

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[http:// www.livi.cz](http://www.livi.cz)

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

ISO 9001:2009

PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY

D.1.4.3.00

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

1) Obsah:

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

Místnost 2.11 se ruší, místnost 2.09 kuchyňka se zmenšuje, ale princip větrání zůstává stávající.

V místnosti 2.21 bude doplněna klimatizace

Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro provedení stavby

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) Větrání

Větrání dřevařského pavilonu je řešeno jako nucené vzduchotechnickými jednotkami.

V současné době slouží místnost 2.10 jako laboratoř (místnost má nucené větrání) a místnost 2.12 jako brusírna (bez nuceného větrání)

4) Navrhovaný stav

a) Větrání a přesná klimatizace laboratoře 2.10

Laboratoř je v nuceně větrána systémem centrálního větrání. Změna spočívá v osazení automaticky ovládané regulační klapky na přívod vzduchu do místnosti. Větrání bude řízeno dle koncentrace CO₂. Průtok vzduchu bude regulován v rozmezí 0-300m³/h. Vzhledem ke skutečnosti, že má místnost řízenou teplotu a vlhkost, je větrání nad rámec regulace CO₂ nad rámec hygienického minima nežádoucí (neregulovaný přívod vzduchu z centrální VZT by měl za následek narušení vnitřního klimatu v laboratoři i v případě, kdy není laboratoř obsazena osobami)

V případě, kdy budou v laboratoři přítomni studenti, může dojít k výkyvu relativní vlhkosti v místnosti. Požadované klima je možné v místnosti dosáhnout pokud nebudou v provozu pece. Při zapnutí pecí již není potřeba držet klima v místnosti na požadované hodnotě 20-65% ±5% při 20°C, protože vzorky budou v sušící peci. Jednotka přesné klimatizace dostane pokyn k regulaci teploty bez ohledu na relativní vlhkost.

Regulace teploty a vlhkosti v místnosti je zajištěna cirkulační jednotkou přesné klimatizace. Jednotka je umístěna na podlaze, sání cirkulačního vzduchu je z čela jednotky. Čerstvý vzduch je přiveden do instalačního podstavce jednotky, v jednotce dojde ke smíchání s cirkulačním vzduchem a následně je vzduch upraven (teplota, vlhkost). Výfuk upraveného vzduchu je hore. Distribuce vzduchu bude zajištěna textilními rukávy, které zajistí rovnoměrnou distribuci vzduchu v pracovní oblasti laboratoře. Napojovací potrubí bude provedeno z akusticky pohltivých desek (minerální vata s hliníkovou fólií na vnějším povrchu a kaširovaným vnitřním povrchem)

Jednotka přesné klimatizace obsahuje elektrický vyvíječ páry, vodní chladič s možností nastavení teploty chladiče a elektrický dohřívač.

V místnostech jsou umístěna stávající otopná tělesa. Ruční regulační hlavice na otopných tělesech budou nahrazeny hlavicemi s elektrickým pohonem, které budou řízeny systémem MaR

Na oknech jsou venkovní žaluzie.

b) Větrání a přesná klimatizace laboratoře 2.12

Laboratoř 2.12 je určena pro dlouhodobé pokusy za stálého klimatu. Přítomnost osob je pouze krátkodobá, pokusy probíhají v řádech týdnů bez přítomnosti osob. V místnosti bude minimální výměna vzduchu, max $30\text{m}^3/\text{h}$. Přívod vzduchu bude z centrálního systému VZT, místnost nemá odtah vzduchu, bude v mírném přetlaku. Tím bude zajištěno, že do místnosti nebude vnikat vzduch z venkovního prostředí nebo chodby.

Regulace teploty a vlhkosti v místnosti je zajištěna cirkulační jednotkou přesné klimatizace. jednotka je umístěna na podlaze, sání cirkulačního vzduchu (do cirkulačního vzduchu je na sání do jednotky přimícháván čerstvý vzduch z centrální VZT) je z boku jednotky. Výfuk upraveného vzduchu je horem. Distribuce vzduchu bude zajištěna textilními rukávy, které zajistí rovnoměrnou distribuci vzduchu v laboratoři.

Jednotka přesné klimatizace obsahuje elektrický vyvíječ páry, vodní chladič s možností nastavení teploty chladiče a elektrický dohřívač.

V místnostech jsou umístěna stávající otopná tělesa. Ruční regulační hlavice na otopných tělesech budou nahrazeny hlavicemi s elektrickým pohonem, které budou řízeny systémem MaR

c) laboratoř 2.21

Laboratoř 2.21 má požadavek pouze na stabilní teplotu $22^\circ\text{C}\pm 1^\circ\text{C}$, regulace vlhkosti se nepožaduje. Tepelná zátěž od technologie je 4kW včetně rezervy pro budoucí zařízení (max 2kW). V místnosti bude instalována kazetová klimatizační jednotka o chladicím výkonu 5kW

d) Vybavení jednotek přesné klimatizace

- 3-c ventil se servopohonem pro regulaci chladicího výkonu dodán volně s připraveným 3m kabelem
- Instalační podstavec o výšce 400mm slouží pro umístění směšovacího uzlu jednotky
- Záchytná vana integrovaná do instalačního podstavce
- Připravený integrovaný jistič v rozvaděči jednotky na napájení oběhového čerpadla (1x230V 6A, charakteristika C)
- alarmový signál oběhového čerpadla zapojit do jednotky, která pak bude signalizovat jeho případnou chybu
- Filtř G4
- Ventilátor s EC motorem s plynulou regulací otáček se 7 dozadu zahnutými lopatkami

trojrozměrných lamel z velmi odolného kompozitního materiálu.

Minimální a maximální možné průtoky vzduchu budou nastaveny při uvedení do provozu. Oběžné kolo staticky a dynamicky vyváženo dle ISO1940.

Třída účinnosti motoru IE4.

Regulace průtoku vzduchu v závislosti na teplotě.

Připojení medii dnem ze spodní strany jednotky.

- Chladicí výměník integrovaný v jednotce, nerezová kondenzátní vana se sifónem
- Teplotní čidla na potrubí chladicí vody
- Elektrické topení plynule řízené
- Zvlhčovač páry s elektrodami, automatický vypouštěcí cyklus, proporcionální regulace výkonu páry. Vstupní vodní filtr
- Integrované čidlo teploty a vlhkosti vzduchu
- Detekční páska pro zjištění úniku vody z jednotky

Kompletní regulační systém jednotky přesné klimatizace s displejem. Komunikační rozhraní vestavěné rozhraní Modbus (RS485), karta rozhraní BACnet I/P, SNMP, Webpage rozhraní a upozornění na alarmy e-mailem; karta rozhraní Ethernet (pCOWeb), standardní bezpotenciální kontakty

5) Požadavky na MaR

a) Jednotky přesné klimatizace

Nadřazená regulace bude pomocí ModBus TCP / BACnet IP / SNMP (ethernet) vyčítat následující hodnoty:

- Stav jednotky = zapnuta / vypnuta z důvodu alarmu / vypnuta pokynem z BMS / vypnuta manuálním zásahem uživatele na dotykovém displeji / jednotka v ručním módu
- Signalizace % otevření 3-c ventilu
- Signalizace teploty vody vstupující do výměníku jednotky
- Detekce výskytu vody v záchytné vaně integrované v instalačním podstavci

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

následující popis je převzat z projektu MaR. Přesný popis logiky řízení viz projekt MaR

b) Popis řízení pro místnost .2.10

Je-li JPK mimo provoz, teplotu v místnosti zajišťuje regulace výkonu radiátorů z nadřazeného MaR, nastavení žádané prostorové teploty a měření skutečné prostorové teploty se děje na KNX prostorovém ovladači.

V případě chodu JPK se radiátorové ventily regulují na žádanou prostorovou teplotu zadanou na JPK, žádaná prostorová teplota a rel.vlhkost bude nastavena obsluhou na LCD panelu JPK, na KNX prostorovém ovladači je zobrazena žádaná teplota a rH z JPK a skutečná prostorová teplota a rH –

Je-li JPK mimo provoz, kvalitu vzduchu (obsah CO₂) v místnosti zajišťuje regulace otevření klapky přívodního větracího vzduchu, nastavení žádané prostorové hodnoty CO₂ a měření skutečné prostorové hodnoty CO₂ se děje na KNX prostorovém ovladači

V případě dosažení žádané hodnoty CO₂ se klapka přívodu vzduchu úplně uzavírá, aby čerstvý vzduch co nejméně ovlivňoval vlhkostní poměry v místnosti

V případě chodu sušící pece (zařízení 11M, Binder laboratorní sušárna) nebude JPK provádět regulaci rH v místnosti, pouze regulaci teploty, to se zajistí povelom z nadřazeného systému MaR po komunikaci Modbus RTU s JPK, MaR má informaci o

chodu sušárny (hlídací relé proudu na el. přívodu sušárny v rozvaděči ESI, relé dod. ESI)

Ostatní laboratorní přístroje (zařízení 2M, 10M a ostatní) budou provozovány tak, aby výrazně nezasahovaly do regulace klimatu v místnosti, tudíž jejich chod nebude v MaR sledován.

Otevření okna blokuje chod JPK a uzavírá radiátorové ventily.

Signál EPS „POŽÁR“ blokuje chod JPK

c) Popis řízení pro místnost .2.12

V m.č. 2.12 bude regulována teplota a relativní vlhkost na požadované hodnoty 20°C a 75% rH. Režim odvlhčení v této místnosti bude také prováděn na žádanou hodnotu 20% rH. Navolení žádaných prostorových hodnot se provádí na displeji JPK. Stav nastavení a další provozní JPK se načítají po komunikaci Modbus RTU do nadřazeného systému MaR v MR21..

Režimy provozu místnosti a podmínky spojené s chodem JPK:

Je-li JPK mimo provoz, teplotu v místnosti zajišťuje regulace výkonu radiátorů z nadřazeného MaR, nastavení žádané prostorové teploty a měření skutečné prostorové teploty se děje na KNX prostorovém ovladači.

V případě chodu JPK se radiátorové ventily regulují na žádanou prostorovou teplotu zadanou na JPK, žádaná prostorová teplota a rel.vlhkost bude nastavena obsluhou na LCD panelu JPK, na KNX prostorovém ovladači je zobrazena žádaná teplota a rH z JPK a skutečná prostorová teplota a rH

Místnost bude s omezeným přístupem osob, aby dlouhodobý pokus nebyl narušován pohybem osob a tím i změnou klimatu

Ostatní laboratorní přístroje nebudou zasahovat do klimatu místnosti, nemají žádné tepelné zisky, tudíž jejich chod nebude v MaR sledován

Otevření okna blokuje chod JPK a uzavírá radiátorové ventily.

Signál EPS „POŽÁR“ blokuje chod JPK

d) Popis řízení pro místnost .2.21

Na boku FCU bude v instalačním boxu instalován IRC regulátor (dodávka MaR). Regulátor na základě nastavené žádané a měřené skutečné prostorové teploty na KNX ovladači řídí výkon chladicí FCU jednotky resp. topný výkon radiátorů a zajišťuje vzájemné oddělení topné a chladicí sekvence. Elektrické radiátorové hlavice, magnetické okenní kontakty a KNX prostorový ovladač budou kabelově napojeny do tohoto IRC regulátoru (tj. zapojení prvků proběhne v rámci této místnosti. Režimy provozu místnosti a podmínky spojené s chodem JPK:

Veškerá nastavení požadovaných hodnot prostoru a FCU jednotky lze provádět z nástěnného KNX ovladače nebo z velína

Otevření okna blokuje chod regulace místnosti.

6) Ochrana proti hluku a vibracím

Na straně výtlaku vzduchu z jednotky přesné klimatizace v místnosti 2.10 bude osazeno akusticky pohltivé potrubí. VZT potrubí budou kotveny přes pružné závěsy.

7) Požadavky požární ochrany

Projekt vzduchotechniky vzhledem k zabezpečení budovy vychází z projektu požárního specialisty a respektuje normu ČSN 73 08 72 a ČSN 73 08 02.

Řešení větrání a klimatizace dotčených místnostech nemá dopad do PBR, nedochází k prostupům požárně dělicími konstrukcemi.

Vzduchotechnická potrubí budou v souladu s vyhláškou 268/2011 sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb označeny šipkou ve směru proudění vzduchu a bude označeno, zda se jedná o přívod či odvod.

8) Obecné požadavky na provedení vzduchotechniky a klimatizace v daném objektu

Vzhledem k tomu, že se jedná o technologicky náročné provozy, doporučujeme, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti, včetně realizace čistých prostor a biolaboratoří.

Jedná se především o technologické postupy montáže pro větrané prostory, uchycení potrubí a jeho prvků ke stavební konstrukci. Průchody potrubí stavební konstrukcí je nutno provádět tak, aby vibrace od provozu vzduchotechnických zařízení nebyly přenášeny do stavby (obalení potrubí měkkým materiálem, minerální vatou a dozdění se začistěním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchytu pevně připevněného k potrubí, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí. Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.

9) Požadavky na ostatní profese

a) Stavba

- Posouzení umístění klimatizačních jednotek v laboratořích z hlediska únosnosti podlahy

b) MaR / elektro

Napájení, ovládání jednotek přesné klimatizace (požadavky na napájení viz výkresová dokumentace)

c) ZTI

- odvod kondenzátu z jednotek přesné klimatizace
- odvod kondenzátu z klimatizační jednotky
- přívod pitné vody do jednotek přesné klimatizace

d) UTCH

- napojení jednotek přesné klimatizace, glykol regulovaný v rozsahu -7°C až $+3^{\circ}\text{C}$, celkový chladicí výkon 22kW (-7°C), resp. 30kW ($+3^{\circ}\text{C}$).

Ing. Pavel Černoch

V Praze dne 13.5.2024

Pozice zákazníka: Místnost 2.12 (1120m3/h)

Vnitřní jednotka přesné klimatizace ve verzi C, připojené na zdroj chladicí vody.

UPFLOW JEDNOTKA

Vzduch nasáván do jednotky čelem přes přívodní mřížku (mřížky) s horizontálními lamelami ve spodní části předních dveří, výfuk horem.

G4 FILTR

Jednorázové filtry ze skládaného syntetického rouna v impregnovaném kartonovém vodě odpuzujícím rámečku, třída G4 dle EN779 osazené po celé ploše výměníku.

ISO 16890: Coarse 65%

Monitoring zanesení filtru s nastavitelným tlakovým spínačem a alarmem znečištění.

VENTILÁTOR

Přímo poháněné vysoce výkonné EC ventilátory s plynulou regulací otáček se 7 dozadu zahnutými lopatkami trojrozměrných lamel z velmi odolného kompozitního materiálu.

Minimální a maximální možné průtoky vzduchu budou nastaveny při uvedení do provozu. Oběžné kolo staticky a dynamicky vyváženo dle ISO1940.

V případě celkové poruchy ventilátorů nastaveno kompletní vypnutí jednotky. Třída účinnosti motoru IE4.

Regulace průtoku vzduchu v závislosti na teplotě.

Připojení médií dnem ze spodní strany jednotky.

CHLADÍCÍ VÝMĚNÍK(Y)

V jednotce šikmo instalovaný vysoce výkonný výměník s vlnitými Al lamelami s roztečí 1,8 mm.

Cu trubky, 4-řadý výměník.

Středová Al kondenzátní vanička k zamezení unášení kapek.

Nerezová kondenzátní vana se sifonem pod výparníkem.

VENTIL NA CHLADÍCÍ VODĚ (INSTALOVÁN V JEDNOTCE)

Plně modulační 3-cestný ventil s obtokem zapojený do hydraulického okruhu na vratném potrubí - v rozdělovací funkci, s nízkou hodnotou kv na obtoku.

24V AC DODC (drive-open/drive-closed) pohon ventilu.

VNĚJŠÍ ZÁVITOVÉ PŘIPOJENÍ POTRUBÍ CHLADÍCÍ VODY

Připojení chladicí vody vnějším kuželovitým závitem (BSPT).

Připojení médií dnem ze spodní strany jednotky.

TEPLOTNÍ ČIDLA NA POTRUBÍ CHLADÍCÍ VODY

Teplotní čidla na potrubí vstupní a výstupní vody.

ELEKTRICKÉ TOPENÍ PLYNULE (TYRISTOROVĚ) ŘÍZENÉ

3-fázové tyristorově řízené elektrické topné patrony (1-fázové pro velikost jednotky 010).

Topné těleso ve tvaru U z nerezovými rozšiřujícími lamelami pro nízkou povrchovou teplotu.

Ochrana proti přehřátí (Klixon).

ZVLHČOVAČ PÁRY S ELEKTRODAMI

Zvlhčovač je určen k připojení k běžné studené vodovodní síti s tlakem 1 až 10 bar.

V plastovém válci se vytváří sterilní pára bez zápachu a minerálních usazenin.

Vysoce účinné mřížkové elektrody zajišťují prodlouženou životnost.

Automatický vypouštěcí cyklus pro dlouhou životnost.

Plynulá proporcionální výroba páry na základě odchylky od nastavené hodnoty.

Možnost nastavení maximálního výkonu páry.

Zvlhčovač je namontován na plastovém rámu, který nepodléhá korozi.

Vstupní a výstupní elektromagnetické ventily.

Vstupní vodní filtr.

Přípojka na přívod vody.

Dodává se se standardní vodivostní lahví, vhodnou pro vodu s vodivostí 350 až 750 $\mu\text{S/cm}$ (mikroSiemens/cm).

Údržba a výměna lahve z přední strany přístroje.

- V žádném případě nesmí být přívod vody napájen ze systému změkčování vody.
- Trvanlivost a životnost zvlhčovače se při použití změkčené vody rychle zhoršuje.
- Kvalita výroby páry může být ovlivněna tvorbou pěny v důsledku použití změkčené vody.

OPLÁŠTĚNÍ

Rám jednotky z eloxovaných Al profilů, barva RAL 9005 černá. Doplnkový ocelový základový rám (RAL 9005) pro jednotky o velikosti 065 a větší.

Doplnkový základový rám vyrobený z černé oceli.

Čelní dveře, upevněné do pantů pro snadnou demontáž bez použití náradí pro plný servisní přístup z čela jednotky.

Ploché boční a zadní panely s práškovým nástřikem.

Panely odolné nečistotám a poškrábání. Vnitřní strany jsou vybaveny zvukovou a tepelnou 25 mm nehořlavou izolací.

Vnitřní panely a plechy žárově pozinkované.

Barva panelů bílá RAL 9010.

ELEKTROBOX

Integrovaná elektro skříň kompletně zapojená dle IEC 60204 s následujícím vybavením:

- jističe pro jednotlivé komponenty
- svorkovnice
- barevně a číselným kódem označené kabely
- transformátor a pojistka ochranného obvodu
- beznapěťové kontakty kritických alarmů a alarmů údržby
- 24 V AC nouzové vypnutí - např. externí požární kontakt, při provozu sepnutý
- beznapěťový kontakt provozního stavu
- hlavní vypínač na dveřích jednotky

ČIDLA VZDUCHU

Teplota a vlhkost vstupního vzduchu. Instalováno v jednotce.

DETEKCE ÚNIKU VODY

5 metrová detekční páska pro instalaci pod jednotku plus hladinový senzor umístěný v hlavní kondenzátní vaně jednotky, pod výměníkem.

MIKROPROCESOROVÁ REGULACE

Hlavní řídicí funkce:

- vstupní nebo výstupní teplota vzduchu v $^{\circ}\text{C}$
- vstupní nebo výstupní relativní vlhkost v % či měrná vlhkost v g/kg
- optimalizace otáček ventilátoru
- optimalizace provozních podmínek kompresoru
- optimalizace zvlhčování
- automatický restart po výpadku napájení

Monitorování všech digitálních a analogových vstupů a výstupů včetně:

- otáček ventilátoru
- teplot vzduchu
- tlaků na nízkotlaké a vysokotlaké straně kompresoru
- teplotu chladiva na sací a výtlačné straně kompresoru

Alarmy:

- vysoká a nízká teplota
- vysoká a nízká vlhkost
- nedostatečné proudění vzduchu, zanesené filtry, chyba chladivového systému
- chyba zvlhčovače, chyba elektrického ohřevu, chyba DencoNet komunikace a porucha senzoru

DencoNet - interní síť:

Až 8 jednotek může být propojeno v síti použitím standardního 2-žilového stíněného kabelu (např. Belden 8761; 22AWG).

Toto propojení umožňuje:

- průměrování senzorů
- automatické střídání
- zálohu jednotek

DOTYKOVÝ DISPLEJ

4.3" barevný dotykový displej umístěný na dveřích jednotky

3 úrovně ochrany heslem. G (general), E (engineering) and A (advanced).

Grafický záznam:

- teploty °C
- relativní/měrné vlhkosti % / g/kg

Vlastnosti:

- základní jazyky (Angličtina, Němčina, Polština, Ruština, Francouzština, Thajština, Rumunština, Čínština, Holandština)
- zobrazení alarmů ve formě prostého textu
- uložení a načtení nastavení např. při uvedení do provozu
- zobrazení tlaků a teplot na straně chladiwa
- kompletní sledování chladivového okruhu

Displej umístěn na čelních dveřích jednotky ve snížené výšce. Vhodné pro jednotky umístěné na instalačním podstavci (PLI).

KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ

- vestavěné rozhraní Modbus (RS485)
- karta rozhraní BACnet I/P, SNMP, Webpage rozhraní a upozornění na alarmy e-mailem; karta rozhraní Ethernet (pCOWeb)
- standardní bezpotenciální kontakty

OBECNÉ

Označení CE, LV- EMC- certifikace a PED kategorie

Dokumentace včetně návodu k obsluze, kompletního elektroschéma, prohlášení o shodě a seznamu náhradních dílů dodávána společně s jednotkou.

BALENÍ JEDNOTKY

Jednotka upevněna na paletě a obalena kartonem.

Technická data

REŽIM CHLAZENÍ 3/8°C

Selekce

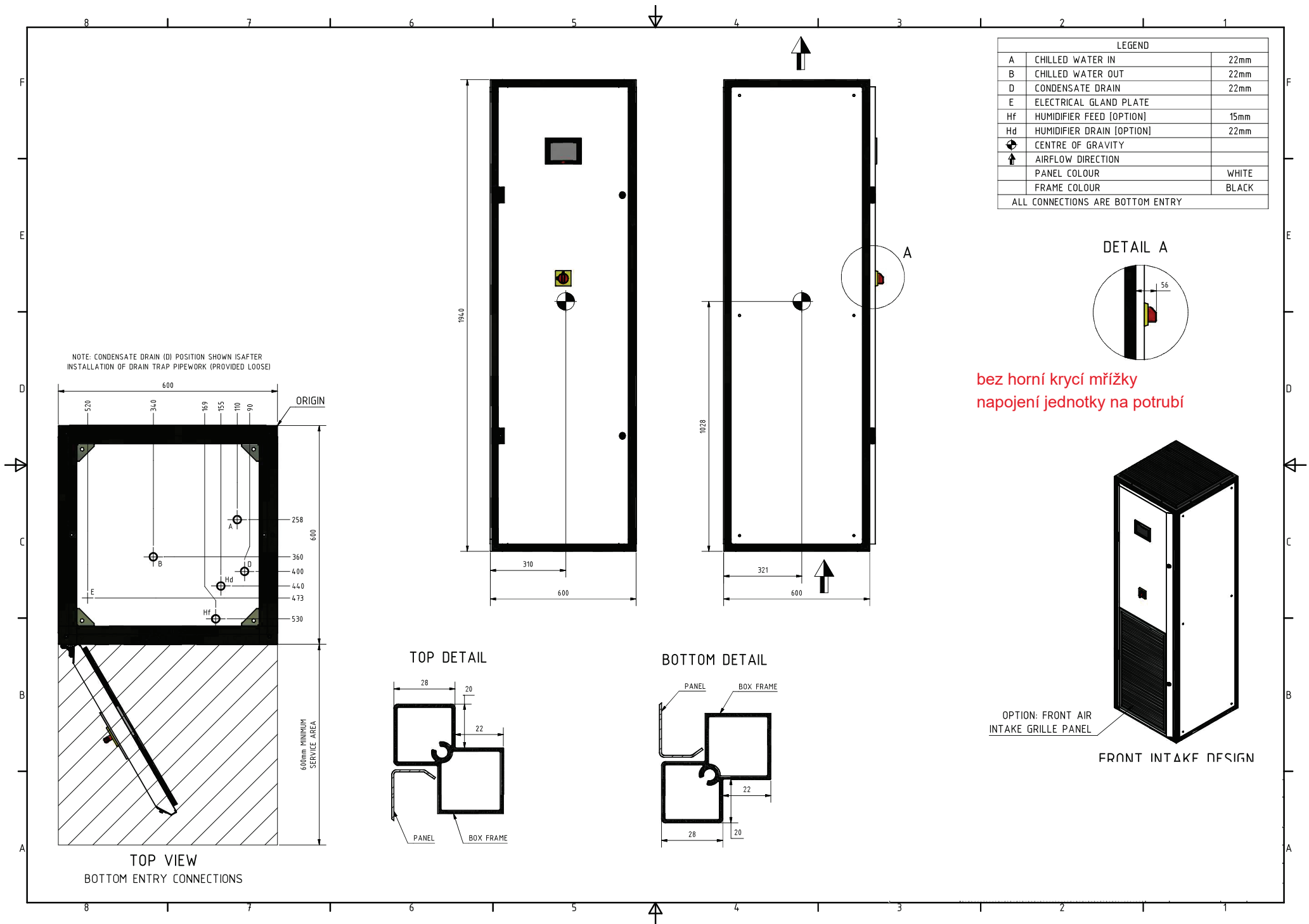
BRUTTO celkový výkon	kW	4.3
BRUTTO citelný výkon	kW	4.3
NETTO celkový výkon	kW	4.1
NETTO citelný výkon	kW	4.1
Odvlhčovací výkon	kW	0.0
Poměr citelného tepla		1.00
Účinnost EER		20.51

Stav vzduchu

Teplota vstupního vzduchu	°C	20.0
Relativní vlhkost vstupního vzduchu	%	45
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	6.5
Výstupní teplota	°C	9.2

Měrná vlhkost výstupního vzduchu	g/kg	6.5
Obecné		
Vedení vzduchu		Upflow (horní výfuk)
Filtr		
Typ filtru		Filtr G4
Zvlhčovač		
Zvlhčovací výkon	kg/h	3.0
Příkon	kW	2.3
Jmenovitý proud	A	3.3
Maximální spotřeba proudu	A	4.3
Vodivost	μS/cm	350-750
Ohřívač		
Typ		Plynule řízené elektrické topení
Topný výkon	kW	4.0
Jmenovitý proud	A	17.4
Maximální spotřeba proudu	A	17.4
Ventilátor		
Typ		EC ventilátor
Množství vzduchu	m ³ /h	1120
Externí statický tlak	Pa	150
Odpadní teplo motoru ventilátoru	kW	0.2
Otáčky ventilátoru	1/min	1046
Řídící napětí	V	4.4
Příkon	kW	0.2
Jmenovitý proud	A	0.5
Maximální spotřeba proudu	A	3.9
Studená voda		
Chladicí médium		Voda / Ethylen-Glykol
Koncentrace glykolu	%	30
Vstupní teplota chladicího média	°C	3.0
Výstupní teplota chladicího média	°C	8.0
Hmotnostní průtok chladicího média	m ³ /h	0.79
Tlaková ztráta výměníku tepla	kPa	5.7
Tlaková ztráta ventilu	kPa	2
Tlaková ztráta jednotky	kPa	12
Elektřina		
Napájení		3~400V, N, PE, 50Hz
Příkon v režimu chlazení	kW	0.2
Příkon maximální	kW	6.5
Spotřeba proudu v režimu chlazení	A	0.5
Maximální spotřeba proudu	A	25.6
Doporučená hodnota jističe typu D	A	32
Připojovací rozměry		
Voda		
Typ		Závitové připojení BSP
Chladicí médium vstup	"	3/4
Chladicí médium výstup	"	3/4
Různé		

Připojení zvlhčovače	mm	15
Odvod kondenzátu	mm	22
Rozměry a hmotnost jednotky		
Délka	mm	600
Šířka	mm	600
Výška	mm	1940
Hmotnost	kg	110
Zvuková data		
Hladina akustického tlaku ve volném poli	dB(A)	48
Akustický tlak vzdálenost	m	2.0
Hladina akustického výkonu	dB(A)	68
NR křivka		42



Pozice zákazníka: Místnost 2.10 (1690/4710m3/h)

Vnitřní jednotka přesné klimatizace ve verzi C, připojené na zdroj chladicí vody.

UPFLOW JEDNOTKA

Vzduch nasáván do jednotky čelem přes přívodní mřížku (mřížky) s horizontálními lamelami ve spodní části předních dveří, výfuk horem.

G4 FILTR

Jednorázové filtry ze skládaného syntetického rouna v impregnovaném kartonovém vodě odpuzujícím rámečku, třída G4 dle EN779 osazené po celé ploše výměníku.

ISO 16890: Coarse 65%

Monitoring zanesení filtru s nastavitelným tlakovým spínačem a alarmem znečištění.

VENTILÁTOR

Přímo poháněné vysoce výkonné EC ventilátory s plynulou regulací otáček se 7 dozadu zahnutými lopatkami trojrozměrných lamel z velmi odolného kompozitního materiálu.

Minimální a maximální možné průtoky vzduchu budou nastaveny při uvedení do provozu. Oběžné kolo staticky a dynamicky vyváženo dle ISO1940.

V případě celkové poruchy ventilátorů nastaveno kompletní vypnutí jednotky. Třída účinnosti motoru IE4.

Regulace průtoku vzduchu v závislosti na teplotě.

Připojení médií dnem ze spodní strany jednotky.

CHLADÍCÍ VÝMĚNÍK(Y)

V jednotce šikmo instalovaný vysoce výkonný výměník s vlnitými Al lamelami s roztečí 1,8 mm.

Cu trubky, 6-řadý výměník.

Středová Al kondenzátní vanička k zamezení unášení kapek.

Nerezová kondenzátní vana se sifonem pod výparníkem.

VENTIL NA CHLADÍCÍ VODĚ (INSTALOVÁN V JEDNOTCE)

Plně modulační 3-cestný ventil s obtokem zapojený do hydraulického okruhu na vratném potrubí - v rozdělovací funkci, s nízkou hodnotou kv na obtoku.

24V AC DODC (drive-open/drive-closed) pohon ventilu.

VNĚJŠÍ ZÁVITOVÉ PŘIPOJENÍ POTRUBÍ CHLADÍCÍ VODY

Připojení chladicí vody vnějším kuželovitým závitem (BSPT).

Připojení médií dnem ze spodní strany jednotky.

TEPLOTNÍ ČIDLA NA POTRUBÍ CHLADÍCÍ VODY

Teplotní čidla na potrubí vstupní a výstupní vody.

ELEKTRICKÉ TOPENÍ PLYNULE (TYRISTOROVĚ) ŘÍZENÉ

3-fázové tyristorově řízené elektrické topné patrony (1-fázové pro velikost jednotky 010).

Topné těleso ve tvaru U z nerezovými rozšiřujícími lamelami pro nízkou povrchovou teplotu.

Ochrana proti přehřátí (Klixon).

ZVLHČOVAČ PÁRY S ELEKTRODAMI

Zvlhčovač je určen k připojení k běžné studené vodovodní síti s tlakem 1 až 10 bar.

V plastovém válci se vytváří sterilní pára bez zápachu a minerálních usazenin.

Vysoce účinné mřížkové elektrody zajišťují prodlouženou životnost.

Automatický vypouštěcí cyklus pro dlouhou životnost.

Plynulá proporcionální výroba páry na základě odchylky od nastavené hodnoty.

Možnost nastavení maximálního výkonu páry.

Zvlhčovač je namontován na plastovém rámu, který nepodléhá korozi.

Vstupní a výstupní elektromagnetické ventily.

Vstupní vodní filtr.

Přípojka na přívod vody.

Dodává se se standardní vodivostní lahví, vhodnou pro vodu s vodivostí 350 až 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mikroSiemens/cm).

Údržba a výměna lahve z přední strany přístroje.

- V žádném případě nesmí být přívod vody napájen ze systému změkčování vody.
- Trvanlivost a životnost zvlhčovače se při použití změkčené vody rychle zhoršuje.
- Kvalita výroby páry může být ovlivněna tvorbou pěny v důsledku použití změkčené vody.

OPLÁŠTĚNÍ

Rám jednotky z eloxovaných Al profilů, barva RAL 9005 černá. Doplnkový ocelový základový rám (RAL 9005) pro jednotky o velikosti 065 a větší.

Doplnkový základový rám vyrobený z černé oceli.

Čelní dveře, upevněné do pantů pro snadnou demontáž bez použití náradí pro plný servisní přístup z čela jednotky.

Ploché boční a zadní panely s práškovým nástřikem.

Panely odolné nečistotám a poškrábání. Vnitřní strany jsou vybaveny zvukovou a tepelnou 25 mm nehořlavou izolací.

Vnitřní panely a plechy žárově pozinkované.

Barva panelů bílá RAL 9010.

ELEKTROBOX

Integrovaná elektro skříň kompletně zapojená dle IEC 60204 s následujícím vybavením:

- jističe pro jednotlivé komponenty
- svorkovnice
- barevně a číselným kódem označené kabely
- transformátor a pojistka ochranného obvodu
- beznapěťové kontakty kritických alarmů a alarmů údržby
- 24 V AC nouzové vypnutí - např. externí požární kontakt, při provozu sepnutý
- beznapěťový kontakt provozního stavu
- hlavní vypínač na dveřích jednotky

ČIDLA VZDUCHU

Teplota a vlhkost vstupního vzduchu. Instalováno v jednotce.

DETEKCE ÚNIKU VODY

5 metrová detekční páska pro instalaci pod jednotku plus hladinový senzor umístěný v hlavní kondenzátní vaně jednotky, pod výměníkem.

MIKROPROCESOROVÁ REGULACE

Hlavní řídicí funkce:

- vstupní nebo výstupní teplota vzduchu v $^{\circ}\text{C}$
- vstupní nebo výstupní relativní vlhkost v % či měrná vlhkost v g/kg
- optimalizace otáček ventilátoru
- optimalizace provozních podmínek kompresoru
- optimalizace zvlhčování
- automatický restart po výpadku napájení

Monitorování všech digitálních a analogových vstupů a výstupů včetně:

- otáček ventilátoru
- teplot vzduchu
- tlaků na nízkotlaké a vysokotlaké straně kompresoru
- teplotu chladiva na sací a výtlačné straně kompresoru

Alarmy:

- vysoká a nízká teplota
- vysoká a nízká vlhkost
- nedostatečné proudění vzduchu, zanesené filtry, chyba chladivového systému
- chyba zvlhčovače, chyba elektrického ohřevu, chyba DencoNet komunikace a porucha senzoru

DencoNet - interní síť:

Až 8 jednotek může být propojeno v síti použitím standardního 2-žilového stíněného kabelu (např. Belden 8761; 22AWG).

Toto propojení umožňuje:

- průměrování senzorů
- automatické střídání
- zálohu jednotek

DOTYKOVÝ DISPLEJ

4.3" barevný dotykový displej umístěný na dveřích jednotky

3 úrovně ochrany heslem. G (general), E (engineering) and A (advanced).

Grafický záznam:

- teploty °C
- relativní/měrné vlhkosti % / g/kg

Vlastnosti:

- základní jazyky (Angličtina, Němčina, Polština, Ruština, Francouzština, Thajština, Rumunština, Čínština, Holandština)
- zobrazení alarmů ve formě prostého textu
- uložení a načtení nastavení např. při uvedení do provozu
- zobrazení tlaků a teplot na straně chladiwa
- kompletní sledování chladivového okruhu

Displej umístěn na čelních dveřích jednotky ve snížené výšce. Vhodné pro jednotky umístěné na instalačním podstavci (PLI).

KOMUNIKAČNÍ ROZHRAŇÍ

- vestavěné rozhraní Modbus (RS485)
- karta rozhraní BACnet I/P, SNMP, Webpage rozhraní a upozornění na alarmy e-mailem; karta rozhraní Ethernet (pCOWeb)
- standardní bezpotenciální kontakty

OBECNÉ

Označení CE, LV- EMC- certifikace a PED kategorie

Dokumentace včetně návodu k obsluze, kompletního elektroschéma, prohlášení o shodě a seznamu náhradních dílů dodávána společně s jednotkou.

BALENÍ JEDNOTKY

Jednotka upevněna na paletě a obalena kartonem.

Technická data

REŽIM CHLAZENÍ 3/8°C

Selekce

BRUTTO celkový výkon	kW	8.0
BRUTTO citelný výkon	kW	7.4
NETTO celkový výkon	kW	7.7
NETTO citelný výkon	kW	7.2
Odvlhčovací výkon	kW	0.6
Poměr citelného tepla		0.93
Účinnost EER		30.74

Stav vzduchu

Teplota vstupního vzduchu	°C	20.0
Relativní vlhkost vstupního vzduchu	%	45
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	6.5
Výstupní teplota	°C	7.5

Měrná vlhkost výstupního vzduchu	g/kg	6.2
Obecné		
Vedení vzduchu		Upflow (horní výfuk)
Filtr		
Typ filtru		Filtr G4
Zvlhčovač		
Zvlhčovací výkon	kg/h	3.0
Příkon	kW	2.3
Jmenovitý proud	A	3.3
Maximální spotřeba proudu	A	4.3
Vodivost	μS/cm	350-750
Ohřívač		
Typ		Plynule řízené elektrické topení
Topný výkon	kW	6.0
Jmenovitý proud	A	8.7
Maximální spotřeba proudu	A	8.7
Ventilátor		
Typ		EC ventilátor
Množství vzduchu	m ³ /h	1690
Externí statický tlak	Pa	150
Odpadní teplo motoru ventilátoru	kW	0.3
Otáčky ventilátoru	1/min	1162
Řídící napětí	V	4.8
Příkon	kW	0.3
Jmenovitý proud	A	0.6
Maximální spotřeba proudu	A	3.9
Studená voda		
Chladicí médium		Voda / Ethylen-Glykol
Koncentrace glykolu	%	30
Vstupní teplota chladicího média	°C	3.0
Výstupní teplota chladicího média	°C	8.0
Hmotnostní průtok chladicího média	m ³ /h	1.47
Tlaková ztráta výměníku tepla	kPa	4.6
Tlaková ztráta ventilu	kPa	3
Tlaková ztráta jednotky	kPa	12
Elektřina		
Napájení		3~400V, N, PE, 50Hz
Příkon v režimu chlazení	kW	0.3
Příkon maximální	kW	8.6
Spotřeba proudu v režimu chlazení	A	0.6
Maximální spotřeba proudu	A	16.9
Doporučená hodnota jističe typu D	A	20
Připojovací rozměry		
Voda		
Typ		Závitové připojení BSP
Chladicí médium vstup	"	1
Chladicí médium výstup	"	1
Různé		

Připojení zvlhčovače	mm	15
Odvod kondenzátu	mm	2x22

Rozměry a hmotnost jednotky

Délka	mm	800
Šířka	mm	600
Výška	mm	1940
Hmotnost	kg	200

Zvuková data

Hladina akustického tlaku ve volném poli	dB(A)	49
Akustický tlak vzdálenost	m	2.0
Hladina akustického výkonu	dB(A)	69
NR křivka		44

REŽIM CHLAZENÍ MAX 3/8°C

Selekce

BRUTTO celkový výkon	kW	17.2
BRUTTO citelný výkon	kW	17.2
NETTO celkový výkon	kW	15.6
NETTO citelný výkon	kW	15.6
Odvlhčovací výkon	kW	0.0
Poměr citelného tepla		1.00
Účinnost EER		10.83

Stav vzduchu

Teplota vstupního vzduchu	°C	20.0
Relativní vlhkost vstupního vzduchu	%	45
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	6.5
Výstupní teplota	°C	10.2
Měrná vlhkost výstupního vzduchu	g/kg	6.5

Obecné

Vedení vzduchu	Upflow (horní výfuk)
----------------	----------------------

Filtr

Typ filtru	Filtr G4
------------	----------

Zvlhčovač

Zvlhčovací výkon	kg/h	3.0
Příkon	kW	2.3
Jmenovitý proud	A	3.3
Maximální spotřeba proudu	A	4.3
Vodivost	μS/cm	350-750

Ohřivač

Typ		Plynule řízené elektrické topení
Topný výkon	kW	6.0
Jmenovitý proud	A	8.7
Maximální spotřeba proudu	A	8.7

Ventilátor

Typ		EC ventilátor
Množství vzduchu	m³/h	4710
Externí statický tlak	Pa	150
Odpadní teplo motoru ventilátoru	kW	1.6

Otáčky ventilátoru	1/min	2242
Řídící napětí	V	9.3
Příkon	kW	1.6
Jmenovitý proud	A	2.5
Maximální spotřeba proudu	A	3.9

Studená voda

Chladicí médium		Voda / Ethylen-Glykol
Koncentrace glykolu	%	30
Vstupní teplota chladicího média	°C	3.0
Výstupní teplota chladicího média	°C	8.0
Hmotnostní průtok chladicího média	m ³ /h	3.17
Tlaková ztráta výměníku tepla	kPa	16.2
Tlaková ztráta ventilu	kPa	15
Tlaková ztráta jednotky	kPa	50

Elektřina

Napájení		3~400V, N, PE, 50Hz
Příkon v režimu chlazení	kW	1.6
Příkon maximální	kW	1.6
Spotřeba proudu v režimu chlazení	A	2.5
Maximální spotřeba proudu	A	16.9
Doporučená hodnota jističe typu D	A	20

Připojovací rozměry

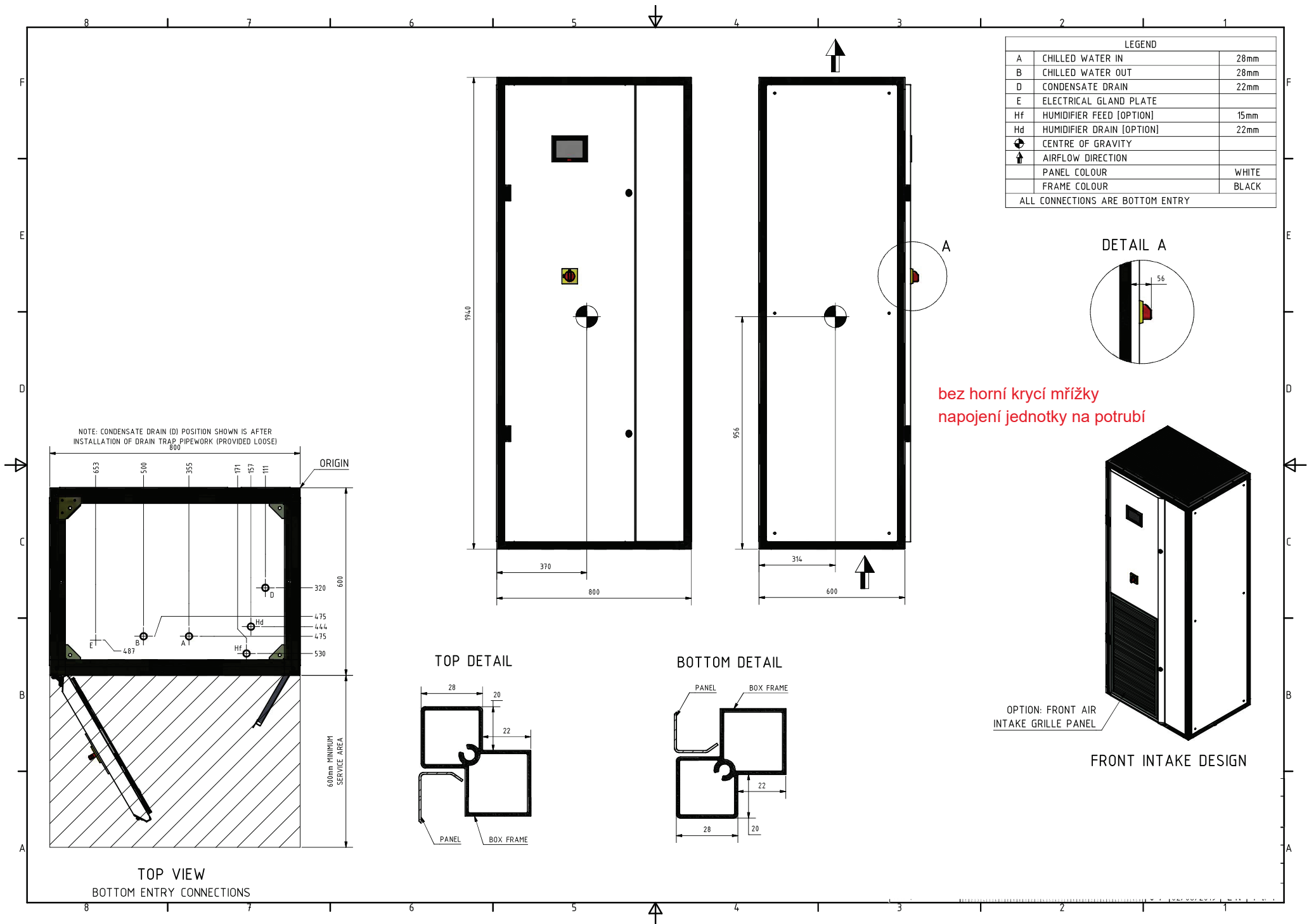
Voda		
Typ		Závitové připojení BSP
Chladicí médium vstup	"	1
Chladicí médium výstup	"	1
Různé		
Připojení zvlhčovače	mm	15
Odvod kondenzátu	mm	2x22

Rozměry a hmotnost jednotky

Délka	mm	800
Šířka	mm	600
Výška	mm	1940
Hmotnost	kg	200

Zvuková data

Hladina akustického tlaku ve volném poli	dB(A)	70
Akustický tlak vzdálenost	m	2.0
Hladina akustického výkonu	dB(A)	90
NR křivka		66



VZT Dřevařský pavilon			
Číslo položky	Popis položky	MJ	Celkem MJ
1	Vnitřní jednotka přesné klimatizace ve verzi C, průtok cirkulačního vzduchu 1120m ³ /h, rozsah relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 20-75% ±5% při 21°C, ventilátor s EC motorem, trojcestný regulační ventil s pohonem 0-10V (chalzení), elektrické topné těleso plynule regulovatelné 0-4kW), proporcionální regulace výkonu páry (3kg/h), čidla vzduchu, detekce úniku vody, kompletní systém regulace, horní výstup vzduchu, komunikační rozhraní Modbus, Bacnet IP, režim chlazení 4,3kW (ethylenglykol 3/8°C) režim odvlhčování 8,4kW (ethylenglykol -7/-2°C), hladina akustického výkonu 68dBA, rozměry 600x600x1940, hmotnost 110kg, odrobnoti viz příloha technické zprávy	ks	1
	Instalační podstavec výška 400 mm	ks	1
	Uvedení přesné klimatizace do provozu servisem = kontrola zařízení a jeho zapojení, oživení, nastavení, zaškolení obsluhy	ks	1
V.1.1	Textilní rukáv pro přívod vzduchu Ø450 mm, L=4400 mm, průtok vzduchu 1120 m ³ /h	ks	1
	Montážní materiál k textilnímu rukávu	kpl	1
RK.1.1	Regulační klapka ruční Ø125	ks	1
	Koleno pozink 500x500, 90°	ks	1
	Přechod pozink 500x500/ Ø450	ks	1
2	Vnitřní jednotka přesné klimatizace ve verzi C, průtok cirkulačního vzduchu 4710m ³ /h, rozsah relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 20-75% ±5% při 21°C, ventilátor s EC motorem, trojcestný regulační ventil s pohonem 0-10V (chalzení), elektrické topné těleso plynule regulovatelné 0-6kW), proporcionální regulace výkonu páry (3kg/h), čidla vzduchu, detekce úniku vody, kompletní systém regulace, horní výstup vzduchu, komunikační rozhraní Modbus, Bacnet IP, režim chlazení 8kW (ethylenglykol 3/8°C) režim odvlhčování 11,8kW (ethylenglykol -7/-2°C), hladina akustického výkonu 69dBA, rozměry 800x600x1940, hmotnost 200kg, podrobnosti viz příloha technické zprávy	ks	1
	Instalační podstavec výška 400 mm	ks	1
	Uvedení přesné klimatizace do provozu servisem = kontrola zařízení a jeho zapojení, oživení, nastavení, zaškolení obsluhy	ks	1

V.2.1	Textilní rukáv pro přívod vzduchu Ø315 mm, L=1600 mm, průtok vzduchu 1200m ³ /h	ks	4
	Montážní materiál k textilním rukávům	kpl	4
RK.2.1	Regulační klapka ruční Ø315	ks	4
RK.2.2	Servoklapka 400x200 s pohonem 0-10V	ks	1
	Sedlový kus Ø315 (kanálový nástavec) na čtyřhranné potrubí	ks	4
	Čtyřhranné potrubí - pozink		
	potrubí přímé 500x700, L=300mm	ks	1
	potrubí přímé 400x100	m ²	2
	koleno 400x100	ks	1
	koleno 100x400	ks	2
	Čtyřhranné potrubí - akusticky pohledivé - minerální vata s al polepem		
	potrubí přímé 800x355	m ²	8
	koleno 800x355	ks	1
	Připojovací box 800x700, výška 355mm	ks	1
	Spiro potrubí přímé Ø125	bm	5
	Spiro potrubí tvarovky Ø125	ks	4
IZ-T	Tepelná izolace minerální vlna tl.40 mm s AL polepem	m ²	8
3	Klimatizační kazetová jednotka 5kW chl výkon, ec motor, teplota vzduchu v místnosti 22°C, ethylen glykol 3/8°C, trojcestný regulační ventil s pohonem 0-10V, čelní deska s výfukovými lamelami, integrované čerpadlo kondenzátu	ks	1
	Demontáž stávajícího potrubí od 2.NP po střechu (m.č. 2.09)	kpl	1
	Ostatní		
	Kotvicí a spojovací materiál	kg	500
	Zaregulování vzduchotechniky	kpl	1
	Zkušební provoz, odladění systému MaR	kpl	1
	Dokumentace skutečného stavu	kpl	1
	Zaškolení obsluhy	kpl	1
	Dodávka a montáž	kpl	1