

Jana Želivského 8, 130 00 Praha 3

IČO 41189027

tel./fax/zázn.: 222 580 933, 608 549 896

DIČ CZ41189027

e-mail: [cernoch@livi.cz](mailto:cernoch@livi.cz)[http:// www.livi.cz](http://www.livi.cz)

Obchodní rejstřík: MS v Praze, odd. C, vl. 4549

ISO 9001:2009

## PROJEKT VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

D.1.4.2.00

<b>Akce:</b>	Dřevařský pavilon, změna užívání místnosti č. 2.09, 2.10, 2.11 a 2.12
<b>Investor:</b>	ČZU V PRAZE, FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ, KAMÝCKÁ 129, PRAHA - SUCHDOL
<b>Obsah:</b>	DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY
<b>Část:</b>	Technická zpráva
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Pavel Černoch Vladimír Jakimčík
<b>Datum:</b>	V /2024
<b>Č. zakázky:</b>	24 034
<b>Č. paré:</b>	

## 1) Obsah:

Projekt se zabývá řízením teploty a vlhkosti v místnosti 2.10 a 2.12. Tyto místnosti mají požadavek na přesné řízení klimatu (teploty a vlhkosti).

Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro stavební povolení

## 2) Podklady a výpočtové podmínky

Půdorysy 2.NP,  
Původní projektová dokumentace z roku 2015

### Výpočtové podmínky pro Prahu:

Letní výpočtová teplota:	32 C°
Letní výpočtová entalpie:	65 kJ/kg
Zimní výpočtová teplota:	- 13 C°
Průměrná venkovní teplota v topném období	4,4°C
Délka topného období	229dnů

### Požadavky na vnitřní klima:

#### 2.10 Laboratoř

Teplota léto/zima	20°C±1°C
Relativní vlhkost	20-65% ±5%

#### 2.12 Laboratoř

Teplota léto/zima	20°C±1°C
Relativní vlhkost	20-75% ±5%

#### 2.21 Laboratoř

Teplota léto/zima	22°C±1°C
Relativní vlhkost	nereguluje se

## Normy a vyhlášky:

ČSN 12 70 10	Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
ČSN EN 1886	Větrání budov – Potrubní prvky – Mechanické vlastnosti
ČSN EN 12 236	Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
ČSN EN 13 465	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v obydlích
ČSN EN 13 779	Větrání budov – Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
ČSN 01 3454	Výkresy vzduchotechnických zařízení
ČSN 73 0548	Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2000)
ČSN 73 0872	Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)

Nařízení vlády č. 217/2016 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

Nařízení vlády č. 93/2012 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci v platném znění.

Vyhláška č. 268/2011 sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb v platném znění.

### **3) Stávající stav**

#### **a) Vytápění a chlazení**

V současné době jsou dotčené místnosti vytápěny otopnými tělesy. Chlazení není instalováno.

### **4) Navrhovaný stav**

#### **a) Zdroj chladu pro jednotky přesné klimatizace**

Jednotky přesné klimatizace upravují vzduch v laboratořích. Pro potřeby chladu a pro redukci vlhkosti v místnosti (snížení vlhkosti) je v jednotce instalován vodní chladič. Profese UTCH zajistí zdroj chladu a napojení jednotek přesné klimatizace na zdroj chladu.

Jednotky přesné klimatizace mohou je z hlediska chlazení v režimech chlazení bez nutnosti snižovat vlhkost - teplota chladicího média bude regulována na teploty 3 / 8°C

snižování vlhkosti na hodnotu 20%- teplota chladicího média bude -7/-2°C

Výrobník studené vody bude řízen systémem MaR, který dle zadaných uživatelských hodnot určí režim v jakém má výrobník studené vody být provozován.

Požadavek na teplotu chladicí vody dle požadavku na relativní vlhkosti v místnosti

relativní vlhkost	spád chladicí vody	povrchová teplota výměníku
%	°C/°C	°C
20	-7/-2	-4
25	-4/1	-1
30	-1/4	2
35	1/6	4
40	3/8	6
45	4/9	7
50	6/11	9
55	7/12	10
60	9/14	12
65	10/15	13

Před každou jednotkou přesné klimatizace bude instalován směšovací uzel pro nastavení teploty chladicí vody pro chladič konkrétní jednotky přesné klimatizace.

Regulace výkonu bude zajištěna trojcestným rozdělovacím ventilem (umístěným ve zpátečce). Primární okruh je s konstantním průtokem, sekundární okruh je směšovaný s oběhovým čerpadlem.

Trojcestný rozdělovací ventil je osazený pohonem 0-10V a je napájený z regulace jednotky přesné klimatizace (součástí dodávky přesné klimatizace), oběhové čerpadlo směšovaného okruhu je napájeno z regulace přesné klimatizace. Čerpadlo není dodávkou přesné klimatizace, čerpadlo dodá profese UTCH.

Oběhové čerpadlo bude elektronicky řízené, spirální skříň bude tepelně izolována kaučukovou izolací. Izolace bude provedena dle pokynů výrobce čerpadla (musí zůstat volné odtokové kanálky pro odvod kondenzátu z čerpadla)

Na primární straně i sekundární straně chladicího okruhu bude osazen ruční vyvažovací ventil s měřícími vsuvkami. Vyvažovací ventily budou při uvedení do provozu zaregulovány a změřeny skutečné průtoky primárním a sekundárním okruhem.

Jednotka přesné klimatizace jsou vybaveny integrovaným elektrickým ohřívačem, který je nutný pro přesné řízení vlhkosti v místnosti. Elektrický ohřívač není primárně určen na krytí tepelné ztráty místnosti.

Otopná tělesa budou osazena elektricky ovládanými hlavicemi 24V on / off (NO), které budou řízeny profesí MaR.

V místnosti 2.21 bude osazena kazetová klimatizační jednotka o výkonu 5kW, požadovaná teplota v místnosti je 22°C. Klimatizační jednotka bude dodána včetně trojcestného regulačního ventilu s pohonem 0-10V. Na primární straně chladicího okruhu bude osazený ruční vyvažovací ventil.

Ruční vyvažovací ventily, uzavírací kohouty budou tepelně izolovány kaučukovou izolací. Kulové kohouty budou s prodlouženou páčkou vhodné pro provoz za podnulových teplot.

Výrobník studené vody bude osazený na střeše objektu, potrubí je vedeno v místě nevyužitého VZT potrubí. V místě prostupu potrubí na střeše bude stavebně připravena průchodka střešním pláštěm, po montáži potrubí chlazení zajistí dodavatel chlazení zakrytí a zajištění průchodky proti zatékání (oplechování) Potrubí vedené na střeše bude oplechované)

Výrobník studené vody je vybaven oběhovým čerpadlem, kompresor je elektronicky řízený. Jednotka je osazena na pomocné ocelové konstrukci přes silent bloky. Ocelovou konstrukci zajistí stavba.

Potrubí budou tepelně izolována kaučukovou tepelnou izolací s parozábranou.

## **b) Dopouštění glykolu do systému chlazení**

Dopouštění nemrznoucí směsi do systému chlazení bude ruční. Profese MaR snímá tlak v soustavě (minimální tlak na střeše objektu 1bar), při poklesu tlaku pod tuto hodnotu bude nahlášena chyba

## **c) Jištění okruhu studené vody**

Okruh studené vody je jištěn pojistným ventilem 4,5bary umístěným ve výrobníku studené vody. Expanze jako ochrana stroje je zajištěna expanzní tlakovou nádobou v chilleru. Expanze soustavy chlazení bude zajištěna doplňkovou expanzní nádobou o objemu 35l (SD 35.3) a mezilehlou nádobou DD 8.10

#### **d) Rozvody chladu a zabezpečení soustavy**

Tepelné izolace budou respektovat vyhlášku MPO č. 193/2007 Sb. Izolováno bude potrubí včetně rozdělovačů, akumulčních nádob, ohybů, přírubových spojů a dalších zařízení.

Pro rozvody chladu bude použita tepelná izolace s parozábranou. Budou použity pouze takové izolace a izolační vložky do objímek, které splňují požadavky na použití v oblasti chlazení.

Kompenzace teplotní roztažnosti: Závěsy svislých i vodorovných rozvodů budou provedeny tak, aby byl umožněn axiální posuv způsobený teplotní roztažností. Vodorovné trasy budou kompenzovány vyložením. Kompenzace musí být provedena jak u volně montovaných vodorovných rozvodů, tak v případě stoupaček. V nejvyšších místech potrubí budou umístěny automatické odvzdušňovací ventily. Na vrcholu stoupaček budou "hrnce" s ručním i automatickým odvzdušněním. Na patách stoupaček a v uzavíratelných sekcích páteřních rozvodů budou umístěny vypouštěcí ventily

<b>Chlazení</b>
Potrubí Cu 28x1,5 včetně kaučukové tepelné izolace 32 mm
Potrubí Cu 42x1,5 včetně kaučukové tepelné izolace 32 mm
Potrubí Cu 54x2 včetně kaučukové tepelné izolace 32 mm
Potrubí Cu 64x2 včetně kaučukové tepelné izolace 32 mm

### **5) Ochrana proti hluku a vibracím**

Výrobník studené vody bude osazen na ocelovém rámu přes silentbloky, k potrubí bude připojen přes pružné manžety, potrubí budou kotvena přes speciální objímky s izolací, závěsy budou mít gumové podložky.

## 6) Požadavky na ostatní profese

MaR:	Řízení chilleru - povolení chodu, monitoring chyb, Nastavování požadované teploty výstupní vody z chilleru. Signál pro dopouštění glykolu do systému chlazení Sledování provozních a havarijních hlášek z výrobniku studené vody Sledování max. a min tlak systému chlazení Ovládání regulační ventilů na otopných tělesech
ESI	Napájení chilleru 3x400V, 16kW, 39A -> jistič 40A typ C
Stavba	Konstrukce pro osazení suchého chladiče na střeše Prostupy pro potrubí UTCH včetně zapravení

Ing. Pavel Černoch  
V Praze dne 13.5.2024



Pozice zákazníka: 3/8°C 30,7kW / -7/-2°C 22,3kW

## **CHILLER S INVERTOROVÝM KOMPRESOREM**

### **VZDUCHEM CHLAZENÝ PRO VENKOVNÍ INSTALACI**

Konstrukce přístroje

- pevné, kompaktní a povětrnosti odolávající
- samonosná konstrukce z ocelového plechu
- pozinkovaná ocel
- práškově lakováno RAL 7035

### **KONDENZÁTOR**

- vysoce účinné provedení měď-hliník
- vertikální pozice
- profilované hliníkové lamely pro vysoký výkon
- s ochrannými mřížkami na cívce

### **VÝPARNÍK**

- deskový výměník tepla z ušlechtilé oceli v mědi - pájené provedení
- vysoký výkon přenosu tepla při snížené provozní hmotnosti / rozměrech
- izolované mrazuvzdorné topení,
- Přípojky vody provedeny jako vnější závit

### **VENTILÁTOR**

- Přímě poháněné a nízkohlučné axiální ventilátory
- 6pólový motor s termostatem proti přehřátí
- Se sáním umístěným za výměníkem tepla
- Staticky a dynamicky vyvážené
- Plastové lopatky ventilátoru
- Stupeň krytí IP54
- Izolační materiál třídy F
- Ochranná mřížka ventilátoru

.

### **OKRUH CHLADIVA**

Jeden chladicí okruh

- Invertorový spirálový kompresor
  - Chlazený sacím plynem
  - Namontovaný na antivibračních izolátorech
  - Olejové topení pro bezpečný start
  - čištěný, vysušený, vyčerpáný a naplněný chladivem
  - Provedeno jako měděné potrubí
  - Potřebná náplň chladicího oleje
  - Filtrační sušička
  - Elektronický expanzní ventil
  - Servisní / Schraderův ventil
- .
- bezpečnostní a kontrolní orgány:  
s vysokotlakým a nízkotlakým spínačem,  
měřičem vysokého a nízkého tlaku

---

protimrazovou ochranou

### **VODNÍ OKRUH**

- Připraveno pro připojení k potrubí jinými osobami
- Zkouška těsnosti z výroby
- Pojistný ventil (6 barů) namontovaný z výroby
- Odvzdušňovací ventil namontovaný z výroby
- Pádlový spínač průtoku namontovaný z výroby
- Vodní filtr je součástí dodávky a musí být namontován jinými osobami

### **SKŘÍŇOVÝ ROZVADEČ**

- provedení podle EN 60204- 1/IEC 204- 1
- integrován ve strojním dílu výrobniku studené vody

- řízení mikroprocesorem
- Stupeň krytí IPX4
- Měníč pro kompresory
- Ochrana měniče pomocí automatických jističů
- řídící jednotka s pojistkou

Následující beznapěťové signální kontakty jsou dostupné:

- souhrnné hlášení o poruchách

Následující beznapěťové řídící kontakty jsou možné:

- Dálkové zapínání a vypínání
- Přepínání denní/noční režim

### **ŘÍZENÍ MIKROPROCESOREM**

Mikroprocesorové řízení se samostatným ovládacím panelem s LCD displejem na jednotce pro čísla a údaje. Ovládací panel se 6 odolnými tlačítky pro snadnou orientaci v menu namontovaný na jednotce. Ovládací panel s průhlednou krycí klapkou.

Plně automatická regulace s následujícími funkcemi:

- Zobrazení zpracovaných analogových vstupů jako hodnot tlaku a teploty:
  - teplota vody na vstupu
  - teplota vody na výstupu
  - Teplota venkovního vzduchu
  - Aktuální vysoký tlak
  - Aktuální nízký tlak
  - Výtlačná teplota kompresoru
  - Teplota sacího plynu kompresoru
- Regulace výstupní teploty
- Změna nastavené hodnoty podle klimatické křivky
- Funkce týdenního časovače
- Ochrana proti zamrznutí pomocí regulace čerpadla a ohříváče PHE-tape
- Postupná regulace otáček ventilátoru podle venkovní teploty v režimu chlazení až do venkovní teploty -10 °C při větrném počasí

**Ve shodě s ErP 2021 (EU 2016/2281)**

### **Technická data**

#### **REŽIM 3/8°C**

Chladicí výkon	kW	30.7
Elektrický příkon	kW	11.7
Teplota nasávaného vzduchu (suchý teploměr)	°C	35.0

#### **Výparník**

Studená voda vstup/výstup	°C	8.0	3.0
Objemový proud výparník	m <sup>3</sup> /h	5.9	

Médium		Ethylenglykol
Podíl glykolu	%	30.0
Tlaková ztráta výparník	kPa	26.8
Průměr připojení výparníku		1"1/2
Minimální množství média systému	l	246

#### Ventilátory

Počet ventilátorů		2
Množství vzduchu	m <sup>3</sup> /h	17496

Hodnoty jsou založeny na atmosférickém tlaku 1013 hPa.

#### Chladicí okruh

Počet kompresorů		1
Počet chladících okruhů		1
Minimální úroveň částečného zatížení		25%
Chladivo		R410A
GWP		1920
Celkové plnicí množství chladiva	kg	6.9
Ekvivalent CO2	t	13.25

#### Elektrická data

Provozní napětí [V/Ph/Hz]		400/3+N/50
Provozní proud kompresorů [A]		1x32.4
Elektrický příkon kompresorů [kW]		1x14.5
Maximální provozní proud ventilátorů	A	5.2
Elektrický příkon ventilátorů	kW	0.5
Maximální příkon ventilátorů	kW	1.0
Maximální provozní proud	A	39.0
Max. příkon	kW	16.0

#### Energetické indexy

EER		2.62
ESEER		4.29

#### Hodnoty dle EN 14511

Chladicí výkon	kW	30.8
Elektrický příkon	kW	11.70
EER		2.64
ESEER		4.39

#### Energetické indexy podle EN 14825

SEER		4.57
Eta(s,c)	%	180

Komfortní aplikace

Hodnoty jsou založeny na průměrném klimatu, použití fan-coilu (12/7 °C),  
pevný průtok vody, proměnlivá výstupní teplota (FW/VO)

#### Zvuková data

Akustický výkon	dB(A)	77
-----------------	-------	----

Hladina akustického výkonu		63	125	250	500
	dB	75	76	67	77
		1000	2000	4000	8000
	dB	70	68	67	54

Akustický tlak ve vzdálenosti	m	10.0
-------------------------------	---	------

Akustický tlak	dB(A)	45			
Hladina akustického tlaku		63	125	250	500
	dB	43	44	35	45
		1000	2000	4000	8000
	dB	38	36	35	22

#### Rozměry a hmotnost jednotky

Šířka	mm	650
Výška	mm	1700
Délka	mm	1700
Hmotnost	kg	305

#### Technická data

##### REŽIM -7/-2°C

Chladicí výkon	kW	22.3
Elektrický příkon	kW	11.0
Teplota nasávaného vzduchu (suchý teploměr)	°C	35.0

##### Výparník

Studená voda vstup/výstup	°C	-2.0	-7.0
Objemový proud výparník	m³/h	4.3	
Médium		Ethylenglykol	
Podíl glykolu	%	30.0	
Tlaková ztráta výparník	kPa	14.4	
Průměr připojení výparníku		1"1/2	
Minimální množství média systému	l	246	

##### Ventilátory

Počet ventilátorů		2
Množství vzduchu	m³/h	17496

Hodnoty jsou založeny na atmosférickém tlaku 1013 hPa.

##### Chladicí okruh

Počet kompresorů		1
Počet chladících okruhů		1
Minimální úroveň částečného zatížení		25%
Chladivo		R410A
GWP		1920
Celkové plnicí množství chladiva	kg	6.9
Ekvivalent CO2	t	13.25

##### Elektrická data

Provozní napětí [V/Ph/Hz]		400/3+N/50
Provozní proud kompresorů [A]		1x32.4
Elektrický příkon kompresorů [kW]		1x14.5
Maximální provozní proud ventilátorů	A	5.2
Elektrický příkon ventilátorů	kW	0.5
Maximální příkon ventilátorů	kW	1.0
Maximální provozní proud	A	39.0
Max. příkon	kW	16.0

**Energetické indexy**

EER		2.03
ESEER		4.29

**Hodnoty dle EN 14511**

Chladicí výkon	kW	22.4
Elektrický příkon	kW	11.00
EER		2.04
ESEER		4.39

**Energetické indexy podle EN 14825**

SEER		4.57
Eta(s,c)	%	180

**Komfortní aplikace**

Hodnoty jsou založeny na průměrném klimatu, použití fan-coilu (12/7 °C),  
pevný průtok vody, proměnlivá výstupní teplota (FW/VO)

**Zvuková data**

Akustický výkon	dB(A)	77			
Hladina akustického výkonu		63	125	250	500
	dB	75	76	67	77
		1000	2000	4000	8000
	dB	70	68	67	54
Akustický tlak ve vzdálenosti	m	10.0			
Akustický tlak	dB(A)	45			
Hladina akustického tlaku		63	125	250	500
	dB	43	44	35	45
		1000	2000	4000	8000
	dB	38	36	35	22

**Rozměry a hmotnost jednotky**

Šířka	mm	650
Výška	mm	1700
Délka	mm	1700
Hmotnost	kg	305

Hladina akustického výkonu se určuje podle normy ISO 9614. Hladina akustického tlaku se určuje podle metody obklopujícího povrchu metodou obklopujícího povrchu s odraznou rovinou (Q=2). Výše uvedená vzdálenost se týká vnějších rozměrů jednotky.

**Certifikace Eurovent**

Výrobníky chlazené vody a tepelná čerpadla jsou certifikovány podle programu LCP / HP společnosti Eurovent.  
Nabízená jednotka je v rozsahu programu a tedy certifikována.



(Certifikace návrhového programu je k ověření na [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com))

Hladina akustického výkonu se určuje podle normy ISO 9614. Hladina akustického tlaku se určuje podle metody obklopujícího povrchu měřícího povrchu s odraznou rovinou ( $Q=2$ ). Výše uvedená vzdálenost se týká vnějších rozměrů jednotky.

### **Certifikace Eurovent**

Výrobníky chlazené vody a tepelná čerpadla jsou certifikovány podle programu LCP / HP společnosti Eurovent.

Nabízená jednotka je v rozsahu programu a tedy certifikována.



(Certifikace návrhového programu je k ověření na [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com))

### **PROVEDENÍ**

- Kompletně namontován uvnitř chladicího okruhu včetně čerpadla pro výparník
- Chladicí jednotka pro venkovní instalaci řady FGAC1005-1014CD1/4

### **POTRUBÍ**

- vyrobeno z měděných trubek
- dvojité čerpadlo studené vody (jedno v režimu stand-by)
- expanzní nádrž (pro vnitřní komponenty)

### **ŘÍDICÍ JEDNOTKA OBSAHUJE NÁSLEDUJÍCÍ POKROČILÉ FUNKCE:**

- Zapnutí čerpadla
- Čerpadlo s funkcí Sniffer
- Technická data s ohledem na tlakové ztráty jednotky s tímto jmenovitým průtokem a možností použití glykolové směsi.

#### **Technická data**

##### **REŽIM 3/8°C**

jmenovitý objemový proud	m <sup>3</sup> /h	5.9
Zbývajících výtlačná výška	kPa	70.2
Podíl glykolu	%	30.0
připojení napájení	kW	0.3
jmenovitý provozní proud	A	1.0

#### **Technická data**

##### **REŽIM -7/-2°C**

jmenovitý objemový proud	m <sup>3</sup> /h	4.3
Zbývajících výtlačná výška	kPa	93.8
Podíl glykolu	%	30.0
připojení napájení	kW	0.3
jmenovitý provozní proud	A	1.0

### **SÉRIOVÁ PROPOJOVACÍ KARTA CAREL/MODBUS (RS485)**

Interface k napojení přístrojové sběrnice na BMS

(centrální řízení budovy) prostřednictvím

protokolu MODBUS. Rozhraní RS485.

Jednoduchá instalace jako zásuvná karta.

Datový přenos mezi 1.200 a 19.200 baudy.

Přenos z analogových a digitálních hodnot.

Přenos dat

Výstupní hodnoty:

- výběry požadovaných hodnot a hlášení stavu

- výběry skutečných hodnot teploty a tlaku v regulátoru

- výběr varovných hlášení

Vstupní hodnoty:

- dálkové nastavení ZAPNUTO/VYPNUTO

- změna nastavených hodnot

- změna typu provozu Ohřev / Chlazení u tepelných čerpadel

Možné napojení na systémy BMS firem Siemens,

Johnson Controls, Honeywell

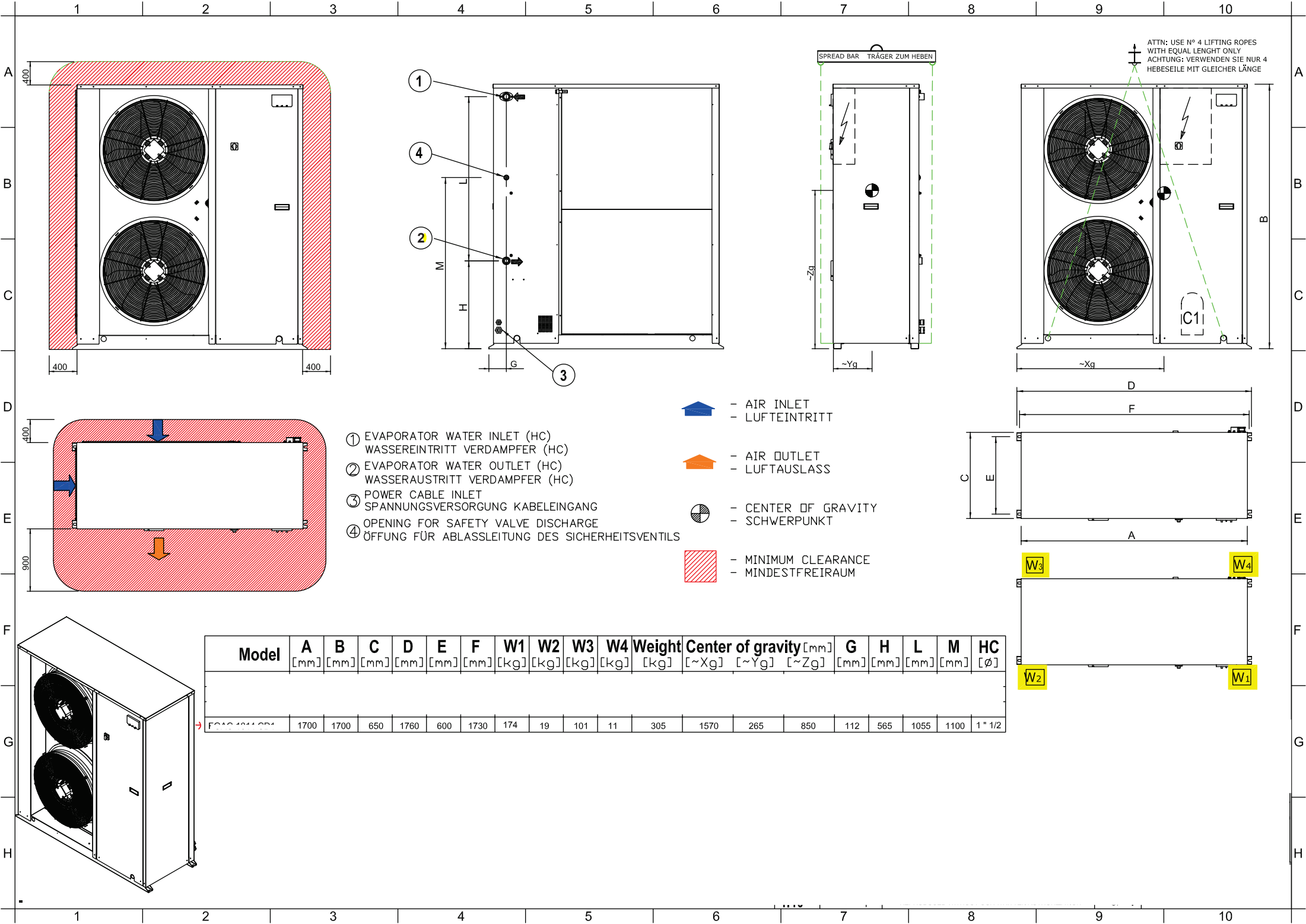
Propojovací kabel k BMS do 200 m v 2x1 mm<sup>2</sup>;

do 1000 m v 2x1,5 mm<sup>2</sup> jako stíněná kroucená dvoulinka

2010-01-01 10:00:00

### **PRYŽOVÝ ANTIVIBRAČNÍ IZOLÁTOR**

Antivibrační držáky s pryžovými prvky pro minimalizaci přenosu vibrací (dodávají se samostatně).



Model	A	B	C	D	E	F	W1	W2	W3	W4	Weight	Center of gravity			G	H	L	M	HC
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[~Xg]	[~Yg]	[~Zg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]
FCAG 1011 G24	1700	1700	650	1760	600	1730	174	19	101	11	305	1570	265	850	112	565	1055	1100	1° 1/2



## Dřevořský pavilon změna 2.10, 2.12 a 2.21

Číslo položky	Popis položky	MJ	Celkem MJ
	<b>UTCH</b>		
	Chiller s plynule řízeným kompresorem, R410A, 3/8°C 30,7 kW/-7/-2°C 22,3 kW, 30% EGL , chladivo R410A, rozsah regulace 25-100%, akustický výkon 77dBA, rozměry 650x1700x1700, hmotnost 305kg, podrobnosti viz příloha technické zprávy	ks	1
	modul s čerpadlem pro výměník	ks	1
	sériová propojovací karta Carel/Modbus (RS485)	ks	1
	pryžové antivibrační izolátory pro osazení chilleru na ocelový rám	kpl	1
	Uvedení chilleru do provozu	ks	1
	Tlaková expanzní nádoba o objemu 35 litrů, 10 barů	ks	1
	Mezilehlá nádoba 8 litrů, 10 barů	ks	1
	Sevisní ventil k expanzní nádobě DN 20	ks	1
	Trojcestný regulační ventil s pohonem 0-10V přesná klimatizace dodávkou jednotky přesné klimatizace, pouze montáž	ks	2
	Trojcestný regulační ventil s pohonem 0-10V fancoil, dodávkou fancoilu (zabudovaný)	ks	1
Č.1	Elektronicky řízené oběhové čerpadlo DN 30, rozsah výtlačné výšky 0,5-10m, PN 10, tepelná izolace spirální skříně	ks	1
Č.2	Elektronicky řízené oběhové čerpadlo DN 30, rozsah výtlačné výšky 0,5-10m, PN 10, tepelná izolace spirální skříně	ks	1
UK 65	Uzavírací klapka DN 65	ks	5
KK 32	Kulový kohout DN 32 s prodlouženou hřídelkou pro chladicí systémy	ks	4
KK 25	Kulový kohout DN 25 s prodlouženou hřídelkou pro chladicí systémy	ks	3
KK 15	Kulový kohout DN 15 s prodlouženou hřídelkou pro chladicí systémy, vypouštěcí nástavec	ks	5
ZK.1	Zpětná klapka DN 32	ks	1
ZK.2	Zpětná klapka DN 32	ks	1
RV.1.1	Ruční vyvažovací ventil DN 32, samotěsnící měřicí vsuvky, vypouštěcí nástavec, kv=14,2	ks	1
RV.1.2	Ruční vyvažovací ventil DN 32, samotěsnící měřicí vsuvky, vypouštěcí nástavec, kv=14,2	ks	1
RV.2.1	Ruční vyvažovací ventil DN 32, samotěsnící měřicí vsuvky, vypouštěcí nástavec, kv=14,2	ks	1
RV.2.2	Ruční vyvažovací ventil DN 32, samotěsnící měřicí vsuvky, vypouštěcí nástavec, kv=14,2	ks	1
RV.3.1	Ruční vyvažovací ventil DN 25, samotěsnící měřicí vsuvky, vypouštěcí nástavec, kv=8,56	ks	1
F65	Filtr DN 65	ks	1
	Teploměr ručičkový -20 až 80°C včetně jímky	ks	4
	Automatický odvzdušňovací ventil	ks	2
	Elektricky ovládané hlavice na stávající otopná tělesa EMO T 24 (NC)	ks	7
	Potrubí vedene na střeše: měděné potrubí 64x2 tepelná izolace kaiflex 32mm + minerální vata 30mm + oplechování včetně tvarovek	bm	8
	měděné potrubí 64x2 tepelná izolace kaiflex 32mm včetně tvarovek	bm	40
	měděné potrubí 54x2 tepelná izolace kaiflex 32mm včetně tvarovek	bm	20
	měděné potrubí 42x1,5 tepelná izolace kaiflex 32mm včetně tvarovek	bm	16
	měděné potrubí 28x1,5 tepelná izolace kaiflex 32mm včetně tvarovek	bm	32
	Prostup potrubí UTCH střechou - zámečnický výrobek dle výkresu D.1.4.2.04	kpl	1
	Nemrznoucí směs ethylen glykol 30%	l	800

	Kotvici a spojovací materiál	kg	200
	Doprava materiálu na stavbě vč. jeřábu	kpl	1
	Požární ucpávky potrubí	kpl	10
	Výchozí revize zařízení	kpl	1
	Zkušební provoz, vyladění systému	h	30
	Protokol o měření a zaregulování UTCH	kpl	1
	Dokumentace skutečného stavu	kpl	1
	Dodávka a montáž	kpl	1