

T e c h n i c k á z p r á v a

akce:

„FEL - Kolaborativní prostory ve 3. NP a 5. NP“

D.1.4. CHLAZENÍ

**Výkresy: V 2306100107
 V 2306100108**

1. Úvod

Dokumentace řeší chladicí zařízení prostorů konzultačních místností ve 3.NP a 5.NP spojovacího objektu Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Projekt je zpracován v podrobnostech dokumentace pro provádění stavby. Pro dodávku a montáž zařízení musí být zpracována výrobně technická a montážní dokumentace v souladu s tímto projektem v podrobnostech potřebných pro realizaci kompletního a funkčního díla, která bude zohledňovat konkrétní výrobky vzešlé z výběrového řízení.

2. Podklady pro zpracování projektu

Při zpracování tohoto projektu se vycházelo z těchto podkladů:

- stavebních podkladů předaných objednatelem
- požadavků zadavatele
- projektové dokumentace „Rozšíření chlazení v objektu EU v ZČU, Fakulta elektrotechnická“, projektant AIRTECH Group s. r. o., datum 11/ 2019
- ČSN EN 12828+A1 - Tepelné soustavy v budovách
 - navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN EN 14336 - Tepelné soustavy v budovách
 - montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
- ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN EN 13 480, část 1-5 - Kovová průmyslová potrubí

a ostatních souvisejících norem a předpisů

3. Koncepce řešení

Pro zvýšení komfortu – možnost přichlazení prostoru - jsou do prostor konzultačních místností ve 3.NP a 5.NP navržena nová chladicí zařízení – vodní podstrovní chladicí jednotky (fancoily) napojené novým potrubním rozvodem na stávající centrální rozvod chladicí vody v objektu.

4. Tepelná bilance a dimenzování zařízení

Chladicí zařízení je instalováno za účelem zlepšení komfortu v prostorách konzultačních místností ve 3.NP a 5.NP. Pro snížení potřeby chladících výkonů pro uvedené prostory je doporučeno v rámci stavebních úprav těchto prostor opatřit stávající prosklené plochy stínícími prvky (vnější žaluzie, okenní protisluneční folie, závěsy...).

Instalovaná chladicí zařízení:

3. NP

2x cirkulační vodní podstropní chladicí jednotka (fancoil), podstropní provedení, čtyřhranné designové opláštění a dekorační panel

Q_{chl} (celkový) = 3,94 / 5,75 / 6,63 kW (otáčky MIN / MED / MAX)
výkony uvedeny pro parametry chladicí vody 6 / 12 °C a $t_i = 27$ °C / 46 % r.v.

hladina akustického tlaku A (střední otáčky) = max. 50 dB (5 m)

Celkový instalovaný výkon chladících jednotek (střední otáčky) = 11,5 kW

Pro správnou funkci je třeba na odbočce z centrálního rozvodu chladu pro konzultační místnost ve 3.NP zajistit tyto parametry:

- teplota chladicí vody 6 / 12 °C
- průtok chladicí vody 1.645 l.h⁻¹, diferenční tlak min. 35 kPa

5. NP

2x cirkulační vodní podstropní chladicí jednotka (fancoil), kazetové kruhové provedení, kruhový dekorační panel

Q_{chl} (celkový) = 5,7 / 6,3 / 7,2 kW (otáčky MIN / MED / MAX)
výkony uvedeny pro parametry chladicí vody 7 / 12 °C a $t_i = 27$ °C / 46 % r.v.

hladina akustického tlaku A (střední otáčky) = max. 40 dB (1,5 m)

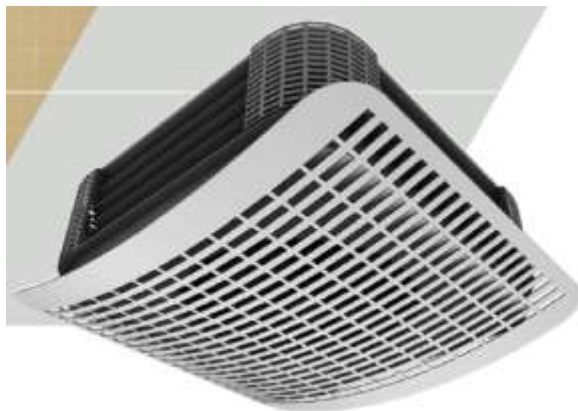
Celkový instalovaný výkon chladících jednotek (střední otáčky) = 12,6 kW

Pro správnou funkci je třeba na odbočce z centrálního rozvodu chladu pro konzultační místnost v 5.NP zajistit tyto parametry:

- teplota chladicí vody 6 / 12 °C
- průtok chladicí vody 1.800 l.h⁻¹, diferenční tlak min. 40 kPa

5. Technické řešení

Pro možnost zvýšení komfortu v letním období budou pro každou konzultační místnost instalovány 2 ks vodní podstropní cirkulační chladicí jednotky (fancoil) s dekoračním panelem pro montáž na strop. Tvarové a vzhledové řešení fancoilů bude dle požadavků architekta odpovídat pro 3.NP obrázku č. 1, pro 5.NP obrázku č. 2 , základní technické parametry fancoilů jsou uvedeny v odst. 4 (viz výše).



Obrázek č. 1 – Vnitřní podstropní chladicí jednotka pro montáž na strop 3.NP



Obrázek č. 2 – Vnitřní podstropní chladicí jednotka pro montáž na strop 5.NP

Zavěšení jednotek bude přímo na železobetonový strop pomocí hmoždinek a upevňovacích šroubů M8 s protihlukovými podložkami.

Jednotky budou dodány ve dvoutrubkovém provedení (pouze pro chlazení) bez regulačních a uzavíracích armatur, budou vybaveny odvzdušněním, ventilátory jednotek budou osazeny EC motory. Součástí jednotek bude čerpadlo kondenzátu vč. hadičky na výtlačku kondenzátu z čerpadla.

Pro napojení jednotek bude ze stávajícího rozvodu chladicí vody vedeného v podhledu v prostoru chodby (3.NP, resp. 5.NP) v objektu EU vysazena odbočka DN32 osazená uzávěry (pro přístup k montáži bude provedena demontáž a zpětná montáž kazetového podhledu). Na tyto uzávěry bude napojen nový ležatý rozvod chladicí vody 6 / 12 °C zavedený pod stropem do prostoru příslušné konzultační místnosti, kde budou jednotlivými přípojkami napojeny příslušné fancoily. Potrubí bude spádováno směrem ke stávajícímu páteřnímu ležatému rozvodu, dopojení jednotek na rozvody bude nerezovou vlnovcovou hadicí. V nejvyšším místě potrubí (nad jednotkou) budou osazeny odvzdušňovací armatury.

Pro zaregulování průtoku a regulaci výkonu bude každá chladicí jednotka osazena na přívodu tlakově nezávislým seřizovacím a regulačním ventilem s ON/OFF termopohonem s napájením 230 V AC. Na zpětném potrubí odbočky bude osazen uzavírací kohout.

V rámci zaregulování a zkušebního provozu bude dle potřeby provedena úprava nastavení vyvažovacího ventilu rozvodu chlazení pro 3.NP a 5.NP a nastavení centrálního oběhového čerpadla větve chlazení.

Navrhované umístění jednotek je vyznačeno ve výkresové části dokumentace. Přesná pozice umístění jednotek bude dána výrobně technickou a montážní dokumentací, kterou zpracuje dodavatelská firma s ohledem na přesně specifikované výrobky, a bude odsouhlasena investorem. Návrh přesného umístění bude s ohledem na potřebné obslužné prostory jednotek a vnitřní vybavení prostorů.

Potrubní rozvody budou provedeny z přesných nerezových trubek spojovaných lisováním. Kotvení potrubí bude provedeno k ŽB stropu pomocí potrubních závěsů a konzol z typového kotevního systému (pozinkované prvky) s izolačními chladírenskými objímkami eliminujícími tepelné mosty mezi potrubím a kotevními prvky. Vzdálenost kotvení potrubí bude max. 2 m.

Rozvodné potrubí bude tepelně izolováno parotěsnou tepelnou izolací na bázi syntetického kaučuku s uzavřenou buněčnou strukturou, tl. tepelné izolace 13 mm.

Druh protékajícího média a směr toku bude na potrubí barevně vyznačen přípevněnými štítky se šipkami a názvem přepravovaného média.

Součástí dodávky potrubních rozvodů jsou veškeré nosné a kotevní prvky pro upevnění jednotlivých potrubních rozvodů a vrtání prostupů stěnami pro odbočky napojení chladicích jednotek vč. zpětného dotěsnění nehořlavým materiálem (malta, beton...) a začištění prostupů po montáži potrubí. Prostupy nesmí být utěsněny montážní pěnou.

Veškeré zařízení musí být doplněno o prvky, které je nutno upřesnit ve výrobně technické a montážní dokumentaci. Rovněž tak veškerá data specifikovaných zařízení budou opravena dle výpočtů skutečných tras. Jednotlivé části dodávky musí být funkční, provozuschopné a kompletní.

Kondenzát od vnitřních jednotek bude přečerpáván čerpadlem kondenzátu (součást každé jednotky) do kanalizace. Provedení odvodu kondenzátu je dodávkou ZTI (viz bod č. 7 - Požadavky na ostatní profese).

Spouštění chladicích jednotek bude řešeno zapojením do stávajícího centrálního řídicího systému ZČU – viz bod č. 6 - Měření a regulace - specifikace hranic jednotlivých dodávek.

Silové napojení vnitřních chladicích jednotek je dodávkou elektro (viz bod č. 7 - Požadavky na ostatní profese).

6. Měření a regulace – specifikace hranic jednotlivých dodávek

Dodávka chlazení:

- do prostoru konzultačních místností ve 3.NP a 5.NP budou osazeny pro každou místnost 2 ks vnitřních chladících jednotek (fancoil) s vodním výměníkem a ventilátorem s EC motorem (el. napájení dodávka elektro) napojené na rozvody chladící vody 6 / 12 °C
- chladící jednotky budou vybaveny základními el. svorkovnicemi se vstupy pro napájení, řídicí signál 0-10 V a hlášení poruchy EC motoru
- chladící jednotky budou vybaveny vestavěnými čerpadly kondenzátu (el. napájení dodávka elektro) vybavené ovládáním (zapnutí/ vypnutí čerpadla dle výšky hladiny kondenzátu, při překročení max. hladiny kondenzátu vyslání ALARM signálu)
- na přívodu chladící vody do každého fancoilu bude osazen tlakově nezávislý dvojcestný regulační a seřizovací ventil vybavený termopohonem ON/OFF s napájením 230 V AC

Dodávka MaR

- spouštění a chod jednotlivých vnitřních chladících jednotek - fancoilů (FCU) za současného otevření regulačního ventilu na přívodu chladící vody do FCU, veškeré požadavky na spouštění a provozování budou upraveny s ohledem na zvyklosti ZČU
- do chlazeného prostoru budou instalovány IRC regulátory s ovladači kompatibilní s centrálním řídicím systémem ZČU, které budou ovládat chod příslušného FCU (uživatelské nastavení otáček ventilátoru FCU a žádané teploty v prostoru)
- centrální řídicí systém zajistí:
 - řízení 4 FCU jednotek s EC motory v prostoru s nezávislým analogovým signálem do každého z nich
 - nastavení minimální a maximální teploty v místnosti
 - ovládání časového okna provozu
 - zobrazení okamžité teploty v místnosti a poruchy čerpadla kondenzátu na obrazovce dispečinku
- IRC regulátory musí splňovat "Podmínky pro připojení zařízení ASŘ a MaR v působnosti PS ZČU Plzeň na centrální energetický dispečink ZČU" – viz *Příloha č. 1*

7. Požadavky na související profese

Požadavky na související profese nutno upravit při zpracování realizační dokumentace s ohledem na přesně specifikované výrobky. Je nutno zajistit koordinační součinnost jednotlivých profesí.

7.1 - Stavba

- opatření prosklených ploch stínícími prvky (vnější žaluzie, okenní protisluneční folie, závěsy...)

SRJ/ AG/ 98/ 11

7.2 - ZTI

- odvod kondenzátu od 4 ks fancoilů (fancoily jsou vybaveny čerpadlem kondenzátu)

7.3 - Elektro

- napojení 4 ks fancoilů s vestavěnými čerpadly kondenzátu (každý 215 W, 230 V, 50 Hz) na jištěné přívody el. energie
- opatření rozvodných potrubí ochrannou pospojováním proti nebezpečnému dotykovému napětí, připojení potrubí na zemnicí soustavu objektu

7.4 - Měření a regulace

- viz bod č. 6

8. Montážní podmínky, uvedení do provozu

Montáž chladicího zařízení se provede podle montážních podmínek výrobců. Při montáži je nutná vzájemná koordinace s ostatními profesemi a v případě nejasnosti projednat s investorem a projektantem. Pro montáž se může použít pouze atestovaný materiál a výrobky.

Potrubí a armatury musí být uloženy s maximální přesností v délkách, dimenzích a spádech odpovídajících projektu. Při přerušení prací je nutno konce trubek znepřístupnit proti vniknutí cizích předmětů.

Zařízení musí být po ukončení montáže vyzkoušeno. Před vyzkoušením bude zařízení vyčištěno a propláchnuto, postup dle ČSN EN 14336. Vyčištění a propláchnutí je součástí montáže a o jeho provedení bude proveden zápis.

Způsobilost zařízení k provozu a kvalita jeho provedení bude ověřena zkouškami dle ČSN EN 14336:

- a) zkouška těsnosti
- b) tlaková zkouška – zkušební přetlak = $1,3 \cdot \text{max. provozní přetlak}$
- c) zkouška provozní

Postup a provedení zkoušek bude odpovídat ČSN EN 14336. Pro napouštění a doplňování soustavy bude použita upravená voda dle montážních podmínek výrobců chladicích jednotek.

Funkční zkouška bude provedena v délce min. 72 hodin. Součástí zkoušky je doregulování soustavy a zaškolení obsluhy. Zkouška těsnosti a dilatační zkouška se provádí za účasti zástupce investora, funkční zkouška za účasti všech účastníků výstavby. O průběhu a výsledku zkoušek budou vystaveny protokoly a provedeny záznamy do stavebního deníku.

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být instalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za příslušných provozních podmínek a za účelem zda jsou splněny požadavky normy ČSN 06 0830. O zkoušce musí být vyhotoven zápis.

Před uvedením zařízení do provozu bude celý systém řádně odvzdušněn.

Pro správnou funkci je třeba zajistit kvalifikované pracovníky pro obsluhu, dozor a údržbu. Investor (uživatel) je povinen před předáním zařízení do trvalého provozu zajistit zaškolení a přezkoušení obsluhy ze znalostí provozních předpisů a manipulace se zařízením.

Poznámka:

Zaregulování soustavy provede zaškolená dodavatelská firma dle podkladů výrobce armatur, popřípadě jej provede přímo výrobce.

Na základě provedených měření při zaregulování soustavy bude vypracován protokol, který bude obsahovat popis provedeného zaregulování, hodnoty, při kterých bylo zaregulování prováděno (venkovní teplota, vnitřní teplota, hodnota nastavení regulované armatury, tlak v rozvodu, průtočná množství, atd.), a v závěru bude provedeno porovnání s hodnotami uvedenými v prováděcím projektu. Povolena odchylka od parametrů daných projektem je $\pm 12\%$. Tento protokol bude součástí předávací dokumentace, která bude předložena investorovi při předání díla.

Nastavení armatur bude stanoveno ve výrobně technické a montážní dokumentaci zhotovené v souladu s tímto projektem v podrobnostech potřebných pro realizaci kompletního a funkčního díla, která bude zohledňovat konkrétní výrobky vzešlé z výběrového řízení.

9. Zdravotní a bezpečnostní část

9.1 - Protipožární opatření

Prostupy ležatých rozvodů chladicí vody požárně dělící konstrukcí budou požárně utěsněny. Jedná se o prostupy z prostoru archivu do chodby v objektu EU, prostupy jsou vyznačeny ve výkresu. Po osazení potrubí budou tyto prostupy utěsněny požární ucpávkou s požární odolností dle požadavků platné požární zprávy.

Tím budou splněny podmínky platné zprávy Požárně bezpečnostního řešení.

Dokumentace je zpracována v souladu s § 10 Vyhlášky MV č. 246/ 2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

9.2 - Hluk a chvění

Hladina akustického tlaku A od chladících jednotek bude vyhovovat požadavkům Nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb. v platném znění.

9.3 - Bezpečnost práce

Při zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se vychází ze Zákona č. 262/ 2006 Sb. - Zákoníku práce a ze Zákona č. 309/ 2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), který doplňuje Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, přičemž po vydání zvláštních prováděcích právních předpisů se postupuje též podle Nařízení vlády č. 362/ 2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a podle Nařízení vlády č. 101/ 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Při montáži veškerého zařízení a při jeho provozu je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce, zejména:

- Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/ 1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení včetně všech změn a doplňků
- ČSN 33 1310 ed. 2, ČSN EN 50110 - 1 ed. 3

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti prováděcího projektu a není tudíž dodavatelskou dokumentací ve smyslu Nařízení vlády č. 591/ 2006 Sb.

10. Závěr

Rozsah dodávky je uveden ve Výkazu výměr č. PI 2306100106. Při záměně jednotlivých parametrů jakéhokoliv zařízení uvedeného ve výkazu výměr bez odsouhlasení projektantem chlazení pozbývá celý tento projekt platnosti.

Přílohy:

- Příloha č. 1 - Podmínky pro připojení zařízení ASŘ a MaR v působnosti PS ZČU Plzeň na centrální energetický dispečink ZČU

Veškeré uvedené názvy a typy zařízení a výrobků slouží jako referenční příklad a dodavatel je může nahradit s tím, že je vždy nutno dodržet technické parametry zařízení či výrobku. Použití každého konkrétního zařízení či výrobku musí být v dodavatelské dokumentaci (výrobně technické a montážní) zohledněno a při tvorbě této dokumentace zkonfrontováno se všemi souvisejícími částmi stavby (profesemi).

Pro dodávku a montáž zařízení musí být zpracována výrobně technická a montážní dokumentace v souladu s tímto projektem v podrobnostech potřebných pro realizaci kompletního a funkčního díla.

Pokud v průběhu zpracování výrobně technické a montážní dokumentace budou v projektu zjištěny skutečnosti, které neumožňují zpracování výrobně technické dokumentace v souladu s projektem, nesmí být montáž zařízení zahájena a musí být informován projektant.

Veškeré práce (včetně záruky a použitých materiálů) se řídí platnými normami ČSN a normami BOZ.

Před započítím dodávky stavby je bezpodmínečně nutné, aby se dodavatel stavby obeznámil se stavem staveniště, stávajícím stavem objektu a kompletní projektovou dokumentací, technické zprávy z toho nevyjímaje. Pokud bude mít dodavatel nějaké nejasnosti, budou tyto konzultovány s projektantem před podpisem smlouvy na dodávku stavby. Po podpisu smlouvy přebírá dodavatel záruku nad jemu nevyjasněnými nebo neznámými detaily projektu včetně objemu prací.

Při zjištění nepředvídatelných skutečností na stavbě budou práce ihned přerušeny a bude informován projektant. Ten stanoví další postup prací.

Projektant prohlašuje, že při projektování této dokumentace byla veškerá jím prováděná činnost v souladu s podmínkami stanovenými současnými právními předpisy a odpovídá plně za kvalitu provedené činnosti.

Petra Skácelová

Ing. Josef Kubr