

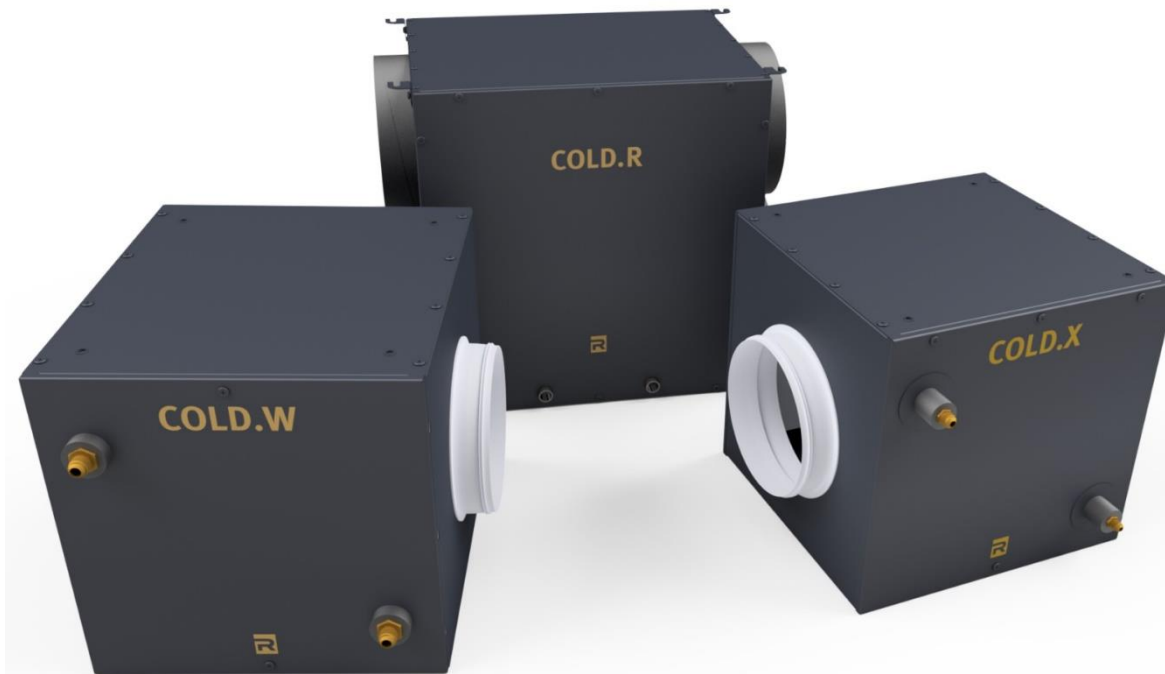
COLD.

COLD. chlazení v rezidenční vzduchotechnice



Chladiče COLD. - obsah

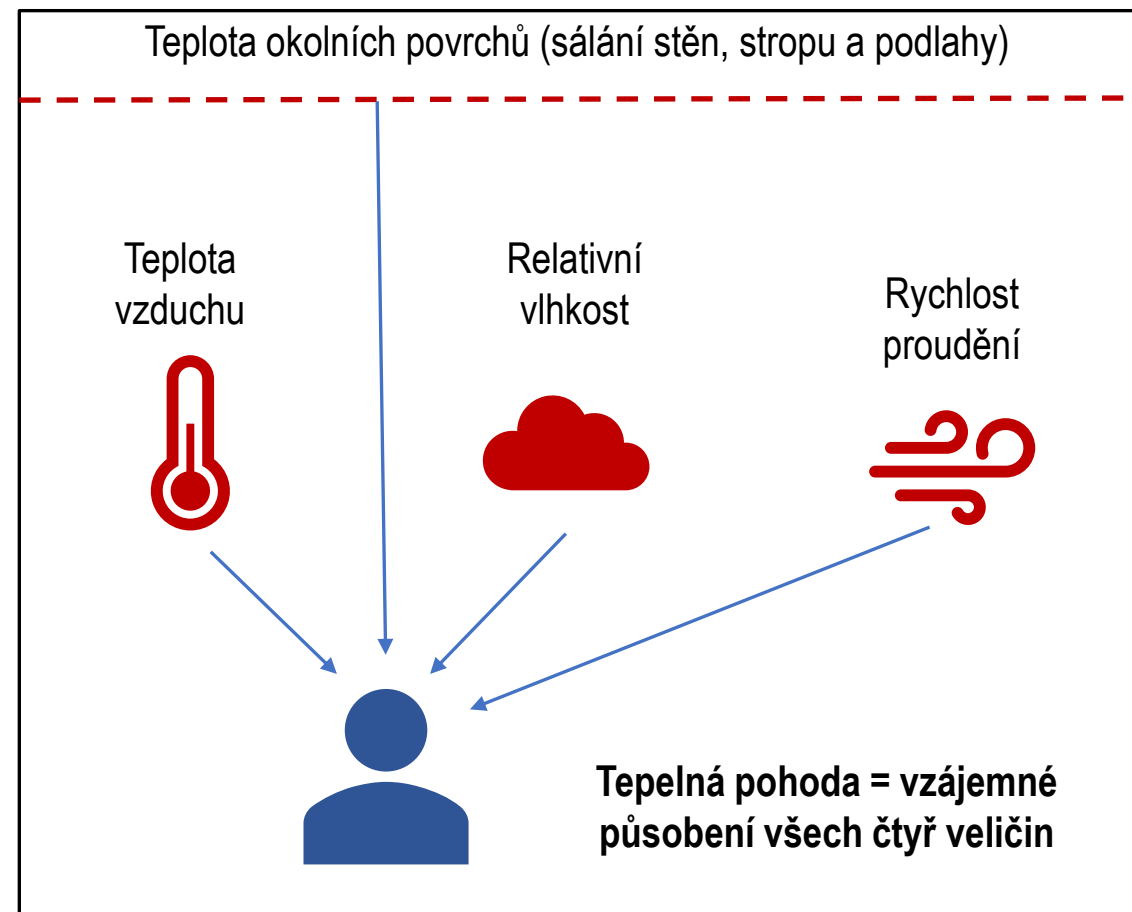
- Co určuje tepelný komfort v letním období?
- Možnosti chlazení a odvlhčování vzduchu
- Nabídka řešení COLD.
- Vodní chladič COLD.W
- DX chladič COLD.X
- Tepelné zisky budovy
- Chlazení ve vzduchotechnice obecně
- Izolace VZT rozvodů obecně
- Kondenzace a VZT rozvod obecně
- Příklad a zobrazení úpravy vzduchu v Hx diagramu
- Zapojení sestavy COLD.X
- Venkovní kondenzační jednotka pro COLD.X
- COLD.X v praxi
- COLD.R použití



Vliv prostředí na tepelnou pohodu člověka

- Tepelná pohoda v letních měsících je výsledkem souhry teploty vzduchu, teploty okolních ploch, relativní vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu.
- Teplota vzduchu je důležitá, avšak sama o sobě nestačí. Významnou roli hraje i vlhkost. Vysoká relativní vlhkost brání efektivnímu odpařování potu z povrchu těla, čímž narušuje přirozené ochlazování organismu a pocitová teplota výrazně stoupá.
- Chlazení vzduchu by proto mělo řešit obě veličiny zároveň, snižovat teplotu i odvádět přebytečnou vlhkost. Jedině tak lze dosáhnout skutečné tepelné pohody, při níž se lidské tělo dokáže přirozeně termoregulovat.
- Optimální parametry vzduchu v obytné místnosti by se v letním období měly pohybovat kolem 26 °C a 40–55 % (není vhodné chladit více jak o -6°C od venkovní teploty).

Chladiče COLD. přispívají nejen k ochlazování přiváděného vzduchu, ale také ke snížení jeho vlhkosti.



COLD.

Chlazení a odvlhčování vzduchu

Řada domů je dnes vybavena velkoplošným sálavým vytápěním a chlazením (stropní/podlahové/stěnové). Velkoplošné chlazení je schopné efektivně snížit teplotu v interiéru. V létě ale nepomáhá se snižováním vlhkosti vzduchu, což je jeden z hlavních parametrů určujících tepelnou pohodu.

Ve srovnání s velkoplošným chlazením chladiče COLD. snižují teplotu vzduchu, ale co je důležitější, vzduch zároveň i odvlhčují. Chladiče COLD. proto mohou sloužit jako samostatné chlazení pro ochlazování vzduchu, nebo ideálně ve spojení s velkoplošným sálavým chlazením pro potřeby vyššího citelného chladicího výkonu a snížení vlhkosti vzduchu.



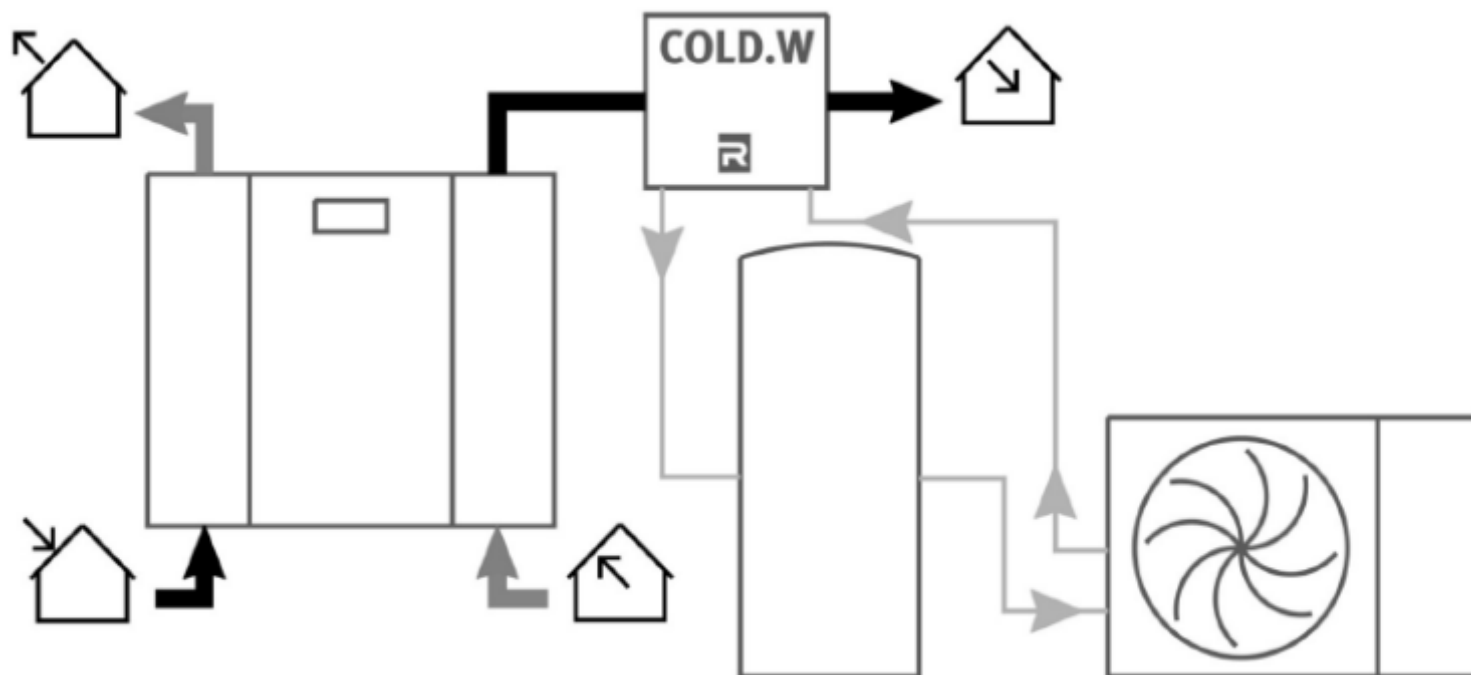
COLD. řešení pro ochlazování vzduchu

COLD.W	Vodní (glykolový) výměník tepla určený pro ochlazování/ohřev vzduchu v systému VZT.	Řešení pro kombinace s vodními systémy (tepelnými čerpadly).
COLD.X	Výměník tepla s přímým výparem (chladičem), určený pro dochlazování vzduchu v systému s venkovní kondenzační jednotkou.	Kombinován s venkovní klimatizační jednotkou s vhodným výkonem (2,5 – 3,5 kW), která umožňuje externí řízení a je napojena na řídicí systém COLD.X.F.
COLD.R	Vzduchový výměník pro zpětný zisk tepla	Určený pro použití v již existujících instalacích VZT, kde není možné tepelně izolovat rozvody přiváděného vzduchu.



COLD.W – chladicí voda (tepelné čerpadlo)

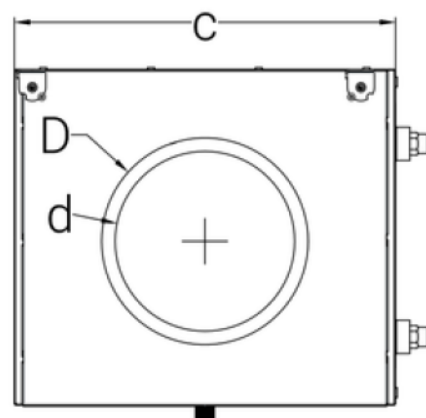
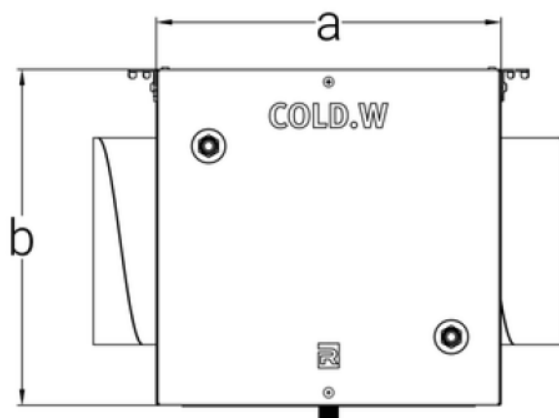
- Zdrojem chladu je chladicí voda (např. tepelné čerpadlo)
- Pro připojení na zdroj koordinace s dodavatelem topného systému a TČ (hydraulické zapojení a regulace)
- Lze řídit teplotu za chladičem (není tedy vždy nutné tepelně izolovat VZT rozvod z pohledu kondenzace)
- Pro dosažení vyššího chladicího výkonu je potřebné použít nižší teplotní spády vody (nízká vstupní teplota vody)



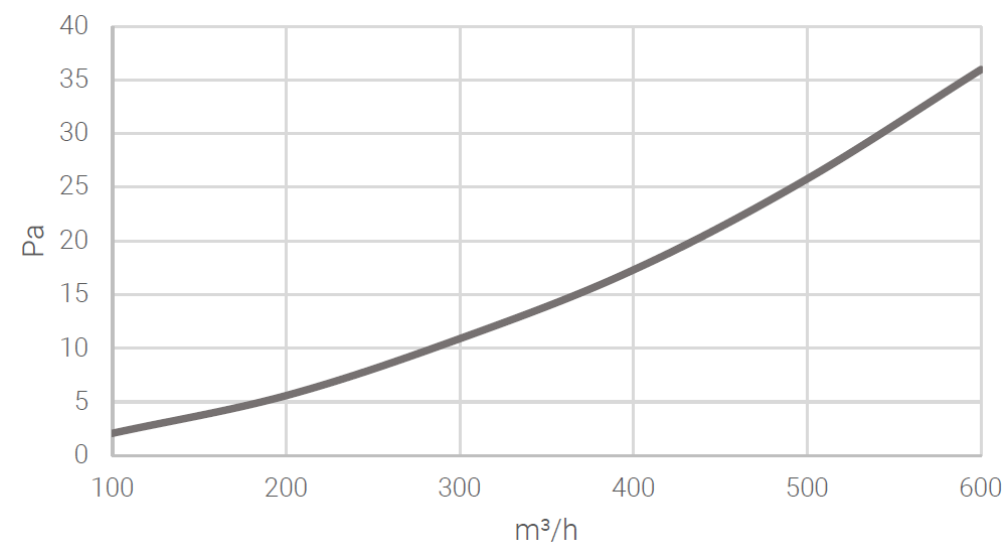
COLD.

COLD.W – chladicí voda (tepelné čerpadlo)

Váha	16 kg
Rozměry (A x B x C)	373 x 374 x 425mm
Připojovací rozměry - vzduch	232 / 200mm
Připojovací rozměry - voda	1/2"
Připojovací rozměry - kondenzát	DN32
Max. průtok vzduchu	600m ³ /h



Tlaková ztráta chladiče COLD.W



COLD.W – chladicí voda (tepelné čerpadlo)

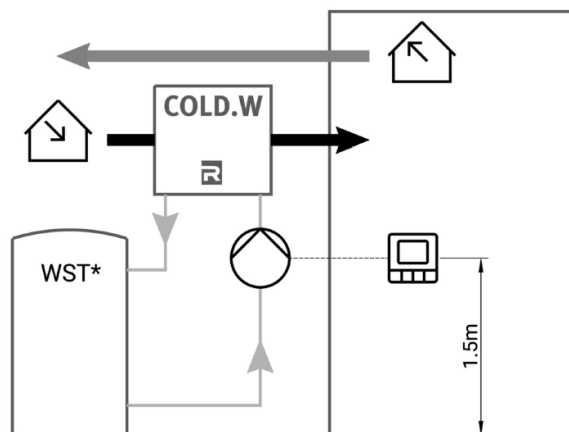
Chladicí výkon (W7/10; IN600m ³ /h@27°C/60rh)*	3,3kW
Topný výkon (W45/40; IN600m ³ /h@20°C/30%rh)*	3,5kW
Max. průtok vzduchu	600m ³ /h
Max. teplota média	60°C
Min. teplota média	0°C
Max. pracovní/test tlak	16/18 Bar

**Platí pro průtok vody 612l/h*

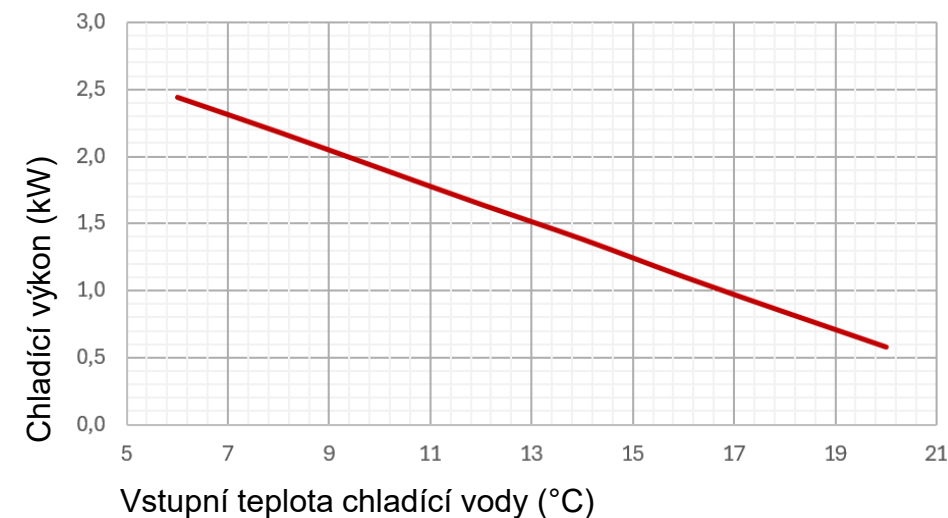
Příklad zapojení

WST = zásobník vody, Vmin = 10L/kW
(jmenovitý výkon tepelného čerpadla).

Konkrétní zapojení a regulace vychází
z projektu a dodávky dodavatele topného
systému a TČ.



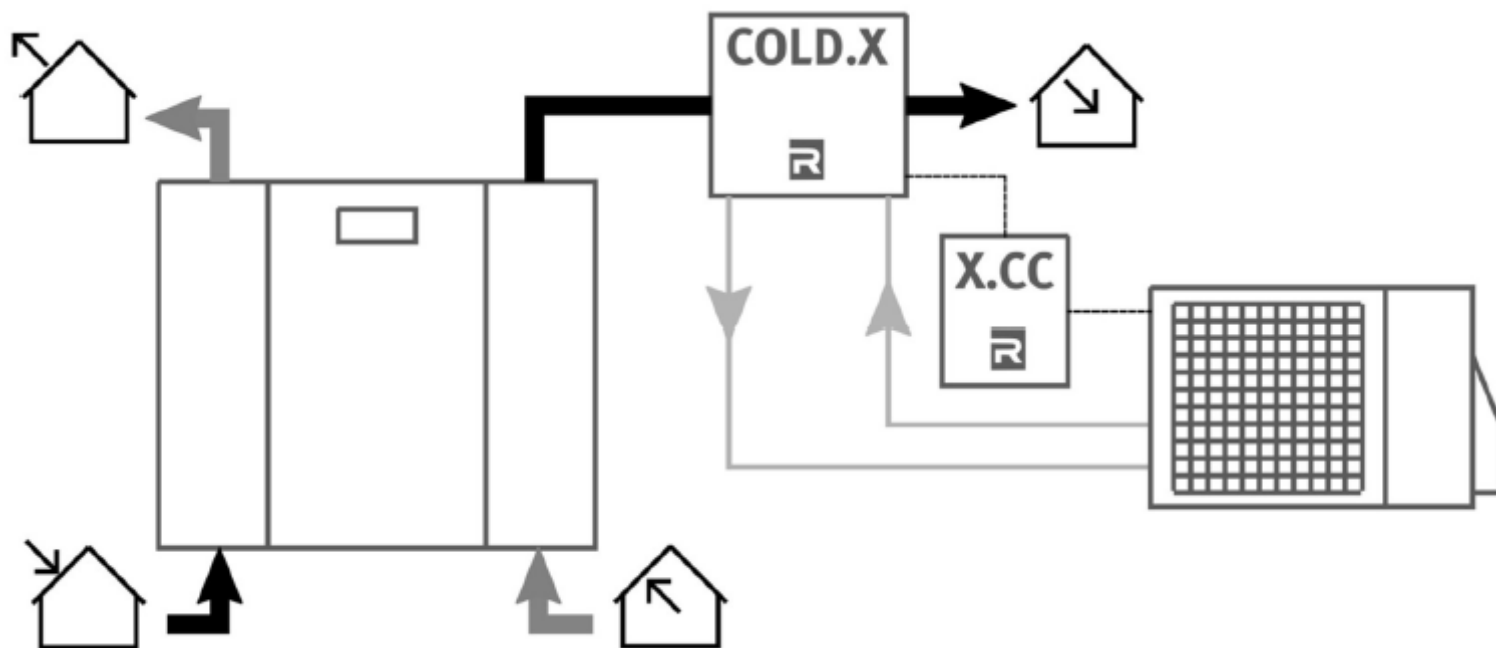
Závislost chladicího výkonu na vstupní teplotě chladicí vody.
Platí pro průtok chladicí vody **600l/h** a průtok vzduchu **300m³/h**



COLD.

COLD.X – chladio (kondenzační jednotka)

- Chladič COLD. se propojuje s venkovní kondenzační jednotkou pomocí chladicího potrubí
- Montáž provádí „chladař“ (připraveno pro jednotku Fujitsu)
- VZT rozvod za chladičem COLD. je nutné tepelně izolovat
- Regulace XX.C obsahuje termostat a spolupracuje s jednotkou Flair (min. průtok 200m³/h)

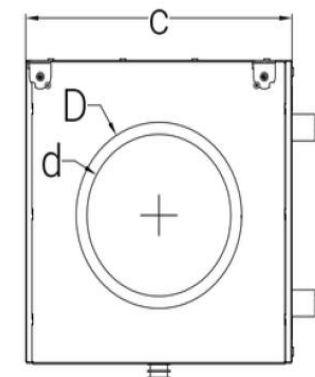
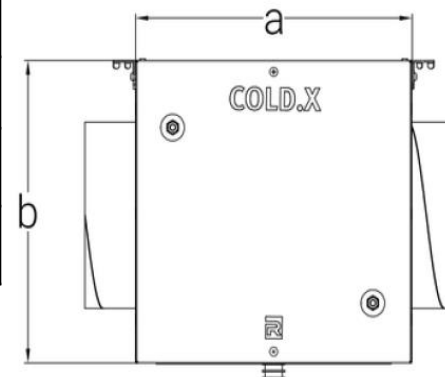
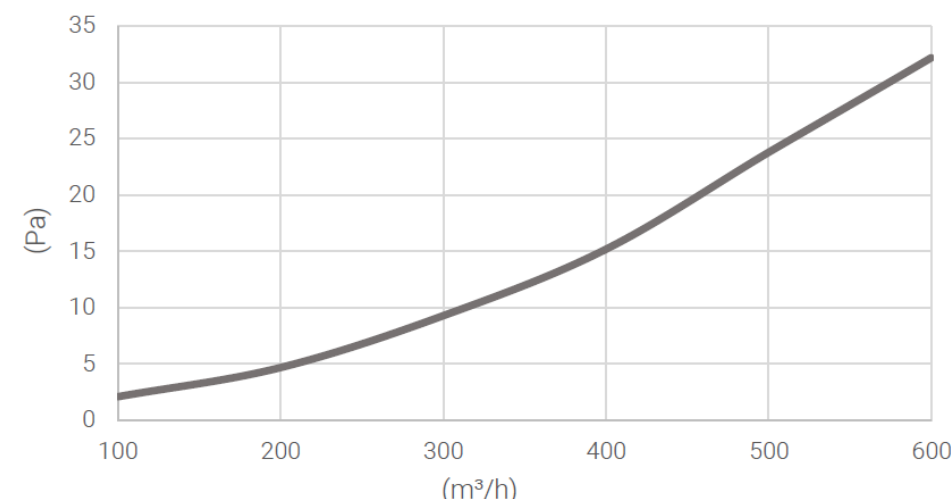


COLD.X – chladio (kondenzační jednotka)

Váha	17 kg
Rozměry (A x B x C)	384 x 374 x 370mm
Připojovací rozměry - vzduch	232 / 200mm
Připojovací rozměry - chladivo	SAE ¼ & SAE 3/8
Vnitřní objem	0,7l
Připojovací rozměry - kondenzát	DN32
Max. průtok vzduchu	600m³/h
Min. průtok vzduchu (záleží na param. vstup vz.)	≈ 150m³/h
Pracovní / test tlak (chladio)	42/61 Bar
Chladicí výkon (600m³/h; IN 27°C/60%rh)*	3,2kW
Topný výkon (600m³/h; IN 18°C/30%rh)*	3,5kW

*Záleží na typu venkovní jednotky

Tlaková ztráta chladiče COLD.X



COLD.

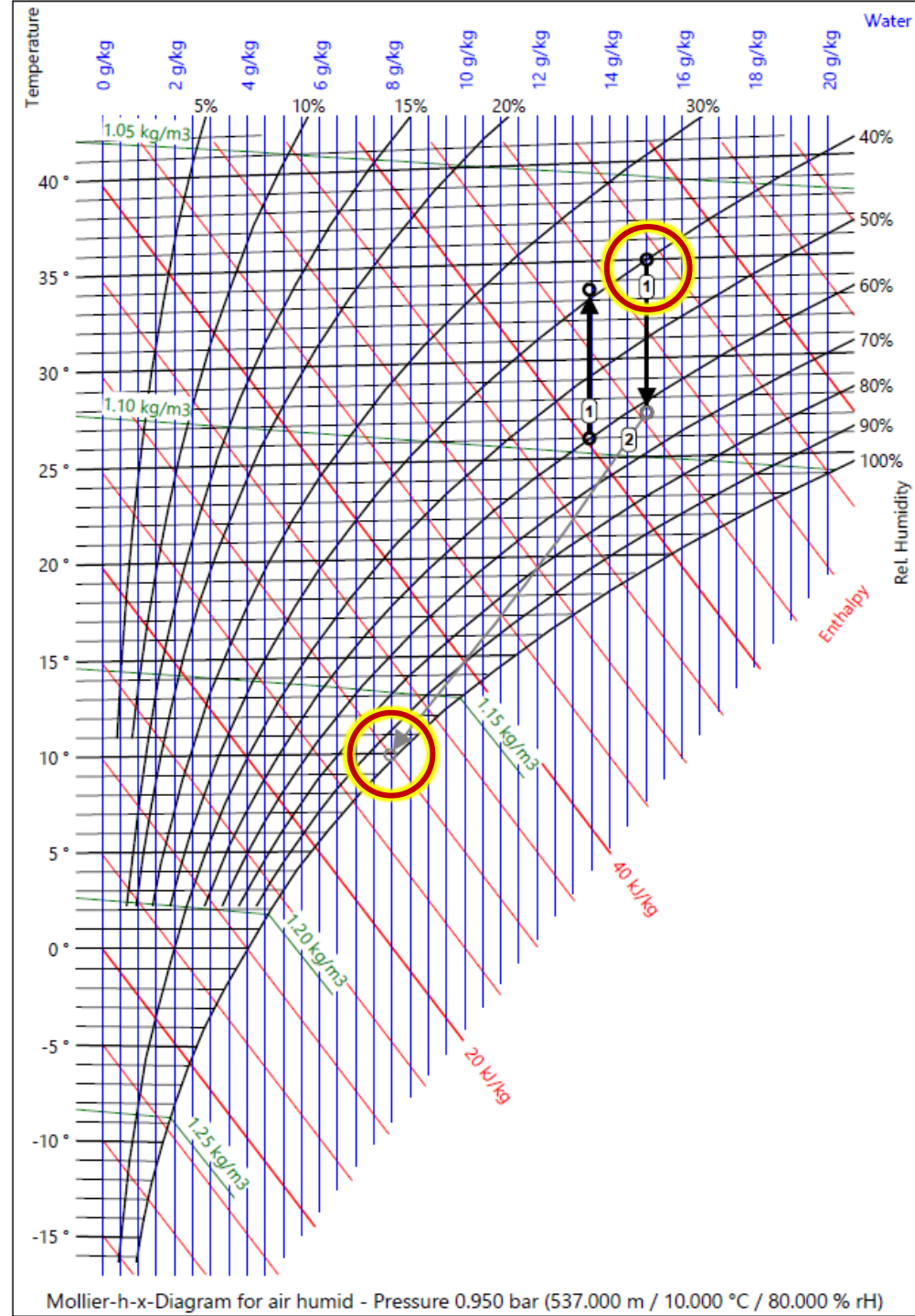
Příklad úpravy vzduchu

Úprava teploty a vlhkosti vzduchu v systému větrání s větrací jednotkou Flair 400 a chladičem COLD.X

- Průtok vzduchu 300m³/h
- Teplota odsávaného vzduchu z objektu 26°C

		Parametry venkovní vzduch	Parametry za větrací jednotkou před chladičem	Parametry za chladičem vzduch do domu
<i>Bod v diagramu</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>konečný</i>
Teplota vzduchu	°C	35,00	27,21	10,00
Relativní vlhkost	%	40,00	62,25	97,60
Absolutní vlhkost	g/kg	15,03	15,03	7,94
Entalpie	kJ/kg	73,78	65,73	30,08

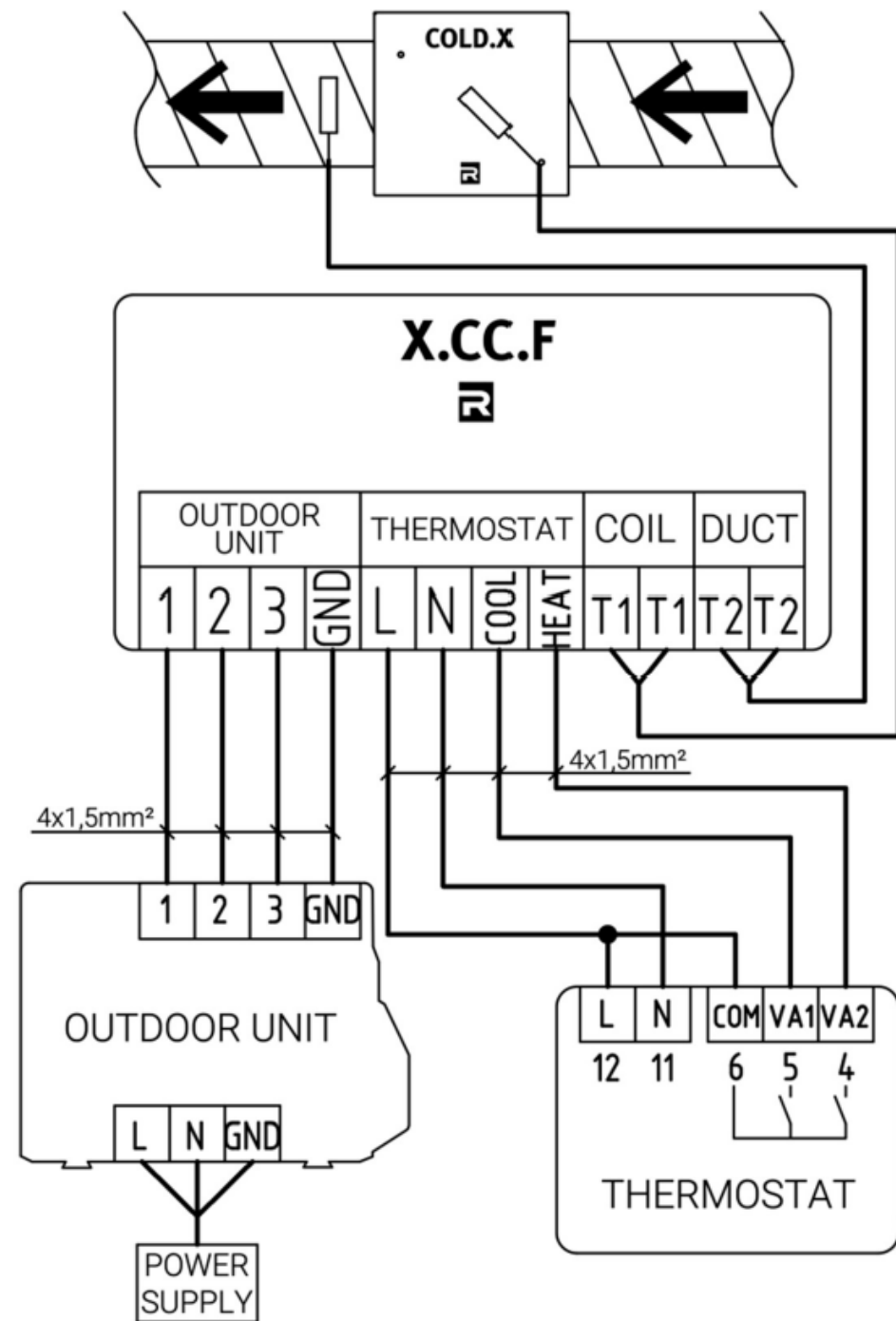
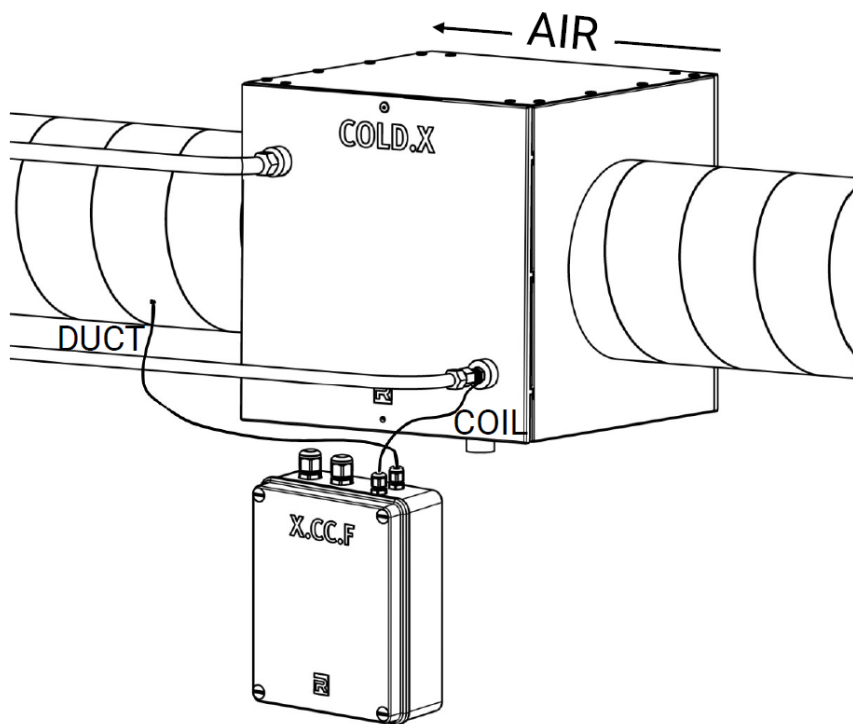
- Větrací jednotka snížila teplotu vzduchu o 7,5°C bez úpravy vlhkosti (0,7kW)
- Chladič COLD.X snížil teplotu vzduchu o 17,2°C a vlhkost vzduchu o 7,08g/kg (3,11kW)



COLD.

Sestava COLD.X.F

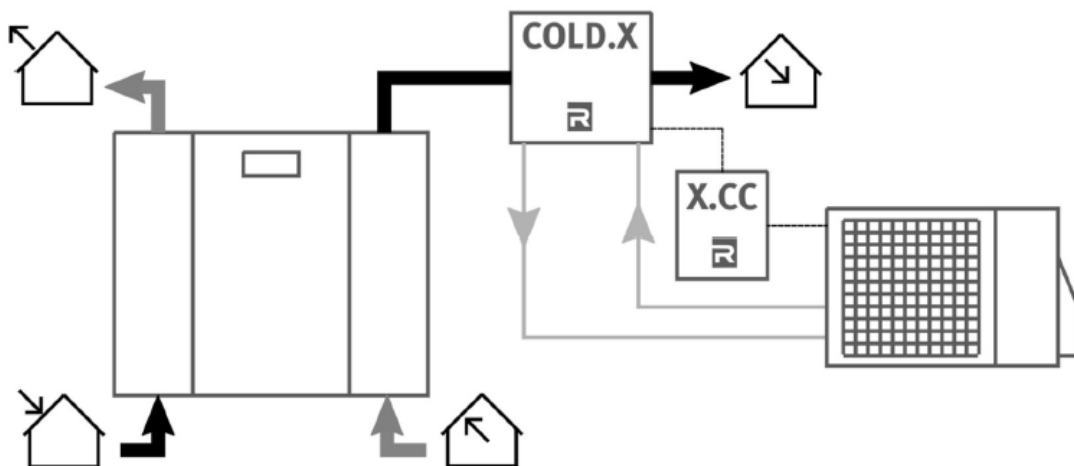
- Kompletní sestava chladiče COLD.X se skládá z chladiče do potrubí COLD.X, regulačního modulu X.CC.F a termostatu.
- Spínání chlazení (teplota) je řízena termostatem umístěným na referenčním místě. Termostat je možné nahradit ovládáním z centrály MaR.



COLD.

Venkovní jednotka pro COLD.X (chladivo)

- Regulace chladiče COLD.X.CC je připravena pro napojení jednotky FUJITSU



Typ	Rozměry v x š x h (mm)	Hmotnost (kg)	Chladicí / topný výkon (kW)	Napětí (V)	Jmenovitý příkon (W)	Chladivo	Průměr připojovací potrubí (mm)	Max. délka / převýšení Cu potrubí (m)	Min. délka Cu potrubí (m)
AOEG 12KATA	541 x 663 x 290	25	3,5 / 4,1	230	1170	R32	6,35 / 9,52	15 / 15	5
AOEG 12KBTB	542 x 799 x 290	33	3,5 / 4,1	230	1080	R32	6,35 / 9,52	25 / 15	5

COLD.

COLD.X v praxi

Příklad dodatečné instalace COLD.X na neizolovaném potrubí. Výměník COLD.R využívá teplotu odsávaného vzduchu a přehřívá přiváděný chlazený a odvlhčovaný vzduch nad hodnoty rosného bodu.



Příklad instalace COLD.X do rodinného domu. Instalace před dokončením (není dopojen kondenzát a doizolované přívodní potrubí)



Tepelné zisky budovy

Stanovení tepelných zisků dle ČSN 73 0548. Tepelné zisky lze v jednoduchosti rozdělit do pěti částí:

- Tepelné zisky prosklenými plochami od slunečního záření (dominantní).
- Tepelné zisky prostupem obvodovými konstrukcemi.
- Tepelné zisky od vnitřních zdrojů. Dá se říci, že veškerá energie spotřebovaná v domácnosti se v konečné podobě promění v teplo.
- Tepelné zisky větráním. Ty v případě nevhodného otvírání oken v odpoledních hodinách mohou být významným zdrojem tepla a vlhkého vzduchu.
- Tepelné zisky od osob a „vodní“ zisky (vlhkost).

Pro chlazení pomocí VZT je potřebné tepelné zisky minimalizovat.



Tepelné zisky v letních měsících nezávisí ani tak na velikosti místnosti, jako především na oslunění místnosti a vnitřních zdrojích tepla. Důležitá je tedy velikost, směřování a stínění prosklených ploch. Pro představu kolik tepla projde v létě oknem směřovaným na jihozápad:

- Běžné okno s běžným zasklením = 280W/m^2
- Běžné okno s vnějšími žaluziemi = 50W/m^2

Chlazení ve vzduchotechnice - návrh

Rozdíl mezi standardním systémem větrání a systémem vybaveným chlazením:

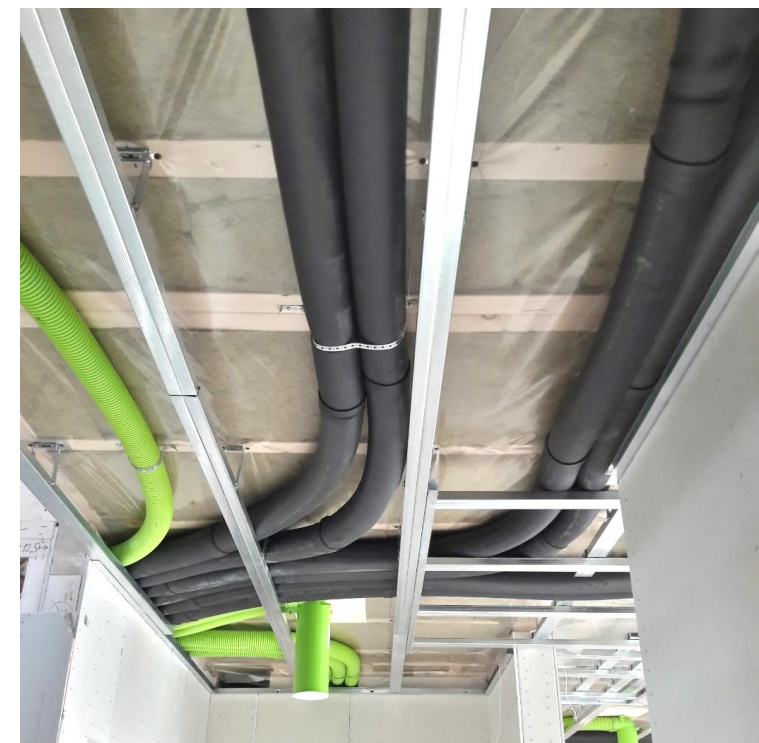
- Běžný větrací systém (řízené větrání / rekuperace) má za cíl zajistit výměnu vzduchu a odvést vlhkost, CO₂, VOC, zápachy případně další znečištění.
- Systém s chlazením musí navíc odvádět tepelnou zátěž z místností, což mění dimenzování celé soustavy.

Pro systém větrání vybavený chlazením je vhodné zohlednit v návrhu:

- Volíme vyšší průtoky vzduchu $\Rightarrow$ větší počet a průřezy potrubí + výkonnější větrací jednotka.
- Vhodný počet a typ distribučních elementů (omezení průvanu a hluku).
- Pro zvýšení chladicího výkonu je potřebné snížit teplotu dopravovaného vzduchu (rozdíl teplot $t_i - t_e$; °C).
- Pro zamezení tepelných ztrát ve VZT rozvodu a kondenzace na potrubí bychom měli potrubí tepelně izolovat nenasákavou tepelnou izolací.

$$Q_c = V \cdot c \cdot \rho \cdot (t_i - t_e)$$

Chladicí výkon je limitovaný VZT rozvodem a průtokem vzduchu!!!



Izolace vzduchotechnického rozvodu

Tepelná izolace VZT rozvodu má dva důvody

Jedním je omezení tepelných ztrát ve VZT rozvodu tak, abychom ochlazený vzduch dostali s minimálními ztrátami do obytného prostoru.

Druhým důvodem je zabránění kondenzace na vnější straně VZT rozvodu v případech, kdy pracujeme s nižšími teplotami (vyšším chladícím výkonem) a povrchové teploty chladné části VZT rozvodu se dostávají pod teplotu rosného bodu.

- COLD.X - připojený na venkovní kondenzační jednotku jsou teploty vždy nízké a je **nutné VZT rozvod izolovat**.
- COLD.W připojený na chladící vodu z tepelného čerpadla bude záležet na teplotním spádu chladící vody, viz tabulka.

Tepelná ztráta ve 100m plastového flexibilního potrubí Ø 90mm (korugované potrubí)	Tepelná ztráta neizolovaného rozvodu	Tepelná ztráta tepelně izolovaného rozvodu kaučuk 9mm
	W	W
$\Delta t = 8K (26^{\circ}C/18^{\circ}C)$	2524	93
$\Delta t = 14K (26^{\circ}C/12^{\circ}C)$	4418	163

Tepelný spád chladící vody Příklady	Orientační chladící výkon při průtoku 300m ³ /h	Riziko kondenzace
6 / 12 °C	3,0kW	Kondenzace
16 / 19°C	1,8kW	Hraniční hodnoty
18 / 21°C	1,68kW	Bez rizika

Kondenzace a izolace VZT rozvodu

Kondenzace na povrchu chladicího potrubí nastává tehdy, když teplota povrchu klesne pod teplotu rosného bodu.

V letních podmínkách ČR lze uvažovat pro vnitřní klimatizované prostory s podmínkami:

- Teplota vzduchu 24 – 26°C
- Relativní vlhkost vzduchu: 50 – 60%
- Teplota rosného bodu: 14 – 16°C

Návrhové podmínky pro venkovní vzduch:

- Teplota vzduchu: 32°C
- Relativní vlhkost vzduchu: 35%
- Rosný bod: cca 15°C

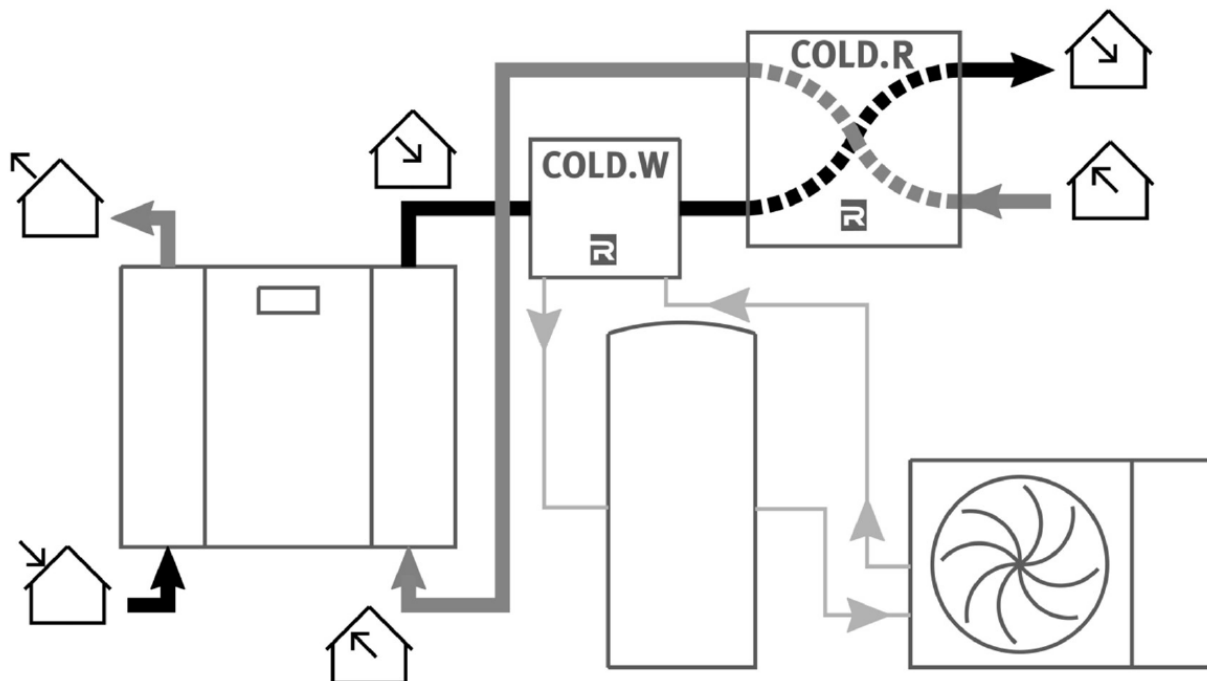
Ve vlhkých dnech (bouřky) může dojít k výraznému zvýšení relativní vlhkosti RH 70 až 80% a tím i ke zvýšení teploty rosného bodu až na cca 22 – 24°C.

Bezpečná hranice pro návrh izolace proti kondenzaci na VZT rozvodu se bude nacházet kolem 18°C.



COLD.R – odvlhčení a chlazení v neizol. VZT

- V případech, kdy není možné tepelně izolovat VZT rozvod a hrozí riziko kondenzace (stávající VZT rozvody), je možné použít výměník COLD.R, který odváděným odpadním vzduchem předejde přiváděnému ochlazenému vzduchu nad teplotu rosného bodu. Dochází k výraznému snížení vlhkosti přiváděného vzduchu a k částečnému ochlazení přiváděného vzduchu.
- Mezi chladič a VZT rozvod se osazuje výměník vzduch/vzduch





Kontaktujte nás, nebo některého z našich odborných montážních partnerů

Sklad, školení a technická podpora

ŠTORC TZB s.r.o.

Křižíkova 1590

Benešov 256 01

T: 317 724 910

M: 739 289 521

E: info@storc.cz

W: www.storc.cz

