



Hybridní chladiče

O nás

Společnost Sultrade Praha s.r.o. zastupuje v oblasti hybridních chladičů švýcarskou společnost Jäggi/Güntner (Schweiz).

Jäggi vyvíjí, vyrábí a dodává hybridní chladiče, které jsou v provozu po celém světě. Sídlo společnosti Jäggi/Güntner (Schweiz) AG se nachází v Basileji. Výrobní závod je v německém Fürstentfeldbrucku, nedaleko Mnichova.



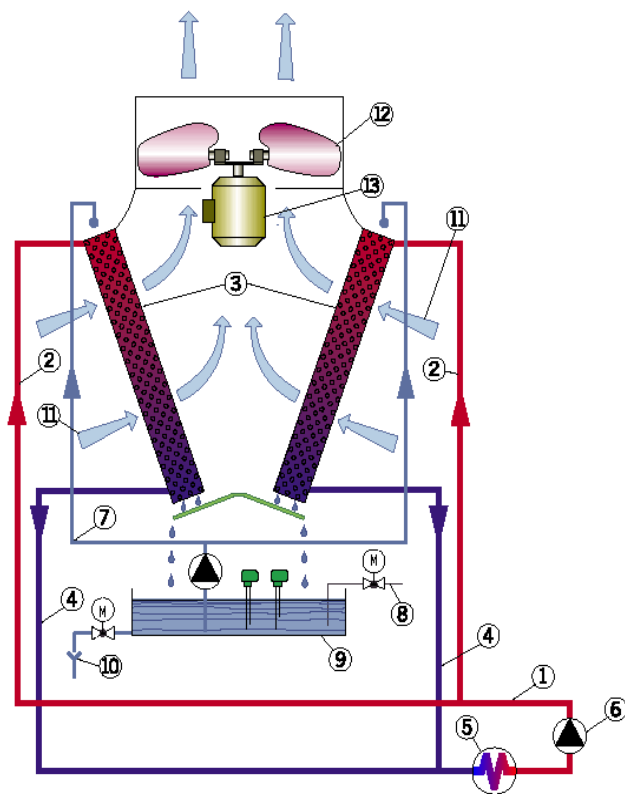
Princip provozu - Hybridní chladič

Jäggi hybridní chladič je vzduchem chlazený tepelný výměník, který odvádí teplo z provozního chladicího media do okolí prostřednictvím kombinace suchého (konvekce) a mokrého chlazení (konvekce + odpařování). Způsob provozu závisí zejména na tepelném zatížení a okolních atmosférických podmínkách.

Oteplené medium, zpravidla voda nebo směs vody a glykolu, proudí horizontálně potrubím výměníku s žebrovanými trubkovnicemi ve tvaru V.

Každý hybridní chladič je konstruován pro určitou prahovou teplotu (obvykle 12-17°C). Vzroste-li okolní teplota nad tuto hodnotu, nastává přechod od suchého k mokrému chlazení. Při poklesu teploty pod mezní hodnotu se přejde z mokrého zpět do suchého modu.

V případě mokrého způsobu chlazení je žebrovaný povrch trubkového výměníku postupně zaplavován/smáčen vodou podle toho, jak stoupá okolní teplota. Při nižších teplotách se teplo odvádí do ovzduší částečně konvekcí a odpařováním. Jestliže teplota vzduchu dále stoupá, rychlost průtoku zaplavující vody se zvětšuje, dokud k odvodu tepla nedochází převážně odpařováním. Zaplavování/smáčení se provádí s dostatečným nadbytkem vody, abychom se spolehlivě vyhnuli znečištění žebrovaného povrchu jak polutanty z okolního vzduchu, tak vodním kamenem.



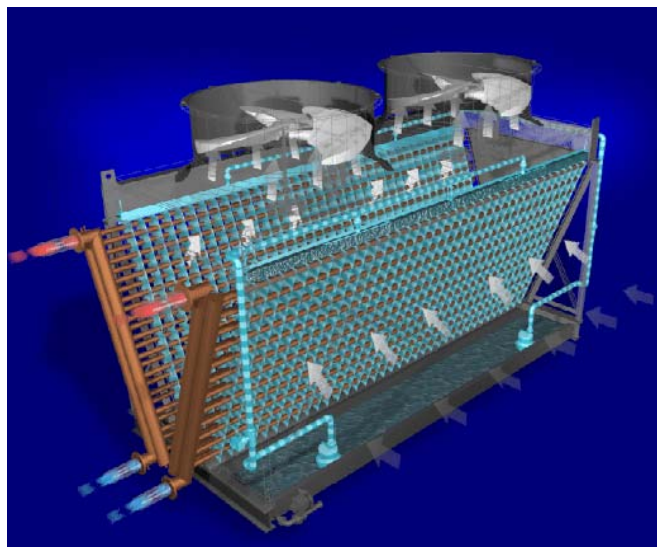
- 1 Primární chladicí okruh
- 2 Potrubí přivádějící oteplené medium
- 3 Žebrovaný trubkový tepelný výměník
- 4 Potrubí odvádějící ochlazené medium
- 5 Chlazená technologie
- 6 Čerpadlo chladicího okruhu
- 7 Okruh zaplavovací/smáčecí vody
- 8 Vstup doplňkové vody
- 9 Sběrná nádrž zaplavovací/smáčecí vody
- 10 Odluh
- 11 Sání vzduchu
- 12 Ventilátor
- 13 Pohon ventilátoru



Přebytek zaplavující vody se schraňuje buď v nádrži pod žebrovanými trubkovnicemi nebo v odděleném rezervoáru. Odtud se voda opět čerpá na vršek trubkovnic, kde je rovnoměrně rozvedena podél vrcholu trubkovnice a stéká skrz ní zpět do nádrže.

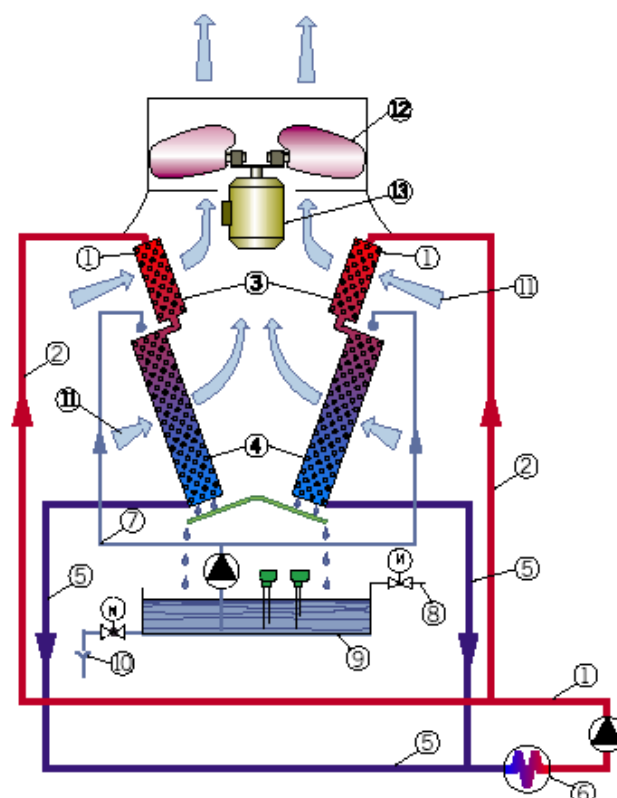
Vlivem odpařování vzrůstá koncentrace celkového množství rozpuštěných tuhých látek (TDS) ve vodě, až dosáhne nepřijatelné úrovně. Kontrola koncentrace TDS probíhá tak, že voda z nádrže je odluhována automaticky na základě její vodivosti. Ztráta vody odluhem a odparem je doplňována prostřednictvím systému automatického doplňování.

Jäggi hybridní chladič obvykle obsahuje vlastní řídicí systém, který reguluje chladicí výkon (výstupní teplotu) pomocí rychlosti ventilátoru, udržuje kvalitativní parametry vody pomocí řízeného automatického odluhu, řídí dodávku doplňkové vody a hladinu vody v nádrži, aby čerpadla neběžela na sucho. Navíc řídí vypouštění a napouštění smáčecí vody do nádrže, čímž chrání hybridní chladič proti zamrznutí.



Princip provozu - Hybridní kondenzátor

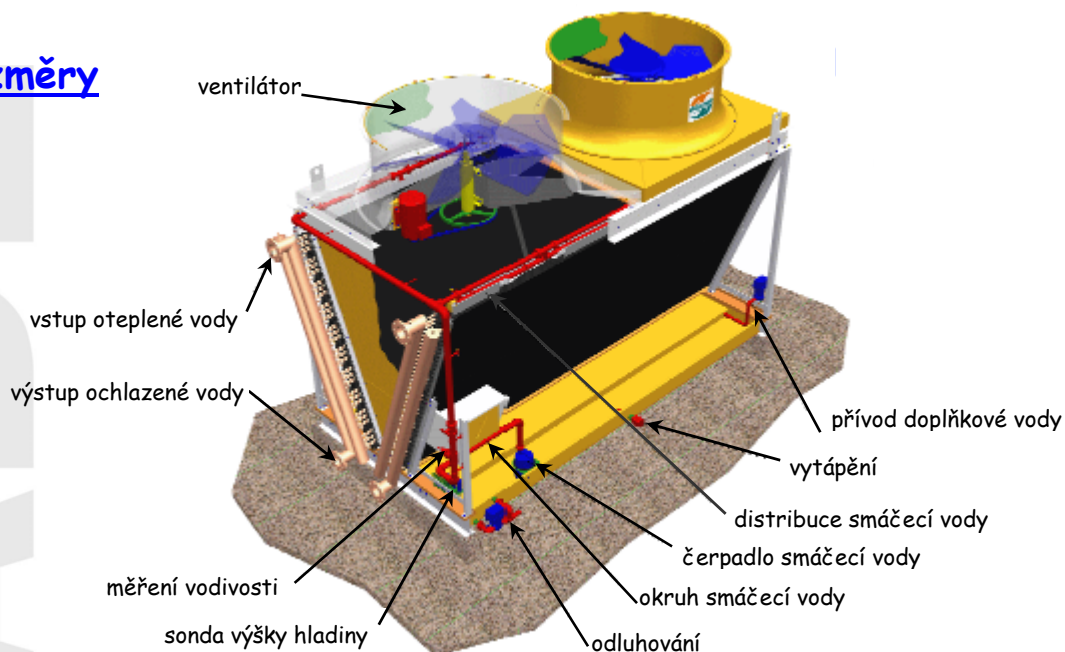
Jäggi hybridní chladič může také sloužit jako kondenzátor pro všechny typy chladiv, zvláště pro NH_3 . V sérii se zaplavitelným kondenzátorem je zařazen suchý chladič. Chladivo je nejprve ochlazeno v suchém chladiči a ve druhém kroku dochází k jeho kondenzaci v zaplavitelném kondenzátoru. Princip funkce a řízení je obdobný jako u hybridního chladiče.



- 1 Vstup chladiva (plyn)
- 2 Přívodní potrubí
- 3 Suchý chladič
- 4 Zaplavitelný kondenzátor
- 5 Výstup kondenzátu
- 6 Výparník
- 7-13 identické s hybridním chladičem



Provedení a rozměry

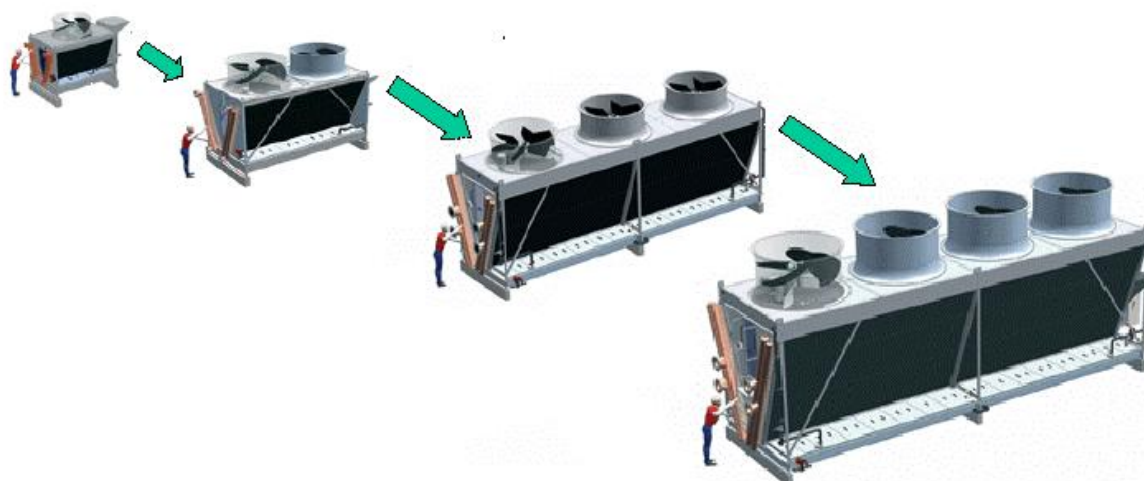


Žebrované trubkovnice Jäggi hybridního chladiče jsou charakteristické svým V- tvarem. Vlastní konstrukční software umožňuje navrhnout pro jednotlivé projekty specifický design a uspořádání tak, aby byly splněny požadavky a přání zákazníka.

V tabulce jsou uvedeny různé možnosti provedení Jäggi hybridního chladiče

Výška tepelného výměníku [m]	Délka tepelného výměníku [m]	Ventilátory	Chladicí výkon* [kW]
1,2	2,4 - 10,9	1 - 4	140 - 900
1,8	2,4 - 10,9	1 - 4	220 - 1300
2,4	3,0 - 10,9	1 - 4	400 - 1800
3,2	3,0 - 10,9	1 - 4	600 - 2700

* chlazení z 34 na 28°C při teplotě mokrého teploměru 21°C.



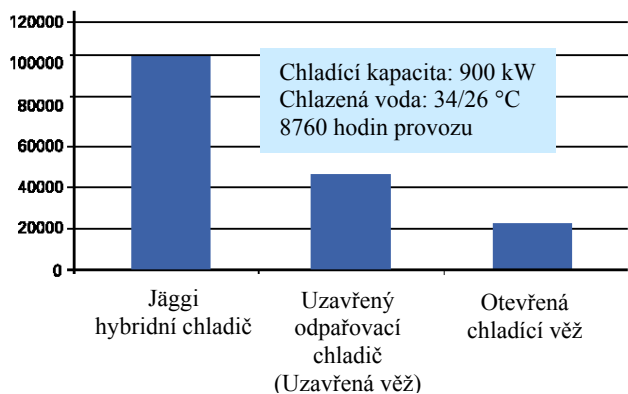


Výhody hybridního chladiče

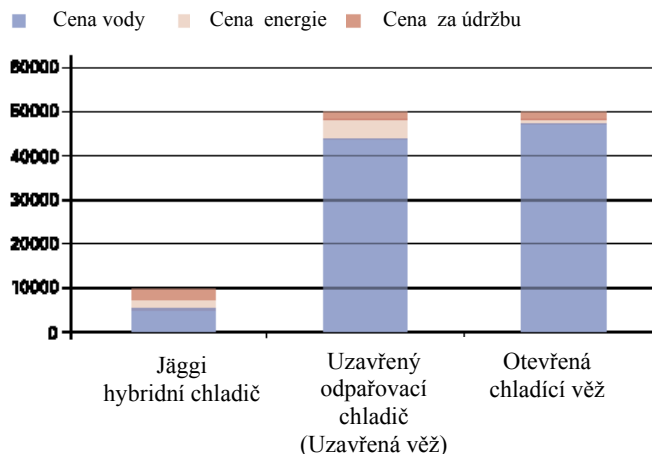
➤ Ekonomicky výhodný i přes vysokou pořizovací cenu

První Jäggi hybridní chladič byl zkonstruován roku 1991. Dnes je v provozu více jak 800 těchto jednotek. V mnoha případech se prokázalo, že Jäggi hybridní chladiče jsou ekonomicky výhodné i přes vysoké pořizovací náklady. Výhody hybridního suchého chlazení jsou jak technické, tak ekonomické. Nepochybně, investiční náklady jsou samozřejmě vysoké kvůli značnému používání drahých antikoročních materiálů a nízkohlučných ventilátorů, ale tyto výdaje jsou zpravidla pokryty během několika let díky významnému snížení spotřeby vody.

Pořizovací náklady [€]



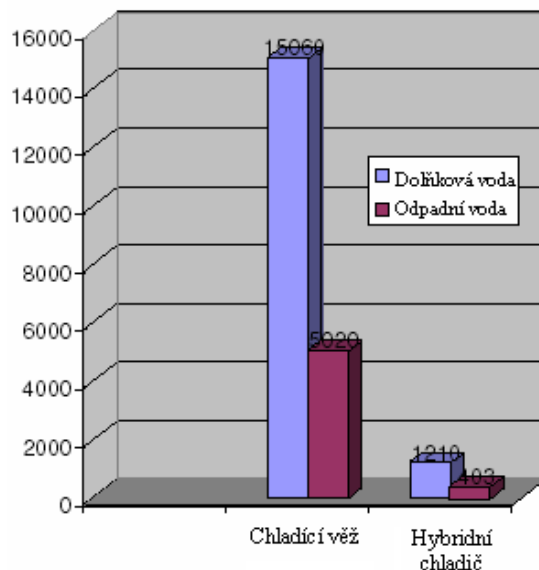
Provozní náklady [€]



➤ Úspora vody

Příklad provozních nákladů: chladicí výkon 1000 kW, chlazení z 38 na 28°C při teplotě mokrého teploměru 21°C. Technická data jsou uvedena v následující tabulce.

Hybridní chladič spotřebuje za rok (8760 h) 1210 m³ doplňkové a 403 m³ odpadní vody, zatímco chladič věž 15060 m³ doplňkové a 5020 m³ odpadní vody. Z toho vyplývá, že provoz hybridního chladiče vyžaduje 12 x méně vody a chemikálií, než provoz chladič věže.





Parametry vzduchu (provozní režim)			Způsob provozu		Vytížení ventilátoru [%]	Spotřeba vody		Spotřebovaná energie [kWh]	Doba provozu za rok [h]	Chladicí výkon [kW]	Chladicí voda	
Od [°C]	Do [°C]	*φ [%]	Suchý	Mokvý		doplňková [m ³]	odpadní (E=3) [m ³]				vstup	výstup
-29	-20	0	1	0	28	0	0	2	5	1000	38	28
-20	-17	0	1	0	30	0	0	7	16	1000	38	28
-17	-14	0	1	0	31	0	0	19	38	1000	38	28
-14	-11	0	1	0	34	0	0	47	77	1000	38	28
-11	-8	0	1	0	36	0	0	97	129	1000	38	28
-8	-5	0	1	0	39	0	0	257	276	1000	38	28
-5	-2	0	1	0	42	0	0	649	552	1000	38	28
-2	1	0	1	0	45	0	0	1911	1263	1000	38	28
1	4	0	1	0	50	0	0	1952	972	1000	38	28
4	7	0	1	0	55	0	0	2635	959	1000	38	28
7	10	0	1	0	62	0	0	4117	1038	1000	38	28
10	13	0	1	0	72	0	0	6894	1117	1000	38	28
13	16	0	1	0	87	0	0	10769	1005	1000	38	28
16	18	0	1	0	100	0	0	7289	446	1000	38	28
18	19	66	1/2	1/2	77	187	63	1430	175	1000	38	28
19	22	60	1/2	1/2	89	456	153	4518	374	1000	38	28
22	24,1	56	1/2	1/2	99	223	74	2768	165	1000	38	28
24,1	25	55	0	1	53	100	33	201	53	1000	38	28
25	28	48	0	1	56	176	59	357	84	1000	38	28
28	31	41	0	1	59	59	20	123	26	1000	38	28
31	33	36	0	1	61	9	3	18	4	1000	38	28

*φ - relativní vlhkost vzduchu

➤ **Systém uzavřeného okruhu**

do chladicího okruhu nemůže vstupovat vzdušný kyslík ani polutanty

➤ **Nevzniká viditelná mlha**

během zaplavování/smáčení není vzduch nasycený, proto nevzniká viditelná mlha. Při nízkých teplotách, kdy se dá mlha očekávat, běží systém v suchém modu



➤ **Nízká provozní hmotnost:**

nádrž pod chladičem obsahuje malé množství vody, asi 50 kg/m

➤ **Nenáročný na prostor:**

pokud jsou jednotky zapojeny paralelně, lze je instalovat těsně k sobě



- **Přiblížení o 4-5°C je ekonomicky schůdné:**
při teplotě vzduchu 32°C a relativní vlhkosti 40% je dosaženo teploty chladné vody 25 - 26°C
- **Nízká hluchost**
díky použití nízkohlučných ventilátorů může být splněna přesně daná mez hluku bez použití drahých tlumičů a bez další boční ventilátorové tlakové ztráty
- **Využití dešťové vody**
pro zaplavování se využívá dešťová voda sesbíraná v průmyslové oblasti
- **Snadná údržba**
k Jäggi hybridnímu chladiči je snadný přístup ze všech stran i zevnitř. Díky tomu mohou být všechny součásti snadno kontrolovány, zvláště povrch tepelného výměníku, a znečištění nebo vady rychle zjištěny.
- **Nebezpečí bakterií typu legionela:**
je extrémně malé, protože smáčecí voda v Jäggi hybridním chladiči není sprejována, tudíž nevzniká žádný aerosol nebo kapičky, které by vnikaly do plic. Navíc nádrž obsahuje pouze malý objem vody, takže se snadno udržuje čistá.



Náš Kontakt



SULTRADE Praha s.r.o.
Bělohorská 238/85
169 00 Praha 6
www.sultrade.cz
sultrade@sultrade.cz

Specialista na hybridní chladiče:
Ing. Vladimír Klápa
vladimir.klapa@sultrade.cz