

NÁVRH PRŮMYSLOVÉHO TEPELNÉHO ČERPADLA

Návrh základního technického řešení projektu s chladičem amoniak byl vypracován na základě technických a cenových dat, poskytnutých osvědčenými firmami, působící v oblasti průmyslové chladicí techniky a tepelných čerpadel.

Srovnávací návrh technického řešení projektu s freonovými chladiči byl vypracován na základě technických a cenových dat, poskytnutých komerčními firmami, působící v oblasti chladicích jednotek a tepelných čerpadel.

Obchodní názvy firem, jejichž výrobky byly pro technické srovnání řešení v této prezentaci použity nejsou zde záměrně uváděny z důvodu ochrany dat; byla použita data pro konkrétní typové výrobky.

V Pohořelicích; březen 2023

**Projektová, technická, obchodní,
konzultační a poradenská činnost
Ing. Jaroslav Raška
Úzká 105, 691 23 POHOŘELICE CZ
Telefon: +420 725 534 939
IČO: 415 31 329
www.chladit-topit.cz**

ZÁMĚR PROJEKTU

Záměrem projektu je nahradit stávající freonovou chladicí jednotku pro chlazení ledové vody, zvýšit chladicí výkon a současně navrhnout řešení s tepelným čerpadlem pro ohřev vody, které by mělo nahradit stávající decentralizované zdroje tepla, využívající pro ohřev vody spalování zemního plynu.

Parametry dvou okruhové freonové chladicí jednotky:

Chladivo: **R410 A** (64 a 68 kg ve dvou separátních okruzích)

Jmenovitý chladicí výkon: 433 kW

Celkový elektrický příkon: 174 kW

Průtok chlazené vody: 66,78 m³/h

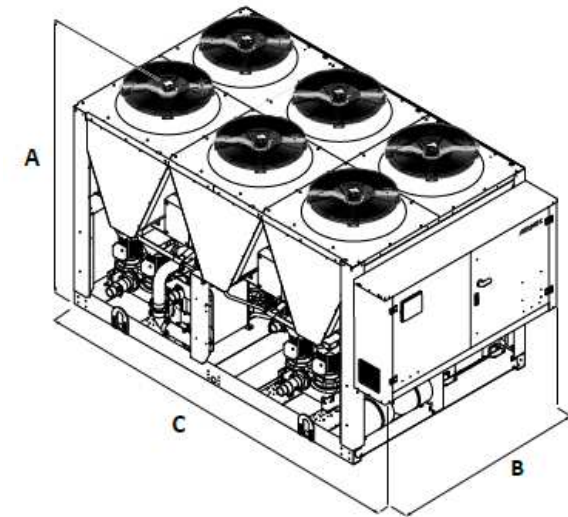
Tlaková ztráta vody na výparníku: 48,3 kPa

Dimenze přípojky vody: DN100 (4")

Počet ventilátorů: 8 ks

Rozměry A x B x C: 2,44 x 2,21 x 5,74 m

Hmotnost: 4000 kg



R410A

GWP: 2088

ODP: 0

Heat exchanger water (services side) 12°C / 7°C; All the units are Eurovent certified; External air 35°C

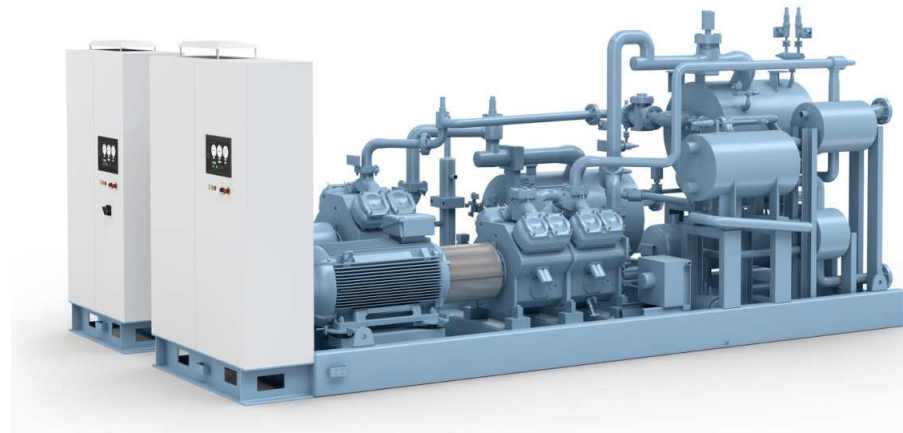
ZÁKLADNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ S CHLADIVEM R717 – AMONIAK NH₃

Vzhledem k požadavku na ohřev vody cca 400 kW (požadovaná teplota ohřívání vody : +75°C / +60 °C) a požadavku na chlazení vody cca 600 kW (teploty chlazené vody +6 /+12 °C) je navrženo použít dvě samostatné jednotky, z nichž jedna bude určena pouze pro chlazení vody o cca 50% požadovaného výkonu a druhá bude určena jak pro chlazení vody, tak pro ohřev vody – tzv. BLU – RED FUSION.

BLU GENIUM CHILLER



BLU-RED FUSION CHILLER-HEAT PUMP



Pro návrh amoniakových chladicích jednotek a tepelných čerpadel bylo využito technických dat s laskavým svolením firmy GEA Czech Republic s.r.o.

CHILLER BLU GENIUM – PRINCIPIÁLNÍ SCHÉMA

fig.16: Process flow diagram

10	Reciprocating compressor
45	Suction filter
280	Stop valve - suction side
260	Stop valve - pressure side
2000	Evaporator
2100	Condenser
2200	Liquid separator
2245	Injector
2510	Expansion valve

Pístový kompresor

Sací filtr

Uzavírací ventil – sací strana

Uzavírací ventil – výtlačná strana

Výparník

Kondenzátor

Odlučovač kapalného chladiva

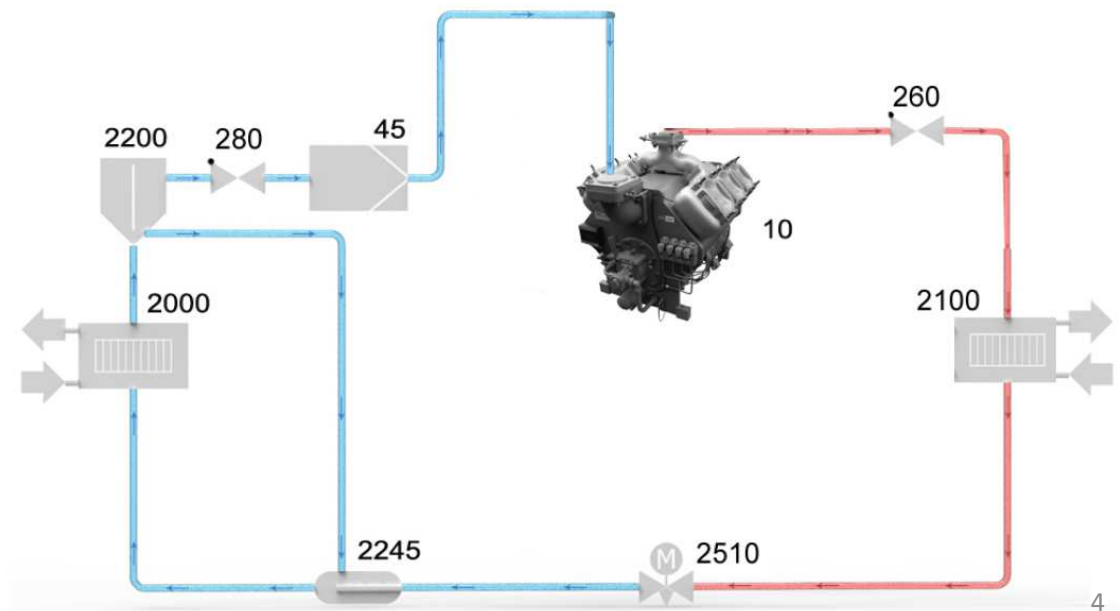
Injektor

Expanzní ventil

R717 (amoniak)

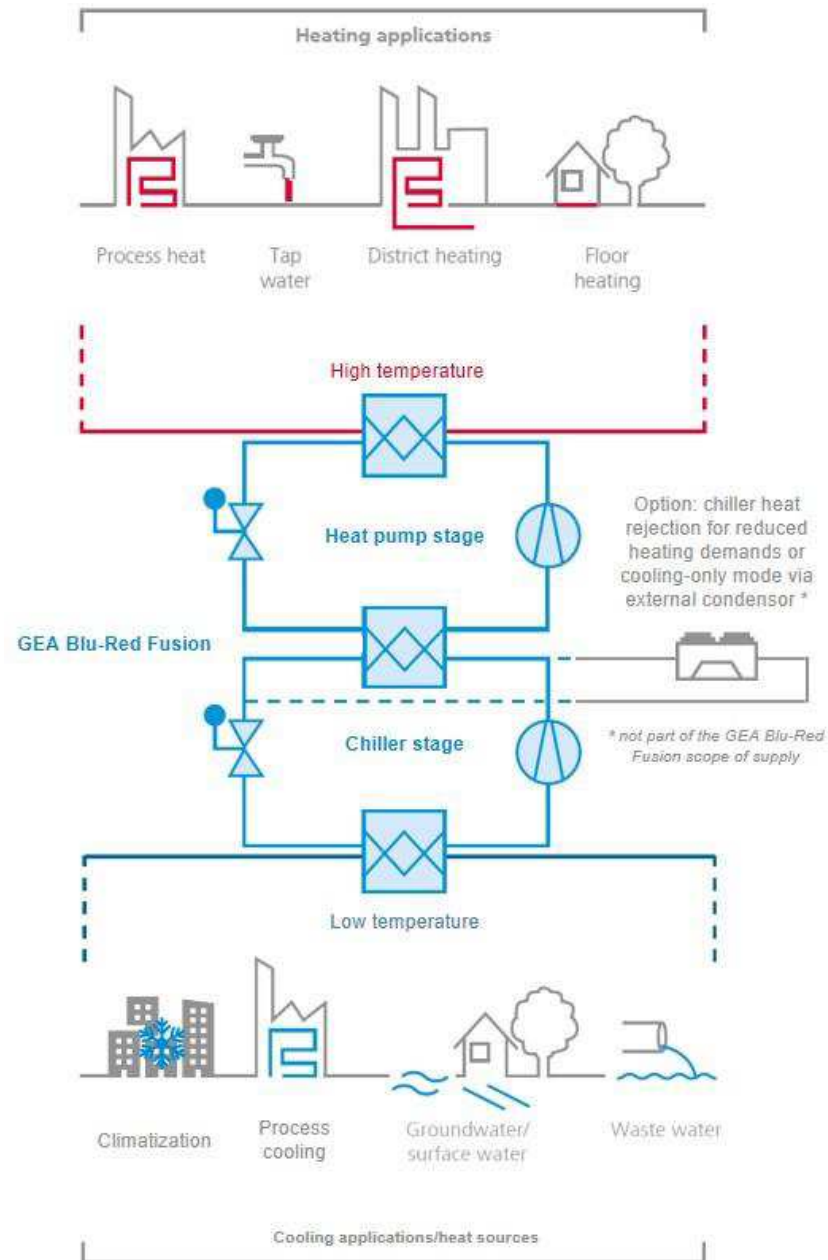
GWP: 0

ODP: 0



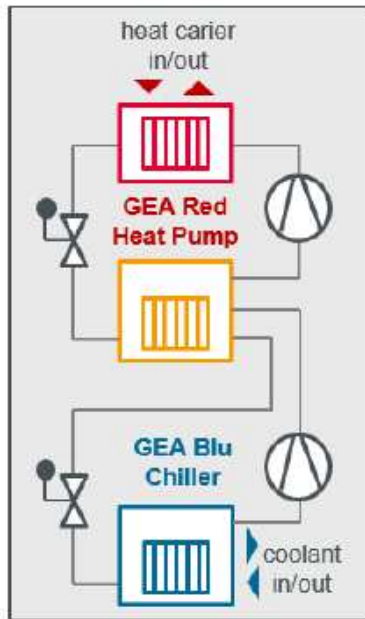
Ohřívána voda z výstupu tepelného čerpadla bude využívána pro vytápění průmyslových hal

PRINCIP FUNKCE ZAŘÍZENÍ



Chlazená voda z chladicích jednotek bude využívána pro klimatizaci průmyslových hal

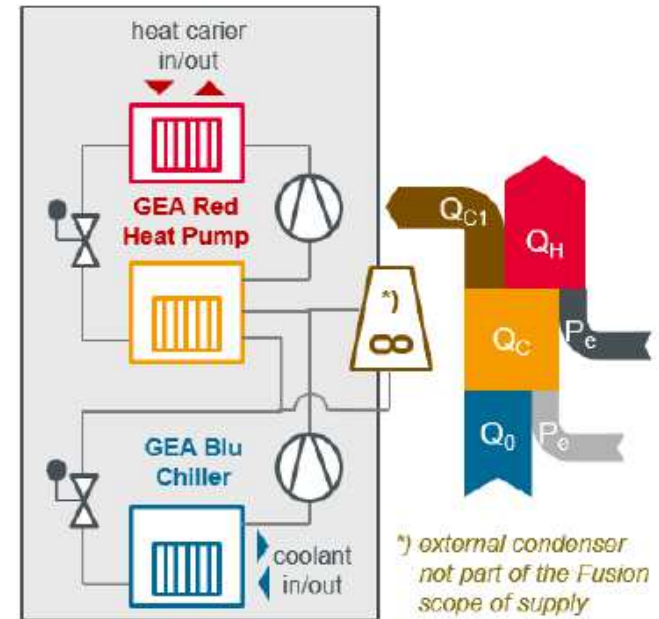
BLU RED CHILLER HEAT PUMP – TOKY ENERGÍÍ



**) external condenser
not part of the Fusion
scope of supply*

► Mode 2

Požadavek pouze na
chlazení bez ohřevu



**) external condenser
not part of the Fusion
scope of supply*

► Mode 3

Snížená potřeba ohřevu

► Mode 1

Současný požadavek na
chlazení i ohřev

CHILLER BLU GENIUM – ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

Chladivo:	R717 (NH ₃)
Chladicí výkon:	266 kW
Elektrický příkon:	61 kW
Velikost motoru kompresoru:	75 kW
Otáčky motoru (FM):	500 – 1500 min ⁻¹
EER – Energy Efficiency Ratio (line)	4,33
Vstupní / výstupní teplota chlazené vody:	+12 / +6°C
Průtok chlazené vody:	37,9 m ³ /h
Vstupní / výstupní teplota ohřívané látky:	+35 / +40°C
Průtok ohřívané látky:	60,1 m ³ /h
Náplň oleje:	17 dm ³
Náplň chladiva R717:	26 kg
Min. /max. okolní teplota:	+5/+40°C
Rozměry L x B x H:	4,60 x 1,38 x 2,25 m
Provozní hmotnost:	4792 kg
Řídicí panel:	GEA Omni

Poznámky k provedení:

*Pístový kompresor **V300***

Jednotka má svou samostatnou náplň chladiva i oleje.

Všechny výměníky z nerezové oceli AISI 316L

Součástí dodávky jednotky je silový panel s frekvenčním měničem motoru a řídicí panel (průmyslový PC) GEA Omni; komunikace EtherNet/IP nebo Modbus TCP

Product of Germany

BLU-RED FUSION BG300-RG65 – ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

Chladivo:	R717 (NH3)
Chladicí výkon:	280 kW
Elektrický příkon 1: NT stupeň	52 kW
Velikost motoru kompresoru NT:	75 kW
Elektrický příkon 2: VT stupeň	71 kW
Velikost motoru kompresoru NT:	110 kW
Otáčky motoru (FM):	500 – 1500 min-1
Získaný topný výkon:	393 kW
EER – Energy Efficiency Ratio (line)	2,28
COP –Coefficient of Performance (line)	3,20
Vstupní / výstupní teplota chlazené vody:	+12 / +6°C
Průtok chlazené vody:	40,1 m ³ /h
Vstupní / výstupní teplota vody:	+60 / +75°C
Průtok ohřívání vody:	23,0 m ³ /h
Náplň oleje NT a VT stupeň:	17 a 24 dm ³
Náplň chladiva R717 NT a VT stupeň :	28 a 30 kg
Min. /max. okolní teplota:	+5/+40°C
Rozměry L x B x H:	4,70 x 3,48 x 2,35 m
Provozní hmotnost:	9323 kg
Řídicí panel:	GEA Omni

Poznámky k provedení:

*Pístové kompresory **V300** a **65HP***

*Jednotka je dodávána ve dvou částech;
Propojovací díly jsou dodány separátně;*

*Každá jednotka má svou samostatnou náplň
chladiwa i oleje.*

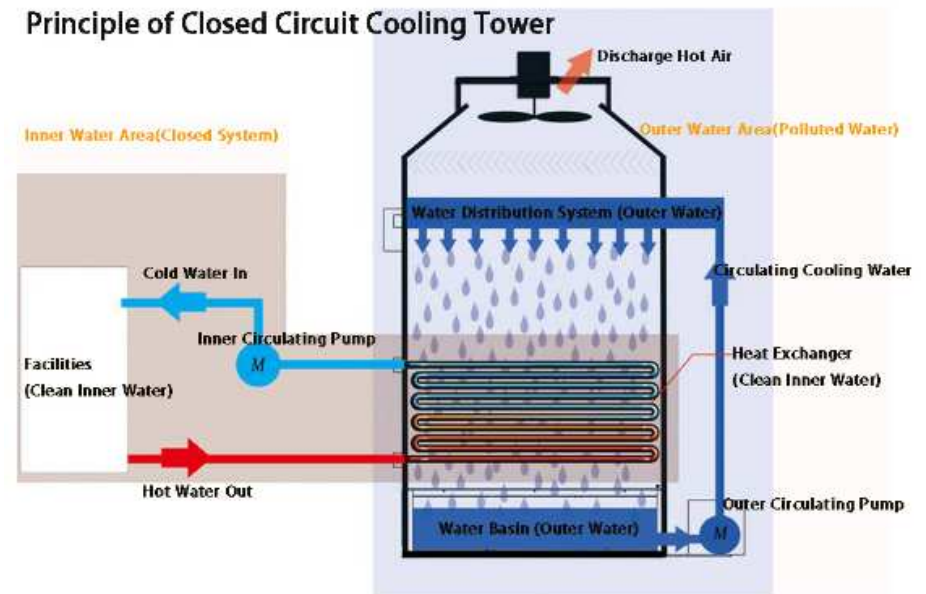
Všechny výměníky z nerezové oceli AISI 316L

*Součástí dodávky jednotek je silový panel
s frekvenčními měniči motorů a řídicí panel
(průmyslový PC) GEA Omni;
komunikace EtherNet/IP nebo Modbus TCP*

UZAVŘENÁ CHLADICÍ VĚŽ – ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

Pro odvod kondenzačního tepla ze samostatné chladicí jednotky a také z jednotky BLU-RED Fusion při neodebírání tepla prostřednictvím tepelného čerpadla je navržena pro obě zařízení společná uzavřená chladicí věž.

Maximální chladicí výkon:	826 kW
Průtok chlazené kapaliny:	140 m ³ /h
Vstupní / výstupní teplota kapaliny:	+40 / +35 °C
Teplota mokrého teploměru:	+23,0 °C
Teplota okolí:	+33 °C
Příkon motoru ventilátoru:	9,7 kW
Velikost motoru ventilátoru:	11 kW
Velikost motoru skrápěcího čerpadla:	1,5 kW
Průtok skrápěcí vody:	50,04 m ³ /h
Dopouštění doplňkové vody (max.):	1,85 m ³ /h
Velikost topného tělesa:	4 kW
Rozměry L x B x H:	4,0 x 1,44 x 4,08 m
Provozní hmotnost:	4580 kg



DOPLŇKOVÁ ZAŘÍZENÍ – ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

Pro cirkulaci chlazených a ohřivaných látek musí být instalována oběhová čerpadla (hydraulický modul) pro:

- 1) Chlazenou vodu (+6/+12°C) – průtok 2 x 40 m³/h
- 2) Ohřivanou vodu / nemrznoucí směs – ethylenglykol (+30/+40°C) – průtok 2 x 60 m³/h

Ad1) parametry oběhového čerpadla chlazené vody

$$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Y = 30 \text{ m k. sl.}$$

$$P = 5,5 \text{ kW}$$

Ad2) parametry oběhového čerpadla ohřivané
nemrznoucí směsi

$$Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Y = 30 \text{ m k. sl.}$$

$$P = 11,0 \text{ kW}$$

CELKOVÁ BILANCE VÝKONŮ

NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Chladicí výkon pro chlazení vody:	266	+	280	=	546 kW
Příkony kompresorů BLU :	61	+	52	=	113 kW
Velikost instalovaných motorů BLU :	75	+	75	=	150 kW
Motory čerpadel chlazené vody:	5,5	+	5,5	=	11 kW
Motory čerpadel ohřívané vody:	11 kW				
Motor ventilátoru chladicí věže:	11 kW				
Motor čerpadla chladicí věže:	1,5 kW				

Topný výkon pro ohřev vody:	393 kW
Příkon kompresoru RED :	71 kW
Velikost instalovaného motoru RED :	110 kW

Celkový elektrický příkon BLU + BLU /RED :	216 kW
Celkový instalovaný elektrický výkon:	295 kW

STÁVAJÍCÍ STAV

433 kW
173,3 kW
2 x 110 kW = 220 kW (odhad)
11 kW
7,5 kW
8 x 1,5 kW = 12 kW (odhad)
-

-
-
-

173,3 kW
250,5 kW

NUTNÁ UPOZORNĚNÍ K NAVRŽENÉMU ŘEŠENÍ

- 1) Navržené jednotky jsou určeny pro vnitřní instalaci; z toho vyplývají požadavky na základy, ocelovou konstrukci a opláštění sendvičovými panely;
- 2) teplota prostředí v takové strojovně musí být udržována v rozmezí teplot +5°C až +40°C; z toho vyplývají požadavky na ohřev a chlazení (možno využít oba chlazené a ohřívané okruhy);
- 3) vzhledem k použitému chladivu R717 (amoniak NH_3), které se vyskytuje ve 3 samostatných okruzích, je nutné řešit jak provozní (viz bod 2), tak havarijní větrání v nevýbušném EEx provedení;
- 4) tlak ohřívané vody na výstupu z přehřívače par amoniaku by měl být >4 bar(g), tzn. >5 bar(g) na vstupu do TČ z důvodu nebezpečí varu vody a možnosti poškození při nižších tlacích;
- 5) na straně ohřívané vody pokud možno zařadit akumulaci pro vyrovnání výkyvů ve spotřebě a možnostem regulace samotného tepelného čerpadla vzhledem k omezením při regulovaném provozu a četnosti spínání elektromotorů.

Tyto požadavky vedou k nutnému zvýšení investičních nákladů na samotnou instalaci, jsou však nezbytné k bezpečnému a plynulému bezproblémovému provozu zařízení.

PŘEHLED CHLADICÍCH VÝKONŮ V ODREGULOVANÉM STAVU

Part Load Summary - Variable Speed

Model BluGenium 300 (W)

Capacity	Cooling Capacity	Heating Capacity	Pe Line	Pe Shaft	Sec. Refrigerant In	Sec. Refrigerant Out	Cooling Medium In	Cooling Medium Out	Evaporator Temperature	Evaporator Pressure	Condenser Temperature	Condenser Pressure	Superheat	Useful Superheat	Cylinder 1	COP [Shaft]	COP [Line]	EER [Shaft]	EER [Line]
(%)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(bar)	(°C)	(bar)	(K)	(K)	(%)	(COP)	(COP)	(EER)	(EER)
100	266	322	61	56	12,0	6,0	35,0	40,0	3,0	4,8	42,8	16,8	5,0	5,0	100	5,73	5,25	4,73	4,34
95	252	305	57	53	11,7	6,0	35,3	40,0	3,1	4,8	42,6	16,7	5,0	5,0	100	5,79	5,30	4,79	4,39
90	239	289	54	49	11,4	6,0	35,5	40,0	3,3	4,8	42,4	16,6	5,0	5,0	100	5,85	5,36	4,85	4,45
85	226	272	50	46	11,1	6,0	35,8	40,0	3,4	4,9	42,3	16,6	5,0	5,0	100	5,91	5,42	4,91	4,50
80	213	255	47	43	10,8	6,0	36,0	40,0	3,6	4,9	42,1	16,5	5,0	5,0	100	5,98	5,48	4,98	4,56
75	199	239	43	40	10,5	6,0	36,3	40,0	3,8	5,0	42,0	16,4	5,0	5,0	100	6,03	5,53	5,03	4,62
70	186	223	40	37	10,2	6,0	36,5	40,0	4,1	5,0	41,9	16,4	5,0	5,0	100	6,10	5,58	5,10	4,67
65	173	206	37	34	9,9	6,0	36,8	40,0	4,3	5,0	41,7	16,3	5,0	5,0	100	6,15	5,62	5,15	4,71
60	160	190	34	31	9,6	6,0	37,0	40,0	4,5	5,1	41,6	16,2	5,0	5,0	100	6,21	5,66	5,21	4,75
55	146	174	31	28	9,3	6,0	37,3	40,0	4,7	5,1	41,4	16,2	5,0	5,0	100	6,27	5,69	5,27	4,78
50	133	158	28	25	9,0	6,0	37,5	40,0	4,8	5,1	41,3	16,1	5,0	5,0	100	6,29	5,69	5,29	4,78
45	120	142	25	23	8,7	6,0	37,8	40,0	4,9	5,1	41,2	16,1	5,0	5,0	100	6,31	5,68	5,31	4,78
40	106	126	22	20	8,4	6,0	38,0	40,0	4,9	5,2	41,0	16,0	5,0	5,0	100	6,33	5,66	5,33	4,77
38	101	120	21	19	8,3	6,0	38,1	40,0	5,0	5,2	41,0	16,0	5,0	5,0	100	6,34	5,65	5,34	4,76
29	76	91	17	15	7,5	6,0	38,8	40,2	5,1	5,2	40,9	16,0	5,0	5,0	75	6,16	5,49	5,16	4,60
19	51	62	12	11	7,0	6,0	39,2	40,1	5,2	5,2	40,6	15,8	5,0	5,0	50	5,87	5,23	4,87	4,34
10	26	32	7	6	6,5	6,0	39,6	40,1	5,4	5,2	40,4	15,7	5,0	5,0	25	5,06	4,51	4,06	3,62

PŘEHLED TOPNÝCH VÝKONŮ V ODREGULOVANÉM STAVU

Part Load Summary - Variable Speed

Model **Blu-Red Fusion BG300-RG65**

Capacity	Cooling Capacity	Heating Capacity	Pe Line	Pe Shaft	Sec. Refrigerant In	Sec. Refrigerant Out	Cooling Medium In	Cooling Medium Out	Evaporator Temperature	Evaporator Pressure	Condenser Temperature	Condenser Pressure	Cylinder 1	Cylinder 2	COP [Shaft]	COP [Line]	EER [Shaft]	EER [Line]
(%)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(bar)	(°C)	(bar)	(%)	(%)	(COP)	(COP)	(EER)	(EER)
100	280	392	123	113	12,0	6,0	60,0	75,0	2,9	4,8	73,8	36,2	100	100	2,49	2,29	3,48	3,20
95	266	372	116	106	11,7	6,0	60,8	74,9	2,9	4,8	73,9	36,2	100	100	2,50	2,30	3,50	3,22
90	252	352	109	100	11,4	6,0	61,5	74,9	3,0	4,8	73,9	36,3	100	100	2,52	2,32	3,52	3,24
85	238	333	102	94	11,1	6,0	62,3	74,9	3,2	4,8	74,0	36,3	100	100	2,54	2,33	3,54	3,26
80	224	313	95	88	10,8	6,0	63,0	74,9	3,4	4,9	74,1	36,4	100	100	2,56	2,35	3,57	3,28
75	210	293	89	82	10,5	6,0	63,8	74,9	3,7	4,9	74,1	36,4	100	100	2,58	2,36	3,59	3,29
70	196	273	82	75	10,2	6,0	64,5	74,9	3,9	5,0	74,2	36,4	100	100	2,61	2,39	3,62	3,31
65	182	253	76	69	9,9	6,0	65,3	74,9	4,1	5,0	74,3	36,5	100	100	2,63	2,40	3,65	3,33
60	168	233	70	63	9,6	6,0	66,0	74,9	4,3	5,0	74,4	36,6	100	100	2,65	2,41	3,67	3,34
55	154	214	64	58	9,3	6,0	66,8	74,9	4,6	5,1	74,5	36,7	100	100	2,67	2,42	3,71	3,36
50	140	193	58	52	9,0	6,0	67,5	74,9	4,7	5,1	74,6	36,8	100	100	2,70	2,43	3,73	3,36
47	126	182	53	48	8,7	6,0	68,0	74,9	4,8	5,1	74,7	36,9	100	100	2,64	2,37	3,81	3,42

POZOR: Mezní hodnota min. topného výkonu je kolem cca 200 kW!

PŘEHLED INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

1 ks chladicí jednotka BLU GENIUM 300 W:	_____	EUR
1 ks chladicí jednotka / tepelné čerpadlo BLU/RED FUSION:	_____	EUR
1 ks chladicí věž	_____	EUR
1 ks sekundární výměník pro tepelné čerpadlo (350 kW)	_____	EUR
6 ks oběhová čerpadla uspořádaná v čerpací AT stanici	_____	EUR
MEZISOUČET (informace o cenách na vyžádání pro konkrétní řešení):	=====	EUR

K těmto základním investičním nákladům je nutné zakalkulovat do celkové ceny za instalaci následující položky:

- Náklady za stavební úpravy (základy, podlaha, havarijní jímka, ocelová konstrukce, opláštění, osvětlení, ...);
úpravy nebo náklady na nový prostor pro umístění, pokud není k dispozici;
- náklady za vybavení strojovny (nucené provozní a havarijní větrání; bezpečnostní vybavení
(prostředky první pomoci, ochranné prostředky, hasicí přístroje apod.);
- doprava a manipulace při instalaci;
- montáž zařízení a šéfmontáž;
- potrubní rozvody chlazené vody a ohříváné teplotonosné látky a vody;
- náplně oleje a chladiva R717;
- přívod elektrické energie;
- první povinný servis po 100 h provozu

ALTERNATIVNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ S FREONOVÝMI CHLADIVY

Úvodem alternativních řešení je třeba říct, že všechny alternativní jednotky byly navrženy pro ohřev vody na maximální teplotu dostupnou u běžných komerčních freonových tepelných čerpadel, tedy v rozmezí 45 až 50°C (proti základnímu návrhu s teplotou ohřívání vody +75°C s amoniakovými jednotkami).

Všechny jednotky jsou vybaveny V typy výměníků pro odvod kondenzačního tepla v chladicím režimu (systém voda / vzduch) nebo ve funkci výparníku při reverzním režimu při chlazení venkovního vzduchu (při režimu tepelného čerpadla systém vzduch / voda).

Jednotky jsou schopny také produkovat ohřátou vodu v režimu regenerace tepla při současném chlazení a ohřívání vody.

FREONOVÁ JEDNOTKA 1 – technická data

Chladivo:	R454B (68,9% R32 + 31,1% R1234) ODP=0; GWP = 466		
Režim provozu:	<u>CHLAZENÍ</u>	<u>REKUPERACE TEPLA</u>	<u>OHŘEV-TČ</u>
Chladicí výkon:	574 kW	707 kW	
Elektrický příkon:	193,7 / 199,7 kW	178,3 / 188,6	179,6 / 183,9 kW
Získaný topný výkon:		870 kW	400 kW
EER – Energy Efficiency Ratio (line)	2,87	3,75	
COP –Coefficient of Performance (line)		4,61	2,17
Vstupní / výstupní teplota chlazené vody:	+12 / +6°C	+19,4 / +12°C	
Průtok chlazené vody:	82,5 m3/h	82,5 m3/h	
Vstupní / výstupní teplota vody:		+36,5 / +49,5	+43,5 / +49,5°C
Průtok ohřívání vody:		58,0 m3/h	58,0 m3/h
Min. /max. okolní teplota:	-10/+35°C		
Rozměry L x B x H:	7,325 x 2,20 x 2,53 m		
Provozní hmotnost:	6570 kg		
Počet chladicích okruhů:	2		
Počet a typ kompresorů:	2 Scroll		
Počet ventilátorů:	8		
Příkon čerpadel hydraulického modulu:	9,06 kW (chlazení)	13,84 kW (chlazení a ohřev)	4,78 kW (ohřev)

FREONOVÁ JEDNOTKA 2 – technická data

Chladivo:	R410A (50% R32 + 50% R125) ODP=0; GWP = 2088		
Režim provozu:	<u>CHLAZENÍ</u>	<u>REKUPERACE TEPLA</u>	<u>OHŘEV-TČ</u>
Chladicí výkon:	563 kW	548 kW	
Elektrický příkon:	191,6 kW	172,1 kW	180,3 kW
Získaný topný výkon:		710 kW	433 kW
EER – Energy Efficiency Ratio (line)	2,94	3,18	
COP –Coefficient of Performance (line)		4,12	2,40
Vstupní / výstupní teplota chlazené vody:	+12 / +6°C	+12 / +6°C	
Průtok chlazené vody:	81,0 m ³ /h	78,5 m ³ /h	
Vstupní / výstupní teplota vody:		+40,0 / +45,0°C	+40,0 / +45,0°C
Průtok ohřívání vody:		123,3 m ³ /h	74,4 m ³ /h
Min. /max. okolní teplota:	-5/+35°C		
Rozměry L x B x H:	7,43 x 2,26 x 2,45 m		
Provozní hmotnost:	5970 kg		
Počet chladicích okruhů:	3		
Počet a typ kompresorů v 1 okruhu:	2 Scroll		
Počet ventilátorů:	12		
Příkon ventilátorů:	24,0 kW		14,4 kW

FINÁLNÍ POROVNÁNÍ JEDNOTEK V HLAVNÍCH PARAMETRECH

	NH3 jednotka	Freon. jednotka 1	Freon. jednotka 2
Chladivo	R717	R454B	R410A
GWP *)	0	466	2088
ODP **)	0	0	0
Bezpeč. skupina	B2L	A2L	A1
Zvláštní vlastnosti	Výbušný, toxický	Hořlavý	-
Sací tlak (+2°C)	3,61 bar(g)	6,76 bar(g)	7,49 bar (g)
Kondenzační tlak (+45°C)	16,8 bar (g)	24,09 bar (g)	26,25 bar (g)
(+68°C)	32,1 bar (g)		





T
Toxický



N
Nebezpečný pro životní prostředí

R717
NH3

Rizikové věty:

- R 23: Toxický při vdechování.
- R 50: Vysoce toxický pro vodní organismy.
- R 10: Hořlavý.
- R 34: Způsobuje poleptání.

*) GWP = potenciál globálního oteplování ve vztahu k CO2

**) ODP = potenciál rozkladu ozonu

DANGER

R454B
UN 3161
GWP 466

Liquefied gas, flammable, 19 C.O.S.

ADR 2.1

NET 10 kg
4,71 CO₂-eq



WARNING

R410A
UN 1078
GWP 2088

Refrigerant gas H.O.S. (Diffusible flame, Perfluorocarbon)

ADR 2.2

NET 12 kg
25,1 CO₂-eq



FINÁLNÍ POROVNÁNÍ JEDNOTEK V HLAVNÍCH PARAMETRECH – REŽIM CHLAZENÍ

	NH3 jednotka	Freon. jednotka 1	Freon. jednotka 2
Chladicí výkon (kW):	266 + 280 = 546	574	563
Elektrický příkon - kompresory (kW):	61 + 52 = 113	199,7	167,6
Elektrický příkon – ventilátory (kW):	9,7	včetně	24
Elektrický příkon – čerpadlo (kW):	1,5 + 5,5 = 7,0	9,06	chyběl údaj
EER (line) *)	4,23	2,87	2,94
Teploty chlazené vody:	+12/+6°C	+12/+6°C	+12/+6°C
Průtok chlazené vody (m ³ /h):	37,9+40,1 = 78,0	82,5	81,0
Tlaková ztráta na výparníku:	max. 100 kPa	30,0 kPa	31,5 kPa

*) EER = Energy Efficiency Ratio – poměr energetické účinnosti

FINÁLNÍ POROVNÁNÍ JEDNOTEK V HLAVNÍCH PARAMETRECH – REŽIM OHŘEVU

	NH3 jednotka	Freon. jednotka 1	Freon. jednotka 2
Topný výkon (kW):	393	400	433
Elektrický příkon – kompresory a ventilátory (kW):	123,0	183,9	180,3
COP (line) *)	3,2	2,17	2,40
Teploty ohřívání vody:	+60/+75°C	+43,5/+49,5°C	+40/+45°C
Rozdíl teplot ohřívání vody:	15 K	6 K	5 K
Průtok ohřívání vody (m ³ /h):	23,0	58,0	74,4
Tlaková ztráta na výměníku:	max. 120 kPa	10,9 kPa	33,6 kPa

*) COP = **C**oefficient **o**f **P**erformance – topný faktor