPa]
 g tíhové zrychlení [m/s²]
 h_{MR} výška nad manometrickou rovinou [m]

$$p_{h,dov} = 1,1 \times \frac{h \times \rho \times g}{1000}$$

- $p_{h,dov}$ nejnižší přetlak soustavy [kPa]
 h výška nejvyššího bodu otopné soustavy [m]
 ρ hustota vody [kg/m³]
 g tíhové zrychlení [m/s²]

Je navrženo pojistné potrubí 18x1 a expanzní nádoba AQUAFILL HS100.

Návrh pojistného ventilu

Zabezpečení proti překročení nejvyššího povoleného pracovního přetlaku je řešeno pomocí pojistného ventilu.

$$M_P = \frac{Q_P}{r}$$

$$M_P = \frac{89,5}{0,596}$$

$$M_P = 150,2 \text{ kg/h}$$

M_P pojistný průtok [kg/h]

Q_P výkon zdroje tepla – pojistný výkon [kW]

r měrné výparné teplo [kWh/kg]

$$S_0 = \frac{Q_P}{\alpha_V \times K}$$

$$S_0 = \frac{89,5}{0,565 \times 1,12}$$

$$S_0 = 142 \text{ mm}^2$$

S_0 průřez sedla pojistného ventilu [mm²]

Q_P výkon zdroje tepla – pojistný výkon [kW]

α_V výtokový součinitel pojistného ventilu [-]

K konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku P_{ot} [kW/mm²]

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times S_0}{\pi}}$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times 142}{\pi}}$$

$$d_0 = 13,45 \text{ mm}$$

d_0 průměr sedla pojistného ventilu [mm]

S_0 průřez sedla pojistného ventilu [mm²]

Je navržen pojistný ventil DUCO MEIBES 3/4" x 1" KD.

$$d_v = 15 + 1,4 \times \sqrt{Q_P}$$

$$d_v = 15 + 1,4 \times \sqrt{89,5}$$

$$d_v = 18,25 \text{ mm}$$

d_v vnitřní průměr pojistného potrubí [mm]

Q_P výkon zdroje tepla – pojistný výkon [kW]

Je navrženo pojistné potrubí 22x1.

Návrh izolace potrubí

Tepelnou ztrátu potrubí kruhového průřezu způsobuje vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočtem je také určena energetická úspora izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$

Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]

Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

| DN [mm] | U_o [W / m K] |
|-----------------|--------------------|
| DN 10 - DN 15 | 0.15 |
| DN 20 - DN 32 | 0.18 |
| DN 40 - DN 65 | 0.27 |
| DN 80 - DN 125 | 0.34 |
| DN 150 - DN 200 | 0.40 |


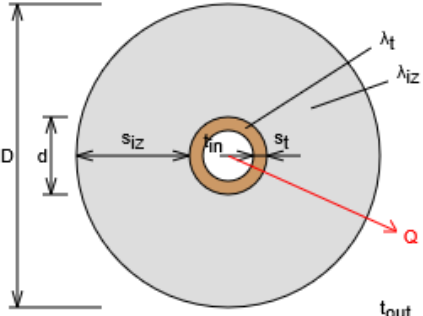
Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.


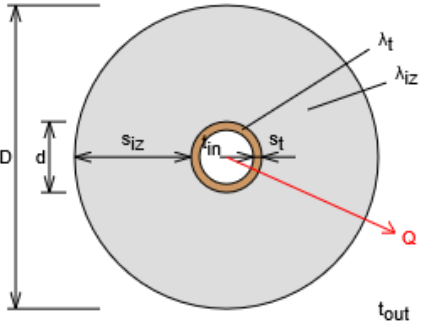
Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven 0,045 W / m K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W / m K (hodnoty λ jsou udávány při teplotě 0 °C), pokud to nevyhlučí bezpečnostně technické požadavky.


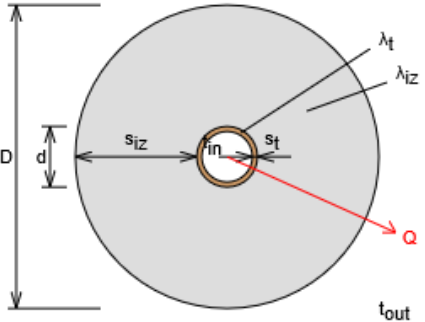
| dimenze potrubí | druh izolace | tloušťka izolace [mm] |
|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 6x1 | De Witky - Isoform | 9 |
| 8x1 | De Witky - Isoform | 13 |
| 10x1 | De Witky - Isoform | 20 |
| 12x1 | De Witky - Isoform | 20 |
| 15x1 | De Witky - Isoform | 25 |
| 18x1 | De Witky - Isoform | 20 |
| 22x1 | Rockwool - Pipo/Pipo ALS | 25 |
| 28x1,5 | Rockwool - Pipo/Pipo ALS | 40 |
| 35x1,5 | Rockwool - Pipo/Pipo ALS | 25 |
| 42x1,5 | Rockwool - Pipo/Pipo ALS | 25 |


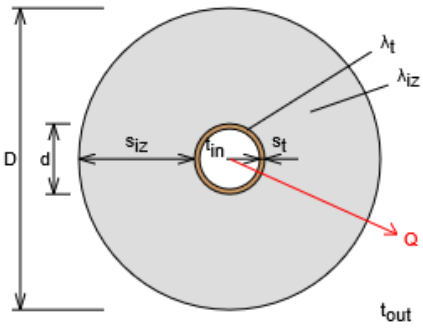
Tab. 1) potřebné tloušťky izolací


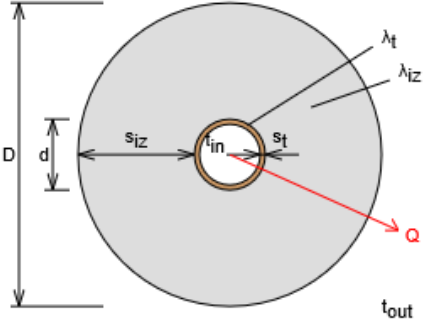
Stanovení potřebné tloušťky izolací je patrné z následující části. Tloušťky izolací jsou navrženy tak, aby odpovídaly vyhlášce č.193/2007.


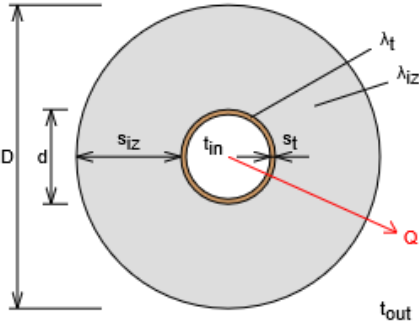
| | |
|---|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Witzky > Isoform <input type="text"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 9 <input type="text"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 9$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  |
| <p>Trubka</p> <p>Měď <input type="text"/></p> <p>Rozměry trubky - 6x1 <input type="text"/></p> <p>Průměr $d = 6$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení.</p> <p>Isoform plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek.</p> <p>Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS.</p> <p>Barva šedá.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
|  <p style="text-align: center;">$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 24$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 10 - DN 15 <input type="text"/> => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.138 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 23.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 6$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 4.4$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>27 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.0471 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |


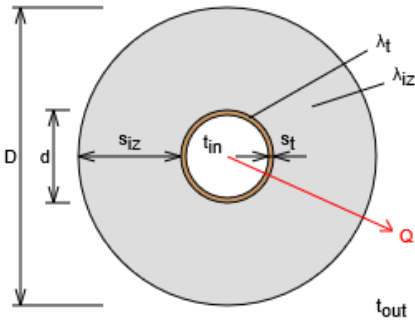
| | |
|---|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Wítky > Isofom</p> <p>Rozměry izolace - II. 13</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 13$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  |
| <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 8x1</p> <p>Průměr $d = 8$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení.</p> <p>Isofom plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek.</p> <p>Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS.</p> <p>Barva šedá.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 34$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.14 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 22.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 8$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 4.5$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>44 %</p> |
| <p>Sřední spotřeba izolace</p> | <p>0.066 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |


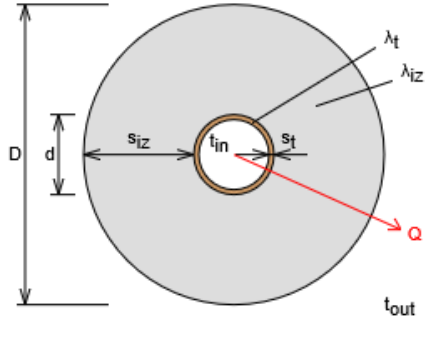
| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Witky > Isoform <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 20 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  |
| <p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 10x1 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 10$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení.</p> <p>Isoform plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek.</p> <p>Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS.</p> <p>Barva šedá.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
|  <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 50$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 10 - DN 15 <input type="button" value="v"/> => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.132 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 20.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 10.1$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 4.2$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>58 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.0942 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |


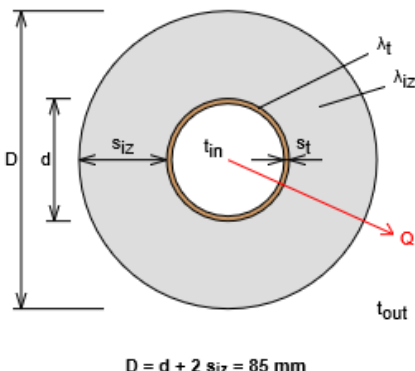
| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Witzky > Isofom <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 20 <input type="button" value="v"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení. Isofom plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek. Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS. Barva šedá.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď <input type="button" value="v"/></p> <p>Rozměry trubky - 12x1 <input type="button" value="v"/></p> <p>Průměr $d = 12$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 52$ mm</p> | <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) <input type="button" value="v"/> => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 20.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 12.1$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 4.6$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 62 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.1005 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |


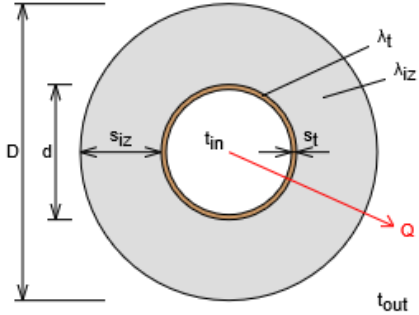
| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Witzky > Isofom <input type="text"/></p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 <input type="text"/></p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení. Isofom plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek. Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS. Barva šedá. <i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď <input type="text"/></p> <p>Rozměry trubky - 15x1 <input type="text"/></p> <p>Průměr $d = 15$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm</p> | <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) <input type="text"/> => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.147 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 20.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 15.1$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 4.7$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 69 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |


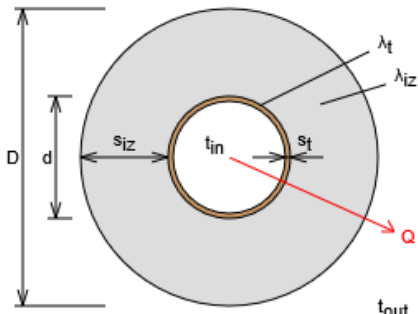
| | |
|--|---|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>De Wítky > Isoform</p> <p>Rozměry izolace - tl. 20</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení.</p> <p>Isoform plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek.</p> <p>Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS.</p> <p>Barva šedá.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</i></p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 58$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 21.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 18.1$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 5.7$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>68 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.1194 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 20.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 22.1$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 5.7$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>74 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.1477 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5</p> <p>Průměr $d = 28$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.162 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 19.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 28.1$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 5.2$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>82 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |

| | | |
|--|--|--|
| Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIP0/PIPO ALS Rozměry izolace - II. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K | |  <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p> |
| Trubka Měď Rozměry trubky - 35x1.5 Průměr $d = 35$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K | | |
|  <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p> | | Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m |
| Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) | DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K | |
| Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí | $U_o = 0.236 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 | |
| Povrchová teplota izolovaného potrubí | $t_{p,iz} = 20.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci | |
| Tepelná ztráta potrubí bez izolace | $q_p = 35.2$ W/m | |
| Tepelná ztráta potrubí s izolací | $q_{iz} = 7.6$ W/m | |
| Energetická úspora izolovaného potrubí | 79 % | |
| Sřední spotřeba izolace | 0.1885 m ² - platí pro plošnou izolaci | |

| | |
|--|--|
| <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> |  <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p> |
| <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 42x1.5</p> <p>Průměr $d = 42$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p> | |
|  <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 92$ mm</p> | <p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p> |
| <p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p> | <p>DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K</p> |
| <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p> | <p>$U_o = 0.266 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> |
| <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p> | <p>$t_{p,iz} = 20.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p> | <p>$q_p = 42.2$ W/m</p> |
| <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p> | <p>$q_{iz} = 8.5$ W/m</p> |
| <p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p> | <p>80 %</p> |
| <p>Střední spotřeba izolace</p> | <p>0.2105 m² - platí pro plošnou izolaci</p> |

| | | |
|--|--|---|
| Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K | |  <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p> |
| Trubka Měď Rozměry trubky - 54x2 Průměr $d = 54$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K | | |
|  <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 134$ mm</p> | Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 18$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 70$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 12.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m | |
| Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) | DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K | |
| Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí | $U_o = 0.238 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 | |
| Povrchová teplota izolovaného potrubí | $t_{p,iz} = 19.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci | |
| Tepelná ztráta potrubí bez izolace | $q_p = 54.3$ W/m | |
| Tepelná ztráta potrubí s izolací | $q_{iz} = 7.6$ W/m | |
| Energetická úspora izolovaného potrubí | 86 % | |
| Střední spotřeba izolace | 0.2953 m ² - platí pro plošnou izolaci | |

Návrh oběhových čerpadel

Otopná soustava je tvořena sedmi samostatnými topnými okruhy. Jedná se o okruhy tělocvična, jídelna + kuchyně, škola, VZT – kuchyně, VZT – tělocvična, VZT – škola a TV. Pro každý okruh je nutné navrhnout oběhové čerpadlo, které zajistí správné fungování soustavy. Pro okruhy VZT – kuchyně, VZT – tělocvična, VZT – škola a TV byly výsledné tlakové ztráty stanoveny podle metody optimální rychlosti v potrubí tak, aby rychlost nepřekročila hodnotu 0,6 m/s. Pro okruh VZT – kuchyně, VZT – škola byla ponechána určitá rezerva na pokrytí tlakové ztráty výměníku tepla umístěného ve VZT jednotce. Tlaková ztráta pro okruhy tělocvična, jídelna + kuchyně, škola byla určena na základě výstupu z programu Protech pro regulaci otopné soustavy. Výsledné tlakové ztráty okruhů jsou uvedeny v následující tabulce.

| Tabulka pro výpočet tlakové ztráty | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------|-------------|------------|---------|----------|----------------|------------|--------|----------------|
| Teplotní spád | 55-45 | [°C] | Δt | 10 | [°C] | | | | | | |
| ρ_{voda} | 993 | [kg/m ³] | c | 1,163 | [kWh/kg.K] | | | | | | |
| Okruh | Přenášený výkon [W] | Hmotnostní průtok [kg/h] | Q_v [l/s] | Délka l [m] | DN | W [m/s] | R [Pa/s] | $\sum \xi$ [-] | R . l [Pa] | Z [Pa] | R . L + Z [Pa] |
| VZT - škola | 18000 | 1548 | 0,4 | 48 | 35x1,5 | 0,54 | 112 | 23 | 5376 | 3281 | 8657 |
| VZT - kuchyně | 3400 | 292 | 0,1 | 41 | 18x1 | 0,41 | 164 | 27 | 6708 | 2230 | 8938 |
| VZT - tělocvična | 4400 | 378 | 0,1 | 21 | 18x1 | 0,53 | 259 | 21 | 5445 | 2873 | 8318 |
| TUV | 40000 | 3439 | 1 | 5 | 42x1,5 | 0,81 | 184 | 70 | 919 | 22803 | 23721 |

Tab. 2) tlakové ztráty okruhů VZT – kuchyně, VZT – tělocvična, VZT – škola a TV

| Tabulka tlakových ztrát | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------|-------|------------|
| Teplotní spád | 55-45 | [°C] | Δt | 10 | [°C] |
| ρ_{voda} | 993 | [kg/m ³] | c | 1,163 | [kWh/kg.K] |
| Okruh | Přenášený výkon [W] | Hmotnostní průtok [kg/h] | R . L + Z [Pa] | | |
| tělocvična | 6036 | 519 | 15 383 | | |
| jídelna + kuchyně | 3457 | 297 | 20 142 | | |
| škola | 20100 | 1728 | 23 303 | | |

Tab. 3) tlakové ztráty okruhů tělocvična, jídelna + kuchyně, škola

Návrh byl proveden za pomoci online výpočtu na webových stránkách výrobce oběhových čerpadel Grundfos.

<https://product-selection.grundfos.com/front-page.html?custid=GCZ&qcid=465402928>

Návrh oběhových čerpadel je podrobně vidět v následující části.

Projekt: VZT - škola**Reference .:****Zákazník:****číslo zákazníka:****Kontakt:****Počet****Popis**

1 ALPHA1 L 15-40 130

**Pozn.:** obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní .: 99160550

Grundfos ALPHA1 L 15-40 130 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L

- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

erpaná kapalina:

Voda

Rozsah teploty kapaliny:

2 .. 95 °C

Selected liquid temperature:

50 °C

Hustota:

988 kg/m³**Techn.:**

Projekt: VZT - škola**Reference .:****Zákazník:****číslo zákazníka:****Kontakt:****Počet | Popis**

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.2 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.669 m
Teplotní třída TF: 95
Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN 1561 EN-GJL-150
ASTM A48-150B
Oběžné kolo: Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 55 °C
Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 130 mm

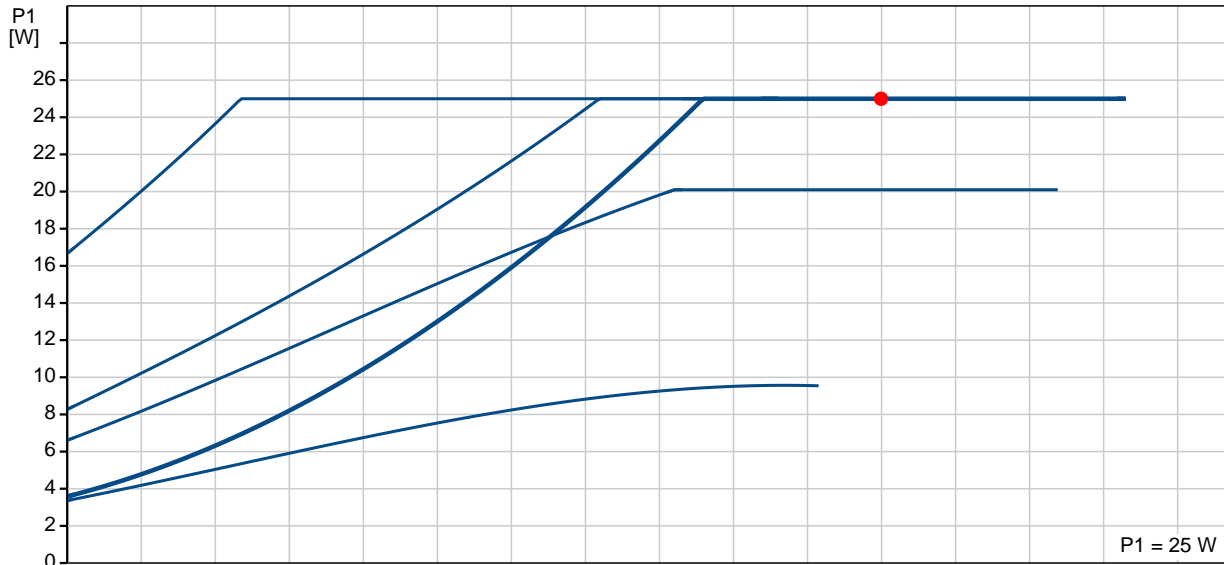
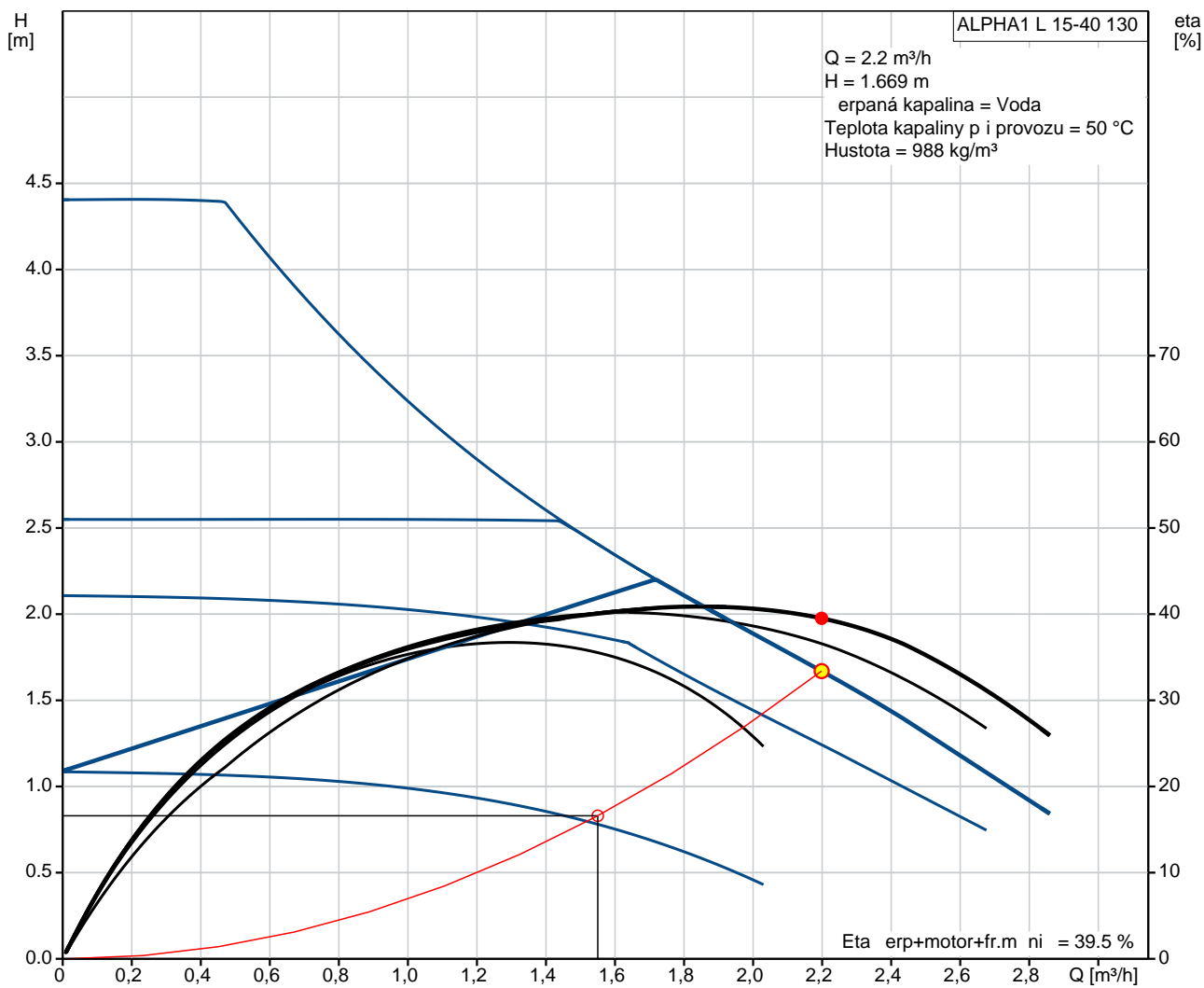
Elektrické údaje:

Průkon - P1: 4 .. 25 W
Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz
Jmenovitá napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

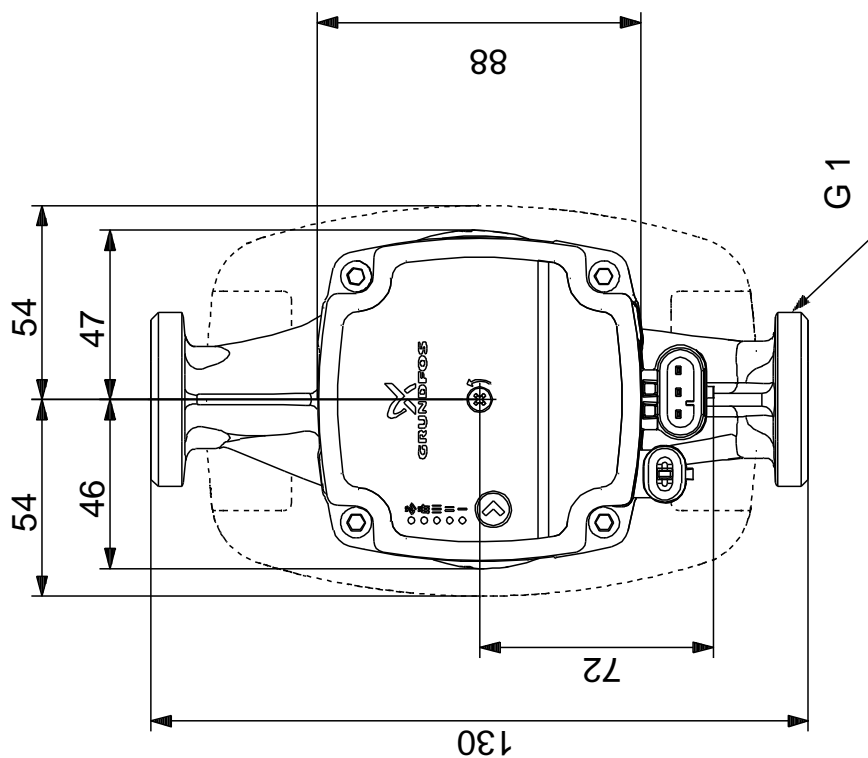
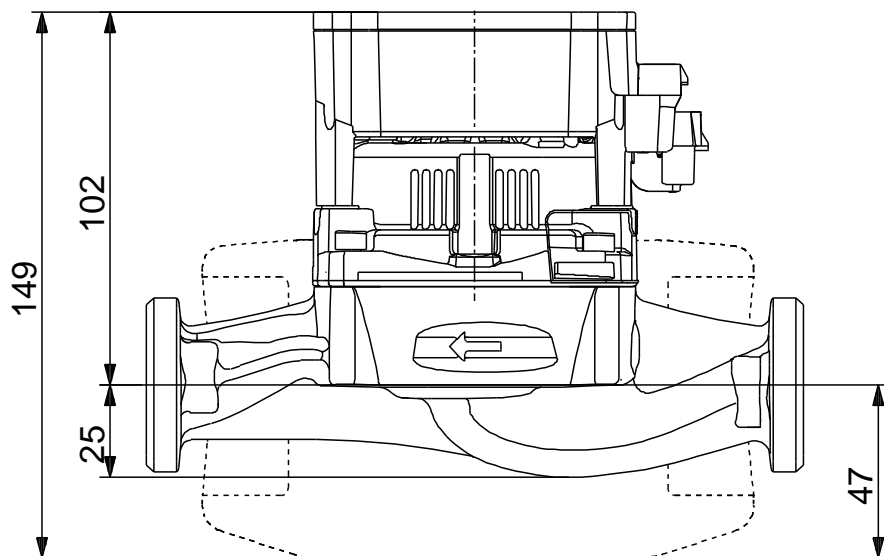
Jiné:

Energetická účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 1.88 kg
Hrubá hmotnost: 1.98 kg
Dopravní objem: 0.004 m³
Country of origin: DK
Custom tariff no.: 84137030

99160550 ALPHA1 L 15-40 130

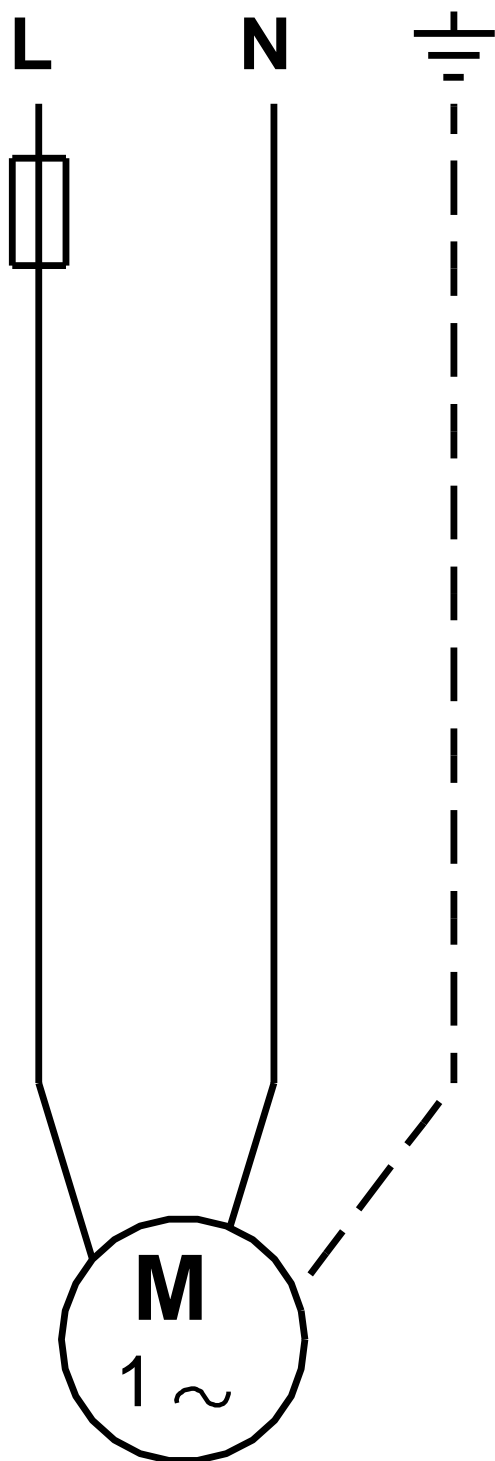


99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

Počet**Popis**

1

ALPHA1 L 15-40 130

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní .: 99160550

Grundfos ALPHA1 L 15-40 130 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L

- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

erpaná kapalina:

Voda

Rozsah teploty kapaliny:

2 .. 95 °C

Selected liquid temperature:

50 °C

Hustota:

988 kg/m³**Techn.:**

Projekt: VZT - kuchyn**Reference .:****Zákazník:****íslo zákazníka:****Kontakt:****Počet | Popis**

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.328 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.074 m
Teplotní třída TF: 95
Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN 1561 EN-GJL-150
ASTM A48-150B
Oběžné kolo: Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 55 °C
Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 130 mm

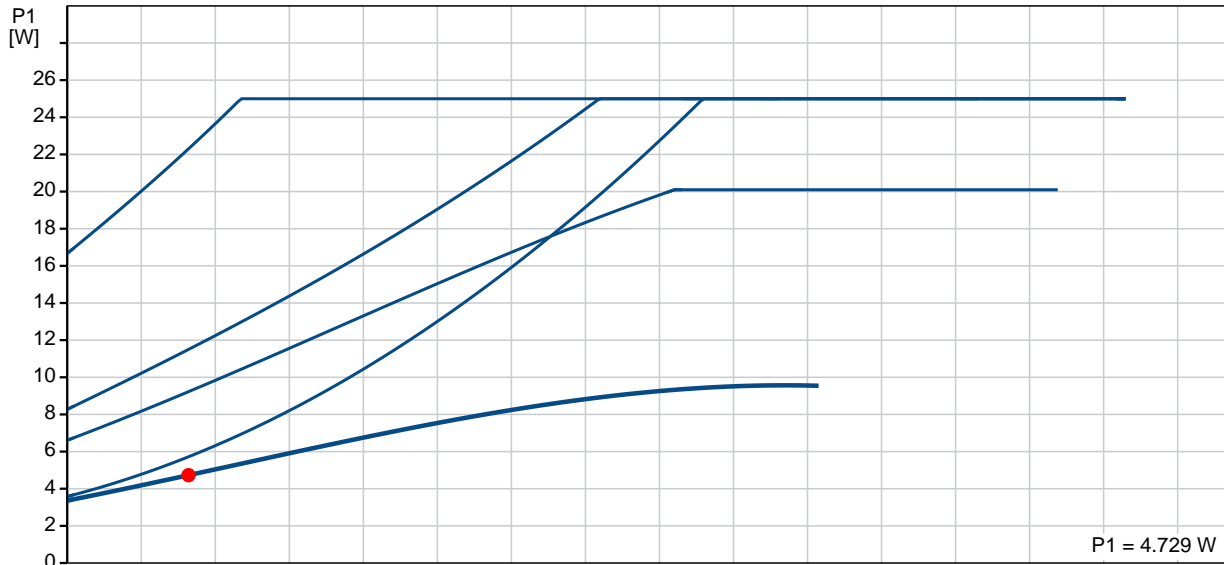
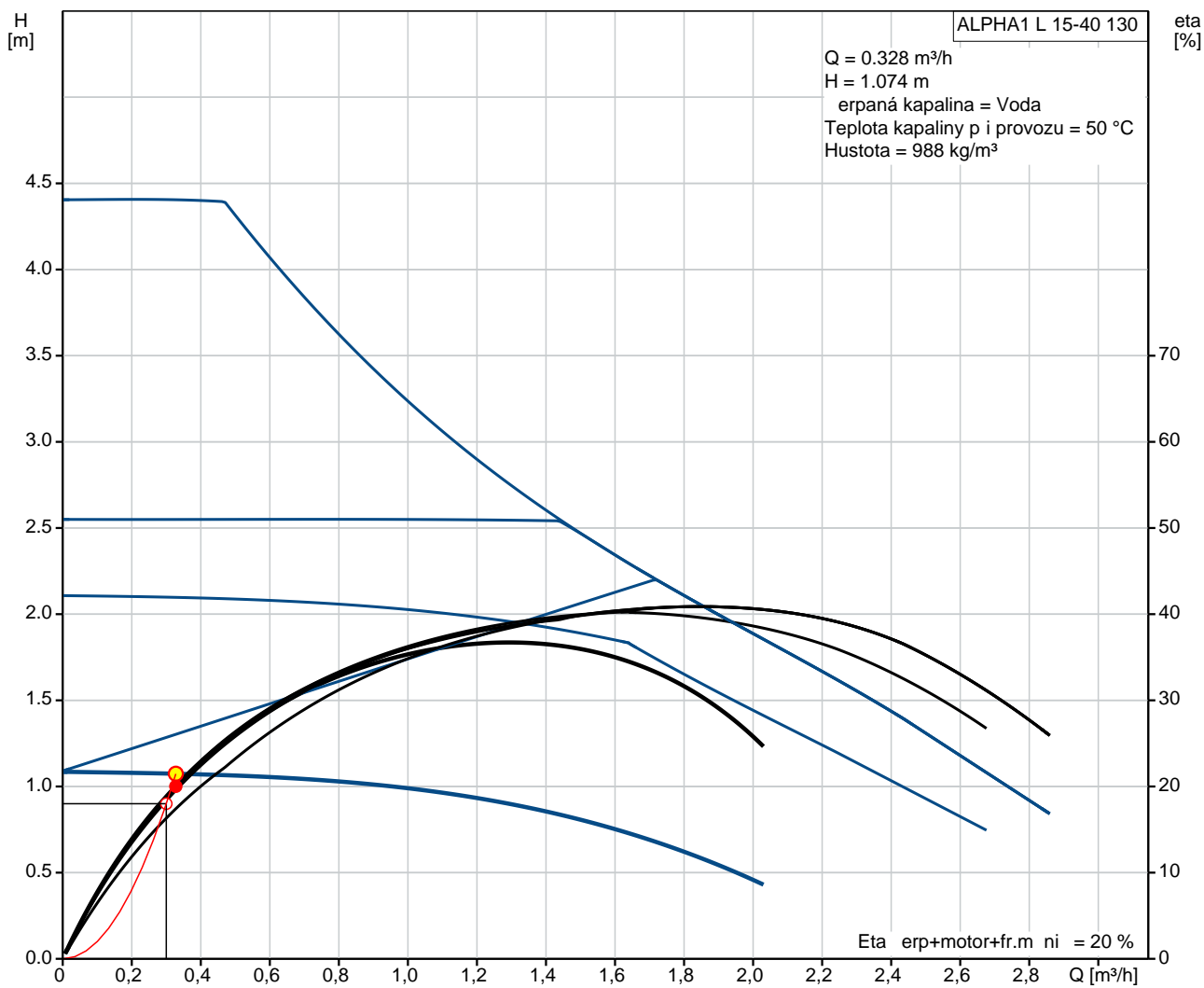
Elektrické údaje:

Průkon - P1: 4 .. 25 W
Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz
Jmenovitá napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

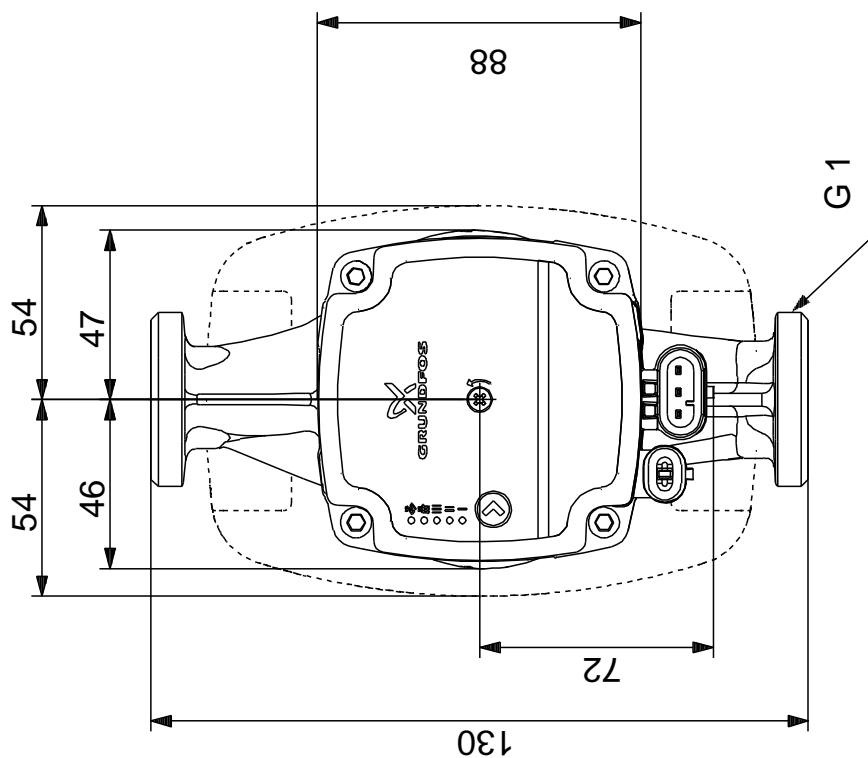
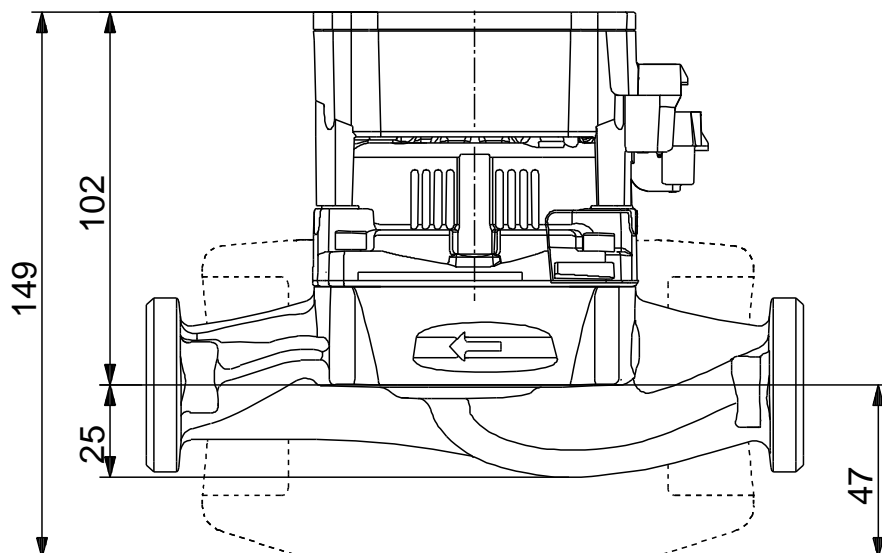
Jiné:

Energetická účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 1.88 kg
Hrubá hmotnost: 1.98 kg
Dopravní objem: 0.004 m³
Country of origin: DK
Custom tariff no.: 84137030

99160550 ALPHA1 L 15-40 130

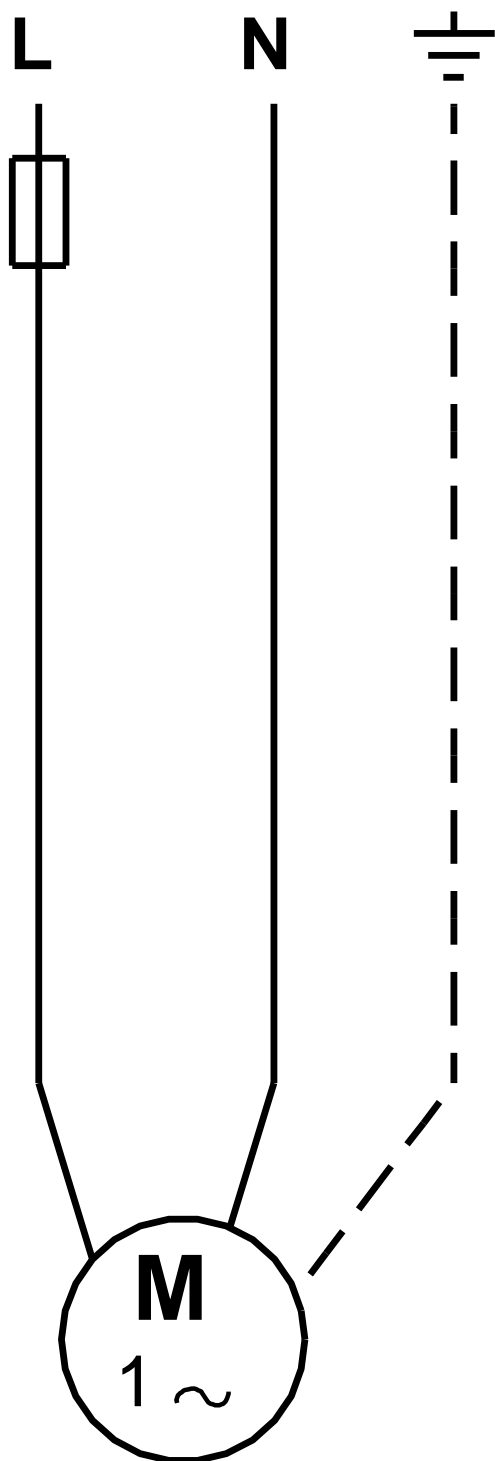


99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

Počet**Popis**

1

ALPHA1 L 15-40 130

Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní .: 99160550

Grundfos ALPHA1 L 15-40 130 is a high-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology).

The pump features three control modes; radiator heating mode, underfloor heating mode and constant curve/constant speed.

Furthermore, the speed can be controlled by a low-voltage PWM (Pulse Width Modulation) signal.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life, and the pump is self-venting, which contributes to easy commissioning as well as simple selection of control mode.

The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations as well as boilers.

The pump and motor form an integral unit without shaft seal. The pump is of the wet-runner design. This means the bearings are lubricated by the pumped liquid. These constructions ensure maintenance-free operation.

The pump housing is made of cast iron and is electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet rotor/compact-stator motor. The pump controller is incorporated in the control box, which is fitted to the stator housing and connected to the stator via a terminal plug.

Features ALPHA1 L

- Three constant curves/constant speed.
- Radiator heating mode.
- Underfloor heating mode.
- PWM profile for heating applications (profile A). The PWM signal is a method for generating an analog signal using a digital source.
- Energy-optimised, complies with the ErP directive
- Unblocking screw, accessible from the front of the control box.
- Runs reliably and efficiently under even the most demanding conditions
- Adjustable and flexible installer plug, with two possible cable gland positions.

Kapalina:

erpaná kapalina:

Voda

Rozsah teploty kapaliny:

2 .. 95 °C

Selected liquid temperature:

50 °C

Hustota:

988 kg/m³**Techn.:**

Projekt: VZT - tlocvi na**Reference .:****Zákazník:****číslo zákazníka:****Kontakt:****Počet** | **Popis**

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.442 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.068 m
Teplotní třída TF: 95
Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN 1561 EN-GJL-150
ASTM A48-150B
Oběžné kolo: Composite/PES 30 % GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 55 °C
Max. provozní tlak: 10 bar
Potrubní přípojka: G 1
PN pro potrubní přípojku: PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 130 mm

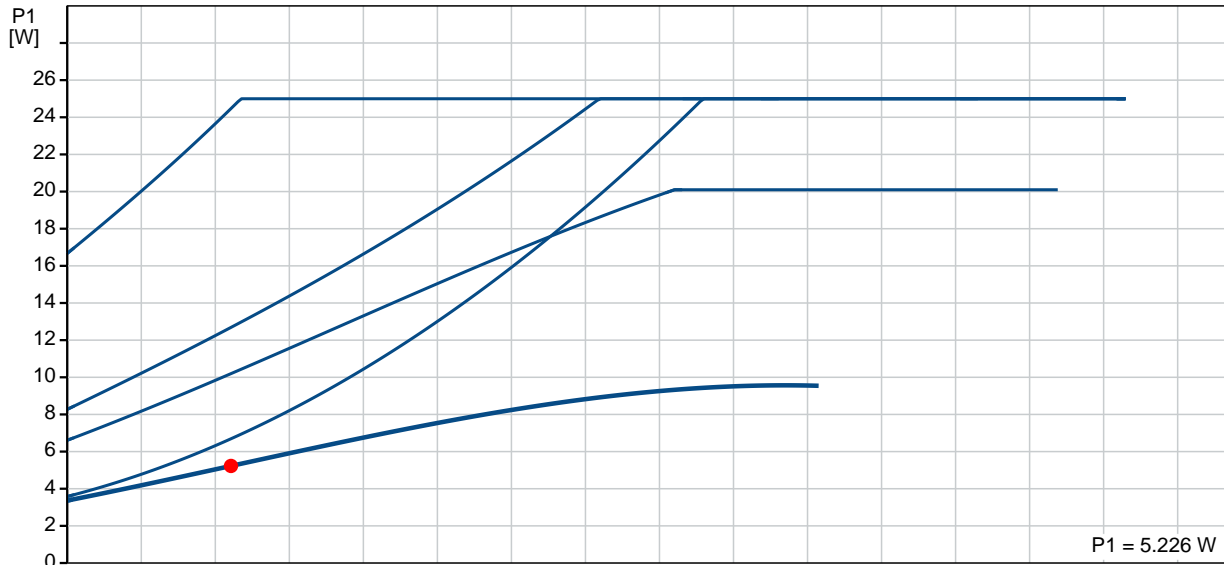
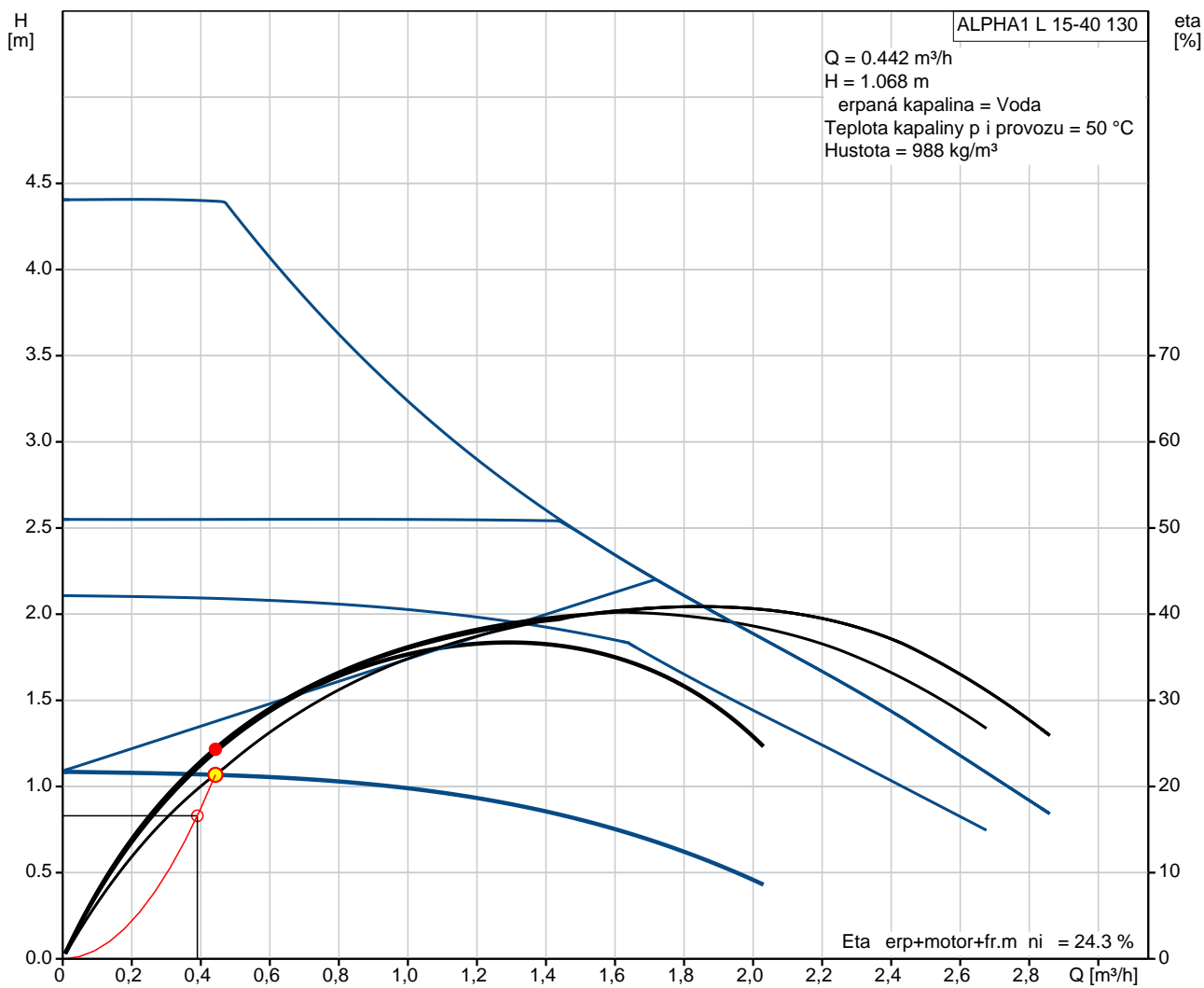
Elektrické údaje:

Průkon - P1: 4 .. 25 W
Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz
Jmenovitá napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.26 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

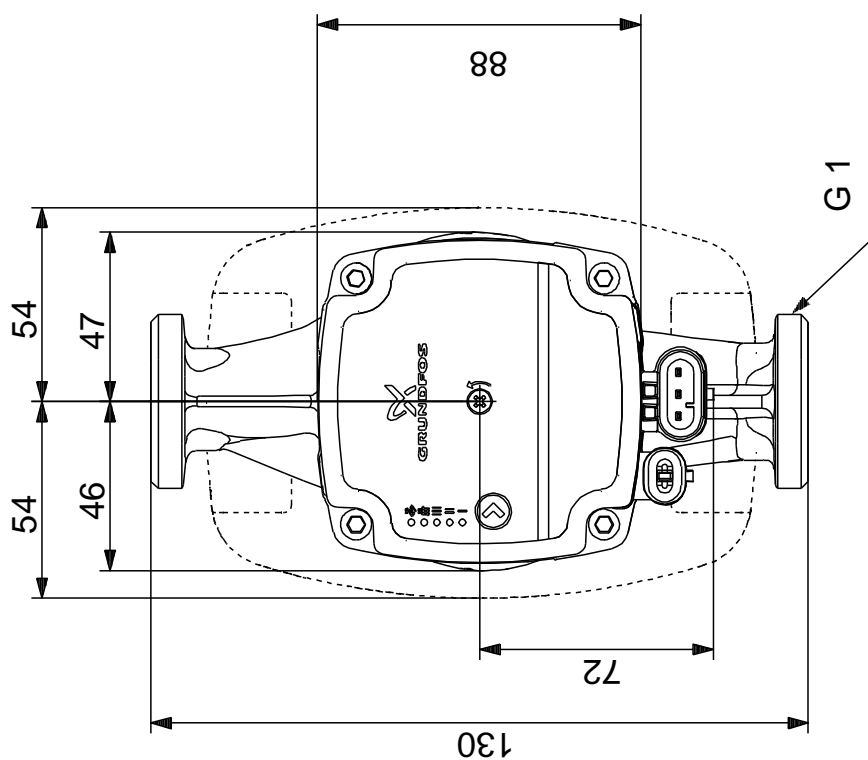
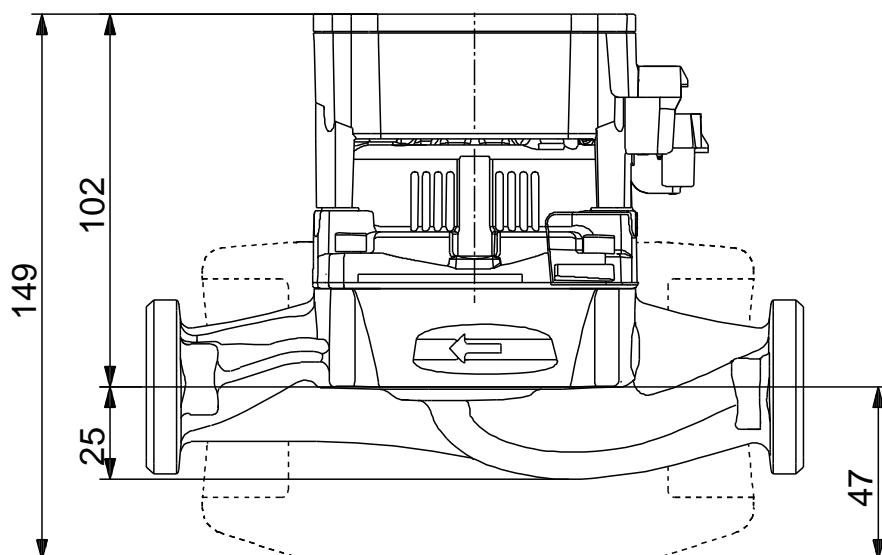
Jiné:

Energetická účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 1.88 kg
Hrubá hmotnost: 1.98 kg
Dopravní objem: 0.004 m³
Country of origin: DK
Custom tariff no.: 84137030

99160550 ALPHA1 L 15-40 130

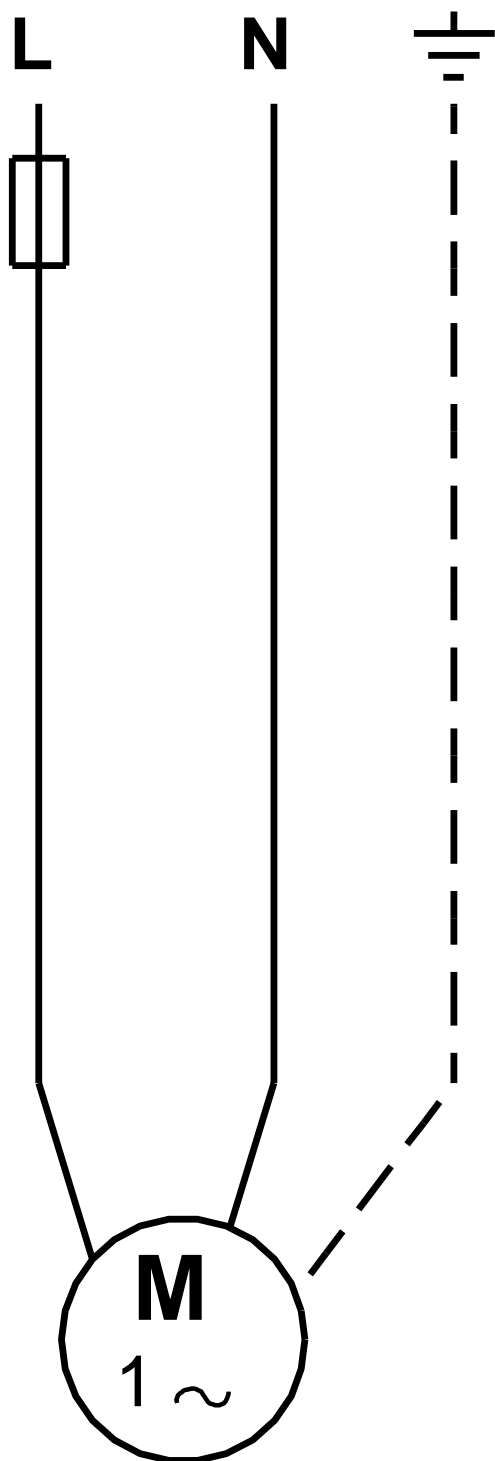


99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

99160550 ALPHA1 L 15-40 130



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

Počet**Popis**

1

MAGNA1 25-40

NEW MAGNA1



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní .: 99221216

The new MAGNA1 is the simple option for a job well done. It is the perfect choice when replacing older circulators and due to its compliance with the EuP 2015 regulations, substantial savings on electricity is a reality. The ideal choice for basic performance needs in applications where basic system control and monitoring is desired.

- Monitoring via the fault relay, ensuring peace of mind
- Digital start/stop input available for remote pump control
- Continuous operation and reduced downtime with the wireless twin pump function (available on twin-head pumps)
- High energy efficiency resulting in substantial savings on electricity
- Easy setup and operation via the simple user interface
- No maintenance due to the canned-rotor type design.

MAGNA1 is the simple and efficient choice for most applications including

- Heating
 - Main pump
 - Mixing loops
 - Heating surfaces
- Cooling
 - Air conditioning surfaces
 - Ground source heat pump systems
 - Smaller chiller applications

Kapalina:

erpaná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: -10 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³**Techn.:**Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 3.9 m³/h

Výsledná dopravní výška erpadla: 2.745 m

Teplotní třída TF: 110

Schval. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE

Materiály:Těleso erpadla: Litina
EN-GJL-200
ASTM A48-200B

Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Max. provozní tlak: 10 bar



Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: TV

Reference .:

Zákazník:

číslo zákazníka:

Kontakt:

Počet | Popis

Potrubní připojka: G 1 1/2"
PN pro potrubní připojku: PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 180 mm

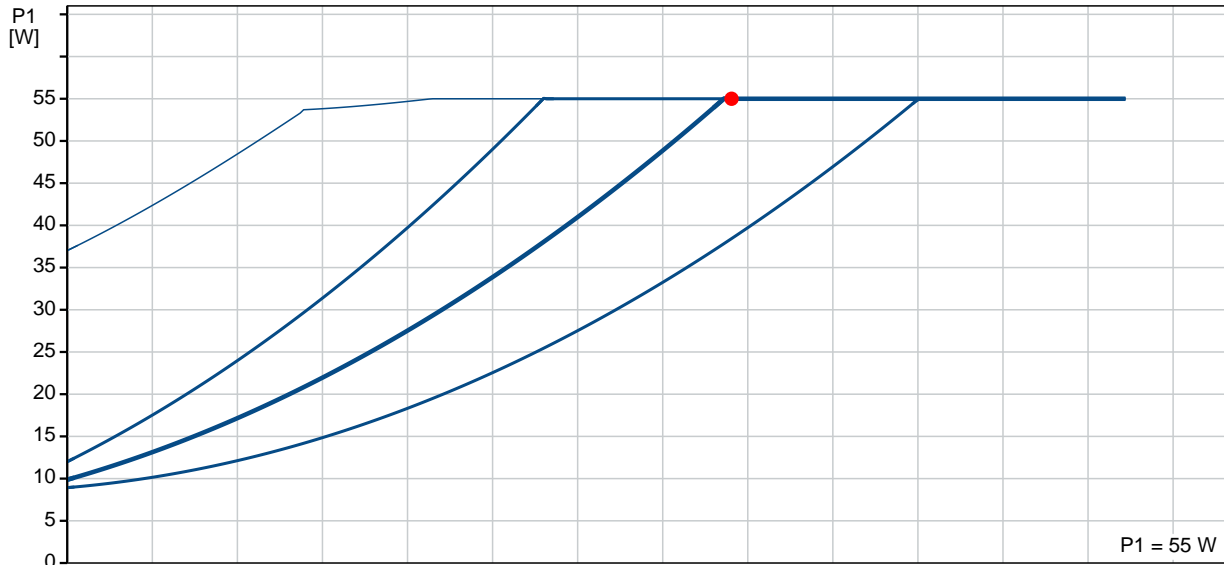
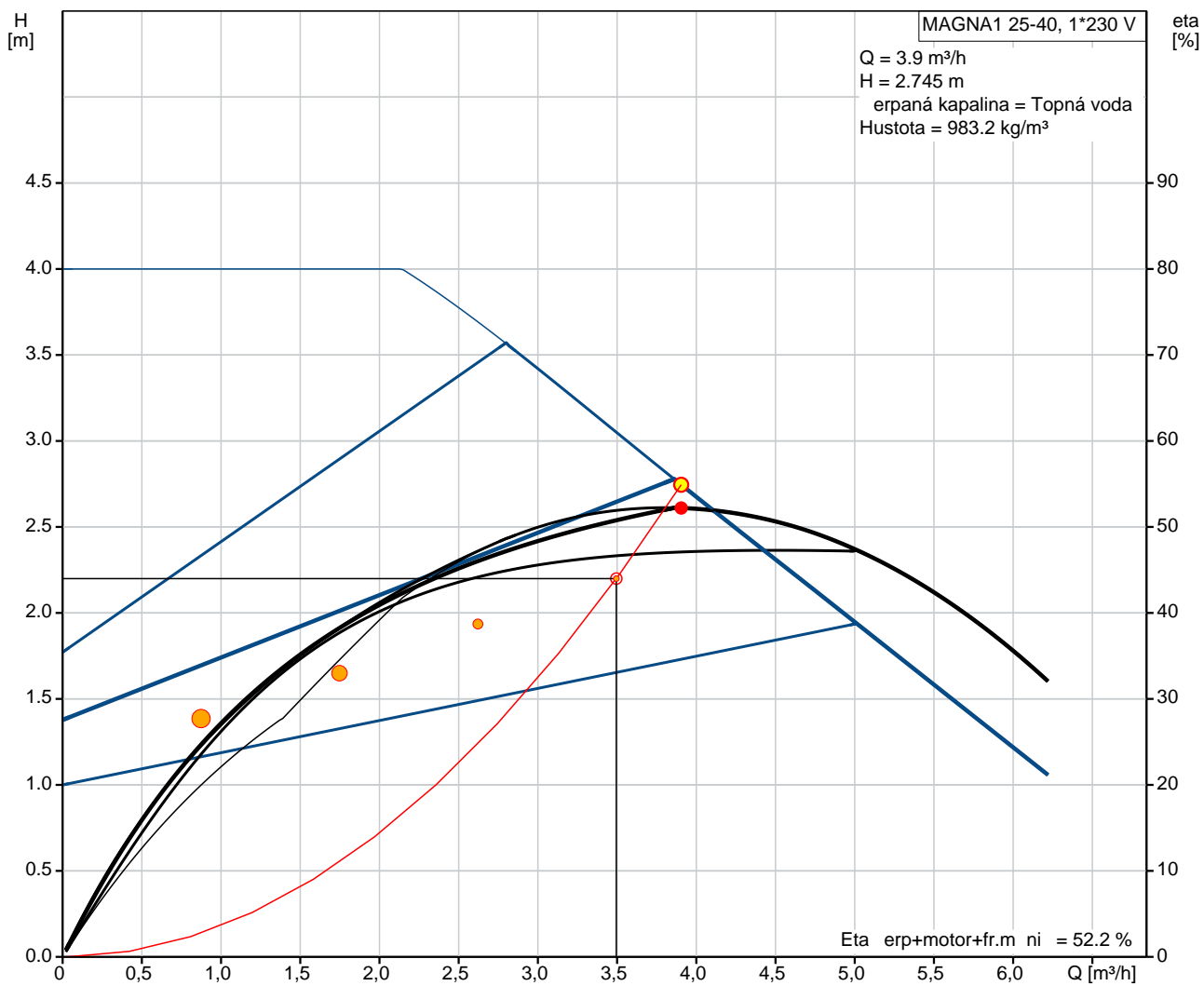
Elektrické údaje:

Příkon - P1: 9 .. 56 W
Frekvence el. sítě: 50 Hz
Jmenovitá napětí: 1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu: 0.09 .. 0.45 A
Krytí (IEC 34-5): X4D
Třída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energetická účinnost (EEI): 0.20
Čistá hmotnost: 4.5 kg
Hrubá hmotnost: 5 kg
Shipping volume: 0.013 m³
Finnish LVI No.: 4615235
Country of origin: DE
Custom tariff no.: 84137030

99221216 MAGNA1 25-40 50 Hz



Projekt: TV

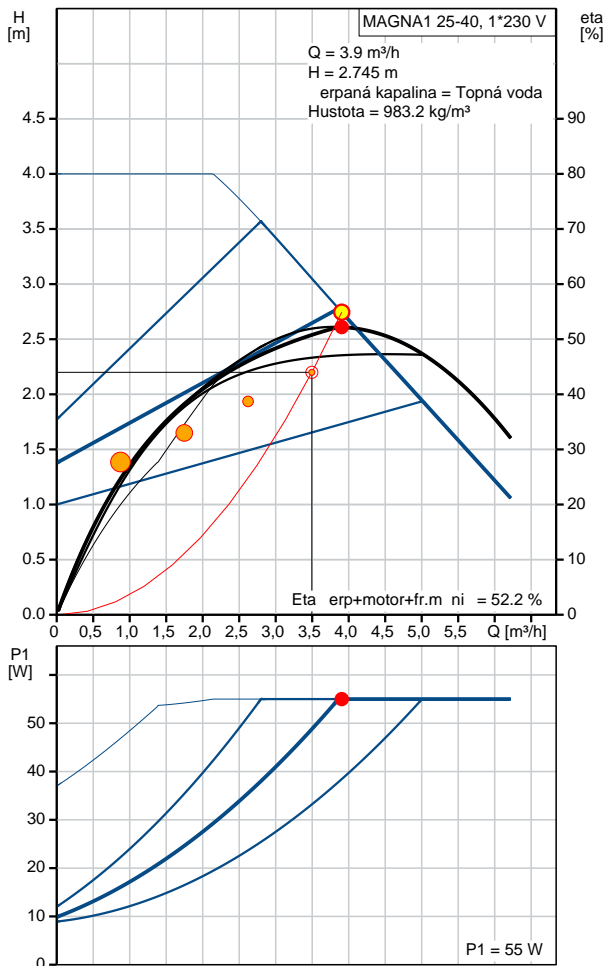
Reference .:

Zákazník:

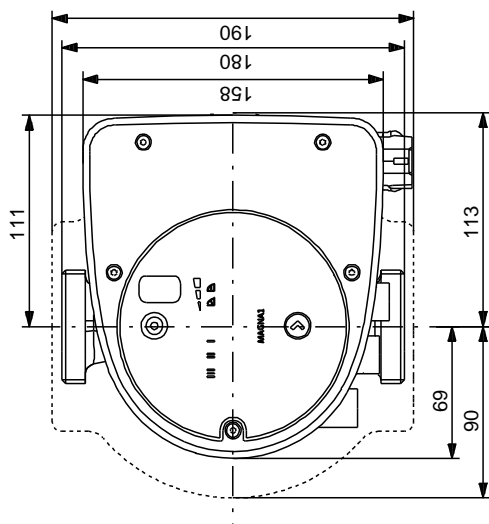
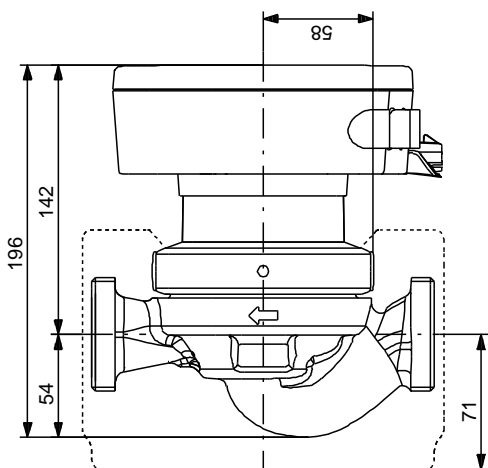
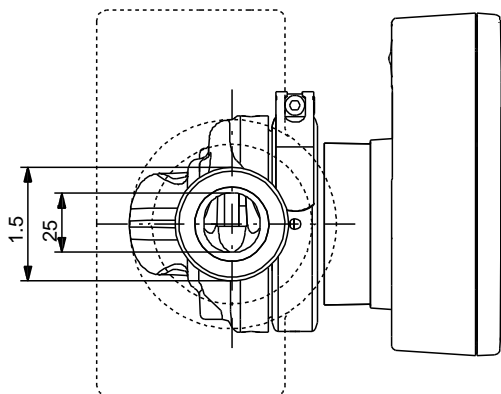
íslo zákazníka:

Kontakt:

| Popis | Hodnota |
|---|--------------------------------|
| Všeobecná informace: | |
| Název výrobku:: | MAGNA1 25-40 |
| íslo výrobku: | 99221216 |
| EAN kód:: | 5712608941894 |
| Cena: | 494,00 € |
| Techn.: | |
| Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: | 3,9 m ³ /h |
| Výsledná dopravní výška čerpadla: | 2,745 m |
| Max. dopravní výška: | 40 dm |
| Teplotní třída TF: | 110 |
| Schval. značky na typovém štítku: | CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE |
| Model: | C |
| Materiály: | |
| Termostatické čerpadlo: | Litina |
| | EN-GJL-200 |
| | ASTM A48-200B |
| Oběžné kolo: | PES 30%GF |
| Instalace: | |
| Rozsah okolní teploty: | 0 .. 40 °C |
| Max. provozní tlak: | 10 bar |
| Potravní přípojka: | G 1 1/2" |
| PN pro potravní přípojku: | PN10 |
| Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: | 180 mm |
| Kapalina: | |
| Čerpaná kapalina: | Topná voda |
| Rozsah teploty kapaliny: | -10 .. 110 °C |
| Hustota: | 983,2 kg/m ³ |
| Elektrické údaje: | |
| Průkon - P1: | 9 .. 56 W |
| Frekvence el. sítě: | 50 Hz |
| Jmenovité napětí: | 1 x 230 V |
| Max. spotřeba el. proudu: | 0,09 .. 0,45 A |
| Krytí (IEC 34-5): | X4D |
| Třída izolace (IEC 85): | F |
| Jiné: | |
| Energetická účinnost (EEI): | 0,20 |
| Čistá hmotnost: | 4,5 kg |
| Hrubá hmotnost: | 5 kg |
| Shipping volume: | 0,013 m ³ |
| Finnish LVI No.: | 4615235 |
| Country of origin: | DE |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

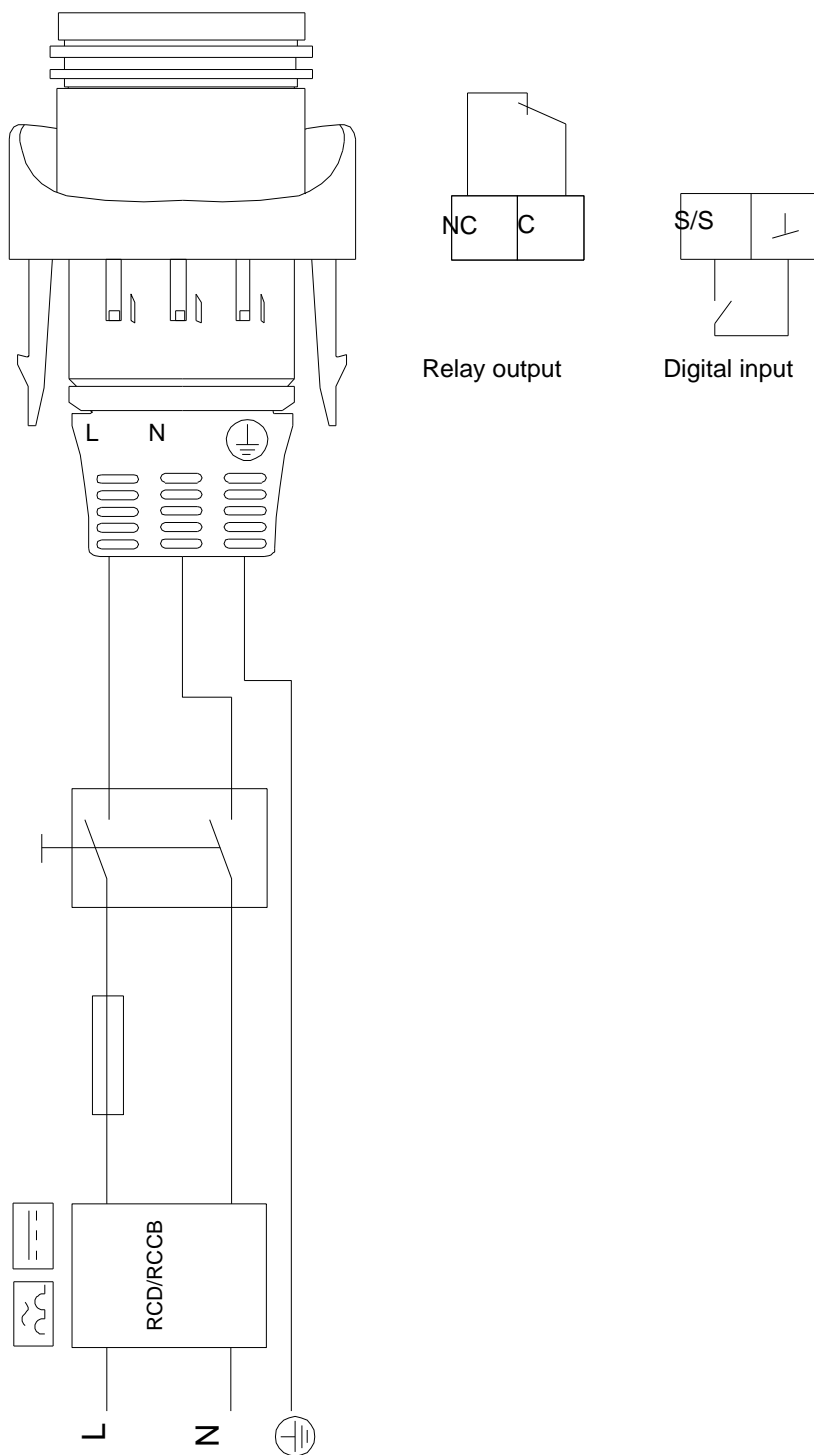


99221216 MAGNA1 25-40 50 Hz



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

99221216 MAGNA1 25-40 50 Hz

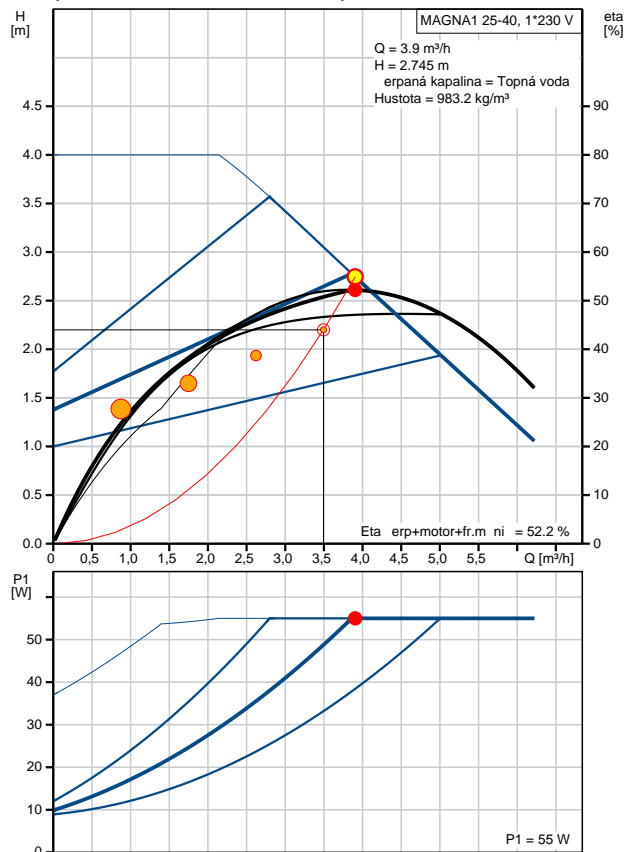


Upozornění! Všechny jednotky jsou v [mm], pokud není uvedeno jinak!

99221216 MAGNA1 25-40 50 Hz

| Zadání | | | |
|---|------------------------------|---|---|
| Obecný | | | |
| Aplikace | Vytápění | | |
| Oblast aplikace | Komerční budova | | |
| Typ instalace | Distribuce | | |
| Instalace | Hlavní obhospodářské | | |
| Průtok (Q) | 3.5 m³/h | | |
| Dopravní výška (H) | 2.2 m | | |
| BMS connectivity | Ne | | |
| Prefer fast delivery | Ne | | |
| Vaše požadavky | | | |
| erpaná kapalina | Topná voda | | |
| Min. teplota kapaliny | 20 °C | | |
| Max. teplota kapaliny | 60 °C | | |
| Teplota kapaliny p i provozu | 60 °C | | |
| Max. provozní tlak | 10 bar | | |
| Min. tlak na sání | 1.5 bar | | |
| Dovolené poddimenzování průtoku | 10 % | | |
| Způsob regulace | | | |
| Způsob regulace | řízení na | | |
| | proporcionální tlak | | |
| Pokles p i nízkém průtoku | 50 % | | |
| Tída krytí | IP20 | | |
| Remote controlled by external controller | Ne | | |
| Zmínit Zátěžový profil | | | |
| Topná sezóna | 285 dnů | | |
| Zátěžový profil | Standardní profil | | |
| Redukovaný noční provoz | Ne | | |
| Konfigurace | | | |
| Vybrat typ hydrauliky | Jednotlivé čerpadlo | | |
| Konstrukce čerpadla | | | |
| Materiál čerpadla | Cast iron or stainless steel | | |
| Provozní podmínky | | | |
| 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 | 20 °C | | |
| Life cycle cost | | | |
| Include savings in heat energy | Ano | | |
| Water temperature difference | 10 K | | |
| Consumption controlled by thermostatic valves | 100 % | | |
| Thermostatic valves with P-band of | 2 K | | |
| Hydraulic balancing | Ano | | |
| Price for heat energy (oil, gas etc.) | 0.04 €/kWh | | |
| Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimenzování. | | | |
| Cena energie | 0.15 €/kWh | | |
| Nárost ceny el. energie | 6 % | | |
| Výpočtové období | 15 roky | | |
| Nahrát profil | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| Výsledky dimenzování | |
|----------------------|--|
| Typ | MAGNA1 25-40 |
| Množství | 1 |
| Q | 3.9 m³/h (+12%) |
| H | 2.745 m (+25%) |
| Min.tlak sání | 0.2 bar (60 °C, proti atmosféře) |
| Příkon P1 | 0.055 kW |
| Eta čerpa+motor | 52.2 % = Účinn. čerpa* motoru |
| Eta celk. | 52.2 % = Účinn. vztahovaná k prac.bodu |
| Spotřeba energie | 164 kWh/Rok |
| Emise CO2 | 93 kg/Rok |
| Cena | 494,00 € |
| Náklady LCC | 1083 €/15Roky |





Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: TV

Reference .:

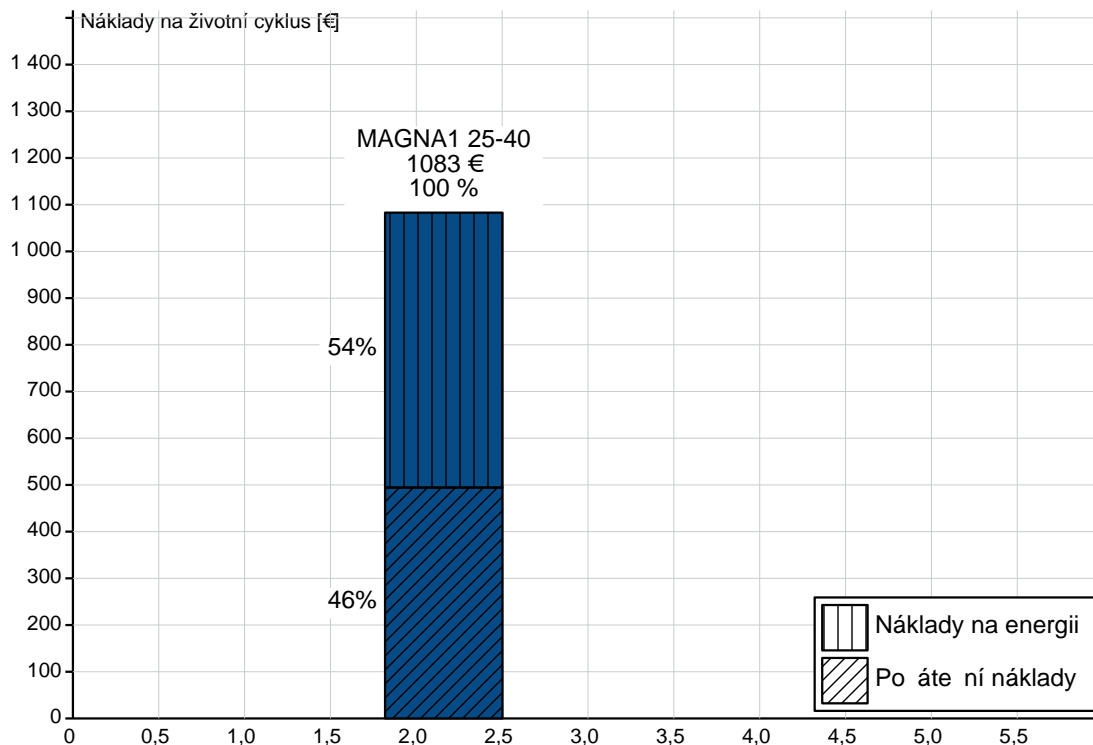
Zákazník:

íslo zákazníka:

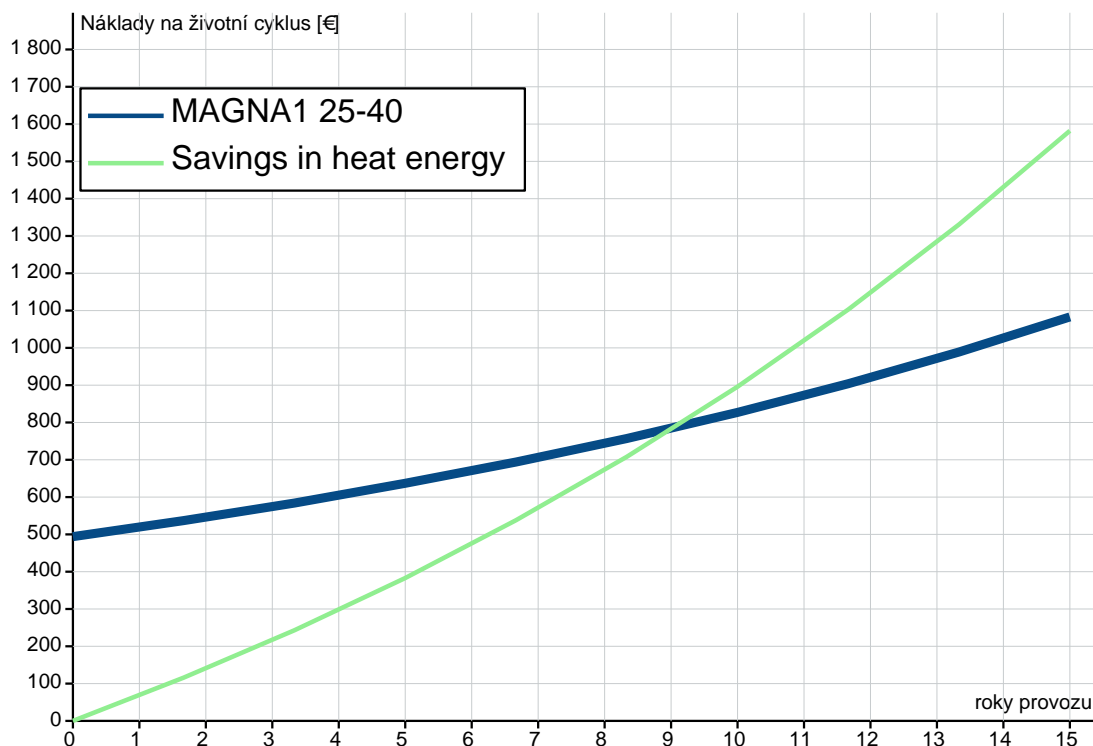
Kontakt:

| | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Q | 100 | 75 | 50 | 25 | % |
| H | 120 | 106 | 91 | 77 | % |
| P1 | 0.049 | 0.036 | 0.025 | 0.016 | kW |
| Eta celk. | 50.8 | 46.0 | 38.2 | 24.7 | % |
| Doba | 410 | 1026 | 2394 | 3010 | h/a |
| Spotřeba energie | 20 | 36 | 59 | 48 | kWh/Rok |
| Množství | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Náklady na životní cyklus - 15 roky provozu



Doba návratnosti





Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: TV

Reference .:

Zákazník:

číslo zákazníka:

Kontakt:

Zpráva LCC

| Požadavky: | Všeobecné vstupy: |
|---|--|
| Průtok: 3.9 m³/h Rovníková kapacita: 10936 m³/rok Dopravní výška: 2.745 m | Cena energie (horní tarify): 0.15 €/kWh n-život v letech: 15 úroková sazba: 0 % p-úroveň inflace: 6 % |

| Vstupy: | A: | |
|---|--------------|-----------------|
| Systém: | MAGNA1 25-40 | |
| | za rok | Celk. (životn.) |
| Počet invest. náklady [€] erp. systém [€] Další investice [€] | | 494 494 |
| Náklady instal.+uvedení do provozu [€] | | |
| Energ.nákl. [€] Spotřeba energie [kWh/Rok] Specif. energie [kWh/m³] Změna účinnosti za rok [%/Rok] | 25 164 | 589 |
| Provozní náklady [€/Rok] | | |
| [€/Rok] Pravidelné náklady-údržba [€/Rok] Náklady-opravy [€/Rok] Jiné rovní náklady [€/Rok] | | |
| Náklady-prostoje a ztráty ve výrob [€/Rok] | | |
| Nákl.život.prost. [€] | | |
| Náklady - vyřazení z provozu+likv. [€] | | |

Výstupy:

| | | |
|--|-----------|-------------|
| istá hodnota LCC [€] | | 1083 |
| z čehož aktuální energ.náklady = [€] | | 589 |
| a nákl. na údržbu rovní [€] | | |
| z čehož akt.energ.náklady rovní % je [%] | | 54.4 |
| a náklady na údržbu % je [%] | | 0.0 |
| Savings in heat energy [€] | 66 | 1582 |
| Savings in heat energy [%] | 2.00 | 2.00 |
| Savings in heat energy [kWh/Rok] | 1657 | 24855 |

Počet**Popis**

1 ALPHA2 25-40 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skutečného výrobku

Výrobní číslo: [99411165](#)

High efficiency canned-rotor circulator, designed for circulating liquids in domestic heating systems. With a world-class energy efficiency index (EEI) well below the ErP benchmark it ensures substantial energy savings.

Features

- AUTOADAPT which provides the ultimate comfort levels with the lowest possible energy consumption and makes the commissioning safe and easy
- Night-setback function which saves energy
- Manual Summer mode saves energy during summertime and ensure safe start in the heating season
- Intuitive one-button operation makes selection of any control mode simple
- No external motor protection required reducing installation time
- High-torque start improves startup under harsh conditions
- Maintenance free due to canned-rotor design and use of robust components
- ALPHA plug makes electrical installation quick and easy
- Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating systems
- Hydronic balancing by temporary use of the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance App enables the installer to perform fast and easy hydronic balancing

When using the ALPHA2 with two other components the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance app, it enables the installers to perform fast and easy hydronic balancing - without compromising on reliability, efficiency and easy installation.

The AUTOADAPT function continuously adjusts the pump performance to the actual heat demand, i.e. the size of the system and the changing heat demand during the year. The function will find the setting that provides optimal comfort with minimal energy consumption. It contributes to fast, safe and easy commissioning.

In addition, the pump also features three control modes - each with three settings

- proportional-pressure control
- constant-pressure control
- constant-curve mode

The display shows the actual power consumption in Watts or actual flow in m³/h as well as alarms and warnings. LEDs indicate the actual operating status.

The night-setback function, when enabled automatically reduces the motor speed to save energy. The changeover depends on a change in the flow-pipe temperature.

Projekt: tlocví na**Reference .:****Zákazník:****íslo zákazníka:****Kontakt:****Počet****Popis**

Manual summer mode; once enabled, the pump is automatically started frequently at low speed to avoid blocking the rotor. At the same time, it saves energy.

The pump is of the canned-rotor type, which means that the pump and motor form an integral unit. The bearings are lubricated by the pumped liquid ensuring maintenance-free operation. The pump features dry-running protection.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life.

The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning. The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations.

The pump housing is made of cast iron and electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterized by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.

Kapalina:

Kapalinná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³**Techn.:**Skutečná výpočítaná hodnota průtoku: 0.52 m³/h

Výsledná dopravní výška: 1.5 m

Teplotní třída TF: 110

Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC

Materiály:

Těleso: Litina

EN-GJL-150

ASTM A48-150B

Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Max. provozní tlak: 10 bar

Potrubní přípojka: G 1 1/2

PN pro potrubní přípojku: PN 10

Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 3 .. 18 W

Frekvence el. sítě: 50 Hz

Jmenovitá napětí: 1 x 230 V

Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A

Krytí (IEC 34-5): X4D

Třída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energetická účinnost (EEI): 0.15

Čistá hmotnost: 1.98 kg

Hrubá hmotnost: 2.15 kg

Převodní objem: 0.004 m³

Danish VVS No.: 380473240



Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: tlocví na

Reference .:

Zákazník:

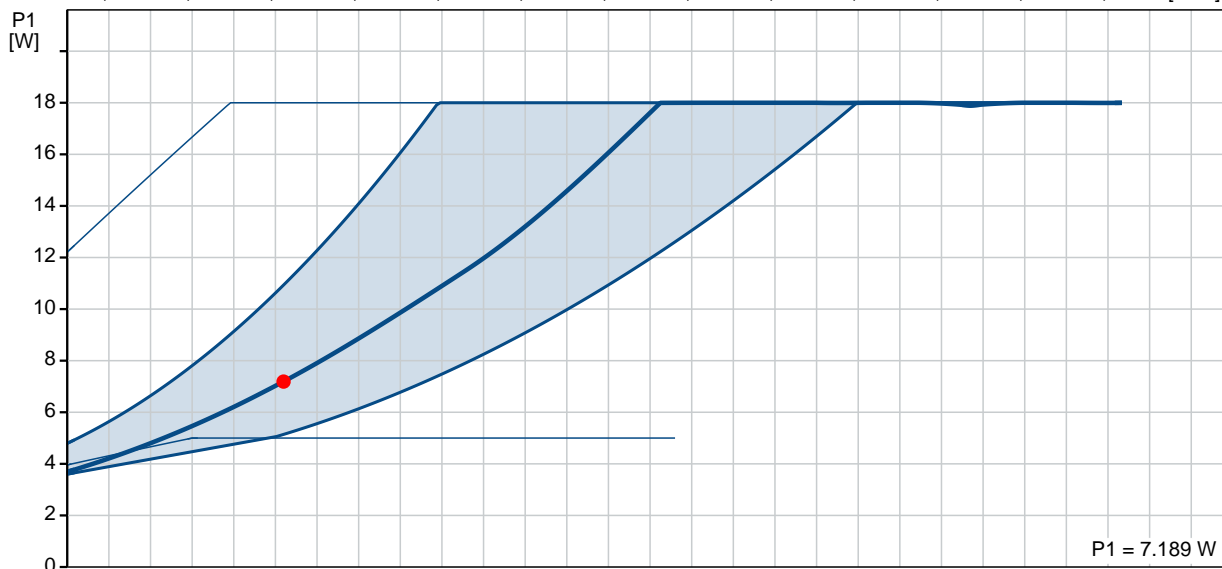
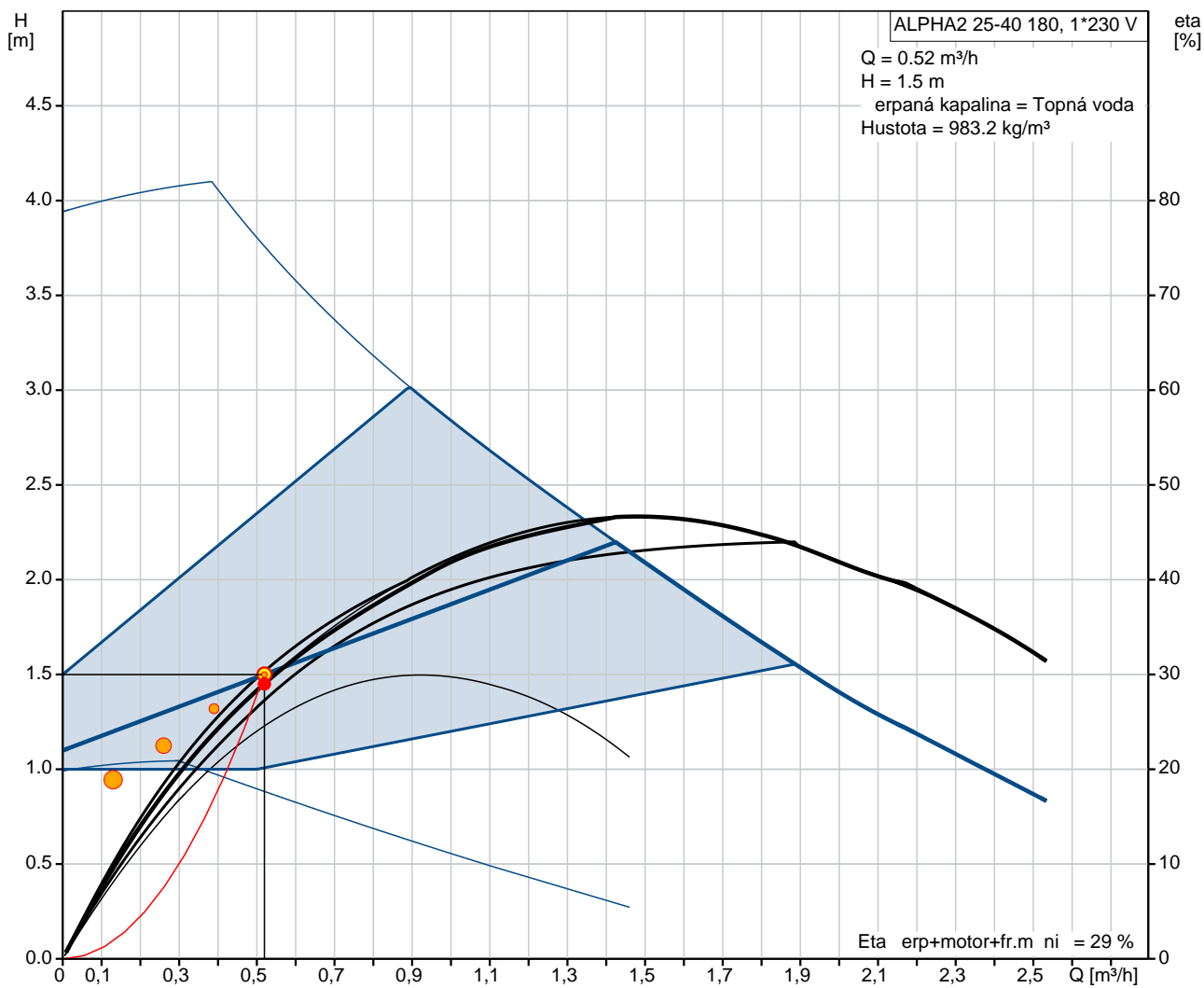
íslo zákazníka:

Kontakt:

Počet | **Popis**

| | |
|--------------------|----------|
| Swedish RSK No.: | 5758779 |
| Finnish LVI No.: | 4615339 |
| Norwegian NRF no.: | 9043148 |
| Country of origin: | DK |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

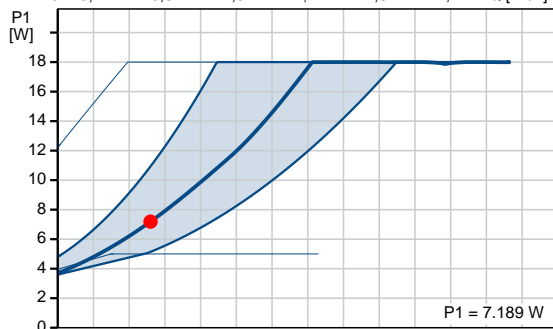
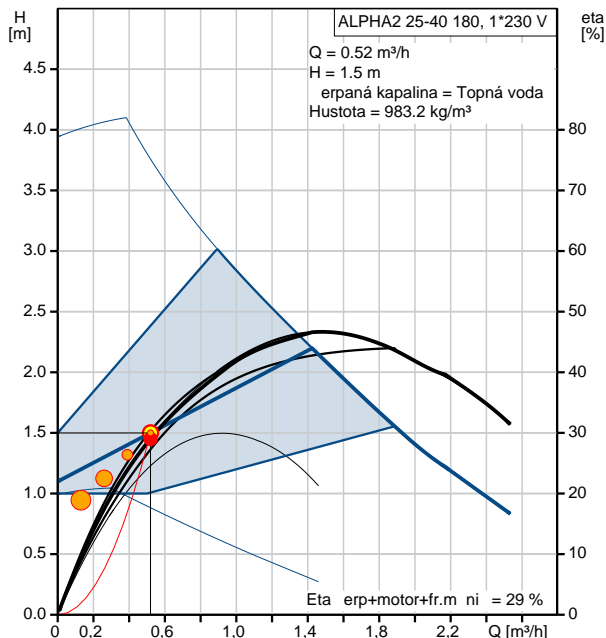
99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



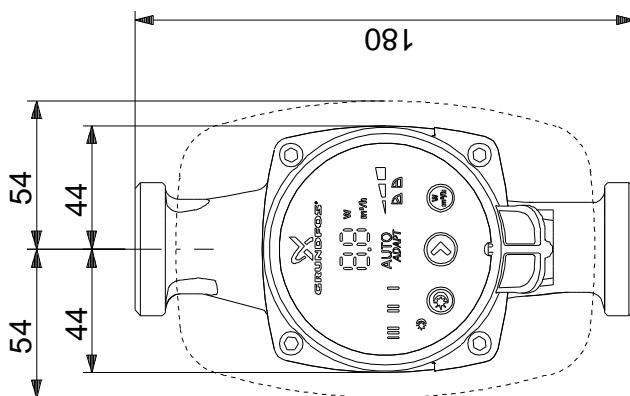
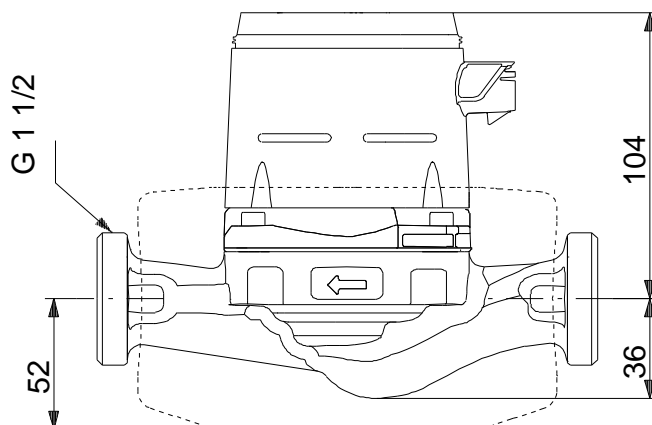
Projekt: tlocví na

Reference .:
Zákazník:
íslo zákazníka:
Kontakt:

| Popis | Hodnota |
|--|--|
| Všeobecná informace: | |
| Název výrobku:: | ALPHA2 25-40 180 |
| íslo výrobku: | 99411165 |
| EAN kód:: | 5713828674906 |
| Cena: | 280,00 € |
| Techn.: | |
| Skutečná vypočítaná hodnota prouku: | 0.52 m ³ /h |
| Výsledná dopravní výška erpadla: | 1.5 m |
| Max. dopravní výška: | 40 dm |
| Teplotní třída TF: | 110 |
| Schval. značky na typovém štítku: | VDE,CE,EAC |
| Model: | E |
| Materiály: | |
| Termosterpadla: | Litina |
| | EN-GJL-150 |
| | ASTM A48-150B |
| Oběžné kolo: | PES 30%GF |
| Instalace: | |
| Rozsah okolní teploty: | 0 .. 40 °C |
| Max. provozní tlak: | 10 bar |
| Potravní přípojka: | G 1 1/2 |
| PN pro potravní přípojku: | PN 10 |
| Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: | 180 mm |
| Kapalina: | |
| erpaná kapalina: | Topná voda |
| Rozsah teploty kapaliny: | 2 .. 110 °C |
| Hustota: | 983.2 kg/m ³ |
| Elektrické údaje: | |
| Příkon - P1: | 3 .. 18 W |
| Frekvence el. síť: | 50 Hz |
| Jmenovité napětí: | 1 x 230 V |
| Max. spotřeba el. proudu: | 0.04 .. 0.18 A |
| Krytí (IEC 34-5): | X4D |
| Třída izolace (IEC 85): | F |
| Motorová ochrana: | Žádný |
| Teplotní ochrana: | ELEC |
| Řídící jednotky: | |
| Automat. noční reduk. provoz: | Včetně automat. nočního reduk. provozu |
| Poloha svorkovnice: | 6H |
| Jiné: | |
| Energet. účinnost (EEI): | 0.15 |
| Čistá hmotnost: | 1.98 kg |
| Hrubá hmotnost: | 2.15 kg |
| Přepavní objem: | 0.004 m ³ |
| Danish VVS No.: | 380473240 |
| Swedish RSK No.: | 5758779 |
| Finnish LVI No.: | 4615339 |
| Norwegian NRF no.: | 9043148 |
| Country of origin: | DK |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

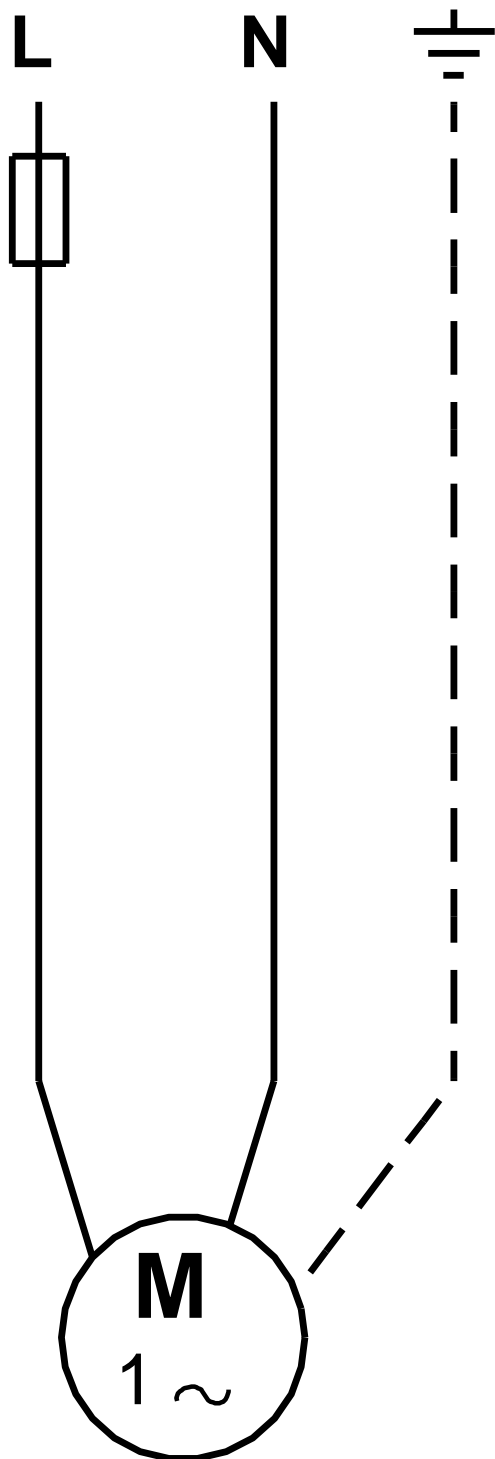


99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



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

99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



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

99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz

Zadání

Obecný

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Aplikace | Vytáp ní |
| Oblast aplikace | Komer ní budova |
| Typ instalace | Distribuce |
| Instalace | Hlavní ob hové erpadlo |
| Pr tok (Q) | 0.52 m ³ /h |
| Dopravní výška (H) | 1.5 m |
| BMS connectivity | Ne |
| Prefer fast delivery | Ne |

Vaše požadavky

| | |
|---------------------------------|------------|
| erpaná kapalina | Topná voda |
| Min. teplota kapaliny | 20 °C |
| Max. teplota kapaliny | 60 °C |
| Teplota kapaliny p í provozu | 60 °C |
| Max. provozní tlak | 10 bar |
| Min. tlak na sání | 1.5 bar |
| Dovolené poddimenzování pr toku | 10 % |

Zp sob regulace

| | |
|--|---------------------------------|
| Zp sob regulace | ízení na proporcionální tlak |
| Pokles p í nízkém pr toku | 50 % |
| T ída krytí | IP20 |
| Remote controlled by external controller | Ne |

Zm nit Zát žový profil

| | |
|-----------------|-------------------|
| Topná sezóna | 285 dny |
| Zát žový profil | Standardní profil |

Konfigurace

| | |
|-----------------------|-----------|
| Vybrat typ hydrauliky | Paralelní |
| Celkový počet erpadel | 1 |

Konstrukce erpadla

| | |
|------------------|---------------------------------|
| Materiál erpadla | Cast iron or stainless steel |
|------------------|---------------------------------|

Provozní podmínky

| | |
|---|---------------------------|
| Frekvence | 50 Hz |
| Fáze | 1 nebo 3 |
| Min. hodnota pro spínání hv zda/trojúhelník | 5.5 kW |
| Nap tí | 1 x 230 nebo 3 x 400 V |
| Okolní teplota | 20 °C |

Nastavení seznamu nabízených erpadel v Dimezování.

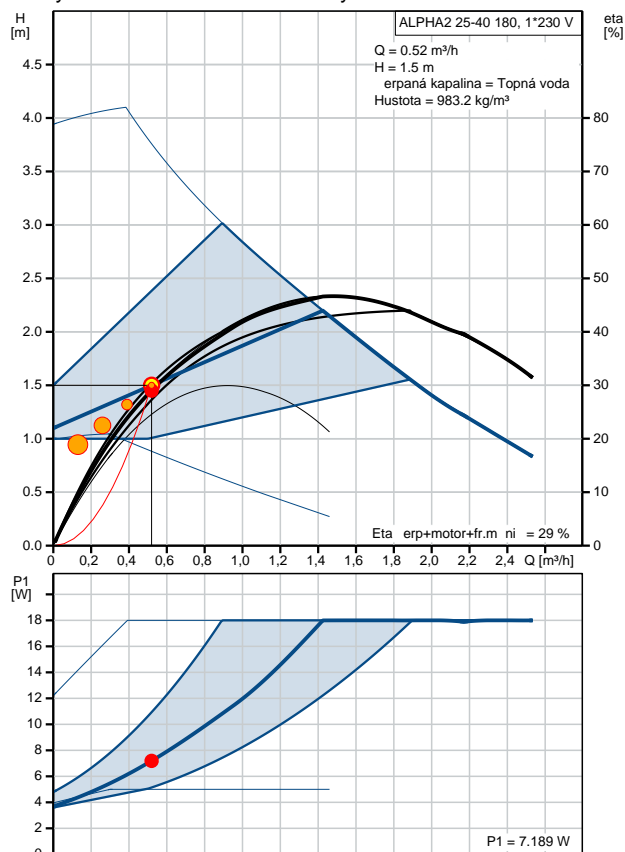
| | |
|-------------------------|------------|
| Cena energie | 0.15 €/kWh |
| Nár st ceny el. energie | 6 % |
| Výpo tové období | 15 roky |

Nahrát profil

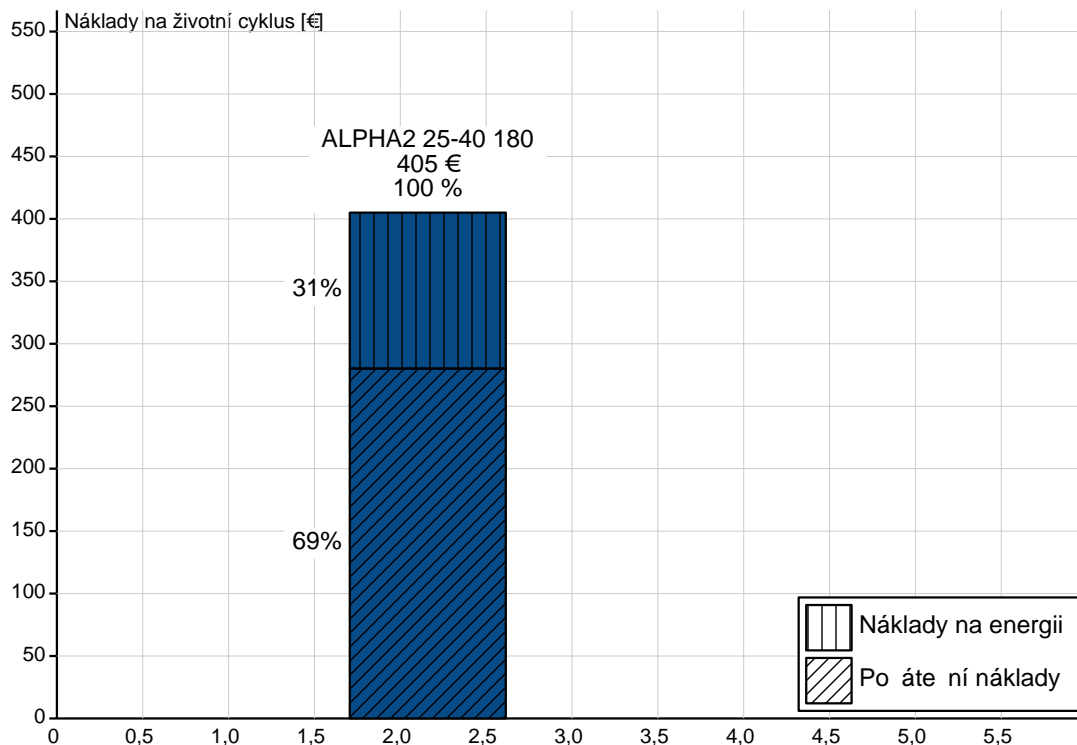
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Q | 100 | 75 | 50 | 25 | % |
| H | 100 | 93 | 87 | 80 | % |
| P1 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | kW |
| Eta celk. | 29.0 | 23.8 | 17.4 | 9.5 | % |
| Doba | 410 | 1026 | 2394 | 3010 | h/a |
| Spot eba energie | 3 | 6 | 12 | 13 | kWh/Rok |
| Množství | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Výsledky dimenzování

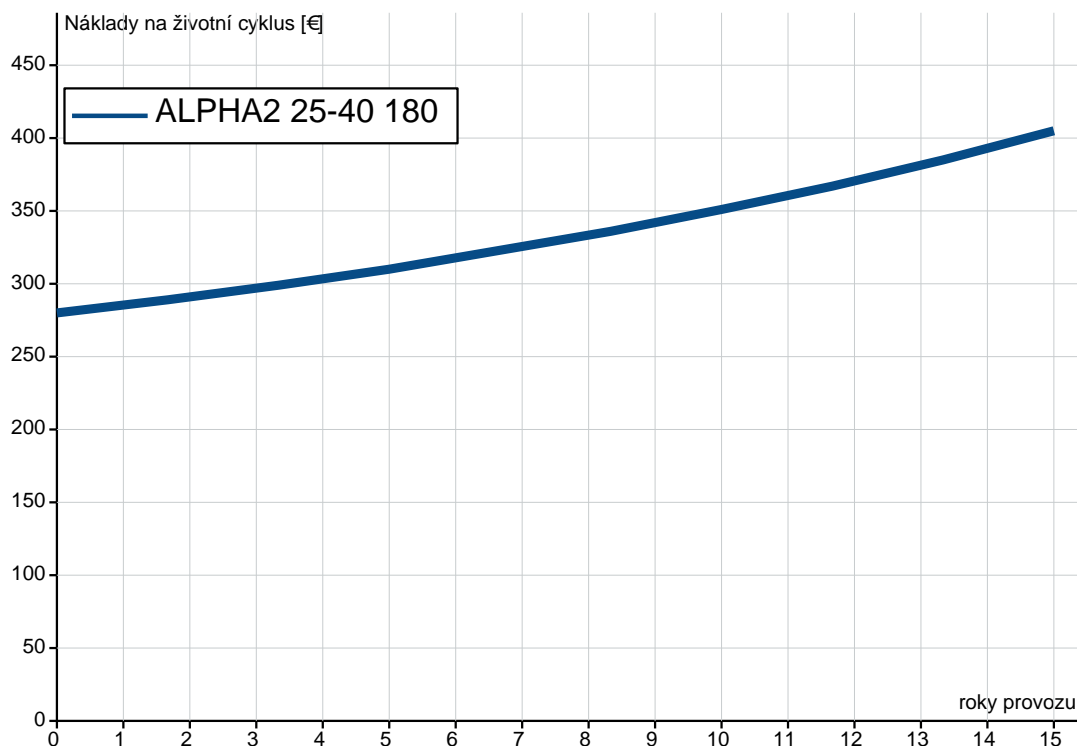
| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Typ | ALPHA2 25-40 180 |
| Množství | 1 |
| Q | 0.52 m ³ /h |
| H | 1.5 m |
| Min.tlak sání | 0.2 bar (60 °C, proti atmosfé e) |
| P íkon P1 | 0.007 kW |
| Eta erp+motor | 29.0 % =Ú inn. erp.* motoru |
| Eta celk. | 29.0 % =Ú in.vztažená k prac.bodu |
| Spot eba energie | 35 kWh/Rok |
| Emise CO2 | 20 kg/Rok |
| Cena | 280,00 € |
| Náklady LCC | 405 €/15Roky |



Náklady na životní cyklus - 15 roky provozu



Doba návratnosti



Počet**Popis**

1 ALPHA2 25-40 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skutečného výrobku

Výrobní číslo: [99411165](#)

High efficiency canned-rotor circulator, designed for circulating liquids in domestic heating systems. With a world-class energy efficiency index (EEI) well below the ErP benchmark it ensures substantial energy savings.

Features

- AUTOADAPT which provides the ultimate comfort levels with the lowest possible energy consumption and makes the commissioning safe and easy
- Night-setback function which saves energy
- Manual Summer mode saves energy during summertime and ensure safe start in the heating season
- Intuitive one-button operation makes selection of any control mode simple
- No external motor protection required reducing installation time
- High-torque start improves startup under harsh conditions
- Maintenance free due to canned-rotor design and use of robust components
- ALPHA plug makes electrical installation quick and easy
- Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating systems
- Hydronic balancing by temporary use of the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance App enables the installer to perform fast and easy hydronic balancing

When using the ALPHA2 with two other components the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance app, it enables the installers to perform fast and easy hydronic balancing - without compromising on reliability, efficiency and easy installation.

The AUTOADAPT function continuously adjusts the pump performance to the actual heat demand, i.e. the size of the system and the changing heat demand during the year. The function will find the setting that provides optimal comfort with minimal energy consumption. It contributes to fast, safe and easy commissioning.

In addition, the pump also features three control modes - each with three settings

- proportional-pressure control
- constant-pressure control
- constant-curve mode

The display shows the actual power consumption in Watts or actual flow in m³/h as well as alarms and warnings. LEDs indicate the actual operating status.

The night-setback function, when enabled automatically reduces the motor speed to save energy. The changeover depends on a change in the flow-pipe temperature.

Projekt: jídelna + kuchyn**Reference .:****Zákazník:****íslo zákazníka:****Kontakt:****Po et****Popis**

Manual summer mode; once enabled, the pump is automatically started frequently at low speed to avoid blocking the rotor. At the same time, it saves energy.

The pump is of the canned-rotor type, which means that the pump and motor form an integral unit. The bearings are lubricated by the pumped liquid ensuring maintenance-free operation. The pump features dry-running protection.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life.

The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning. The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations.

The pump housing is made of cast iron and electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterized by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.

Kapalina:

erpaná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³**Techn.:**Skute ná vypo ítaná hodnota pr toku: 0.3 m³/h

Výsledná dopravní výška erpadla: 2.001 m

Teplotní t ída TF: 110

Schval. zna ky na typovém štítku: VDE,CE,EAC

Materiály:

T leso erpadla: Litina

EN-GJL-150

ASTM A48-150B

Ob žné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Max. provozní tlak: 10 bar

Potrubní p ípojka: G 1 1/2

PN pro potrubní p ípojku: PN 10

Vzdálenost mezi sacím a výtla ným hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

P íkon - P1: 3 .. 18 W

Frekvence el. síť : 50 Hz

Jmenovitá nap íť: 1 x 230 V

Max. spot eba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A

Krytí (IEC 34-5): X4D

T ída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energet. ú innost (EEI): 0.15

ístá hmotnost: 1.98 kg

Hrubá hmotnost: 2.15 kg

P epravní objem: 0.004 m³

Danish VVS No.: 380473240



Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: jídelna + kuchyn

Reference .:

Zákazník:

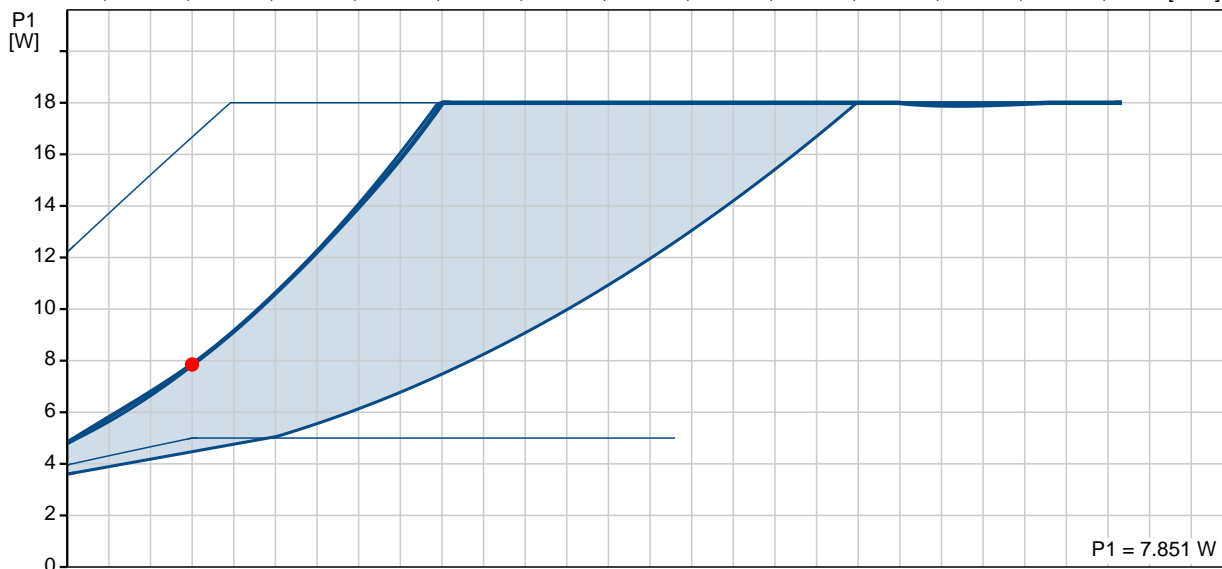
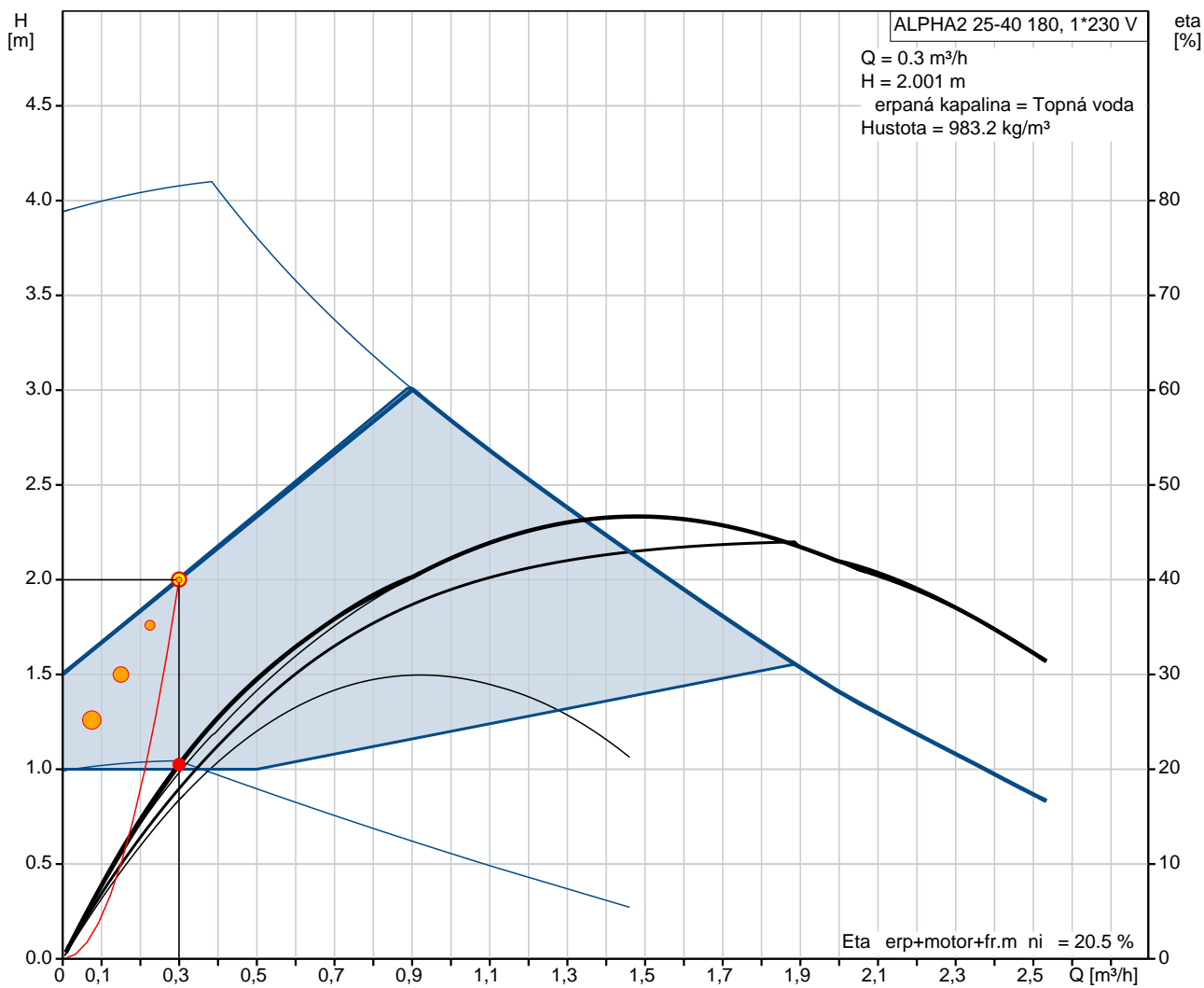
íslo zákazníka:

Kontakt:

Po et | Popis

| | |
|--------------------|----------|
| Swedish RSK No.: | 5758779 |
| Finnish LVI No.: | 4615339 |
| Norwegian NRF no.: | 9043148 |
| Country of origin: | DK |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

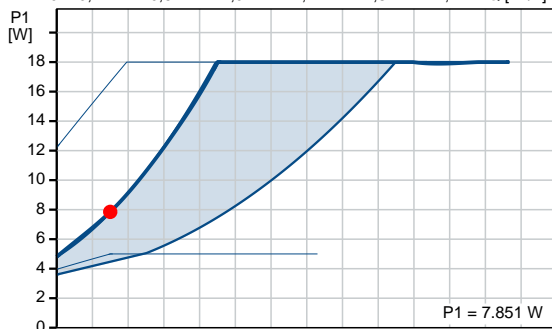
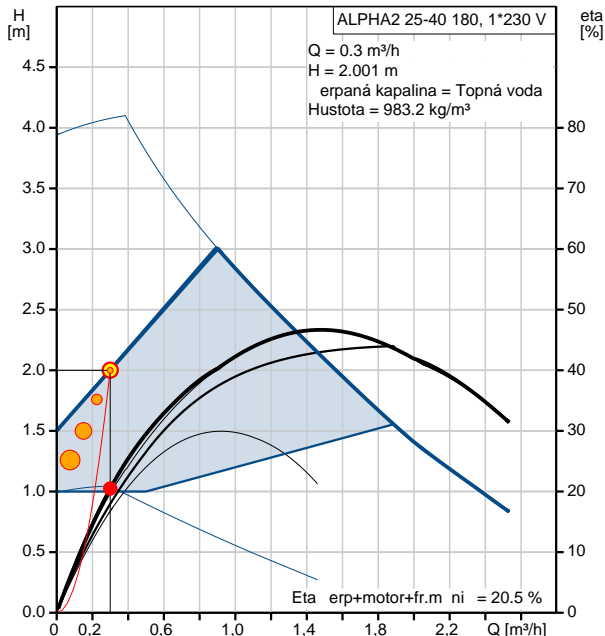
99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



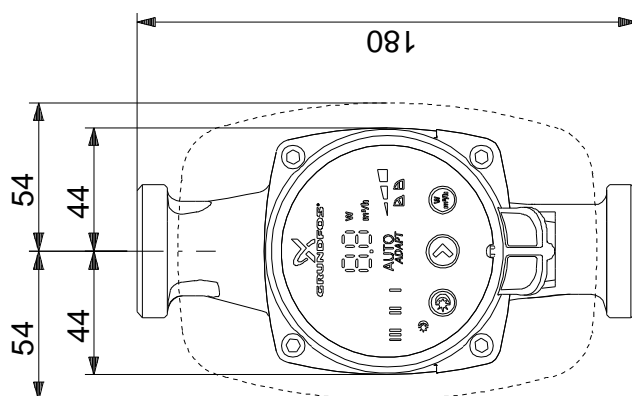
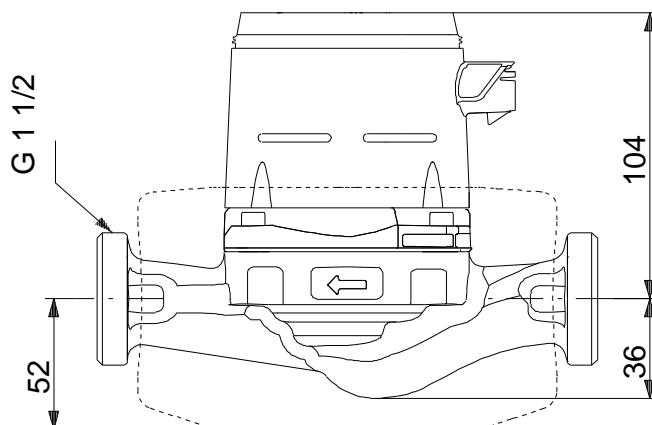
Projekt: jídelna + kuchyn

Reference .:
Zákazník:
íslo zákazníka:
Kontakt:

| Popis | Hodnota |
|--|--|
| Všeobecná informace: | |
| Název výrobku:: | ALPHA2 25-40 180 |
| íslo výrobku: | 99411165 |
| EAN kód:: | 5713828674906 |
| Cena: | 280,00 € |
| Techn.: | |
| Skutečná vypočítaná hodnota prouku: | 0.3 m ³ /h |
| Výsledná dopravní výška erpadla: | 2.001 m |
| Max. dopravní výška: | 40 dm |
| Teplotní třída TF: | 110 |
| Schval. značky na typovém štítku: | VDE,CE,EAC |
| Model: | E |
| Materiály: | |
| Termosterpadla: | Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B |
| Oběžné kolo: | PES 30%GF |
| Instalace: | |
| Rozsah okolní teploty: | 0 .. 40 °C |
| Max. provozní tlak: | 10 bar |
| Potravní přípojka: | G 1 1/2 |
| PN pro potravní přípojku: | PN 10 |
| Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: | 180 mm |
| Kapalina: | |
| erpaná kapalina: | Topná voda |
| Rozsah teploty kapaliny: | 2 .. 110 °C |
| Hustota: | 983.2 kg/m ³ |
| Elektrické údaje: | |
| Příkon - P1: | 3 .. 18 W |
| Frekvence el. síť: | 50 Hz |
| Jmenovité napětí: | 1 x 230 V |
| Max. spotřeba el. proudu: | 0.04 .. 0.18 A |
| Krytí (IEC 34-5): | X4D |
| Třída izolace (IEC 85): | F |
| Motorová ochrana: | Žádný |
| Teplotní ochrana: | ELEC |
| Řídící jednotky: | |
| Automat. noční reduk. provoz: | Včetně automat. nočního reduk. provozu |
| Poloha svorkovnice: | 6H |
| Jiné: | |
| Energet. účinnost (EEI): | 0.15 |
| Čistá hmotnost: | 1.98 kg |
| Hrubá hmotnost: | 2.15 kg |
| Přepavní objem: | 0.004 m ³ |
| Danish VVS No.: | 380473240 |
| Swedish RSK No.: | 5758779 |
| Finnish LVI No.: | 4615339 |
| Norwegian NRF no.: | 9043148 |
| Country of origin: | DK |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

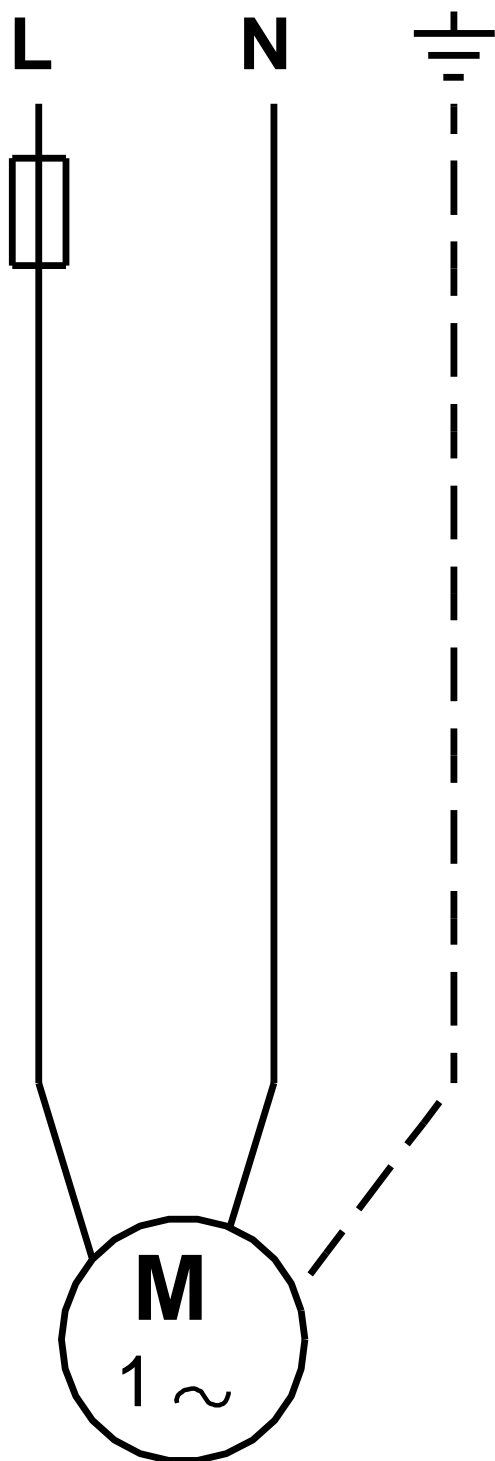


99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



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

99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz



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

Projekt: jídelna + kuchyn

Reference .:

Zákazník:

íslo zákazníka:

Kontakt:

99411165 ALPHA2 25-40 180 50 Hz

Zadání

Obecný

| | |
|----------------------|------------------------|
| Aplikace | Vytáp ní |
| Oblast aplikace | Komer ní budova |
| Typ instalace | Distribuce |
| Instalace | Hlavní ob hové erpadlo |
| Pr tok (Q) | 0.3 m ³ /h |
| Dopravní výška (H) | 2 m |
| BMS connectivity | Ne |
| Prefer fast delivery | Ne |

Vaše požadavky

| | |
|---------------------------------|------------|
| erpaná kapalina | Topná voda |
| Min. teplota kapaliny | 20 °C |
| Max. teplota kapaliny | 60 °C |
| Teplota kapaliny p i provozu | 60 °C |
| Max. provozní tlak | 10 bar |
| Min. tlak na sání | 1.5 bar |
| Dovolené poddimenzování pr toku | 10 % |

Zp sob regulace

| | |
|--|------------------------------|
| Zp sob regulace | ízení na proporcionální tlak |
| Pokles p i nízkém pr toku | 50 % |
| T ída krytí | IP20 |
| Remote controlled by external controller | Ne |

Zm nit Zát žový profil

| | |
|-----------------|-------------------|
| Topná sezóna | 285 dny |
| Zát žový profil | Standardní profil |

Konfigurace

| | |
|-----------------------|-----------|
| Vybrat typ hydrauliky | Paralelní |
| Celkový počet erpadel | 1 |

Konstrukce erpadla

| | |
|------------------|------------------------------|
| Materiál erpadla | Cast iron or stainless steel |
|------------------|------------------------------|

Provozní podmínky

| | |
|---|------------------------|
| Frekvence | 50 Hz |
| Fáze | 1 nebo 3 |
| Min. hodnota pro spínání hv zda/trojúhelník | 5.5 kW |
| Nap tí | 1 x 230 nebo 3 x 400 V |
| Okolní teplota | 20 °C |

Nastavení seznamu nabízených erpadel v Dimezování.

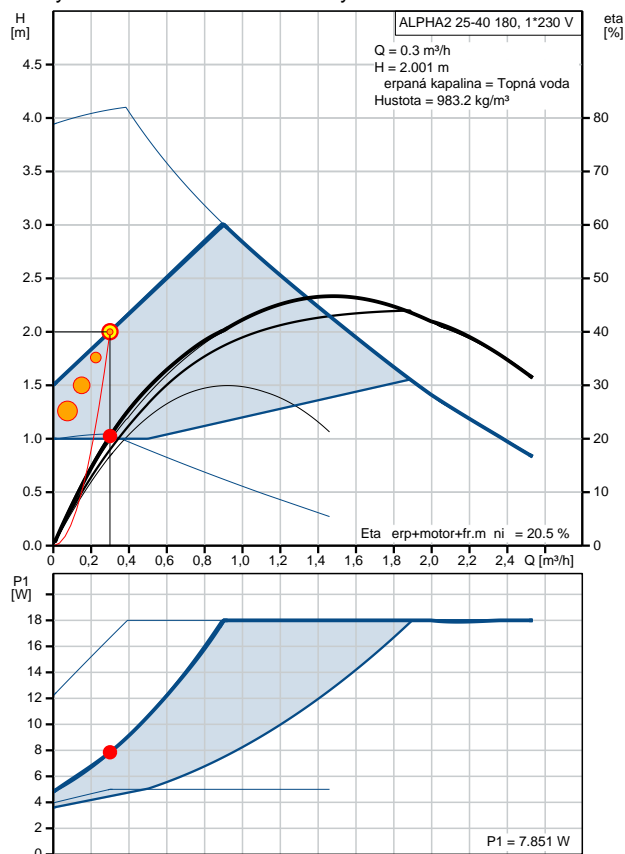
| | |
|-------------------------|------------|
| Cena energie | 0.15 €/kWh |
| Nár st ceny el. energie | 6 % |
| Výpo tové období | 15 roky |

Nahrát profil

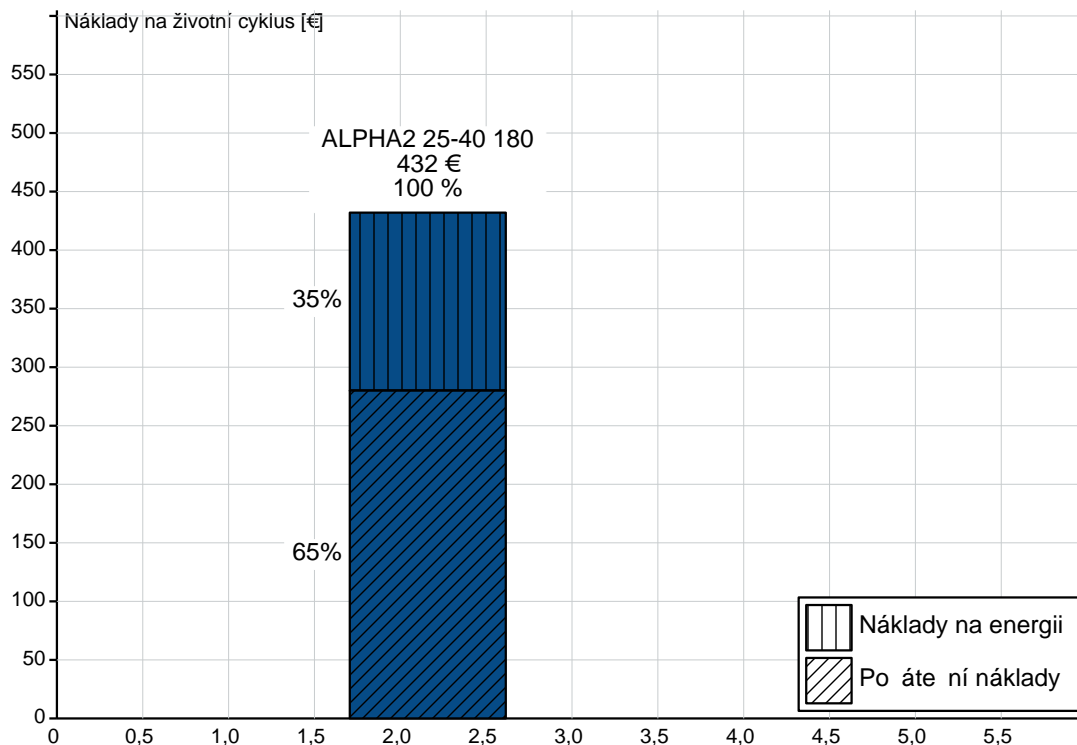
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Q | 100 | 75 | 50 | 25 | % |
| H | 100 | 94 | 88 | 81 | % |
| P1 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.006 | kW |
| Eta celk. | 20.4 | 16.0 | 11.2 | 5.9 | % |
| Doba | 410 | 1026 | 2394 | 3010 | h/a |
| Spot eba energie | 3 | 7 | 15 | 17 | kWh/Rok |
| Množství | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Výsledky dimenzování

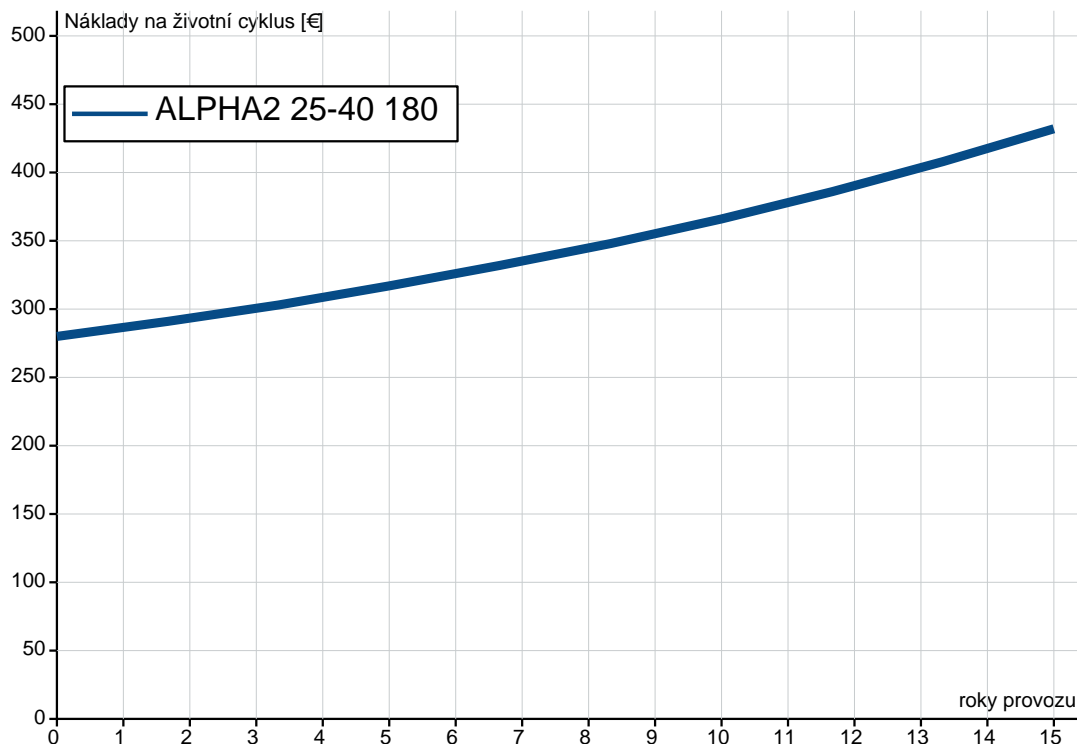
| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Typ | ALPHA2 25-40 180 |
| Množství | 1 |
| Q | 0.3 m ³ /h |
| H | 2.001 m |
| Min.tlak sání | 0.2 bar (60 °C, proti atmosfé e) |
| P íkon P1 | 0.008 kW |
| Eta erp+motor | 20.5 % =Ú inn. erp.* motoru |
| Eta celk. | 20.5 % =Ú in.vztažená k prac.bodu |
| Spot eba energie | 42 kWh/Rok |
| Emise CO2 | 24 kg/Rok |
| Cena | 280,00 € |
| Náklady LCC | 432 €/15Roky |



Náklady na životní cyklus - 15 roky provozu



Doba návratnosti



Počet**Popis**

1 ALPHA2 25-50 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skutečného výrobku

Výrobní číslo: [99411173](#)

High efficiency canned-rotor circulator, designed for circulating liquids in domestic heating systems. With a world-class energy efficiency index (EEI) well below the ErP benchmark it ensures substantial energy savings.

Features

- AUTOADAPT which provides the ultimate comfort levels with the lowest possible energy consumption and makes the commissioning safe and easy
- Night-setback function which saves energy
- Manual Summer mode saves energy during summertime and ensure safe start in the heating season
- Intuitive one-button operation makes selection of any control mode simple
- No external motor protection required reducing installation time
- High-torque start improves startup under harsh conditions
- Maintenance free due to canned-rotor design and use of robust components
- ALPHA plug makes electrical installation quick and easy
- Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating systems
- Hydronic balancing by temporary use of the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance App enables the installer to perform fast and easy hydronic balancing

When using the ALPHA2 with two other components the ALPHA Reader and the Grundfos GO Balance app, it enables the installers to perform fast and easy hydronic balancing - without compromising on reliability, efficiency and easy installation.

The AUTOADAPT function continuously adjusts the pump performance to the actual heat demand, i.e. the size of the system and the changing heat demand during the year. The function will find the setting that provides optimal comfort with minimal energy consumption. It contributes to fast, safe and easy commissioning.

In addition, the pump also features three control modes - each with three settings

- proportional-pressure control
- constant-pressure control
- constant-curve mode

The display shows the actual power consumption in Watts or actual flow in m³/h as well as alarms and warnings. LEDs indicate the actual operating status.

The night-setback function, when enabled automatically reduces the motor speed to save energy. The changeover depends on a change in the flow-pipe temperature.

Projekt: škola**Reference .:****Zákazník:****íslo zákazníka:****Kontakt:****Počet****Popis**

Manual summer mode; once enabled, the pump is automatically started frequently at low speed to avoid blocking the rotor. At the same time, it saves energy.

The pump is of the canned-rotor type, which means that the pump and motor form an integral unit. The bearings are lubricated by the pumped liquid ensuring maintenance-free operation. The pump features dry-running protection.

The pump has a ceramic shaft and radial bearings, carbon thrust bearing, stainless-steel rotor can, bearing plate and rotor cladding, composite impeller, all of which contribute to long life.

The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning. The compact design featuring pump head with integrated control box and control panel fits into most common installations.

The pump housing is made of cast iron and electrocoated to improve the corrosion resistance.

The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterized by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.

Kapalina:

erpaná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³**Techn.:**Skutečná výpočítaná hodnota průtoku: 1.73 m³/h

Výsledná dopravní výška erpadla: 2.299 m

Teplotní třída TF: 110

Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC

Materiály:Těleso erpadla: Litina
EN-GJL-150
ASTM A48-150B

Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Max. provozní tlak: 10 bar

Potrubní přípojka: G 1 1/2

PN pro potrubní přípojku: PN 10

Vzdálenost mezi sacím a výtlakovým hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 3 .. 26 W

Frekvence el. sítě: 50 Hz

Jmenovitá napětí: 1 x 230 V

Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.24 A

Krytí (IEC 34-5): X4D

Třída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.16

Čistá hmotnost: 1.98 kg

Hrubá hmotnost: 2.15 kg

Převodní objem: 0.004 m³

Country of origin: DK



Název společnosti:

Vypracováno: Karel Šavřda

Telefon:

Datum: 05.04.2019

Projekt: škola

Reference .:

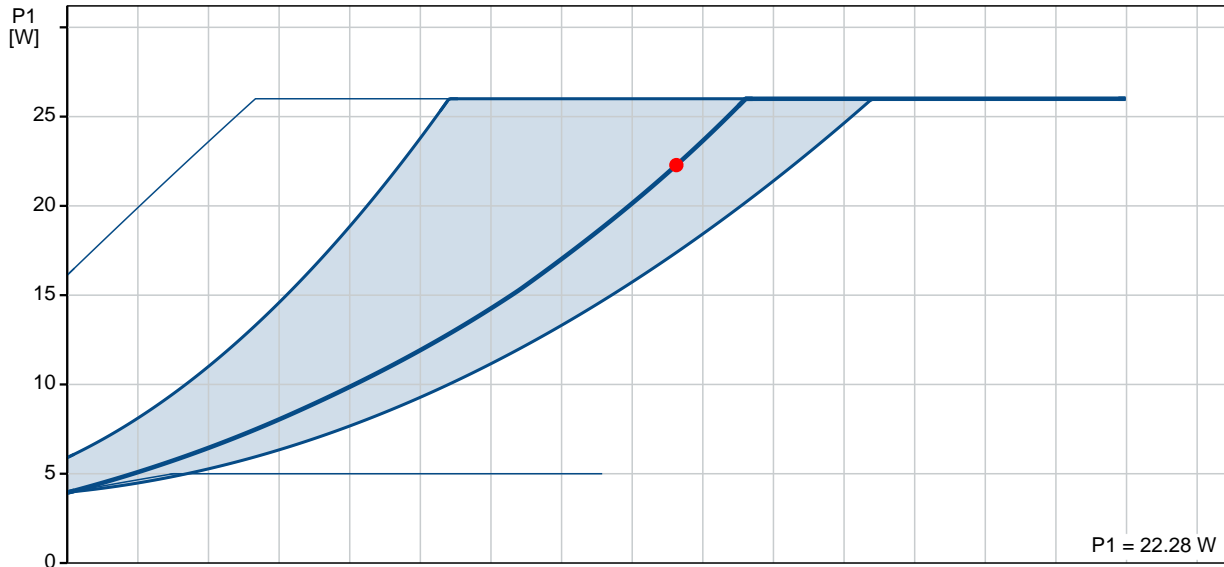
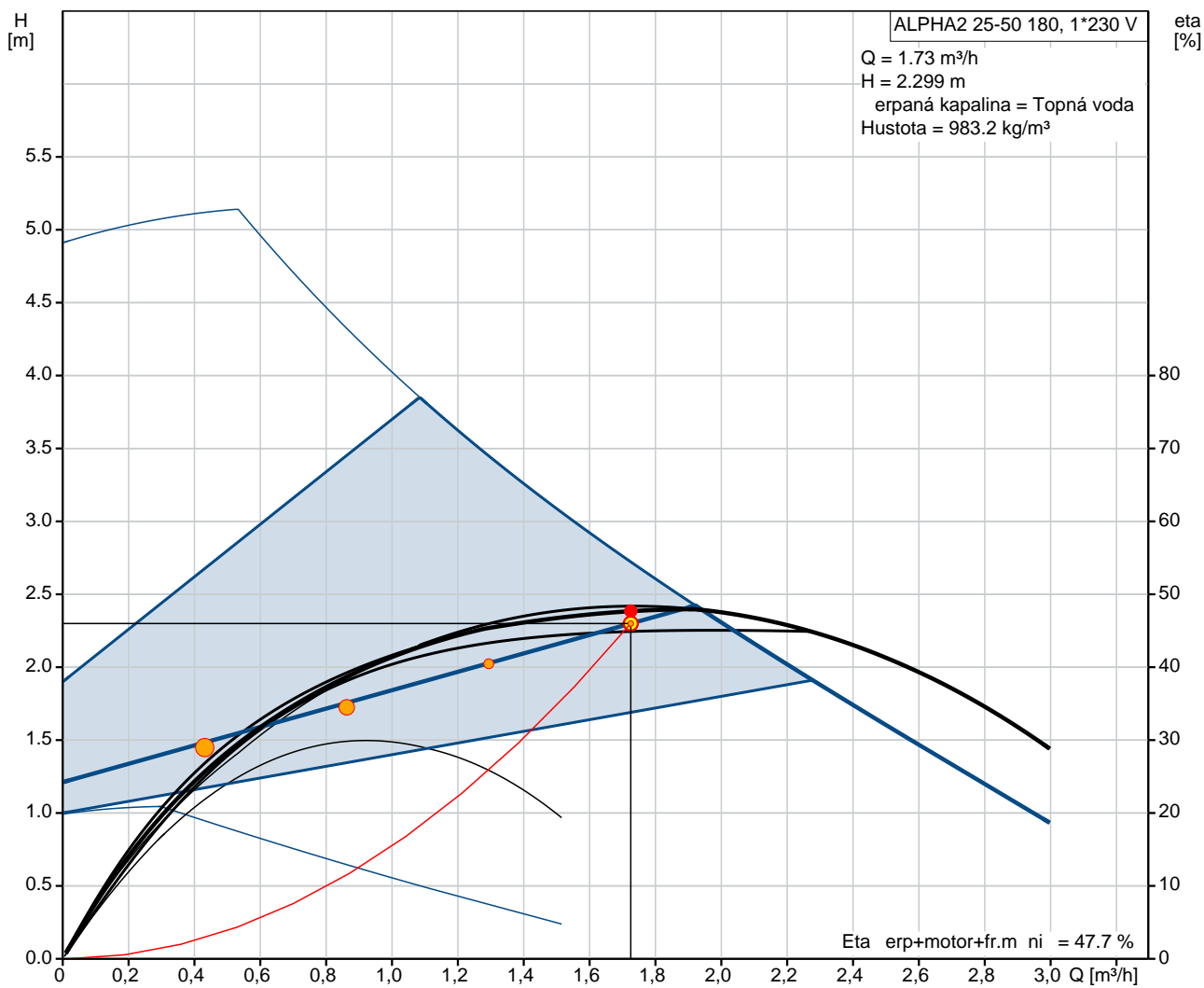
Zákazník:

íslo zákazníka:

Kontakt:

| Po et | Popis |
|-------|-----------------------------|
| | Custom tariff no.: 84137030 |

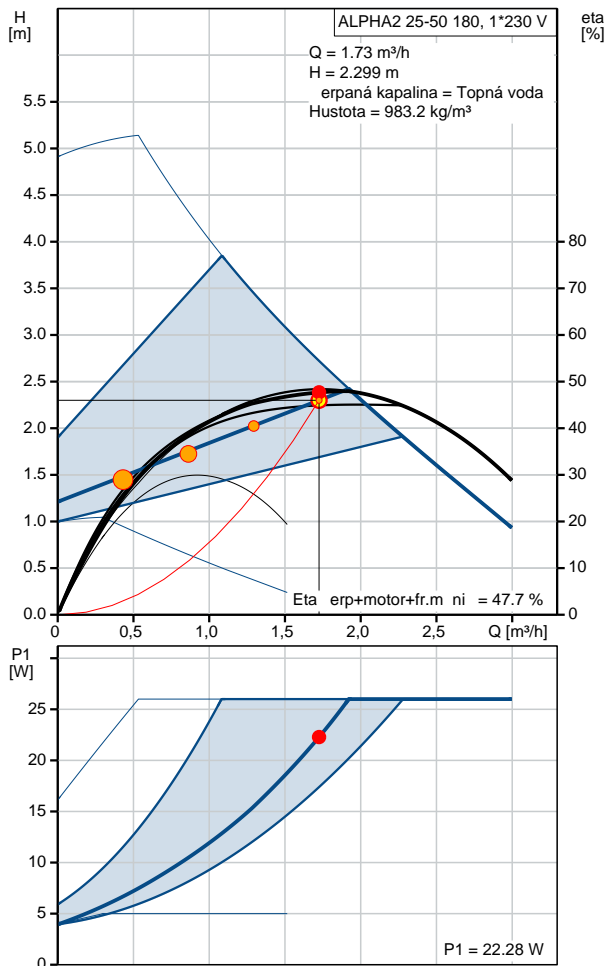
99411173 ALPHA2 25-50 180 50 Hz



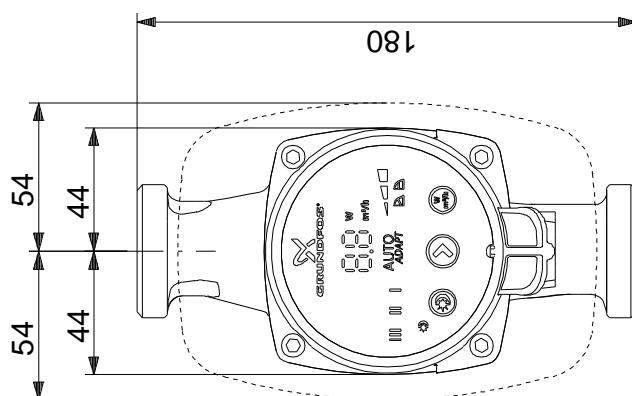
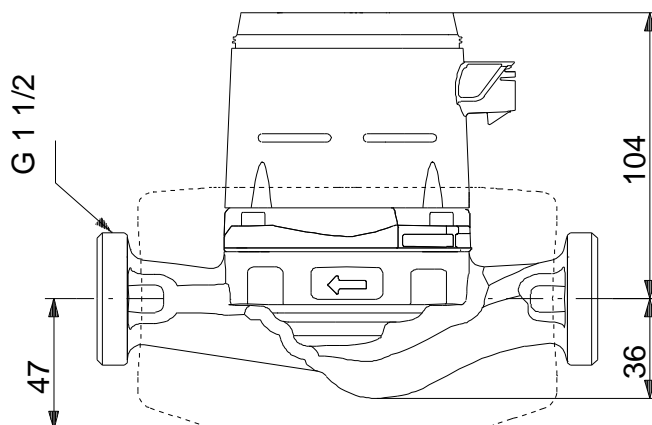
Projekt: škola

Reference .:
Zákazník:
íslo zákazníka:
Kontakt:

| Popis | Hodnota |
|---|--|
| Všeobecná informace: | |
| Název výrobku:: | ALPHA2 25-50 180 |
| íslo výrobku: | 99411173 |
| EAN kód:: | 5713828675224 |
| Cena: | 308,00 € |
| Techn.: | |
| Skutečná vypočítaná hodnota prouku: | 1.73 m ³ /h |
| Výsledná dopravní výška erpadla: | 2.299 m |
| Max. dopravní výška: | 50 dm |
| Teplotní třída TF: | 110 |
| Schval. značky na typovém štítku: | VDE,CE,EAC |
| Model: | E |
| Materiály: | |
| Termosterpadla: | Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B |
| Oběžné kolo: | PES 30%GF |
| Instalace: | |
| Rozsah okolní teploty: | 0 .. 40 °C |
| Max. provozní tlak: | 10 bar |
| Potravní ípojka: | G 1 1/2 |
| PN pro potravní ípojku: | PN 10 |
| Vzdálenost mezi sacím a výtlavným hrdlem: | 180 mm |
| Kapalina: | |
| erpaná kapalina: | Topná voda |
| Rozsah teploty kapaliny: | 2 .. 110 °C |
| Hustota: | 983.2 kg/m ³ |
| Elektrické údaje: | |
| Příkon - P1: | 3 .. 26 W |
| Frekvence el. síť: | 50 Hz |
| Jmenovité napětí: | 1 x 230 V |
| Max. spotřeba el. proudu: | 0.04 .. 0.24 A |
| Krytí (IEC 34-5): | X4D |
| Třída izolace (IEC 85): | F |
| Motorová ochrana: | Žádný |
| Teplotní ochrana: | ELEC |
| Řídící jednotky: | |
| Automat. no ní reduk. provoz: | Včetně automat. no ního reduk. provozu |
| Poloha svorkovnice: | 6H |
| Jiné: | |
| Energet. účinnost (EEI): | 0.16 |
| Čistá hmotnost: | 1.98 kg |
| Hrubá hmotnost: | 2.15 kg |
| Pracovní objem: | 0.004 m ³ |
| Country of origin: | DK |
| Custom tariff no.: | 84137030 |

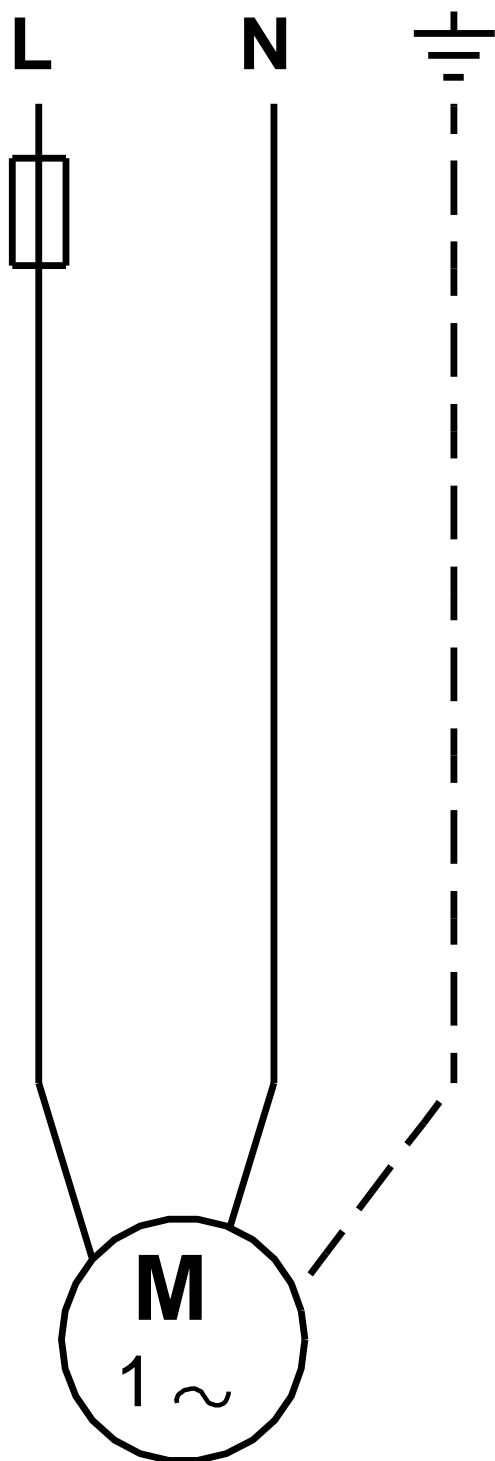


99411173 ALPHA2 25-50 180 50 Hz



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

99411173 ALPHA2 25-50 180 50 Hz



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

Projekt: škola

Reference .:

Zákazník:

íslo zákazníka:

Kontakt:

99411173 ALPHA2 25-50 180 50 Hz

Zadání

Obecný

| | |
|----------------------|------------------------|
| Aplikace | Vytáp ní |
| Oblast aplikace | Komer ní budova |
| Typ instalace | Distribuce |
| Instalace | Hlavní ob hové erpadlo |
| Pr tok (Q) | 1.73 m ³ /h |
| Dopravní výška (H) | 2.3 m |
| BMS connectivity | Ne |
| Prefer fast delivery | Ne |

Vaše požadavky

| | |
|---------------------------------|------------|
| erpaná kapalina | Topná voda |
| Min. teplota kapaliny | 20 °C |
| Max. teplota kapaliny | 60 °C |
| Teplota kapaliny p i provozu | 60 °C |
| Max. provozní tlak | 10 bar |
| Min. tlak na sání | 1.5 bar |
| Dovolené poddimenzování pr toku | 10 % |

Zp sob regulace

| | |
|--|------------------------------|
| Zp sob regulace | ízení na proporcionální tlak |
| Pokles p i nízkém pr toku | 50 % |
| T ída krytí | IP20 |
| Remote controlled by external controller | Ne |

Zm nit Zát žový profil

| | |
|-----------------|-------------------|
| Topná sezóna | 285 dny |
| Zát žový profil | Standardní profil |

Konfigurace

| | |
|-----------------------|-----------|
| Vybrat typ hydrauliky | Paralelní |
| Celkový počet erpadel | 1 |

Konstrukce erpadla

| | |
|------------------|------------------------------|
| Materiál erpadla | Cast iron or stainless steel |
|------------------|------------------------------|

Provozní podmínky

| | |
|---|------------------------|
| Frekvence | 50 Hz |
| Fáze | 1 nebo 3 |
| Min. hodnota pro spínání hv zda/trojúhelník | 5.5 kW |
| Nap tí | 1 x 230 nebo 3 x 400 V |
| Okolní teplota | 20 °C |

Nastavení seznamu nabízených erpadel v Dimezování.

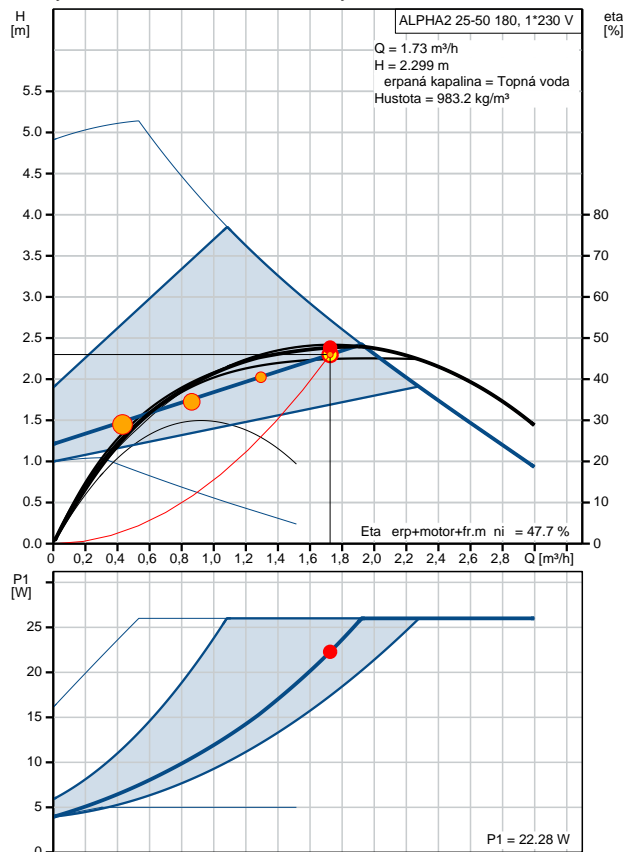
| | |
|-------------------------|------------|
| Cena energie | 0.15 €/kWh |
| Nár st ceny el. energie | 6 % |
| Výpo tové období | 15 roky |

Nahrát profil

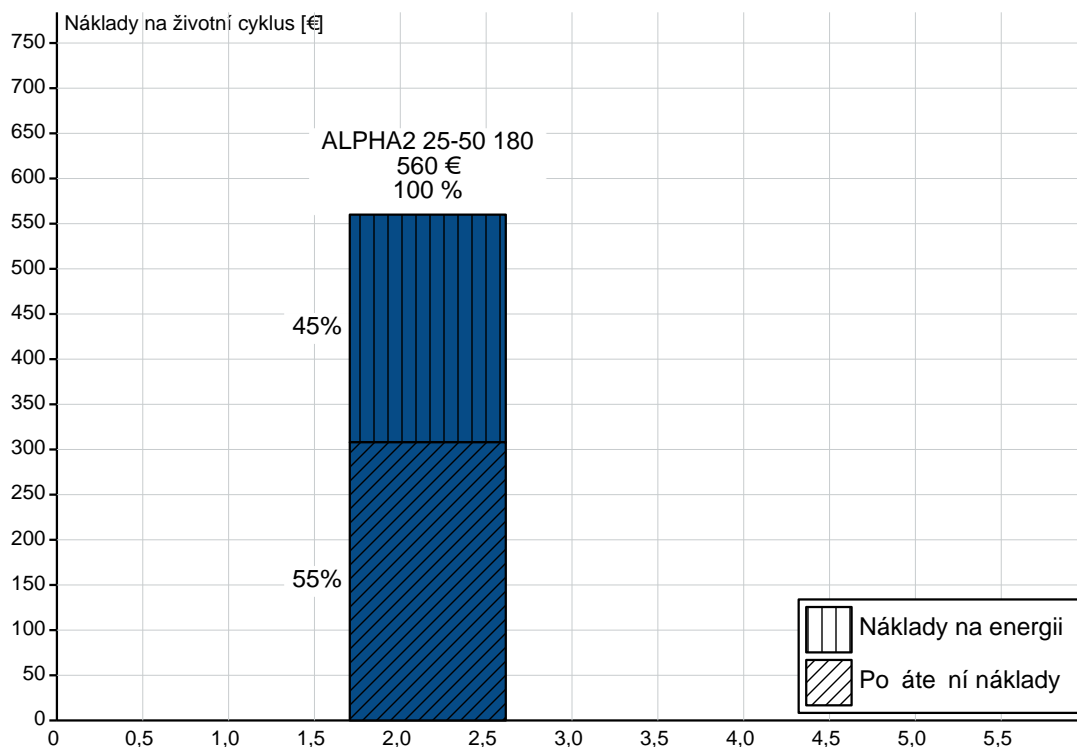
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|------------------|-------|-------|------|-------|---------|
| Q | 100 | 75 | 50 | 25 | % |
| H | 100 | 88 | 76 | 65 | % |
| P1 | 0.022 | 0.015 | 0.01 | 0.007 | kW |
| Eta celk. | 47.7 | 45.4 | 38.7 | 25.6 | % |
| Doba | 410 | 1026 | 2394 | 3010 | h/a |
| Spot eba energie | 9 | 16 | 25 | 20 | kWh/Rok |
| Množství | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Výsledky dimenzování

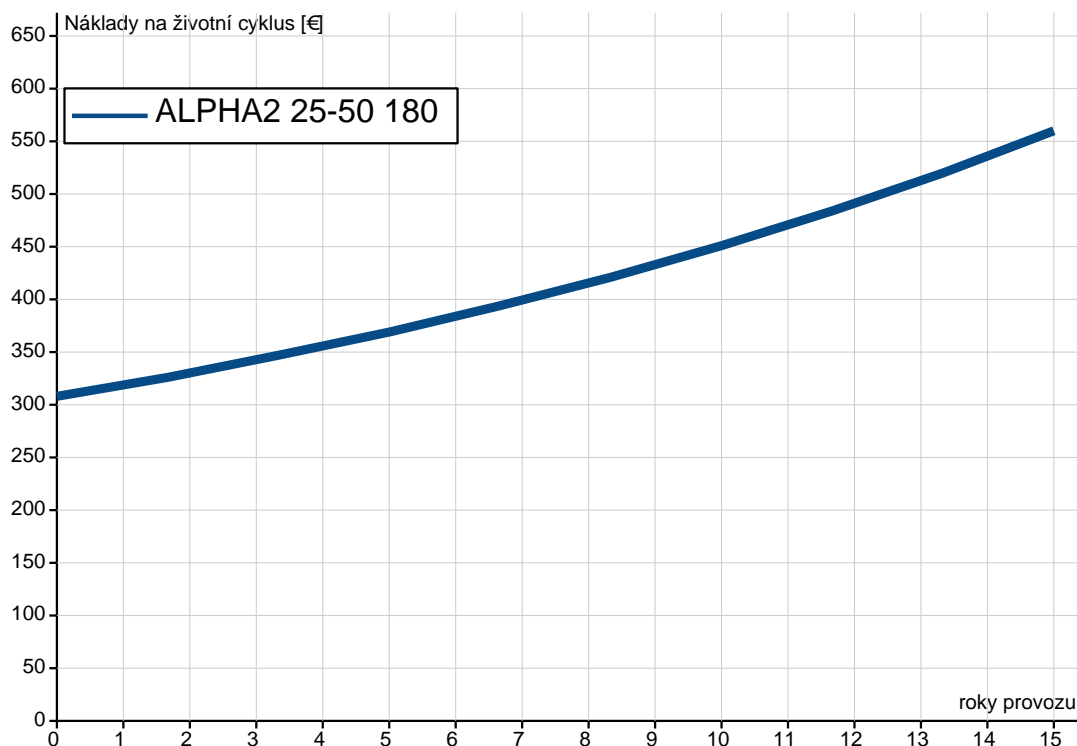
| | |
|------------------|-----------------------------------|
| Typ | ALPHA2 25-50 180 |
| Množství | 1 |
| Q | 1.73 m ³ /h |
| H | 2.299 m |
| Min.tlak sání | 0.2 bar (60 °C, proti atmosfé e) |
| P íkon P1 | 0.022 kW |
| Eta erp+motor | 47.7 % =Ú inn. erp.* motoru |
| Eta celk. | 47.7 % =Ú in.vztažená k prac.bodu |
| Spot eba energie | 70 kWh/Rok |
| Emise CO2 | 40 kg/Rok |
| Cena | 308,00 € |
| Náklady LCC | 560 € /15Roky |



Náklady na životní cyklus - 15 roky provozu

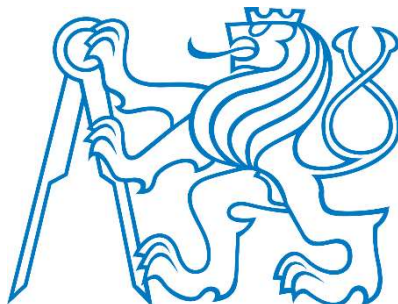


Doba návratnosti



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.5

Regulace otopné soustavy

Vypracoval: Bc. Karel Šavřda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Tlakové ztráty a dimenzování potrubí

V následujících tabulkách jsou uvedeny tlakové ztráty celé otopné soustavy, průtoky a rychlosti proudění v jednotlivých větvích a dimenze a typy použitého potrubí. Tabulky jsou výstupem z výpočetního programu Protech GDS.

1 Souhrnné údaje

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: DP_skola regulace_HOTOVA OS.gdw

Archiv:

Projektant: Karel Šavrda

Datum: 19.03.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

2 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $tw1 = 55,0 \text{ °C}$, $\rho = 985,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

| Větev | Typ | tw1 °C | Δt K | tw2 °C | tw1vyp °C | $\Delta tvyp$ K | tw2vyp °C | u | Δp_{min1} Pa | ZadDT1 Pa | Q W | M_1 kg·h ⁻¹ | V_V dm ³ | SkDT2 Pa |
|--------|-----|-----------|-----------------|-----------|--------------|--------------------|--------------|------|-------------------------|--------------|--------|-----------------------------|--------------------------|-------------|
| V1->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 13495 | 13495 | 3394 | 292,5 | 37,6 | 20 885 |
| V2->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18386 | 18386 | 5325 | 458,9 | 66,0 | 21 217 |
| V3->V5 | Ns | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18315 | 18315 | 5641 | 486,1 | 68,7 | 19 312 |
| V4->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 19480 | 19480 | 5740 | 494,7 | 60,2 | 19 480 |
| V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 36098 | 36098 | 29593 | 2 550,3 | 160,8 | |
| V6->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 33003 | 33003 | 3457 | 297,9 | 59,4 | 35 573 |

Celkový výkon

Q = 29 593,0 W

Celkový hmotnostní průtok

M = 2 550,3 kg·h⁻¹

Celkový vodní objem

V = 452,7 dm³

3 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

3.1 Výpočet úseků větve V1 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukovaný

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | $d_1 \times s$ | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|----------------|-------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V1 | 1 | 305-02 | 132 | 2,70 | 8 | 8x1 | 11,4 | 0,113 | 4,63 | 2 | 165 | KORADO 2015 | 15 | 0,50 | 0,05 | 6 577 | 0 |
| V1 | 1z | | | 2,70 | 8 | 8x1 | 11,4 | 0,113 | 5,00 | | 195 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V1 | 2 | 305-01 | 132 | 0,30 | 6 | 6x1 | 11,4 | 0,255 | 1,69 | 2 | 130 | KORADO 2015 | 15 | 0,50 | 0,05 | 6 682 | 17 |
| V1 | 2z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 11,4 | 0,254 | 1,03 | | 125 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V1 | 3 | | 264 | 4,60 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,227 | 7,40 | | 724 | | | | | | |
| V1 | 3z | | | 4,60 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,226 | 10,50 | | 823 | | | | | | |
| V1 | 4 | 303-02 | 281 | 5,00 | 8 | 8x1 | 24,2 | 0,242 | 4,63 | 11 | 810 | KORADO 2015 | 15 | 1,11 | 0,14 | 3 105 | 0 |
| V1 | 4z | | | 5,00 | 8 | 8x1 | 24,2 | 0,240 | 5,00 | | 801 | KORADO HM*P | 15 | 4,00 | 0,75 | | |
| V1 | 5 | 303-01 | 281 | 0,30 | 8 | 8x1 | 24,2 | 0,242 | 4,90 | 11 | 182 | KORADO 2015 | 15 | 1,34 | 0,16 | 4 443 | 0 |
| V1 | 5z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 24,2 | 0,240 | 1,80 | | 91 | KORADO HM*P | 15 | 0,41 | 0,16 | | |
| V1 | 6 | | 562 | 1,80 | 8 | 8x1 | 48,4 | 0,483 | 4,98 | | 1 824 | | | | | | |
| V1 | 6z | | | 1,80 | 8 | 8x1 | 48,4 | 0,481 | 5,43 | | 1 938 | | | | | | |
| V1 | 7 | | 826 | 4,00 | 10 | 10x1 | 71,2 | 0,399 | | | 1 385 | | | | | | |
| V1 | 7z | | | 4,00 | 10 | 10x1 | 71,2 | 0,397 | 1,22 | | 1 548 | | | | | | |
| V1 | 8 | 205-02 | 158 | 2,40 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,306 | 4,63 | 3 | 971 | KORADO 2015 | 15 | 0,54 | 0,06 | 8 140 | 0 |
| V1 | 8z | | | 2,40 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,304 | 5,00 | | 1 109 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V1 | 9 | 205-01 | 158 | 0,30 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,306 | 1,69 | 3 | 173 | KORADO 2015 | 15 | 0,50 | 0,05 | 9 890 | 342 |
| V1 | 9z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,304 | 1,03 | | 157 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V1 | 10 | | 316 | 2,20 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,272 | 6,07 | | 632 | | | | | | |
| V1 | 10z | | | 2,20 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,270 | 2,00 | | 438 | | | | | | |
| V1 | 11 | 203-01 | 158 | 5,00 | 8 | 8x1 | 13,6 | 0,136 | 9,05 | 3 | 383 | KORADO 2015 | 15 | 0,52 | 0,05 | 8 605 | 0 |
| V1 | 11z | | | 5,00 | 8 | 8x1 | 13,6 | 0,135 | 8,13 | | 436 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V1 | 12 | 204-01 | 264 | 0,30 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,227 | 3,46 | 10 | 123 | KORADO 2015 | 15 | 0,85 | 0,11 | 9 217 | 0 |
| V1 | 12z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,226 | 1,70 | | 79 | KORADO HM*P | 15 | 0,09 | 0,11 | | |
| V1 | 13 | | 422 | 1,80 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 4,68 | | 1 069 | | | | | | |
| V1 | 13z | | | 1,80 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 2,00 | | 797 | | | | | | |
| V1 | 14 | | 1 564 | 1,50 | 12 | 12x1 | 134,8 | 0,484 | 7,61 | | 1 424 | | | | | | |
| V1 | 14z | | | 1,50 | 12 | 12x1 | 134,8 | 0,482 | 3,02 | | 919 | | | | | | |
| V1 | 15 | 112-06 | 305 | 3,00 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 4,63 | 13 | 663 | KORADO 2015 | 15 | 1,51 | 0,18 | 4 284 | 0 |
| V1 | 15z | | | 3,00 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 5,00 | | 630 | KORADO HM*P | 15 | 0,50 | 0,18 | | |
| V1 | 16 | 112-05 | 305 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 2,17 | 13 | 124 | KORADO 2015 | 15 | 1,32 | 0,16 | 5 369 | 0 |
| V1 | 16z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 1,13 | | 84 | KORADO HM*P | 15 | 0,40 | 0,16 | | |
| V1 | 17 | | 610 | 2,60 | 10 | 10x1 | 52,6 | 0,295 | 3,54 | | 686 | | | | | | |
| V1 | 17z | | | 2,60 | 10 | 10x1 | 52,6 | 0,293 | 3,25 | | 668 | | | | | | |
| V1 | 18 | 112-04 | 305 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 2,07 | 13 | 121 | KORADO 2015 | 15 | 1,14 | 0,14 | 6 734 | 0 |
| V1 | 18z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 0,87 | | 76 | KORADO HM*P | 15 | 0,30 | 0,14 | | |
| V1 | 19 | | 915 | 2,60 | 12 | 12x1 | 78,9 | 0,283 | 3,04 | | 494 | | | | | | |
| V1 | 19z | | | 2,60 | 12 | 12x1 | 78,9 | 0,282 | 2,78 | | 502 | | | | | | |
| V1 | 20 | 112-03 | 305 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 2,97 | 13 | 152 | KORADO 2015 | 15 | 1,05 | 0,13 | 7 710 | 0 |
| V1 | 20z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 0,57 | | 65 | KORADO HM*P | 15 | 0,25 | 0,13 | | |
| V1 | 21 | | 1 220 | 2,60 | 12 | 12x1 | 105,1 | 0,377 | 2,76 | | 808 | | | | | | |
| V1 | 21z | | | 2,60 | 12 | 12x1 | 105,1 | 0,376 | 2,56 | | 823 | | | | | | |
| V1 | 22 | 112-02 | 305 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 2,46 | 13 | 134 | KORADO 2015 | 15 | 0,95 | 0,12 | 9 362 | 0 |
| V1 | 22z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 0,48 | | 62 | KORADO HM*P | 15 | 0,18 | 0,12 | | |
| V1 | 23 | | 1 525 | 2,60 | 15 | 15x1,5 | 131,4 | 0,328 | 2,57 | | 517 | | | | | | |
| V1 | 23z | | | 2,60 | 15 | 15x1,5 | 131,4 | 0,326 | 2,44 | | 528 | | | | | | |
| V1 | 24 | 112-01 | 305 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,262 | 3,15 | 13 | 158 | KORADO 2015 | 15 | 0,91 | 0,12 | 10 395 | 0 |
| V1 | 24z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,3 | 0,261 | 0,11 | | 50 | KORADO HM*P | 15 | 0,14 | 0,12 | | |
| V1 | 25 | | 1 830 | 4,60 | 15 | 15x1,5 | 157,7 | 0,393 | 6,36 | | 1 410 | | | | | | |
| V1 | 25z | | | 4,60 | 15 | 15x1,5 | 157,7 | 0,391 | 6,44 | | 1 459 | | | | | | |
| V1 | 26 | | 3 394 | 0,10 | 18 | 18x1,5 | 292,5 | 0,467 | | | 20 | | | | | | |
| V1 | 26z | | | 0,10 | 18 | 18x1,5 | 292,5 | 0,464 | | | 21 | | | | | | |

3.2 Výpočet úseků větve V2 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukovaný

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | $d_1 \times s$ | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|----------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V2 | 1 | 208-04 | 290 | 2,50 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 6,63 | 12 | 570 | KORADO 2015 | 15 | 1,15 | 0,15 | 3 112 | 0 |
| V2 | 1z | | | 2,50 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 7,00 | | 562 | KORADO HM*P | 15 | 4,00 | 0,75 | | |
| V2 | 2 | 208-03 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 2,17 | 12 | 110 | KORADO 2015 | 15 | 1,47 | 0,18 | 4 057 | 0 |
| V2 | 2z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 1,13 | | 77 | KORADO HM*P | 15 | 0,48 | 0,18 | | |
| V2 | 3 | | 580 | 1,80 | 10 | 10x1 | 50,0 | 0,280 | 3,54 | | 476 | | | | | | |
| V2 | 3z | | | 1,80 | 10 | 10x1 | 50,0 | 0,279 | 3,25 | | 436 | | | | | | |
| V2 | 4 | 208-02 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 3,75 | 12 | 159 | KORADO 2015 | 15 | 1,30 | 0,16 | 4 927 | 0 |
| V2 | 4z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,91 | | 70 | KORADO HM*P | 15 | 0,39 | 0,16 | | |
| V2 | 5 | | 870 | 5,20 | 10 | 10x1 | 75,0 | 0,421 | 5,04 | | 2 409 | | | | | | |
| V2 | 5z | | | 5,20 | 10 | 10x1 | 75,0 | 0,419 | 4,78 | | 2 481 | | | | | | |
| V2 | 6 | 208-01 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 1,90 | 12 | 102 | KORADO 2015 | 15 | 0,89 | 0,11 | 9 879 | 0 |
| V2 | 6z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,74 | | 65 | KORADO HM*P | 15 | 0,13 | 0,11 | | |
| V2 | 7 | | 1 160 | 3,40 | 15 | 15x1,5 | 100,0 | 0,249 | 6,30 | | 504 | | | | | | |
| V2 | 7z | | | 3,40 | 15 | 15x1,5 | 100,0 | 0,248 | 7,00 | | 540 | | | | | | |
| V2 | 8 | 207-04 | 290 | 2,40 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 6,63 | 12 | 556 | KORADO 2015 | 15 | 1,24 | 0,15 | 5 344 | 0 |

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V2 | 8z | | | 2,40 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 7,00 | | 548 | KORADO HM*P | 15 | 0,35 | 0,15 | | |
| V2 | 9 | 207-03 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 2,17 | 12 | 110 | KORADO 2015 | 15 | 1,12 | 0,14 | 6 261 | 0 |
| V2 | 9z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 1,13 | | 77 | KORADO HM*P | 15 | 0,29 | 0,14 | | |
| V2 | 10 | | 580 | 2,00 | 10 | 10x1 | 50,0 | 0,280 | 3,54 | | 514 | | | | | | |
| V2 | 10z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 50,0 | 0,279 | 3,25 | | 470 | | | | | | |
| V2 | 11 | 207-02 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 2,07 | 12 | 107 | KORADO 2015 | 15 | 1,02 | 0,13 | 7 256 | 0 |
| V2 | 11z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,87 | | 69 | KORADO HM*P | 15 | 0,23 | 0,13 | | |
| V2 | 12 | | 870 | 5,00 | 12 | 12x1 | 75,0 | 0,269 | 5,04 | | 839 | | | | | | |
| V2 | 12z | | | 5,00 | 12 | 12x1 | 75,0 | 0,268 | 4,78 | | 863 | | | | | | |
| V2 | 13 | 207-01 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 2,97 | 12 | 135 | KORADO 2015 | 15 | 0,93 | 0,12 | 8 939 | 0 |
| V2 | 13z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,57 | | 60 | KORADO HM*P | 15 | 0,16 | 0,12 | | |
| V2 | 14 | | 1 160 | 3,10 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,359 | 4,23 | | 940 | | | | | | |
| V2 | 14z | | | 3,10 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,357 | 4,93 | | 1 016 | | | | | | |
| V2 | 15 | | 2 320 | 7,90 | 15 | 15x1,5 | 199,9 | 0,499 | 7,74 | | 3 349 | | | | | | |
| V2 | 15z | | | 7,90 | 15 | 15x1,5 | 199,9 | 0,496 | 6,98 | | 3 364 | | | | | | |
| V2 | 16 | 307-04 | 369 | 2,50 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,63 | 19 | 893 | KORADO 2015 | 15 | 1,25 | 0,15 | 8 568 | 0 |
| V2 | 16z | | | 2,50 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 3,00 | | 765 | KORADO HM*P | 15 | 0,36 | 0,15 | | |
| V2 | 17 | 307-03 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,17 | 19 | 198 | KORADO 2015 | 15 | 1,14 | 0,14 | 9 898 | 0 |
| V2 | 17z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 1,13 | | 130 | KORADO HM*P | 15 | 0,30 | 0,14 | | |
| V2 | 18 | | 738 | 1,90 | 10 | 10x1 | 63,6 | 0,357 | 3,54 | | 764 | | | | | | |
| V2 | 18z | | | 1,90 | 10 | 10x1 | 63,6 | 0,355 | 3,25 | | 772 | | | | | | |
| V2 | 19 | 307-02 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,07 | 19 | 193 | KORADO 2015 | 15 | 1,04 | 0,13 | 11 452 | 0 |
| V2 | 19z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,87 | | 117 | KORADO HM*P | 15 | 0,24 | 0,13 | | |
| V2 | 20 | | 1 107 | 5,00 | 12 | 12x1 | 95,4 | 0,343 | 5,04 | | 1 290 | | | | | | |
| V2 | 20z | | | 5,00 | 12 | 12x1 | 95,4 | 0,341 | 4,78 | | 1 322 | | | | | | |
| V2 | 21 | 307-01 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,97 | 19 | 238 | KORADO 2015 | 15 | 0,94 | 0,12 | 14 034 | 0 |
| V2 | 21z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,57 | | 102 | KORADO HM*P | 15 | 0,17 | 0,12 | | |
| V2 | 22 | | 1 476 | 3,50 | 12 | 12x1 | 127,2 | 0,457 | 2,62 | | 1 419 | | | | | | |
| V2 | 22z | | | 3,50 | 12 | 12x1 | 127,2 | 0,454 | 3,36 | | 1 548 | | | | | | |
| V2 | 23 | 306-04 | 422 | 2,40 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 6,40 | 25 | 1 435 | KORADO 2015 | 15 | 1,61 | 0,19 | 7 502 | 0 |
| V2 | 23z | | | 2,40 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 6,51 | | 1 311 | KORADO HM*P | 15 | 0,54 | 0,19 | | |
| V2 | 24 | 306-03 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,35 | 19 | 208 | KORADO 2015 | 15 | 1,14 | 0,14 | 9 910 | 0 |
| V2 | 24z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 1,13 | | 130 | KORADO HM*P | 15 | 0,30 | 0,14 | | |
| V2 | 25 | | 791 | 2,00 | 10 | 10x1 | 68,2 | 0,382 | 3,44 | | 891 | | | | | | |
| V2 | 25z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 68,2 | 0,381 | 3,15 | | 901 | | | | | | |
| V2 | 26 | 306-02 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,18 | 19 | 199 | KORADO 2015 | 15 | 1,02 | 0,13 | 11 725 | 0 |
| V2 | 26z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,84 | | 116 | KORADO HM*P | 15 | 0,23 | 0,13 | | |
| V2 | 27 | | 1 160 | 4,10 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,359 | 4,99 | | 1 204 | | | | | | |
| V2 | 27z | | | 4,10 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,357 | 4,74 | | 1 231 | | | | | | |
| V2 | 28 | 306-01 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 3,13 | 19 | 246 | KORADO 2015 | 15 | 0,94 | 0,12 | 14 130 | 0 |
| V2 | 28z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,51 | | 99 | KORADO HM*P | 15 | 0,17 | 0,12 | | |
| V2 | 29 | | 1 529 | 3,10 | 12 | 12x1 | 131,8 | 0,473 | 2,60 | | 1 370 | | | | | | |
| V2 | 29z | | | 3,10 | 12 | 12x1 | 131,8 | 0,471 | 3,26 | | 1 493 | | | | | | |
| V2 | 30 | | 3 005 | 4,00 | 22 | 22x1,5 | 259,0 | 0,258 | 2,19 | | 287 | | | | | | |
| V2 | 30z | | | 4,00 | 22 | 22x1,5 | 259,0 | 0,256 | 2,14 | | 295 | | | | | | |
| V2 | 31 | | 5 325 | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 458,9 | 0,456 | 1,50 | | 373 | | | | | | |
| V2 | 31z | | | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 458,9 | 0,454 | 1,50 | | 383 | | | | | | |

3.3 Výpočet úseků větve V3 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V3 | 1 | 302-04 | 369 | 2,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 6,63 | 19 | 1 030 | KORADO 2015 | 15 | 1,35 | 0,16 | 7 543 | 0 |
| V3 | 2 | 302-03 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,17 | 19 | 198 | KORADO 2015 | 15 | 1,20 | 0,15 | 9 158 | 0 |
| V3 | 3 | | 738 | 4,00 | 10 | 10x1 | 63,6 | 0,357 | 5,54 | | 1 488 | | | | | | |
| V3 | 4 | 302-02 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,07 | 19 | 193 | KORADO 2015 | 15 | 1,00 | 0,13 | 12 191 | 0 |
| V3 | 5 | | 1 107 | 2,10 | 12 | 12x1 | 95,4 | 0,343 | 3,04 | | 595 | | | | | | |
| V3 | 6 | 302-01 | 369 | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 2,97 | 19 | 238 | KORADO 2015 | 15 | 0,96 | 0,12 | 13 356 | 0 |
| V3 | 7 | | 1 476 | 2,00 | 12 | 12x1 | 127,2 | 0,457 | 4,65 | | 1 135 | | | | | | |
| V3 | 8 | 301-04 | 422 | 2,40 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 6,63 | 25 | 1 450 | KORADO 2015 | 15 | 1,84 | 0,21 | 6 259 | 0 |
| V3 | 9 | 301-03 | 422 | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 2,17 | 25 | 268 | KORADO 2015 | 15 | 1,47 | 0,18 | 8 600 | 0 |
| V3 | 10 | | 844 | 2,00 | 10 | 10x1 | 72,7 | 0,408 | 3,54 | | 1 009 | | | | | | |
| V3 | 11 | 301-02 | 422 | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 2,07 | 25 | 262 | KORADO 2015 | 15 | 1,29 | 0,16 | 10 651 | 0 |
| V3 | 12 | | 1 266 | 3,70 | 12 | 12x1 | 109,1 | 0,392 | 5,04 | | 1 313 | | | | | | |
| V3 | 13 | 301-01 | 422 | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 1,90 | 25 | 251 | KORADO 2015 | 15 | 1,12 | 0,14 | 13 321 | 0 |
| V3 | 14 | | 1 688 | 4,70 | 15 | 15x1,5 | 145,5 | 0,363 | 4,86 | | 1 136 | | | | | | |
| V3 | 15 | | 3 164 | 4,00 | 22 | 22x1,5 | 272,7 | 0,271 | 2,21 | | 316 | | | | | | |
| V3 | 16 | 202-04 | 290 | 2,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 6,63 | 12 | 541 | KORADO 2015 | 15 | 1,15 | 0,15 | 3 112 | 0 |
| V3 | 17 | 202-03 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 4,90 | 12 | 194 | KORADO 2015 | 15 | 1,51 | 0,18 | 3 896 | 0 |
| V3 | 18 | | 580 | 4,00 | 8 | 8x1 | 50,0 | 0,499 | 5,54 | | 3 614 | | | | | | |
| V3 | 19 | 202-02 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 3,75 | 12 | 159 | KORADO 2015 | 15 | 0,85 | 0,11 | 11 294 | 0 |
| V3 | 20 | | 870 | 2,10 | 10 | 10x1 | 75,0 | 0,421 | 3,04 | | 1 060 | | | | | | |
| V3 | 21 | 202-01 | 290 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,249 | 2,97 | 12 | 135 | KORADO 2015 | 15 | 0,79 | 0,10 | 13 464 | 0 |
| V3 | 22 | | 1 160 | 2,00 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,359 | 3,20 | | 636 | | | | | | |
| V3 | 23 | 201-04 | 369 | 2,40 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,317 | 6,36 | 19 | 1 048 | KORADO 2015 | 15 | 2,14 | 0,23 | 3 748 | 0 |
| V3 | 24 | 201-03 | 316 | 0,30 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,272 | 2,39 | 14 | 143 | KORADO 2015 | 15 | 1,35 | 0,17 | 5 529 | 0 |
| V3 | 25 | | 685 | 2,00 | 10 | 10x1 | 59,0 | 0,331 | 3,43 | | 687 | | | | | | |

| Větev | čís | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-----|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V3 | 26 | 201-02 | 316 | 0,30 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,272 | 4,07 | 14 | 204 | KORADO 2015 | 15 | 1,19 | 0,15 | 6 807 | 0 |
| V3 | 27 | | 1 001 | 3,70 | 10 | 10x1 | 86,3 | 0,484 | 4,98 | | 2 362 | | | | | | |
| V3 | 28 | 201-01 | 316 | 0,30 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,272 | 3,15 | 14 | 171 | KORADO 2015 | 15 | 0,90 | 0,11 | 11 630 | 0 |
| V3 | 29 | | 1 317 | 4,70 | 12 | 12x1 | 113,5 | 0,408 | 3,00 | | 1 513 | | | | | | |
| V3 | 30 | | 2 477 | 7,10 | 18 | 18x1,5 | 213,5 | 0,341 | 5,91 | | 1 176 | | | | | | |
| V3 | 31 | | 5 641 | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 486,1 | 0,484 | 3,00 | | 589 | | | | | | |
| V3 | 1z | 202-04 | | 2,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 7,00 | | 534 | KORADO HM*P | 15 | 4,00 | 0,75 | | |
| V3 | 2z | 202-03 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 1,80 | | 97 | KORADO HM*P | 15 | 0,50 | 0,18 | | |
| V3 | 3z | | | 4,00 | 8 | 8x1 | 50,0 | 0,496 | 5,25 | | 3 722 | | | | | | |
| V3 | 4z | 202-02 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,91 | | 70 | KORADO HM*P | 15 | 0,09 | 0,11 | | |
| V3 | 5z | | | 2,10 | 10 | 10x1 | 75,0 | 0,419 | 2,78 | | 1 076 | | | | | | |
| V3 | 6z | 202-01 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,0 | 0,248 | 0,57 | | 60 | KORADO HM*P | 15 | 0,04 | 0,10 | | |
| V3 | 7z | | | 2,00 | 12 | 12x1 | 100,0 | 0,357 | 4,05 | | 712 | | | | | | |
| V3 | 8z | 201-04 | | 2,40 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 6,45 | | 911 | KORADO HM*P | 15 | 0,72 | 0,23 | | |
| V3 | 9z | 201-03 | | 0,30 | 10 | 10x1 | 27,2 | 0,152 | 1,78 | | 35 | KORADO HM*P | 15 | 0,41 | 0,16 | | |
| V3 | 10z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 59,0 | 0,330 | 3,14 | | 697 | | | | | | |
| V3 | 11z | 201-02 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,270 | 0,83 | | 80 | KORADO HM*P | 15 | 0,32 | 0,15 | | |
| V3 | 12z | | | 3,70 | 10 | 10x1 | 86,3 | 0,482 | 4,73 | | 2 416 | | | | | | |
| V3 | 13z | 201-01 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 27,2 | 0,270 | 0,50 | | 68 | KORADO HM*P | 15 | 0,13 | 0,11 | | |
| V3 | 14z | | | 4,70 | 12 | 12x1 | 113,5 | 0,406 | 3,59 | | 1 621 | | | | | | |
| V3 | 15z | | | 7,10 | 18 | 18x1,5 | 213,5 | 0,339 | 4,18 | | 1 116 | | | | | | |
| V3 | 16z | 302-04 | | 2,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 7,00 | | 913 | KORADO HM*P | 15 | 0,41 | 0,16 | | |
| V3 | 17z | 302-03 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 1,13 | | 130 | KORADO HM*P | 15 | 0,33 | 0,15 | | |
| V3 | 18z | | | 4,00 | 10 | 10x1 | 63,6 | 0,355 | 5,25 | | 1 527 | | | | | | |
| V3 | 19z | 302-02 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,87 | | 117 | KORADO HM*P | 15 | 0,22 | 0,13 | | |
| V3 | 20z | | | 2,10 | 12 | 12x1 | 95,4 | 0,341 | 2,78 | | 600 | | | | | | |
| V3 | 21z | 302-01 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 31,8 | 0,316 | 0,57 | | 102 | KORADO HM*P | 15 | 0,19 | 0,12 | | |
| V3 | 22z | | | 2,00 | 12 | 12x1 | 127,2 | 0,454 | 6,07 | | 1 312 | | | | | | |
| V3 | 23z | 301-04 | | 2,40 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 7,00 | | 1 343 | KORADO HM*P | 15 | 0,61 | 0,21 | | |
| V3 | 24z | 301-03 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 1,13 | | 184 | KORADO HM*P | 15 | 0,48 | 0,18 | | |
| V3 | 25z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 72,7 | 0,406 | 3,25 | | 1 020 | | | | | | |
| V3 | 26z | 301-02 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 0,87 | | 168 | KORADO HM*P | 15 | 0,38 | 0,16 | | |
| V3 | 27z | | | 3,70 | 12 | 12x1 | 109,1 | 0,390 | 4,78 | | 1 337 | | | | | | |
| V3 | 28z | 301-01 | | 0,30 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 0,74 | | 159 | KORADO HM*P | 15 | 0,29 | 0,14 | | |
| V3 | 29z | | | 4,70 | 15 | 15x1,5 | 145,5 | 0,361 | 6,33 | | 1 271 | | | | | | |
| V3 | 30z | | | 4,00 | 18 | 18x1,5 | 272,7 | 0,433 | 2,18 | | 959 | | | | | | |
| V3 | 31z | | | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 486,1 | 0,481 | 3,00 | | 599 | | | | | | |

3.4 Výpočet úseků větve V4 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

| Větev | čís | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-----|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V4 | 1 | 308-01 | 158 | 2,10 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,306 | 5,97 | 3 | 938 | KORADO 2015 | 15 | 0,75 | 0,09 | 4 601 | 0 |
| V4 | 1z | | | 2,10 | 6 | 6x1 | 13,6 | 0,304 | 5,79 | | 1 037 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 2 | 309-02 | 106 | 0,30 | 6 | 6x1 | 9,1 | 0,205 | 2,13 | 2 | 105 | KORADO 2015 | 15 | 0,50 | 0,05 | 6 378 | 2 080 |
| V4 | 2z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 9,1 | 0,204 | 0,99 | | 95 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 3 | | 264 | 1,70 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,227 | 3,26 | | 281 | | | | | | |
| V4 | 3z | | | 1,70 | 8 | 8x1 | 22,8 | 0,226 | 2,96 | | 281 | | | | | | |
| V4 | 4 | 309-01 | 106 | 0,30 | 6 | 6x1 | 9,1 | 0,205 | 3,31 | 2 | 130 | KORADO 2015 | 15 | 0,50 | 0,05 | 6 921 | 2 623 |
| V4 | 4z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 9,1 | 0,204 | 0,70 | | 89 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 5 | | 370 | 1,60 | 8 | 8x1 | 31,9 | 0,318 | 4,31 | | 707 | | | | | | |
| V4 | 5z | | | 1,60 | 8 | 8x1 | 31,9 | 0,316 | 4,35 | | 614 | | | | | | |
| V4 | 6 | 310-01 | 307 | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,5 | 0,264 | 2,44 | 13 | 136 | KORADO 2015 | 15 | 1,01 | 0,13 | 8 231 | 0 |
| V4 | 6z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 26,5 | 0,263 | 1,12 | | 86 | KORADO HM*P | 15 | 0,23 | 0,13 | | |
| V4 | 7 | | 677 | 2,90 | 10 | 10x1 | 58,3 | 0,327 | 4,20 | | 935 | | | | | | |
| V4 | 7z | | | 2,90 | 10 | 10x1 | 58,3 | 0,326 | 4,16 | | 969 | | | | | | |
| V4 | 8 | 311-01 | 526 | 0,30 | 8 | 8x1 | 45,3 | 0,452 | 3,58 | 38 | 547 | KORADO 2015 | 15 | 1,90 | 0,21 | 9 292 | 0 |
| V4 | 8z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 45,3 | 0,450 | 2,97 | | 494 | KORADO HM*P | 15 | 0,63 | 0,21 | | |
| V4 | 9 | | 1 203 | 1,00 | 12 | 12x1 | 103,7 | 0,372 | 3,61 | | 478 | | | | | | |
| V4 | 9z | | | 1,00 | 12 | 12x1 | 103,7 | 0,370 | 4,09 | | 521 | | | | | | |
| V4 | 10 | 312-01 | 782 | 2,00 | 10 | 10x1 | 67,4 | 0,378 | 3,57 | 84 | 882 | KORADO 2015 | 15 | 3,04 | 0,31 | 9 386 | 0 |
| V4 | 10z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 67,4 | 0,376 | 5,10 | | 1 020 | KORADO HM*P | 15 | 1,13 | 0,31 | | |
| V4 | 11 | | 1 985 | 8,50 | 15 | 15x1,5 | 171,1 | 0,427 | 8,43 | | 2 724 | | | | | | |
| V4 | 11z | | | 8,50 | 15 | 15x1,5 | 171,1 | 0,424 | 8,57 | | 2 827 | | | | | | |
| V4 | 12 | 209-03 | 185 | 2,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,358 | 6,63 | 5 | 1 439 | KORADO 2015 | 15 | 0,95 | 0,12 | 3 483 | 0 |
| V4 | 12z | | | 2,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,356 | 7,00 | | 1 440 | KORADO HM*P | 15 | 0,17 | 0,12 | | |
| V4 | 13 | 209-02 | 185 | 0,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,358 | 1,69 | 5 | 240 | KORADO 2015 | 15 | 0,77 | 0,09 | 5 927 | 0 |
| V4 | 13z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,356 | 1,03 | | 195 | KORADO HM*P | 15 | 0,02 | 0,09 | | |
| V4 | 14 | | 370 | 2,00 | 8 | 8x1 | 31,9 | 0,318 | 3,54 | | 791 | | | | | | |
| V4 | 14z | | | 2,00 | 8 | 8x1 | 31,9 | 0,316 | 3,25 | | 658 | | | | | | |
| V4 | 15 | 209-01 | 185 | 0,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,358 | 2,68 | 5 | 302 | KORADO 2015 | 15 | 0,68 | 0,08 | 7 323 | 0 |
| V4 | 15z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 15,9 | 0,356 | 0,88 | | 186 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 16 | | 555 | 3,30 | 8 | 8x1 | 47,8 | 0,477 | 4,20 | | 2 716 | | | | | | |
| V4 | 16z | | | 3,30 | 8 | 8x1 | 47,8 | 0,475 | 4,15 | | 2 821 | | | | | | |
| V4 | 17 | 210-01 | 430 | 0,30 | 8 | 8x1 | 37,1 | 0,370 | 2,56 | 25 | 304 | KORADO 2015 | 15 | 1,17 | 0,15 | 12 832 | 0 |
| V4 | 17z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 37,1 | 0,368 | 1,11 | | 193 | KORADO HM*P | 15 | 0,32 | 0,15 | | |
| V4 | 18 | | 985 | 1,00 | 10 | 10x1 | 84,9 | 0,476 | 2,94 | | 797 | | | | | | |

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|----------------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V4 | 18z | | | 1,00 | 10 | 10x1 | 84,9 | 0,474 | 3,47 | | 880 | | | | | | |
| V4 | 19 | 211-01 | 782 | 2,10 | 10 | 10x1 | 67,4 | 0,378 | 5,31 | 84 | 1 036 | KORADO 2015 | 15 | 2,49 | 0,27 | 12 787 | 0 |
| V4 | 19z | | | 2,10 | 10 | 10x1 | 67,4 | 0,376 | 6,34 | | 1 140 | KORADO HM*P | 15 | 0,87 | 0,27 | | |
| V4 | 20 | | 1 767 | 2,60 | 15 | 15x1,5 | 152,3 | 0,380 | 5,62 | | 891 | | | | | | |
| V4 | 20z | | | 2,60 | 15 | 15x1,5 | 152,3 | 0,378 | 4,99 | | 870 | | | | | | |
| V4 | 21 | | 3 752 | 10,60 | 22 | 22x1,5 | 323,3 | 0,322 | 7,62 | | 1 228 | | | | | | |
| V4 | 21z | | | 10,60 | 22 | 22x1,5 | 323,3 | 0,320 | 7,34 | | 1 252 | | | | | | |
| V4 | 22 | 103-01 | 528 | 2,50 | 8 | 8x1 | 45,5 | 0,454 | 5,86 | 4 | 2 156 | V exakt II s hlavici | 15 | 4,00 | 0,26 | 3 122 | 0 |
| V4 | 22z | | | 2,50 | 8 | 8x1 | 45,5 | 0,452 | 6,38 | | 2 285 | Regulux | 15 | 4,00 | 1,31 | | |
| V4 | 23 | 102-01 | 132 | 2,00 | 6 | 6x1 | 11,4 | 0,255 | 9,24 | 2 | 807 | KORADO 2015 | 15 | 0,55 | 0,06 | 5 440 | 0 |
| V4 | 23z | | | 2,00 | 6 | 6x1 | 11,4 | 0,254 | 21,94 | | 1 317 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 24 | | 660 | 2,20 | 8 | 8x1 | 56,9 | 0,567 | 3,40 | | 2 559 | | | | | | |
| V4 | 24z | | | 2,20 | 8 | 8x1 | 56,9 | 0,565 | 3,01 | | 2 593 | | | | | | |
| V4 | 25 | 101-01 | 172 | 5,80 | 6 | 6x1 | 14,8 | 0,333 | 27,61 | 4 | 3 676 | KORADO 2015 | 15 | 0,76 | 0,09 | 5 284 | 0 |
| V4 | 25z | | | 5,80 | 6 | 6x1 | 14,8 | 0,331 | 26,40 | | 3 754 | KORADO HM*P | 15 | 0,01 | 0,09 | | |
| V4 | 26 | | 832 | 3,10 | 10 | 10x1 | 71,7 | 0,402 | 6,26 | | 1 586 | | | | | | |
| V4 | 26z | | | 3,10 | 10 | 10x1 | 71,7 | 0,400 | 6,25 | | 1 638 | | | | | | |
| V4 | 27 | 105-01 | 669 | 2,00 | 10 | 10x1 | 57,7 | 0,323 | 6,96 | 62 | 841 | KORADO 2015 | 15 | 1,97 | 0,22 | 14 279 | 0 |
| V4 | 27z | | | 2,00 | 10 | 10x1 | 57,7 | 0,322 | 5,20 | | 774 | KORADO HM*P | 15 | 0,65 | 0,22 | | |
| V4 | 28 | | 1 501 | 0,50 | 12 | 12x1 | 129,4 | 0,464 | 0,61 | | 234 | | | | | | |
| V4 | 28z | | | 0,50 | 12 | 12x1 | 129,4 | 0,462 | 0,46 | | 226 | | | | | | |
| V4 | 29 | 108-01 | 315 | 3,50 | 8 | 8x1 | 27,1 | 0,271 | 8,98 | 1 | 972 | V exakt II s hlavici | 15 | 2,19 | 0,10 | 14 629 | 0 |
| V4 | 29z | | | 3,50 | 8 | 8x1 | 27,1 | 0,269 | 6,20 | | 800 | Regulux | 15 | 0,05 | 0,10 | | |
| V4 | 30 | | 1 816 | 0,60 | 15 | 15x1,5 | 156,5 | 0,390 | 0,14 | | 130 | | | | | | |
| V4 | 30z | | | 0,60 | 15 | 15x1,5 | 156,5 | 0,388 | 0,20 | | 140 | | | | | | |
| V4 | 31 | 104-01 | 172 | 9,00 | 6 | 6x1 | 14,8 | 0,333 | 6,55 | 4 | 3 723 | KORADO 2015 | 15 | 0,55 | 0,06 | 9 143 | 0 |
| V4 | 31z | | | 9,00 | 6 | 6x1 | 14,8 | 0,331 | 3,89 | | 3 802 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V4 | 32 | | 1 988 | 3,80 | 15 | 15x1,5 | 171,3 | 0,427 | 4,23 | | 1 262 | | | | | | |
| V4 | 32z | | | 3,80 | 15 | 15x1,5 | 171,3 | 0,425 | 2,90 | | 1 184 | | | | | | |
| V4 | 33 | | 5 740 | 0,10 | 22 | 22x1,5 | 494,7 | 0,492 | 1,50 | | 196 | | | | | | |
| V4 | 33z | | | 0,10 | 22 | 22x1,5 | 494,7 | 0,490 | 1,50 | | 196 | | | | | | |

3.5 Výpočet úseků větve V5 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d ₁ x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|----------------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V5 | 1 | 123-01 | 291 | 1,70 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 4,63 | 12 | 395 | KORADO 2015 | 15 | 0,85 | 0,11 | 11 402 | 0 |
| V5 | 1z | | | 1,70 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 5,00 | | 392 | KORADO HM*P | 15 | 0,09 | 0,11 | | |
| V5 | 2 | 123-02 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 2,17 | 12 | 111 | KORADO 2015 | 15 | 0,83 | 0,10 | 12 001 | 0 |
| V5 | 2z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 1,13 | | 77 | KORADO HM*P | 15 | 0,07 | 0,10 | | |
| V5 | 3 | | 582 | 2,80 | 10 | 10x1 | 50,2 | 0,281 | 3,54 | | 669 | | | | | | |
| V5 | 3z | | | 2,80 | 10 | 10x1 | 50,2 | 0,280 | 3,25 | | 615 | | | | | | |
| V5 | 4 | 123-03 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 3,75 | 12 | 160 | KORADO 2015 | 15 | 0,80 | 0,10 | 13 243 | 0 |
| V5 | 4z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 0,91 | | 70 | KORADO HM*P | 15 | 0,04 | 0,10 | | |
| V5 | 5 | | 873 | 1,40 | 10 | 10x1 | 75,2 | 0,422 | 3,04 | | 800 | | | | | | |
| V5 | 5z | | | 1,40 | 10 | 10x1 | 75,2 | 0,420 | 2,78 | | 803 | | | | | | |
| V5 | 6 | 123-04 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 2,97 | 12 | 136 | KORADO 2015 | 15 | 0,76 | 0,09 | 14 880 | 0 |
| V5 | 6z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 0,57 | | 60 | KORADO HM*P | 15 | 0,01 | 0,09 | | |
| V5 | 7 | | 1 164 | 0,40 | 12 | 12x1 | 100,3 | 0,360 | 4,30 | | 362 | | | | | | |
| V5 | 7z | | | 0,40 | 12 | 12x1 | 100,3 | 0,358 | 5,00 | | 411 | | | | | | |
| V5 | 8 | 123-07 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 2,17 | 12 | 111 | KORADO 2015 | 15 | 0,87 | 0,11 | 10 649 | 0 |
| V5 | 8z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 1,13 | | 77 | KORADO HM*P | 15 | 0,11 | 0,11 | | |
| V5 | 9 | 123-08 | 291 | 1,70 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 6,63 | 12 | 457 | KORADO 2015 | 15 | 0,90 | 0,11 | 9 926 | 0 |
| V5 | 9z | | | 1,70 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 7,00 | | 454 | KORADO HM*P | 15 | 0,13 | 0,11 | | |
| V5 | 10 | | 582 | 1,40 | 10 | 10x1 | 50,2 | 0,281 | 3,54 | | 403 | | | | | | |
| V5 | 10z | | | 1,40 | 10 | 10x1 | 50,2 | 0,280 | 3,25 | | 371 | | | | | | |
| V5 | 11 | 123-06 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 3,75 | 12 | 160 | KORADO 2015 | 15 | 0,85 | 0,11 | 11 381 | 0 |
| V5 | 11z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 0,91 | | 70 | KORADO HM*P | 15 | 0,09 | 0,11 | | |
| V5 | 12 | | 873 | 1,40 | 10 | 10x1 | 75,2 | 0,422 | 3,04 | | 800 | | | | | | |
| V5 | 12z | | | 1,40 | 10 | 10x1 | 75,2 | 0,420 | 2,78 | | 803 | | | | | | |
| V5 | 13 | 123-05 | 291 | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,250 | 2,97 | 12 | 136 | KORADO 2015 | 15 | 0,80 | 0,10 | 13 018 | 0 |
| V5 | 13z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 25,1 | 0,249 | 0,57 | | 60 | KORADO HM*P | 15 | 0,05 | 0,10 | | |
| V5 | 14 | | 1 164 | 4,00 | 12 | 12x1 | 100,3 | 0,360 | 6,30 | | 1 274 | | | | | | |
| V5 | 14z | | | 4,00 | 12 | 12x1 | 100,3 | 0,358 | 7,00 | | 1 361 | | | | | | |
| V5 | 15 | | 2 328 | 8,00 | 12 | 12x1 | 200,6 | 0,720 | 7,10 | | 7 639 | | | | | | |
| V5 | 15z | | | 8,00 | 12 | 12x1 | 200,6 | 0,717 | 6,94 | | 7 851 | | | | | | |
| V5 | 16 | 116-01 | 649 | 4,20 | 8 | 8x1 | 55,9 | 0,558 | 5,90 | 25 | 4 648 | KORADO 2015 | 15 | 1,74 | 0,20 | 16 006 | 0 |
| V5 | 16z | | | 4,20 | 8 | 8x1 | 55,9 | 0,555 | 5,70 | | 4 797 | KORADO HM*P | 15 | 0,58 | 0,20 | | |
| V5 | 17 | 116-02 | 417 | 2,00 | 6 | 6x1 | 35,9 | 0,806 | 3,07 | 10 | 6 652 | KORADO 2015 | 15 | 1,18 | 0,15 | 11 901 | 0 |
| V5 | 17z | | | 2,00 | 6 | 6x1 | 35,9 | 0,803 | 2,99 | | 6 898 | KORADO HM*P | 15 | 0,32 | 0,15 | | |
| V5 | 18 | | 1 066 | 0,80 | 12 | 12x1 | 91,9 | 0,330 | 4,04 | | 367 | | | | | | |
| V5 | 18z | | | 0,80 | 12 | 12x1 | 91,9 | 0,328 | 4,52 | | 400 | | | | | | |
| V5 | 19 | 117-01 | 341 | 4,20 | 6 | 6x1 | 29,4 | 0,659 | 4,74 | 2 | 9 426 | V exakt II s hlavici | 15 | 3,26 | 0,18 | 5 385 | 0 |
| V5 | 19z | | | 4,20 | 6 | 6x1 | 29,4 | 0,656 | 12,08 | | 11 421 | Regulux | 15 | 0,45 | 0,18 | | |
| V5 | 20 | | 1 407 | 5,70 | 12 | 12x1 | 121,3 | 0,435 | 8,94 | | 2 559 | | | | | | |
| V5 | 20z | | | 5,70 | 12 | 12x1 | 121,3 | 0,433 | 8,05 | | 2 556 | | | | | | |
| V5 | 21 | | 3 735 | 0,70 | 22 | 22x1,5 | 321,9 | 0,320 | 0,50 | | 80 | | | | | | |
| V5 | 21z | | | 0,70 | 22 | 22x1,5 | 321,9 | 0,319 | 0,39 | | 78 | | | | | | |
| V5 | 22 | 115-02 | 201 | 4,50 | 6 | 6x1 | 17,3 | 0,389 | 6,63 | 6 | 2 980 | KORADO 2015 | 15 | 0,79 | 0,10 | 6 431 | 0 |

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d _i x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V5 | 22z | | | 4,50 | 6 | 6x1 | 17,3 | 0,387 | 7,00 | | 2 800 | KORADO HM*P | 15 | 0,04 | 0,10 | | |
| V5 | 23 | 115-01 | 201 | 2,00 | 6 | 6x1 | 17,3 | 0,389 | 8,90 | 6 | 1 768 | KORADO 2015 | 15 | 0,66 | 0,08 | 8 998 | 0 |
| V5 | 23z | | | 2,00 | 6 | 6x1 | 17,3 | 0,387 | 5,80 | | 1 445 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V5 | 24 | | 402 | 2,70 | 6 | 6x1 | 34,6 | 0,777 | 0,85 | | 7 437 | | | | | | |
| V5 | 24z | | | 2,70 | 6 | 6x1 | 34,6 | 0,774 | 1,33 | | 7 925 | | | | | | |
| V5 | 25 | 121-01 | 271 | 4,00 | 6 | 6x1 | 23,4 | 0,524 | 7,52 | 10 | 6 419 | KORADO 2015 | 15 | 0,68 | 0,08 | 15 487 | 0 |
| V5 | 25z | | | 4,00 | 6 | 6x1 | 23,4 | 0,522 | 8,94 | | 5 663 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V5 | 26 | | 673 | 1,50 | 8 | 8x1 | 58,0 | 0,578 | 3,33 | | 1 973 | | | | | | |
| V5 | 26z | | | 1,50 | 8 | 8x1 | 58,0 | 0,576 | 2,81 | | 1 955 | | | | | | |
| V5 | 27 | | 4 408 | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 379,9 | 0,378 | 1,16 | | 238 | | | | | | |
| V5 | 27z | | | 1,50 | 22 | 22x1,5 | 379,9 | 0,376 | 0,88 | | 226 | | | | | | |
| V5 | 28 | 119-02 | 534 | 2,00 | 8 | 8x1 | 46,0 | 0,459 | 7,13 | 17 | 2 013 | KORADO 2015 | 15 | 1,63 | 0,19 | 11 856 | 0 |
| V5 | 28z | | | 2,00 | 8 | 8x1 | 46,0 | 0,457 | 5,65 | | 1 922 | KORADO HM*P | 15 | 0,54 | 0,19 | | |
| V5 | 29 | 119-03 | 263 | 3,80 | 8 | 8x1 | 22,7 | 0,226 | 15,71 | 10 | 835 | KORADO 2015 | 15 | 0,70 | 0,08 | 14 125 | 0 |
| V5 | 29z | | | 3,80 | 8 | 8x1 | 22,7 | 0,225 | 14,18 | | 815 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V5 | 30 | | 797 | 4,65 | 8 | 8x1 | 68,7 | 0,685 | 5,08 | | 7 090 | | | | | | |
| V5 | 30z | | | 4,65 | 8 | 8x1 | 68,7 | 0,682 | 5,17 | | 7 388 | | | | | | |
| V5 | 31 | 119-01 | 831 | 0,30 | 6 | 6x1 | 71,6 | 1,607 | 5,00 | 40 | 9 196 | KORADO 2015 | 15 | 2,84 | 0,30 | 11 759 | 0 |
| V5 | 31z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 71,6 | 1,599 | 5,00 | | 9 314 | KORADO HM*P | 15 | 0,99 | 0,30 | | |
| V5 | 32 | | 1 628 | 1,15 | 12 | 12x1 | 140,3 | 0,504 | 3,25 | | 855 | | | | | | |
| V5 | 32z | | | 1,15 | 12 | 12x1 | 140,3 | 0,501 | 2,93 | | 835 | | | | | | |
| V5 | 33 | | 6 036 | 6,10 | 28 | 28x1,5 | 520,2 | 0,299 | 3,83 | | 3 261 | | | | | | |
| V5 | 33z | | | 6,10 | 28 | 28x1,5 | 520,2 | 0,297 | 3,57 | | 471 | | | | | | |
| V5 | 34 | V6 | 3 457 | 0,01 | 22 | 22x1,5 | 297,9 | 0,296 | 1,32 | 33 003 | 58 | | | | | 2 570 | 2 570 |
| V5 | 34z | | | 0,01 | 22 | 22x1,5 | 297,9 | 0,295 | 0,93 | | 41 | | | | | | |
| V5 | 35 | | 9 493 | 0,50 | 42 | 42x1,5 | 818,1 | 0,193 | 10,38 | | 198 | | | | | | |
| V5 | 35z | | | 0,50 | 42 | 42x1,5 | 818,1 | 0,192 | 8,72 | | 167 | | | | | | |
| V5 | 36 | V4 | 5 740 | 2,20 | 22 | 22x1,5 | 494,7 | 0,492 | 2,60 | 19 480 | 677 | | | | | 0 | 0 |
| V5 | 36z | | | 2,20 | 22 | 22x1,5 | 494,7 | 0,490 | 2,93 | | 733 | | | | | | |
| V5 | 37 | V3 | 5 641 | 2,90 | 22 | 22x1,5 | 486,1 | 0,484 | 2,91 | 18 315 | 804 | | | | | 997 | 997 |
| V5 | 37z | | | 2,90 | 22 | 22x1,5 | 486,1 | 0,481 | 2,47 | | 774 | | | | | | |
| V5 | 38 | | 11 381 | 12,00 | 35 | 35x1,5 | 980,8 | 0,344 | 3,45 | | 758 | | | | | | |
| V5 | 38z | | | 12,00 | 35 | 35x1,5 | 980,8 | 0,342 | 3,15 | | 764 | | | | | | |
| V5 | 39 | V2 | 5 325 | 9,50 | 28 | 28x1,5 | 458,9 | 0,264 | 7,06 | 18 386 | 619 | | | | | 2 831 | 2 831 |
| V5 | 39z | | | 9,50 | 28 | 28x1,5 | 458,9 | 0,262 | 5,34 | | 576 | | | | | | |
| V5 | 40 | | 16 706 | 3,20 | 42 | 42x1,5 | 1 439,7 | 0,340 | 0,59 | | 147 | | | | | | |
| V5 | 40z | | | 3,20 | 42 | 42x1,5 | 1 439,7 | 0,338 | 0,45 | | 143 | | | | | | |
| V5 | 41 | V1 | 3 394 | 2,20 | 18 | 18x1,5 | 292,5 | 0,467 | 4,67 | 13 495 | 951 | | | | | 7 390 | 7 390 |
| V5 | 41z | | | 2,20 | 18 | 18x1,5 | 292,5 | 0,464 | 3,68 | | 866 | | | | | | |
| V5 | 42 | | 20 100 | 15,90 | 42 | 42x1,5 | 1 732,2 | 0,409 | 3,70 | | 12 263 | | | | | | |
| V5 | 42z | | | 15,90 | 42 | 42x1,5 | 1 732,2 | 0,407 | 3,11 | | 1 072 | | | | | | |
| V5 | 43 | | 29 593 | 1,00 | 54 | 54x2 | 2 550,3 | 0,366 | | | 30 | | | | | | |
| V5 | 43z | | | 1,00 | 54 | 54x2 | 2 550,3 | 0,364 | | | 31 | | | | | | |

3.6 Výpočet úseků větve V6 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

jidelna + kuchyně

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d _i x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V6 | 1 | 113-09 | 211 | 0,30 | 8 | 8x1 | 18,2 | 0,181 | 2,17 | 6 | 59 | KORADO 2015 | 15 | 1,05 | 0,14 | 3 671 | 0 |
| V6 | 1z | | | 0,30 | 8 | 8x1 | 18,2 | 0,180 | 1,13 | | 47 | KORADO HM*P | 15 | 0,25 | 0,13 | | |
| V6 | 2 | 113-10 | 211 | 2,80 | 8 | 8x1 | 18,2 | 0,181 | 6,63 | 6 | 333 | KORADO 2015 | 15 | 0,85 | 0,11 | 3 059 | 0 |
| V6 | 2z | | | 2,80 | 8 | 8x1 | 18,2 | 0,180 | 7,00 | | 385 | KORADO HM*P | 15 | 4,00 | 0,75 | | |
| V6 | 3 | | 422 | 2,40 | 10 | 10x1 | 36,4 | 0,204 | 3,54 | | 263 | | | | | | |
| V6 | 3z | | | 2,40 | 10 | 10x1 | 36,4 | 0,203 | 3,25 | | 235 | | | | | | |
| V6 | 4 | 113-08 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,46 | 6 | 311 | KORADO 2015 | 15 | 1,04 | 0,13 | 3 721 | 0 |
| V6 | 4z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,90 | | 243 | KORADO HM*P | 15 | 0,24 | 0,13 | | |
| V6 | 5 | | 633 | 2,40 | 10 | 10x1 | 54,6 | 0,306 | 3,04 | | 666 | | | | | | |
| V6 | 5z | | | 2,40 | 10 | 10x1 | 54,6 | 0,305 | 2,78 | | 680 | | | | | | |
| V6 | 6 | 113-07 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,90 | 6 | 347 | KORADO 2015 | 15 | 0,91 | 0,12 | 5 044 | 0 |
| V6 | 6z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,74 | | 230 | KORADO HM*P | 15 | 0,14 | 0,12 | | |
| V6 | 7 | | 844 | 2,40 | 10 | 10x1 | 72,7 | 0,408 | 2,76 | | 1 088 | | | | | | |
| V6 | 7z | | | 2,40 | 10 | 10x1 | 72,7 | 0,406 | 2,56 | | 1 114 | | | | | | |
| V6 | 8 | 113-06 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,54 | 6 | 317 | KORADO 2015 | 15 | 0,79 | 0,10 | 7 273 | 0 |
| V6 | 8z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,78 | | 233 | KORADO 2015 | 15 | 0,78 | 0,10 | | |
| V6 | 9 | | 1 055 | 2,40 | 12 | 12x1 | 90,9 | 0,326 | 2,57 | | 576 | | | | | | |
| V6 | 9z | | | 2,40 | 12 | 12x1 | 90,9 | 0,325 | 2,44 | | 590 | | | | | | |
| V6 | 10 | 113-05 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,82 | 6 | 341 | KORADO 2015 | 15 | 0,74 | 0,09 | 8 429 | 0 |
| V6 | 10z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,61 | | 219 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 11 | | 1 266 | 2,50 | 12 | 12x1 | 109,1 | 0,392 | 4,44 | | 966 | | | | | | |
| V6 | 11z | | | 2,50 | 12 | 12x1 | 109,1 | 0,390 | 4,36 | | 989 | | | | | | |
| V6 | 12 | 113-04 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 2,15 | 6 | 368 | KORADO 2015 | 15 | 0,64 | 0,07 | 10 375 | 0 |
| V6 | 12z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,39 | | 201 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 13 | | 1 477 | 2,40 | 12 | 12x1 | 127,3 | 0,457 | 2,35 | | 1 032 | | | | | | |
| V6 | 13z | | | 2,40 | 12 | 12x1 | 127,3 | 0,455 | 2,31 | | 1 063 | | | | | | |
| V6 | 14 | 113-03 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,69 | 6 | 330 | KORADO 2015 | 15 | 0,58 | 0,06 | 12 490 | 0 |
| V6 | 14z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,60 | | 219 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 15 | | 1 688 | 2,40 | 15 | 15x1,5 | 145,5 | 0,363 | 2,27 | | 566 | | | | | | |
| V6 | 15z | | | 2,40 | 15 | 15x1,5 | 145,5 | 0,361 | 2,27 | | 586 | | | | | | |
| V6 | 16 | 113-02 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,90 | 6 | 347 | KORADO 2015 | 15 | 0,55 | 0,06 | 13 639 | 0 |

| Větev | číslo | O.S. | Q W | L m | DN | d _i x s | M kg·h ⁻¹ | w m·s ⁻¹ | ΣZ | Δps Pa | Δpu Pa | 1.a2.RP | DNv | N/P | kv m ³ ·h ⁻¹ | DT _{RS} Pa | dif Pa |
|-------|-------|--------|--------|--------|----|--------------------|-------------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------------|-----|------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| V6 | 16z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,44 | | 205 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 17 | | 1 899 | 2,40 | 15 | 15x1,5 | 163,7 | 0,408 | 2,22 | | 697 | | | | | | |
| V6 | 17z | | | 2,40 | 15 | 15x1,5 | 163,7 | 0,406 | 2,23 | | 721 | | | | | | |
| V6 | 18 | 113-01 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 3,46 | 6 | 475 | KORADO 2015 | 15 | 0,53 | 0,06 | 15 011 | 0 |
| V6 | 18z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | | | 123 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 19 | | 2 110 | 0,50 | 12 | 12x1 | 181,8 | 0,653 | 2,51 | | 833 | | | | | | |
| V6 | 19z | | | 0,50 | 12 | 12x1 | 181,8 | 0,650 | 2,98 | | 945 | | | | | | |
| V6 | 20 | 111-06 | 211 | 2,10 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 2,63 | 6 | 1 551 | KORADO 2015 | 15 | 0,89 | 0,11 | 5 260 | 0 |
| V6 | 20z | | | 2,10 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 3,00 | | 1 426 | KORADO HM*P | 15 | 0,13 | 0,11 | | |
| V6 | 21 | 111-05 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,69 | 6 | 330 | KORADO 2015 | 15 | 0,77 | 0,09 | 7 654 | 0 |
| V6 | 21z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 1,03 | | 253 | KORADO HM*P | 15 | 0,02 | 0,09 | | |
| V6 | 22 | | 422 | 1,80 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,363 | 3,54 | | 994 | | | | | | |
| V6 | 22z | | | 1,80 | 8 | 8x1 | 36,4 | 0,361 | 3,25 | | 878 | | | | | | |
| V6 | 23 | 111-04 | 211 | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,408 | 1,46 | 6 | 311 | KORADO 2015 | 15 | 0,67 | 0,08 | 9 555 | 0 |
| V6 | 23z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 18,2 | 0,406 | 0,90 | | 243 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 24 | | 633 | 3,40 | 10 | 10x1 | 54,6 | 0,306 | 5,18 | | 984 | | | | | | |
| V6 | 24z | | | 3,40 | 10 | 10x1 | 54,6 | 0,305 | 4,89 | | 1 009 | | | | | | |
| V6 | 25 | 111-03 | 238 | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,460 | 1,74 | 8 | 459 | KORADO 2015 | 15 | 0,71 | 0,08 | 11 331 | 0 |
| V6 | 25z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,458 | 0,81 | | 312 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 26 | | 871 | 2,40 | 10 | 10x1 | 75,1 | 0,421 | 0,84 | | 984 | | | | | | |
| V6 | 26z | | | 2,40 | 10 | 10x1 | 75,1 | 0,419 | 0,62 | | 1 009 | | | | | | |
| V6 | 27 | 111-02 | 238 | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,460 | 1,46 | 8 | 430 | KORADO 2015 | 15 | 0,64 | 0,07 | 13 351 | 0 |
| V6 | 27z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,458 | 0,83 | | 314 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 28 | | 1 109 | 2,30 | 12 | 12x1 | 95,6 | 0,343 | 2,63 | | 614 | | | | | | |
| V6 | 28z | | | 2,30 | 12 | 12x1 | 95,6 | 0,341 | 2,48 | | 627 | | | | | | |
| V6 | 29 | 111-01 | 238 | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,460 | 1,72 | 8 | 458 | KORADO 2015 | 15 | 0,61 | 0,07 | 14 580 | 0 |
| V6 | 29z | | | 0,30 | 6 | 6x1 | 20,5 | 0,458 | 0,67 | | 298 | KORADO HM*P | 15 | 0,00 | 0,09 | | |
| V6 | 30 | | 1 347 | 2,50 | 12 | 12x1 | 116,1 | 0,417 | 2,81 | | 941 | | | | | | |
| V6 | 30z | | | 2,50 | 12 | 12x1 | 116,1 | 0,415 | 4,39 | | 1 110 | | | | | | |
| V6 | 31 | | 3 457 | 34,00 | 22 | 22x1,5 | 297,9 | 0,296 | 3,00 | | 13 068 | | | | | | |
| V6 | 31z | | | 34,00 | 22 | 22x1,5 | 297,9 | 0,295 | 3,00 | | 2 572 | | | | | | |

Regulace otopných těles

V následujících tabulkách jsou uvedeny typy použitých regulačních prvků a přípojovacích šroubení. Dále jsou uvedeny hodnoty nastavení těchto jednotlivých prvků. Tabulky jsou výstupem z výpočetního programu Protech GDS.

1 Souhrnné údaje

| | | | |
|--------------|---------------------------------|------------|------------|
| Stavba: | ZŠ Hovorčovice | Zadavatel: | |
| Místo: | | | |
| Zpracovatel: | | | |
| Zakázka: | DP_skola regulace_HOTOVA OS.gdw | Archiv: | |
| Projektant: | Karel Šavřda | Datum: | 19.03.2019 |
| E-mail: | adv@email.cz | Telefon: | 605145896 |

2 Místnosti

2.1 Provozní skupina 0a Tělocvična $t_{w1} = 55,0\text{ °C}$ $\Delta t = 10,0\text{ K}$

| Č.M. | Popis | Ap m ² | Aup m ² | At m ² | Ldp m | Ldl m | t _i °C | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _u W |
|------|------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 123 | tělocvična | 193,6 | 193,6 | 0,0 | | | 15,0 | 2 083 | 2 083 | 2 328 | 245 | 111,8 | 0 | 0 |
| | Σ | 193,6 | 193,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 2 083 | 2 083 | 2 328 | 245 | | 0 | 0 |

Výkon otopných těles 2 328 W

2.2 Provozní skupina 1a ÚSEK 1 $t_{w1} = 75,0\text{ °C}$ $\Delta t = 10,0\text{ K}$

| Č.M. | Popis | Ap m ² | Aup m ² | At m ² | Ldp m | Ldl m | t _i °C | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _u W |
|------|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 101 | technická místnost | 10,9 | 10,9 | 0,0 | | | 18,0 | 166 | 166 | 172 | 6 | 103,9 | 0 | 0 |
| 102 | kabinet | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 20,0 | 119 | 119 | 132 | 13 | 111,0 | 0 | 0 |
| 103 | WC | 3,5 | 3,5 | 0,0 | | | 18,0 | 462 | 462 | 528 | 66 | 114,3 | 0 | 0 |
| 104 | chodba spojovací | 4,6 | 4,6 | 0,0 | | | 18,0 | 169 | 169 | 172 | 3 | 101,6 | 0 | 0 |
| 105 | chodba | 13,3 | 13,3 | 0,0 | | | 18,0 | 590 | 590 | 669 | 79 | 113,4 | 0 | 0 |
| 106 | šatna_učitel | 2,0 | 2,0 | 0,0 | | | 18,0 | 48 | 48 | 0 | -48 | 0,0 | 0 | 0 |
| 107 | úklidová místnost | 2,4 | 2,4 | 0,0 | | | 18,0 | 31 | 31 | 0 | -31 | 0,0 | 0 | 0 |
| 108 | sklad | 5,1 | 5,0 | 0,0 | | | 20,0 | 287 | 287 | 315 | 28 | 109,6 | 0 | 0 |
| 109 | chodba spojovací | 4,5 | 4,5 | 0,0 | | | 18,0 | 71 | 71 | 0 | -71 | 0,0 | 0 | 0 |
| 110 | sklad-kuchyň | 5,8 | 5,8 | 0,0 | | | 18,0 | 84 | 84 | 0 | -84 | 0,0 | 0 | 0 |
| 112 | chodba, šatny | 158,0 | 158,0 | 0,0 | | | 18,0 | 1 761 | 1 761 | 1 830 | 69 | 103,9 | 0 | 0 |
| 114 | úklidová místnost | 3,2 | 3,2 | 0,0 | | | 18,0 | 36 | 36 | 0 | -36 | 0,0 | 0 | 0 |
| 201 | učebna | 55,9 | 56,0 | 0,0 | | | 20,0 | 1 261 | 1 261 | 1 317 | 56 | 104,5 | 0 | 0 |
| 202 | učebna | 55,9 | 56,0 | 0,0 | | | 20,0 | 1 095 | 1 095 | 1 160 | 65 | 106,0 | 0 | 0 |
| 203 | kabinet | 10,9 | 10,9 | 0,0 | | | 20,0 | 137 | 137 | 158 | 21 | 115,5 | 0 | 0 |
| 204 | kabinet | 9,0 | 9,0 | 0,0 | | | 20,0 | 239 | 239 | 264 | 25 | 110,3 | 0 | 0 |
| 205 | kabinet | 11,6 | 11,6 | 0,0 | | | 20,0 | 312 | 312 | 316 | 4 | 101,1 | 0 | 0 |
| 206 | archiv | 6,3 | 6,3 | 0,0 | | | 20,0 | 165 | 165 | 0 | -165 | 0,0 | 0 | 0 |
| 207 | učebna | 55,5 | 55,5 | 0,0 | | | 20,0 | 1 033 | 1 033 | 1 160 | 127 | 112,3 | 0 | 0 |
| 208 | učebna | 55,5 | 55,5 | 0,0 | | | 20,0 | 1 017 | 1 017 | 1 160 | 143 | 114,1 | 0 | 0 |
| 209 | sborovna | 36,2 | 36,2 | 0,0 | | | 20,0 | 541 | 541 | 555 | 14 | 102,5 | 0 | 0 |
| 210 | WC-holky | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 18,0 | 412 | 412 | 430 | 18 | 104,4 | 0 | 0 |
| 211 | WC-hoši | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 18,0 | 693 | 693 | 782 | 89 | 112,8 | 0 | 0 |
| 212 | WC-učitele | 2,7 | 2,7 | 0,0 | | | 18,0 | 189 | 189 | 0 | -189 | 0,0 | 0 | 0 |
| 213 | schodiště | 10,8 | 10,8 | 0,0 | | | 18,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 |
| 214 | chodba | 115,9 | 115,9 | 0,0 | | | 18,0 | 60 | 60 | 0 | -60 | 0,0 | 0 | 0 |
| 215 | uklidová místnost | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 18,0 | 4 | 4 | 0 | -4 | 0,0 | 0 | 0 |
| 301 | učebna | 55,9 | 56,0 | 0,0 | | | 20,0 | 1 585 | 1 585 | 1 688 | 103 | 106,5 | 0 | 0 |
| 302 | učebna | 55,9 | 56,0 | 0,0 | | | 20,0 | 1 415 | 1 415 | 1 476 | 61 | 104,3 | 0 | 0 |
| 303 | studovna | 20,2 | 20,2 | 0,0 | | | 20,0 | 492 | 492 | 562 | 70 | 114,1 | 0 | 0 |
| 304 | sklad | 6,3 | 6,3 | 0,0 | | | 18,0 | 182 | 182 | 0 | -182 | 0,0 | 0 | 0 |
| 305 | sborovna | 11,6 | 11,6 | 0,0 | | | 20,0 | 239 | 239 | 264 | 25 | 110,4 | 0 | 0 |
| 306 | učebna | 55,5 | 55,5 | 0,0 | | | 20,0 | 1 443 | 1 443 | 1 529 | 86 | 106,0 | 0 | 0 |
| 307 | učebna | 55,9 | 56,0 | 0,0 | | | 20,0 | 1 310 | 1 310 | 1 476 | 166 | 112,7 | 0 | 0 |
| 308 | kabinet | 10,8 | 10,8 | 0,0 | | | 20,0 | 139 | 139 | 158 | 19 | 113,7 | 0 | 0 |

| Č.M. | Popis | Ap m ² | Aup m ² | At m ² | Ldp m | Ldl m | t _i °C | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _u W |
|------|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 309 | kabinet | 13,9 | 13,9 | 0,0 | | | 20,0 | 187 | 187 | 212 | 25 | 113,6 | 0 | |
| 310 | kuchyňka, sborovna | 10,5 | 10,5 | 0,0 | | | 20,0 | 261 | 261 | 307 | 46 | 117,5 | 0 | |
| 311 | WC-holky | 11,8 | 11,8 | 0,0 | | | 18,0 | 487 | 487 | 526 | 39 | 108,0 | 0 | |
| 312 | WC-hoši | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 18,0 | 747 | 747 | 782 | 35 | 104,6 | 0 | |
| 313 | WC-učitele | 2,7 | 2,7 | 0,0 | | | 18,0 | 204 | 204 | 0 | -204 | 0,0 | 0 | |
| 314 | schodiště | 10,8 | 10,8 | 0,0 | | | 18,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | |
| 315 | chodba | 115,9 | 115,9 | 0,0 | | | 18,0 | 176 | 176 | 0 | -176 | 0,0 | 0 | |
| Σ | | 1 082,4 | 1 082,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 19 851 | 19 851 | 20 100 | 249 | | 0 | 0 |

Výkon otopných těles 20 100 W

2.3 Provozní skupina 2a ÚSEK 2 t_{w1} = 75,0 °C Δt = 10,0 K

| Č.M. | Popis | Ap m ² | Aup m ² | At m ² | Ldp m | Ldl m | t _i °C | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _u W |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 115 | chodba | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 18,0 | 383 | 383 | 402 | 19 | 104,9 | 0 | |
| 116 | šatna, sprchy | 14,8 | 14,8 | 0,0 | | | 24,0 | 1 032 | 1 032 | 1 066 | 34 | 103,3 | 0 | |
| 117 | wc | 1,7 | 1,7 | 0,0 | | | 18,0 | 307 | 307 | 341 | 34 | 111,1 | 0 | |
| 118 | WC | 1,7 | 1,7 | 0,0 | | | 18,0 | 296 | 296 | 0 | -296 | 0,0 | 0 | |
| 119 | šatna, sprchy, wc | 1,0 | 1,0 | 0,0 | | | 24,0 | 1 317 | 1 317 | 1 628 | 311 | 123,6 | 0 | |
| 120 | wc | 1,4 | 1,4 | 0,0 | | | 18,0 | 300 | 300 | 0 | -300 | 0,0 | 0 | |
| 121 | technická místnost/k | 12,0 | 12,0 | 0,0 | | | 18,0 | 258 | 258 | 271 | 13 | 105,0 | 0 | |
| 122 | sklad, tělocvična | 6,7 | 6,7 | 0,0 | | | 18,0 | 214 | 214 | 0 | -214 | 0,0 | 0 | |
| Σ | | 40,4 | 40,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 4 108 | 4 108 | 3 708 | -400 | | 0 | 0 |

Výkon otopných těles 3 708 W

2.4 Provozní skupina 3a ÚSEK 3 t_{w1} = 75,0 °C Δt = 10,0 K

| Č.M. | Popis | Ap m ² | Aup m ² | At m ² | Ldp m | Ldl m | t _i °C | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _u W |
|------|---------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 111 | kuchyně | 86,3 | 86,3 | 0,0 | | | 20,0 | 1 281 | 1 281 | 1 347 | 66 | 105,1 | 0 | |
| 113 | jídelna | 145,3 | 145,3 | 0,0 | | | 20,0 | 2 049 | 2 049 | 2 110 | 61 | 103,0 | 0 | |
| Σ | | 231,6 | 231,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 3 330 | 3 330 | 3 457 | 127 | | 0 | 0 |

Výkon otopných těles 3 457 W

2.5 Provozní skupiny celkem

| Ap m ² | At m ² | Q _{Mc} W | Q _{Mu} W | Q _{Mi} W | ΔQ W | Q _{Mi} % | Q _d W | Q _{Te} W | Q _u W | Q _{Pdl} W | Q _d +Q _{Te} +Q _u +Q _{Pdl} W |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--|
| 1 548,0 | 0,0 | 29 371 | 29 371 | 29 593 | 222 | 100,8 | 0 | 29 593 | 0 | 0 | 29 593 |

3 Regule spotřebičů - větve

3.1 Spotřebiče větve V1 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný

1

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | | |
|------|--------|--------------|--------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|-----|----|------------------|-------------|-----|----|-----|
| | | | | | | RP | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 305 | 305-02 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 305 | 305-01 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 303 | 303-02 | 10-060090-60 | 281 | 10,0 | 24,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 303 | 303-01 | 10-060090-60 | 281 | 10,0 | 24,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 205 | 205-02 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 205 | 205-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 203 | 203-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 204 | 204-01 | 10-050100-60 | 264 | 10,0 | 22,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 112 | 112-06 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 112 | 112-05 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 112 | 112-04 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 112 | 112-03 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 112 | 112-02 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 112 | 112-01 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |

3.2 Spotřebiče větve V2 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný

2

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | | |
|------|--------|--------------|--------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|-----|----|------------------|-------------|-----|----|-----|
| | | | | | | RP | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 208 | 208-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 208 | 208-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 208 | 208-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 208 | 208-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 207 | 207-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 207 | 207-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 207 | 207-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 207 | 207-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 307 | 307-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 307 | 307-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 307 | 307-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 307 | 307-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 306 | 306-04 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 306 | 306-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 306 | 306-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 306 | 306-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |

3.3 Spotřebiče větve V3 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný

3

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | | |
|------|--------|--------------|--------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|-----|----|------------------|-------------|-----|----|-----|
| | | | | | | RP | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 302 | 302-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 302 | 302-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 302 | 302-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 302 | 302-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 301 | 301-04 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 301 | 301-03 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 301 | 301-02 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 301 | 301-01 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 202 | 202-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 202 | 202-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 202 | 202-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | RP | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | |
|------|--------|--------------|--------|---------|-------------------------|----|---------------------------------|-----|----|-----|------------------|-----|----|-----|
| | | | | | | | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 202 | 202-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 201 | 201-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,7 |
| 201 | 201-03 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,4 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 201 | 201-02 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 201 | 201-01 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |

3.4 Spotřebiče větve V4 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

4

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | RP | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | |
|------|--------|---------------|--------|---------|-------------------------|----|---------------------------------|-----|----|-----|------------------|-----|----|-----|
| | | | | | | | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 308 | 308-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 309 | 309-02 | 10-050040-60 | 106 | 10,0 | 9,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 309 | 309-01 | 10-050040-60 | 106 | 10,0 | 9,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 310 | 310-01 | 11-050070-60 | 307 | 10,0 | 26,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 311 | 311-01 | 11-050110-60 | 526 | 10,0 | 45,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 312 | 312-01 | 11-060140-60 | 782 | 10,0 | 67,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 3,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 1,1 |
| 209 | 209-03 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 209 | 209-02 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 209 | 209-01 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 210 | 210-01 | 11-050090-60 | 430 | 10,0 | 37,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 211 | 211-01 | 11-060140-60 | 782 | 10,0 | 67,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,9 |
| 103 | 103-01 | KLC-150075-00 | 528 | 10,0 | 45,5 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 4,0 | Regulux | P | 15 | 4,0 |
| 102 | 102-01 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 101 | 101-01 | 10-050060-60 | 172 | 10,0 | 14,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 105 | 105-01 | 11-050140-60 | 669 | 10,0 | 57,7 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,7 |
| 108 | 108-01 | KLC-150045-00 | 315 | 10,0 | 27,1 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 2,2 | Regulux | P | 15 | 0,1 |
| 104 | 104-01 | 10-050060-60 | 172 | 10,0 | 14,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |

3.5 Spotřebiče větve V5 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

5

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | RP | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | |
|------|--------|---------------|--------|---------|-------------------------|----|---------------------------------|-----|----|-----|------------------|-----|----|-----|
| | | | | | | | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 123 | 123-01 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-02 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-03 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-04 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-07 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-08 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-06 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-05 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 116 | 116-01 | 20-070140-60 | 649 | 10,0 | 55,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 116 | 116-02 | 20-070090-60 | 417 | 10,0 | 35,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 117 | 117-01 | KLC-150045-00 | 341 | 10,0 | 29,4 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 3,3 | Regulux | P | 15 | 0,4 |
| 115 | 115-02 | 10-050070-60 | 201 | 10,0 | 17,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 115 | 115-01 | 10-050070-60 | 201 | 10,0 | 17,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 121 | 121-01 | 10-060080-60 | 271 | 10,0 | 23,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 119 | 119-02 | 21-070090-60 | 534 | 10,0 | 46,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 119 | 119-03 | 10-070090-60 | 263 | 10,0 | 22,7 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 119 | 119-01 | 21-070140-60 | 831 | 10,0 | 71,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 1,0 |
| | V6 | | 3 457 | 10,0 | 297,9 | | | | | | | | | |
| | V4 | | 5 740 | 10,0 | 494,7 | | | | | | | | | |
| | V3 | | 5 641 | 10,0 | 486,1 | | | | | | | | | |
| | V2 | | 5 325 | 10,0 | 458,9 | | | | | | | | | |
| | V1 | | 3 394 | 10,0 | 292,5 | | | | | | | | | |

3.6 Spotřebiče větve V6 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný
 jídelna + kuchyně

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | | |
|------|--------|--------------|--------|-----------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|-----|----|------------------|-------------|-----|----|-----|
| | | | | | | RP | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 113 | 113-09 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 113 | 113-10 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 113 | 113-08 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 113 | 113-07 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 113 | 113-06 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 |
| 113 | 113-05 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-04 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-03 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-02 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-01 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-06 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 111 | 111-05 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-04 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-03 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-02 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-01 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |

4 Regulace spotřebičů - místnosti

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | RP | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | |
|------|--------|---------------|--------|---------|-------------------------|----|---------------------------------|-----|----|-----|------------------|-----|----|-----|
| | | | | | | | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 101 | 101-01 | 10-050060-60 | 172 | 10,0 | 14,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 102 | 102-01 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 103 | 103-01 | KLC-150075-00 | 528 | 10,0 | 45,5 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 4,0 | Regulux | P | 15 | 4,0 |
| 104 | 104-01 | 10-050060-60 | 172 | 10,0 | 14,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 105 | 105-01 | 11-050140-60 | 669 | 10,0 | 57,7 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,7 |
| 108 | 108-01 | KLC-150045-00 | 315 | 10,0 | 27,1 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 2,2 | Regulux | P | 15 | 0,1 |
| 111 | 111-01 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-02 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-03 | 10-050090-60 | 238 | 10,0 | 20,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-04 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-05 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 111 | 111-06 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 112 | 112-01 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 112 | 112-02 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 112 | 112-03 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 112 | 112-04 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 112 | 112-05 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 112 | 112-06 | 10-060090-60 | 305 | 10,0 | 26,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 113 | 113-01 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-02 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-03 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-04 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-05 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 113 | 113-06 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 |
| 113 | 113-07 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 113 | 113-08 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 113 | 113-09 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 113 | 113-10 | 10-050080-60 | 211 | 10,0 | 18,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 115 | 115-01 | 10-050070-60 | 201 | 10,0 | 17,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 115 | 115-02 | 10-050070-60 | 201 | 10,0 | 17,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 116 | 116-01 | 20-070140-60 | 649 | 10,0 | 55,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 116 | 116-02 | 20-070090-60 | 417 | 10,0 | 35,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 117 | 117-01 | KLC-150045-00 | 341 | 10,0 | 29,4 | 1 | V exakt II s hlavici | P | 15 | 3,3 | Regulux | P | 15 | 0,4 |
| 119 | 119-01 | 21-070140-60 | 831 | 10,0 | 71,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 1,0 |
| 119 | 119-02 | 21-070090-60 | 534 | 10,0 | 46,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 119 | 119-03 | 10-070090-60 | 263 | 10,0 | 22,7 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 121 | 121-01 | 10-060080-60 | 271 | 10,0 | 23,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-01 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-02 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-03 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-04 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-05 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 123 | 123-06 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-07 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 123 | 123-08 | 10-050090-60 | 291 | 10,0 | 25,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 201 | 201-01 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 201 | 201-02 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 201 | 201-03 | 10-050120-60 | 316 | 10,0 | 27,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,4 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 201 | 201-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,7 |
| 202 | 202-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 202 | 202-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 202 | 202-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 202 | 202-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 203 | 203-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 204 | 204-01 | 10-050100-60 | 264 | 10,0 | 22,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 205 | 205-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 205 | 205-02 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |

| Č.M. | O.S. | Specifikace | Q W | Δt K | M kg·h ⁻¹ | RP | 1.RP - ventil, 3. RP - šroubení | | | | 2. RP - šroubení | | | |
|------|--------|--------------|--------|---------|-------------------------|----|---------------------------------|-----|----|-----|------------------|-----|----|-----|
| | | | | | | | ozn. | pr. | DN | N/P | ozn. | pr. | DN | N/P |
| 207 | 207-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 207 | 207-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 207 | 207-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 207 | 207-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 208 | 208-01 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,1 |
| 208 | 208-02 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 208 | 208-03 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 208 | 208-04 | 10-050110-60 | 290 | 10,0 | 25,0 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 209 | 209-01 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 209 | 209-02 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 209 | 209-03 | 10-050070-60 | 185 | 10,0 | 15,9 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 210 | 210-01 | 11-050090-60 | 430 | 10,0 | 37,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 211 | 211-01 | 11-060140-60 | 782 | 10,0 | 67,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 2,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,9 |
| 301 | 301-01 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 301 | 301-02 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 301 | 301-03 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 301 | 301-04 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,8 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 302 | 302-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 302 | 302-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 302 | 302-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 302 | 302-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 303 | 303-01 | 10-060090-60 | 281 | 10,0 | 24,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,3 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 303 | 303-02 | 10-060090-60 | 281 | 10,0 | 24,2 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 4,0 |
| 305 | 305-01 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 305 | 305-02 | 10-050050-60 | 132 | 10,0 | 11,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 306 | 306-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 306 | 306-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 306 | 306-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 306 | 306-04 | 10-050160-60 | 422 | 10,0 | 36,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,6 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,5 |
| 307 | 307-01 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 307 | 307-02 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 307 | 307-03 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,1 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,3 |
| 307 | 307-04 | 10-050140-60 | 369 | 10,0 | 31,8 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,2 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,4 |
| 308 | 308-01 | 10-050060-60 | 158 | 10,0 | 13,6 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,7 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 309 | 309-01 | 10-050040-60 | 106 | 10,0 | 9,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 309 | 309-02 | 10-050040-60 | 106 | 10,0 | 9,1 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 0,5 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,0 |
| 310 | 310-01 | 11-050070-60 | 307 | 10,0 | 26,5 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,2 |
| 311 | 311-01 | 11-050110-60 | 526 | 10,0 | 45,3 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 1,9 | KORADO HM*P | P | 15 | 0,6 |
| 312 | 312-01 | 11-060140-60 | 782 | 10,0 | 67,4 | 1 | KORADO 2015 | T | 15 | 3,0 | KORADO HM*P | P | 15 | 1,1 |

5 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $t_{w1} = 55,0 \text{ °C}$, $\rho = 985,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

| Větev | Typ | t_{w1} °C | Δt K | t_{w2} °C | t_{w1vyp} °C | Δt_{vyp} K | t_{w2vyp} °C | u | Δp_{min1} Pa | ZadDT1 Pa | Q W | M_1 kg·h ⁻¹ | V_V dm ³ | SkDT2 Pa |
|--------|-----|----------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------------------|--------------|--------|-----------------------------|--------------------------|-------------|
| V1->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 13495 | 13495 | 3394 | 292,5 | 37,6 | 20 885 |
| V2->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18386 | 18386 | 5325 | 458,9 | 66,0 | 21 217 |
| V3->V5 | Ns | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18315 | 18315 | 5641 | 486,1 | 68,7 | 19 312 |
| V4->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 19480 | 19480 | 5740 | 494,7 | 60,2 | 19 480 |
| V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 36098 | 36098 | 29593 | 2 550,3 | 160,8 | |
| V6->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 33003 | 33003 | 3457 | 297,9 | 59,4 | 35 573 |

Celkový výkon Q = 29 593,0 W
 Celkový hmotnostní průtok M = 2 550,3 kg·h⁻¹
 Celkový vodní objem V = 452,7 dm³

Návrh vyvažovacích ventilů a regulátorů diferenčního tlaku

V patě každé stoupací větve je umístěn uzavírací a vypouštěcí ventil, vyvažovací ventil (ROP) a regulátor diferenčního tlaku (RTD). V následujících tabulkách jsou uvedeny typy použitých prvků a jejich nastavení. Tabulky jsou výstupem z výpočetního programu Protech GDS.

1 Souhrnné údaje

Stavba: ZŠ Hovorčovice

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: DP_skola regulace_PATY1.gdw

Archiv:

Projektant: Karel Šavrda

Datum: 19.03.2019

E-mail: adv@email.cz

Telefon: 605145896

2 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $t_{w1} = 55,0$ °C, $\rho = 985,05$ kg·m⁻³

| Větev | Typ | t_{w1} °C | Δt K | t_{w2} °C | t_{w1vyp} °C | Δt_{vyp} K | t_{w2vyp} °C | u | Δp_{min1} Pa | ZadDT1 Pa | Q W | M_1 kg·h ⁻¹ | V_v dm ³ | SkDT2 Pa |
|--------|-----|----------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------------------|--------------|--------|-----------------------------|--------------------------|-------------|
| V1->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 13495 | 13495 | 3394 | 292,5 | 37,6 | 37 330 |
| V2->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18386 | 18386 | 5325 | 458,9 | 66,0 | 37 662 |
| V3->V5 | Ns | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 18315 | 18315 | 5641 | 486,1 | 68,7 | 35 757 |
| V4->V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 19362 | 19362 | 5740 | 494,7 | 60,1 | 35 925 |
| V5 | D | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 55,0 | 10,0 | 45,0 | 0,70 | 52543 | 52543 | 29593 | 2 550,3 | 224,0 | |

Celkový výkon Q = 29 593,0 W
Celkový hmotnostní průtok M = 2 550,3 kg·h⁻¹
Celkový vodní objem V = 456,4 dm³

3 Paty větví - vyvažovací ventily

3.1 Vyvažovací ventily VP

| Větev | M ₁ kg·h ⁻¹ | M ₂ , MVP kg·h ⁻¹ | Pata | KC | Typ | Kód | DN | SkDT1 Pa | DTVP Pa | NpVP | kv m ³ ·h ⁻¹ | ΔpVP Pa | Zdvih % | SkDT2 Pa |
|--------|--------------------------------------|--|------|-----------|------|-----|----|-------------|------------|------|---------------------------------------|------------|------------|-------------|
| V1->V5 | 292,5 | 292,5 | 13 | IMI 21102 | STAD | 129 | 15 | 13 495 | 18 044 | 2,16 | 0,669 | 19 412 | 54 | 37 330 |
| V2->V5 | 458,9 | 458,9 | 13 | IMI 21102 | STAD | 129 | 15 | 18 386 | 5 023 | 3,18 | 1,596 | 8 389 | 80 | 37 662 |
| V3->V5 | 486,1 | 486,1 | 13 | IMI 21102 | STAD | 129 | 15 | 18 315 | 1 447 | 3,65 | 2,143 | 5 225 | 91 | 35 757 |
| V4->V5 | 494,7 | 494,7 | 13 | IMI 21102 | STAD | 129 | 15 | 19 362 | 0 | 4,00 | 2,520 | 3 912 | 100 | 35 925 |

M1 hmotnostní tok na počátku větve

M2 hmotnostní tok na počátku paty větve

MVP (MVS, MVO), hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu

4 Paty větví - regulátory diferenčního tlaku

| Větev | M ₁ kg·h ⁻¹ | V m ³ ·h ⁻¹ | Pata | KC | Typ | DN | V _{max} m ³ ·h ⁻¹ | kvs m ³ ·h ⁻¹ | Fc kPa | Δpkvs Pa | Nastavení kPa | ΔpSET kPa | Info |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|------|-----------|------------|----|---|--|-----------|-------------|------------------|--------------|------|
| V1->V5 | 292,5 | 0,297 | 13 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 15 | 0,770 | 1,700 | 0 | 3 005 | 10 - 60 | 13,495 | ANO |
| V2->V5 | 458,9 | 0,466 | 13 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 15 | 0,770 | 1,700 | 0 | 7 397 | 10 - 60 | 18,386 | ANO |
| V3->V5 | 486,1 | 0,494 | 13 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 15 | 0,770 | 1,700 | 0 | 8 301 | 10 - 60 | 18,315 | ANO |
| V4->V5 | 494,7 | 0,502 | 13 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 15 | 0,770 | 1,700 | 0 | 8 595 | 10 - 60 | 19,362 | ANO |

ΔpSET hodnota požadovaného dispozičního tlaku pro chráněnou větev.
 Info = ANO regulátor vyhovuje.
 Info = NE regulátor nevyhovuje. V_{max} < V nebo možné nastavení regulátoru < ΔpSET.
 Info = ? nastavení ventilů chráněné větve je provedeno pro menší hodnotu Δp než je možná hodnota Δp na regulátoru.

5 Paty větví - seznam armatur

| Větev | Popis | Značka | Objednací číslo | Provedení | Typ | Účel | DN | kvs m ³ ·h ⁻¹ | M kg·h ⁻¹ | Nastavení | kv m ³ ·h ⁻¹ | ΔpSET kPa |
|-------|-------|----------|-----------------|-----------|------------|------|----|--|-------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------|
| V1 | 1 | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 292,5 | 2,16 | 0,669 | 13,495 |
| | | IMI - TA | 52 265-015 | P - přímý | STAP 10-60 | RDT | 15 | 1,700 | 292,5 | | | |
| | | IMI - TA | | | STAD | VP | 15 | 2,520 | 292,5 | | | |
| | | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 292,5 | | | |
| V2 | 2 | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 458,9 | 3,18 | 1,596 | 18,386 |
| | | IMI - TA | | | STAD | VP | 15 | 2,520 | 458,9 | | | |
| | | IMI - TA | 52 265-015 | P - přímý | STAP 10-60 | RDT | 15 | 1,700 | 458,9 | | | |
| | | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 458,9 | | | |
| V3 | 3 | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 486,1 | 3,65 | 2,143 | 18,315 |
| | | IMI - TA | | | STAD | VP | 15 | 2,520 | 486,1 | | | |
| | | IMI - TA | 52 265-015 | P - přímý | STAP 10-60 | RDT | 15 | 1,700 | 486,1 | | | |
| | | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 486,1 | | | |
| V4 | 4 | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 494,7 | 4,00 | 2,520 | 19,362 |
| | | IMI - TA | | | STAD | VP | 15 | 2,520 | 494,7 | | | |
| | | IMI - TA | 52 265-015 | P - přímý | STAP 10-60 | RDT | 15 | 1,700 | 494,7 | | | |
| | | IMI - TA | 52 149 615 | P - přímý | STS | UA | 15 | 3,500 | 494,7 | | | |

ΔpSET hodnota požadovaného dispozičního tlaku pro chráněnou větev.
M hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu.

Použité zkratky:

M Hmotnostní průtok [kg/h]
w Rychlost proudění [m/s]
R Měrná tlaková ztráta třením [Pa/m]
R.L Tlaková ztráta třením [Pa]
 Δp_z Tlaková ztráta na místních odporech ($Z_p + Z_k$) [Pa]
 Δp_s Tlaková ztráta spotřebiče [Pa]
u Δp_g Podíl samotížného vztlaku [Pa]
 Δp_u Tlaková ztráta úseku (tření + místní odpory) [Pa]
Yt Hydraulická stabilita rozvodů větve [-]
Q Přenášený výkon [W]
L Délka úseku [m]
Zk Suma součinitelů místních odporů
 $\Delta p_1 \text{ max}$ Maximální přípustná tlaková ztráta regulačního prvku [Pa]
DN DN regulačního prvku
Np Nastavení předregulace
kv kv regulačního prvku [m³/h]
 Δp Tlaková ztráta regulačního prvku [Pa]
DTRS Dispoziční tlak pro regulaci spotřebiče [Pa]
 $\Delta p_{\text{min}1}$ Minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z [Pa]
ZadDT1 Zadaný dispoziční tlak mezi 1P-1Z [Pa]
SkDT1 Skutečný dispoziční tlak [Pa]
SigmaDpP Tlaková ztráta krytá čerpadlem [Pa]
 $\Delta p_{\text{min}2}$ Minimální tlaková ztráta mezi 2P-2Z [Pa]
DTVP Dispoziční tlak pro vyvažovací ventil VP [Pa]
NpVP Nastavení vyvažovacího ventilu VP
 Δp_{VP} Tlaková ztráta vyvažovacího ventilu VP [Pa]
hVP Poměrný zdvih VP (optimum je 50% - 100%) [%]
SkDT2 Skutečný dispoziční tlak mezi 2P-2Z [Pa]
V max Maximální objemový průtok [m³/h]
Kv, kvs Jmenovitý průtok [m³/h]

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.6

Technická zpráva

Vypracoval: Bc. Karel Šavrda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019

Obsah

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Identifikační údaje | 3 |
| 2. | Charakteristika objektu | 3 |
| 2.1. | Účel projektu | 3 |
| 2.2. | Funkce a tvar budovy | 3 |
| 2.3. | Výchozí podklady | 4 |
| 2.4. | Klimatické podmínky | 4 |
| 3. | Popis konstrukcí | 5 |
| 4. | Tepelné ztráty | 6 |
| 4.1. | Vnitřní výpočtové teploty a požadavky na větrání | 6 |
| 4.2. | Tepelné ztráty místností a budovy | 7 |
| 5. | Požadavky na energie a jejich spotřeba | 8 |
| 5.1. | Roční potřeba tepla pro vytápění | 8 |
| 5.2. | Roční potřeba tepla pro přípravu TV | 9 |
| 5.3. | Celková roční potřeba tepla | 9 |
| 5.4. | Výpočet výkonu zdroje tepla pro ohřev teplé vody, vytápění a ohřev vzduchu | 9 |
| 6. | Zdroj tepla | 10 |
| 6.1. | Zdroj tepla | 10 |
| 6.2. | Technická místnost | 10 |
| 6.3. | Odvod spalin | 10 |
| 6.4. | Přívod vzduchu, větrání technické místnosti | 10 |
| 6.5. | Zabezpečovací zařízení | 10 |
| 6.6. | Doplňování a úprava oběhové vody | 11 |
| 6.7. | Měření a regulace | 11 |
| 7. | Otopná soustava | 12 |
| 7.1. | Rozvody potrubí | 12 |
| 7.2. | Oběhová čerpadla | 12 |
| 7.3. | Armatury | 13 |
| 7.4. | Otopná tělesa | 13 |

| | | |
|-------|--|----|
| 8. | Příprava TV | 14 |
| 9. | Požární bezpečnost | 14 |
| 10. | Požadavky na profese..... | 14 |
| 10.1. | Elektřina a regulace | 14 |
| 10.2. | ZTI | 14 |
| 10.3. | Stavba | 14 |
| 11. | Ochrana proti hluku a vibracím..... | 15 |
| 12. | BOZP | 15 |
| 13. | Závěr | 16 |
| 13.1. | Podmínky uvedení do provozu..... | 16 |
| 13.1. | Seznam norem, vyhlášek a předpisů..... | 16 |

1. Identifikační údaje

| | |
|-------------------------|----------------|
| Účel stavby: | Základní škola |
| Místo stavby: | Hovorčovice |
| Charakter stavby: | Novostavba |
| Projektant dílčí části: | Karel Šavrda |

2. Charakteristika objektu

2.1. Účel projektu

Projekt řeší vytápění a přípravu TUV pro novostavbu ZŠ Hovorčovice.

Projekt je zpracován v podrobnostech prováděcí dokumentace.

2.2. Funkce a tvar budovy

Jedná se o samostatně stojící budovu základní školy, která je kapacitně určena pro 270 uživatelů. Jedná se o nepodsklepenou novostavbu se třemi nadzemními podlažími, jejíž půdorysný tvar prvního nadzemního podlaží tvoří písmeno L, následující dvě nadzemní podlaží mají tvar obdélníku o rozměrech 32,4 x 15,9 m. Světlá výška v jednotlivých podlažích je rozdílná. V prvním nadzemním podlaží je rovna cca 4,13 metru, zatímco v druhém je pouze cca 3,31 metru. Ve třetím nadzemním podlaží se konstrukční výška pohybuje v rozmezí cca od 3,31 metru do 5,87 metru.

Celkem se tedy v budově nachází 53 místností. Provoz budovy školy je omezen pouze na pracovní dny a v čase letních prázdnin není budova trvale využívána. Tento provoz je zohledněn při výpočtu roční potřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody.

2.3. Výchozí podklady

- Požadavky investora a uživatele stavby, které vyplynuly z jednání při zpracování projektu
- Dokumentace stavební části
- Platné normy ČSN a vyhlášky
 - ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Dynamické stavy
 - ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
 - ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
 - ČSN EN 12 828+A1 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
 - ČSN 07 7401 - Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
 - Vyhláška č. 148/2007 Sb. - O energetické náročnosti budov
 - Vyhláška č.193/2007 Sb. - Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
 - Zákon č.406/2000 Sb. – O hospodaření energií
 - Vyhláška č.194/2007 Sb. – Kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími a registrujícími dodávku tepelné energie

2.4. Klimatické podmínky

- Místo stavby: Hovorčovice
- Výpočtová venkovní teplota $T_e = -12\text{ °C}$
- Střední venkovní teplota za otopné období = $4,3\text{ °C}$
- Délka otopného období 225 dní
- Vnější teplota, při které se zahajuje vytápění $t_{em} = 13\text{ °C}$
- Nadmořská výška lokality 220 - 250 m. n.m.

3. Popis konstrukcí

Skladby jednotlivých konstrukcí byly převzaty z projektové dokumentace stavební části. Pomocí programu TEPLO 2017 EDU byly spočteny součinitelé prostupu tepla jednotlivých stavebních konstrukcí. Tyto výpočty jsou uvedeny v příloze č. 1 Skladby a tepelně-technické vlastnosti konstrukcí. Tepelně technické vlastnosti pro výplně otvorů vedoucí z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, byly s ohledem na skutečnost, že se jedná o novostavbu stanoveny dle hodnot co nejbližší odpovídající doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Na základě těchto součinitelů byla dle normy ČSN EN 12 831 pro vnější výpočtovou teplotu $t_e = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$, vypočtena celková tepelná ztráta objektu. V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé hodnoty součinitele prostupu tepla a tepelný odpor stavebních konstrukcí.

| Konstrukce | R [$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$] | U [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$] |
|--|--|--|
| P1 - podlaha na terénu; škola | 7,148 | 0,136 |
| P2 - podlaha na terénu; tělocvična | 7,16 | 0,136 |
| S01 - střešní krytina; škola | 9,654 | 0,102 |
| S02 - střešní krytina; tělocvična | 9,603 | 0,103 |
| S1 - stropní konstrukce; chodby, jídelna | 4,125 | 0,233 |
| S2 - stropní konstrukce; třídy | 4,125 | 0,233 |
| OP1 - obvodový plášť | 8,363 | 0,117 |
| Př1 - příčka, nosná | 4,031 | 0,233 |
| Př2 - příčky; kabinety | 2,512 | 0,361 |
| Př3 - příčky; hygienické zázemí | 2,745 | 0,333 |
| ŽB stěna + izolace | 8,087 | 0,121 |
| O - okna | - | 0,9 |
| D - dvěře | - | 0,9 |

Tabulka tepelně technických vlastností konstrukcí

4. Tepelné ztráty

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pomocí programu PROTECH TV, který je určen k výpočtu návrhového tepelného výkonu podle ČSN EN 12 831 a STN EN 12831 pro výpočet tepelného výkonu. Vnitřní výpočtové teploty byly určeny dle vyhlášky dle vyhlášky 343/2009 Sb. a jsou uvedeny v následující tabulce.

4.1. Vnitřní výpočtové teploty a požadavky na větrání

Vnitřní výpočtové teploty byly určeny dle vyhlášky dle vyhlášky 343/2009 Sb.

| Typ prostoru | Vnitřní teplota [°C] |
|--|----------------------|
| Učebny, pracovny, místnosti určené k dlouhodobému pobytu | 20 |
| Šatny | 20 |
| Tělocvičny | 18 |
| Sprchy | 24 |
| Záchody | 18 |
| Chodby | 18 |

Vnitřní výpočtové teploty

Požadavky na větrání pro jednotlivé prostory jsou stanoveny také dle vyhlášky 343/2009 Sb.

| Typ prostoru | Množství vzduchu [m ³ /hod] |
|--|--|
| Učebny | 20-30 na 1 žáka |
| Šatny | 20 na 1 žáka |
| Tělocvičny | 20-90 na 1 žáka* |
| Sprchy | 150-200 na 1 sprchu |
| Umývárny | 30 na 1 umyvadlo |
| Záchody | 50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár |
| * s ohledem na konkrétní využití (dle druhu prováděného cvičení) a kapacitu tělocvičny | |

Obr.:19) Vnitřní výpočtové teploty

4.2. Tepelné ztráty místností a budovy

Celková výsledná ztráta budovy je dána součtem tepelných ztrát jednotlivých místností.

| 1. NP | | 2. NP | | 3. NP | |
|--|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
| místnost | Tepelná ztráta [W] | místnost | Tepelná ztráta [W] | místnost | Tepelná ztráta [W] |
| 101 | 220 | 201 | 3046 | 301 | 3370 |
| 102 | 170 | 202 | 2880 | 302 | 3200 |
| 103 | 489 | 203 | 180 | 303 | 664 |
| 104 | 169 | 204 | 418 | 304 | 182 |
| 105 | 590 | 205 | 358 | 305 | 284 |
| 106 | 48 | 206 | 165 | 306 | 3226 |
| 107 | 31 | 207 | 2818 | 307 | 3095 |
| 108 | 577 | 208 | 2802 | 308 | 187 |
| 109 | 71 | 209 | 684 | 309 | 244 |
| 110 | 84 | 210 | 434 | 310 | 270 |
| 111 | 2373 | 211 | 789 | 311 | 509 |
| 112 | 2951 | 212 | 222 | 312 | 843 |
| 113 | 3480 | 213 | 0 | 313 | 236 |
| 114 | 36 | 214 | 107 | 314 | 0 |
| 115 | 485 | 215 | 4 | 315 | 685 |
| 116 | 1032 | | | | |
| 117 | 159 | | | | |
| 118 | 577 | | | | |
| 119 | 1317 | | | | |
| 120 | 152 | | | | |
| 121 | 1941 | | | | |
| 122 | 214 | | | | |
| 123 | 6323 | | | | |
| Celková tepelná ztráta objektu 55391 W | | | | | |

5. Požadavky na energie a jejich spotřeba

5.1. Roční potřeba tepla pro vytápění

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{24 \times Q_c \times \varepsilon \times D}{t_{is} - t_e}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{24 \times 55,391 \times 0,603 \times 3172,5}{18,4 - (-12)}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = 83,7 \text{ MWh/rok} = 301,4 \text{ GJ/rok}$$

Q_c tepelná ztráta objektu [kW]

D počet denostupňů [K.den]

ε opravný součinitel [-]

t_{is} průměrná vnitřní výpočtová teplota [°C]

t_e průměrná vnější výpočtová teplota [°C]

Počet denostupňů

$$D = D \times (t_{is} - t_{es})$$

$$D = 225 \times (18,4 - 4,3)$$

$$D = 3172,5 \text{ K.den}$$

t_{es} průměrná teplota během otopného období [°C]

d počet dnů otopného období v roce [-]

Opravný součinitel

$$\varepsilon = \frac{e_i \times e_t \times e_d}{\eta_0 \times \eta_r}$$

$$\varepsilon = \frac{0,85 \times 0,8 \times 0,8}{0,95 \times 0,95}$$

$$\varepsilon = 0,603$$

e_i nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem [-]

e_t snížení teploty v místnosti během dne, respektive noci [-]

e_d zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu [-]

η_0 účinnost obsluhy, resp. možnosti regulace soustavy [-]

η_r účinnost rozvodu vytápění [-]

5.2. Roční potřeba tepla pro přípravu TV

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \times d + 0,8 \times Q_{TUV,d} \times \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}}$$

$$Q_{TUV,r} = 344,8 \times 230 + 0,8 \times 344,8 \times \frac{55 - 15}{55 - 5}$$

$$Q_{TUV,r} = 79,5 \text{ MWh/rok} = 286,2 \text{ GJ/rok}$$

t_{svl} teplota studené vody v létě [°C]

t_{svz} teplota studené vody v zimě [°C]

$Q_{TUV,d}$ denní potřeba tepla pro ohřev TV [kWh/den]

d počet dnů potřeby TV v roce [-]

5.3. Celková roční potřeba tepla

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r}$$

$$Q_r = 83,7 + 79,5$$

$$Q_r = 163,2 \text{ MWh/rok} = 587,5 \text{ GJ/rok}$$

5.4. Výpočet výkonu zdroje tepla pro ohřev teplé vody, vytápění a ohřev vzduchu

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 * Q_{VYT,h} + 0,7 * Q_{VET,h} + Q_{TV,h}$$

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 * 29 + 0,7 * 26 + 40 = 79$$

$$Q_{PRIP,2} = Q_{VYT,h} + Q_{VET,h}$$

$$Q_{PRIP,2} = 29 + 26 = 55$$

$$Q_{PRIP} = \max \{79; 55\}$$

$$Q_{PRIP} = \max \{79; 55\} \text{ kW} \rightarrow 79 \text{ kW}$$

$Q_{VYT,h}$ Tepelný výkon pro vytápění [kW]

$Q_{VET,h}$ Tepelný výkon pro VZT [kW]

$Q_{TV,h}$ Tepelný výkon pro přípravu teplé vody [kW]

$Q_{PRIP,1}$ Celkový výkon zdroje tepla varianta 1 [kW]

$Q_{PRIP,2}$ Celkový výkon zdroje tepla varianta 2 [kW]

6. Zdroj tepla

6.1. Zdroj tepla

Vytápění objektu školy je řešeno pomocí tří tepelných čerpadel Stiebel eltron WPL 57 A2/W35 o celkovém výkonu 89 kW, součástí je i akumulční nádoba Stiebel eltron SBP 1000 E. K ohřevu TV bude sloužit nepřímotopný stacionární zásobník Dražice OKC 750/NTR/BP o objemu 725 l. Kaskáda tepelných čerpadel bude umístěna vně technické místnosti na pozemku školy takovým způsobem, aby hluk z tepelných čerpadel nepřekračoval povolené hodnoty. Zásobník TV a akumulční nádoba budou umístěny v technické místnosti v suterénu objektu (místnost č. 121). Součástí každého tepelného čerpadla je oběhové čerpadlo, pojistný a přepouštěcí ventil a tlakoměr. Odvod kondenzátu bude zaústěn do kanalizace. Proti zamrznání potrubí vedoucích od tepelných čerpadel je použit samoregulační topný kabel SRL 24 – 2CR a zároveň je potrubí uloženo do nezámrazné hloubky.

6.2. Technická místnost

V technické místnosti jsou umístěny tyto předměty: akumulční nádrž Stiebel eltron SBP 1000 E, zásobník teplé vody Dražice OKC 750/NTR/BP, expanzní nádoba AQUAFILL HS100, rozdělovač-sběrač, vodoměrná sestava, hlavní vodoměr pro teplou užitkovou vodu.

6.3. Odvod spalin

V technické místnosti není instalováno zařízení, které by produkovalo nebezpečné plynné látky či toxické zplodiny, a tudíž není potřeba navrhovat zařízení pro jejich odvod mimo technickou místnost.

6.4. Přívod vzduchu, větrání technické místnosti

V technické místnosti je řešen nucený přívod vzduchu, aby zde byla zajištěna minimální hygienická výměna vzduchu $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

6.5. Zabezpečovací zařízení

V souladu s ČSN 06 0830 je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, které sestává z pojistného zařízení a expanzního zařízení. Konkrétně se jedná o expanzní tlakovou nádobu o AQUAFILL HS100 a pojistný ventil DUCO MEIBES 3/4" x 1" KD. Před předáním zařízení do provozu je nutné provést zkoušku zabezpečovacího zařízení (t.j. pojistného ventilu) za

příslušných provozních podmínek a o této zkoušce musí být vyhotoven protokol. Instalaci použitých zařízení a jejich uvedení do provozu musí provádět autorizovaná odborná montážní firma. Stavební dozor dohlédne na zhotovení dle platných norem a předpisů výrobců zařízení.

6.6. Doplnění a úprava oběhové vody

Doplňovací a otopná voda musí vyhovovat ČSN 07 7401. Pokud bude voda ve vodovodní síti vyhovovat požadavkům stanoveným touto normou, lze ji bez předchozích úprav použít. V opačném případě je nutné provést její základní úpravu nebo dovézt vodu upravenou.

6.7. Měření a regulace

Jedná se o centrální regulaci podle venkovní teploty (ekvitermní regulace nepřímá). Je to z důvodu potlačení dynamiky (kolísání) teplot v místnosti, což vede k zajištění tepelné pohody. Je zvolena regulace teploty přívodní vody podle venkovní teploty s využitím směšovače. Ve vytápěných prostorách je ještě místní regulace prostřednictvím TRV. Jsou zvoleny elektronické termostatické hlavice Heimeier EMO T 24V.

K hydraulickému vyvážení otopné soustavy je využita stabilizace tlaku (RTD) a průtoku (ROP) v patách stoupacích vedení. Jsou použity vyvažovací ventily STAD a regulátory tlakové difference STAP od firmy IMI Hydronic Engineering. Jejich přesné umístění, dimenze a nastavení je znázorněno ve výkresové dokumentaci a v příloze č.5.

7. Otopná soustava

7.1. Rozvody potrubí

Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková uzavřená otopná soustava s nuceným oběhem topného média (voda). Jedná o nízkoteplotní soustavu s horizontálním rozvodem a teplotním spádem 55/45°C.

Veškeré rozvody otopné soustavy v jednotlivých podlažích budou provedeny z měděných trubek pro rozvody topení, která má podle ČSN EN 1057+A1 (421526) Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení: 2010 kvalitu Cu-DHP. Materiál Cu-DHP (dříve značený jako SF-Cu) je dezoxidovaná měď s přesně hlídaným zbytkem fosforu (přísada), s výbornými vlastnostmi pro pájení a svařování, se zvýšenou odolností proti korozi. Potrubí je vedené v podlaze, podhledu, nebo v instalační předstěně. Svislá potrubí budou vedena v instalačních šachtách k tomu určených. Potrubí v technické místnosti bude vedeno volně pod stropem, nebo podél stěn. Potrubí v technické místnosti bude řádně vyspádováno (0,3%) pro možnost vypuštění vody přes vypouštěcí kohouty instalované na potrubí. Při vypouštění soustavy je potřeba rozvody profouknout. Na jednotlivých stoupacích potrubích budou v nejvyšších bodech soustavy umístěny odvzdušňovací ventily. Odvzdušnění systému bude dále možné provést pomocí odvzdušňovacích ventilů, které budou instalovány na jednotlivých otopných tělesech.

Po dle vyhlášky 193/2007 sb. musí být všechny rozvody opatřeny dostatečnou tepelnou izolací. Rozvody vytápění do dimenze 22x1 budou izolovány pomocí termoizolačních trubíc z De Witky – Isoform. Od dimenze 22x1 bude izolace provedena pomocí izolačních trubíc z kamenné vlny Rockwool - Pipo/Pipo ALS.

Tepelnou roztažnost potrubí bude třeba kompenzovat pomocí kompenzátoru tvaru U na hlavních rozvodech. Pomocí kluzného uložení bude zamezeno možnému vybočení potrubí z jeho osy. Krátké úseky přípojovacího potrubí nebude třeba zabezpečovat proti tepelné roztažnosti, avšak je nutné věnovat zvýšenou pozornost prostupům stěnami. Takový prostup bude nutné vyplnit pružnou hmotou.

7.2. Oběhová čerpadla

Primární okruh otopné soustavy bude poháněn čerpadlem, které je součástí každého instalovaného zdroje tepla. Pro okruhy VZT – kuchyně, VZT – tělocvična, VZT – škola je

navrženo oběhové čerpadlo ALPHA1 L 15-40 130 o max. průtoku 1,8 m³/h, max. výtlak 2,6 m, napětí 230 V, frekvence 50/60 Hz teplota kapaliny max 110 °C, max. přetlak 10 bar. Pro okruhy tělocvična, jídelna + kuchyně je navrženo oběhové čerpadlo ALPHA2 25-40 180 o max. průtoku 1,5 m³/h, max. výtlak 3 m, napětí 230 V, frekvence 50/60 Hz teplota kapaliny max 110 °C, max. přetlak 10 bar. Pro okruh škola je navrženo oběhové čerpadlo ALPHA2 25-50 180 o max. průtoku 2,1 m³/h, max. výtlak 4 m, napětí 230 V, frekvence 50/60 Hz teplota kapaliny max 110 °C, max. přetlak 10 bar a pro okruh TV je navrženo oběhové čerpadlo MAGNA1 25-40 o max. průtoku 5 m³/h, max. výtlak 3,5 m, napětí 230 V, frekvence 50/60 Hz teplota kapaliny max 110 °C, max. přetlak 10 bar.

7.3. Armatury

Veškeré regulační armatury budou nastaveny na potřebné hodnoty, které budou předepsány na základě hydraulického výpočtu v projektové dokumentaci.

Tělesa RADIK VK budou připojena pomocí osmistupňového ventilu Heimeier a HM šroubení Vekolux. Otopné žebříky KORALUX LINEAR Classic budou na základě doporučení výrobce připojeny pomocí radiátorového ventilu Koralux.

7.4. Otopná tělesa

RADIK VK: Budou použita otopná tělesa RADIK typ 10 a 11 VK s výškou od 500 do 700 mm. Tělesa jsou již z výroby opatřena integrovanou odzdušňovací zátkou a osmistupňovým ventilem Heimeier. Těleso je napojeno na otopnou soustavu pomocí připojovacího šroubení Vekolux (Heimeier). Tělesa budou dále opatřena termostatickou hlavicí. Upevnění bude provedeno pomocí typové upevňovací techniky RADIK.

KORALUX LINEAR CLASSIC: V místnostech, kde není z prostorových důvodů možné použít klasická otopná tělesa, budou použita trubková otopná tělesa KORALUX LINEAR CLASSIC se spodním připojením. Tělesa budou připojena pomocí ventilu V exakt II a šroubení Regulux.

Veškeré regulační armatury budou nastaveny na potřebné hodnoty, které budou předepsány na základě hydraulického výpočtu v projektové dokumentaci.

8. Příprava TV

Příprava TV bude zajištěna nepřímým ohřevem pomocí stacionárního zásobníku Dražice OKC 750/NTR/BP o objemu 725 l. Zásobník bude umístěn v technické místnosti (místnost č. 121) a bude napojen přes rozdělovač/sběrač na kaskádu tepelných čerpadel.

9. Požární bezpečnost

Prostupy rozvodů vytápění požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny.

10. Požadavky na profese

10.1. Elektřina a regulace

- zajistit přívod elektrické energie k tepelným čerpadlům – řízení: 230 V, 50 Hz, kompresor: 400 V, 50 Hz, max. provozní proud 23 A, max. el. příkon 15,1 kW
- zajistit přívod elektrické energie k oběhovým čerpadlům v místnosti č. 121 – 230 V, 50 Hz
- zajistit přívod elektrické energie k pohonu třicestných směšovacích ventilů v místnosti č. 21 – 230 V, 50-60 Hz
- Samostatně vyřešit regulaci u VZT jednotek
- zajistit přívod elektrické energie k samoregulačnímu topnému kabelu – 230 V, 50 Hz

10.2.ZTI

- k zásobníku TV vést přívod studené vody (3/4")
- zajistit zaústění přepadu z pojišťovacích ventilů na odpad
- zajistit možnost doplnění a vypouštění otopné soustavy a zásobníku TV a akumulární nádrže (podlahová vpust, vypouštěcí/napouštěcí kohout)
- zajistit odvod kondenzátu od tepelných čerpadel

10.3.Stavba

- prostupy konstrukcemi a následné ucpávky
- závěsné zařízení pro rozdělovač
- podbetonovat zásobník TV a akumulární nádrž

11. Ochrana proti hluku a vibracím

Umístění tepelných čerpadel bude provedeno tak, aby nedošlo k překročení hygienických limitů. Jeho umístění podléhá posouzení příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví (Krajská hygienická stanice Středočeského kraje).

12. BOZP

Při provádění je nutné dodržovat předpisy a vyhlášky BOZP (zejména se jedná o vyhlášku ČUBP č. 324/90 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích). Při práci v blízkosti podzemních i nadzemních vedení a zařízení je nutné respektovat pokyny pro práci strojů a osob v blízkosti těchto objektů. Zhotovitel zajistí vyškolení pracovníků z předpisů bezpečnosti práce a technických zařízení a potřebné vybavení ochrannými prostředky. Realizací stavby nesmí dojít k zamezení přístupu k nemovitostem a příjezdu vozidel RZS a HZS. Stavěniště bude po dobu výstavby řádně označeno a zabezpečeno. Výkopy budou zajištěny proti nebezpečí pádu osob zábradlím výšky 1,1 nebo překážkami v souladu s Vyhláškou č. 324/90 Sb. Stabilita výkopů bude zajištěna pažením

13. Závěr

13.1. Podmínky uvedení do provozu

Otopná soustava bude po montáži řádně propláchnuta. Při proplachu budou demontovány měřiče tepla a předregulace ventilů bude nastavena na maximální otevření. Po propláchnutí budou jednotlivé okruhy otopné soustavy napuštěny vodou z vodovodního řádu a následně bude provedeno důkladné odvzdušnění otopné soustavy. Před uvedením systému do provozu je nutné provedení následujících zkoušek dle ČSN 06 0310:

- Zkouška těsnosti: Ta bude prováděna přetlakem 0,3 MPa po dobu alespoň 6 hodin. Pokud se neobjeví netěsnosti a nedojde ke snížení přetlaku, lze zkoušku považovat za úspěšnou.
- Zkouška dilatace: Při zkoušce se teplotné médium ohřeje na nejvyšší možnou teplotu a následně se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup se několikrát opakuje.
- Zkouška topná: Při této zkoušce bude zkontrolována správná funkce všech armatur, přednastavení regulačních ventilů, rovnoměrné ohřívání otopných ploch, správná funkce měřících a regulačních prvků.

V případě splnění podmínek dle ČSN 06 0310 bude zprovozněna technická místnost. Dojde k odbornému zaškolení obsluhy a zpracování provozního řádu technické místnosti dle příslušných norem a předpisů.

Projekt byl zpracován podle současně platných norem. Na provozovaném zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a servis odborně způsobilou firmou.

13.1. Seznam norem, vyhlášek a předpisů

| | |
|--------------------|--|
| ČSN 06 3010 | - Tepelné soustavy v budovách, projektování a montáž |
| ČSN EN 12831 | - Výpočet tepelného výkonu |
| ČSN 06 0320 | - Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody |
| ČSN 06 0830 | - Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení |
| ČSN EN 12 831 | - Výpočet tepelného výkonu |
| ČSN 73 0540-2:2011 | - Tepelná ochrana budov - funkční požadavky |

- Vyhláška 193/2007 Sb. - Stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie
- ČSN EN 1057+A1 - Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení
- ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektů osobami
- Vyhláška 78/2013 Sb. - O energetické náročnosti budov

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.7

Technické listy

Vypracoval: Bc. Karel Šavrda

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

2018/2019



ALPHA1 L

MODERNÍ KONSTRUKCE VYSOKÁ ÚČINNOST SNADNÉ OVLÁDÁNÍ

Čerpadlo ALPHA1 L je cenově dostupná, technicky a funkčně vylepšená náhrada čerpadel ALPHA2 L. Vyznačuje se nízkou spotřebou elektrické energie, vysokou účinností a širokou škálou funkcí. Nabízí jednoduchou montáž, snadné nastavení a nově i řízení výkonu čerpadla pomocí PWM signálu.

ALPHA1 L nalezne uplatnění v široké škále aplikací!

- systémy otopných těles
- systémy podlahového vytápění
- kotlové okruhy
- cirkulace teplé vody

Nastavení oběhového čerpadla nebylo nikdy jednodušší!



Režim podlahového vytápění
(regulace na konstantní tlak)

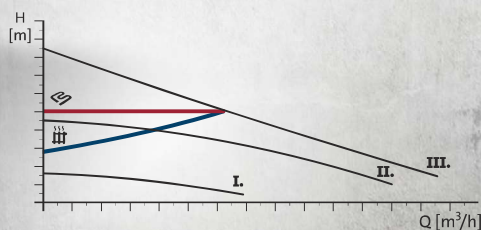


Režim otopných těles
(regulace na proporcionální tlak)

III. Třetí stupeň konstantních otáček

II. Druhý stupeň konstantních otáček

I. První stupeň konstantních otáček



Čerpadlo ALPHA1 L

ALPHA1 L je díky svému kompaktnímu designu, snadné instalaci a široké škále typů vhodná do většiny otopných soustav, kde je třeba osadit oběhové čerpadlo nebo vyměnit staré energeticky neúsporné čerpadlo za nové. Nastavení čerpadla je snadné, rychlé a kromě standardních regulačních režimů umožňuje ALPHA1 L i regulaci výkonu pomocí **PWM signálu**. Jedná se o technicky a funkčně vylepšenou náhradu čerpadel ALPHA2 L. Nový úhlově nastavitelný Alpha konektor zajišťuje jednoduché a rychlé připojení čerpadla k elektrické síti.

Výhody čerpadla ALPHA1 L:

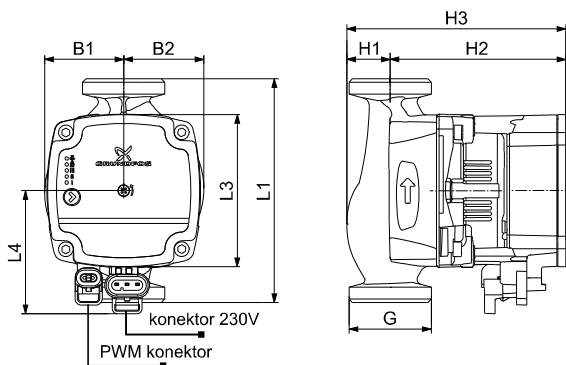
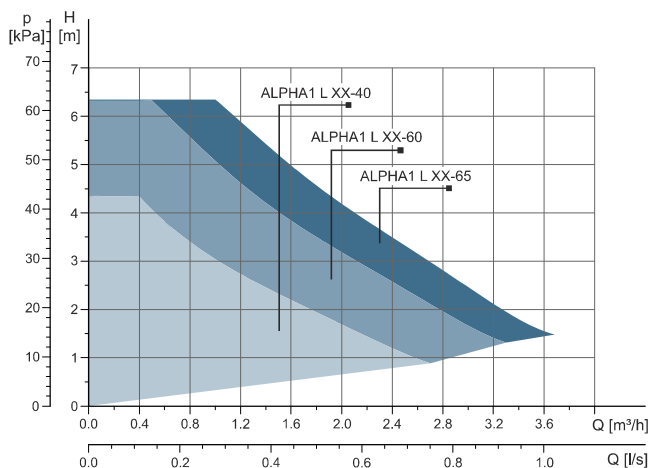
- **Kompaktní provedení, snadná instalace a rychlé nastavení**
- **Vhodné pro otopné systémy i cirkulaci TV**
- **Kataforézní povrchová úprava litinového tělesa čerpadla**
- **Z čelní strany přístupný šroub pro případnou deblokaci čerpadla**
- **Možnost regulace výkonu pomocí PWM signálu**
- **Vysoká energetická účinnost vyhovující směrnici EuP**
- **Prodloužená záruka 5 let**

Technická specifikace čerpadla ALPHA1 L

| | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Napájecí napětí | 1x 230V 50Hz |
| Q_{max} | 3,7 m ³ /h |
| H_{max} | 6,4 m |
| Tlaková třída | PN 10 (10bar) |
| Spotřeba energie | 4-60 W |
| EEl (Index energetické účinnosti) | < 0,23 |
| Hladina akustického tlaku | 43 dB (A) |
| Teplota čerpané kapaliny | + 2°C až + 95°C |
| Okolní teplota | 0°C až + 55°C |

Pro zabránění kondenzace vodních par v čerpadle musí být teplota čerpané kapaliny vždy vyšší než okolní teplota.

Výkonová křivka



Typový klíč

| | | | |
|--|----------|---------|-----|
| Typ čerpadla | ALPHA1 L | 25 - 40 | 180 |
| Nominální průměr (DN) vstupního a výstupního hrdla | | | |
| Maximální dopravní výška [dm] | | | |
| Standardní provedení: Těleso z šedé litiny N: Těleso čerpadla z korozivzdorné oceli (určeno pro cirkulaci TV) | | | |
| Vestavná délka [mm] | | | |

| Typ čerpadla | Rozměry [mm] | | | | | | | | | Hmotnost [kg] | Objednací číslo |
|-----------------|--------------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|---------------|-----------------|
| | L1 | L3 | L4 | B1 | B2 | H1 | H2 | H3 | G | | |
| ALPHA1 L 15-40 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 | 1.8 | 99160550 |
| ALPHA1 L 20-40 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 1/4 | 1.8 | 99160575 |
| ALPHA1 L 20-40N | 150 | 90 | 71.6 | 48.6 | 48.8 | 26.8 | 102.1 | 128.9 | G 1 1/4 | 2.1 | 99160595 |
| ALPHA1 L 25-40 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 1/2 | 1.9 | 99160578 |
| ALPHA1 L 25-40 | 180 | 88.3 | 71.6 | 46.3 | 46.4 | 25.3 | 102.1 | 127.4 | G 1 1/2 | 1.9 | 99160579 |
| ALPHA1 L 25-40N | 180 | 90 | 71.6 | 48.6 | 48.8 | 26.8 | 102.1 | 128.9 | G 1 1/2 | 2.2 | 99160592 |
| ALPHA1 L 32-40 | 180 | 88.3 | 71.6 | 46.3 | 47.7 | 26.3 | 102.1 | 128.4 | G 2 | 2.1 | 99160587 |
| ALPHA1 L 15-60 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 | 1.8 | 99160574 |
| ALPHA1 L 20-60 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 1/4 | 1.8 | 99160577 |
| ALPHA1 L 20-60N | 150 | 90 | 71.6 | 48.6 | 48.8 | 26.8 | 102.1 | 128.9 | G 1 1/4 | 2.1 | 99160598 |
| ALPHA1 L 25-60 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 1/2 | 1.9 | 99160583 |
| ALPHA1 L 25-60 | 180 | 88.3 | 71.6 | 46.3 | 46.4 | 25.3 | 102.1 | 127.4 | G 1 1/2 | 1.9 | 99160584 |
| ALPHA1 L 25-60N | 180 | 90 | 71.6 | 48.6 | 48.8 | 26.8 | 102.1 | 128.9 | G 1 1/2 | 2.2 | 99160594 |
| ALPHA1 L 32-60 | 180 | 88.3 | 71.6 | 46.3 | 47.7 | 26.3 | 102.1 | 128.4 | G 2 | 2.1 | 99160590 |
| ALPHA1 L 15-65 | 130 | 88.3 | 71.6 | 45.9 | 46.6 | 25.1 | 102.1 | 127.2 | G 1 | 1.8 | 99165123 |



ALPHA2 L splňuje požadavky legislativy EuP i pro rok 2015.

ALPHA2 L CENOVĚ DOSTUPNÁ ÚČINNOST

ALPHA2 L je cenově dostupné a přesto vysoce výkonné oběhové čerpadlo. ALPHA2 L nahrazuje čerpadlo UPS a je ekonomickou variantou čerpadla ALPHA2. Spolehlivě splňuje základní požadavky všech otopných systémů s prodlouženou zárukou 5let.

ALPHA2 L:

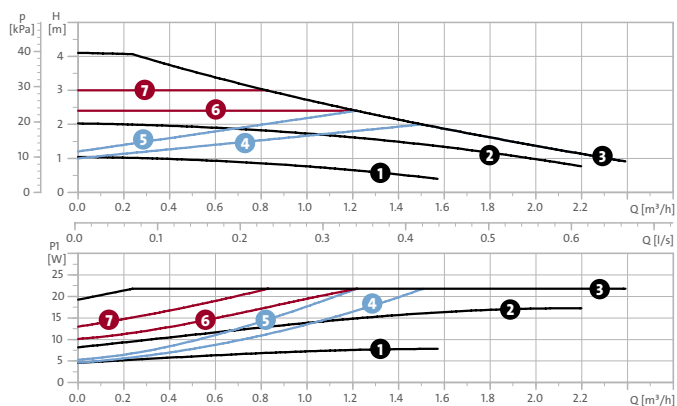
- náhrada oběhového čerpadla UPS, která je založena na modelu čerpadla ALPHA2 a splňuje požadavky na energetickou účinnost dle EuP.
- nabízí až o 80% nižší spotřebu energie ve srovnání s tradičními čerpadly
- prodloužená záruka 5 let - zaručená návratnost investice
- vhodné pro jakýkoliv typu topného systému – jednorubkový nebo dvourubkový – s radiátory nebo s podlahovým topením

TECHNICKÁ DATA

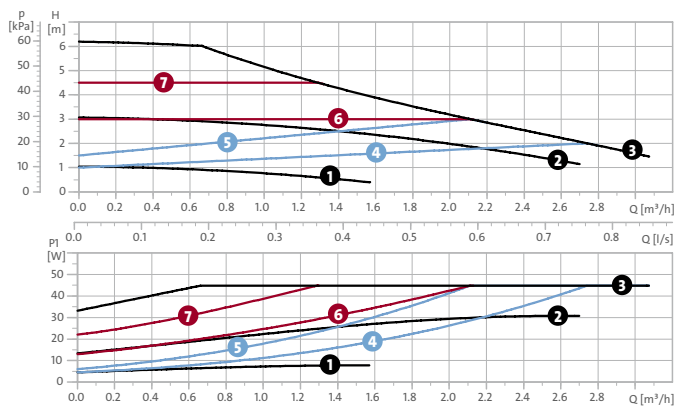
| | |
|--|---------------------------|
| Napájecí napětí: | 1 x 230 V – 50/60 Hz |
| Průtok, Q_{max}: | 2.4 m ³ /h |
| Teplota kapaliny: | +2 °C až +110 °C (TF 110) |
| Tlak systému, P_{max}: | 1.0 MPa/10 bar |
| Příkon: | 5 - 45 W |
| Okolní teplota: | 0 °C až +40 °C |
| EEL: | ≤ 0,23 |
| Třída krytí: | IP 42 |
| Třída izolace: | F |

VÝKONOVÉ KŘIVKY

ALPHA2 L XX-40



ALPHA2 L XX-60



1. Otáčkový stupeň 1 2. Otáčkový stupeň 2 3. Otáčkový stupeň 3 4. Nejnižší křivka proporcionálního tlaku 5. Nejvyšší křivka proporcionálního tlaku 6. Nejnižší křivka konstantního tlaku 7. Nejvyšší křivka konstantního tlaku

be
think
innovate

GRUNDFOS

ALPHA2 L

VLASTNOSTI A VÝHODY

Vše pod kontrolou

- Jednoduchý ovládací panel poskytuje přehled o aktuálním provozním nastavení čerpadla

Režimy proporcionálního tlaku

- Provozní bod čerpadla se bude pohybovat po křivce proporcionálního tlaku v závislosti na změně průtoku (požadavku tepla), tj. vyšší průtok znamená vyšší tlak
- Proporcionální tlak je přednostní volba pro jednorubkové systémy s vysokým kolísáním průtoku
- Křivky proporcionálního tlaku

Konstantní otáčkové stupně

- Tři režimy s konstantních otáček pro aplikace s konstantním průtokem



Režimy konstantního tlaku

- Čerpadlo udržuje konstantní tlak bez ohledu na průtok
- Preferovaný provozní režim pro podlahové vytápění a dvoutrubkové systémy s nízkým kolísáním průtoku
- Křivky konstantního tlaku

Snadná obsluha

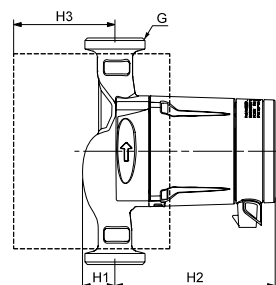
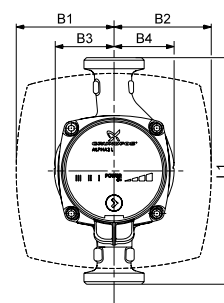
- Intuitivní ovládání jedním tlačítkem usnadňuje výběr řídicího režimu

Snadné připojení

- Modernizovaná zástrčka ALPHA pro rychlé připojení do el.sítě.

TYPY A ROZMĚRY

| Typ čerpadla | ≤ EEI | Rozměry (mm) | | | | | | | | | Izolační kryty | Objednací číslo |
|-----------------------------------|-------|--------------|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----------------|-----------------|
| | | L1 | B1 | B2 | B3 | B4 | H1 | H2 | H3 | G | | |
| ALPHA2 L 15-40 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 58 | 1 | 505821 | 95047560 |
| ALPHA2 L 15-50 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 58 | 1 | 505821 | 98288721 |
| ALPHA2 L 15-60 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 58 | 1 | 505821 | 96984037 |
| ALPHA2 L 20-40 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 58 | 1/4 | 505821 | 98288722 |
| ALPHA2 L 20-50 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 28 | 129 | 58 | 1/4 | 505821 | 98288723 |
| ALPHA2 L 20-60 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 58 | 1/4 | 505821 | 98288724 |
| ALPHA2 L 25-40 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 78 | 46 | 48 | 26 | 127 | 81 | 1/2 | 505821 | 95047562 |
| ALPHA2 L 25-40 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 78 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 79 | 1/2 | 505821 | 95047561 |
| ALPHA2 L 25-50 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 77 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 79 | 1/2 | 505821 | 98288726 |
| ALPHA2 L 25-50 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 77 | 47 | 48 | 26 | 127 | 81 | 1/2 | 505821 | 98124072 |
| ALPHA2 L 25-60 130 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 130 | 77 | 78 | 46 | 49 | 27 | 129 | 79 | 1/2 | 505821 | 95047563 |
| ALPHA2 L 25-60 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 77 | 47 | 48 | 26 | 127 | 81 | 1/2 | 505821 | 95047564 |
| ALPHA2 L 32-40 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 78 | 47 | 48 | 26 | 127 | 81 | 2 | 505821 | 95047565 |
| ALPHA2 L 32-50 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 77 | 47 | 48 | 26 | 127 | 81 | 2 | 505821 | 98288729 |
| ALPHA2 L 32-60 180 1x230V 50Hz 6H | 0.23 | 180 | 78 | 77 | 47 | 48 | 26 | 127 | 81 | 2 | 505821 | 95047566 |



ALPHA2 L je k dispozici také v provedení z nerezové oceli nebo s odlučovačem vzduchu.



CERTIFICATE

Quality Austria Training, Certification and Evaluation Ltd. awards this Quality Austria Certificate to the following organisation(s):

This Quality Austria Certificate confirms the application and further development of an effective

buntmetall amstetten Ges.m.b.H.
A-3300 Amstetten, Fabrikstraße 4

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
complying with the requirements of standard
ISO 9001:2000

Quality Austria Training, Certification and Evaluation Ltd. is accredited according to the Austrian Accreditation Act, Federal Law Gazette No. 182/2006, by the BMAW (Federal Ministry of Economic Affairs and Labour).

Quality Austria is accredited as an organization for environmental verification by the BMLEUW (Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management).

Quality Austria is authorized by the VDA (Association of the Automotive Industry).

For accreditation and registration details please refer to the applicable regulations and decisions published in the Federal Law Gazette or recognition documents.

Quality Austria is the Austrian member of QNet (International Certification Network).

Doc. No. FO_24_002



The validity of the Quality Austria Certificate will be maintained via annual surveillance audits and three yearly renewal audits.

Registration No.: 00058/0

Date of initial issue: 22 February 1993

Valid until: 15 May 2010

Vienna, 5 June 2007



 **qualityaustria**



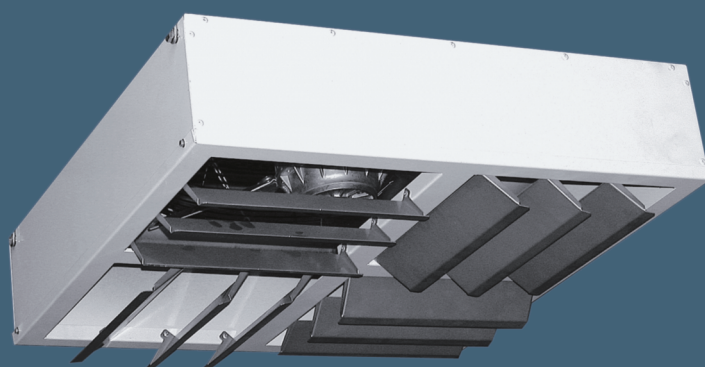
Quality Austria Training,
Certification and Evaluation Ltd.

TR Ing. Viktor Seitschek
President

Konrad Scheiber
General Manager

MANDÍK[®]

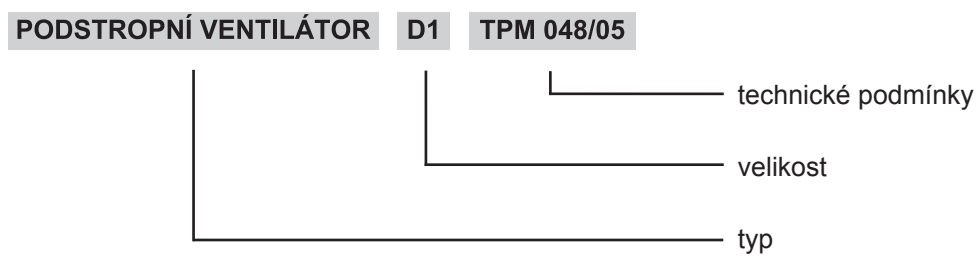
PODSTROPNÍ VENTILÁTOR DESTRAFIFIKÁTOR



Tyto technické podmínky stanovují řadu vyráběných velikostí podstropních ventilátorů. Platí pro výrobu, navrhování, objednávání, dodávky, montáž, provoz, údržbu a revize.

I. OBSAH

| | |
|---|----------|
| II. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU | 2 |
| 1. Objednávkový klíč..... | 2 |
| III. VŠEOBECNĚ | 3 |
| 2. Popis..... | 3 |
| 3. Provedení..... | 3 |
| 4. Rozměry, hmotnosti..... | 3 |
| 5. Popis funkce..... | 3 |
| IV. TECHNICKÉ ÚDAJE | 4 |
| 6. Technické parametry..... | 4 |
| V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA | 5 |
| 7. Materiál..... | 5 |
| VI. ÚDAJE O VÝROBKU | 5 |
| 8. Údajový štítek..... | 5 |
| VII. KONTROLA, ZKOUŠENÍ | 5 |
| 9. Kontrola..... | 5 |
| VIII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA | 6 |
| 10. Logistické údaje..... | 6 |
| 11. Záruka..... | 6 |
| IX. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLY PROVOZUSCHOPNOSTI | 6 |
| 12. Instalace..... | 6 |
| 13. Obsluha..... | 7 |
| 14. Údržba a kontrola..... | 7 |
| X. SOUVISEJÍCÍ NORMY, VYHLÁŠKY A PROTOKOLY | 7 |

II. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU**1. Objednávkový klíč**

III. VŠEOBECNĚ

2. Popis

- 2.1. Podstropní ventilátory slouží ke zvýšení hospodárnosti vytápění průmyslových hal, především v kombinaci s teplovzdušným vytápěním. Podstropní ventilátory zajišťují nucené proudění ohřátého vzduchu směrem dolů (do pracovní zóny) a tím snižují teplotní spád mezi horní a spodní částí haly.
- 2.2. Podstropní ventilátory jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2. a prostory BNV.
- 2.3. Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

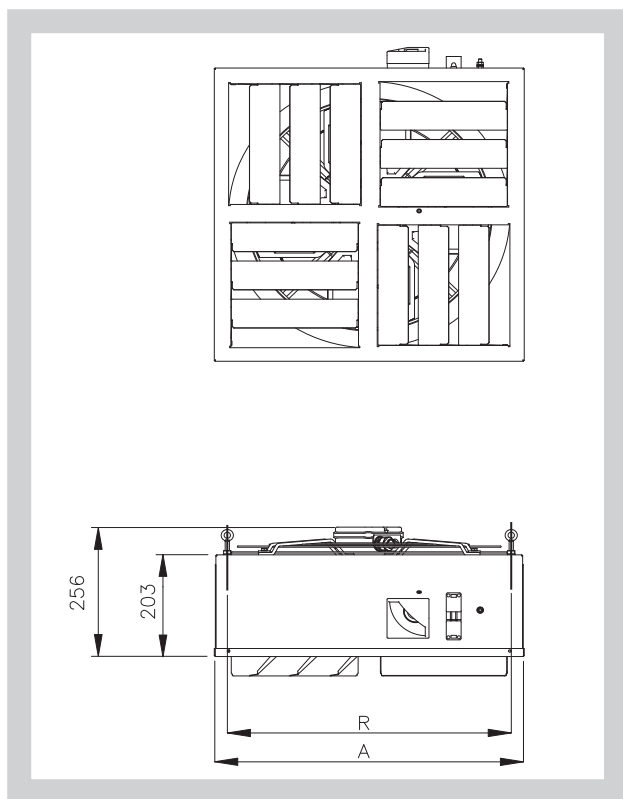
3. Provedení

- 3.1. Podstropní ventilátory se vyrábí ve třech výkonových řadách v provedení s termostatem.

4. Rozměry a hmotnosti

- 4.1. Rozměry a hmotnosti podstropních ventilátorů

Obr. 1 Rozměry podstropních ventilátorů



Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti podstropních ventilátorů

| Typ podstropního ventilátoru | D1 | D2 | D3 |
|------------------------------|------|------|------|
| Rozměr A | 582 | 582 | 812 |
| Rozměr R | 490 | 535 | 750 |
| Hmotnost [Kg] | 17,3 | 21,1 | 36,1 |

5. Popis funkce

- 5.1. Podstropní ventilátory se spouští samočinně při dosažení teploty nastavené na termostatu v rozmezí 0-30 °C.

IV. TECHNICKÉ ÚDAJE

6. Technické parametry

6.1. Základní údaje

Tab. 6.1.1. Základní údaje

| Typ podstropního ventilátoru | D1 | D2 | D3 |
|--|---------------|-------|-------|
| Průtok vzduchu při 20°C [m ³ .h ⁻¹] | 4300 | 5700 | 9100 |
| Příkon ventilátoru [W] | 260 | 480 | 520 |
| Proud B [A] | 1,15 | 2,1 | 2,4 |
| Součtový průtok vzduchu [m ³ .h ⁻¹] | 8000 | 10600 | 17000 |
| Otáčky ventilátoru [ot.min ⁻¹] | 1380 | 1390 | 950 |
| Hladina akustického tlaku* [dB(A)] | 46 | 48 | 44 |
| Elektrické připojení | 230 V / 50 Hz | | |
| Jištění doporučené | 6 A | | |
| Krytí | IP 20 | | |

* hodnota při šíření hluku ve volném poli ve vzdálenosti 7m pro D1, 10m pro D2, 13m pro D3.

6.2. Doporučená výška instalace

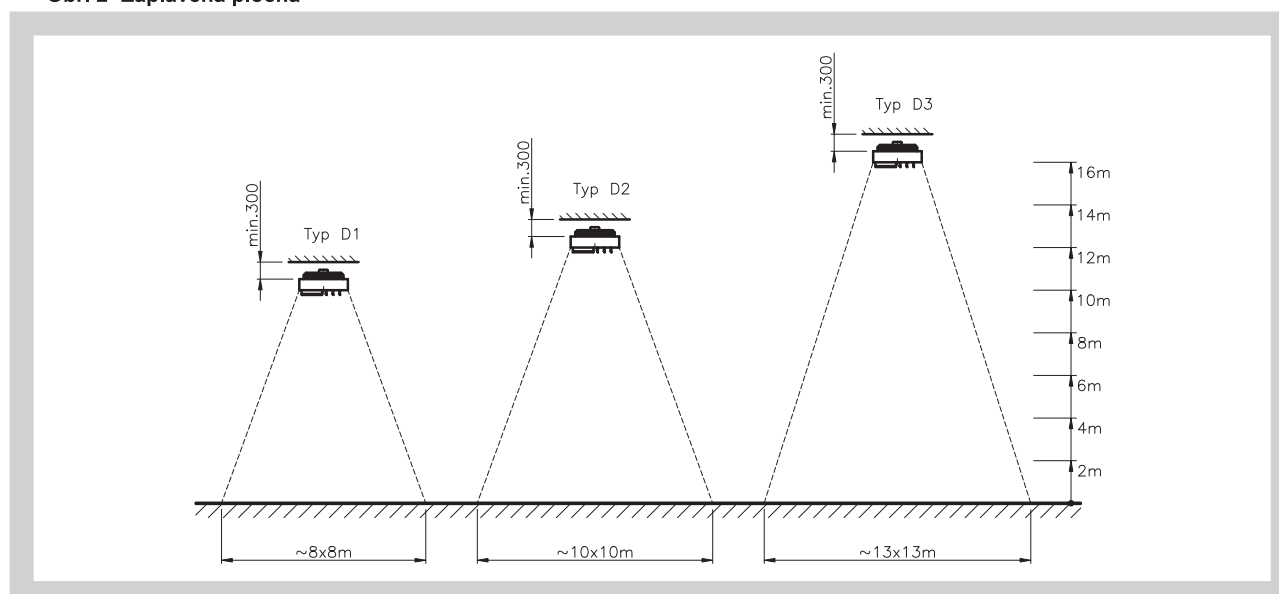
Tab. 6.2.1. Doporučená výška instalace

| Typ podstropního ventilátoru | D1 | D2 | D3 |
|-------------------------------|----|----|----|
| Výška instalace maximální [m] | 10 | 12 | 16 |
| Výška instalace minimální [m] | 4 | 8 | 10 |

Požadavek na umístění v jiné výšce konzultujte s výrobcem

6.3. Zaplavená plocha

Obr. 2 Zaplavená plocha

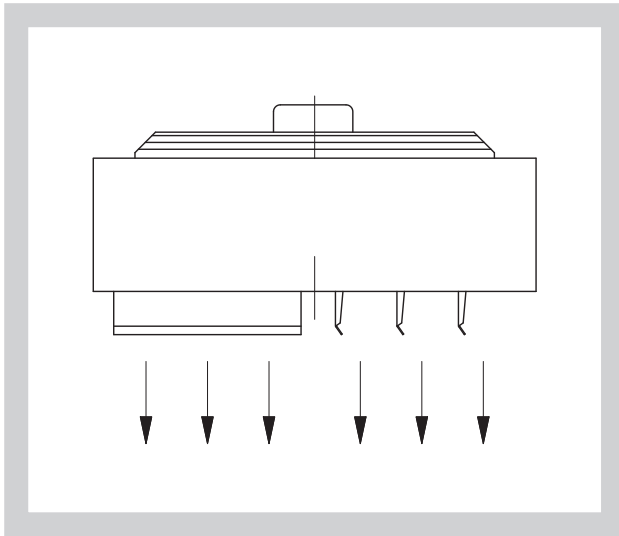


Hodnoty v obrázku 2 platí pro lamely nastavené svisle.

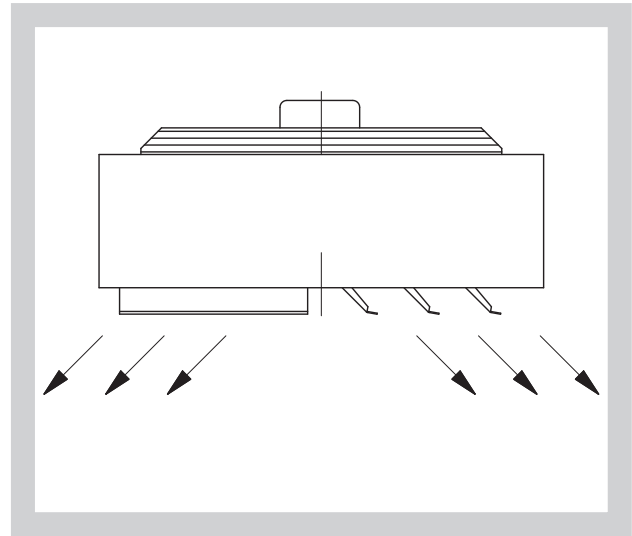
6.4. Nastavení lamel

Natočením lamel se rozšíří zaplavená plocha (vhodné pro instalace v nižších výškách).

Obr. 3 Lamely ve svislé poloze



Obr. 4 Lamely v natočené poloze



V. MATERIÁL, POVRCHOVÁ ÚPRAVA

7. Materiál

- 7.1. Skříň podstropních ventilátorů je vyrobena z pozinkovaného plechu a opatřena práškovou barvou odstínu RAL 7032, žaluzie mají odstín RAL 7016.

VI. ÚDAJE O VÝROBKU

8. Údajový štítek

- 8.1. Údajový štítek je umístěn na boční části skříňové jednotky.

Obr. 6 Údajový štítek

| | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|
| MANDÍK | | Mandík a.s. 267 24 Hostomice | Dobříšská 550 Česká Republika |
| PODSTROPNÍ VENTILÁTOR, TYP | | | |
| NAPĚTÍ: | | EL. PŘÍKON: | |
| PRŮTOK VZDUCHU: | | KRYTÍ: | |
| ZEMĚ URČENÍ: | | HMOTNOST: | |
| VÝROBNÍ ČÍSLO: | | | |

VII. KONTROLA, ZKOUŠENÍ

9. Kontrola

- 9.1. Výrobek je seřízen na provozní parametry. Jednotlivé funkční skupiny jsou zkontrolovány a výrobek je přezkoušen.

VIII. BALENÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMKA, SKLADOVÁNÍ, ZÁRUKA

10. Logistické údaje

- 10.1. Podstrovní ventilátory jsou baleny do balicího materiálu. Přepravují se krytými dopravními prostředky bez přímého vlivu povětrnosti. Nesmí docházet k hrubým otřesům a teplota okolí nesmí přesáhnout +50°C.
- 10.2. Nebude-li v objednávce určen způsob přejímky, bude za přejímku považováno předání podstrovních ventilátorů dopravci.
- 10.3. Podstrovní ventilátory musí být skladovány v krytých objektech, v prostředí bez agresivních par, plynů a prachu. V objektech musí být dodržována teplota v rozsahu -5 až +40°C a relativní vlhkost max. 80%. Při manipulaci po dobu skladování musí být jednotky chráněny proti mechanickému poškození.
- 10.4. V rozsahu dodávky je kompletní podstrovní ventilátor, přiložené osvědčení o jakosti a kompletnosti s razítkem kontroly a technické podmínky.

11. Záruka

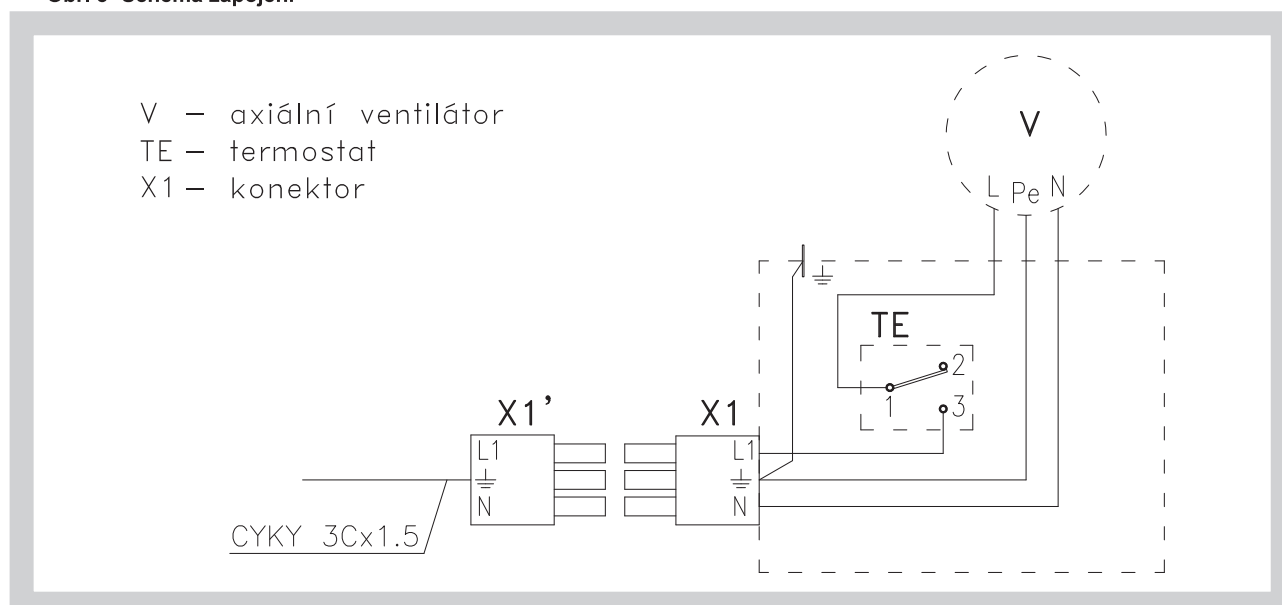
- 11.1. Výrobce poskytuje na jednotky záruku 24 měsíců od data expedice.

IX. MONTÁŽ, OBSLUHA, ÚDRŽBA A KONTROLA PROVOZUSCHOPNOSTI

12. Instalace

- 12.1. Instalaci podstrovních ventilátorů mohou provádět pouze osoby oprávněné dle EN ISO/IEC 17020 a zák. 174/68Sb.
- 12.2. Podstrovní ventilátory se instalují pod strop haly zavěšením za čtyři šrouby M8, například na řetízky. Lze je též umístit na stěnu pomocí nástěnných držáků. Řetízky ani držáky nejsou součástí podstrovního ventilátoru. Podstrovní ventilátory lze instalovat v halách o minimální výšce 4 m.
- 12.3. Podstrovní ventilátor musí být připojen dle platných norem na soustavu TNC-S. Silový přívod musí mít předepsané jištění dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN 34 1610. Podstrovní ventilátor je dle ČSN EN 61140 ed.2 elektrickým spotřebičem I. třídy a je opatřen svorkou pro připojení ochranného vodiče. Tato svorka musí být dle výše uvedené normy připojena.
- 12.4. Uvedení do provozu smí provést jen osoba poučená a pověřená k této činnosti.

Obr. 5 Schéma zapojení



13. Obsluha

- 13.1.** Obsluhu podstropních ventilátorů smí provádět jen osoba poučená a pověřená k této činnosti.

14. Údržba a kontrola

- 14.1.** Výrobek má minimální požadavky na údržbu. Kontroly se provádí podle harmonogramu nejméně 1x za 3 roky, není-li jinými předpisy nebo orgány státního odborného dozoru stanoveno jinak. Výrobce doporučuje provádět pravidelné roční kontroly s odbornou servisní prohlídkou.

X. SOUVISEJÍCÍ NORMY, VYHLÁŠKY A PROTOKOLY

| | |
|--|---|
| ČSN 33 2000-1 ed. 2: 2009..... | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice |
| ČSN 33 2000-4-43 ed. 2: 2010..... | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy |
| ČSN 33 2000-5-54 ed.3 :2012..... | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování |
| ČSN 33 2030:2004..... | Elektrostatika - Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny |
| EN ISO/IEC 17020 | Posuzování shody - Všeobecná kritéria pro činnost různých typů orgánů provádějících inspekci |
| EN 1127-1:2008 ed.2..... | Výbušná prostředí - Prevence a ochrana proti výbuchu - Část 1: Základní koncepce a metodika |
| EN 60335-1 ed. 2 zm. A14: 2010..... | Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely - Bezpečnost - Část 1: Všeobecné požadavky |
| EN 60721-3-3 zm. A2:1997..... | Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům |
| Vyhl. ČÚBP č.48/82 Sb. zm.192/05..... | Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. |
| Vyhl. ČÚBP č.50/78 Sb., zm. 98/82..... | Vyhláška o odborné způsobilosti v elektrotechnice. |

MANDÍK, a.s.
 Dobříšská 550
 26724 Hostomice
 Česká republika
 Tel.: +420 311 706 706
 E-Mail: mandik@mandik.cz
 www.mandik.cz

Výrobce si vyhrazuje právo na změny výrobku. Aktuální informace o výrobku jsou uvedeny na www.mandik.cz

EMO T

Vysoce výkonný termoelektrický pohon



TA

Udržování tlaku & Kvalita vody › Vyvažování & Regulace › Termostatická regulace

ENGINEERING ADVANTAGE

Vhodný pro použití s termostatickými ventily nebo s regulačními a vyvažovacími ventily TBV-C. Vysoce výkonný pohon EMO T je určen pro dvoubodové řízení v režimu ON/OFF a poskytuje vysokou třídu ochrany. Design jednotlivých součástí zaručuje dlouhou životnost. Ukazatel polohy je viditelný ze všech stran a usnadňuje obsluhu. Velká uzavírací síla je zárukou spolehlivé funkce.

> Velká uzavírací síla a zdvih

Pro spolehlivý provoz.

> Vysoká třída krytí IP 54

Bezpečný provoz v jakékoli montážní poloze.

> Ukazatel polohy viditelný ze všech stran

Snadné uvádění do provozu a obsluha.

> Připojení M30x1,5

Kompatibilní s TA a HEIMEIER ventily a ventilovými vložkami s přípojovacím závitem M30x1,5.



> Technický popis

Oblast použití:

Určeno pro dvoubodovou regulaci ON/OFF nebo pulzní regulaci PWM.

Napájecí napětí:

24V AC/DC +25% / -20%

230V AC ±15%; Frekvence 50-60 Hz

Elektrický příkon:

| | 24V | 230V |
|------------------|---------------|--------------|
| Start | ≤ 6 W (VA) | ≤ 58 W (VA) |
| Provoz | ≤ 2 W (VA) | ≤ 2,5 W (VA) |
| Startovací proud | ≤ 250 mA, 60s | ≤ 250 mA, 1s |

Doba provozní periody:

~ 4 min při startu ze studeného stavu.

Uzavírací síla:

125 N

Teploty:

Max. teplota okolí: 50°C

Min. teplota okolí: -5°C

Max. teplota média: 120°C

Skladovací teplota: -25°C – +70°C

Třída krytí:

IP 54 v jakékoli pozici.

Třída ochrany:

II, EN 60730

Certifikace:

CE, EN 60730-2-14

Kabel:

Délka: 1 m, 2 m nebo 5 m. 10 m na vyžádání.

Přípojovací kabel: 2 x 0,75 mm²

Konec kabelu je odizolován v délce 100 mm a konec každé žíly je bez izolace v délce 8 mm.

Zdvih:

4,7 mm; pozice ventilu lze zjistit na ukazateli polohy pohonu.

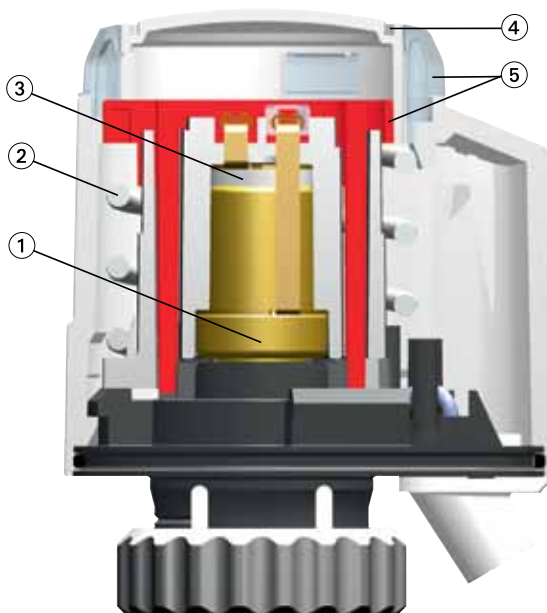
Připojení k ventilu:

Rýhovaná mosazná poniklovaná matice se závitem M30x1,5.

Těleso:

Nárazu odolný plast PC/ABS, bílá RAL 9016.

Konstrukce



1. Čidlo
2. Pružina
3. Topný článek PTC
4. Možnost osazení "barevných klipů" nebo speciálních "partnerských klipů"
5. Indikace polohy

Použití

Termický pohon EMO T firmy HEIMEIER je vhodný pro teplotní a/nebo časově závislou dvoubodovou regulaci v níže uvedených aplikacích:

Vytápění

Regulace prostorové teploty jednotlivých místností nebo zón regulací průtoku teplotnosné látky, např. u podlahového vytápění, stropního sálavého vytápění, otopných těles, apod. v bytových objektech, školách, administrativních budovách, skladech atd.

Vzduchotechnika

Regulace prostorové teploty jednotlivých místností regulací průtoku teplotnosné látky vzduchotechnickými výměníky tepla, ohřivači vzduchu, atd.

Klimatizace/chlazení

Regulace prostorové teploty jednotlivých místností nebo zón regulací průtoku teplotnosné látky, např. u chladicích stropů, fancoilů apod.

Funkce

Provedení „normálně uzavřeno“ (NC)

Je-li termický pohon pod napětím, elektricky vyhřívané čidlo se zahřívá. Po uplynutí „mrtvé“ doby se EMO T začne plynule otevírat.

Při přerušení napětí dojde po uplynutí „mrtvé“ doby k plynulému uzavírání termického pohonu v důsledku ochlazení čidla.

Provedení „normálně otevřeno“ (NO)

Je-li termický pohon pod napětím, elektricky vyhřívané čidlo se zahřívá. Po uplynutí „mrtvé“ doby se EMO T začne plynule uzavírat.

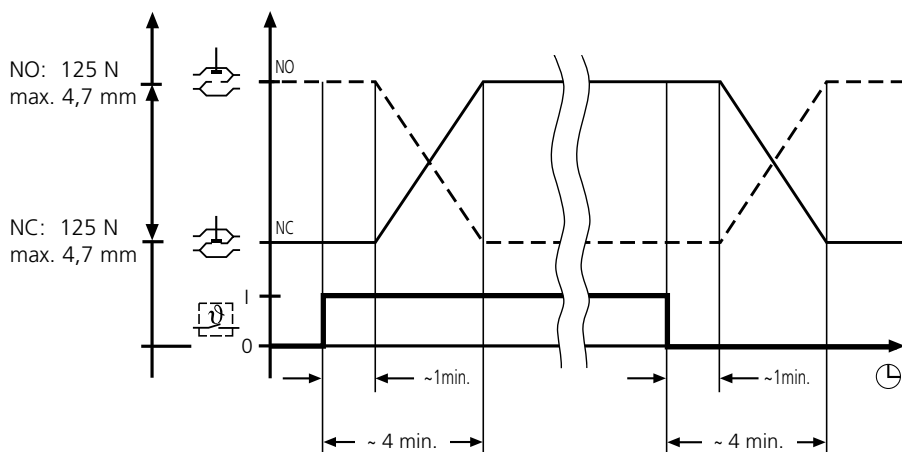
Při přerušení napětí dojde po uplynutí „mrtvé“ doby k plynulému otevírání termického pohonu v důsledku ochlazení čidla.

Poznámka:

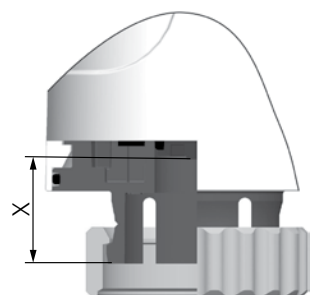
Při funkční zkoušce je třeba vzít v úvahu časovou prodlevu (mrtvou dobu)!

Doba otevírání a zavírání je závislá na okolní teplotě.

Funkční diagram



Pracovní rozsah



Pohon EMO T byl zkonstruován pro použití se všemi TA regulačními ventily s přípojovacím závitem M30×1,5. Pracovní zdvih pohonu odpovídá rozsahu X = 11,10 mm – 15,80 mm.

Instalace

Třída krytí:

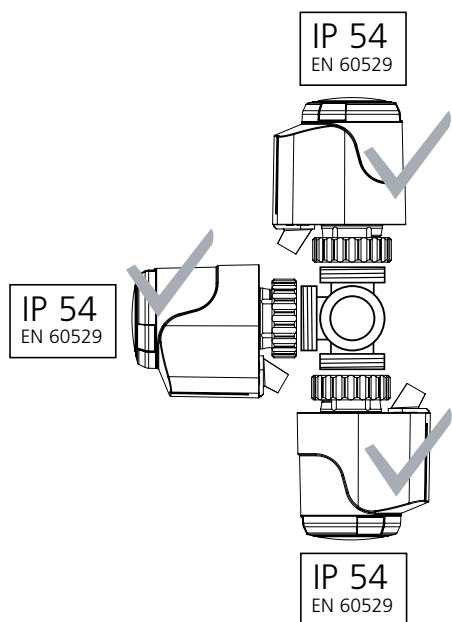
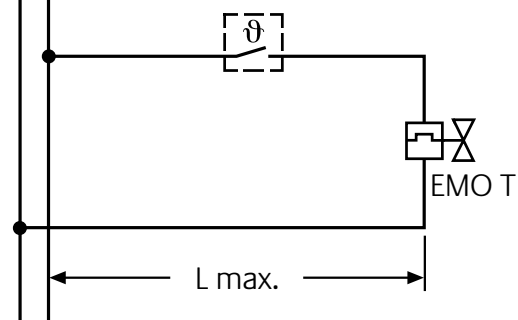


Schéma zapojení

N L — 1833/1837: 230 V AC (+15%/- 15%); nom. 2,5 W (max. 58 W/<1 sec.)

~ ~ — 1843/1847: 24 V AC/DC (+25%/- 20%); nom. 2 W (max. 6 W/< 60 sec.)



(L max. viz "Pokyny k projektování")

Pokyny k projektování

Dimenzování transformátoru 24 V

Pro provoz provedení pro 24 V je nutné používat odpovídající transformátor, odpovídající EN 60335. Pro dimenzování potřebného příkonu transformátoru je nutné vzít v úvahu příkon v době sepnutí termického pohonu. Také provedení spínacích kontaktů regulátoru prostorové teploty musí odpovídat spínacímu příkonu. Minimální požadovaný výstupní výkon transformátoru je dán součtem spínacích příkonů termického pohonu EMO T 24 V a příkonů Termostatů P. Prostorový termostat (obj. č. 1946/48-00.500) není třeba brát v úvahu.

Příklad:

2 × Termostat P 24 V (obj. č. 1942-00.500) každý 1,5 VA = 3 VA

6 × EMO T 24 V (obj. č. 1843/47-00.500) každý 6 VA = 36 VA

Součet příkonů = 39 VA

(= minimální výkon transformátoru)

Odpovídající transformátor = 50 VA

Ochranné nízké napětí 24 V

Při požadovaném nízkém ochranném napětí (SELV dle DIN VDE 0100) je třeba použít bezpečnostní transformátor podle EN 61558.

Délka kabelů

Pro dodržení uvedených spínacích dob nesmí ztráta napětí v napájecím okruhu termického pohonu (v závislosti na délce a průřezu kabelů) ve spínací fázi překročit 4 %.

Použijete-li měděné vodiče, můžete pro přibližné dimenzování použít následující výpočetní vztah:

$$L_{\max.} = l / n$$

$L_{\max.}$: maximální délka kabelu v [m] (viz schéma zapojení)

l : tabulková hodnota v [m]

n : počet servopohonů

| Vedení: Typ/název | Průřez: A [mm ²] | Délka: | | Poznámka: použití; porovnání |
|-------------------------|------------------------------------|--------------|-------------|---|
| | | 230 V [m] | 24 V [m] | |
| LiY/dvoužilový kabel | 0,34 | - | 38 | jen pro 24 V; odpovídá \varnothing 0,6 mm |
| Y(R)/zvonkový drát | 0,50 | - | 56 | jen pro 24 V; model Y(R) 2 × 0,8 |
| HO3VVF/PVC síťový kabel | 0,75 | 840 | 84 | ne pod omítkou |
| NYM/instalační vedení | 1,50 | 1680 | 168 | také u NYIF 1,5 mm ² |
| NYIF/instalační vedení | 2,50 | 2800 | 280 | také u NYM 2,5 mm ² |

Příklad výpočtu

Hledáno:

max. délka kabelu $L_{\max.}$

Zadáno:

napětí $U = 24$ V

průřez vodičem $A = 2 \times 1,5$ mm²

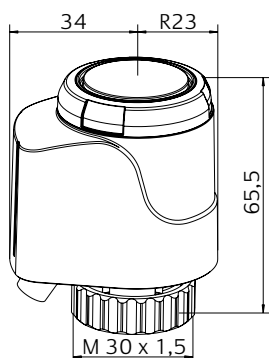
tabulková hodnota $l = 168$ m

počet servopohonů $n = 4$

Řešení:

$$l_{\max.} = l / n = 168 \text{ m} / 4 = 42 \text{ m}$$

Provedení



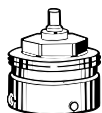
24V AC/DC

| Délka kabelu | Objednací č. |
|---------------------------------------|--------------|
| EMO T, NO (bez proudu otevřen) | |
| 1 m | 1847-00.500 |
| 2 m | 1847-01.500 |
| 5 m | 1847-02.500 |
| EMO T, NC (bez proudu uzavřen) | |
| 1 m | 1843-00.500 |
| 2 m | 1843-01.500 |
| 5 m | 1843-02.500 |

230V AC

| Délka kabelu | Objednací č. |
|---------------------------------------|--------------|
| EMO T, NO (bez proudu otevřen) | |
| 1 m | 1837-00.500 |
| 2 m | 1837-01.500 |
| 5 m | 1837-02.500 |
| EMO T, NC (bez proudu uzavřen) | |
| 1 m | 1833-00.500 |
| 2 m | 1833-01.500 |
| 5 m | 1833-02.500 |

Příslušenství



Připojení na cizí radiátorové ventily

Redukce pro montáž termického pohonu EMO T na radiátorové ventily uvedených výrobců.

Připojovací závit M30x1,5 dle standardu HEIMEIER.

Výrobce

| Výrobce | Objednací č. |
|--------------------|--|
| Danfoss RA | 9702-24.700 |
| Danfoss RAV | 9800-24.700 |
| Danfoss RAVL | 9700-24.700 |
| Vaillant (Ø≈30 mm) | 9700-27.700 |
| TA (M28x1,5) | 9701-28.700 |
| Herz | 9700-30.700 |
| Markaryd | 9700-41.700 |
| Comap | 9700-55.700 |
| Oventrop M30x1,0) | 9700-10.700 |
| Giacomini | 9700-33.700 |
| Ista | 9700-36.700 |
| Rotex | 9700-32.700 |
| Uponor (Velta) | rozdělovače Euro-/Kompakt nebo ventil zpátečky 17 |
| Uponor (Velta) | rozdělovače Provario |



Připojení k otopným tělesům Ventil kompakt

Redukce pro montáž EMO T s připojovacím závitem M30x1,5 na ventilové vložky se svěrným připojením **Série 2. nebo Série 3.**

Série 2. nebo Série 3.

Připojovací závit M30x1,5 dle standardu HEIMEIER.

Výrobce otopného tělesa viz. prospekt „Termostatické hlavice“.

Série 2 Série 3

Objednací č.

9703-24.700
9704-24.700



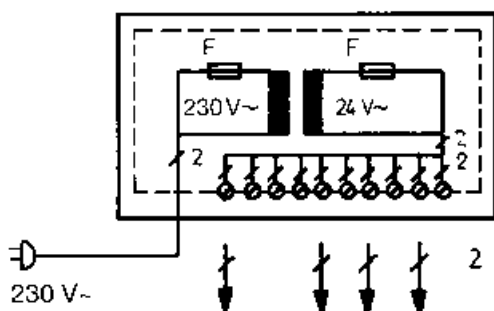
Trafostanice

Trafostanice je 24 V nízkonapěťový transformátor podle EN 60335 v plastovém krytu s ochrannou izolací, který je odolný proti nárazu. Používá se jako napájecí zdroj termického pohonu a Prostorových termostatů. Připojení provozovaných prostorových regulátorů teploty (max. 10 Prostorových termostatů 24 V, např. Termostat P 24 V) je možné ve spojení s max. 10 kusy EMO T 24 V, a to podle podmínek instalace v libovolném přičazení na výstupní svorky trafostanice. Možnost připojení termického pohonu typu normálně otevřeno (NO) a normálně uzavřeno (NC).
Trafostanice je na vstupu a výstupu chráněna citlivou napěťovou ochranou.

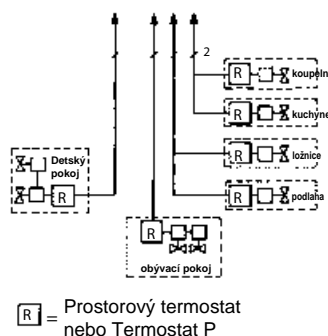
Objednací č.

1600-00.000

Schéma připojení



Příklad použití



R = Prostorový termostat nebo Termostat P

Technická data

| | |
|---------------------------------------|---|
| Provozní napětí: | 230 V AC (+ 6% / -15%); 50 / 60 Hz; 60 VA |
| Výstupní napětí: | 24 V AC (+ 25% / -10%); 50 / 60 Hz |
| Výstupní výkon (v trvalém provozu): | max. 56 VA |
| Zapojení na výstupu: | max. 10 pohonů a 10 prostorových termostatů nebo 10 termostatů P (viz schéma) |
| Délka kabelu Ø: | max. hodnoty, viz "pokyny k projekci" |
| Druh ochrany: | IP 22 podle EN 60529 (podle návodu k montáži) |
| Třída ochrany: | II, EN 60335 |
| Kryt, barva: | ABS (odolný proti nárazu), světle šedá RAL 7035 |
| Připojení na síť: | do zásuvky; 1 m; 2 × 0,75 mm ² s eurozástrčkou |
| Připojovací svorky (plocha svorky): | max. 2.5 mm ² |
| CE certifikace (EMV / NS): | EN 55014-1, EN 55014-2 / EN 60335-1 |
| Teplota okolí (při provozu): | 0°C – 60°C |
| Montáž: | upevnění na stěnu, přívod kabelu zdola |
| Vnější rozměry (šířka × výška × hl.): | 200 mm x 120 mm x 90 mm |

Veškeré produkty, texty, fotografie a diagramy použité v tomto dokumentu mohou být změněny společností TA Hydronics bez předchozího upozornění a udání důvodu.

Pro aktuální informace o našich produktech a technických datech, navštivte prosím stránky www.tahydronics.com.

2300-32.483 02.2012

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL HS

Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

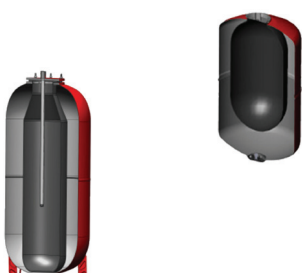
Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

| | |
|--------------------|---------------------------|
| MATERIÁL NÁDOBY | ocel |
| MATERIÁL MEMBRÁNY | EPDM |
| MATERIÁL PŘÍRUBY | ocel s povrchovou úpravou |
| PŘEDNASTAVENÝ TLAK | 1,5 bar |
| PROVOZNÍ TEPLOTA | -10 až 99 °C |

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa..), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.

Rozměry a typy



| ZÁVĚSNÉ PŘÍPOJENÍ | | HS005 | HS008 | HS012 | HS018 | HS025 | HS040 |
|-------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| OBJEM | l | 5 | 8 | 12 | 18 | 25 | 40 |
| PRŮMĚR | mm | 160 | 200 | 270 | 270 | 290 | 320 |
| VÝŠKA | mm | 325 | 330 | 310 | 425 | 468 | 580 |
| PŘÍPOJENÍ | -- | 3/4" M | 3/4" M | 3/4" M | 3/4" M | 3/4" M | 3/4" M |
| MAX.PRACOVNÍ TLAK | bar | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| OBJEDNACÍ KÓD | -- | 13731 | 13732 | 13734 | 13735 | 13736 | 13737 |

PROVEDENÍ NA NOHÁCH S VÝMĚNNÝM VAKEM*

| | | HS 035 | HS 050 | HS 060 | HS 080 | HS 100 | HS 150 | HS 200 | HS 250 | HS 300 | HS 400 | HS 500 | HS 600 | HS 700 |
|-------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| OBJEM | l | 35 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| PRŮMĚR | mm | 320 | 380 | 380 | 450 | 450 | 554 | 554 | 624 | 630 | 624 | 775 | 775 | 775 |
| VÝŠKA | mm | 525 | 620 | 670 | 662 | 730 | 807 | 988 | 1006 | 1160 | 1520 | 1250 | 1525 | 1635 |
| PŘÍPOJENÍ | -- | 3/4" M | 3/4" M | 1" M | 1" M | 1" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M | 6/4" M |
| MAX.PRACOVNÍ TLAK | bar | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| OBJEDNACÍ KÓD | -- | 13738 | 13739 | 13740 | 13741 | 13742 | 13743 | 13744 | 13745 | 13746 | 13747 | 13748 | 13749 | 13750 |

* Expanzní nádoba HS035 nemá výměnný vak.

Příslušenství



Držák na zeď a přípojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Přípojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrutů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



| OBJEM | OBJ. KÓD |
|------------|----------|
| 50l | 13785 |
| 60 a 80l | 13769 |
| 100l | 13770 |
| 150 a 200l | 13771 |
| 250 a 300l | 13772 |
| 400l | 13773 |
| 500 a 700l | 13774 |



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL HS

FRIGOTEC®
METRICKÉ ROZMĚRY

MĚDĚNÉ TRUBKY PRO CHLADÍČÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKU



KDE NÁS NAJDETE:

| | | | | | |
|--------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Třebchovice p. O. | +420 495 592 416 | instalace@kto.cz | Olomouc | +420 585 225 773 | olomouc@kto.cz |
| Praha | +420 274 817 786 | paha@kto.cz | Brno | +420 545 233 626 | brno@kto.cz |
| Semily | +420 481 624 167 | semily@kto.cz | Bratislava | +421 244 456 286 | kto@kτοςlovensko.sk |
| Ostrava | +420 596 110 176 | ostrava@kto.cz | Žilina | +421 417 632 452 | zilina@kτοςlovensko.sk |

www.kto.cz

MĚDĚNÉ TRUBKY PRO CHLADÍČÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNIKU

FRIGOTEC® - měděné trubky ve svítkách a přímých délkách

FRIGOTEC® - bežešvá, tažená trubka pro chlazení a klimatizaci – používá se převážně v potrubních systémech pro přepravu technických plynů v chladících strojích, chladících a klimatizačních zařízeních a v tepelných výměnících. Vynikající vlastností této trubky je její čistý a suchý vnitřní povrch.

FRIGOTEC® - pro tyto trubky platí snížená mezní hodnota celkového zbytku uhlíku na vnitřním povrchu trubky podle EN 12735-1 a lze je použít pro všechny aplikace chladiv R407C a R410A.

FRIGOTEC® - trubky splňují požadavky kladené na chladící a klimatizační trubky podle EN 12735-1 (náhrada za DIN 8905), resp. ASTM B280.

FRIGOTEC® - konce trubek jsou uzavřené, aby se zabránilo jejich znečištění během skladování a přepravy.

| | Přímé délky | Svítky |
|-------------------------|---|---|
| Materiál: | Cu DHP | Cu DHP |
| Stav: | R290 / R250 | R220 |
| Konce: | uzavřené | uzavřené |
| Balení: | vázané do svazků | v kartonových krabicích |
| Tolerance: | EN 12735-1 | EN 12735-1 |
| Dodací podmínky: | EN 12735-1 (náhrada za DIN 8905), resp. ASTM B280 | EN 12735-1 (náhrada za DIN 8905), resp. ASTM B280 |
| Značení např.: | metrické | |

FRIGOTEC® BMA 6 x 1 EN 12 735-1 rok - čtvrtletí

Ze skladu lze dodat následující trubky:
tvrdé R290 a polotvrdé R250

| Rozešší vnější průměr | tloušťka stěny | kg/m | Délka v m |
|-----------------------------|-------------------|-------|--------------|
| 6* | 1 | 0,139 | 5 |
| 8 | 1 | 0,195 | 5 |
| 10 | 1 | 0,251 | 5 |
| 12 | 1 | 0,307 | 5 |
| 15 | 1 | 0,391 | 5 |
| 16 | 1 | 0,419 | 5 |
| 18 | 1 | 0,475 | 5 |
| 22 | 1 | 0,587 | 5 |
| 28 | 1 | 0,754 | 5 |
| 28 | 1,5 | 1,111 | 5 |
| 35* | 1 | 0,952 | 5 |
| 35* | 1,5 | 1,404 | 5 |
| 42* | 1 | 1,148 | 5 |
| 42* | 1,5 | 1,698 | 5 |
| 54* | 1,5 | 2,205 | 5 |
| 54* | 2 | 2,907 | 5 |
| 54* | 2 | 3,466 | 5 |
| 76,1* | 2 | 4,143 | 5 |

* jen R290

měkké R220

| Rozešší vnější průměr | tloušťka stěny | kg/m | Délka svítků v m |
|-----------------------------|-------------------|-------|------------------------|
| 6 | 1 | 0,139 | 50 |
| 8 | 1 | 0,195 | 50 |
| 10 | 1 | 0,251 | 50 |
| 12 | 1 | 0,307 | 50 |
| 15 | 1 | 0,391 | 50 |
| 16 | 1 | 0,419 | 50 |
| 18 | 1 | 0,475 | 25 |
| 22 | 1 | 0,587 | 25 |

FRIGOTEC® - palcové rozměry viz zvláštní prospekt.



www.kto.cz

KDE NÁS NAJDETE:

| | | | | | |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| Třebíč | +420 495 592 416 | instalace@kto.cz | Olomouc | +420 585 225 773 | olomouc@kto.cz |
| Praha | +420 274 817 786 | paha@kto.cz | Brno | +420 545 233 626 | brno@kto.cz |
| Semily | +420 481 624 167 | semily@kto.cz | Bratislava | +421 244 456 286 | kto@kto.slovensko.sk |
| Ostrava | +420 596 110 176 | ostrava@kto.cz | Žilina | +421 417 632 452 | zilina@kto.slovensko.sk |



MAGNA1 splňuje požadavky legislativy EuP i pro rok 2015.

MAGNA1 ÚČINNÁ NÁHRADA ČERPADEL UPS

MAGNA1 je cenově dostupné a přesto vysoce výkonné oběhové čerpadlo. MAGNA1 splňuje požadavky EuP a zajišťuje základní funkce oběhového čerpadla. Čerpadlo MAGNA1 lze použít jako náhradu čerpadel UPS ve větších budovách a aplikacích, kde bude poskytovat stejné funkce s nižší spotřebou energie.

Čerpadlo MAGNA1 je určeno pro cirkulaci kapalin v těchto systémech:

- Vytápění
- Chlazení
- Systémy TUV
- Geotermální výměny

Vlastnosti MAGNA1

- Jednoduchá instalace
- Nízká spotřeba energie – všechna čerpadla MAGNA1 jsou v souladu s požadavky EuP 2013 a 2015
- Devět možných provozních nastavení
- Nízká hlučnost
- Minimální údržba a dlouhá životnost
- Řada je také k dispozici pro maximální systémový tlak 16 bar (PN 16)

TECHNICKÉ ÚDAJE

| | |
|---|----------------------|
| Max. výtlačná výška: | 18 m |
| Max. průtok: | 70 m ³ /h |
| Max. výkon: | 1550 W |
| Přípojky: | G1½ až DN100 |
| Teplota kapaliny: | -10 °C až +110 °C |
| Okolní teplota: | 0 °C až +40 °C |
| Jmenovitý tlak systému: | 6/10/16 bar |
| Skříň čerpadla z nerezové oceli: | 25-40 až 65-100 |

Provozní a řídicí režimy

| Řízení | MAGNA3 | MAGNA | MAGNA1 | UPS |
|-------------------------------------|--------|-------|--------|-----|
| AUTOADAPT | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| FLOWADAPT | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| FLOWLIMIT | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Proporcionální tlak | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Konstantní tlak | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Konstantní rychlosti čerpadla | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Automatický noční redukováný provoz | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |

Řídicí režimy Multi-pump

| Vlastnost | MAGNA3 | MAGNA | MAGNA1 | UPS |
|--------------------|--------|-------|--------|-----|
| Střídavý provoz | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Operace zálohování | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Kaskádový provoz | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |



MAGNA1 VLASTNOSTI A VÝHODY

Tepelně-izolační kryty

- Tepelně-izolační kryty pro klimatizační systémy jsou součástí dodávky.

Konstantní otáčkové stupně

- Tři konstantní otáčkové stupně pro aplikace s konstantním průtokem

Tlačítko pro snadný výběr řídicího režimu

Režim proporcionálního tlaku

Režim konstantního tlaku

Odolnost

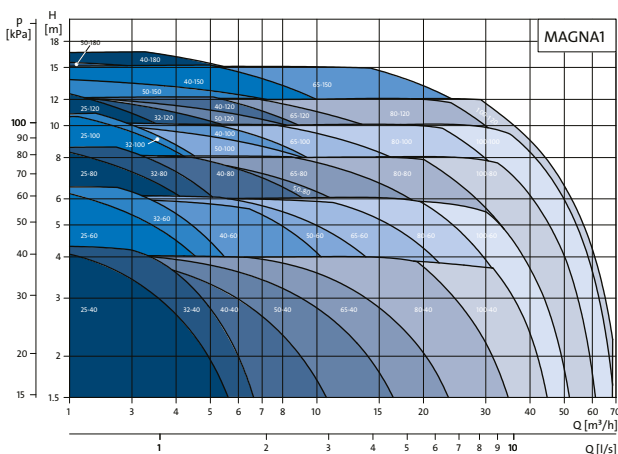
- Není nutná žádná externí ochrana motoru

Široký teplotní rozsah

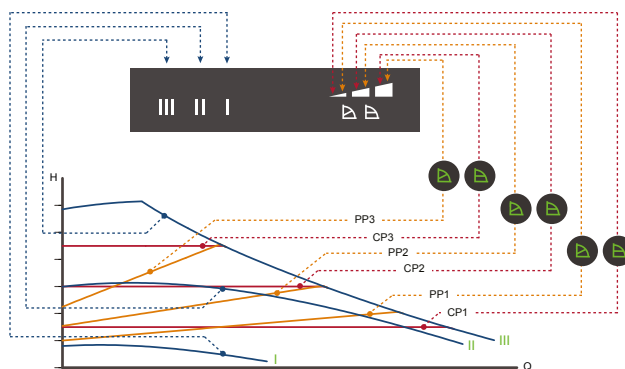
- Široký teplotní rozsah, kde teplota kapaliny a okolní teplota jsou na sobě nezávislé

VÝKONOVÉ KŘIVKY

S širokou řadou jednoduchých i zdvojených čerpadel pro různé provozní podmínky nebylo specifikování aplikací HVAC nikdy jednodušší. Rozšířená řada nabízí maximální výtlačnou výšku 18m, maximální průtok 70 m³/h (140 m³/h pro modely se dvěma hlavami) a systémový tlak 6 až 16 bar.



PŘEHLED ŘÍDICÍCH REŽIMŮ



Obr. 1 Nastavení čerpadla dle požadovaného výkonu

| Nastavení | Charakteristická křivka čerpadla | Funkce |
|-----------|----------------------------------|---|
| PP1 | Nejnižší křivka | Proporcionální tlak Provozní bod čerpadla se bude pohybovat po křivce proporcionálního tlaku v závislosti na požadavku na dodávku tepla. Dopravní výška (tlak) se snižuje s klesající potřebou tepla (uzavření termostatických ventilů). |
| PP2 | Střední křivka | Dopravní výška (tlak) se zvýší s rostoucí potřebou tepla (otevření termostatických ventilů). |
| PP3 | Nejvyšší křivka | |
| CP1 | Nejnižší křivka | Konstantní tlak Provozní bod čerpadla se bude pohybovat po křivce konstantního tlaku v závislosti na požadavku na dodávku tepla. Dopravní výška je udržována konstantní a zvyšuje se průtok při otevření termostatických ventilů. Pokud poptávka po vytápění klesá, průtok čerpadla po uzavření ventilů topného systému klesne. |
| CP2 | Střední křivka | |
| CP3 | Nejvyšší křivka | |
| III | Otáčkový stupeň III | V provozním režimu s otáčkovým stupněm III pracuje čerpadlo při všech provozních podmínkách podle maximální křivky. Rychlého odzdušení čerpadla se dosáhne jeho krátkodobým nastavením na otáčkový stupeň III. |
| II | Otáčkový stupeň II | V provozním režimu s otáčkovým stupněm II pracuje čerpadlo při všech provozních podmínkách podle střední křivky. |
| I | Otáčkový stupeň I | V provozním režimu s otáčkovým stupněm I pracuje čerpadlo při všech provozních podmínkách podle minimální křivky. |



Popis

ARMATURA HM je speciálně vyvinuta pro připojení deskových otopných těles RADIK MM, RADIK PLAN (LINE) VERTIKAL - M a RADIK PREMIUM tj. otopného tělesa bez integrovaného ventilu se spodním připojením s roztečí 50 mm. S výhodou ji lze také použít pro všechna další otopná tělesa KORALUX a KORATHERM se stejným způsobem připojení na otopnou soustavu.

Jedná se o integrovanou armaturu, tj. v těle armatury je integrován ventil a regulační uzavírací šroubení, a lze tedy odpojit otopné těleso od otopné soustavy bez přerušení provozu. Díky speciální konstrukci armatury jsou vývody pro připojení přívodního a zpětného potrubí libovolně volitelné.

Armatura umožňuje přednastavení průtoku otopným tělesem, jeho uzavření na vstupu i výstupu a díky termostatické hlavici regulaci tepelného výkonu otopného tělesa v závislosti na teplotě ve vytápěné místnosti. Stupeň přednastavení je dán počtem otáček kuželky regulačního šroubení z polohy „uzavřeno“. Přednastavení regulačního stupně je reprodukovatelné, tj. při uzavření průtoku a následném otevření nedojde ke změně v nastavení regulačního stupně.

Sortiment

Součástí dodávky připojovací ARMATURY HM je:

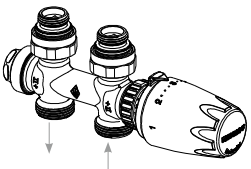
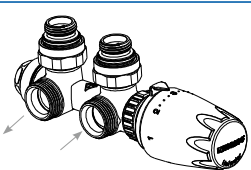
- integrovaná armatura v přímém nebo rohovém provedení
- termostatická hlavice v barvě bílá nebo odstín „chrom“
- 2 ks redukce G 1/2 na G 3/4 s těsnícím „O“ kroužkem
- 2 ks plochého těsnění z EPDM pryže
- montážní návod a návod na obsluhu

Na zvláštní požadavek je možno dodat:

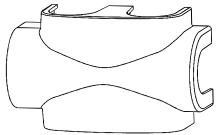
- univerzální krytku armatury v barvě bílá
- univerzální krytku armatury v odstínu „chrom“

Způsob objednání

ARMATURA HM

| | Provedení | Barva termostatické hlavice | Objednací číslo |
|---|-----------|-----------------------------|-----------------|
|  | přímá | bílá | Z-D023 |
| | | chrom | Z-D024 |
|  | rohová | bílá | Z-D025 |
| | | chrom | Z-D026 |

Krytka ARMATURY HM

| | | | |
|---|-------------|-------|--------|
|  | univerzální | bílá | Z-D027 |
| | | chrom | Z-D028 |

Použití

Armatura je určena pro dvoutrubkové otopné soustavy s nuceným oběhem. Lze ji použít u následujícího sortimentu otopných těles společnosti KORADO, a.s.:

| Produktová řada | Model otopného tělesa |
|-----------------|------------------------------|
| RADIK | RADIK PLAN VERTIKAL - M |
| | RADIK LINE VERTIKAL - M |
| | RADIK MM |
| | RADIK PREMIUM |
| | RADIK PLAN PREMIUM |
| KORALUX | KORALUX LINEAR MAX - M |
| | KORALUX LINEAR COMFORT - M |
| | KORALUX LINEAR CLASSIC - M |
| | KORALUX LINEAR EXCLUSIVE - M |
| KORATHERM | KORALUX RONDO MAX - M |
| | KORALUX RONDO COMFORT - M |
| | KORALUX RONDO CLASSIC - M |
| | KORALUX RONDO EXCLUSIVE - M |
| | KORATHERM HORIZONTAL - M |
| | KORATHERM VERTIKAL - M |

Upozornění:

Při použití stojánkových konzol Z-U580, Z-U581 u modelu KORATHERM HORIZONTAL - M lze použít připojovací ARMATURU HM od délky L = 700 mm.

Způsob připojení

Připojení na otopnou soustavu je vnějším závitem G 3/4 a lze využít svěrná spojení pro měděné, plastové, přesné ocelové nebo vícevrstvé trubky.

Připojení armatury k otopnému tělesu je pomocí samotěsnící dvojité vsuvky (redukce) G 1/2 na G 3/4, která je součástí dodávky.

Ventil armatury je opatřen vnějším připojovacím závitem M 30 x 1,5 pro montáž termostatické hlavice, která je součástí dodávky připojovací ARMATURY HM.

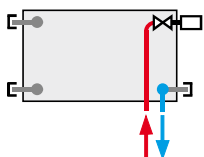
RADIK VK



Technické údaje

| | |
|--|---|
| Výška H | 300, 400, 500, 600, 700, 900 mm |
| Délka L | 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm |
| Hloubka B | |
| Typ 10 VK | 47 mm |
| Typ 11 VK | 63 mm |
| Typ 20 VK | 66 mm |
| Typ 21 VK | 66 mm |
| Typ 22 VK | 100 mm |
| Typ 33 VK | 155 mm |
| Připojovací rozteč | 50 mm |
| Připojovací závit | 6 x G1/2 vnitřní |
| Nejvyšší přípustný provozní přetlak | 1,0 MPa |
| Nejvyšší přípustná provozní teplota | 110 °C |
| Připojení otopného tělesa | pravé spodní |

Způsoby připojení na otopnou soustavu

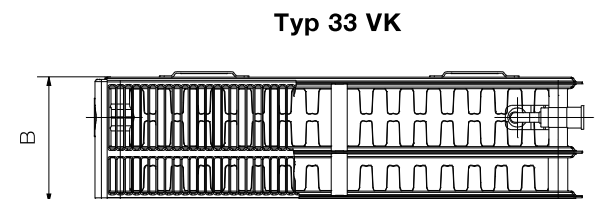
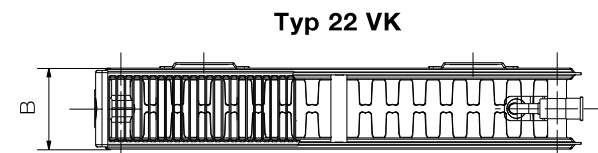
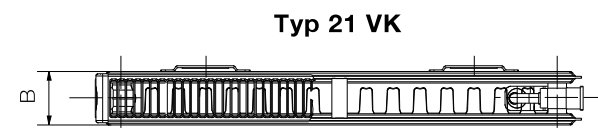
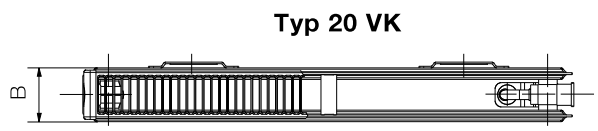
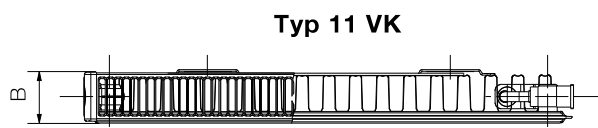
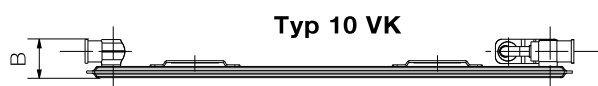
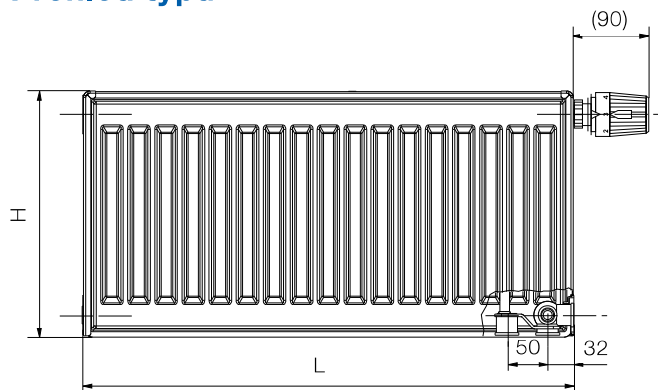


pravé spodní
 $\varphi = 1$

Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchytek.

Přehled typů



Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 88.

UPEVNĚNÍ DESKOVÝCH OTOPNÝCH TĚLES VÝŠKY 200 mm



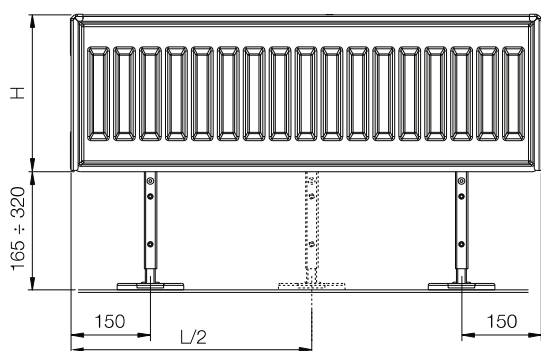
Upevnění

Desková otopná tělesa RADIK výšky 200 mm lze upevnit na stěnu i na podlahu. Standardně jsou tělesa dodávána včetně potřebného počtu "Dělených konzol plus" určených pro montáž tělesa na stěnu.

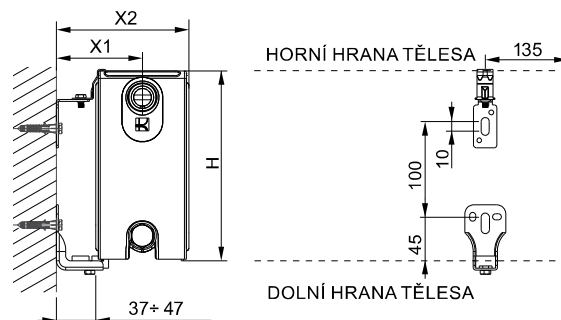
Montáž na podlahu se provádí pomocí speciálních stojánkových konzol Z-U400, které je potřeba zvlášť objednat, nejsou součástí dodávky.

Otopná tělesa do délky 1800 mm se upevňují vždy pomocí dvou konzol, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší se upevňují vždy pomocí tří konzol.

Upevnění na podlahu



Upevnění na stěnu



| Typ | 22 | 33 |
|-----------|-----------|-----------|
| X1 | 87 ÷ 97 | 87 ÷ 97 |
| X2 | 137 ÷ 147 | 192 ÷ 202 |

Hodnoty **X2** jsou u otopných těles v provedení PLAN (LINE) větší o 2 mm.

Objednání konzol

| Typ | Objednací číslo |
|---|-----------------|
| Dělená konzola plus - sada 2 ks | Z-U556 |
| Dělená konzola plus - sada 3 ks | Z-U557 |
| Stojánková konzola pro Typy 22, 33 | Z-U400 |

VŠEOBECNÉ ÚDAJE - VENTIL KOMPAKT

Popis

Modely v provedení VENTIL KOMPACT jsou desková otopná tělesa se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilem. Toto konstrukční řešení umožňuje **spodní připojení otopného tělesa** na otopnou soustavu. Osová vzdálenost spodních vývodů je vždy 50 mm a mají vnitřní závit G1/2. Svou konstrukcí jsou určena pro moderně řešené otopné soustavy s nuceným oběhem teplotnosné látky a horizontálně vedeným potrubím pod otopným tělesem v podlaze, ve stěně nebo po stěně zakryté lištou.

Připojení na otopnou soustavu

Moderně koncipovaná otopná soustava předpokládá instalaci armatur, které zajistí uzavření otopného tělesa na straně vstupní a výstupní vody a popř. i vypuštění či napuštění otopného tělesa teplotnosnou látkou bez přerušení provozu otopné soustavy. Volba armatur s ohledem na uvedené požadavky je závislá na materiálu rozvodného potrubí:

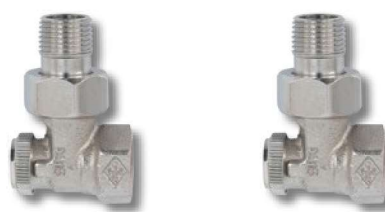
1. měď nebo přesná tenkostěnná ocel, plast nebo kombinace plast-kov-plast
 - použít kompaktní připojovací armaturu s roztečí 50 mm s redukcí G 1/2 na G 3/4 osazenou příslušnými svěrnými šroubeními dle materiálu a rozměrů připojovacího potrubí
2. černé ocelové trubky s trubkovým závitem
 - použít 2 ks uzavíracího šroubení



1.



2.



Modely

Desková otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPACT jsou vyráběna v několika modelech, které se konstrukčně liší především polohou spodních vývodů a konstrukcí vnitřního připojovacího rozvodu.

| Modely | Poloha spodních vývodů | Popis uveden na straně |
|----------------------|-------------------------|------------------------|
| RADIK VK | jen vpravo | 26 |
| RADIK VK - Z | jen vpravo | 27 |
| RADIK VKU | vpravo nebo vlevo | 28 |
| RADIK VKL | jen vlevo | 29 |
| RADIK VKM | jen středové vývody | 32 |
| RADIK VKM-U | jen středové vývody | 33 |
| RADIK VKM - L | jen středové vývody | 34 |
| RADIK VKM8 | středové a vpravo/vlevo | 35 |
| RADIK MATERNELLE VK | jen vpravo | 30 |
| RADIK MATERNELLE VKL | jen vlevo | 31 |
| RADIK PLAN VK | jen vpravo | 38 |
| RADIK PLAN VKL | jen vlevo | 39 |
| RADIK PLAN VKM | jen středové vývody | 40 |
| RADIK LINE VK | jen vpravo | 38 |
| RADIK LINE VKL | jen vlevo | 39 |
| RADIK LINE VKM | jen středové vývody | 40 |
| RADIK HYGIENE VK | jen vpravo | 46 |
| RADIK CLEAN VK | jen vpravo | 48 |

Ventil

Do zabudovaného vnitřního rozvodu je při kompletaci otopného tělesa osazen ventil Heimeier č. 4360, který je charakterizován následujícími údaji:

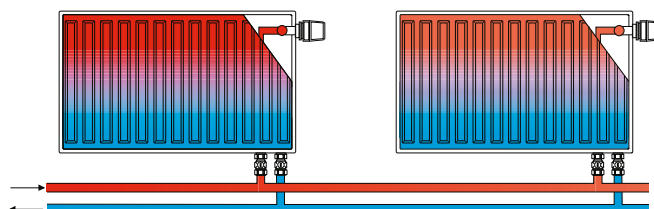
- hodnota součinitele k_v - viz str.19
- z výroby je ventil přednastaven na stupeň 8
- přednastavení na jiný stupeň se provádí speciálním klíčem se stupnicí
- přednastavení na jiný stupeň provede montážní firma dle údajů v projektu po proplachu otopné soustavy před topnou zkouškou
- ventil je z výroby utažen předepsaným momentem
- vnější připojovací závit M 30 x 1,5
- připojovací závit ventilu je opatřen bílou plastovou krytkou, která ho chrání před poškozením při transportu a při instalaci otopného tělesa a zároveň ji lze použít při montážních pracích pro nastavení ventilu do polohy zavřeno nebo otevřeno

VŠEOBECNÉ ÚDAJE - VENTIL KOMPAKT

Dvoutrubková otopná soustava

Při použití deskových otopných těles v provedení VENTIL KOMPAKT je nezbytné, aby pro jejich správnou funkci byl stupeň nastavení ventilu stanoven výpočtem a byl uveden v projektové dokumentaci. Při realizaci otopné soustavy musí být montážní organizací respektován.

Z výroby je ventil přednastaven na stupeň 8 a po proplachu před zahájením topné zkoušky musí být nastaven speciálním klíčkem na požadovaný stupeň nastavení.



Příklad výpočtu

Hledáno: stupeň nastavení

Dáno: tepelný výkon
ochlazení vody
tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem
tepelná kapacita vody

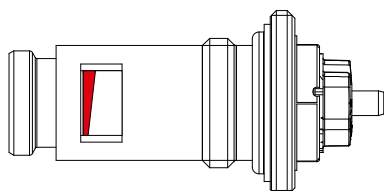
$Q = 1135 \text{ W}$
 $t_1 - t_2 = 15 \text{ K (65/50 } ^\circ\text{C)}$
 $\Delta p = 30 \text{ mbar}$
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg.K}$

Řešení: hmotnostní průtok

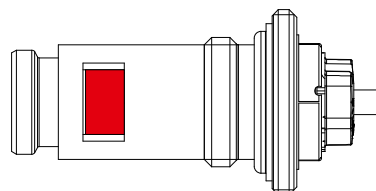
stupeň nastavení ventilu (viz diagram):

$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{1135}{1,163 \cdot 15} = 65 \text{ kg/h}$$

4



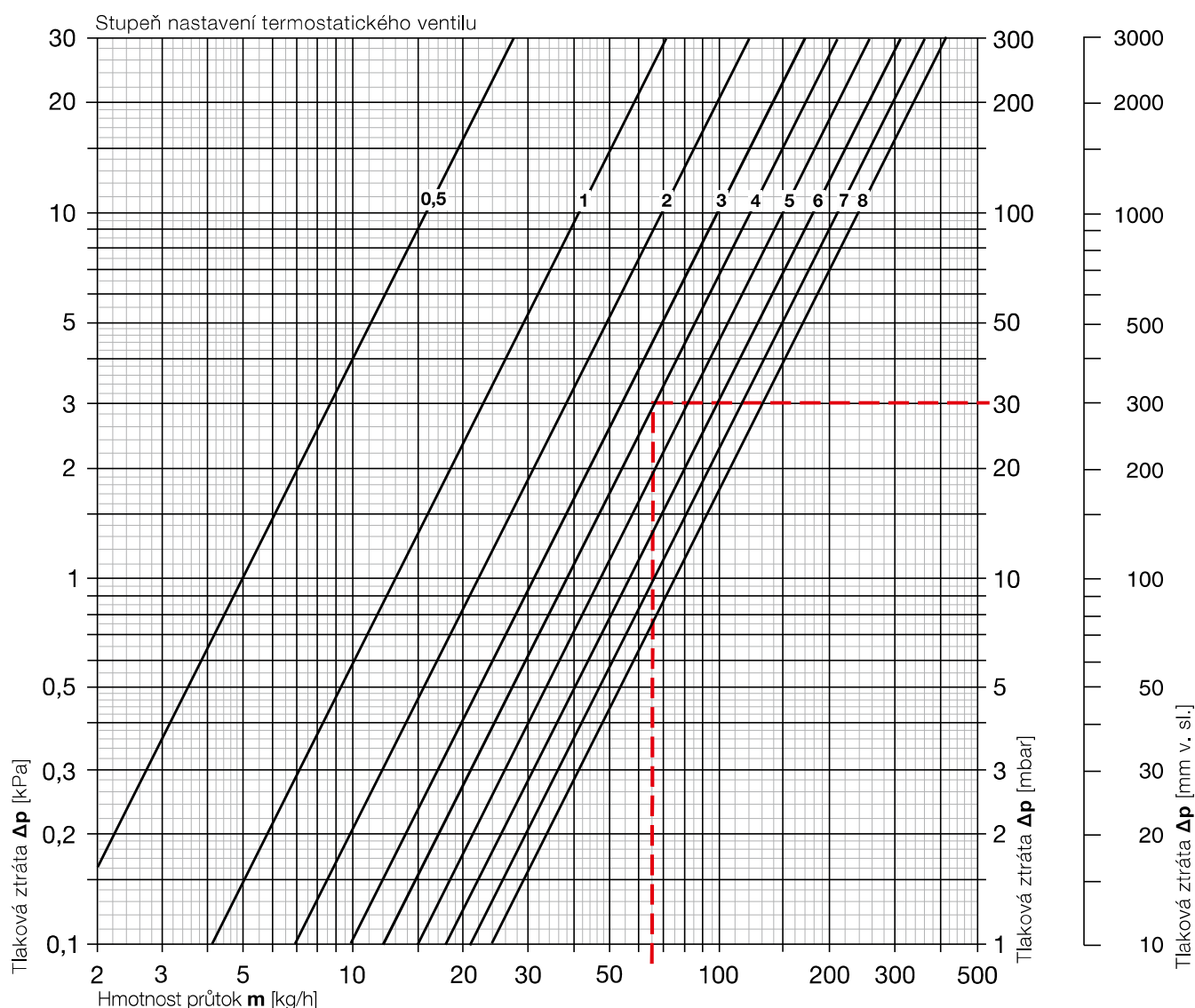
nastaven stupeň 4



nastaven stupeň 8



Dvoutrubková otopná soustava



Tabulka

| Otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPAKT bez přípojovacích armatur | | Stupeň nastavení ventilu | | | | | | | | | Nejvyšší přípustná prov. teplota [°C] | Nejvyšší přípustný prov. přetlak [MPa] |
|--|-----------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|--|
| | | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Ventil s termostatickou hlavicí | k_v [m³/h] | 0,05 | 0,13 | 0,22 | 0,31 | 0,38 | 0,47 | 0,57 | 0,66 | 0,75 | 110 | 1,0 |
| Ventil bez termostatické hlavice | k_{vs} [m³/h] | 0,05 | 0,16 | 0,27 | 0,38 | 0,43 | 0,65 | 0,98 | 1,23 | 1,43 | | |

Uvedené hodnoty k_v odpovídají pásmu proporcionality 2 K.

Převodní tabulka pro nastavení ventilu

Odpovídající hodnoty nastavení pro 8stupňový ventil v případě, že byl stupeň nastavení vypočten pro 6stupňový ventil.

| | Stupeň nastavení ventilu | | | | | |
|------------------|--------------------------|---|-----|-----|-----|---|
| 6stupňový ventil | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8stupňový ventil | 0,5 | 1 | 2,5 | 4,5 | 6,5 | 8 |



- Pro systémy vytápění a TV závitové 1/2" - 2"; 0,5 - 10 barů
- Pro zásobníky TV 1/2"; 6, 8, 9 barů
1"; 6, 8 barů



Pojistné ventily pro systémy vytápění a TV závitové 1/2" – 2"; 0,5 – 10 barů

Pojistné ventily DUCO mají přídatnou pojistnou krytku. Ta zamezuje manipulaci nepovolanými osobami a poškození.

Veškeré díly přicházející do styku s vodou a díly pod tlakem, jsou z mosazi.

Těsnění sedla ventilu je ze silikonové pryže a proto není ani i při velmi vysokých teplotách vystaveno riziku přilepení na sedlo.

Oddělovací membrána je vyrobena z EPDM.

Pojistné ventily mají deklarovánu konformitu dle direktiv EU.



Pojistné ventily pro zásobníky TV 1/2"; 6, 8, 9 barů 1"; 6, 8 barů

Pojistný ventil

Uzavírací ventil

Zpětný ventil

Kontrolní šroub

Odkapávací trychtýř podle EN

Hadice pro napojení

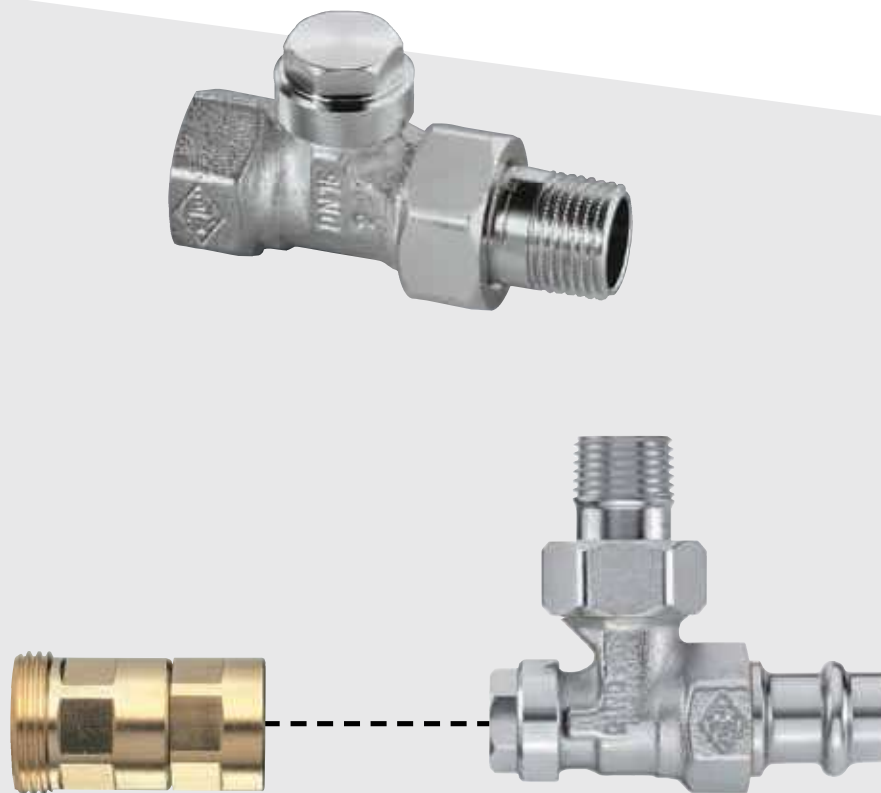
Tabulka údajů pro výpočet dle ČSN 13 43 09

| Označení Typ DUCO | Jmenovitá světlost DN [mm] | Nejmenší průtočný průřez [mm ²] | Zaručený výtokový součinitel α_w [-] | Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$ Při p_o nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa |
|--|-------------------------------|--|--|---|
| Pro topení: | | | | |
| 1/2" x 1/2" | 15 | 113 | 0,444 | 200; 250; 300 |
| 3/4" x 3/4" | 20 | 176 | 0,565 | 200; 250; 300 |
| 1/2" x 3/4" | 15 | 113 | 0,444 | 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 3/4" x 1" | 20 | 176 | 0,565 | 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 1" x 1 1/4" | 25 | 380 | 0,684 | 50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 1 1/4" x 1 1/2" | 32 | 804 | 0,693 | 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 1 1/2" x 2" | 40 | 1017 | 0,549 | 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 2" x 2 1/2" | 50 | 1589 | 0,576 | 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 |
| 1/2" x 3/4" M | 15 | 113 | 0,444 | 250 |
| Pro systémy TV: lze použít i pro topení pokud PN instalovaných zařízení není menší než PN 6 | | | | |
| 1/2" x 1/2" | 15 | 113 | 0,444 | 600; 800 |
| 3/4" x 3/4" | 20 | 176 | 0,565 | 600; 800 |
| 1/2" x 3/4" | 15 | 113 | 0,444 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| 3/4" x 1" | 20 | 176 | 0,565 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| 1" x 1 1/4" | 25 | 380 | 0,684 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| 1 1/4" x 1 1/2" | 32 | 804 | 0,693 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| 1 1/2" x 2" | 40 | 1017 | 0,549 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| 2" x 2 1/2" | 50 | 1589 | 0,576 | 600; 700; 800; 900; 1000 |
| Pro zásobníky TV | | | | |
| 1/2" EB | 15 | | | 600; 800; 1000 |
| 1" EB | 20 | | | 600; 800 |

Pojistné ventily jsou určeny pro teplovodní uzavřené otopné systémy a ohřivače TV

| | Ventily pro topení/přírubové | Ventily pro systémy TV/přírubové |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
| Tlak při plném otevření p_{max} : | 1,2 p_o | 1,1 p_o , avšak minimálně $p_o + 60$ kPa |
| Materiál tělesa: | mosaz/šedá litina | mosaz/šedá litina |
| Těsnění kuželky | silikonová pryž | silikonová pryž |
| Materiál membrány | EPDM - pryž | EPDM - Pryž |
| Maximální pracovní teplota | 110° C | 110° C |
| Jmenovitý tlak PN | 1600 kPa/1000kPa | 1600 kPa/1000 kPa |

Regulux



Uzavírací šroubení

Radiátorové uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním

Engineering
GREAT Solutions

Regulux

Regulux je regulační uzavíratelné šroubení s pamětí přednastavení vhodné pro teplovodní soustavy s nuceným oběhem. Uzavírací funkce s vypouštěním umožňuje uzavřít a vypustit otopné těleso za provozu soustavy a provést jeho demontáž. Uzavírání neovlivňuje přednastavení, hydronické vyvážení soustavy je zachováno i o opětovném napuštění a uvedení otopného tělesa do provozu.



Technický popis

Použití:

Otopné a chladicí soustavy

Funkce:

Plynulé přednastavení s pamětí
Uzavírání
Vypouštění
Napouštění

Rozměry:

DN 10-20

Tlaková třída:

PN 10

Teplota:

Maximální provozní teplota: 120°C, s lisovacím připojením max. 110°C.
Minimální provozní teplota: -10°C

Materiál:

Těleso ventilu: Korozivzdorný bronz
Ventilová vložka: Mosaz
Dířky: Mosaz
O-kroužky: EPDM

Povrchová úprava:

Tělo ventilu a šroubení jsou poniklované

Značení:

THE, DN.

Normy:

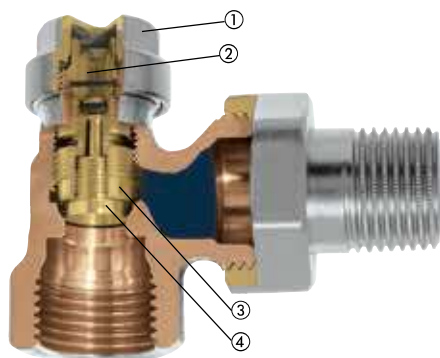
Stavební rozměry odpovídají DIN 3842-1.

Připojení potrubí:

Verze s vnitřním závitem je určena pro připojení k závitovým trubkám nebo pomocí svěrného šroubení k měděným, přesným ocelovým a vícevrstevným trubkám (pouze DN 15). Provedení s vnějším závitem umožňuje připojení k plastovým trubkám při použití vhodného svěrného šroubení. Provedení s lisovacím připojením Viega (15 mm) s SC-Contur jsou vhodná pro měděné trubky, nerezové trubky Viega Sanpress a ocelové trubky Prestabo.

Konstrukce

Regulux



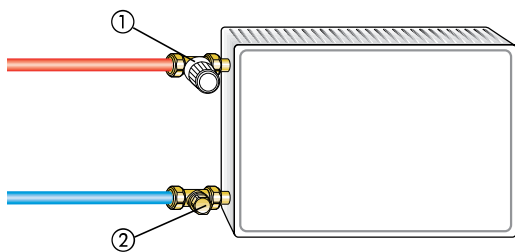
1. Uzavírací krytka
2. Vypouštěcí šroub
3. Uzavírací kuželka
4. Regulační kuželka

Použití

Radiátorové šroubení Regulux firmy HEIMEIER je určeno k použití v otopných soustavách s nuceným oběhem. Šroubení se vyrábí s vnitřním závitem DN 10 až DN 20, s vnějším závitem DN 15 / G3/4 a s lisovacím připojením Viega SC-Contur DN 15 / 15 mm v rohovém a přímém provedení. Umožňuje uzavírání, vypouštění a napouštění. Např. otopná tělesa tak lze odstavit od soustavy a zajistit jejich údržbu.

Kuželka pro přednastavení je integrována do kuželky uzavírací. Díky možnosti přednastavení umožňuje základní vyvážení potrubní sítě. Přednastavení je reprodukovatelné (tzn. že se při uzavírání a otevírání šroubení nemění).

Příklad použití



1. Radiátorový ventil
2. Regulux

Lisovací připojení s Viega SC-Contur

Šroubení Regulux s lisovacím připojením Viega je určeno pro měděné trubky odpovídající EN 1057 a pro nerezové trubky Viega Sanpress nebo ocelové trubky Prestabo.

Lisovací koncovka je stejně jako tělo Reguluxu vyrobeno z korozivzdorného bronzu.

Vzhledem k typu lisovacího spoje Viega lze použít všech fitinek pro tento typ spojení a není nutno používat jiné lisovací čelisti.

Lisovací spoj je prováděn šestihrannými čelistmi s přesně definovanými úhly před a za těsněním z EPDM což dodává spoji potřebnou pevnost. Úhel zalomení lisovaného spoje je proveden tak, že je dosaženo vysokého stupně těsnění pomocí EPDM kroužku.

Pro zajištění vysoké kvality při provádění montáže jsou lisovací koncovky opatřeny speciálním těsněním s SC-Contur (SC = safety connection, bezpečné spojení), které umožňuje zjistit nezalisované spoje díky viditelným únikům při napouštění soustavy.

Během lisovacího procesu SC-Contur prakticky zanikne a ztratí svou funkci a celý spoj je těsný.

Běžné lisovací spoje bez SC-Contur se mohou jevit jako těsné i přesto, že nejsou zalisovány. Následně za provozu soustavy se spoj uvolní a může způsobit značné materiální škody.

Šestihran na těle šroubení je velmi praktický pro uchycení při utahování matice šroubení.

Lze použít následující nářadí:

Viega: typ 2, PT3-H, PT3-EH, PT3-AH, bateriemi napájený Presshandy, Pressgun 4E/4B.

Geberit: PWH 75

Geberit/Novopress: typ N230V, typ N napájený bateriemi

Mapress/Novopress: EFP2, ACO 1/ECO 1

Klauke: UAP 2

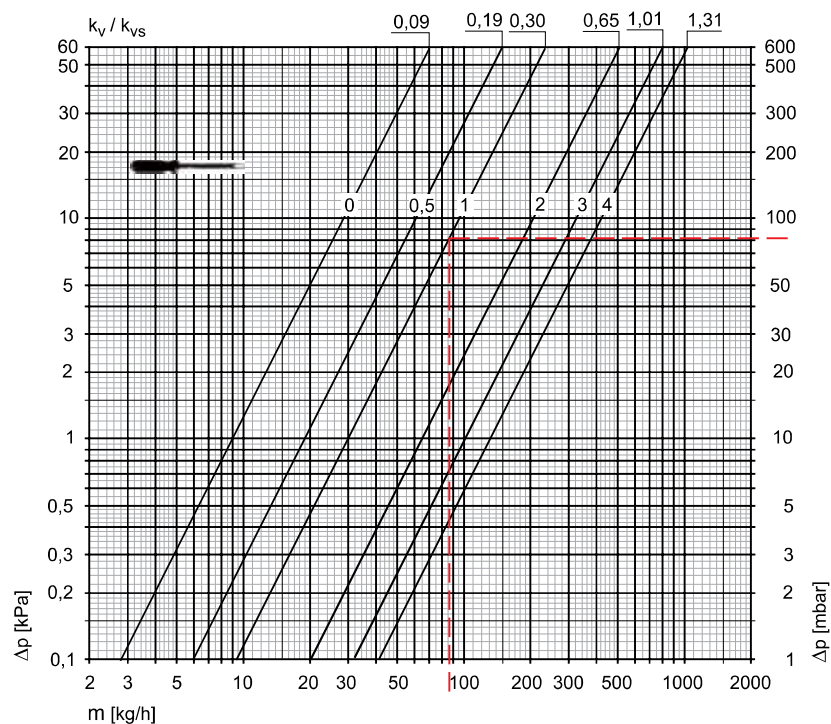
Další nástroje pro lisování spojů je nutno konzultovat s danými výrobci.

Doporučujeme používat lisovací kleště Viega pro lisovací spoje Viega.

Doporučení

Aby nedošlo k poškození teplovodní otopné soustavy a k tvorbě usazenin, musí být otopná soustava provozována dle ČSN 06 0310 a kvalita teplotnosné látky musí po celou dobu provozu odpovídat ČSN 07 7401. Minerální oleje, obsažené v teplotnosné látce (zejména pak maziva s obsahem minerálních olejů jakéhokoliv druhu), způsobují bobtnání a následně poškození těsnění z EPDM pryže. Proto nesmí být v teplotnosné látce v žádném případě obsaženy. Při použití antikoročních a mrazuvzdorných přípravků bez dusitanů na bázi etylenglykolu je třeba čerpat příslušné údaje, zejména o koncentraci jednotlivých přísad, z podkladů výrobce mrazuvzdorných a antikoročních přípravků.

Technická data



$K_v/K_{vs} = \text{m}^3/\text{h}$ při tlakové ztrátě 1 bar.

Příklad výpočtu

Hledáno:

Hodnota přednastavení

Zadáno:

Požadovaná tlaková ztráta $\Delta p = 82 \text{ mbar}$

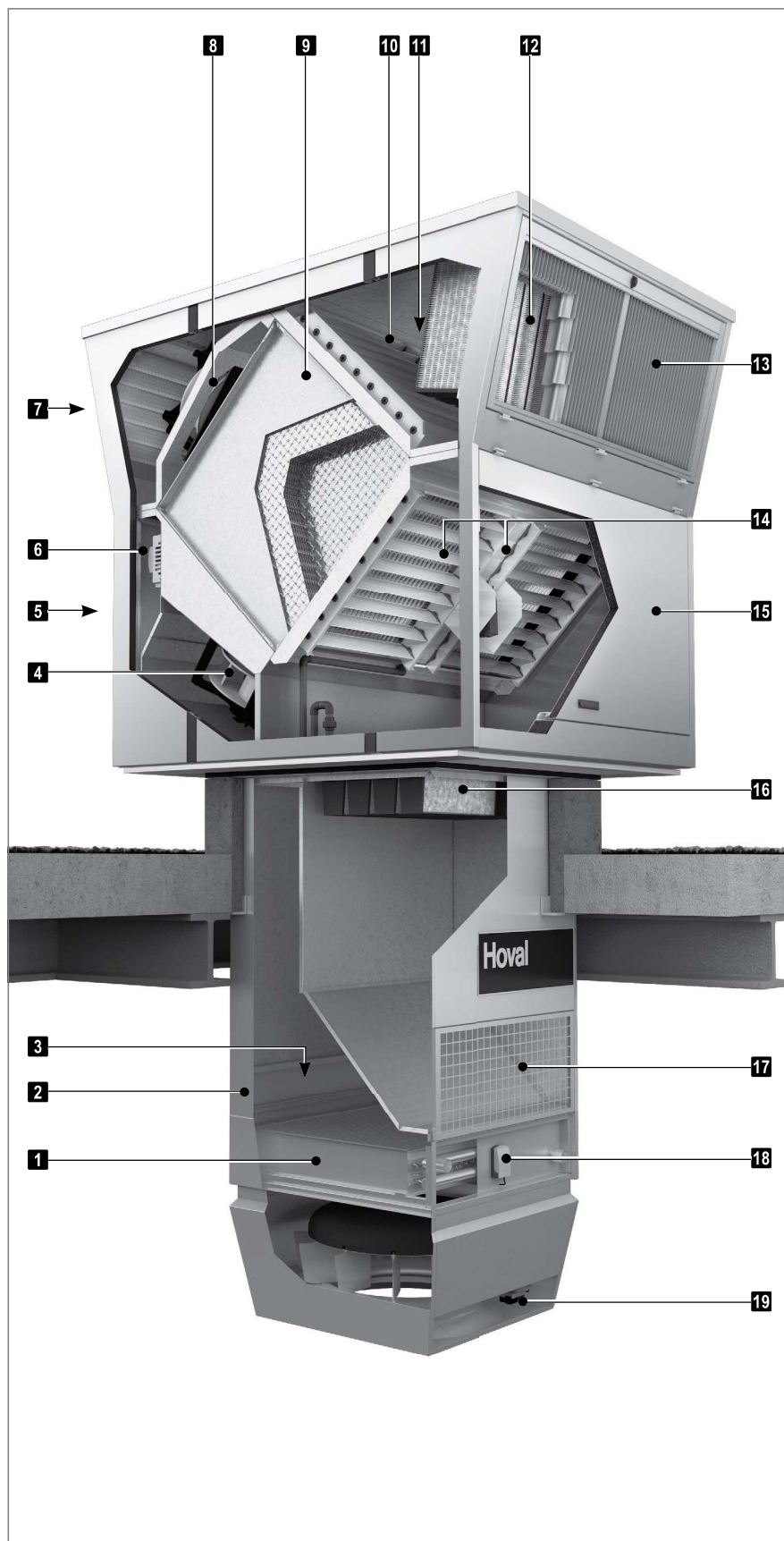
Tepelný výkon $Q = 2\,000 \text{ W}$

Teplotní spád $\Delta t = 20 \text{ K}$ (70/50°C)

Řešení:

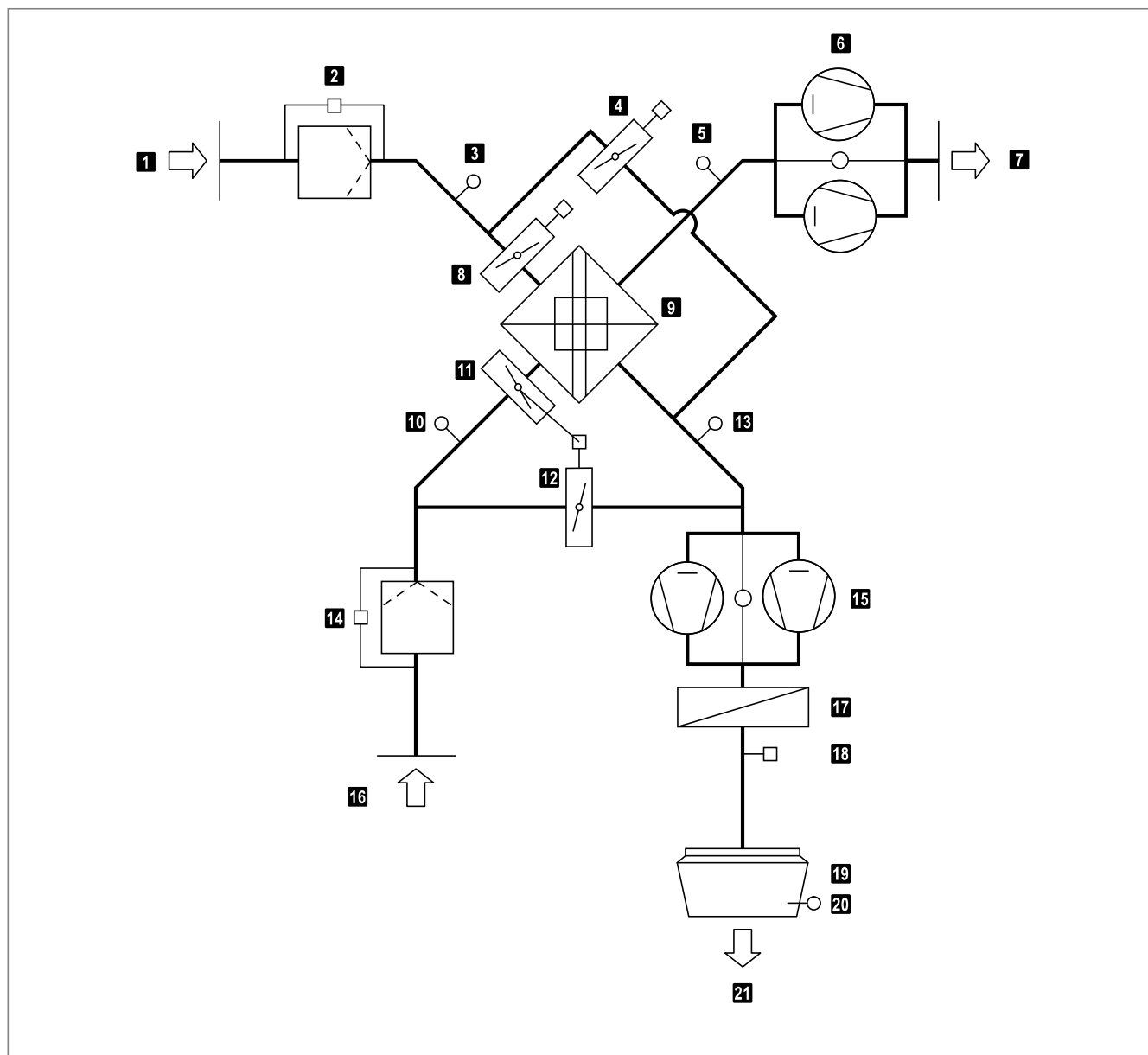
Hmotnostní tok $m = Q / (c \cdot \Delta t) = 2000 / (1,163 \cdot 20) = 86 \text{ kg/h}$

Počet otáček šroubováku = 1,0 (z diagramu)



- 1** Topný registr
- 2** Revizní víko registru
- 3** Revizní víko svorkovnice
- 4** Ventilátory přiváděného vzduchu
- 5** Revizní dveře přiváděného vzduchu
- 6** Rozvodnice regulace
- 7** Revizní dveře odvětrávaného vzduchu
- 8** Ventilátory odvětrávaného vzduchu
- 9** Deskový výměník tepla s obtokem pro regulaci výkonu a obtokem cirkulace vzduchu
- 10** Klapka venkovního vzduchu se servopohonem
- 11** Klapka obtoku se servopohonem
- 12** Filtr venkovního vzduchu
- 13** Revizní dveře venkovního vzduchu
- 14** Klapky odváděného vzduchu a cirkulace vzduchu se servopohonem
- 15** Revizní dveře odváděného vzduchu
- 16** Filtr odváděného vzduchu
- 17** Mřížka pro odvod vzduchu
- 18** Protimrazová ochrana
- 19** Servopohon Air-Injectoru

Obrázek A2: Konstrukce RoofVent® RH



- | | |
|--|--|
| 1 Venkovní vzduch | 12 Klapka cirkulace vzduchu (protiběžná spojená s klapkou odváděného vzduchu) |
| 2 Filtr venkovního vzduchu s hlídáním zanesení | 13 Teplotní čidlo výstupu vzduchu (volitelně) |
| 3 Teplotní čidlo vstupu vzduchu (volitelně) | 14 Filtr odváděného vzduchu s hlídáním zanesení |
| 4 Klapka obtoku se servopohonem | 15 Ventilátory přiváděného vzduchu se sledováním průtoku |
| 5 Teplotní čidlo odvětrávaného vzduchu | 16 Odváděný vzduch |
| 6 Ventilátory odvětrávaného vzduchu se sledováním průtoku | 17 Topný registr |
| 7 Odvětrávaný vzduch | 18 Protimrazová ochrana |
| 8 Klapka venkovního vzduchu se servopohonem | 19 Air-Injector se servopohonem |
| 9 Deskový výměník tepla | 20 Čidlo teploty přiváděného vzduchu |
| 10 Teplotní čidlo odváděného vzduchu | 21 Přiváděný vzduch |
| 11 Klapka odváděného vzduchu se servopohonem | |

Obrázek A3: Funkční schéma pro RoofVent® RH

2.3 Druhy provozu

RoofVent® RH má následující druhy provozu:

- Ventilace
- Ventilace (redukovaná)
- Kvalita vzduchu
- Cirkulace vzduchu
- Odvětrávaný vzduch
- Přiváděný vzduch
- Pohotovostní režim
- Nouzový provoz

Regulační systém TopTronic® C řídí tyto druhy provozu automaticky pro regulační zóny podle časového programu. Navíc platí:

- Druh provozu regulační zóny lze přepínat manuálně.
- Každá jednotka RoofVent® může být individuálně provozována v jednom z lokálních druhů provozu: Vypnuto, Cirkulace vzduchu, Přiváděný vzduch, Odvětrávaný vzduch, Ventilace.

Detailní popis regulačního systému TopTronic® C naleznete v části G 'Řízení a regulace' této příručky.

| Kód | Druh provozu | Popis |
|------------|---|---|
| VE | <p>Ventilace Jednotka přivádí venkovní vzduch do prostoru a odsává znehodnocený vzduch z prostoru. Požadovaná hodnota prostorové teploty pro den je aktivní. V závislosti na teplotních poměrech systém reguluje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ rekuperaci energie ■ vytápění ■ množství přiváděného/odvětrávaného vzduchu (mezi nastavitelnými minimálními a maximálními hodnotami) | <p>Ventilátor přiváděného vzduchuMIN-MAX Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..MIN-MAX Zpětné získávání energie0-100 % Klapka odváděného vzduchuotevřená Klapka cirkulace vzduchuzavřená Vytápění0-100 %</p> |
| VEL | <p>Ventilace (redukovaná) jako VE, ale jednotka pracuje pouze s nastavenými minimálními hodnotami pro množství přiváděného a odvětrávaného vzduchu</p> | <p>Ventilátor přiváděného vzduchuMIN Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..MIN Zpětné získávání energie0-100 % Klapka odváděného vzduchuotevřená Klapka cirkulace vzduchuzavřená Vytápění0-100 %</p> |
| AQ | <p>Kvalita vzduchu Jedná se o druh provozu pro větrání a odvětrávání prostoru regulované podle potřeby. Požadovaná hodnota prostorové teploty pro den je aktivní. V závislosti na aktuální kvalitě vzduchu v prostoru a teplotních poměrech systém reguluje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ rekuperaci energie ■ vytápění ■ množství přiváděného/odvětrávaného vzduchu (mezi nastavitelnými minimálními a maximálními hodnotami) ■ klapku odváděného vzduchu a cirkulace vzduchu pro provoz s cirkulovaným, smíšeným nebo venkovním vzduchem | <p>Ventilátor přiváděného vzduchuMIN-MAX Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..MIN-MAX *) Zpětné získávání energie0-100 % Klapka odváděného vzduchu0 / 50 / 100 % Klapka cirkulace vzduchu100 / 50 / 0 % Vytápění0-100 %</p> <p>*) vypnutý při provozu s cirkulovaným vzduchem</p> |
| REC | <p>Cirkulace vzduchu Zapnutí/vypnutí provozu s cirkulovaným vzduchem pomocí algoritmu TempTronic: V případě potřeby tepla jednotka nasává vzduch z prostoru, ohřívá jej a přivádí jej opět do prostoru. Požadovaná hodnota prostorové teploty pro den je aktivní.</p> | <p>Ventilátor přiváděného vzduchu0 / 50 / 100 % *) Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..vyp Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuzavřená Klapka cirkulace vzduchuotevřená Vytápěnízap *)</p> <p>*) podle potřeby tepla</p> |

| Kód | Druh provozu | Popis |
|-------|---|--|
| EA | Odvětrávaný vzduch Jednotka odsává znehodnocený vzduch z prostoru. K regulaci prostorové teploty nedochází. Nefiltrovaný venkovní vzduch proudí otevřenými okny a dveřmi do prostoru nebo jej přivádí jiný systém. | Ventilátor přiváděného vzduchuvyp Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..zap *) Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuotevřená Klapka cirkulace vzduchuzavřená Vytápěnívyp *) Nastavitelný průtok |
| SA | Přiváděný vzduch Jednotka přivádí venkovní vzduch do prostoru. Požadovaná hodnota prostorové teploty pro den je aktivní. V závislosti na teplotních poměrech systém reguluje vytápění. Znehodnocený vzduch z prostoru proudí otevřenými okny ven nebo jej odsává jiný systém. | Ventilátor přiváděného vzduchuzap *) Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..vyp Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuotevřená Klapka cirkulace vzduchuzavřená Vytápění0-100 % *) Nastavitelný průtok |
| ST | Pohotovostní režim Jednotka je normálně vypnutá. Zůstávají aktivní následující funkce: | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ochrana proti zamrznutí: Pokud prostorová teplota klesne pod požadovanou hodnotu pro ochranu proti zamrznutí, vytápí jednotka prostor v provozu s cirkulovaným vzduchem. | Ventilátor přiváděného vzduchuMIN / MAX Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..vyp Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuzavřená Klapka cirkulace vzduchuotevřená Vytápěnízap |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Noční chlazení: Pokud prostorová teplota překročí požadovanou hodnotu pro noční chlazení a aktuální venkovní teplota to připouští, přivádí jednotka studený venkovní vzduch do prostoru a odsává teplejší vzduch z prostoru. | Ventilátor přiváděného vzduchuMAX Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..MAX Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuotevřená Klapka cirkulace vzduchuzavřená Vytápěnívyp |
| – | Nouzový provoz Jednotka nasává vzduch z prostoru, ohřívá jej a přivádí jej opět do prostoru. Nouzový provoz se aktivuje propojením kontaktů rozvodnice regulace. Lze použít například k vyhřívání haly před uvedením regulace do provozu nebo při výpadku regulátoru během topného období. Použitím termostatu může být regulována prostorová teplota. | Ventilátor přiváděného vzduchuMAX Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..vyp Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuzavřená Klapka cirkulace vzduchuotevřená Vytápěnízap |
| L_OFF | Vyp (lokální druh provozu) Jednotka je vypnutá. Protimrazová ochrana zůstává aktivní. | Ventilátor přiváděného vzduchuvyp Ventilátor odvětrávaného vzduchu ..vyp Zpětné získávání energie0 % Klapka odváděného vzduchuzavřená Klapka cirkulace vzduchuotevřená Vytápěnívyp |

Tabulka A1: Druhy provozu jednotky RoofVent® RH

3 Technické údaje

3.1 Typový kód

| RH - 6 B - - R1 / ... | |
|--------------------------------------|--|
| Typ jednotky | RoofVent® RH |
| Velikost jednotky | 6 nebo 9 |
| Topný díl | B s registrem typu B C s registrem typu C D s registrem typu D |
| Zpětné získávání tepla | R1 Účinnost zpětného získávání energie vysoká R2 Účinnost zpětného získávání energie standardní |
| Další volitelné příslušenství | viz část E "Volitelné příslušenství" |

Tabulka A2: Typový kód

3.2 Meze použití

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|------|------------------------|
| Teplota odváděného vzduchu | max. | 50 | °C |
| Relativní vlhkost odváděného vzduchu | max. | 60 | % |
| Obsah vody odváděného vzduchu | max. | 12,5 | g/kg |
| Teplota venkovního vzduchu | min. | -30 | °C |
| Teplota topného média ¹⁾ | max. | 85 | °C |
| Tlak topného média | max. | 800 | kPa |
| Teplota přiváděného vzduchu | max. | 60 | °C |
| Průtok vzduchu | Velikost 6: | min. | 3100 m ³ /h |
| | Velikost 9: | min. | 5000 m ³ /h |

1) Provedení pro vyšší teploty na vyžádání

Tabulka A3: Meze použití



Upozornění

Pokud vlhkost v prostoru narůstá o více než 2 g/kg, použijte jednotku v provedení pro vysokou vlhkost odváděného vzduchu (viz část E "Volitelné příslušenství").

3.3 Systém zpětného získávání tepla

| Zpětné získávání tepla | | R1 | R2 |
|--|---|----|----|
| Suchá účinnost zpětného získávání energie | % | 76 | 67 |
| Účinnost zpětného získávání energie v případě kondenzace | % | 87 | 77 |

Tabulka A4: Účinnost deskového výměníku tepla

3.4 Filtrace vzduchu

| Filtr | Venkovní vzduch | Odváděný vzduch |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Třída filtru | F7 | M5 |
| Energetická třída | A | D |
| Tovární nastavení hlídání zanesení | Velikost 6 | 200 Pa |
| | Velikost 9 | 250 Pa |

Tabulka A5: Filtrace vzduchu

3.5 Technické parametry

| Typ jednotky | | RH-6 | | | | RH-9 | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-----|-----|-----|--|---|--|---|--|
| Zpětné získávání tepla | | R1 | | R2 | | R1 | | R2 | | | | | | | | | |
| Jmenovitý průtok vzduchu | m ³ /h | 5500 | | 5200 | | 8000 | | 7600 | | | | | | | | | |
| | m ³ /s | 1,53 | | 1,44 | | 2,22 | | 2,11 | | | | | | | | | |
| Regulační rozsah průtoku vzduchu | m ³ /h | 3100...5700 | | 3100...5800 | | 5000...8500 | | 5000...9000 | | | | | | | | | |
| Ošetřená plocha | m ² | 480 | | 447 | | 797 | | 741 | | | | | | | | | |
| Měrný příkon ventilátoru SFP _{int} | W/(m ³ /s) | 1220 | | 960 | | 1160 | | 890 | | | | | | | | | |
| Rychlost proudění | m/s | 2,69 | | 2,54 | | 2,98 | | 2,84 | | | | | | | | | |
| Statická účinnost ventilátorů | % | 70,3 | | 70,3 | | 70,3 | | 70,3 | | | | | | | | | |
| Vnitřní tlaková ztráta jednotky | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Venkovní vzduch/ přiváděný vzduch | Pa | 315 | | 220 | | 326 | | 236 | | | | | | | | |
| | Odváděný vzduch/ odvětrávaný vzduch | Pa | 340 | | 245 | | 376 | | 276 | | | | | | | | |
| Maximální koeficient netěsnosti | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | venkovní | % | 0,45 | | 0,45 | | 0,25 | | 0,25 | | | | | | | | |
| | vnitřní | % | 1,50 | | 1,50 | | 1,20 | | 1,20 | | | | | | | | |
| Typ registru | | B | | C | | B | | C | | D | | B | | C | | D | |
| Přípustná externí tlaková ztráta | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Přiváděný vzduch | Pa | 220 | 190 | 390 | 360 | 360 | 320 | 290 | 470 | 430 | 410 | | | | | |
| | Odváděný vzduch | Pa | 190 | 190 | 350 | 350 | 330 | 330 | 330 | 450 | 450 | 450 | | | | | |
| Jmenovitý elektrický příkon | | kW | 2,4 | 2,4 | 1,8 | 1,9 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | | | | | |

Tabulka A6: Technické údaje jednotky RoofVent® RH

3.6 Topné výkony

**Upozornění**

Zde jsou uvedeny údaje o výkonech pro nejčastější podmínky návrhu. Použijte program pro dimenzování 'HK-Select' k přepočtu dat pro jiné vstupní podmínky. 'HK-Select' si můžete stáhnout zdarma z internetu.

| Teplota topného média | | | 80/60 °C | | | | | | | 60/40 °C | | | | | |
|-----------------------|-----|-----|----------------|-----|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| Jednotka | | | t _A | Q | Q _{TG} | H _{max} | t _{přip} | Δp _w | m _w | Q | Q _{TG} | H _{max} | t _{přip} | Δp _w | m _w |
| Velikost | ZZT | Typ | °C | kW | kW | m | °C | kPa | l/h | kW | kW | m | °C | kPa | l/h |
| RH-6 | R1 | B | -5 | 48 | 40 | 12 | 40 | 13 | 2047 | 29 | 21 | 15 | 30 | 5 | 1240 |
| | | | -15 | 49 | 38 | 12 | 39 | 14 | 2120 | 31 | 19 | 16 | 29 | 6 | 1313 |
| | | C | -5 | 77 | 69 | 9 | 55 | 15 | 3287 | 48 | 40 | 12 | 40 | 6 | 2054 |
| | | | -15 | 79 | 68 | 9 | 55 | 16 | 3403 | 51 | 39 | 12 | 39 | 7 | 2170 |
| | R2 | B | -5 | 48 | 37 | 11 | 39 | 14 | 2067 | 30 | 19 | 15 | 29 | 5 | 1284 |
| | | | -15 | 51 | 34 | 11 | 38 | 15 | 2172 | 32 | 16 | 16 | 27 | 6 | 1390 |
| | | C | -5 | 77 | 66 | 9 | 55 | 15 | 3285 | 49 | 38 | 11 | 40 | 6 | 2100 |
| | | | -15 | 80 | 64 | 9 | 55 | 17 | 3446 | 53 | 37 | 11 | 39 | 7 | 2262 |
| RH-9 | R1 | B | -5 | 70 | 59 | 12 | 40 | 10 | 2988 | 42 | 31 | 16 | 29 | 4 | 1785 |
| | | | -15 | 72 | 56 | 12 | 39 | 11 | 3097 | 44 | 28 | 17 | 28 | 4 | 1894 |
| | | C | -5 | 114 | 103 | 9 | 56 | 14 | 4903 | 71 | 60 | 12 | 40 | 5 | 3057 |
| | | | -15 | 118 | 102 | 9 | 56 | 15 | 5078 | 75 | 59 | 12 | 40 | 6 | 3232 |
| | | D | -5 | – | – | – | – | – | – | 88 | 77 | 10 | 47 | 5 | 3775 |
| | | | -15 | – | – | – | – | – | – | 93 | 76 | 11 | 46 | 6 | 3979 |
| | R2 | B | -5 | 70 | 54 | 11 | 39 | 10 | 3015 | 43 | 27 | 16 | 29 | 4 | 1850 |
| | | | -15 | 74 | 50 | 12 | 38 | 11 | 3172 | 47 | 23 | 17 | 27 | 4 | 2007 |
| | | C | -5 | 115 | 99 | 9 | 57 | 14 | 4945 | 74 | 58 | 11 | 41 | 6 | 3159 |
| | | | -15 | 121 | 97 | 9 | 56 | 16 | 5191 | 79 | 56 | 11 | 40 | 7 | 3405 |
| | | D | -5 | – | – | – | – | – | – | 89 | 73 | 10 | 47 | 5 | 3834 |
| | | | -15 | – | – | – | – | – | – | 96 | 72 | 10 | 46 | 6 | 4119 |

Legenda: ZZT = zpětné získávání tepla
 Typ = typ registru
 t_A = teplota venkovního vzduchu
 Q = topný výkon registru
 Q_{TG} = výkon ke krytí tepelných ztrát transmisí

H_{max} = maximální výška dofuku
 t_{přip} = teplota přiváděného vzduchu
 Δp_w = tlaková ztráta na straně vody
 m_w = průtok vody

Vztah: Vzduch v prostoru 18 °C, odváděný vzduch 20 °C / 20 % rel. vlh. vzduchu

– Tyto provozní stavy jsou nepřipustné, protože maximální teplota přiváděného vzduchu překračuje 60 °C.

Tabulka A7: Topné výkony jednotky RoofVent® RH

**Upozornění**

Výkon ke krytí tepelných ztrát transmisí (Q_{TG}) zohledňuje potřebu tepla při ventilaci (Q_L) a výkon zpětného získávání energie (Q_{ERG}) za příslušných podmínek.

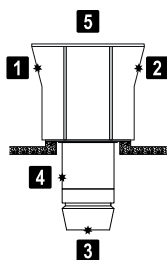
Platí:

$$Q + Q_{ERG} = Q_L + Q_{TG}$$

3.7 Údaje o hluku

| Zpětné získávání tepla | | | R1 | | | | | R2 | | | | | |
|------------------------|--|---------|-------|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| Druh provozu | | | VE | | | | REC | VE | | | | REC | |
| Položka | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| RH-6 | Hladina akustického tlaku (vzdálenost 5 m) ¹⁾ | dB(A) | 48 | 59 | 54 | 42 | 54 | 46 | 57 | 52 | 40 | 52 | |
| | Celková hladina akustického výkonu | dB(A) | 70 | 81 | 76 | 64 | 76 | 68 | 79 | 74 | 62 | 74 | |
| | Oktávová hladina akustického výkonu | 63 Hz | dB(A) | 44 | 58 | 52 | 46 | 61 | 42 | 56 | 50 | 44 | 59 |
| | | 125 Hz | dB(A) | 58 | 65 | 57 | 49 | 65 | 56 | 63 | 55 | 47 | 63 |
| | | 250 Hz | dB(A) | 68 | 77 | 76 | 59 | 71 | 66 | 75 | 74 | 57 | 69 |
| | | 500 Hz | dB(A) | 62 | 74 | 62 | 58 | 70 | 60 | 72 | 60 | 56 | 68 |
| | | 1000 Hz | dB(A) | 59 | 75 | 60 | 57 | 68 | 57 | 73 | 58 | 55 | 66 |
| | | 2000 Hz | dB(A) | 54 | 71 | 56 | 56 | 63 | 52 | 69 | 54 | 54 | 61 |
| | | 4000 Hz | dB(A) | 46 | 66 | 49 | 49 | 61 | 44 | 64 | 47 | 47 | 59 |
| 8000 Hz | dB(A) | 34 | 59 | 34 | 37 | 62 | 32 | 57 | 32 | 35 | 60 | | |
| RH-9 | Hladina akustického tlaku (vzdálenost 5 m) ¹⁾ | dB(A) | 48 | 60 | 55 | 42 | 55 | 46 | 58 | 53 | 40 | 53 | |
| | Celková hladina akustického výkonu | dB(A) | 70 | 82 | 77 | 64 | 77 | 68 | 80 | 75 | 62 | 75 | |
| | Oktávová hladina akustického výkonu | 63 Hz | dB(A) | 44 | 59 | 53 | 46 | 62 | 42 | 57 | 51 | 44 | 60 |
| | | 125 Hz | dB(A) | 58 | 66 | 58 | 49 | 66 | 56 | 64 | 56 | 47 | 64 |
| | | 250 Hz | dB(A) | 68 | 78 | 77 | 59 | 72 | 66 | 76 | 75 | 57 | 70 |
| | | 500 Hz | dB(A) | 62 | 75 | 63 | 58 | 71 | 60 | 73 | 61 | 56 | 69 |
| | | 1000 Hz | dB(A) | 59 | 76 | 61 | 57 | 69 | 57 | 74 | 59 | 55 | 67 |
| | | 2000 Hz | dB(A) | 54 | 72 | 57 | 56 | 64 | 52 | 70 | 55 | 54 | 62 |
| | | 4000 Hz | dB(A) | 46 | 67 | 50 | 49 | 62 | 44 | 65 | 48 | 47 | 60 |
| 8000 Hz | dB(A) | 34 | 60 | 35 | 37 | 63 | 32 | 58 | 33 | 35 | 61 | | |

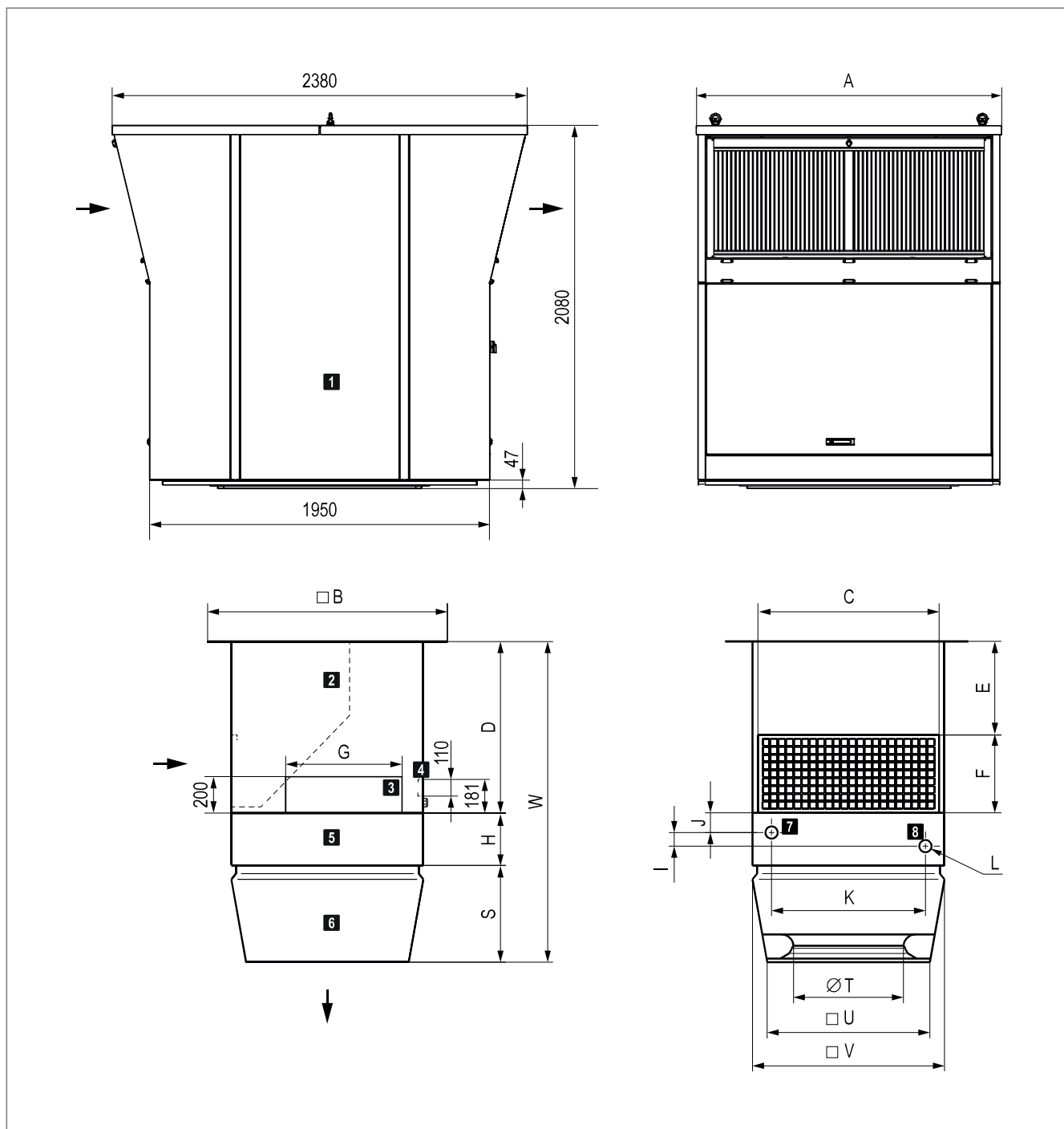
1) Při vyzařování ve tvaru polokoule do prostředí s nízkou reflexí



- 1** Venkovní vzduch
- 2** Odvětrávaný vzduch
- 3** Přiváděný vzduch
- 4** Odváděný vzduch
- 5** Venku (nástřešní jednotka)

Tabulka A8: Údaje o hluku jednotky RoofVent® RH

3.8 Rozměry a hmotnosti



1 Nástřešní jednotka s rekuperací

2 Spojovací modul

3 Revizní víko registru

4 Revizní víko svorkovnice

5 Topný díl

6 Air-Injector

7 Zpátečka

8 Přívod

Obrázek A4: Rozměrový výkres pro jednotku RoofVent® RH (rozměry v mm)

| Typ jednotky | | RH-6 | | | | RH-9 | | | |
|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | mm | 1400 | | | | 1750 | | | |
| B | mm | 1040 | | | | 1240 | | | |
| C | mm | 848 | | | | 1048 | | | |
| F | mm | 410 | | | | 450 | | | |
| G | mm | 470 | | | | 670 | | | |
| H | mm | 270 | | | | 300 | | | |
| S | mm | 490 | | | | 570 | | | |
| T | mm | 500 | | | | 630 | | | |
| U | mm | 767 | | | | 937 | | | |
| V | mm | 900 | | | | 1100 | | | |
| Spojovací modul | | V0 | V1 | V2 | V3 | V0 | V1 | V2 | V3 |
| D | mm | 940 | 1190 | 1440 | 1940 | 980 | 1230 | 1480 | 1980 |
| E | mm | 530 | 780 | 1030 | 1530 | 530 | 780 | 1030 | 1530 |
| W | mm | 1700 | 1950 | 2200 | 2700 | 1850 | 2100 | 2350 | 2850 |

Tabulka A9: Rozměry jednotky RoofVent® RH

| Typ jednotky | | RH-6B | RH-6C | RH-9B | RH-9C | RH-9D |
|---------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| I | mm | 78 | 78 | 78 | 78 | 95 |
| J | mm | 101 | 101 | 111 | 111 | 102 |
| K | mm | 758 | 758 | 882 | 882 | 882 |
| L (vnitřní závit) | " | Rp 1¼ | Rp 1¼ | Rp 1½ | Rp 1½ | Rp 2 |
| Obsah vody registru | l | 3,1 | 6,2 | 4,7 | 9,4 | 14,2 |

Tabulka A10: Rozměry pro hydraulické připojení

| Typ jednotky | | RH-6B | | RH-6C | | RH-9B | | RH-9C | | RH-9D | |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zpětné získávání tepla | | R1 | R2 | R1 | R2 | R1 | R2 | R1 | R2 | R1 | R2 |
| Celkem | kg | 802 | 782 | 809 | 789 | 1024 | 994 | 1034 | 1004 | 1053 | 1023 |
| Nástřešní jednotka | kg | 660 | 640 | 660 | 640 | 830 | 800 | 830 | 800 | 830 | 800 |
| Podstřešní jednotka | kg | 142 | 142 | 149 | 149 | 194 | 194 | 204 | 204 | 223 | 223 |
| Air-Injector | kg | 37 | 37 | 37 | 37 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Topný díl | kg | 30 | 30 | 37 | 37 | 44 | 44 | 54 | 54 | 73 | 73 |
| Spojovací modul V0 | kg | 75 | | | | 94 | | | | | |
| Navýšení hmotnosti V1 | kg | + 11 | | | | + 13 | | | | | |
| Navýšení hmotnosti V2 | kg | + 22 | | | | + 26 | | | | | |
| Navýšení hmotnosti V3 | kg | + 44 | | | | + 52 | | | | | |

Tabulka A11: Hmotnosti jednotky RoofVent® RH

SBP 1000 E

AKUMULAČNÍ ZÁSObNÍKY

Č. PRODUKTU: 227564

Stacionární zásobníky SBP 1000 E a 1500 E jsou centrálními akumulacími zásobníky pro velká tepelná čerpadla v samostatném a kaskádovém zapojení. Zásobníky SBP E SOL jsou vybaveny integrovanými výměníky tepla ke kombinaci se solárním zařízením. Kromě toho můžete k zásobníku připojit další dva výrobky tepla nebo elektrická šroubovací topná tělesa. Díky tomu vytvářejí stacionární zásobníky SBP velké rozhraní a sběrné místo pro nejrůznější energetické systémy k vytváření tepelné energie. Tím ušetříte nejen hodně místa, ale také peněz.



Nejdůležitější znaky

Akumulační zásobník pro připojení topení u velkého výkonu tepelného čerpadla

Zásobník na 1000 litrů

Řešení problematiky komplexních topných zařízení

K použití v dvougeneračních domech a nebytových prostorách

Možnost kombinace se solárním zařízením (varianta SOL)

Vysoce účinná izolace zaručuje minimální tepelné ztráty (volitelné příslušenství)



| Typ | SBP 1000 E | SBP 1010 E | SBP 1500 E |
|---------------------------|------------|------------|------------|
| Číslo obj. | 227564 | 236569 | 227565 |
| Jmenovitý objem | 1006 l | 1006 l | 1503 l |
| Výška | 2300 mm | 2300 mm | 2220 mm |
| Průměr s tepelnou izolací | 1010 mm | 1010 mm | 1220 mm |

Technická data

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Připojovací příruba tepelného čerpadla | DN 80 | DN 80 | DN 80 |
| Připojovací příruba topení | DN 80 | DN 80 | DN 80 |
| Přírubový otvor | 280 mm | 280 mm | 280 mm |
| Přepravní výška | 2335 mm | 2335 mm | 2250 mm |
| Max. dovolený tlak | 0,3 MPa | 1,0 MPa | 0,3 MPa |
| Hmotnost | 172 kg | 233 kg | 229 kg |

Centrální servis Česká republika

Máte dotazy? Rádi Vám poradíme na telefonním čísle: **251 116 154**

Vyhledání servisů a prodejců

www.stiebel-eltron.cz/cs/info/obchodni-a-servisni-partneri.html

Upozornění pro instalaci

Instalaci přístrojů bez síťové zástrčky musí provádět pouze odborník, který Vám poskytne i podporu při zajištění souhlasu příslušného provozovatele sítě k instalaci zařízení.

STAD



Vyvažovací ventily
DN 15-50

Engineering
GREAT Solutions

STAD

Vyvažovací ventil STAD umožňuje přesné hydronické vyvážení v širokém spektru aplikací. Nejčastěji je používán pro vyvažování vytápěcích nebo chladících soustav a v soustavách s užitkovou vodou.

Klíčové vlastnosti

> Ovládací hlavice

Digitální číslice na stupnici umožňuje přesné vyvažování a snadný odečet hodnoty nastavení. Snadné uzavírání pro snadnou obsluhu.

> AMETAL®

Slitina mosazi odolná proti odzinkování, která garantuje dlouhou životnost a výrazně snižuje riziko netěsností.

> Samotěsnící měřicí vsuvky

Pro snadné a přesné vyvažování.



Technický popis

Oblast použití:

Soustavy vytápění a chlazení.
Soustavy s užitkovou vodou.

Funkce:

Vyvažování
Nastavení s aretací
Měření průtoku, tlaků a teploty
Uzavírání
Vypouštění (volitelné)

Rozměry:

DN 10-50

Tlaková třída:

PN 20

Teploty:

Max. pracovní teplota: 120 °C
Pro použití při vyšších teplotách (max. 150 °C) kontaktujte IMI Hydronic Engineering.

POZOR! pro provedení s hladkými konci DN 25–50 je max. provozní teplota 120 °C.

Min. pracovní teplota: -20 °C

Materiál:

Těleso ventilu: AMETAL®
Těsnění sedla: Kuželka s EPDM O-kroužkem
Těsnění vřetene: EPDM O-kroužek
Hlavice: Polyamid a TPE
Hladké konce:
Měřicí vsuvky: AMETAL®
Těsnění (DN 25-50): EPDM O-kroužek

AMETAL® je slitina mosazi od IMI Hydronic Engineering odolná odzinkování.

Označení:

Těleso: TA, PN 20/150, DN, světlost v palcích.
Hlavice: Typ ventilu a DN.

Vsuvky pro měření

Měřicí vsuvky jsou samotěsnící. Sejměte krytku a vsuňte sondu do vsuvky skrze těsnění.

Možnost vypouštění

Ventily s možností vypouštění jsou vybaveny vypouštěcím nástavcem s připojením 1/2" nebo 3/4".
Ventily bez možnosti vypouštění jsou osazeny krytkou. Tuto

krytku lze dodatečně, za provozu a bez vypouštění soustavy, nahradit vypouštěcím nástavcem, který se dodává jako příslušenství.

Návrh

Pokud je známa tlaková ztráta Δp ventilu a žádaný průtok, můžete určit Kv hodnotu podle uvedených vzorců nebo podle diagramu:

$$Kv = 0,01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/h, } \Delta p \text{ kPa}$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/s, } \Delta p \text{ kPa}$$

Kv hodnoty

| Otáčky | DN 10/09 | DN 15/14 | DN 20 | DN 25 | DN 32 | DN 40 | DN 50 |
|--------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.5 | - | 0.127 | 0.511 | 0.60 | 1.14 | 1.75 | 2.56 |
| 1 | 0.090 | 0.212 | 0.757 | 1.03 | 1.90 | 3.30 | 4.20 |
| 1.5 | 0.137 | 0.314 | 1.19 | 2.10 | 3.10 | 4.60 | 7.20 |
| 2 | 0.260 | 0.571 | 1.90 | 3.62 | 4.66 | 6.10 | 11.7 |
| 2.5 | 0.480 | 0.877 | 2.80 | 5.30 | 7.10 | 8.80 | 16.2 |
| 3 | 0.826 | 1.38 | 3.87 | 6.90 | 9.50 | 12.6 | 21.5 |
| 3.5 | 1.26 | 1.98 | 4.75 | 8.00 | 11.8 | 16.0 | 26.5 |
| 4 | 1.47 | 2.52 | 5.70 | 8.70 | 14.2 | 19.2 | 33.0 |

Přesnost měření

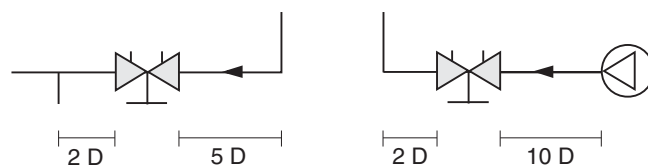
Nastavení nuly na ovládací hlavici je kalibrované a nesmí být měněno.

Odchyšky průtoku pro různá nastavení

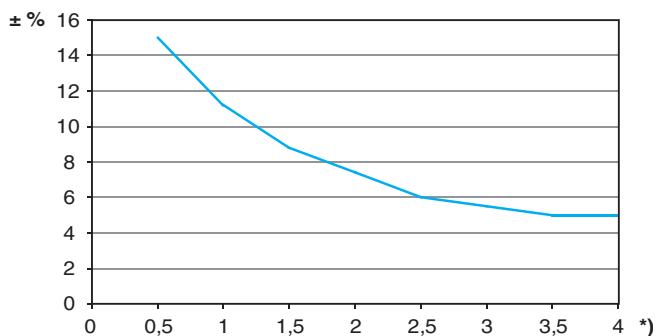
Křivka (obr. 4) platí pro ventily*) instalované podle obr. 5. Pokud možno se vyhněte montáži jiných armatur, čerpadel apod. bezprostředně před ventilem.

Ventil lze instalovat i s obráceným směrem toku. Uvedené kv hodnoty jsou platné také pro tuto polohu avšak tolerance mohou být větší (maximálně o 5%).

Obr. 5



Obr. 4



*) Nastavení, počet otáček.

Korekční faktory

Výpočty průtoků jsou stanoveny pro vodu (+20 °C). Pro další kapaliny s podobnou viskozitou jako voda ($\leq 20 \text{ cSt} = 3^\circ \text{E} = 100 \text{ S. U.}$), je nutno provést pouze korekci hustoty. Při nižších teplotách dochází ke zvýšení viskozity a může dojít k laminárnímu proudění kapaliny ve ventilu.

Důsledkem je větší odchylka průtoku, která se nejvíce projevuje u malých ventilů, nízkých hodnotách nastavení a nízkých hodnotách tlakové difference. Korekci lze provést v programu HySelect nebo přímo ve vyvažovacích přístrojích IMI Hydronic Engineering.

Nastavení

Nastavení ventilu na požadovanou tlakovou ztrátu, např. odpovídající podle diagramu hodnotě 2.3, se provádí podle následujících kroků:

1. Zcela uzavřete ventil (obr. 1)
2. Otevřete ventil do žádané polohy 2.3 (obr. 2)
3. Zašroubujte vnitřní vřeteno ve směru hodinových ručiček až na doraz (použijte 3 mm šestihranný klíč).
4. Ventil je nyní nastaven.

Pro kontrolu nastavení nejprve uzavřete ventil a otevřete ho až na doraz. V našem případě by měl ukazovat hodnotu nastavení 2.3 (obr. 2).

Jako vodítko k určení správné světlosti ventilu a jeho nastavení (tlakové ztráty) slouží diagramy, udávající tlakové ztráty pro každou světlost ventilu, jeho nastavení a průtok.

Počet otáček od úplného uzavření k úplnému otevření je 4 (obr. 3). Další otevírání nezvyší průtok.

Obr. 1
Uzavřený ventil



Obr. 2
Nastavení 2.3



Obr. 3
Zcela otevřený ventil



Příklad

Hledá se hodnota nastavení pro světlost DN 25 při žádaném průtoku 1,6 m³/h a tlakové ztrátě 10 kPa.

Řešení:

Vytáhněte přímkou mezi 1,6 m³/h a 10 kPa. Průsečík určuje Kv hodnotu 5. Potom vedte vodorovnou přímkou od Kv ke stupnici světlosti DN 25. Požadované nastavení je 2,42 otáčky.

Pozor:

Pokud hodnoty průtoku leží mimo diagram, čtení potřebných hodnot provedte takto:

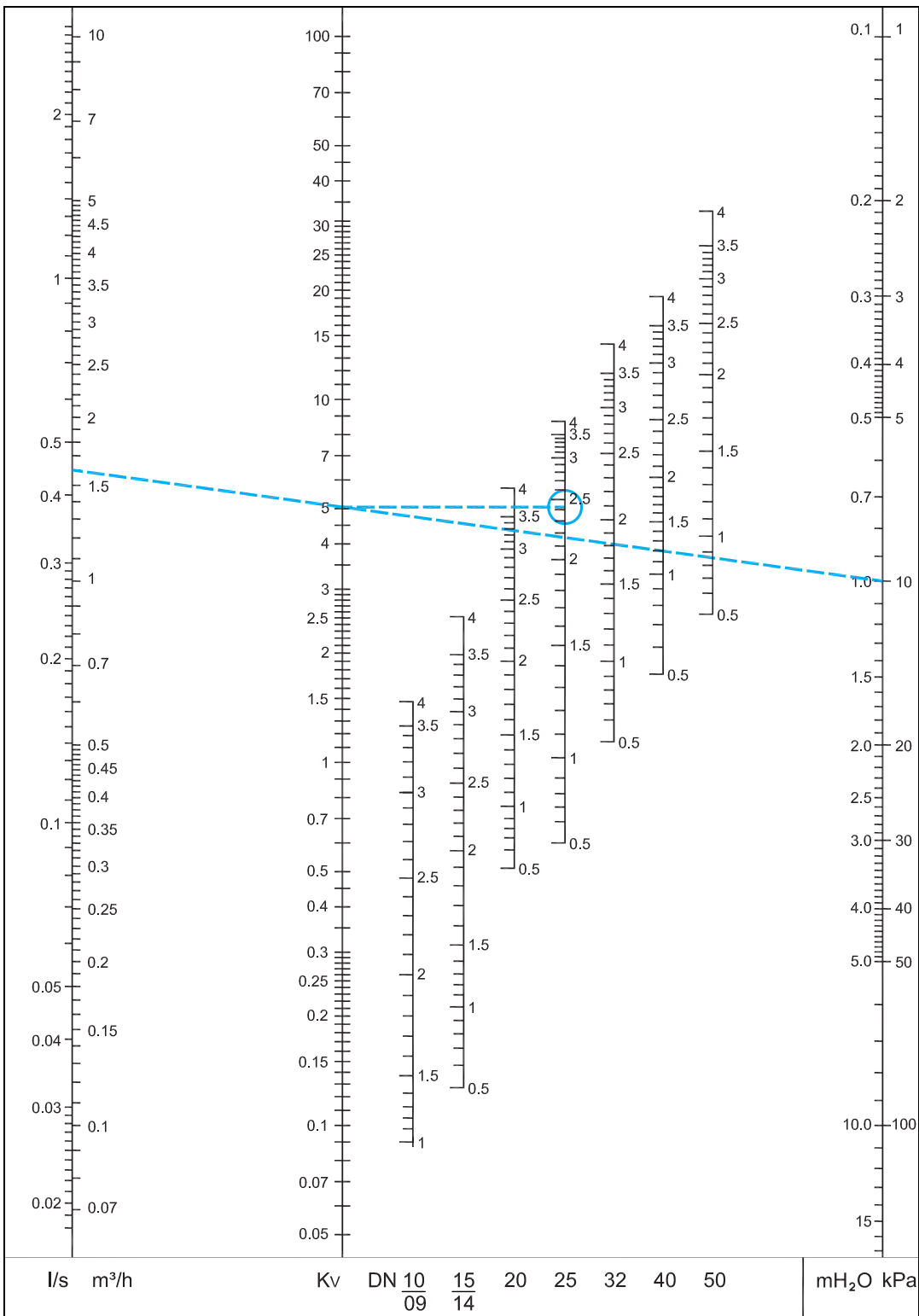
použijeme-li předchozí příklad, máme tlakovou ztrátu 10 kPa, Kv = 5 a průtok 1,6 m³/h.

Při 10 kPa a Kv = 0,5 dostaneme průtok 0,16 m³/h,

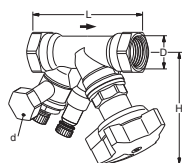
při Kv = 50 dostáváme průtok 16 m³/h.

To znamená, že pro danou tlakovou ztrátu je možné odečíst také 10x nebo 0,1x průtok a Kv hodnotu.

Diagram



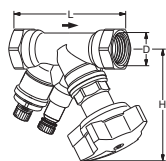
Provedení



Vnitřní závit

Závity dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7/1.
S vypouštěním

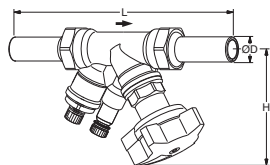
| DN | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|-----------------|--------|-----|-----|------|------|--------------|
| d = G1/2 | | | | | | |
| 10/09* | G3/8 | 83 | 100 | 1,47 | 0,65 | 52 151-209 |
| 15/14* | G1/2 | 90 | 100 | 2,52 | 0,68 | 52 151-214 |
| 20* | G3/4 | 97 | 100 | 5,70 | 0,77 | 52 151-220 |
| 25 | G1 | 110 | 105 | 8,70 | 0,93 | 52 151-225 |
| 32 | G1 1/4 | 124 | 110 | 14,2 | 1,3 | 52 151-232 |
| 40 | G1 1/2 | 130 | 120 | 19,2 | 1,6 | 52 151-240 |
| 50 | G2 | 155 | 120 | 33,0 | 2,4 | 52 151-250 |
| d = G3/4 | | | | | | |
| 10/09* | G3/8 | 83 | 100 | 1,47 | 0,65 | 52 151-609 |
| 15/14* | G1/2 | 90 | 100 | 2,52 | 0,68 | 52 151-614 |
| 20* | G3/4 | 97 | 100 | 5,70 | 0,77 | 52 151-620 |
| 25 | G1 | 110 | 105 | 8,70 | 0,93 | 52 151-625 |
| 32 | G1 1/4 | 124 | 110 | 14,2 | 1,3 | 52 151-632 |
| 40 | G1 1/2 | 130 | 120 | 19,2 | 1,6 | 52 151-640 |
| 50 | G2 | 155 | 120 | 33,0 | 2,4 | 52 151-650 |



Vnitřní závit

Závity dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7/1.
Bez vypouštění (lze dodatečně doplnit za provozu)

| DN | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|--------|--------|-----|-----|------|------|--------------|
| 10/09* | G3/8 | 83 | 100 | 1,47 | 0,58 | 52 151-009 |
| 15/14* | G1/2 | 90 | 100 | 2,52 | 0,62 | 52 151-014 |
| 20* | G3/4 | 97 | 100 | 5,70 | 0,72 | 52 151-020 |
| 25 | G1 | 110 | 105 | 8,70 | 0,88 | 52 151-025 |
| 32 | G1 1/4 | 124 | 110 | 14,2 | 1,2 | 52 151-032 |
| 40 | G1 1/2 | 130 | 120 | 19,2 | 1,4 | 52 151-040 |
| 50 | G2 | 155 | 120 | 33,0 | 2,3 | 52 151-050 |



Provedení s hladkými konci

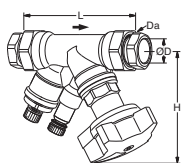
Bez vypouštění (lze dodatečně doplnit za provozu)

| DN | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|-------|----|-----|-----|------|------|--------------|
| 10/09 | 12 | 141 | 100 | 1,47 | 0,64 | 52 451-009 |
| 15/14 | 15 | 154 | 100 | 2,52 | 0,72 | 52 451-014 |
| 20 | 22 | 179 | 100 | 5,70 | 0,88 | 52 451-020 |
| 25 | 28 | 208 | 105 | 8,70 | 1,1 | 52 451-025 |
| 32 | 35 | 233 | 110 | 14,2 | 1,6 | 52 451-032 |
| 40 | 42 | 260 | 120 | 19,2 | 1,9 | 52 451-040 |
| 50 | 54 | 305 | 120 | 33,0 | 3,1 | 52 451-050 |

→ = Směr průtoku

Kvs = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.

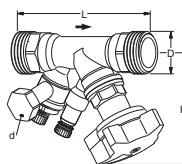
*) Lze připojit také pomocí KOMBI svěrných šroubení.



Se svěrným šroubením KOMBI (nenamontovány)

Bez vypouštění (lze dodatečně doplnit za provozu)

| DN | Da | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|-------|------|--------------------------|----|-----|------|------|--------------|
| 15/14 | G1/2 | 12 mm x 2 / 15 mm x 2 | 90 | 100 | 2,52 | 0,76 | 52 151-314 |
| 20 | G3/4 | 18 mm x 2 / 22 mm x 2 | 97 | 100 | 5,70 | 0,96 | 52 151-320 |

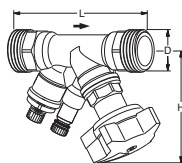


Vnější závit (STADA)

Závity dle ISO 228. Délka závitů dle DIN 3546.

S vypouštěním

| DN | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|-----------------|--------|-----|-----|------|------|--------------|
| d = G1/2 | | | | | | |
| 10/09 | G1/2 | 105 | 100 | 1,47 | 0,70 | 52 152-209 |
| 15/14 | G3/4 | 114 | 100 | 2,52 | 0,73 | 52 152-214 |
| 20 | G1 | 125 | 100 | 5,70 | 0,88 | 52 152-220 |
| 25 | G1 1/4 | 142 | 105 | 8,70 | 1,2 | 52 152-225 |
| 32 | G1 1/2 | 160 | 110 | 14,2 | 1,6 | 52 152-232 |
| 40 | G2 | 170 | 120 | 19,2 | 2,2 | 52 152-240 |
| 50 | G2 1/2 | 200 | 120 | 33,0 | 3,3 | 52 152-250 |



Vnější závit (STADA)

Závity dle ISO 228. Délka závitů dle DIN 3546.

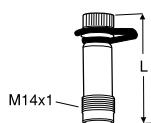
Bez vypouštění (lze dodatečně doplnit za provozu)

| DN | D | L | H | Kvs | Kg | Objednací č. |
|-------|--------|-----|-----|------|------|--------------|
| 10/09 | G1/2 | 105 | 100 | 1,47 | 0,61 | 52 152-009 |
| 15/14 | G3/4 | 114 | 100 | 2,52 | 0,66 | 52 152-014 |
| 20 | G1 | 125 | 100 | 5,70 | 0,81 | 52 152-020 |
| 25 | G1 1/4 | 142 | 105 | 8,70 | 1,1 | 52 152-025 |
| 32 | G1 1/2 | 160 | 110 | 14,2 | 1,5 | 52 152-032 |
| 40 | G2 | 170 | 120 | 19,2 | 2,1 | 52 152-040 |
| 50 | G2 1/2 | 200 | 120 | 33,0 | 3,2 | 52 152-050 |

→ = Směr průtoku

Kvs = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a plně otevřeném ventilu.

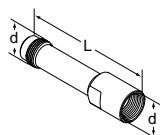
Příslušenství



Vsušky pro měření

Max. 120 °C (krátkodobě 150 °C)

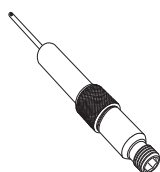
| L | Objednací č. |
|-----|--------------|
| 44 | 52 179-014 |
| 103 | 52 179-015 |



Prodloužení měřicí vsušky M14x1

Vhodné pro izolované ventily

| d | L | Objednací č. |
|-------|----|--------------|
| M14x1 | 71 | 52 179-016 |



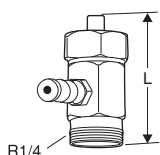
Vsušky pro měření

Prodloužení 60 mm

(ne pro 52 179-000/601)

Může být montováno bez vypouštění soustavy.

| L | Objednací č. |
|----|--------------|
| 60 | 52 179-006 |

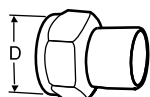


Vsušky pro měření

Pro starší modely STAD a STAF

Max. 150°C

| L | Objednací č. |
|----|--------------|
| 30 | 52 179-000 |
| 90 | 52 179-601 |

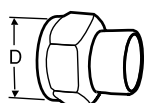


Připojení pro navaření

Převlečná matice

Max. 120°C

| Ventil DN | D | Trubka DN | Objednací č. |
|-----------|--------|-----------|--------------|
| 10 | G1/2 | 10 | 52 009-010 |
| 15 | G3/4 | 15 | 52 009-015 |
| 20 | G1 | 20 | 52 009-020 |
| 25 | G1 1/4 | 25 | 52 009-025 |
| 32 | G1 1/2 | 32 | 52 009-032 |
| 40 | G2 | 40 | 52 009-040 |
| 50 | G2 1/2 | 50 | 52 009-050 |

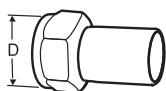


Připojení pro pájení

Převlečná matice

Max. 120°C

| Ventil DN | D | Trubka Ø | Objednací č. |
|-----------|--------|----------|--------------|
| 10 | G1/2 | 10 | 52 009-510 |
| 10 | G1/2 | 12 | 52 009-512 |
| 15 | G3/4 | 15 | 52 009-515 |
| 15 | G3/4 | 16 | 52 009-516 |
| 20 | G1 | 18 | 52 009-518 |
| 20 | G1 | 22 | 52 009-522 |
| 25 | G1 1/4 | 28 | 52 009-528 |
| 32 | G1 1/2 | 35 | 52 009-535 |
| 40 | G2 | 42 | 52 009-542 |
| 50 | G2 1/2 | 54 | 52 009-554 |



Připojení s hladným koncem

pro připojení pomocí svěrných šroubení
Převlečná matice
Max. 120°C

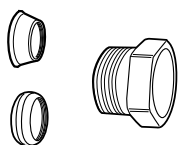
| Ventil DN | D | Trubka Ø | Objednací č. |
|-----------|--------|----------|--------------|
| 10 | G1/2 | 12 | 52 009-312 |
| 15 | G3/4 | 15 | 52 009-315 |
| 20 | G1 | 18 | 52 009-318 |
| 20 | G1 | 22 | 52 009-322 |
| 25 | G1 1/4 | 28 | 52 009-328 |
| 32 | G1 1/2 | 35 | 52 009-335 |
| 40 | G2 | 42 | 52 009-342 |
| 50 | G2 1/2 | 54 | 52 009-354 |



Svěrná šroubení

Max. 100°C
Doporučujeme použít opěrná pouzdra,
viz. samostatný katalog FPL.

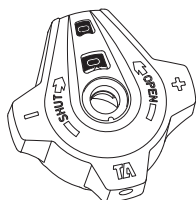
| Ventil DN | D | Trubka Ø | Objednací č. |
|-----------|------|----------|--------------|
| 10 | G1/2 | 8 | 53 319-208 |
| 10 | G1/2 | 10 | 53 319-210 |
| 10 | G1/2 | 12 | 53 319-212 |
| 10 | G1/2 | 15 | 53 319-215 |
| 10 | G1/2 | 16 | 53 319-216 |
| 15 | G3/4 | 15 | 53 319-615 |
| 15 | G3/4 | 18 | 53 319-618 |
| 15 | G3/4 | 22 | 53 319-622 |
| 20 | G1 | 28 | 53 319-928 |



Svěrné šroubení KOMBI

Max. 100°C
(Viz katalog KOMBI.)

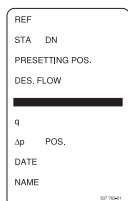
| Vnější závit svěrné matice | Průměr potrubí | Objednací č. |
|-------------------------------|-------------------|--------------|
| G3/8 | 8 | 53 235-103 |
| G3/8 | 10 | 53 235-104 |
| G3/8 | 12 | 53 235-107 |
| G1/2 | 10 | 53 235-109 |
| G1/2 | 12 | 53 235-111 |
| G1/2 | 14 | 53 235-112 |
| G1/2 | 15 | 53 235-113 |
| G1/2 | 16 | 53 235-114 |
| G3/4 | 15 | 53 235-117 |
| G3/4 | 18 | 53 235-121 |
| G3/4 | 22 | 53 235-123 |



Ovládací hlavice, kompletní

Objednací č.

52 186-003



Identifikační štítek

1 ks je součástí dodávky ventilu

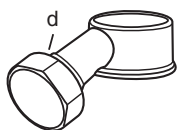
Objednací č.

52 161-990



Šestihranný klíč

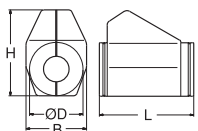
| Velikost [mm] | Použití | Objednací č. |
|---------------|----------------|--------------|
| 3 | Pro nastavení | 52 187-103 |
| 5 | Pro vypouštění | 52 187-105 |



Vypouštěcí nástavec

Lze namontovat za provozu

| d | Objednací č. |
|------|--------------|
| G1/2 | 52 179-990 |
| G3/4 | 52 179-996 |



Izolace

Pro vytápění/chlazení

Viz katalog Prefabrikované izolace

| Pro DN | L | H | D | B | Objednací č. |
|--------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| 10-20 | 155 | 135 | 90 | 103 | 52 189-615 |
| 25 | 175 | 142 | 94 | 103 | 52 189-625 |
| 32 | 195 | 156 | 106 | 103 | 52 189-632 |
| 40 | 214 | 169 | 108 | 113 | 52 189-640 |
| 50 | 245 | 178 | 108 | 114 | 52 189-650 |

STAP



Regulátory tlakové difference
DN 15-50, uzavírání a plynulé
nastavení



Engineering
GREAT Solutions

STAP

STAP je regulátor tlakové difference, který udržuje konstantní tlakovou diferencí pro chráněný okruh a tím poskytuje stabilní tlakové podmínky pro regulační ventily a omezuje riziko vzniku hluku. Uspadňuje vyvažování soustav a jejich uvádění do provozu. Vynikající přesnost a kompaktní rozměry nabízí široké uplatnění ve vytápěcích a chladících systémech.

Klíčové vlastnosti

- > **Tlakově vyvážená kuželka**
Pro přesnou regulaci tlakové difference.
- > **Měřicí vsuvka s možností vypouštění**
Zjednodušuje vyvažovací procedury, zvyšuje přesnost.
- > **Uzavírání a plynulé nastavení**
Přesné nastavení požadované hodnoty pro dosažení přesného vyvážení.
Uzavírací funkce pro snadnou obsluhu a montáž.



Technický popis

Oblast použití:

Soustavy vytápění a chlazení.

Funkce:

Regulace tlakové difference
Plynule nastavitelná hodnota Δp
Měřicí vsuvka
Uzavírání
Vypouštění (příslušenství)

Rozměry:

DN 15-50

Tlaková třída:

PN 16

Max. tlaková difference (Δp_V):

250 kPa

Rozsah nastavení:

DN 15 - 20: 5* - 25 kPa
DN 32 - 40: 10* - 40 kPa
DN 15 - 25: 10* - 60 kPa
DN 32 - 50: 20* - 80 kPa

*) nastavení z výroby

Teploty:

Max. pracovní teplota: 120°C
Min. pracovní teplota: -20°C

Kapaliny:

Voda a neutrální kapaliny, nemrznoucí směsi na bázi glykolu (0-57%).

Materiál:

Tělo ventilu: AMETAL®
Kryt mechanismu: AMETAL®
O-kroužky: EDPM
Těsnění sedla: kuželka s EPDM
O-kroužkem
Membrána: HNBR pryž
Pružina: nerezová ocel
Ruční hlavice: Polyamid
Hladké konce:
Měřicí vsuvky: AMETAL®
Těsnění (DN 25-50): EPDM O-kroužek

AMETAL® je slitina mosazi od IMI Hydronic Engineering odolná proti odzinkování.

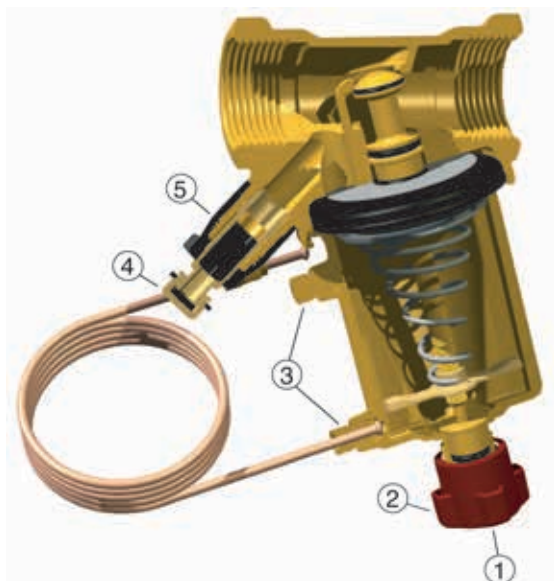
Označení:

Tělo ventilu: PN 16/150, DN, světlost v palcích a směr průtoku.
Kryt mechanismu: STAP, Δp_L 5-25, 10-40, 10-60 nebo 20-80.

Připojení:

Vnitřní závit dle ISO 228, délka závitu dle ISO 7-1.

Princip funkce



1. Nastavení ΔpL (šestihranným klíčem)
2. Uzavírání
3. Připojení kapiláry
Odvzdušnění
Připojení pro měřicí vsuvku STAP
4. Měřicí vsuvka
5. Připojení pro vypouštěcí nástavec (příslušenství)

Měření tlaku a teploty

Odstraňte ochrannou krytku a vsuňte měřicí sondu do samotěsnicí vsuvky.

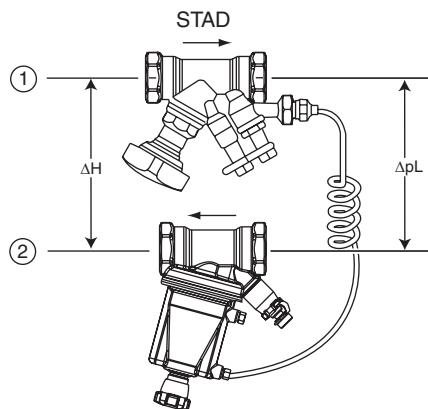
Pokud k měření nastavené tlakové diference vyvažovacím přístrojem TA-SCOPE (resp. měřicím přístrojem TA-CMI) nelze využít ventil STAD (např. je mimo dosah), lze místo odvzdušnění (3) osadit další měřicí vsuvku STAP (příslušenství). STAP se pak odvzdušní přes tuto měřicí vsuvku.

Vypouštění

Vypouštěcí nástavec je příslušenstvím ventilu. Lze jej instalovat i dodatečně bez vypouštění systému.

Instalace

Tlaková ztráta vyvažovacího ventilu ΔpV STAD **není zahrnuta** do tlakové ztráty soustavy.
(Vhodné pro příklady použití 1, 3, 4 a 5)

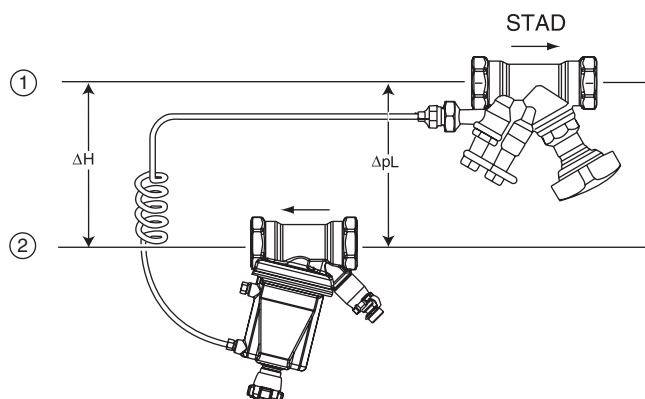


Pozor! STAP musí být osazen vždy ve zpětném potrubí a ve správné pozici dle směru průtoku vyznačeném na těle ventilu. V případě instalace ve stísněných prostorech lze pohon mechanismu sejmout.

Prodloužení kapiláry je možné pomocí sady pro prodloužení kapiláry (příslušenství) a kapiláry 6 mm. **Pozor!** Vždy použijte i kapiláru dodanou z výroby.

Další příklady použití naleznete v katalogovém listu „STAP – Příklady použití“ nebo u pracovníků IMI Hydronic Engineering. Podrobnější informace o vyvažovacích ventilech STAD naleznete v samostatném katalogovém listu nebo u pracovníků IMI Hydronic Engineering.

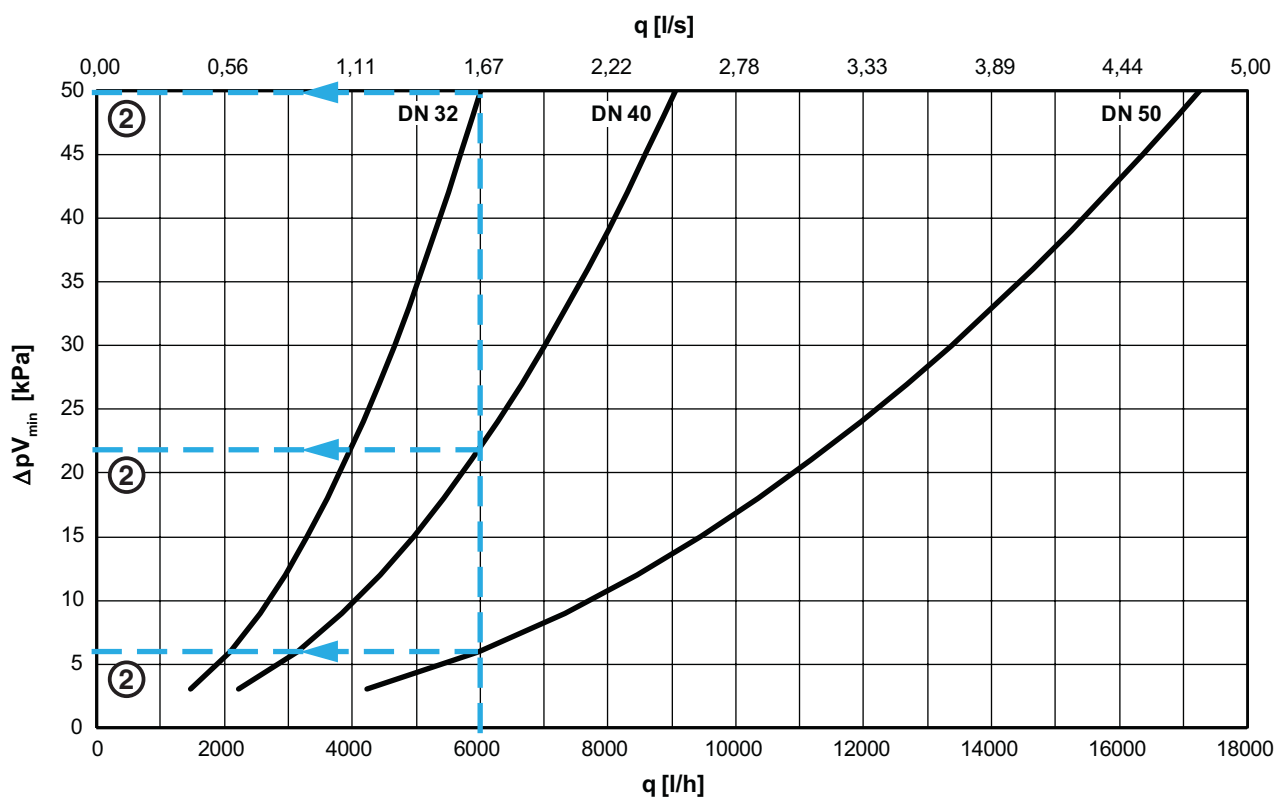
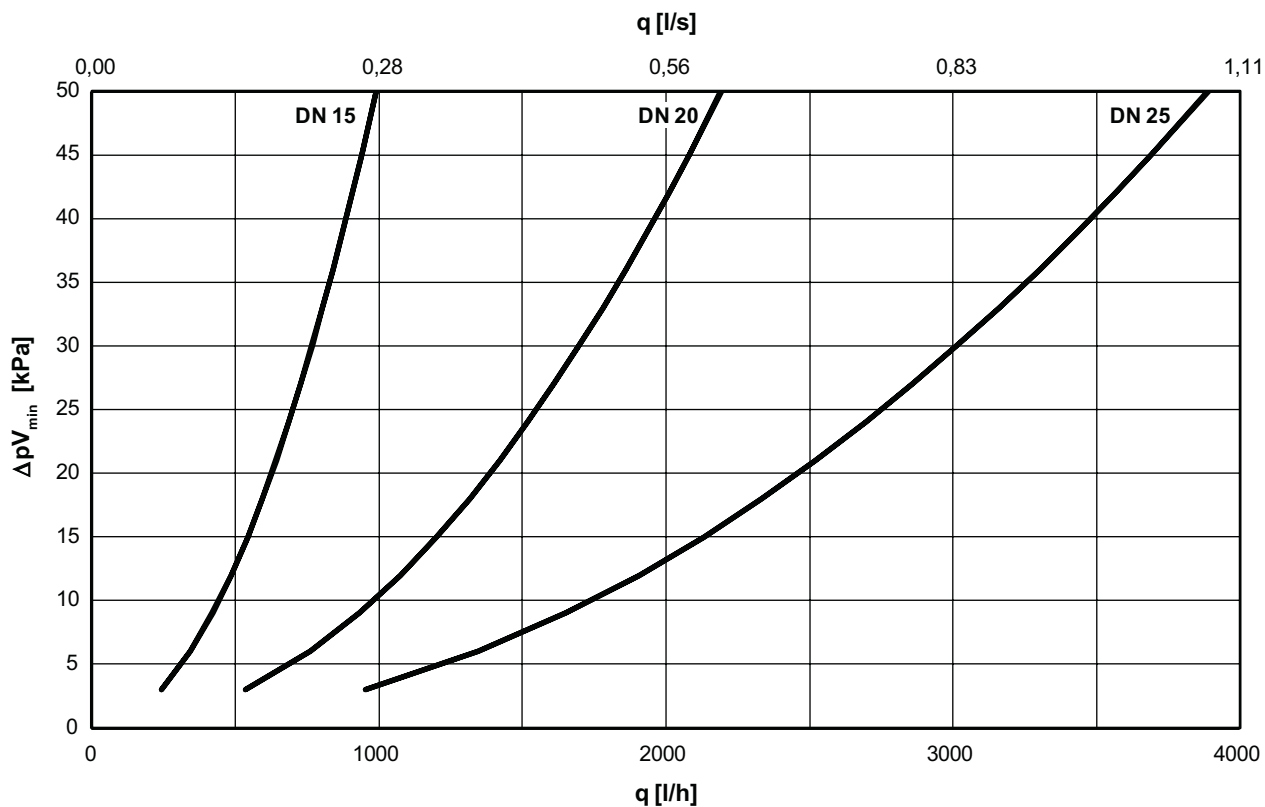
Tlaková ztráta vyvažovacího ventilu **je zahrnuta** do tlakové ztráty soustavy (vhodné pro soustavy s malou tlakovou ztrátou).
(Vhodné pro příklady použití 2)



1. Přívod
2. Zpátečka

Návrh

V diagramu je křivkami zobrazena nejmenší tlaková ztráta STAP při různých hodnotách průtoku v rozmezí pracovního rozsahu.



Příklad návrhu:

Projektovaný průtok 6 000 l/h, $\Delta p_L = 23$ kPa a dispoziční tlaková diference $\Delta H = 60$ kPa.

1. Projektovaný průtok (q) 6 000 l/h.

2. Minimální tlaková ztráta ΔpV_{\min} z diagramu.

DN 32 $\Delta pV_{\min} = 50$ kPa

DN 40 $\Delta pV_{\min} = 22$ kPa

DN 50 $\Delta pV_{\min} = 6$ kPa

3. Zkontrolujte že Δp_L je nastavitelném rozsahu pro tuto dimenzi ventilu.

4. Vypočítejte minimální tlakovou diferenci ΔH_{\min} .

Tlaková ztráta zcela otevřeného vyvažovacího ventilu STAD při průtoku 6 000 l/h činí: DN 32 = 18 kPa, DN 40 = 10 kPa a DN 50 = 3 kPa.

$$\Delta H_{\min} = \Delta pV_{\text{STAD}} + \Delta pL + \Delta pV_{\min}$$

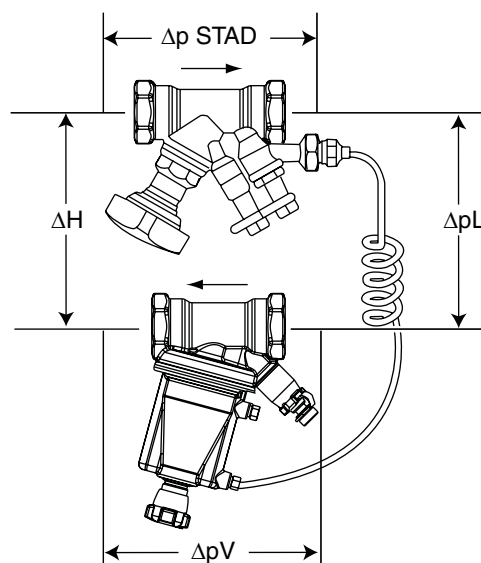
DN 32: $\Delta H_{\min} = 18 + 23 + 50 = 91$ kPa

DN 40: $\Delta H_{\min} = 10 + 23 + 22 = 55$ kPa

DN 50: $\Delta H_{\min} = 3 + 23 + 6 = 32$ kPa

5. Optimalizujte nejlepší regulační funkci STAP návrhem co nejmenší DN, v tomto příkladu DN 40.

(DN 32 nelze brát v úvahu, protože je $\Delta H_{\min} = 91$ kPa a maximální dispoziční tlaková diference je pouze 60 kPa).



$$\Delta H = \Delta pV_{\text{STAD}} + \Delta pL + \Delta pV$$

Pro návrh regulátorů STAP doporučujeme používání programu HySelect.

HySelect lze stáhnout z www.imi-hydronic.com.

Pracovní rozsah

| | Kv_{\min} | Kv_{nom} | Kv_m | q_{\max} [m ³ /h] |
|-------|-------------|-------------------|--------|-----------------------------------|
| DN 15 | 0,07 | 1,0 | 1,4 | 1,0 |
| DN 20 | 0,16 | 2,2 | 3,1 | 2,2 |
| DN 25 | 0,28 | 3,8 | 5,5 | 3,9 |
| DN 32 | 0,42 | 6,0 | 8,5 | 6,0 |
| DN 40 | 0,64 | 9,0 | 12,8 | 9,1 |
| DN 50 | 1,2 | 17,0 | 24,4 | 17,3 |

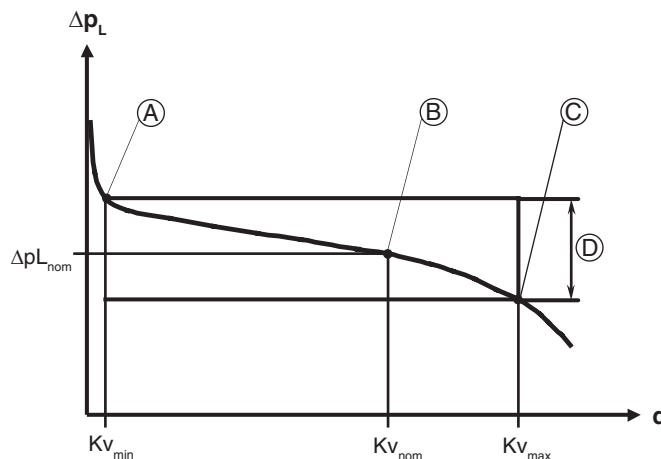
Kv_{\min} = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a minimálního průtoku, odpovídajícím záporné pracovní odchylce (+20% resp. +25%).

Kv_{nom} = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a otevření odpovídajícímu střední hodnotě pásma proporcionality p-band (ΔpL_{nom}).

Kv_m = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a maximálním průtoku, odpovídajícím záporné pracovní odchylce (-20% resp. -25%).

Poznámka: Průtok okruhem je dán tlakovou ztrátou tohoto okruhu, tj. Kv_C :

$$q_C = Kv_C \sqrt{\Delta p_L}$$



A. Kv_{\min}

B. Kv_{nom} (nastavení z výroby)

C. Kv_m

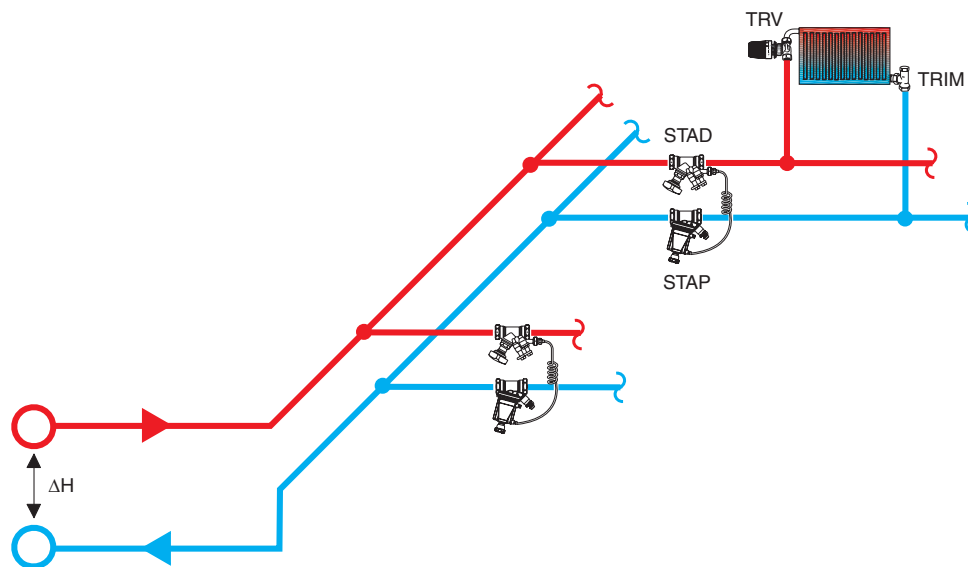
D. Pracovní rozsah $\Delta pL_{\text{nom}} \pm 20\%$. STAP 5-25 a 10-40 kPa $\pm 25\%$.

Příklady použití

1. Stabilizace tlakové difference pro okruh s termostatickými ventily s nastavením

V soustavách s termostatickými ventily s nastavením (TRV) je snadné dosáhnout dobrých výsledků. Nastavení termostatických ventilů omezuje průtok a nevyskytují se nadprůtoky. STAP stabilizuje tlakové poměry a snižuje riziko vzniku hluku.

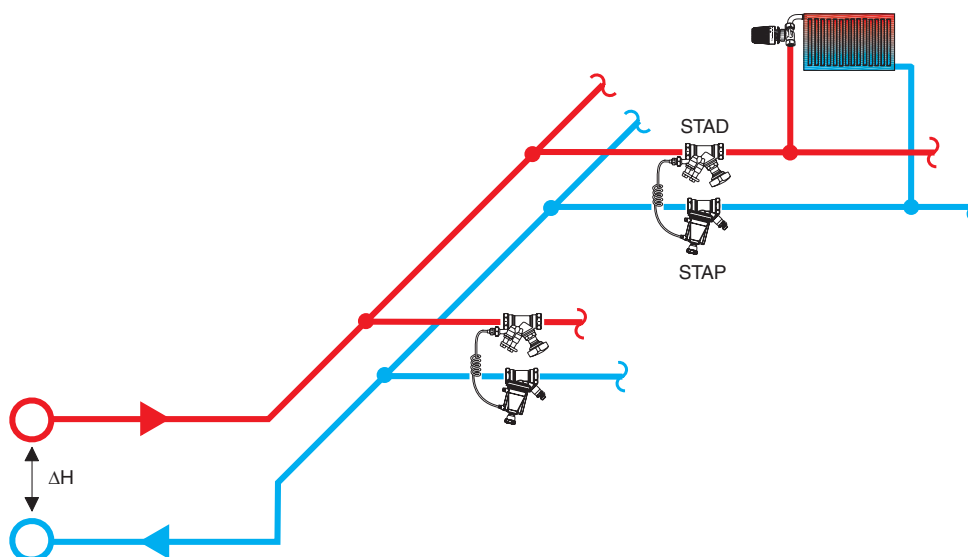
- STAP stabilizuje tlakovou diferencí Δp_L .
- Nastavená Kv-hodnota na TRV omezuje průtok každým otopným tělesem.
- STAD umožňuje měření průtoku, uzavírání a připojení kapiláry.



2. Stabilizace tlakové difference na okruhu s termostatickými ventily s malou tlakovou ztrátou

V soustavě s radiátorovými ventily bez nastavení není snadné dosáhnout optimálního výsledku. Radiátorové ventily bez nastavení v kombinaci se šroubením bez regulace neomezují průtok otopným tělesem, proto se v soustavě může vyskytnout vysoký nadprůtok jedním nebo několika okruhy. Použití STAP společně s vyvažovacím ventilem STAD může problém vyřešit. STAD omezuje jmenovitý průtok (správnou hodnotu nastavíte pomocí TA vyvažovacích přístrojů). Bohužel, správného zatékání celkového průtoku do jednotlivých otopných těles nelze docílit, ale výrazným způsobem lze zlepšit vyvážení okruhů navzájem. Tento způsob zapojení je také vhodný pro okruhy jejichž tlaková ztráta je nižší než minimální nastavitelná tlaková diference STAP. STAD zvyšuje tlakovou ztrátu okruhu na požadovanou hodnotu a tím omezuje nadprůtok.

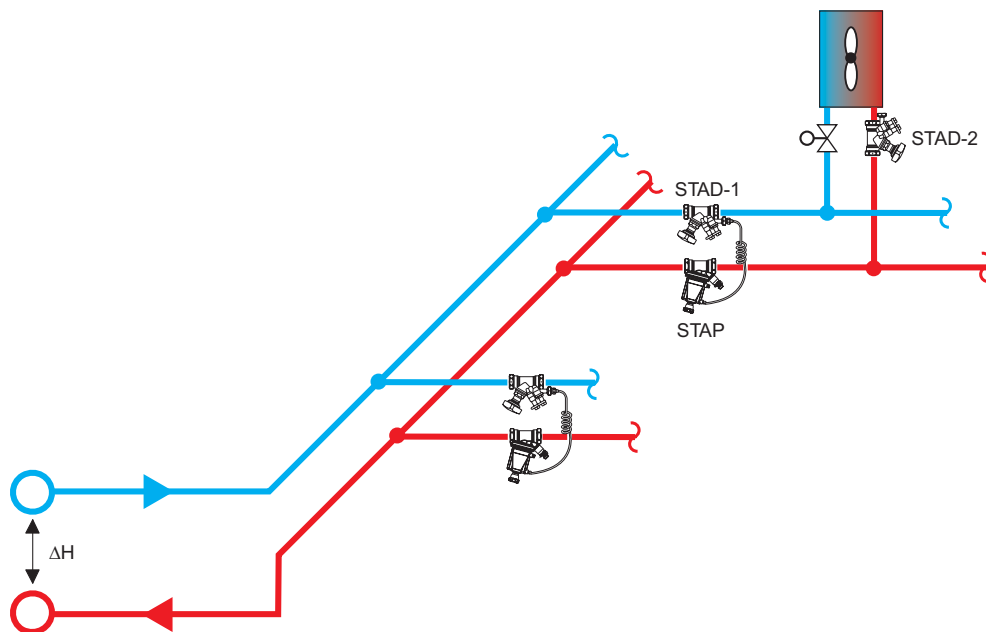
- STAP stabilizuje tlakovou diferencí Δp_L .
- Radiátorové ventily bez nastavení nejsou schopny omezit průtok otopnými tělesy.
- STAD slouží ke statickému vyvážení potrubní sítě, k omezení celkového průtoku okruhem, k měření tohoto průtoku, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.



3. Stabilizace tlakové diference na okruhu s regulačními a vyvažovacími ventily

Pokud je několik malých koncových zařízení uzavřeno, může být tlaková diference pro zbylé jednotky v okruhu stabilizována regulátorem STAP společně s ventilem STAD-1. Vyvažovací ventil STAD-2 na každém koncovém zařízení omezuje průtok tímto zařízením, STAD-1 slouží ke statickému vyvážení, k měření průtoku okruhem, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.

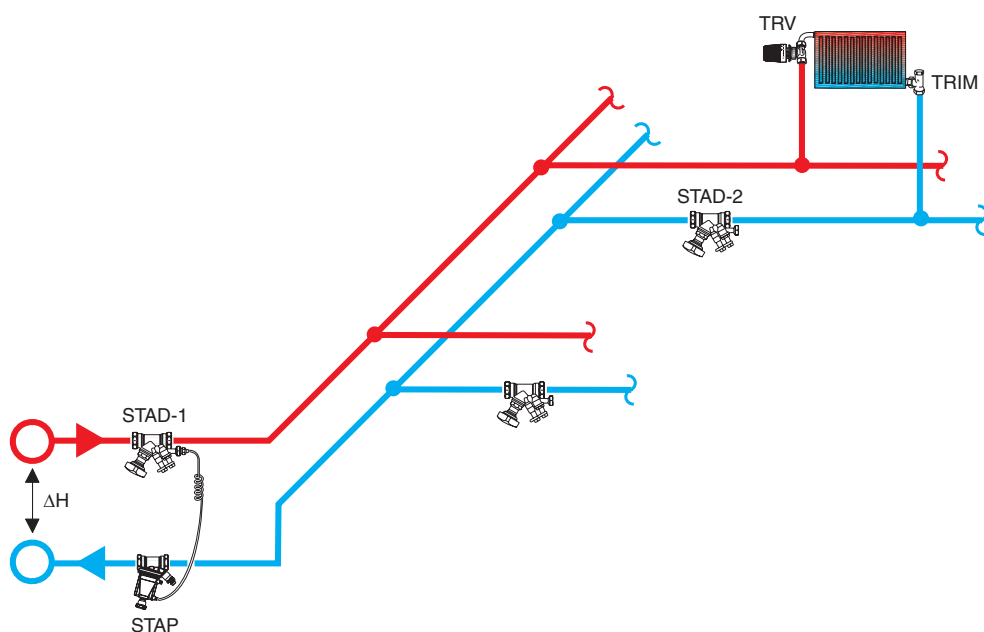
- STAP stabilizuje tlakovou diferenci Δp_L .
- Nastavení K_v – hodnoty vyvažovacího ventilu STAD-2 omezuje průtok každým koncovým zařízením.
- STAD-1 slouží ke statickému vyvážení potrubní sítě, k měření průtoku okruhem, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.



4. Stabilizace tlakové diference v okruhu s vyvažovacími ventily na patách větví

Toto řešení je vhodné, pokud je soustava uváděna do provozu postupně. Jeden společný regulátor tlakové diference STAP ovládá celý jeden modul (případně více modulů) vyvažovacích ventilů. Regulátor STAP v páteřním rozvodu stabilizuje tlakovou diferenci pro všechny okruhy. Vyvažovací ventily STAD-2 omezuje průtok jednotlivými okruhy, vyvažovací ventil STAD-1 slouží k měření celkového průtoku, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.

- STAP stabilizuje tlakovou diferenci Δp_L .
- Nastavení K_v – hodnoty vyvažovacího ventilu STAD-2 omezuje průtok každým z okruhů.
- STAD-1 slouží k měření průtoku okruhem, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.

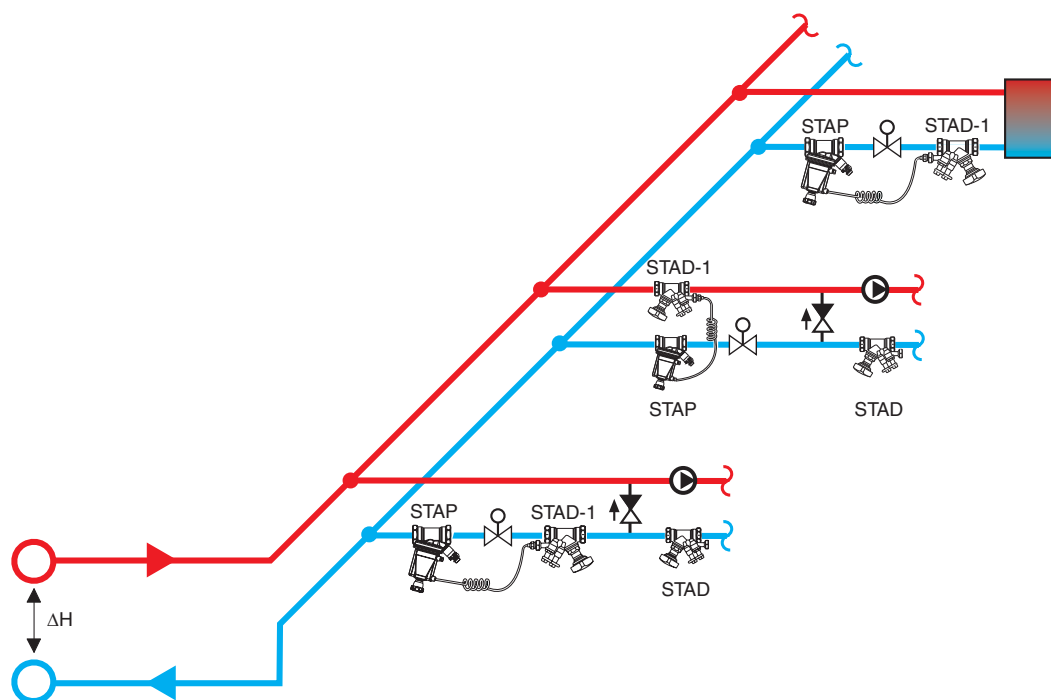


5. Stabilizace tlakové difference na regulačním ventilu

Tlaková difference na regulačním ventilu může významně kolísat v závislosti na aktuálním výkonu okruhu. Záleží samozřejmě i na tom, jak byla celá soustava navržena.

Pokud taková situace nastane, ovlivňuje negativně regulační charakteristiky regulačního ventilu. Aby bylo možno zajistit všem regulačním ventilům optimální provozní parametry, je nutné stabilizovat tlakovou difference na ventilech. Proto použijeme ventily STAP společně s vyvažovacími ventily STAD, zapojené tak, aby udržovaly tlakovou difference mezi vstupem a výstupem regulačního ventilu víceméně konstantní. Regulační ventil tak nebude předimenzován a jeho autorita bude neustále velmi blízká 1.

- STAP stabilizuje tlakovou difference na regulačním ventilu. Autorita regulačního ventilu je tedy velmi blízká 1.
- Jmenovitý průtok regulačním ventilem odpovídá zvolené Kvs hodnotě a tlakové ztrátě ventilu Δp .
- STAD-1 slouží ke statickému vyvážení potrubní sítě, k měření průtoku okruhem, k uzavření okruhu a připojení kapiláry ventilu STAP.

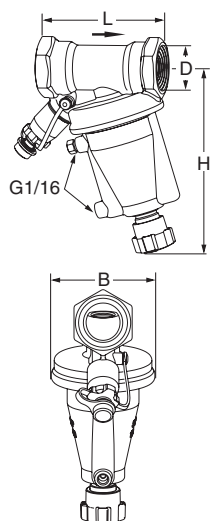


Návrh regulačního ventilu

Jmenovitý průtok činí 1000 l/h a dispoziční tlaková difference ΔH se pohybuje v rozmezí 55 až 160 kPa.

- Bude-li tlaková ztráta ventilu 10 kPa měl by mít regulační ventil Kvs hodnotu 3,16.
- Regulační ventily se sériově vyrábějí s odstupňovanými hodnotami Kvs 0,25 – 0,4 – 0,63 – 1,0 – 1,6 – 2,5 – 4,0 – 6,3
- Zvolíme-li Kvs=2,5 potom bude tlaková ztráta regulačního ventilu $\Delta p=16$ kPa. STAP garantuje vysokou autoritu regulačního ventilu i při nižších tlakových differencech. Lze zvolit i vyšší hodnotu Kvs, tím bude tlaková ztráta ventilu nižší, avšak neměla by být menší než minimální nastavitelná tlaková difference na STAP (např. 5, 10 nebo 20 kPa dle DN a typu).
- Nastavte STAP na hodnotu $\Delta p_L = 16$ kPa. Zkontrolujte průtok měřením na ventilu STAD-1 pomocí TA vyvažovacích přístrojů (regulační ventil zcela otevřete).

Provedení



Vnitřní závit

Kapilára 1m a přechodky G1/2" a G3/4" jsou součástí dodávky.

| DN | D | L | H | B | Kv _m | q _{max} [m ³ /h] | Kg | Objednací č. |
|------------------|--------|-----|-----|-----|-----------------|---|-----|--------------|
| 5-25 kPa | | | | | | | | |
| 15* | G1/2 | 84 | 137 | 72 | 1,4 | 1,0 | 1,1 | 52 265-115 |
| 20* | G3/4 | 91 | 139 | 72 | 3,1 | 2,2 | 1,2 | 52 265-120 |
| 10-40 kPa | | | | | | | | |
| 32 | G1 1/4 | 133 | 179 | 110 | 8,5 | 6,0 | 2,6 | 52 265-132 |
| 40 | G1 1/2 | 135 | 181 | 110 | 12,8 | 9,1 | 2,9 | 52 265-140 |
| 10-60 kPa | | | | | | | | |
| 15* | G1/2 | 84 | 137 | 72 | 1,4 | 1,0 | 1,1 | 52 265-015 |
| 20* | G3/4 | 91 | 139 | 72 | 3,1 | 2,2 | 1,2 | 52 265-020 |
| 25 | G1 | 93 | 141 | 72 | 5,5 | 3,9 | 1,3 | 52 265-025 |
| 20-80 kPa | | | | | | | | |
| 32 | G1 1/4 | 133 | 179 | 110 | 8,5 | 6,0 | 2,6 | 52 265-032 |
| 40 | G1 1/2 | 135 | 181 | 110 | 12,8 | 9,1 | 2,9 | 52 265-040 |
| 50 | G2 | 137 | 187 | 110 | 24,4 | 17,3 | 3,5 | 52 265-050 |

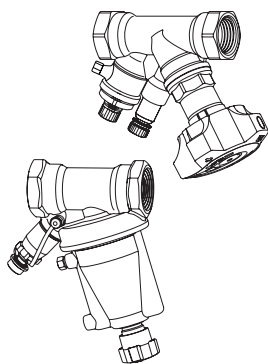
→ = Směr průtoku

Kv_m = m³/h při tlakové ztrátě 1 bar a maximálním průtoku, odpovídajícím záporné pracovní odchylce (-20% resp. -25%).

*) Lze připojit pomocí svěrných šroubení KOMBI. Viz samostatný katalog KOMBI.

G = závit dle ISO 228. Délka závitů dle ISO 7-1.

STAP/STAD

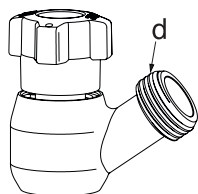


STAP/STAD balení

Více informací k vyvažovacímu ventilu STAD naleznete v samostatném katalogu.

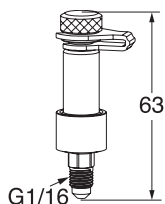
| STAP DN | STAD DN | Objednací č. |
|------------------|------------|--------------|
| 5-25 kPa | | |
| 15 | 15 | 52 865-101 |
| 20 | 20 | 52 865-102 |
| 10-40 kPa | | |
| 32 | 32 | 52 865-103 |
| 40 | 40 | 52 865-104 |
| 10-60 kPa | | |
| 15 | 10 | 52 865-001 |
| 15 | 15 | 52 865-002 |
| 20 | 20 | 52 865-003 |
| 25 | 25 | 52 865-004 |
| 20-80 kPa | | |
| 32 | 32 | 52 865-005 |
| 40 | 40 | 52 865-006 |
| 50 | 50 | 52 865-007 |

Příslušenství



Vypouštěcí nástavec STAP

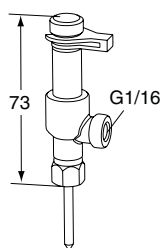
| d | Objednací č. |
|------|--------------|
| G1/2 | 52 265-201 |
| G3/4 | 52 265-202 |



Měřicí vsuvka STAP

Objednací č.

52 265-205

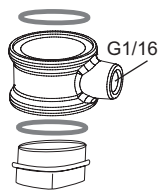


Dvoucestná měřicí vsuvka

Pro připojení kapiláry na měřicí vsuvky vyvažovacích ventilů IMI Hydronic Engineering.

Objednací č.

52 179-200



Adaptér pro připojení kapiláry

Použitelné pro ventily STAD nebo STS. Náhrada stávajícího vypouštěcího adaptéru.

Objednací č.

52 265-216

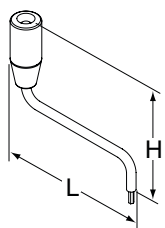


Sada pro prodloužení kapiláry

Pro připojení prodlužovací měděné kapiláry o rozměru 6 mm.

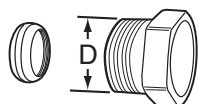
Objednací č.

52 265-212



Klíč pro nastavení tlakové difference Δp_L

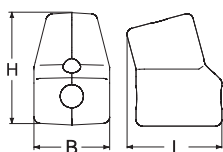
| L | H | Velikost | Objednací č. |
|-----|----|----------|--------------|
| 107 | 95 | 3 mm | 52 265-305 |



Svěrné šroubení KOMBI

Viz. katalog KOMBI.

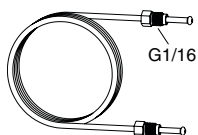
| D | Potrubí Ø | Objednací č. |
|------|-----------|--------------|
| G1/2 | 10 | 53 235-109 |
| G1/2 | 12 | 53 235-111 |
| G1/2 | 14 | 53 235-112 |
| G1/2 | 15 | 53 235-113 |
| G1/2 | 16 | 53 235-114 |
| G3/4 | 15 | 53 235-117 |
| G3/4 | 18 | 53 235-121 |
| G3/4 | 22 | 53 235-123 |



Prefabrikované izolace STAP
pro vytápění/chlazení

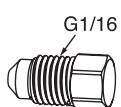
| Pro DN | L | H | B | Objednací č. |
|--------|-----|-----|-----|--------------|
| 15-25 | 145 | 172 | 116 | 52 265-225 |
| 32-50 | 191 | 234 | 154 | 52 265-250 |

Náhradní díly



Kapilára

| L | Objednací č. |
|-----|--------------|
| 1 m | 52 265-301 |



Odvzdušňovací zátka

Venting

| Objednací č. |
|--------------|
| 52 265-302 |



Přechodka pro napojení kapiláry

Pro kapiláru s připojením G1/16.
(přechodka G1/2 a G3/4 jsou součástí
dodávky)

| d | Objednací č. |
|------|--------------|
| G1/2 | 52 179-981 |
| G3/4 | 52 179-986 |



Kvalita z
Rakouska!

Co rozhoduje ...
..vnitřní čistota povrchu

SUPERSAN®

Představte si, že byste byli tak malí a mohli se vejít do trubky značky **SUPERSAN**®. Pak byste viděli pokrok v kvalitě u trubky **SUPERSAN**®: speciální vnitřní povrch, který naleznete pouze u našich trubek.

Neboť jenom trubky **SUPERSAN**® jsou ošetřeny postupem **VACUTEK**®, který přináší maximální jistotu.

Nekompromisně a bez chyb - a to již po řadu let!

Wieland - Group

WIELAND-BUNTMETALL

KTO international s.r.o.
Orlická 245
CZ - 503 46 Třebechovice pod Orebem
Tel. +420 495 592 415
Fax +420 495 592 170
E-Mail: trebechovice@kto.cz

WPL 57

TEPELNÁ ČERPADLA VZDUCH | VODA

Č. PRODUKTU: 228837

V nemovitostech s vysokými požadavky na výkon je tepelné čerpadlo vzduch-voda WPL 57 v řadě ohledů výrazným kladem. Přístroj s konstrukční výškou jeden krát 1,5 metru je totiž možné instalovat mimo budovu. Využitím kaskádového zapojení můžete již tak vysoký výkon zařízení ještě znásobit. Díky tomu nabízí i pro vícegenerační domy o nejrůznější velikosti řešení na míru. Efektivní technologie vytápění si tak zachovává své výhody nízkých nákladů na provedení instalace i při modernizaci velkých nemovitostí.



Nejdůležitější znaky

Tepelné čerpadlo vzduch-voda

Vhodné pro kaskádová zapojení, pro vysoké požadavky na výkony do 168 kW

Výparník zvenčí chráněný před poškozením

Nízká konstrukční výška

Integrovaný měřič množství tepla a elektroměr

Možnost bivalentního provozu

Elektronický expanzní ventil

Teplota topné vody až +60 °C



| Typ | WPL 47 | WPL 57 |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Číslo obj. | 228836 | 228837 |
| Topný výkon při A2/W35 (EN 14511) | 24,82 kW | 29,81 kW |
| Topný výkon pro A-7/W35 (EN 14511) | 21,68 kW | 24,02 kW |
| Topný faktor při A2/W35 (EN 14511) | 3,43 | 3,30 |
| Topný faktor při A-7/W35 (EN 14511) | 3,05 | 2,84 |

Technická data

| | | |
|---|----------|----------|
| Třída energetické účinnosti tepelného čerpadla W35 | A++ | A+ |
| Třída energetické účinnosti tepelného čerpadla W55 | A+ | A+ |
| Třída energetické účinnosti soupravy (tepelné čerpadlo + regulátor) W35 | A++ | A+ |
| Třída energetické účinnosti soupravy (tepelné čerpadlo + regulátor) W55 | A+ | A+ |
| Hladina akustického tlaku (EN 12102) | 67 dB(A) | 69 dB(A) |
| Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru | 45 dB(A) | 47 dB(A) |
| Jmenovité napětí kompresoru | 400 V | 400 V |
| Barva | bílá | bílá |
| Výška | 1485 mm | 1485 mm |
| Šířka | 1860 mm | 1860 mm |
| Hloubka | 2040 mm | 2040 mm |
| Hmotnost | 540 kg | 600 kg |

Centrální servis Česká republika

Máte dotazy? Rádi Vám poradíme na telefonním čísle: **251 116 154**

Vyhledání servisů a prodejců

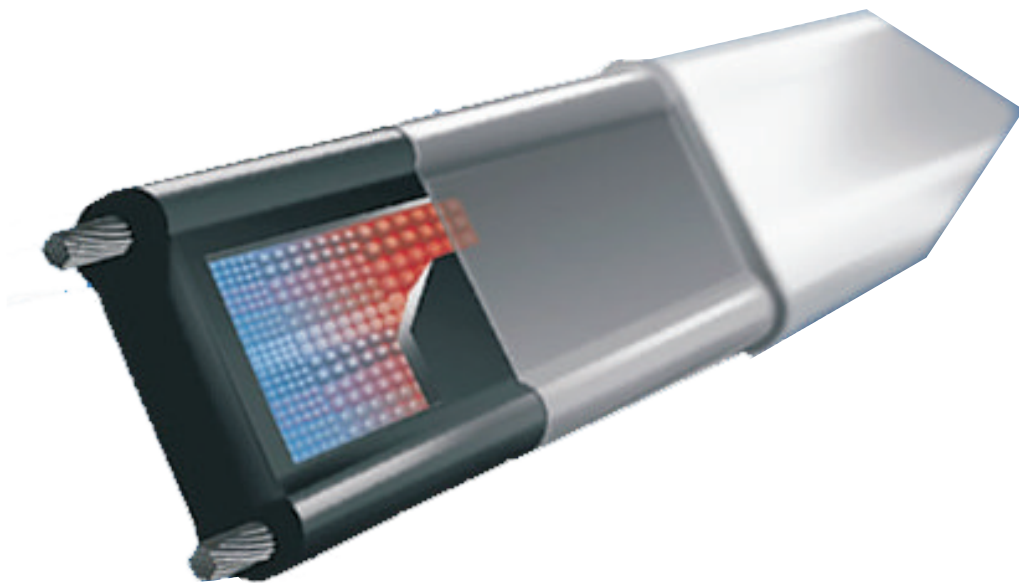
www.stiebel-eltron.cz/cs/info/obchodni-a-servisni-partneri.html

Upozornění pro instalaci

Instalaci přístrojů bez síťové zástrčky musí provádět pouze odborník, který Vám poskytne i podporu při zajištění souhlasu příslušného provozovatele sítě k instalaci zařízení.



ELMATERM s.r.o.

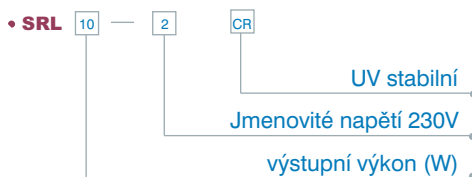


Topné kabely pro podlahové vytápění

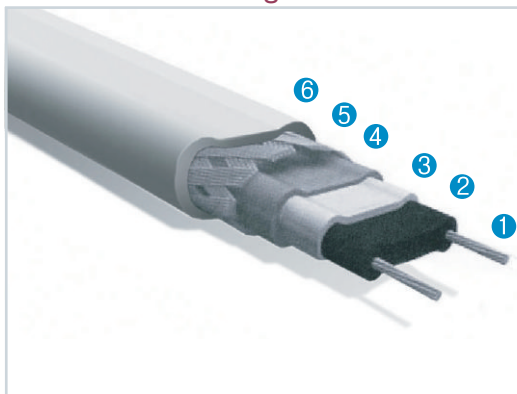
Topné kabely pro odtávání sněhu

Topné kabely pro temperování

SRL10 - 2CR

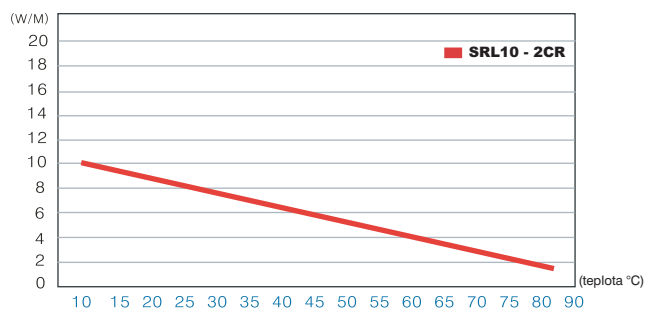


• Konstrukce samoregulačního kabelu



1. Sběrné vodiče
2. Polovodičový topný polymer
3. Vnitřní plášť
4. Polyolefinový plášť
5. Pocínované měděné opletení
6. Polyolefinový vnější plášť

• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

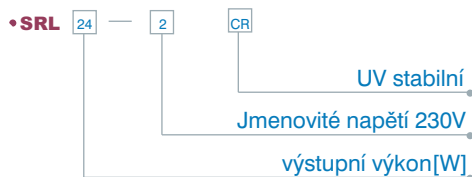
| Model | SRL10 - 2CR |
|-----------------------------|----------------------|
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 85 °C |
| Max. teplota topného kabelu | 65 °C |
| Max. délka topného kabelu | 150M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)10·6mm x (H)4·2mm |
| Nominální výkon (10°C) | 10W/M |

Certifikáty

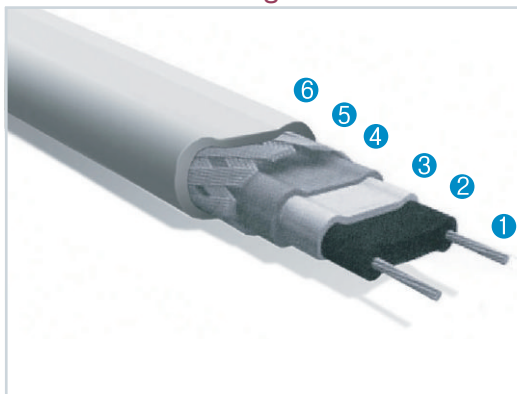


Vytápění okapů a žlabů
Ochrana proti zamrznutí potrubí
Odtávání sněhu
Průmyslové aplikace

SRL 24 - 2CR

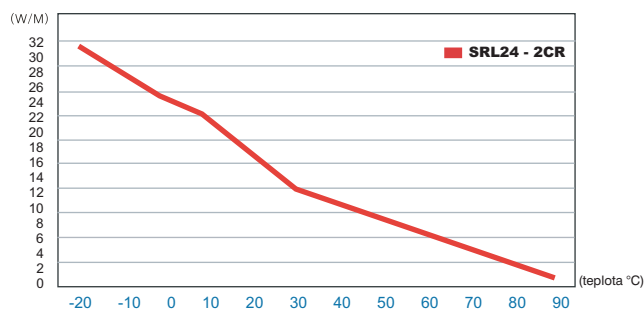


• Konstrukce samoregulačního kabelu



1. Sběrné vodiče
2. Polovodičový topný polymer
3. Vnitřní plášť
4. Polyolefinový plášť
5. Pocínované měděné opletení
6. Polyolefinový vnější plášť

• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

| Model | SRL24 - 2CR |
|-----------------------------|----------------------|
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 85 °C |
| Max. teplota topného kabelu | 65 °C |
| Max. délka topného kabelu | 125M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)10·6mm x (H)4·2mm |
| Nominální výkon (10°C) | 10W/M |

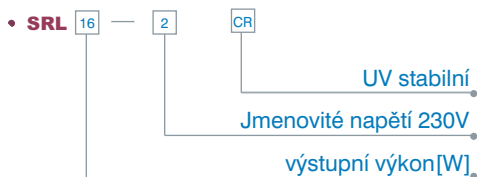


Certifikáty



Vytápění okapů a žlabů
Ochrana proti zamrznutí potrubí
Odtávání sněhu
Průmyslové aplikace

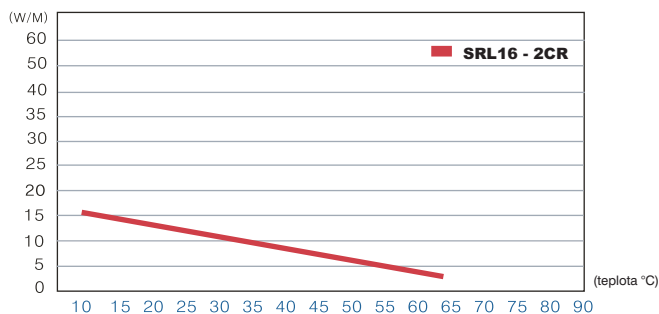
SRL16 - 2CR



• Konstrukce samoregulačního kabelu



• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Model | SRL16 - 2CR |
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 85 °C |
| Max. teplota topného kabelu | 65 °C |
| Max. délka topného kabelu | 150M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)10·8mm x (H)5·9mm |
| Nominální výkon (10°C) | 16W/M |

Certifikáty



File No : E319065



Related Standard
IEC 1423-1, IEC 1423-2



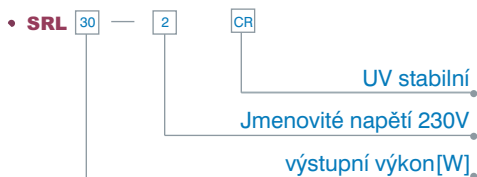
Filr No : 0193207



Product ID : 3037547

Vytápění okapů a žlabů
Ochrana proti zamrznutí potrubí
Odtávání sněhu
Průmyslové aplikace

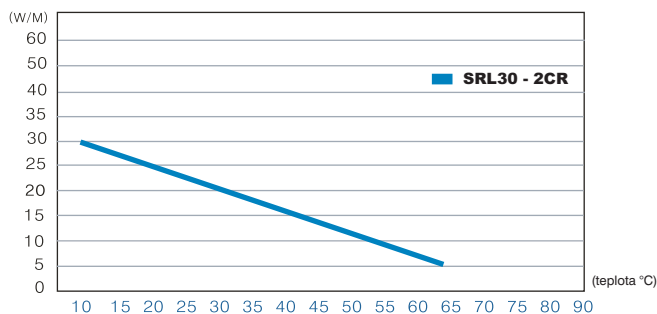
SRL30 - 2CR



• Konstrukce samoregulačního kabelu



• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Model | SRL30 - 2CR |
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 85 °C |
| Max. teplota topného kabelu | 65 °C |
| Max. délka topného kabelu | 100M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)13·5mm x (H)6·2mm |
| Nominální výkon (10°C) | 30W/M |



File No : E319065



Related Standard
IEC 1423-1, IEC 1423-2

Certifikáty



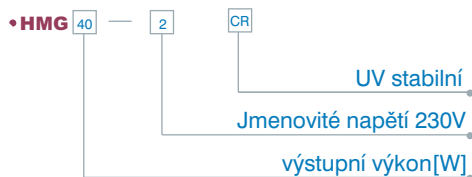
Filr No : 0193207



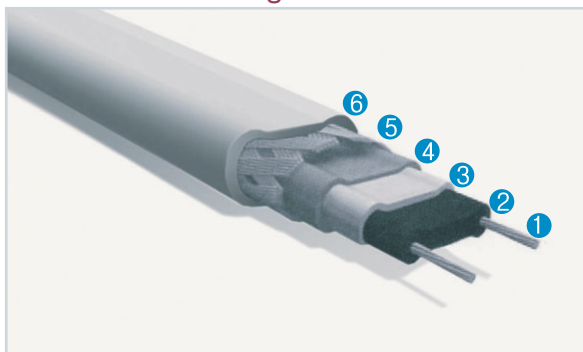
Product ID : 3037547

Vytápění okapů a žlabů
Ochrana proti zamrznutí potrubí
Odtávání sněhu
Průmyslové aplikace

HMG40 - 2CR

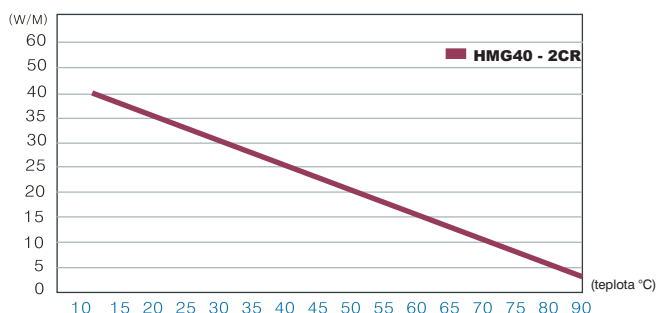


• Konstrukce samoregulačního kabelu



1. Sběrné vodiče
2. Polovodičový topný polymer
3. Vnitřní plášť
4. Polyolefinový plášť
5. Pocínované měděné opletení
6. Polyolefinový vnější plášť

• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Model | HMG40 - 2CR |
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 100°C |
| Max. teplota topného kabelu | 85°C |
| Max. délka topného kabelu | 70M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)13·5mm x (H)6·2mm |
| Nominální výkon (10°C) | 40W/M |

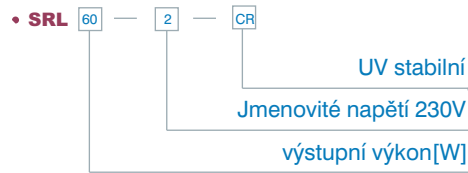
File No : E319065

Certifikáty

Related Standard
IEC 1423-1, IEC 1423-2

File No : 0193207

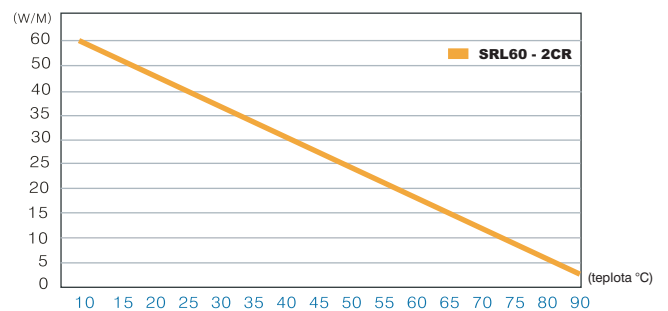
SRL60 - 2CR



• Konstrukce samoregulačního kabelu



• Tepelný výkon VS. teplota



Parametry

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Model | SRL60 - 2CR |
| Pracovní napětí | 220VAC~240VAC |
| Max. teplota okolí | 100°C |
| Max. teplota topného kabelu | 85°C |
| Max. délka topného kabelu | 60M |
| Rozměry produktu (10°C) | (W)19.2mm x (H)9.1mm |
| Nominální výkon (10°C) | 60W/M |



File No : E319065



Related Standard
IEC 1423-1, IEC 1423-2

Certifikáty



File No : 0193207

V-exact II



Termostatické ventily

Termostatický ventil s plynulým přesným přednastavením



Engineering
GREAT Solutions

V-exact II

Termostatické radiátorové ventily V-exact II jsou určeny pro dvoutrubkové soustavy s nuceným oběhem s běžnými i velkými teplotními spády. Integrované plynulé nastavení umožňuje přesné hydronické vyvážení jednotlivých otopných těles s cílem zajistit požadovaný průtok dle výkonových požadavků. Ventil s velkým průtokovým rozsahem vyniká optimalizovaným tvarem tělesa pro velmi tichý provoz a velmi malé průtokové tolerance.



Klíčové vlastnosti

- > **Optimalizovaná hlučnost**
Díky speciálně navrženému profilu proudění
- > **Těsnění dvojitým O-kroužkem**
Pro dlouhodobý a bezúdržbový provoz
- > **Vysoký průtokový rozsah**
Pro různé aplikace
- > **Těleso ventilu z bronzu**
V korozivzdorném a bezpečném provedení

Technický popis

Použití:

Vytápěcí a chladicí soustavy

Funkce:

Regulace
Plynulé nastavení
Uzavírání

Rozměry:

DN 10-20

Tlaková třída:

PN 10

Teplota:

Maximální provozní teplota: 120°C, s montážní krytkou nebo pohonem max. 100 °C, s lisovacím připojením max. 110°C.
Minimální provozní teplota: -10°C

Materiál:

Těleso ventilu: korozivzdorný bronz.
O-kroužky: EPDM
Kuželka ventilu: EPDM
Zpětná pružina: nerez
Ventilová vložka: mosaz, PPS (polyfenylsulfid)
Kompletní ventilová vložka může být vyměněna pomocí montážního přípravku Heimeier bez vypouštění soustavy.
Dřík: Niro-ocelový dřík se dvěma těsnícími O kroužky.

Povrchová úprava:

Tělo ventilu a šroubení jsou poniklované

Značení:

THE, kód země, šipka směru toku, DN a označení KEYMARK. Označení- II+.
Bílá montážní krytka.

Normy:

Ventily V-exact II splňují tyto požadavky:
– KEYMARK certifikace a zkoušky podle DIN EN 215



011

– “velmi rozšířená verze” a “standardní verze” specifikace FW 507 vypracované Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) (Pracovní skupina pro teplárny).



Připojení potrubí:

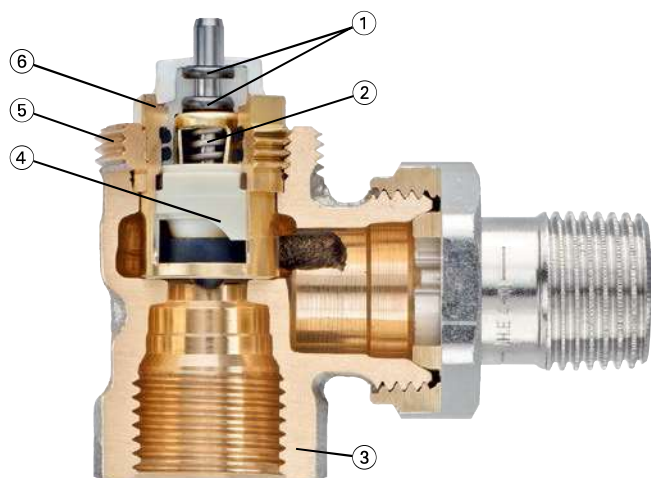
Těleso je určeno pro připojení k závitovým trubkám nebo pomocí svěrného šroubení k měděným, přesným ocelovým a vícevrstevným trubkám (pouze DN 15). Provedení s vnějším závitom umožňuje připojení k plastovým trubkám při použití vhodného svěrného šroubení. Provedení s lisovacím připojením Viega (15 mm) s SC-Contur jsou vhodná pro měděné trubky, nerezové trubky Viega Sanpress a ocelové trubky Prestabo.

Připojení pro termostatické hlavice a pohony:

IMI Heimeier M30x1.5

Konstrukce

V-exact II



1. Trvanlivé těsnění dvojitým O-kroužkem.
2. Silná vratná pružina spolu s velkou montážní silou zajišťují, že ventil v průběhu času nezeslábne.
3. Těleso ventilu z korozivzdorného bronzu.
4. Táhlo ovládání pro přesné a plynulé přednastavení.
5. Připojení M30x1,5 pro termostatické hlavice IMI Heimeier a servopohony IMI Heimeier a IMI TA.
6. Horní díl vyměnitelný pomocí montážního přípravku IMI Heimeier bez vypouštění systému.

Použití

Spodní díl termostatického ventilu V-exact II je určen pro dvoutrubkové teplovodní otopné soustavy s normálními až vysokými teplotními spády a rovněž pro systémy chlazení. Ventil se vyznačuje širokým průtokovým rozsahem, optimalizovanou hlučností a velmi malými tolerancemi průtoku.

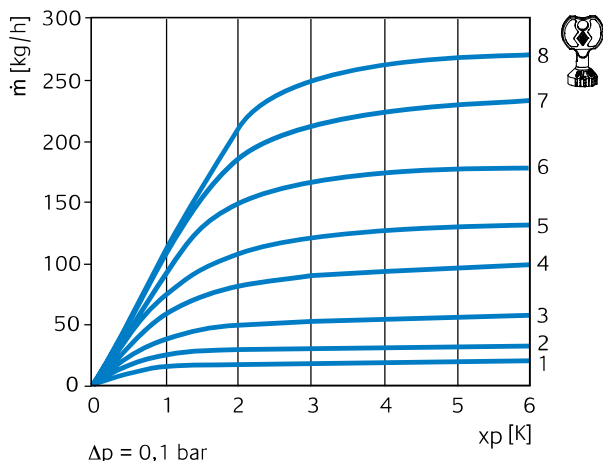
Ve velkých soustavách by se mělo udržovat rovnoměrné hydraulické vyvážení systému. To platí nejen za nominálního provozu, ale i při poklesu pokojové teploty nebo při nábězích

systému, aby nedocházelo ke vzniku podprůtoků nebo nadprůtoků v jednotlivých částech systému. Z toho důvodu je charakteristika ventilu optimalizována tak, že průtok do otopných těles nepřekročí 1,3 násobek nominálního průtoku ani při nastavení 8 a zcela otevřeném ventilu.

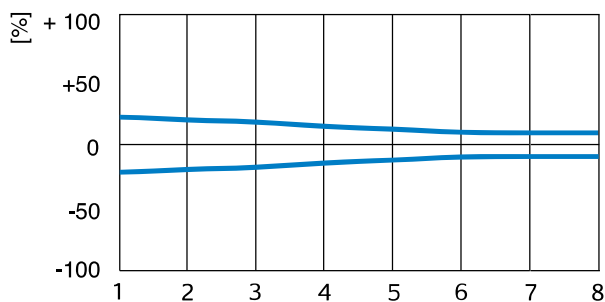
V souladu s EnEV nebo DIN V 4701-10 lze spodní díl termostatického ventilu V-exakt nastavit tak, aby pracoval s maximální tlakovou diferencí 1 K nebo 2 K.

Optimalizované omezení průtoku

m [kg/h] = Jmenovitý průtok



Minimální tolerance průtoku [%]

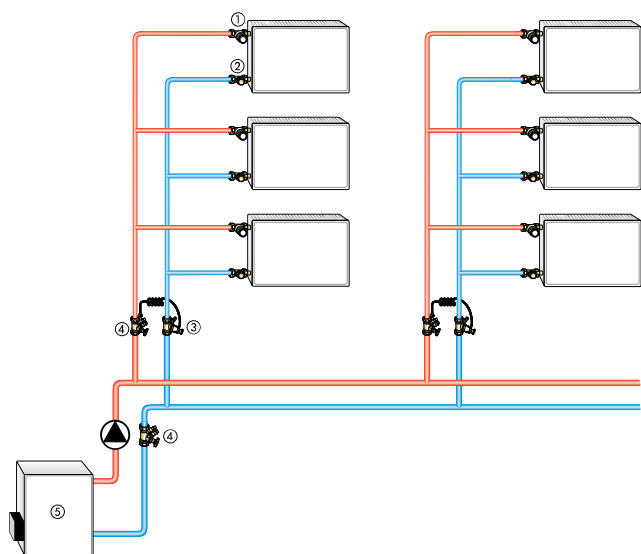


Hlučnost

Aby byl zaručen bezhlučný provoz, je třeba splnit tyto podmínky:

- Na základě zkušeností by tlaková diference na termostatickém ventilu neměla přesáhnout $20 \text{ kPa} = 200 \text{ mbar} = 0,2 \text{ bar}$. Pokud při projektování systému hrozí vyšší přechodné tlakové diference při nižším průtoku, je vhodné použít regulátory tlakové diference (např. STAP) nebo přepouštěcí ventily (např. Hydrolux) (křivka charakteristiky hluku – viz diagram).

- Hmotnostní průtok musí být správně seřízen.
- Systém musí být řádně odvzdušněn.

Příklad použití

1. Radiátorový ventil V-exakt II
2. Regulační radiátorové šroubení Regulux
3. Regulátor tlakové difference STAP
4. Vyvažovací ventil STAD
5. Zdroj tepla

Doporučení

– Aby nedošlo k poškození teplovodní otopné soustavy a k tvorbě usazenin, musí být otopná soustava provozována dle ČSN 06 0310 a kvalita teplotnosné látky musí po celou dobu provozu odpovídat ČSN 07 7401. Minerální oleje, obsažené v teplotnosné látce (zejména pak maziva s obsahem minerálních olejů jakéhokoliv druhu), způsobují bobtnání a následné poškození těsnění z EPDM pryže. Proto nesmí být v teplotnosné látce v žádném případě obsaženy. Při použití antikoročních a mrazuvzdorných přípravků bez dusitanů na bázi etylenglykolu je třeba čerpat příslušné údaje, zejména o koncentraci jednotlivých přísad, z podkladů výrobce mrazuvzdorných a antikoročních přípravků.

Lisovací připojení Press-Line s Viega SC-Contur

Standardní provedení radiátorových ventilů DN 15 s lisovacím připojením Viega jsou vhodné pro měděné trubky dle EN 1057 a také pro Viega Sanpress nerezové trubky a ocelové přesné trubky Prestabo. Lisovací koncovka je stejně jako tělo ventilu vyrobena z korozivzdorného bronzu. Vzhledem k typu lisovacího spoje Viega lze použít všech fitinek pro tento typ spojení a není nutno používat jiné lisovací čelisti. Lisovací spoj je prováděn šestihranými čelistmi s přesně definovanými úhly před a za těsněním z EPDM což dodává spoji potřebnou pevnost. Úhel zalomení lisovaného spoje je proveden tak, že je dosaženo vysokého stupně těsnění pomocí EPDM kroužku. Pro zajištění vysoké kvality při provádění montáže jsou lisovací koncovky opatřeny speciálním těsněním s SC-Contur (SC = safety connection, bezpečné spojení), které umožňuje zjistit nezalisované spoje díky viditelným únikům při napouštění soustavy. Během lisovacího procesu SC-Contur prakticky zanikne a ztratí svou funkci a celý spoj je těsný. Běžné lisovací spoje bez SC-Contur se mohou jevit jako těsné i přesto, že nejsou zalisovány. Následně za provozu soustavy se spoj uvolní a může způsobit značné materiální škody. Šestihran na těle šroubení je velmi praktický pro uchycení při utahování matice šroubení.

- Propláchněte stávající soustavu před výměnou termostatických ventilů z důvodu odstranění případných nečistot.
- Radiátorové ventily jsou vhodné pro všechny termostatické hlavice a servopohony firmy IMI Hydronic Engineering s přípojovacím závitem M30x1,5. Optimální sladění obou částí vám poskytne jistotu jejich správné funkce. Použijete-li pohony jiných výrobců, ujistěte se, že jejich přestavovací a uzavírací síly jsou přizpůsobeny radiátorovým ventilům IMI Hydronic Engineering. Kontaktujte IMI Hydronic Engineering.

Lze použít následující nářadí:

- Viega: typ 2, PT3-H, PT3-EH, PT3-AH, bateriemi napájený Presshandy, Pressgun 4E/4B.
- Geberit: PWH 75
- Geberit/Novopress: typ N230V, typ N napájený bateriemi
- Mapress/Novopress: EFP 2, ACO 1/ECO 1
- Klauke: UAP 2

Další nástroje pro lisování spojů je nutno konzultovat s danými výrobci.

Doporučujeme používat lisovací kleště Viega pro lisovací spoje Viega.

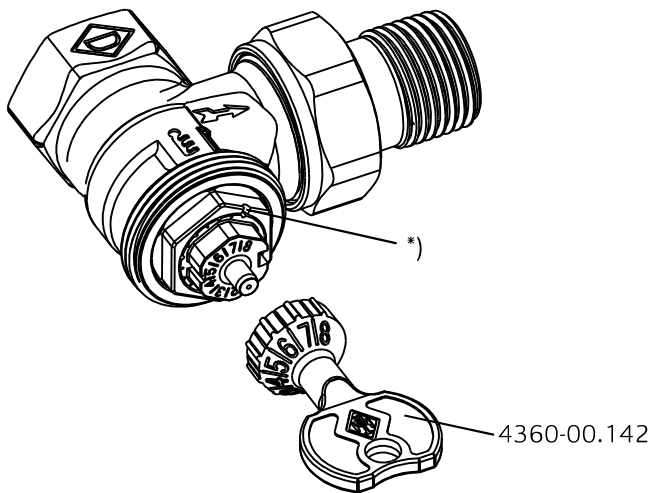
Obsluha

Nastavení

Nastavení lze plynule provést v rozmezí 1 až 8. Mezi uvedenými hodnotami nastavení je 7 dalších značek pro přesnější nastavení. Hodnota 8 je standardní nastavení z výroby. Nastavení můžete změnit pomocí nastavovacího klíče nebo stranového klíče 13 mm. Tím je zamezen třetím osobám neoprávněný zásah do nastavení ventilu.

- Nasadte nastavovací klíč na horní díl ventilu.
- Otáčejte klíčem až se požadovaná hodnota nastavení kryje s drážkou na tělese ventilu.
- Sejměte klíč. Hodnota nastavení se zobrazí na horním dílu ventilu (viz obrázek).

Odečitelnost z přední strany

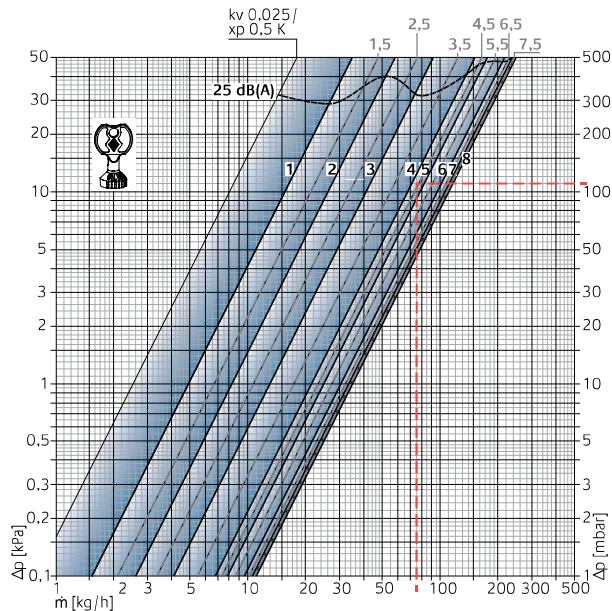


*) Značka pro nastavení ventilové vložky

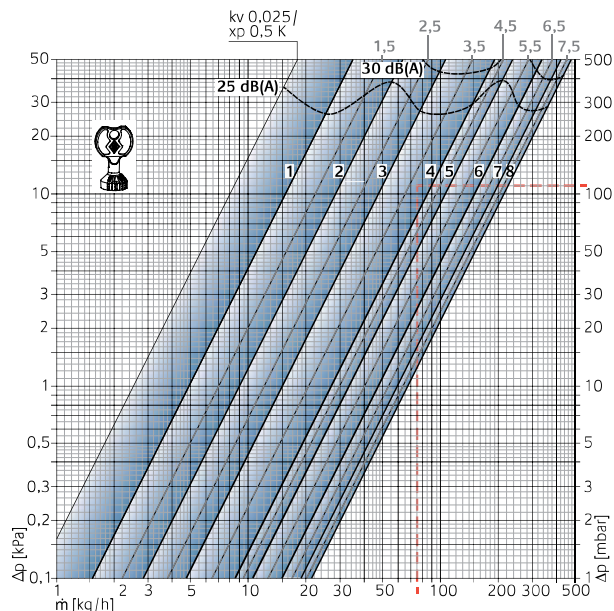
Technická data

Diagram, radiátorový ventil s termostatickou hlavicí

Pásmo proporcionality [xp] **1,0 K**



Pásmo proporcionality [xp] **2,0 K**



Radiátorový ventil (DN 10/15/20) s termostatickou hlavicí

| | | Nastavení | | | | | | | | Max. tlaková diference při níž se ventil ještě uzavírá Δp [bar] | |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Term. hlavice | EMO T-TM EMOtec EMO 3 TA-Slider 160 |
| Pásmo proporcionality xp 1,0 K | kv-hodnota | 0,049 | 0,082 | 0,130 | 0,215 | 0,246 | 0,303 | 0,335 | 0,343 | 1,0 | 3,5 |
| Pásmo proporcionality xp 2,0 K | kv-hodnota | 0,049 | 0,090 | 0,150 | 0,265 | 0,330 | 0,470 | 0,590 | 0,670 | | |
| | Kvs | 0,049 | 0,102 | 0,185 | 0,313 | 0,420 | 0,565 | 0,740 | 0,860 | | |
| | Tolerance průtoku ± [%] | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 10 | 10 | | |

$Kv/Kvs = m^3/h$ při tlakové ztrátě 1 bar.

Příklad výpočtu

Hledáno:

Nastavení radiátorového ventilu

Zadáno:

Tepelný výkon $Q = 1308 \text{ W}$,

Teplotní spád $\Delta T = 15 \text{ K}$ (65/50 °C)

Tlaková ztráta radiátorového ventilu $\Delta p_V = 110 \text{ mbar}$

Řešení:

hmotnostní tok $m = Q / (c \cdot \Delta T) = 1308 / (1,163 \cdot 15) = 75 \text{ kg/h}$

Nastavení z diagramu:

s pásmem proporcionality **max. 1,0 K**: 4,5

s pásmem proporcionality **max. 2,0 K**: 4

Tabulka nastavení

Nastavení pro různé výkony otopných těles, tlakové ztráty ventilů a teplotní spády

| Q [W] | | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 | 3200 | 3400 | 3600 | 3800 | 4000 | 4800 | 5300 | 6500 | 6800 | 8400 | 9000 | 12000 | |
|----------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|
| ΔT [K] | Δp [kPa] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 5 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | | | | | | | | | | |
| | 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | | | | | | | | |
| 20 | 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | | | | | | | |
| | 15 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 40 | 5 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | | | | |
| | 10 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | | | |
| | 15 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 |

10 kPa = 100 mbar = 1 mm v.sl.

Nastavení pro pásmo propocionality max. 2 K.

Q = výkon otopného tělesa

ΔT = teplotní spád

Δp = tlaková ztráta ventilu

Příklad:

Q = 1000 W, ΔT = 15 K, Δp = 10 kPa

Nastavení: **4**

Tipy:

Pro přibližné určení nastavení pro daný tepelný výkon a teplotní spád se doporučuje použít průměrnou tlakovou diferencí 10 kPa.

U rozsáhlých horizontálních systémů je tlaková diference před ventilem závislá na umístění ventilu v soustavě a na vzdálenosti od čerpadla:

např. 15 kPa pro ventily blízko čerpadla, 10 kPa pro ventily ve středu soustavy a 5 kPa pro ventily na vzdálených otopných tělesech.

Přesné hodnoty lze získat pouze výpočtem tlakových ztrát s použitím diagramu nebo výpočetního programu.

WPM international

WPMSYSTEM

Č. PRODUKTU: 236000

Cílené řízení – plánované rozšíření.

Se systémem WPM byla vytvořena zcela nová koncepce regulace. Rozsáhlé funkce základního modulu WPM tak lze rozšířit o moduly WPE a dálkové ovládání FET. Všechny komponenty jsou pohodlně navzájem propojeny přes systém sběrnice. Ústředním bodem systému je regulátor tepelného čerpadla WPM, který svým integrovaným ovládacím prvkem reguluje rozsáhlé funkce, např. kaskádování dvou tepelných čerpadel nebo regulace jednoho přímého a dvou smíšených topných okruhů. S rozšířením o modul WPE lze dodatečně regulovat další čtyři tepelná čerpadla a další dva smíšené topné okruhy. Těchto celkem pět topných okruhů může být regulováno vždy jedním dálkovým ovládním FET. Součásti kombinují funkčnost, rozšiřitelnost a snadnou instalaci. Všechny moduly se přitom vyznačují novým, přitažlivým designem a výrazně vylepšenou možností připojení elektrických instalačních komponentů.



Nejdůležitější znaky

Regulátor tepelného čerpadla v designu nástěnného držáku

Funkce regulace chlazení

Program vysoušení podlahy



| Typ | AF PT | FE 7 | FET |
|------------|--------|--------|--------|
| Číslo obj. | 235997 | 185579 | 234723 |
| Výška | | 80 mm | 96 mm |
| Šířka | | 80 mm | 145 mm |
| Hloubka | | 30 mm | 31 mm |

Technická data



| Typ | TAF PT 2m | TAF PT 5m | WPE |
|------------|-----------|-----------|--------|
| Číslo obj. | 235996 | 235995 | 234725 |
| Výška | | | 400 mm |
| Šířka | | | 310 mm |
| Hloubka | | | 100 mm |

Technická data



| Typ | WPM | WPM international |
|------------|--------|-------------------|
| Číslo obj. | 234727 | 236000 |
| Výška | 400 mm | 400 mm |
| Šířka | 310 mm | 310 mm |
| Hloubka | 100 mm | 100 mm |

Technická data

Centrální servis Česká republika

Máte dotazy? Rádi Vám poradíme na telefonním čísle: **251 116 154**

Vyhledání servisů a prodejců

www.stiebel-eltron.cz/cs/info/obchodni-a-servisni-partneri.html

Upozornění pro instalaci

Instalaci přístrojů bez síťové zástrčky musí provádět pouze odborník, který Vám poskytne i podporu při zajištění souhlasu příslušného provozovatele sítě k instalaci zařízení.

NÁVOD K OBSLUZE A INSTALACI

NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK VODY

OKC 250 NTR/HP
OKC 300 NTR/HP
OKC 400 NTR/HP
OKC 500 NTR/HP
OKC 750 NTR/HP
OKC 1000 NTR/HP



Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o.
Dražice 69, 294 71 Benátky nad Jizerou
tel: +420 / 326 370 990
fax: +420 / 326 370 980
e-mail: prodej@dzd.cz

 **DRAŽICE**
ČLEN SKUPINY NIBE

OBSAH

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | TECHNICKÁ SPECIFIKACE VÝROBKU..... | 4 |
| 1.1 | POPIS FUNKCE | 4 |
| 1.2 | KONSTRUKCE A ZÁKLADNÍ ROZMĚRY ZÁSOBNÍKU..... | 4 |
| 1.2.1 | POPIS VÝROBKU..... | 4 |
| 1.2.2 | TECHNICKÉ ÚDAJE | 5 |
| 1.2.3 | TLAKOVÉ ZTRÁTY | 10 |
| 2 | PROVOZNÍ A MONTÁŽNÍ INFORMACE..... | 10 |
| 2.1 | UVEDENÍ ZÁSOBNÍKU DO PROVOZU | 10 |
| 2.2 | PŘIPOJENÍ ZÁSOBNÍKU K ROZVODU TV..... | 11 |
| 2.3 | VODOVODNÍ INSTALACE..... | 12 |
| 2.4 | PŘIPOJENÍ ZÁSOBNÍKU K TOPNÉ SOUSTAVĚ | 13 |
| 2.5 | ČIŠTĚNÍ ZÁSOBNÍKU A VÝMĚNA ANODOVÉ TYČE..... | 14 |
| 2.6 | NÁHRADNÍ DÍLY | 15 |
| 3 | DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ | 15 |
| 3.1 | DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ | 15 |
| 3.2 | INSTALAČNÍ PŘEDPISY | 15 |
| 3.3 | LIKVIDACE OBALOVÉHO MATERIÁLU A NEFUNKČNÍHO VÝROBKU | 15 |

PŘED INSTALACÍ ZÁSOBNÍKE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE TENTO NÁVOD!

Vážený zákazníku,

Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o. Vám děkují za rozhodnutí používat výrobek naší značky. Těmito předpisy Vás seznámíme s použitím, konstrukcí, údržbou a dalšími informacemi o elektrických zásobnících vody.



Výrobek není určen pro ovládání

- a) osobami (včetně dětí) se sníženými fyzickými, smyslovými nebo duševními schopnostmi nebo
- b) s nedostatečnými znalostmi a zkušenostmi, nejsou-li pod dohledem zodpovědné osoby nebo nebyly-li jí řádně proškoleny.

Výrobce si vyhrazuje právo na technickou změnu výrobku. Výrobek je určen pro trvalý styk s pitnou vodou.

Výrobek doporučujeme používat ve vnitřním prostředí s teplotou vzduchu +2°C až +45°C a relativní vlhkostí max. 80%.

Funkce a bezpečnost výrobku byla prověřena Strojírenským zkušebním ústavem v Brně.

Vyrobeno v České republice.

Význam piktogramů použitých v návodu



Důležité informace pro uživatele zásobníku.



Doporučení výrobce, jehož dodržování Vám zaručí bezproblémový provoz a dlouhodobou životnost výrobku.



POZOR!
Důležité upozornění, které musí být dodrženo.

1 TECHNICKÁ SPECIFIKACE VÝROBKU

1.1 POPIS FUNKCE

Nepřímotopný stacionární zásobník OKC 250 (300, 400, 500, 750, 1000) NTR/HP je určen k přípravě TUV ve spojení s tepelným čerpadlem. Dohřev lze provádět elektrickým tělesem TJ 6/4“.

1.2 KONSTRUKCE A ZÁKLADNÍ ROZMĚRY ZÁSOBNÍKU

1.2.1 POPIS VÝROBKU

Nádoba zásobníku je svařena z ocelového plechu a jako celek chráněna smaltem odolávajícím teplé vodě. Jako dodatečná ochrana proti korozi jsou do nádoby v horní části a v boční přírubě vmontované **2 hořčíkové anody**, které upravují elektrický potenciál vnitřku nádoby a snižuje tak účinky koroze. Uvnitř nádoby je přivařen jeden spirálový výměník z ocelové, zvenku posmaltované trubky, a dále přípojky teplé a studené vody, cirkulace a jímka termostatu.



Trubkový výměník je určen pouze pro topný okruh.

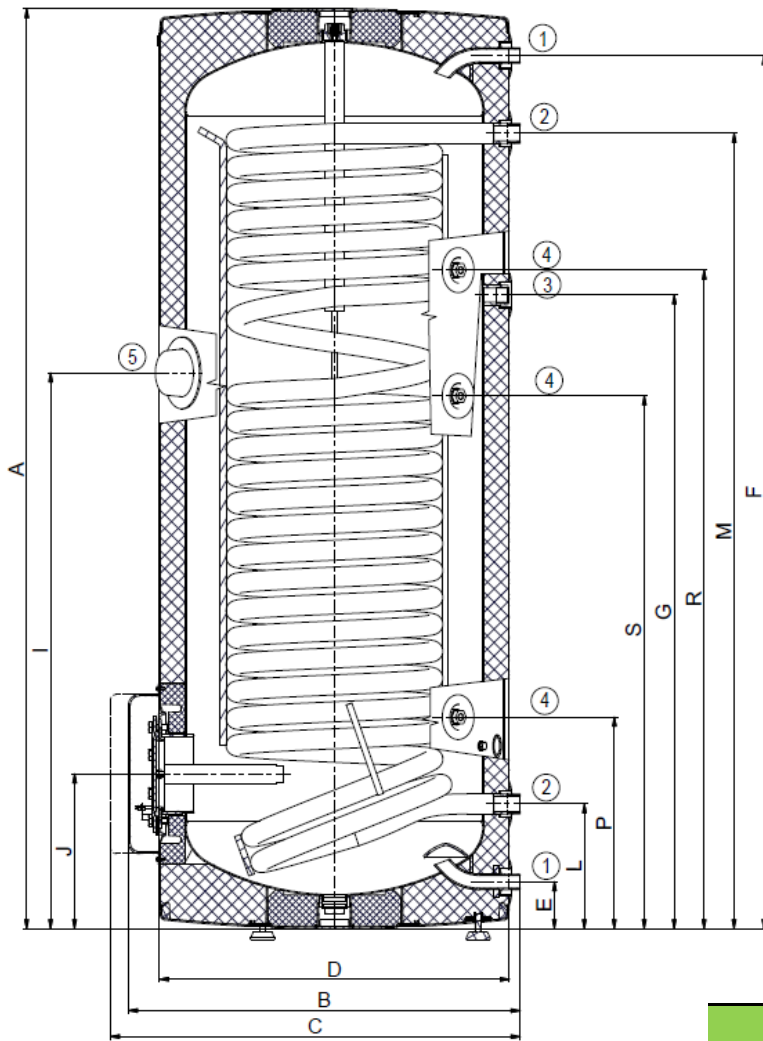
Na boku zásobníku se nachází čistící a revizní otvor zakončený přírubou o světlosti 110 mm, rozteč osmi šroubů M8 je 150 mm. Zásobník je vybaveny otvorem G 1½“ pro vešroubování přídatného topného tělesa. Tato varianta se používá - je-li zásobník zapojen v systému s tepelným čerpadlem - pro dohřev vody v horní části zásobníku na požadovanou teplotu. Izolaci nádoby tvoří 50 nebo 60 mm polyuretanové pěny neobsahující freony, plášť zásobníku je z plastu.

1.2.2 TECHNICKÉ ÚDAJE

| TYP | | OKC 250 NTR/HP | OKC 300 NTR/HP | OKC 400 NTR/HP | OKC 500 NTR/HP | OKC 750 NTR/HP | OKC 1000 NTR/HP |
|---|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| OBJEM | l | 234 | 286 | 352 | 469 | 710 | 930 |
| VÝŠKA | mm | 1537 | 1558 | 1644 | 1914 | 2039 | 2053 |
| PRŮMĚR | mm | 584 | 670 | 700 | 700 | 950 | 1050 |
| MAXIMÁLNÍ HMOTNOST BEZ VODY | kg | 119 | 133 | 190 | 223 | 259 | 324 |
| MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ | MPa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MAXIMALNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK VE VÝMĚNÍKU | MPa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MAXIMÁLNÍ TEPLOTA TOPNÉ VODY | °C | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ | °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| VÝHŘEVNÁ PLOCHA VÝMĚNÍKU | m ² | 2,5 | 3,2 | 5,2 | 6,4 | 7,0 | 9,0 |
| OBJEM VÝMĚNÍKU | l | 17 | 21 | 32 | 39 | 47 | 63 |
| TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI | | C | C | C | C | C | C |
| STATICKÁ ZTRÁTA | W | 87 | 72 | 90 | 105 | 130 | 142 |

Tabulka 1

OKC 250 NTR/HP



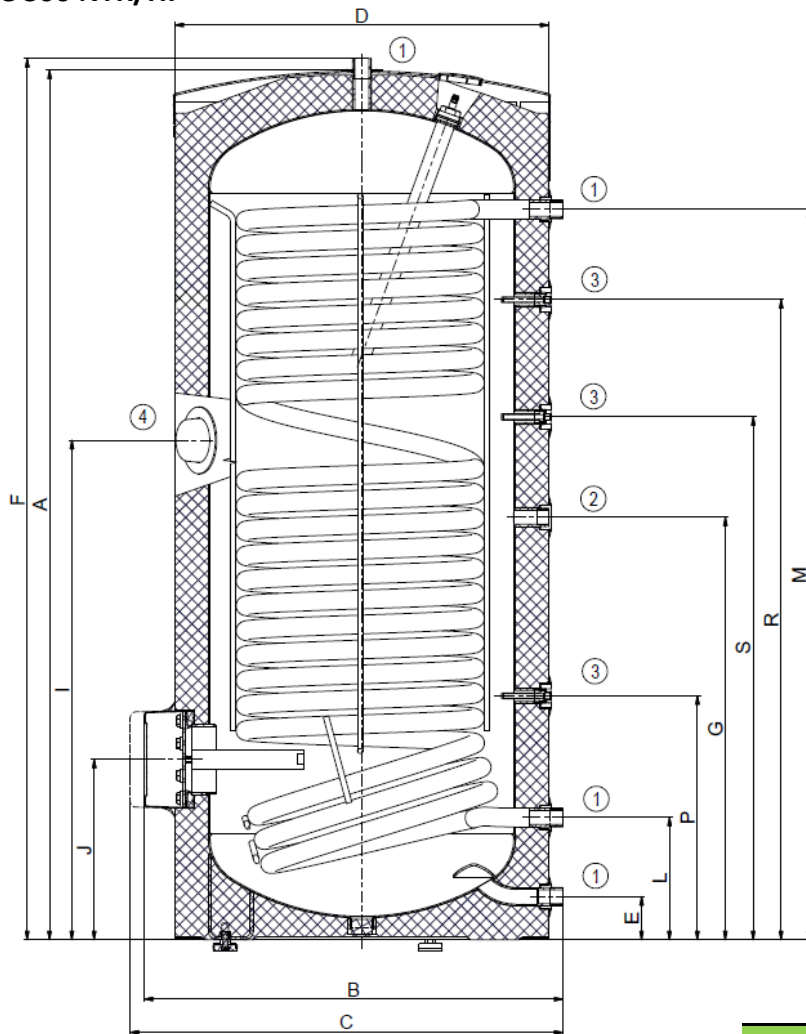
Obrázek 1

| | |
|---|--------------|
| ① | 3/4" vnější |
| ② | 1" vnější |
| ③ | 3/4" vnitřní |
| ④ | 1/2" vnitřní |
| ⑤ | 6/4" vnitřní |

| OKC 250 NTR/HP | |
|----------------|------|
| A | 1537 |
| B | 660 |
| C | 685 |
| D | 584 |
| E | 80 |
| F | 1460 |
| G | 1060 |
| I | 928 |
| J | 259 |
| L | 209 |
| M | 1330 |
| P | 355 |
| R | 1100 |
| S | 890 |

Tabulka 2

OKC 300 NTR/HP



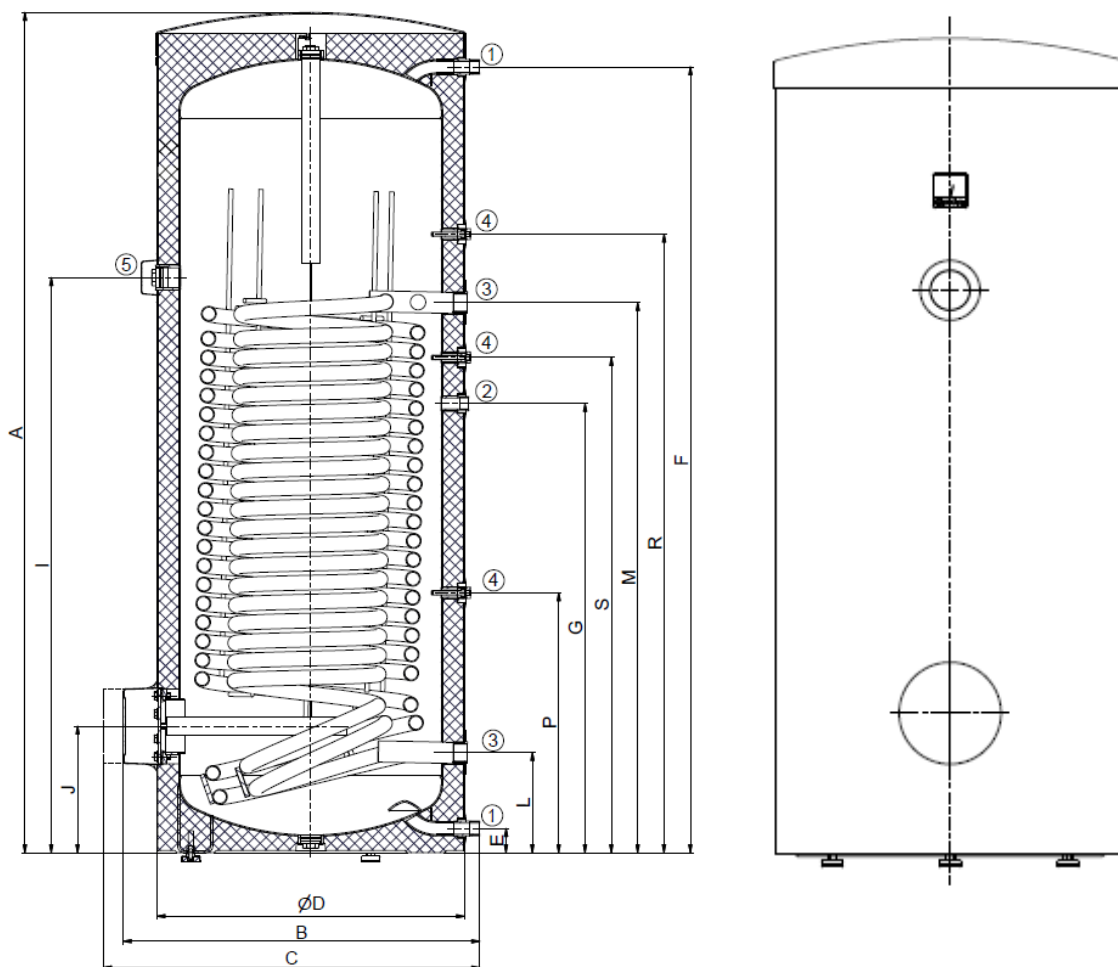
Obrázek 2

| | |
|---|--------------|
| ① | 1" vnější |
| ② | 3/4" vnější |
| ③ | 1/2" vnitřní |
| ④ | 6/4" vnitřní |

| OKC 300 NTR/HP | |
|----------------|------|
| A | 1558 |
| B | 750 |
| C | 775 |
| D | 670 |
| E | 77 |
| F | 1579 |
| G | 760 |
| I | 895 |
| J | 325 |
| L | 219 |
| M | 1309 |
| P | 438 |
| R | 1148 |
| S | 937 |

Tabulka 3

OKC 400-500 NTR/HP



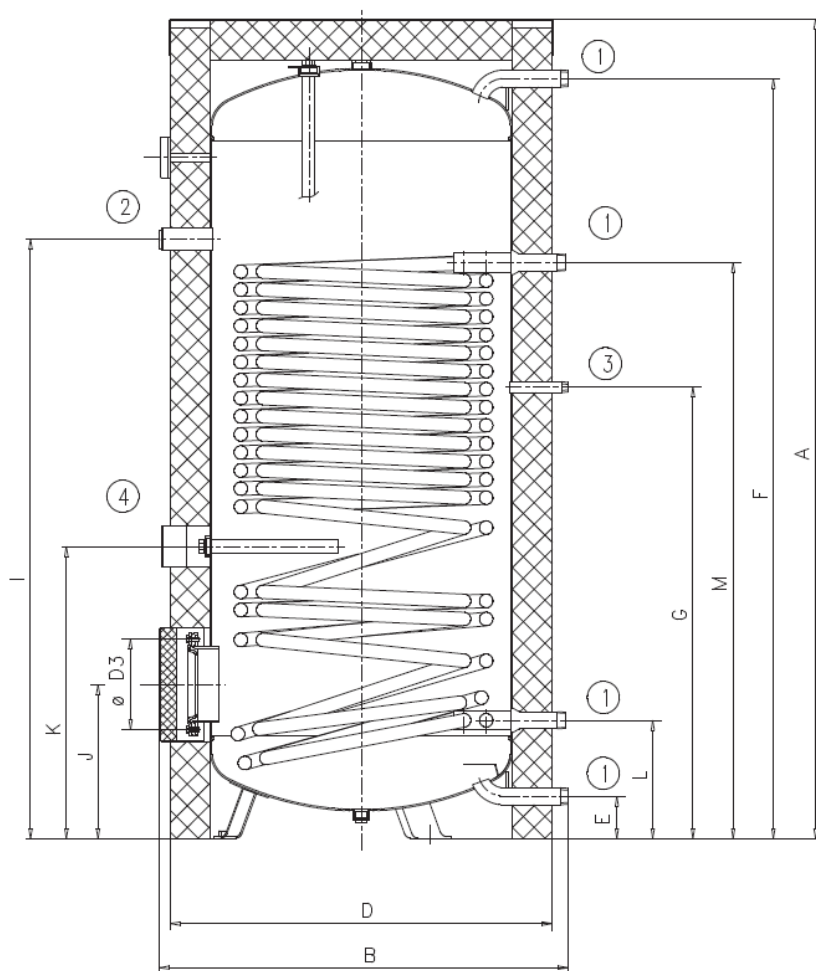
Obrázek 3

| | OKC 400 NTR/HP | OKC 500 NTR/HP |
|----------|----------------|----------------|
| A | 1644 | 1914 |
| B | 812 | 812 |
| C | 852 | 852 |
| D | 700 | 700 |
| E | 55 | 55 |
| F | 1521 | 1790 |
| G | 843 | 1023 |
| I | 1138 | 1310 |
| J | 288 | 288 |
| L | 228 | 228 |
| M | 1081 | 1253 |
| P | 592 | 592 |
| R | 1237 | 1409 |
| S | 956 | 1128 |

| | |
|---|--------------|
| ① | 1" vnější |
| ② | 3/4" vnitřní |
| ③ | 5/4" vnitřní |
| ④ | 1/2" vnitřní |
| ⑤ | 6/4" vnitřní |

Tabulka 4

OKC 750-1000 NTR/HP



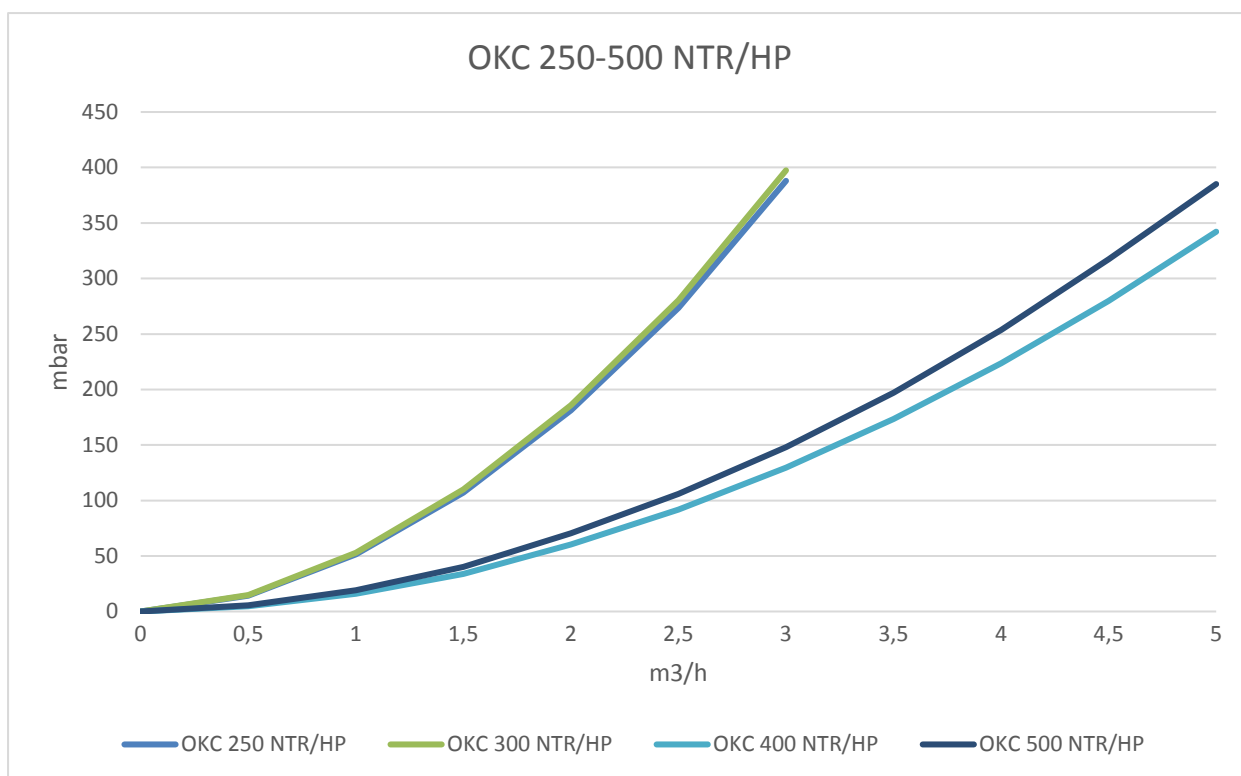
Obrázek 4

| | OKC 750 NTR/HP | OKC 1000 NTR/HP |
|-----------|----------------|-----------------|
| A | 2039 | 2053 |
| B | 1017 | 1117 |
| D | 950 | 1050 |
| D3 | 225 | 225 |
| E | 105 | 105 |
| F | 1891 | 1905 |
| G | 1123 | 1173 |
| I | 1491 | 1547 |
| J | 383 | 391 |
| K | 727 | 780 |
| L | 294 | 301 |
| M | 1433 | 1483 |

| | |
|---|--------------|
| ① | 5/4" vnější |
| ② | 6/4" vnitřní |
| ③ | 3/4" vnější |
| ④ | 5/4" vnitřní |

Tabulka 5

1.2.3 TLAKOVÉ ZTRÁTY



Obrázek 5

2 PROVOZNÍ A MONTÁŽNÍ INFORMACE

2.1 UVEDENÍ ZÁSOBNÍKU DO PROVOZU

Po připojení zásobníku k vodovodnímu řádu, teplovodní otopné soustavě, popř. elektrické síti, a po přezkoušení pojistného ventilu (podle návodu přiloženého k ventilu) se může uvést zásobník do provozu.

Postup:

- zkontrolovat vodovodní a elektrickou instalaci včetně připojení k teplovodní otopné soustavě. Zkontrolovat správné umístění čidel provozního a pojistného termostatu. Čidla musí být v jímce zasunuta na doraz, v pořadí nejprve provozní, poté bezpečnostní termostat.
- otevřít ventil teplé vody mísící baterie
- otevřít ventil přívodního potrubí studené vody k zásobníku
- jakmile začne voda ventilem pro teplou vodu vytékat, je plnění zásobníku ukončeno a ventil je třeba uzavřít
- projeví-li se netěsnost (víka příruby), doporučujeme dotažení šroubů víka příruby
- při ohřevu užitkové vody tepelnou energií z teplovodní otopné soustavy vypnout elektrický proud a otevřít ventily na vstupu a výstupu topné vody, případně odvzdušnit výměník. Při zahájení provozu zásobník propláchnout až do vymizení zákalu
- řádně vyplnit záruční list

2.3 VODOVODNÍ INSTALACE



Tlaková voda se připojuje k trubkám se závitem 3/4" ve spodní části zásobníku. Modrá - přívod studené vody, červená - vývod teplé vody. Pro případné odpojení zásobníku je nutné na vstupy a výstupy užitkové vody namontovat šroubení Js 3/4". Pojistný ventil se montuje na přívod studené vody označený modrým kroužkem.



Každý tlakový zásobník teplé užitkové vody musí být vybaven membránovým pružinou zatíženým pojistným ventilem. Jmenovitá světlost pojistných ventilů se určuje podle normy. Zásobníky nejsou vybaveny pojišťovacím ventilem. Pojistný ventil musí být dobře přístupný, co nejbližší zásobníku. Přívodní potrubí musí mít min. stejnou světlost jako pojistný ventil. Pojistný ventil se umísťuje tak vysoko, aby byl zajištěn odvod překapávající vody samospádem. Doporučujeme namontovat pojistný ventil na odbočnou větev. Snadnější výměna bez nutnosti vypouštět vodu ze zásobníku. Pro montáž se používají pojistné ventily s pevně nastaveným tlakem od výrobce. Spouštěcí tlak pojistného ventilu musí být shodný s max. povoleným tlakem zásobníku a při nejmenším o 20 % tlaku větší než je max. tlak ve vodovodním řádu (Tabulka 6). V případě, že tlak ve vodovodním řádu přesahuje tuto hodnotu, je nutné do systému vřadit redukční ventil. Mezi zásobníkem a pojistným ventilem nesmí být zařazena žádná uzavírací armatura. Při montáži postupujte dle návodu výrobce pojistného zařízení.



Před každým uvedením pojistného ventilu do provozu je nutné vykonat jeho kontrolu. Kontrola se provádí ručním oddálením membrány od sedla, pootočením knoflíku odtrhovacího zařízení vždy ve směru šipky. Po pootočení musí knoflík zapadnout zpět do zářezu. Správná funkce odtrhovacího zařízení se projeví odtečením vody přes odpadovou trubku pojistného ventilu. V běžném provozu je nutné vykonat tuto kontrolu nejméně jednou za měsíc a po každém odstavení zásobníku z provozu delším než 5 dní. Z pojistného ventilu může odtokovou trubkou odkapávat voda, trubka musí být volně otevřena do atmosféry, umístěna souvisle dolů a musí být v prostředí bez výskytu teplot pod bodem mrazu. Při vypouštění zásobníku použijte doporučený vypouštěcí ventil. Nejprve je nutné uzavřít přístup vody do zásobníku.

Potřebné tlaky zjistíte v následující tabulce (Tabulka 6). Pro správný chod pojistného ventilu musí být vestavěn na přívodní potrubí zpětný ventil.

Zásobníky musí být opatřeny vypouštěcím ventilem na přívodu studené užitkové vody do zásobníku pro případnou demontáž nebo opravu. Při montáži zabezpečovacího zařízení postupujte dle normy), který brání samovolnému vyprázdnění zásobníku a pronikání teplé vody zpět do vodovodního řádu. Doporučujeme co nejkratší rozvod teplé vody od zásobníku, čímž se sníží tepelné ztráty. Mezi zásobník a každé přívodní potrubí musí být montován alespoň jeden rozebíratelný spoj. Je nutné používat odpovídající potrubí a armatury s dostatečně dimenzovanými maximálními hodnotami teplot a tlaků.

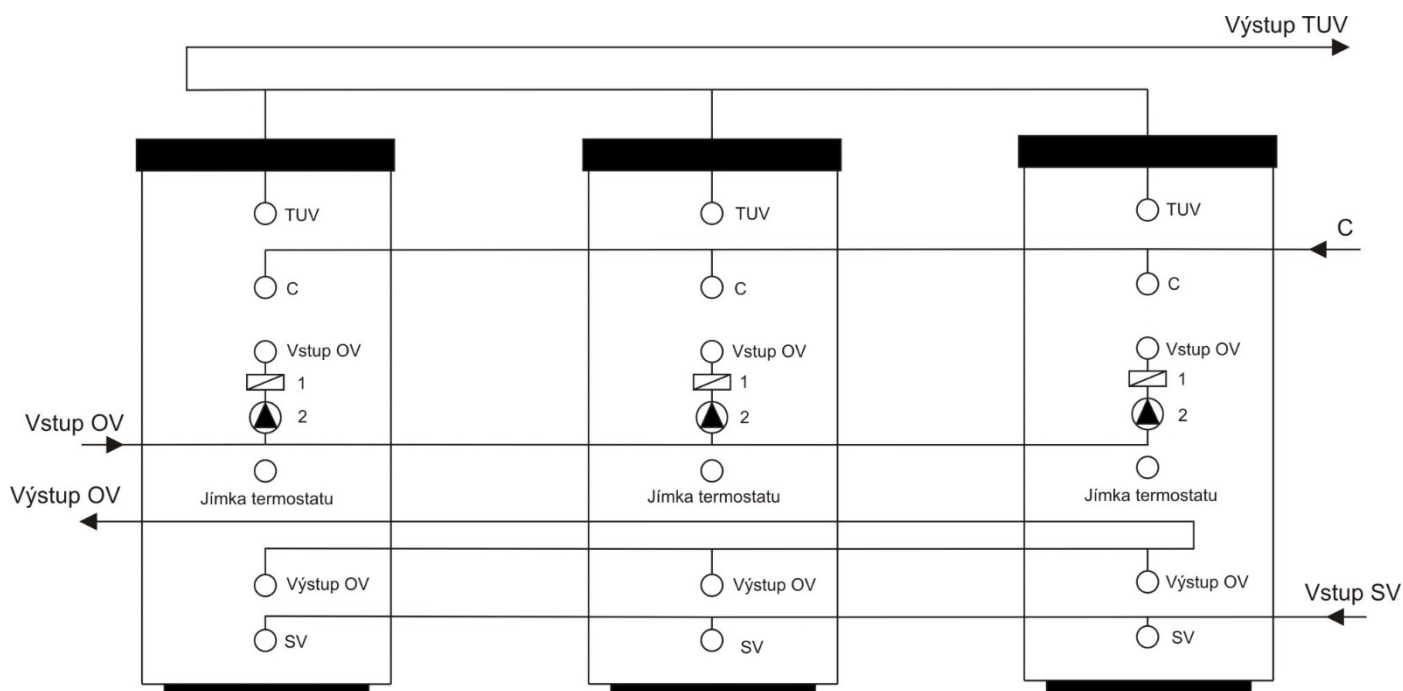
| SPOUŠTĚCÍ TLAK POJIŠTNÉHO VENTILU [MPa] | PŘÍPUSTNÝ PROVOZNÍ PŘETLAK ZÁSOBNÍKU VODY [MPa] | MAXIMÁLNÍ TLAK V POTRUBÍ STUDENÉ VODY [MPa] |
|---|--|--|
| 0,6 | 0,6 | do 0,48 |
| 0,7 | 0,7 | do 0,56 |
| 1 | 1 | do 0,8 |

Tabulka 6

2.4 PŘIPOJENÍ ZÁSOBNÍKU K TOPNÉ SOUSTAVĚ

Zásobník se umísťuje na zem vedle topného zdroje nebo v jeho blízkosti. Topný okruh se připojí na označené vstupy a výstupy výměníku zásobníku a v nejvyšším místě se namontuje odvzdušňovací ventil. Pro ochranu čerpadel, trojcestného ventilu, zpětných klapek a proti zanášení výměníku je nutné do okruhu zabudovat filtr. Doporučujeme před montáží topný okruh propláchnout. Všechny připojovací rozvody řádně tepelně zaizolujte. Pokud bude systém pracovat s přednostním ohřevem TUV pomocí trojcestného ventilu, postupujte při montáži vždy podle návodu výrobce trojcestného ventilu.

Příklad skupinového zapojení zásobníků Tichelmannovou metodou pro rovnoměrný odběr TUV ze všech zásobníků



OV - otopná voda TUV - teplá užitková voda
SV - studená voda 1 - zpětný ventil
C - cirkulace 2 - čerpadlo

Obrázek 7

2.5 ČIŠTĚNÍ ZÁSOBNÍKU A VÝMĚNA ANODOVÉ TYČE

Opakovaným ohřevem vody se na stěnách smaltované nádoby a hlavně na víku příruby usazuje vodní kámen. Usazování je závislé na tvrdosti ohřívání vody, na její teplotě a na množství vypotřebované teplé vody.



Doporučujeme po dvouletém provozu kontrolu a případné vyčištění nádoby od vodního kamene, kontrolu a případnou výměnu anodové tyče.

Životnost anody je teoreticky vypočtena na dva roky provozu, mění se však s tvrdostí a chemickým složením vody v místě užívání. Na základě této prohlídky je možné stanovit termín další výměny anodové tyče. Vyčištění a výměnu anody svěřte firmě, která provádí servisní službu. Při vypouštění vody ze zásobníku musí být otevřený ventil mísící baterie pro teplou vodu, aby v nádobě zásobníku nevznikl podtlak, který by zamezil vytékání vody.



K zamezení tvorby bakterií (např. Legionelly pneumophily) se doporučuje u zásobníkových ohřevů v bezpodmínečně nutných případech na přechodnou dobu periodicky zvyšovat teplotu TUV nejméně na 70 °C. Možný je i jiný způsob desinfekce TUV.

POSTUP PŘI VÝMĚNĚ ANODOVÉ TYČE V HORNÍ ČÁSTI ZÁSOBNÍKU

1. Vypnout ovládací napětí do zásobníku
2. Vypustit vodu z 1/5 zásobníku.
POSTUP: Uzavřít ventil na vstupu vody do zásobníku
Otevřít ventil teplé vody na mísící baterii
Otevřít vypouštěcí kohout zásobníku
3. Anoda je vešroubována pod plastovým krytem v horním víku zásobníku
4. Anodu vyšroubujte vhodným klíčem
5. Anodu vytáhněte a opačným postupem pokračujte při montáži nové anody
6. Při montáži dbejte správné zapojení zemního kabelu (300 l), je podmínkou řádné funkce anody
7. Zásobník naplňte vodou

POSTUP PŘI VÝMĚNĚ ANODOVÉ TYČE V BOČNÍ PŘÍRUBĚ

1. Vypnout ovládací napětí do zásobníku
2. Vypustit vodu ze zásobníku.
POSTUP: Uzavřít ventil na vstupu vody do zásobníku
Otevřít ventil teplé vody na mísící baterii
Otevřít vypouštěcí kohout zásobníku
3. Jedna anoda je vešroubována pod plastovým krytem v horním víku zásobníku a druhá anoda je vešroubovaná na boční přírubě
4. Anodu vyšroubujte vhodným klíčem
5. Anodu vytáhněte a opačným postupem pokračujte při montáži nové anody
6. Zásobník naplňte vodou

2.6 NÁHRADNÍ DÍLY

- hořčíková anoda
- dotykový teploměr

Při objednávce náhradních dílů uvádějte název dílu, typ a typové číslo ze štítku zásobníku.

3 DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

3.1 DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ



Bez potvrzení odborné firmy o provedení elektrické a vodovodní instalace je záruční list neplatný.

Je třeba pravidelně kontrolovat ochrannou hořčíkovou anodu a v případě potřeby ji vyměnit.

Mezi zásobníkem a pojistným ventilem nesmí být zařazena žádná uzavírací armatura.

Všechny výstupy teplé vody musí být vybaveny mísicí baterií.

Před prvním napuštěním vody do zásobníku doporučujeme dotáhnout matice přírubového spoje nádoby.

3.2 INSTALAČNÍ PŘEDPISY



Elektrická i vodovodní instalace musí respektovat a splňovat požadavky a předpisy v zemi použití!

3.3 LIKVIDACE OBALOVÉHO MATERIÁLU A NEFUNKČNÍHO VÝROBKU

Za obal, ve kterém byl výrobek dodán, byl uhrazen servisní poplatek za zajištění zpětného odběru a využití obalového materiálu. Servisní poplatek byl uhrazen dle zákona č. 477/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů u firmy EKO-KOM a.s. Klientské číslo firmy je F06020274. Obaly ze zásobníku vody odložte na místo určené obcí k ukládání odpadu. Vyřazený a nepoužitelný výrobek po ukončení provozu demontujte a dopravte do střediska recyklace odpadů (sběrný dvůr) nebo kontaktujte výrobce.



7-12-2018