

Akce: **NPK a.s., Pardubická nemocnice**
 Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
 Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Pardubický kraj**
 Komenského náměstí 125
 532 11 Pardubice

Zak. číslo: **A 06 – 18 – P**

D1.01 Centrální urgentní příjem

D1.01.4b1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA – FÁZE I.

D1.01.4b1 Chlazení

1.	Úvod	3
1.1.	Hlavní účel budovy a požadavky	3
1.2.	Výchozí podklady.....	3
1.3.	Použité předpisy a obecné technické normy	3
1.4.	Výpočtové hodnoty klimatických poměrů	4
1.5.	Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování	4
2.	POPIS ZAŘÍZENÍ	4
2.1.	Napojení na rozdělovače a sběrače.....	4
2.2.	Chlazení předávací stanice	5
2.3.	Popis společných prvků a opatření.....	6
2.3.1.	Parametry médií a náplní – chlazení.....	6
2.3.2.	Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy	6
2.3.3.	Opatření pro provoz v zimním a přechodném období a pro potrubí ve venkovním prostoru	6
2.3.4.	Standard řešení potrubních celků.....	6
2.3.5.	Rozvody k VZT zařízením, regulační systém VZT	6
2.3.6.	Izolace	6
2.3.7.	Kalorimetrické měření	7
2.3.8.	Nátěry	7
2.3.9.	Zabránění přenosu hluku, chvění, tlakového rázu	7
2.3.10.	Označení potrubí	7
3.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí	8
3.1.	Hluk zařízení	8
3.2.	Ochrana životního prostředí	8
3.3.	Nakládání s odpady	8
3.4.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	8
4.	Požadavky na navazující profese.....	8
4.1.	Požadavky na ELE	8
4.2.	Požadavky na záložní energii.....	8
4.3.	Požadavky na měření a regulaci	9
4.4.	Požadavky na stavební úpravy	10
4.5.	Požadavky na ZTI	10
4.6.	Požadavky na provozní kvalitu vody	10
4.7.	Parametry médií a náplní	11
4.8.	Požadavky na profesi vzduchotechnika.....	11
4.9.	Požadavky na vytápění	11
4.10.	Požadavky na GP	11
5.	Pokyny pro montáž	11
5.1.	Postup montáže a připomínky pro montáž	11
5.2.	Montáž potrubních rozvodů	12
5.3.	Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky	12
5.4.	První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému.....	13
5.5.	Hydraulické vyregulování systému	13
5.6.	Zkušební provoz	13
6.	Požadavky projektanta na realizaci díla	13

1. ÚVOD

1.1. Hlavní účel budovy a požadavky

Projekt řeší rozvody chlazené vody pro VZT jednotky a FCU na nemocnici Pardubice.

Zdroj chladu pro objekt a strojovna chlazení nejsou součástí této PD. Rozhraním dodávek jsou uzavírací armatury na jednotlivých podávacích větvích do objektu na rozdělovačích a sběračích.

Obecně zdroje chladu jsou umístěny v přízemí ve strojovně chlazení.

Zdroje chladu jsou dimenzovány na sezónní provoz, není uvažováno s celoročním provozem. Technické části požadující celoroční odvod tepelné zátěže budou chlazeny zařízeními VZT nebo samostatným chladicím systémem v přímém výparu, a to v řešení PD VZT.

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy,
- hygienické předpisy,
- podnikové a státní normy oboru chlazení,
- požadavky od ostatních profesí,
- koordinační schůzky
- výkresy stávajícího stavu

Součástí projektu nejsou navazující profese. Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány, předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.6/2003 Sb. ze dne 16. prosince 2002, kterým se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci s novelami 68/2010 Sb., 93/2012, Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb. a 246/2018 Sb.

- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

- Vyhláška 193/2007- kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

- Vyhláška 194/2007- kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

- Vyhláška 237/2014 - kterou se mění vyhláška č.194/2007 Sb, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

- ČSN EN 12828 - Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav

- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)

- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

- ČSN 38 3350 - Zásobování teplem. Všeobecné zásady

- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla

1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Pardubice
Zimní výpočtová teplota	:	-12°C (ČSN EN 12 831)
Letní výpočtová teplota	:	32,4 °C (kondenzátory navrženy na teplotu vlhkého teploměru 22°C)
Letní výpočtová entalpie	:	63,8 kJ/kg s.v. (procentil 98%)

1.5. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnici, normami a požadavky investora. Vnitřní teploty pro chlazení jsou voleny s ohledem k vyhlášce ochrana zdraví zaměstnanců při práci – řešeno v části technické zprávy VZT.

Celkové zadávací parametry a požadavky

Chlazení zajišťuje výrobu a distribuci chlazené vody pro VZT zařízení a jednotlivé fancoil jednotky.

Předaná bilance chladu od VZT jednotek – operační sály (strojovna 2.NP)	:	1243,8 kW
Předaná bilance chladu od VZT jednotek (strojovna 1.PP, 7.NP)	:	727,50 kW (souč.0,8)
Předaná bilance chladu od FC jednotek	:	706,08 kW (souč.0,7)
Celková potřeba chladu	:	2320,00 kW

Celkový chladicí výkon zdroje chladu: 2.300kW

Zadávací parametry pro I. fázi výstavby

Předaná bilance chladu od VZT jednotek – operační sály (strojovna 2.NP)	:	1127,6 kW
Předaná bilance chladu od VZT jednotek (strojovna 1.PP, 7.NP)	:	554,7 kW (souč.0,8)
Předaná bilance chladu od FC jednotek	:	444,28 kW (souč.0,7)
Celková potřeba chladu	:	1882,4 kW

2. POPIS ZAŘÍZENÍ

2.1. Napojení na rozdělovače a sběrače

Na rozdělovačích a sběračích jsou řešeny tyto hlavní celky:

- VZT 1.PP
- VZT 2.NP – Západ
- VZT 2.NP – Východ
- VZT 7.NP
- FCU 1. FÁZE
- FCU 2. FÁZE

Rozhraní dodávek je na uzavíracích armaturách na jednotlivých podávacích větvích. Čerpadla, filtry, zpětné klapky, uzavírací armatury atd jsou součástí dodávky předávací stanice chladu.

Potrubí bude vedeno stoupacím potrubím do jednotlivých podlaží. V rámci podlaží budou fan-coilové jednotky zapojeny souproutým zapojením.

V rámci fáze I. budou do 5. a 6.NP dovedeny stoupací potrubí, na nichž budou vysazeny odbočky pro daná podlaží. Na těchto odbočkách budou instalovány uzavírací a vyvažovací armatury, které budou tvořit rozhraní dodávek mezi I. a II. fází výstavby. Ve 4.NP budou na horizontálním potrubí vysazeny 4 odbočky ukončené uzavíracími armaturami jako rozhraní dodávek mezi fázemi výstavby. Součástí fáze I budou ve strojovnách ve 2.NP a 7.NP nachystány odbočky ukončené uzavíracími armaturami jako příprava pro napojení VZT jednotek z II. fáze výstavby.

2.2. Chlazení předávací stanice

Součástí dodávky profese chlazení budou 2 ks závěsných chladících fancoilových jednotek. Jednotky jsou vybaveny vodním chladičem a BLCD motorem. Jednotky budou zavěšeny na konzolách ve strojovně chlazení na konzolách, které jsou součástí dodávky profese chlazení. Jednotky budou řízeny MaR na základě prostorového termostatu.

Technická data fancoil jednotek

Cooling		
Air inlet temperature	°C	27
Relative humidity	%	47
Water inlet temperature	°C	7
Water outlet temperature	°C	12
Water Flow	l/h	0
Type of calculation	Water inlet temperature - Water outlet temperature	
Heating		
Air inlet temperature	°C	15
Water inlet temperature	°C	85
Water outlet temperature	°C	75
Water Flow	l/h	0
Type of calculation	Water inlet temperature - Water outlet temperature	
Other		
Glycol percentage	%	0
Fan speed		
Input Volt	V	3.5
Sound pressure level calculation		
Distance	m	1
Directivity factor		2
Speed		35%
Air flow	m3/h	2872
Sound power level	dBA	59
Sound pressure level	dBA	51
Power input	W	30
Cooling		
Total cooling capacity	W	10180
Sensible cooling capacity	W	8180
Water outlet temperature	°C	12,0
Water flow	l/h	1752
Pressure drop	kPa	4
Air temperature outlet	°C	18,2
Heating		
Heating capacity	W	37580
Water outlet temperature	°C	75,0
Water flow	l/h	3317
Pressure drop	kPa	8
Air temperature outlet	°C	53,2

2.3. Popis společných prvků a opatření

2.3.1. Parametry médií a náplní – chlazení

Chlazená voda o výpočtovém teplotním spádu 7/13°C, maximální provozní přetlak 0,5 MPa.

2.3.2. Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy

Expanzní a pojistné zařízení a doplňování soustavy není součástí této PD. Expanzní a pojistné zařízení je řešeno v rámci dokumentace D1.01.4b3 Předávací stanice chladu – stavba. Doplňování soustavy je řešeno v rámci dokumentace D1.01.4b2 Předávací stanice chladu – EOP.

2.3.3. Opatření pro provoz v zimním a přechodném období a pro potrubí ve venkovním prostoru

Potrubí prochází venkovním prostorem pouze v 1.PP, a to pod stropem místnosti 0107b – PRŮJEZD. Opatření bude řešeno dodatečnou tepelnou izolací pro venkovní prostředí, oplechováním potrubí a osazení elektrických topných kabelů (dodávka MaR) v dotčených částech potrubí.

2.3.4. Standard řešení potrubních celků

Potrubí chladné vody – hlavní páteřní rozvody a v instalačních šachtách:

Potrubní rozvody jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých a hladkých spojovaných svařováním. Potrubí je navrženo z materiálu 11 353.1 následovně:

z hladkých černých bezešvých trub ČSN 425715 spojovaných svařováním

Potrubí chladné vody bude vedeno z rozdělovače k jednotlivým VZT jednotkám:

z ocelových bezešvých trub ČSN 425715 spojovaných svařováním

Horizontální rozvody budou spádovány směrem ke zdroji tepla, nebo k páteřní stoupačce. Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících se z typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla). Při upevňování potrubí je nutno provést uchycení potrubí přes izolaci tak, aby se zabránilo tepelným mostům. Ocelové potrubí je navrženo z materiálu 11 353.1 následovně:

Veškeré ocelové potrubí a armatury budou vodivě propojeny – všechny přírubové spoje budou v rámci dodávky chlazení provedeny s použitím vějířovitých podložek. Požární ucpávky nebo manžety pro prostupy potrubí přes stavební požárně dělící konstrukci (provedení dle požárně-bezpečnostního řešení s použitím protipožárních tmelů, včetně požárně-stavebního zapravení) jsou součástí dodávky profese chlazení.

Potrubí ve strojvnách VZT

Z důvodu případné bezproblémové demontáže a zajištění otevřavosti dveří jednotlivých komor VZT jednotek pro běžné servisní úkony musí být potrubní vedení tomu přizpůsobeno. Vedení potrubí ve strojvně VZT v 7. NP musí být provedeno tak, aby nedocházelo ke křížení mezi vlastním potrubím, a musí být provedeno tak, aby spodní hrana potrubí nebyla pod horní hranou úrovně VZT jednotek. Na připojovacím potrubí musí být osazen demontovatelný kus ukončený přírubami pro snadnou demontáž v případě manipulace s VZT jednotkou. Tomuto musí být před započetí montáže věnována dostatečná pozornost při koordinaci jednotlivých profesí.

2.3.5. Rozvody k VZT zařízením, regulační systém VZT

Regulace teploty vody v celém potrubním systému pro VZT zařízení je navržena tak, aby k výměníkům vzduchotechnických jednotek byla přiváděna voda o teplotě maximálně + 7°C se zohledněním aktuální venkovní teploty. Předpokládá se ztráta vedením cca 5 až 16 W na bm.

Regulace dodávky chladné vody do vlastních výměníků vzduchotechnických jednotek je kvantitativní – vstříkovacím ventilem, což podporuje oteplení chladné vody. Regulační ventil se servopohonem 24 V je u každého výměníku řízen v závislosti na výsledné teplotě vzduchu.

2.3.6. Izolace

Veškeré potrubí s chladicí vodou musí být izolováno. Izolaci potrubí a všech zařízení je nutno provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Potrubí chladicí vody bude izolováno v plném rozsahu. U tepelné izolace

musí být zajištěna parotěsnost $\mu = \min 7000$. Pro izolaci potrubí a zařízení je nutno použít izolačních materiálů z pěněného kaučuku, určeného pro chladicí techniku.

Izolace na potrubí v prostoru označeném jako LZ2 bude z parotěsně uzavřených skleněných buněk a bude splňovat požární požadavek na BS1.

Izolační materiály na bázi pěněného polyethylenu nejsou vhodné, tyto materiály při nízkých teplotách tvrdnou, praskají a izolace ztrácí parotěsnost. Izolační materiály na bázi vláken a plstí nejsou pro chlazení vůbec přípustné. Jsou nasákové a zkondenzovaná voda v nich zůstává a ocelové trubky korodují. Navíc v krátké době je izolace tak nasáklá vodou, že ztrácí veškeré izolační vlastnosti.

Izolace:

Armatury vnitřní

samolepící izolační desky $\mu = 7000$, tl. 25 mm, lepení + pásy

Pátevní trasy potrubí DN 15 – DN 65

izolace černými hadicemi $\mu = 7000$, tloušťka: 25 mm, lepení + pásy š = 50 mm, tl. 3 mm

u větších dimenzí parotěsná izolace

Pátevní trasy potrubí DN 80 – DN 200

izolace černými hadicemi ze syntetického kaučuku s uzavřenými buňkami $\mu = 7000$, tloušťka: 32 mm, lepení + pásy ze syntetického kaučuku s uzavřenými buňkami AC 50 mm, tl. 3 mm

Izolace s odolností B-S1

V prostorech s požadavkem na splnění B-S1 bude použita izolace z parotěsně uzavřených skleněných buněk, tloušťky izolací 25 mm (DN15-DN65), 32 mm (DN80-DN150).

Izolace ve venkovním prostředí teplota vnější (-20°C až +39°C):

první vrstva izolace černými hadicemi ze syntetického kaučuku s uzavřenými buňkami $\mu = 7000$, tloušťka: 32 mm, lepení. Druhou vrstvu tvoří lamelové rohože z kamenné vlny na vyztužené Al folii tl. 50 mm. Potrubí bude oplechováno z důvodů ochrany izolací. Potrubí vedené ve venkovním prostoru bude opatřeno topnými kabely v dodávce MaR.

Objímky pro potrubí izolované parotěsnou tepelnou izolací bude vždy z chladírenské objímky, tj. zamezující vzniku kondenzace a vytváření tepelných mostů v místě upevnění.

2.3.7. Kalorimetrické měření

Kalorimetrické měření v části D1.01.4b1 Chlazení není investorem požadováno.

2.3.8. Nátěry

Veškeré ocelové potrubí a ocelový upevňovací materiál budou opatřeny syntetickými nátěry.

Specifikace:

- potrubí pod izolaci chladicí vody:

1x základní S 2000 – odstín červenohnědá

- upevňovací materiál:

1x základní S 2000 – odstín šedá

2x email S 2013 – odstín 1018 – šed' sívá (nebo dle požadavku architekta)

2.3.9. Zabránění přenosu hluku, chvění, tlakového rázu

Všechny VZT výměníky jsou vybaveny pružným uložením koncových bodů pomocí pružných kompenzátorů nebo ohebného nerezového potrubí s převlečnou maticí.

Koncové chladicí jednotky budou uloženy volně na koncových potrubních ramenou.

2.3.10. Označení potrubí

Viditelné potrubí vedoucí od zdrojů bude označeno dle ČSN 13 0072 barevnými pruhy. Směr proudění bude označen lepenými šipkami – je vhodné využití samolepících pásek.

3. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

3.1. Hluk zařízení

V rámci této PD není uvažováno se zdroji hluku.

3.2. Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení a hmotnost chladiva použitého v daných systémech splňuje nařízení Evropského parlamentu 517/2014/ES o fluorovaných skleníkových plynech. Jako základní hodnotící ukazatel je množství ekvivalentu kyslíčnicku uhlíčitého vyjádřeného v tunách [tCO₂ eq.] Navržené zařízení chlazení bude mít dopad na životní prostředí, a to je v mezi s nařízením 517/204/ES. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie v souladu s vyhláškou.

3.3. Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů).

3.4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Provedení projektu plně respektuje zákon 309/2006 Sb (včetně souvisejících norem a předpisů).

Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

Důležité normy:

ČSN 14 0646 - Bezpečnostní požadavky pro chladicí zařízení

ČSN 14 0648 - První pomoc při úrazu chladivem

ČSN 33 2030 - Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny

ČSN 34 1010 - Všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím

ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních

ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozvaděčích

ČSN 34 3500 - První pomoc při úrazech elektřinou

ČSN 65 0201 - Hořlavé kapaliny. Provozovny a sklady.

ČSN 65 0202 - Hořlavé kapaliny. Plnění a stáčení.

4. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESI

4.1. Požadavky na ELE

Všechna zařízení budou připojena prostřednictvím rozvaděče MaR, který současně zajišťuje jejich řízení, monitoring apod. Zařízení včetně všech kovových pomocných konstrukcí a potrubí osazené ve venkovním prostředí je nutno připojit na systém ochrany objektu před účinky atmosférické elektřiny. Elektro zajistí zemnění prvků chlazení dle postupů ČSN.

Při el připojování zařízení musí být dodržena důsledná koordinace s profesí MaR. Veškerá ocelová potrubí budou vodivě propojena.

4.2. Požadavky na záložní energii

Dle požadavku profese VZT na zálohování vybraných vzduchotechnických jednotek je nutno vybraným zařízením zajistit napájení ze záložního zdroje. Konkrétně se jedná o napájení regulačních armatur v regulačních uzlech vybraných vzduchotechnických jednotek. Označení jednotek s požadavkem na napájení ze záložního zdroje je součástí výkresu Schéma regulačních uzlů.

4.3. Požadavky na měření a regulaci

MaR obecně zajišťuje:

- nastavení žádané teploty
- řešení systému s možností přepínání časového plánu, přepínání léto/zima
- diagnostiku poruch
- zobrazení teploty v okruhu chlazení a jejich nastavení
- útlumové stavy
- časové řízení (noční útlum, časový plán)
- procvičení ventilů
- ovládání ventilů u VZT jednotek na chlazení bude ovládáno 0-10V, napájeno 24V
- ovládání u jednotlivých jednodušších přepínacích ventilů 230V ON/OFF
- napájení zařízení, které MaR ovládá

Zdroj v návaznostech

U rozvodů pro VZT jednotky bude diferenční tlak na patě větve přestavován na systém „Otevřený ventil“ – bude zajišťovat jen takovou tlakovou diferenci na patě stoupačky, aby minimálně jeden z ventilů v systému chladicí vody VZT byl otevřen na 95%.

Na konce jednotlivých okruhů VZT budou doplněny řízené zkraty, tyto zkraty budou řízeny profesí MaR 0-10V, 24V. Jedná se o 2-cestné ventily s rovnoprocentní charakteristikou.

Čerpadla budou pro řízení ze strany MaR dle diferenčního tlaku vybavena možností ovládání 0-10V. Diferenční snímače, kabeláže budou součástí dodávky MaR.

Regulace na otevřený ventil – platné pro chlazení VZT jednotek:

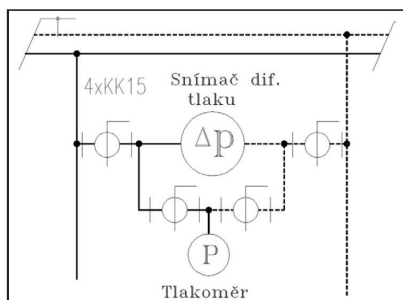
Je-li regulační ventil otevřen na 95 %, jsou otáčky oběžného kola čerpadla a tím i diferenční tlak čerpadla tak velký, jak tento ventil právě potřebuje. Pokud je v soustavě více regulačních ventilů, signál pro jejich otevření se softwarově zavede do modulu pro výběr maxima, z kterého dál vystupuje signál největšího požadavku a podle toho se regulují bypassy na konci a následně otáčky oběžného kola čerpadla. Při zapnutí čerpadla se bude regulovat na diferenční tlak rozvodné větve (při zapnutí čerpadla jako výchozí hodnota dle prováděcího projektu) a postupně je přestavovat tak, aby jeden z ventilů byl otevřen na 95 % (tzv. vlečná regulace). Tento systém regulace je velmi stabilní, nenáchylný na kmitání.

Čerpadlo bude napojeno do BMS s možností dálkového řízení, přepnutí na manuální režim, monitoring chodu/poruchy apod.

Regulace na otevřený ventil se zapojením snímače diferenčního tlaku:

Minimální průtok bude udržován pomocí frekvenčního měniče v návaznosti na diferenční tlak. Při uzavřených ventilech u VZT jednotek budou otevírány bypass ventily pro zajištění celkového minimálního průtoku. Při požadavku na chlazení od jednotlivých VZT jednotek bude omezován průtok přes bypassy i ve vazbě na diferenční tlak.

Diferenční snímač bude umožňovat rozsah 0-100 kPa s nastavením dle PD (s možností přenastavení). Snímač diferenčního tlaku musí být umístěn tak, aby nedocházelo k zavzdušňování vlastního snímače a signalizačního potrubí k němu. Požadavek na dodavatele snímače tlakové difference: min. hodnota tlaku jednostranného přetížení snímače musí být 550 kPa a více – nesmí dojít k poškození snímače při "najíždění" systému a opomenutí otevření propoje. Uzavíratelná propojka kolem snímače slouží k nastavení nulové hodnoty snímače a měření diferenčního tlaku jedním manometrem – eliminace třídy přesnosti manometru. Snímač bude dodán se spolehlivější proudovou smyčkou se samostatným galvanickým odděleným napájením. (napájecí zdroj se třemi galvanicky oddělenými výstupy). Rozsah proudového výstupního signálu se běžně používá 4 až 20 mA (proudová smyčka), a napětového 2 až 10 V (napětová smyčka). Obecně je vždy přesnější a spolehlivější proudová smyčka se samostatným galvanicky odděleným napájením. Běžně se používá jeden napájecí zdroj se třemi galvanicky oddělenými výstupy. Napětová smyčka je náchylnější na rušení a změnu odporu vodiče smyčky. Zapojení snímače diferenčního tlaku:



Pro cirkulační chladicí jednotky bude na potrubí chladicí vody osazen regulační ventil osazený pohonem (ON/OFF, nap 230V). Regulační ventil bude regulovat výkon v závislosti na teplotě v místnosti.

Dodávka MaR:

Součástí dodávky MaR budou regulační ventily s rovnoprocentní charakteristikou a autoritou blížíící se hodnotě 0,3 včetně pohonu 0-10V, 24V. Jednotlivé kv hodnoty jsou součástí výkresové PD.

Součástí dodávky CHL budou ventily s přednastavením, umístěné v regul.uzlu FCU. Pohon ON/OFF, 230V je součástí dodávky MaR.

Návarky pro MaR:

V rámci realizace předá profese MaR pozice a požadavky na návarky šéfmontérovi chlazení.

Protimrazová ochrana

Při poklesnutí venkovní teploty pod 5°C zajistí profese MaR vypnutí strojů chlazení a při poklesnutí teploty k 0°C zajistí uzavření uzavíracích armatur a vypuštění vody v systému od uzavíracích armatur směrem ke chladicí věži.

Dále zajistí dodávku, napájení a ovládání topných kabelů na potrubních rozvodech vedených v exteriéru části 1.PP.

Chlazení předávací stanice chladu

Profese MaR zajistí řízení 2 ks FCU ve strojovně chlazení včetně jejich regulačních uzlů, a to na základě prostorového termostatu, který bude součástí dodávky MaR.

4.4. Požadavky na stavební úpravy

- Při montáži zajistit průrazy stěnami a stropy pro průchody potrubí (vysekání nebo vyvrtání otvorů).
- Zapravení prostupů
- Zajistit servisní prostor pro všechny regulační prvky a uzavírací armatury
- Prostupy s požadovaným umístěním jsou umístěny ve výkresové dokumentaci. Pokud není prostup možné ze statických důvodů umístit do požadovaného místa potřebujeme informaci o navrhované změně polohy prostupu.
- Chráničky a protipožární zatěsnění prostupů jsou součástí dodávky chlazení
- Zajištění transportní cesty pro zařízení
- Zohlednit hluky zařízení, hmotnosti zařízení a potrubí.
- Koordinace postupu prací v rámci návazností ELE, MAR, VZT, ÚT
- Stavba zajistí umístění revizních otvorů v podhledech a v jednotlivých šachtách.
- Požadavky na stavební úpravy vyplývají z výkresů chlazení (požadavky na stavbu jsou v dwg souborech zakresleny hnědou barvou – hladina požadavky_Stavba).
- Zajištění prostoru pro skladování zařízení, potrubí a armatur
- Koordinace, realizační dokumentace, dílenská dokumentace a dokumentace skutečného stavu bude součástí dodávky profese Stavba.

4.5. Požadavky na ZTI

Zajistit odvod kondenzátu od fancoilových jednotek a od vnitřních chladicích jednotek. Zajisti odvod kondenzátu od VZT jednotek. Požadavky byly předány profesí VZT.

4.6. Požadavky na provozní kvalitu vody

Celá soustava se plní čistou chemicky neagresivní měkkou vodou, rozbor vody byl předán dne 5.6.2020 Ing. Brožovou (Atelier Penta v.o.s). Na základě předaných parametrů bylo navrženo standardní automatické

zařízení pro úpravu doplňující vody. Uzavřený okruh bude naplněn upravenou – změkčenou vodou s antikorozií přísadou pro uzavřené okruhy. Potrubní rozvod bude před naplněním propláchnut surovou neupravenou vodou min. 2x. Po propláchnutí bude provedena vizuální kontrola kvality posledního proplachu. Kontrola kvality vody bude prováděna 1x za rok včetně vydání protokolu o kvalitě vody, který bude založen do provozní knihy. Doporučená kvalita vody: PH – 6,5 až 8,0°, Tvrdost CaCO₃ -50 až 300 ppm.

Požadavky je třeba zohlednit v dodávce úpravny vody oproti požadavkům konkrétních dodávaných výrobků. V době zpracování projektu se vycházelo ze standardních údajů pro oblast Pardubice.

4.7. Parametry médií a náplní

Chlazená voda směrem do distribuce je o výpočtovém teplotním spádu 6/12°C, při uvažované ztrátě 1 K mezi nastavením zdroje a koncovou vstupní teplotou na výměník VZT zařízení je návrhový teplotní spád pro VZT 7/13°C. Maximální provozní přetlak 0,5 MPa, náplní je voda.

4.8. Požadavky na profesi vzduchotechnika

VZT zařízení dimenzovat na teplotní spád 7/13°C, s ohledem na rozlehlost potrubní sítě.

4.9. Požadavky na vytápění

Ve všech místnostech, kde jsou vedeny rozvody chladicí vody, nesmí klesnout prostorová teplota pod +5°C.

4.10. Požadavky na GP

Generální projektant zajistí koordinační soutisk všech profesí a předá tak, aby byl k dispozici pro realizaci VZT, CHL, ÚT, MAR, ZTI, ELE, SLP, Stavební část.

5. POKYNY PRO MONTÁŽ

- V rámci konkrétní výrobkové základny bude zohledněna volba přípojovacích šroubení, přípojovacích rozměrů na jednotlivé zdroje chladu a ostatní zařízení, dále budou zohledněny rozměry a hmotnosti zařízení, ostatních specifik. Části vyplývající se změn v rámci dodávky jednotlivých výrobků budou řešeny v rámci realizační výrobní dokumentace včetně vyplývajících návazností.

- Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

- Při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých elementů chlazení přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

- Před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

- Realizační firma si přebere od GP koordinační soutisk všech profesí

- Realizační firma je povinna vypracovat dodavatelskou dokumentaci.

- Realizační firma zajistí ověření realizovatelnosti před objednáním na stavbě, bez kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou např., kterou není možno do prostoru umístit.

- Realizační firma je povinna vypracovat dodavatelskou dokumentaci zohledňující objednaný sortiment, včetně všech technických parametrů a řešící výrobu jednotlivých dílů. Nově zpracované prvky nesmí vytvářet nové nebo měnit stávající požadavky na stavbu a navazující profese bez souhlasu investora, generálního dodavatele stavby a technického dozoru stavby.

- Vzhledem k tomu, že se jedná o budovu se značnými nároky na provedení, je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci.

- Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.

- Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí závitových tyčí, kovového úchytu pevně připevněného k potrubí s podložkou, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí.

5.1. Postup montáže a připomínky pro montáž

Postup montáže lze volit libovolně, podle stavební připravenosti, je však nutno dodržovat některé zásady při montáži jednotlivých celků.

Nutno se stavbou dohodnout postup montáže jednotlivých zařízení, zajištění montážní cesty, ponechání montážních otvorů apod.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technické listy výrobce zařízení. Rovněž nutno vždy dodržet zásadu, že potrubí musí být tlakově vyzkoušeno před zaizolováním potrubí.

Montáž provádět tak, aby všechny prvky pro tlumení chvění a hluku byly funkčně instalovány.

Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení a jednotlivých výrobců. Rovněž musí být dodržena důsledná koordinace mezi profesemi Vzduchotechnika, ÚT, ZTI, Elektro a MaR.

S ohledem na složitost systému bude potrubí v průběhu montáže značeno tak, aby nebyl zaměňován přívod/vrat.

5.2. Montáž potrubních rozvodů

Při montáži je nutno velmi důsledně respektovat koordinační zásady pro montáž potrubí všech profesí a elektroinstalace. V průběhu projektování byly uvedené profese koordinovány, a proto nelze provádět žádné změny bez projednání se všemi zúčastněnými profesemi.

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvodušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je nutno po 10 až 15 m umísťovat odvodušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvodušnění všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí.

Nutno zajistit elektricky vodivé spojení přírubových spojů. Veškeré potrubí, které bude opatřeno tepelnou izolací, je nutno ukládat na závěsy a podpěry s pevnou izolační vložkou, aby bylo zamezeno vzniku tepelných mostů.

5.3. Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky

Před uvedením do provozu musí být provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

Zkoušky těsnosti:

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

Soustava se naplní vodou, řádně se odvodušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles přetlaku v soustavě.

Pokud se objeví při zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška těsnosti se opakuje.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C.

Provozní zkoušky (dilatační a chladicí):

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotní látka ohřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku pro provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každém roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- výkon topných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- tepelná soustava je seřízena podle projektové dokumentace
- v průběhu chladicí zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace
- Funkční zkoušky budou pro jednotlivá zařízení provedeny samostatně dle dokumentace dodavatele příslušného zařízení. Vyzkoušení zařízení jako celku znamená vyzkoušet funkce jednotlivých elementů zařízení regulace
- Na veškerá el. zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Závěrečnou zkouškou bude zkouška funkčnosti chlazení (ekvivalentní chladicí zkoušce), při této zkoušce bude současně zacvičena obsluha.

Zkouška dilatační se bude provádět před provedením tepelných izolací. Teprve po provedené tlakové a dilatační zkoušce je možno provádět tepelné a parotěsné izolace potrubí.

5.4. První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému

Provádí montážní organizace po skončení montáže. Tato zkouška ověřuje kvalitu provedení, montáže a provozuschopnost celého zařízení. Komplexní funkční zkoušku však nelze provést bez dokončení izolace.

První uvedení do provozu bude provedeno v rámci přípravy na komplexní vyzkoušení. Před prvním uvedením do provozu musí být provedeny:

- tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti všech částí systému
- kompletní provedení izolačních prací
- kompletní instalace prvků MaR a elektroinstalace
- přezkoušení instalace a vnějších spojů
- kontrola chladiva a oleje (provádí servis výrobce)

individuální vyzkoušení všech strojů a přezkoušení elektrických přístrojů (provádí servis výrobce a montážní organizace)

Servis výrobce je nutný z důvodu nebezpečí ztráty garančních závazků

Před prvním napuštěním okruhu pracovní kapalinou je nutno potrubí několikrát propláchnout vodou, aby se odstranilo znečištění potrubí při montáži. Teprve po vyčištění potrubí, po vypuštění proplachovací vody a po vyčištění všech filtrů v potrubí je systém připraven pro první napuštění.

Potrubní systém je nutno naplnit upravenou vodou. Při napouštění je nutno průběžně kontrolovat funkci automatického odvzdušnění.

Po naplnění systému je možno spustit čerpadlo a postupně dokončit plnění potrubí a jeho odvzdušnění. Naplněný okruh je nutno nechat cirkulovat několik hodin, potom je nutno zkontrolovat tlakovou ztrátu filtrů a podle potřeby znovu vyčistit filtry.

Teprve po vyčištění filtrů je možno přistoupit k vyregulování jednotlivých prvků a seřízení celého systému a to z hlediska funkčního, nikoliv z hlediska tepelných parametrů.

Po komplexním vyzkoušení funkce systému je možné přistoupit ke komplexním zkouškám i z hlediska ověření jeho provozních schopností a dosažení tepelných parametrů.

5.5. Hydraulické vyregulování systému

Po dokončení montáže a zprovoznění nového zařízení bude provedeno odbornou firmou hydraulické vyregulování celé sekundární chladicí sítě. To bude zahrnovat nejen nastavení požadovaných průtoků v jednotlivých potrubních okruzích v předávacích stanicích, ale i nastavení požadovaných průtoků na vstupech do jednotlivých napojených objektů.

5.6. Zkušební provoz

Provádí uživatel zařízení vlastní obsluhou nebo zkušební provoz objedná u montážní organizace. Podmínky a rozsah spoluúčasti na zkušebním provozu se sjednají zvláštní dohodou. Při provozu se ověřuje dosažení provozních parametrů, předepsaných projektem a provozní spolehlivost celého zařízení.

6. POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI DÍLA

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice. Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek obsahovat veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla, bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli, nadto požadavky dané konkrétní SoD. Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla. Před instalací zařízení nebo funkčního celku seznámí realizátor části chlazení v rámci koordinace realizaci navazujících částí (STAVBA, ZTI, MAR, ELE, VZT, TECHNOLOGIE atd) s PD, a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Při větší složitosti koordinace předá zhotovitel části chlazení navazujícím profesím kompletní projekční dokumentaci daného montážního celku včetně návazností, případně předá informace vyplývající z montážních pokynů instalované funkční části, a to ve fázi před vlastní realizací díla. Před objednáním jednotlivých prvků zařízení nebo skupin armatur apod předá zhotovitel dodavateli daných částí kompletní informace z projektu. Montáž jednotlivých prvků, zařízení apod bude vždy v souladu s montážními návody daného výrobku. Generální

projektant zajistí koordinační soutisk všech profesí a předá tak, aby byl k dispozici pro realizaci VZT, CHL, ÚT, MAR, ZTI, ELE, SLP, Stavební část. Poloha potrubních tras a umístění zařízení, dodané prvky a zařízení budou před započítáním prací prověřeny a odsouhlaseny autorským a technickým dozorem. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá disproporci mezi částmi dokumentace (výkresová část, technická zpráva a výkaz výměr), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti převezme plné garance. Dito, když dodavatel zjistí určité řešení, za které nemůže vzít garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou řešení a investora upozornit. Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Je možno pro plnění veřejné zakázky použít i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení nesnižující standard. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Všechny dodávané výrobky budou mít certifikaci CE. Návodů na obsluhu, údržbu a montáž dodají jednotliví výrobci. Výrobky a zařízení musí, dle nařízení vlády, vyhovovat zákonu č. 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky a prováděcí předpisům. Dodavatelé všech částí stavby jsou povinni předat spolu s dokončením prací příslušné revize, výsledky tlakových zkoušek, provozní řády, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem. Tato dokumentace je majetkem zhotovitele a nesmí být použit celý ani z části bez jeho písemného souhlasu (dle zákona č. 121/2000 Sb.). Součástí projektové dokumentace pro provedení stavby není dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu a montážní dokumentace, jde o součásti dodavatelské dokumentace v souladu s 62/2013 Sb.

V Brně 08/2020

Ing. Jakub Šverák
www.fourclima.cz