

Akce: **Nemocnice Jihlava**
 Připojení pavilonu G na centrální zdroj chladu
 Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Nemocnice Jihlava**
 Vrchlického 59
 586 33 Jihlava

Zak. číslo: **A 42 – 18 – P**

D1.01 Objekt G

D1.01.4b-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4b Chlazení

1. ÚVOD	3
1.1. ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY	3
1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ	4
1.5. ZADÁVACÍ PARAMETRY A POŽADAVKY NA CHLAZENÍ	4
2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	5
2.1. POPIS KONCEPCE A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	5
3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ	5
3.1. STANDART ŘEŠENÍ ČERPADEL	5
3.2. PROVOZNÍ TLAK, EXPANZNÍ A POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ, DOPLŇOVÁNÍ SOUSTAVY	7
3.3. POTRUBÍ	7
3.4. ARMATURY	8
3.5. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	8
3.6. IZOLACE	8
3.7. NÁTĚRY	9
3.8. ZABRÁNĚNÍ PŘENOSU HLUKU, CHVĚNÍ, TLAKOVÉHO RÁZU	9
3.9. OZNAČENÍ POTRUBÍ	9
3.10. KALORIMETRY, MĚŘENÍ SPOTŘEBY VODY	9
3.11. REZERVA NA NEPŘEDVÍDATELNÉ VLIVY	9
4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	9
4.1. HLUK CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ	9
4.2. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	10
4.3. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	10
4.4. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	10
5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESI	10
5.1. POŽADAVKY NA ELEKTRO	10
5.2. POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A REGULACI	10
5.3. POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ÚPRAVY	11
5.4. POŽADAVKY NA ZTI	11
5.5. POŽADAVKY NA VYTÁPĚNÍ	12
5.6. POŽADAVKY NA REALIZAČNÍ FIRMU	12
5.7. POŽADAVKY NA MONTÁŽ	12
6. POKYNY PRO MONTÁŽ	12
6.1. POSTUP MONTÁŽE A PŘIPOMÍNKY PRO MONTÁŽ	12
6.2. MONTÁŽ POTRUBNÍCH ROZVODŮ	12
6.3. TLAKOVÁ ZKOUŠKA POTRUBÍ, FUNKČNÍ ZKOUŠKY	13
6.4. PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU, KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ A VYREGULOVÁNÍ SYSTÉMU	13
6.5. ZKUŠEBNÍ PROVOZ	13
7. ZÁVĚR	14

1. Úvod

1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší demontáž rozvodů chladu a regulačních uzlů VZT jednotek pro pavilon GYN-POR v nemocnici Jihlava, a to až po napojení na rozdělovač a sběrač ve stávající strojovně chlazení. Projekt dále řeší nové napojení na stávající rozvod chladu a nové napojení těchto VZT jednotek, včetně regulačních uzlů. Nové napojení bude na stávající větev z pavilonu PUIP. Na tuto větev je dále napojena Ozařovna – 115 kW, Pet centrum – 37 kW, Diagnostika a Interna – 200 kW, Jídelna – 254 kW, a pro pavilon GYN-POR je k dispozici 200 kW chladicího výkonu (dle konzultace s technickým správcem objektu). Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provádění stavby.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- podklady od profese vzduchotechnika

Součástí projektu nejsou navazující profese. Požadavky profese chlazení byly s navazujícími profesemi projednány a 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 se změnami 68/2010 Sb, 93/2012 Sb
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 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
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 517/2014 o fluorovaných skleníkových plynech
- 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 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	:	Jihlava
Nadmořská výška	:	525 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+29°C (pro návrh zdrojů chladu: +35°C)
Letní výpočtová entalpie	:	+61,5 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová teplota	:	-15°C
Zimní výpočtová entalpie	:	-12,7 kJ/kg s.v.

1.5. Zadávací parametry a požadavky na chlazení

Chlazení zajišťuje výrobu a distribuci chladicí vody pro VZT jednotky. Požadavky na chladicí výkony těchto zařízení byly nárokovány profesí vzduchotechnika. VZT jednotky zůstávají stávající.

Číslo zař.	Název zařízení	ks	Chladicí výkon kW	Umístění VZT zařízení	Typ zařízení	Způsob napájení	Způsob ovládání
1	Mléčná kuchyně – P	1	17,9	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Mléčná kuchyně – O		*				
2	Lůžková část dětské oddělení – P	1	20,4	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Lůžková část dětské oddělení – O		*				
3	JIP – P	1	16,7	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	JIP – O		*				
4	Základní sál – Dětské oddělení – P	1	*	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Základní sál – Dětské oddělení – O		*				
5	Základní sál – Gynekologie – P	1	20,4	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Základní sál – Gynekologie – O		*				
8	První doba porodní – P	1	13,3	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	První doba porodní – O		*				
9	Sléhárenský box – P	1	19,8	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Sléhárenský box – O		*				
10	Operační sál – Gynekologie – P	1	21,4	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Šatny 1.PP - O		*				
11	Lůžková část – Porodnice – P	1	12,8	STR VZT 1.PP	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	Lůžková část – Porodnice – O		*				
50	VZT č. 50	1	11	----	VZT jednotka	Elektro napájení rozdávěč MaR	MaR
	VZT č. 50		*				

Celkový výkon rezervovaný pro část GYN-POR na zdroji chladu (dle podkladů předaných technickým správcem objektu): 200 kW

2. Technické řešení

2.1. Popis koncepce a technického řešení

Projekt řeší rekonstrukci rozvodů chladicí vody pro výměníky vzduchotechnických jednotek, které slouží k větrání pavilonu GYN-POR. Součástí tohoto projektu jsou demontáže veškerého potrubí chladicí vody ze stávající strojovny chlazení do strojovny vzduchotechniky, včetně zařízení a armatur ve stávající strojovně chlazení a regulačních uzlů u všech dotčených VZT jednotek (viz výkresová část). Dále je řešen nový napojovací bod na stávající potrubí vedené z nové strojovny chlazení v pavilonu PUIP (rozhraní dodávek je právě tento napojovací bod).

Dle jednání s technickým správcem objektu je dostatečná rezerva výkonu na stávajícím zdroji chladu v pavilonu PUIP. Zároveň tímto řešením nezvyšujeme potřebný dispoziční tlak na primárním čerpadle ve strojovně chlazení, bude však potřeba provést přenastavení frekvenčního měniče čerpadla v nové strojovně chlazení v pavilonu PUIP na celkový požadovaný průtok.

Nová větev je hydraulicky vyvážena díky osazení regulátoru tlakové difference v kombinaci se smyčkovým regulačním ventilem ve strojovně VZT (tlakově závislá PS). Dále bude ve strojovně VZT umístěn nový rozdělovač a sběrač. Rozvod ke VZT jednotkám bude od primární strany oddělen pomocí dvoucestného ventilu s pohonem a oběhového čerpadla. Čerpadlo bude zásobovat všechny VZT jednotky, které budou mezi sebou vyregulovány. Potřebný průtok chladicí vody jednotlivými výměníky VZT jednotek byl po konzultaci se správcem objektu převzat z předchozích projektů, a protože je vzdálenost mezi novou strojovnou chlazení a koncovými výměníky v jednotkách větší, než tomu bylo u stávající strojovny, je předpokládán nárůst teploty přívodní vody oproti původnímu řešení. Za účelem udržení přibližně stejné střední teploty byl tedy navýšen průtok na výměnících ve VZT jednotkách.

Dále je potřeba ověřit možnost použití stávajících zařízení navazujících na zdroj chladu – především expanzní a odplyňovací zařízení.

V rámci projektu není řešen zdroj chladu, který bude stávající v pavilonu PUIP. Projekt řeší část od napojovacího bodu na stávající rozvod, rozvody chladicí vody do strojovny vzduchotechniky a dále rozvody k jednotlivým stávajícím VZT jednotkám, včetně nových regulačních uzlů. Potřebný chladicí výkon zařízení vyplývá z předchozích projektů. Zařízení navazující na zdroj chladu jsou společně s vlastním zdrojem chladu uvažovány stávající – jedná se především o expanzní a odplyňující zařízení.

3. Popis společných prvků a opatření

3.1. Standart řešení čerpadel

Každé čerpadlo je v souladu se směrnicí elektronicky regulovatelné s vyhovujícím energetickým štítkem, a tedy provozně úsporné. Pod zařízením větších rozměrů je třeba zhotovit sokly pro čerpadla včetně antivibrační podložky pod sokl pro zabránění přenosu chvění do stavby. Řešení soklu je součástí dodávky stavby. Čerpadla větších dimenzí budou vybavena samostatným frekvenčním měničem. Ve strojovně chlazení v pavilonu PUIP zůstává čerpadlo stávající, ale je potřeba přenastavit frekvenční měnič dle celkového požadovaného průtoku včetně nového navýšení pro pavilon GYN-POR.

Nové čerpadlo ve strojovně VZT pro GYN-POR bude provozováno proporcionální tlak, s možností přenastavení a dále s možností přenastavení pracovních bodů (nastavení zajistí realizační firma). Čerpadlo bude napájeno a ovládáno profesí MaR.

Navržené čerpadlo pro strojovnu VZT – GYN-POR:

Zadání

Obecný

Aplikace	Klimatizace
Oblast aplikace	Komerční budovy
Typ instalace	Sekundární systém
Instalace	Sekundární systém
Průtok (Q)	38.3 m³/h
Dopravní výška (H)	50 kPa
Prefer fast delivery	Ne

Vaše požadavky

Čerpaná kapalina	Studená voda/chladicí voda
Min. teplota kapaliny	6 °C
Max. teplota kapaliny	13 °C
Max. provozní tlak	10 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	10 %
Min. tlak na sání	1.5 bar

Způsob regulace

Způsob regulace	Řízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	75 %
Třída krytí	IP20
Remote controlled by external controller	Ne

Změnit Zátěžový profil

Roční provozní doba	100 dny
Zátěžový profil	Standardní profil

Konfigurace

Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
-----------------------	---------------------

Provozní podmínky

Frekvence	50 Hz
Fáze	1 nebo 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Okolní teplota	20 °C

Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimezování.

Cena energie	0.15 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky

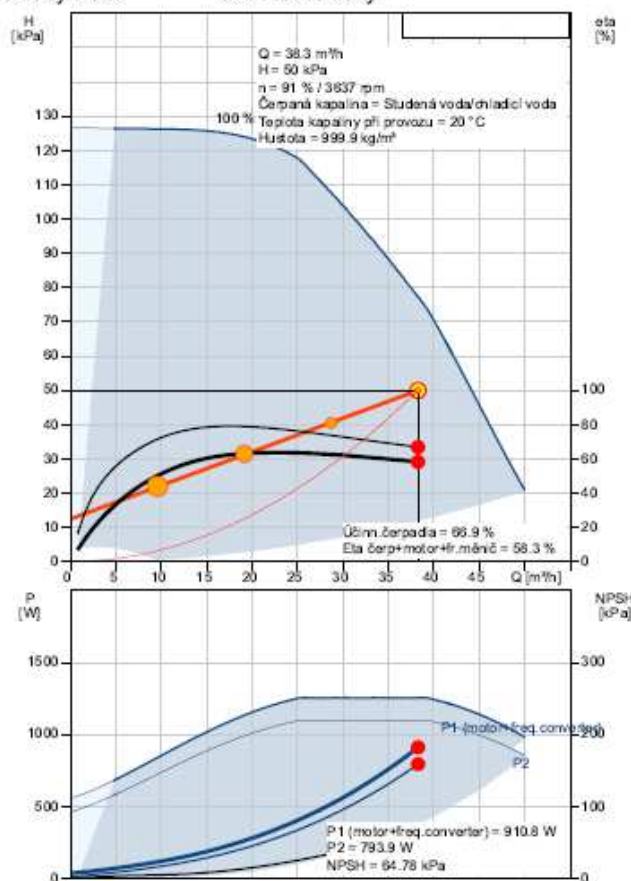
Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	81	63	44	%
P1	0.911	0.517	0.263	0.116	kW
Eta celk.	58.3	62.6	63.2	50.2	%
Doba	144	360	840	1056	h/a
Spotřeba energie	131	186	221	122	kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování

Množství 1

Motor	1.1 kW
Q	38.3 m³/h
H	50 kPa
Příkon P1	0.911 kW
Výkon P2	0.794 kW
Eta čerp.	66.9 %
Eta motoru	87.2 %
Eta čerp+motor	58.3 % = Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	58.3 % = Účinn. vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	660 kWh/Rok
Emise CO2	376 kg/Rok
Cena	3.918,00 €
Náklady LCC	6291 € /15Roky



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

Provozní tlak, expanzní systém, doplňování vody do soustavy je součástí stávajícího řešení. Realizační firma ověří dostatečnost kapacity těchto zařízení na základě konkrétně dodávaného zdroje chladu. Navýšení objemu systému o nově připojované části je do 1800 l, nepředpokládáme změny na expanzním systému.

3.3. Potrubí

Nové potrubní rozvody chladicí vody budou vedeny od napojovacího bodu na stávající rozvod chlazení až k jednotlivým VZT jednotkám. Horizontální rozvody budou vedeny pod stropem 1.PP a budou spádovány tak, aby mohly být na nejvyšších místech osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily/odvzdušňovacími nádobami a na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících z typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla, konzoly). Při upevňování potrubí je nutno provést uchycení potrubí přes izolaci tak, aby se zabránilo tepelným mostům a tím případnému rosení potrubí. Rozvody budou provedeny z ocelových trubek černých, spojovaných svařováním

Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvaru L, na trasách potrubí jsou instalovány pevné body, popř. pryžové kompenzátory se svěrnými táhly. Spád potrubí min. 0,1%.

Potrubí ve strojovně VZT je osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje MaR.

Spojování potrubí je závitovými spoji nebo svařováním (vše dle ČSN), konce potrubí jsou před svařováním upraveny, zabroušeny a je dbáno na dodržení předepsaných odchylek přiložení obou konců potrubí, je nepřipustné ponechání okují od dělení potrubí ve svaru. Odbočky budou navařeny pomocí trubkových hrdel s náběhem 45°.

Veškeré napojení, odbočky a rozbočky jsou zhotoveny z kolen nebo opatřeny náběhem.

Pro změnu směru byly použity varná kolena a oblouky s poloměrem ohybu $R=1,5x D$ u potrubí DN 32-600. Potrubí je vodivě propojeno v souladu s technickými normami.

Ocelové potrubí je zavěšeno do stropu nebo uloženo na konzolách, vzdálenosti jednotlivých závěsů dle dimenzí viz. tabulka.

Dimenze potrubí	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300až1000
Vzdál. závěsů v m	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,5	4,5	5,0	5,5	max. 8,0

Průchody potrubí přes stavební konstrukce, které tvoří hranice požárních úseků budou opatřeny požárními ucpávkami. Armatury budou přírubové, závitové. Těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící lištou. Drobné armatury jsou závitové. Proti přenosu chvění do potrubí budou na vstupu a výstupu čerpadel osazeny tlumiče vibrací např. gumové kompenzátory se svěrnými táhly. Zařízení (tj. čerpadla a výměníky) jsou chráněny před možným poškozením či zanesením filtrem pro zachycení nečistot z rozsáhlých potrubních rozvodů. Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bylo před spuštěním čerpadel potrubí důkladně 3x propláchnuto, poté jsou jednotlivá zařízení chráněna filtry. Dodavatel potrubních rozvodů před započítáním prací předloží postupy svařování WPS a WPQR. V rámci dodavatelské dokumentace dodá přesné výkresy potrubních celků a ostatní dokumenty dle ČSN EN 13480-5.

Jsou předepsány zkoušky potrubních rozvodů:

Všechny svařované ocelové potrubí 100%VT

Použité potrubní díly jsou stanoveny v dokumentech Základ potrubní třídy:

CF1 – ocel, PN 16

č. dok. 6162-000-6/4-TP-001

Trubní materiál musí vyhovovat TDP (podmínky stanovuje investor) a dodacím předpisům a podmínkám ČSN 42 0250.13 – sk.I a ČSN 13480 Kovová průmyslová potrubí aj.

Materiál, dimenze, množství a dispoziční uspořádání viz. výkresová dokumentace a specifikace materiálu a zařízení.

3.4. Armatury

V celém rozvodu jsou použity uzavírací kulové kohouty, klapky, filtry, zpětné klapky, regulační a vyvažovací armatury (dle výkresové dokumentace a specifikace materiálu a zařízení). Potrubní rozvody jsou dále doplněny odvzdušňovacími a měřicí armaturami.

Nastavení a seřízení vyvažovacích armatur musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřícím přístrojem. Skladby hlavních regulačních armatur jsou součástí projektové dokumentace – výkresové části.

Vyvažovací ventily budou vyregulovány, aby byly zajištěny požadované průtoky. O zaregulování systému bude vyhotoven protokol a bude součástí předávací dokumentace.

3.5. Protipožární opatření

Pro potrubí chlazení budou zajištěny průchody požárními zdmi tak, aby izolace v průchodu odolávala přímému ohni minimálně o odolnosti požárně stavební konstrukcí, kterou prochází. Bude použito např. protipožárního elastického tmelu příslušné odolnosti.

Při zpracování této PD nebylo k dispozici aktuální PBŘ, z toho důvodu bude realizační firmou ověřeno aktuální řešení požárních úseků, na základě kterého bude provedena kontrola – doplnění požárních ucpávek.

3.6. Izolace

Veškeré potrubí s chladicí vodou, včetně zařízení nebo části zařízení ve zdroji chladu musí být izolovány. 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.

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 nasáklivé 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 je navržena pro následující parametry:

Teplota potrubí chladicí vody +6°C, teplota prostředí +30°C, relativní vlhkost vzduchu 60%, potrubí chladicí vody 6/12°C

- trasy potrubí DN12 – DN 40

izolace černými hadicemi $\mu_{\min} = 7000$, tloušťka: 19 mm

- páteřní trasy potrubí DN 50 – DN 65

izolace černými hadicemi $\mu_{\min} = 7000$, tloušťka: 25 mm

- pátevní trasy potrubí DN 80-DN125
izolace černými hadicemi $\mu_{\min}=7000$, tloušťka: 32 mm
pro DN 125 nekonečné samolepící desky

rozdělovač, sběrač, čerpadla a armatury DN= nebo větších DN65
samolepící izolační desky $\mu_{\min}=7000$, tl.32 mm

armatury DN menších DN65
samolepící izolační desky $\mu_{\min}=7000$, tl.25 mm

3.7. 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)

3.8. Zabránění přenosu hluku, chvění, tlakového rázu

Rozdělovač a sběrač ve strojovně VZT bude řádně oddělen od stavebních konstrukcí, aby nemohlo docházet k přenosům vibrací (např. vhodnou pryžovou podložkou pod nohy rozdělovače)

3.9. Označení potrubí

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

3.10. Kalorimetry, měření spotřeby vody

PD neuvažuje s měřením tepla.

3.11. Rezerva na nepředvídatelné vlivy

Vzhledem k provázanosti systému řešení chlazení a s ohledem na standarty původních řešených celků k přihlédnutí k rekonstrukci za provozu nemocnice jako celku je nutné rezervovat část nákladů na nepředvídatelné vlivy zahrnující možné poškození izolací stávajících rozvodů, možné poškození regulačních armatur. Dále spolupráci MaR při odstavení systému a najíždění systému. Dále je třeba zohlednit požadavky na zrychlenou montáž při přepojování jednotlivých podlaží, včetně kompletního zabezpečení stavby a nepředvídatelné provozní stavy. S ohledem k chybějícímu rozboru vody. S ohledem na zásahy do poměrně komplikovanějšího stávajícího systému při provozu, současně s ohledem na omezené prostorové možnosti strojoven, dále s ohledem k možným nepřesnostem ve výchozí dokumentaci, a s ohledem k ostatním nepředvídatelným vlivům je v realizační části vyhrazena část na nepředvídatelné vlivy na úrovni: 3,0 % zakázky.

4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí

4.1. Hluk chladicího zařízení

Hlavním zdrojem hluku bude oběhové čerpadlo (50-55 dB(A) / 1ks čerpadla)

4.2. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

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 a o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

4.3. Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení chlazení nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie v souladu s vyhláškou. Zdroj chladu obsahuje chladivo R410a, které se řadí k dnes povoleným chladivům. Potrubní systém a ostatní zařízení neobsahují glykolovou směs.

4.4. 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). Evidence vzniklých odpadů při stavbě bude vedena původcem odpadů.

5. Požadavky na navazující profese

5.1. Požadavky na elektro

Profese elektro zajistí silové připojení všech zařízení chlazení, přičemž část zařízení ovládaná MaR bude připojena prostřednictvím rozvaděče MaR. Při ele. připojování zařízení musí být dodržena důsledná koordinace s profesí MaR. Profese ELE dále zajistí vodivé pospojování všech zařízení a potrubí.

5.2. Požadavky na měření a regulaci

Profese MaR bude napájet a ovládat pohony všech dvoucestných ventilů u nově napojovaných VZT jednotek, a to dle požadavku těchto jednotek. Zajistí nastavení otevírání ventilů v návaznosti na hydrauliku systému.

Dále zajistí napájení a ovládání pohonu dvoucestného ventilu 2.001 na výstupu z rozdělovače ve strojovně VZT, který bude při plném průtoku nastaven na hodnotu $kv=70$ m³/h a také napájení a ovládání oběhového čerpadla 1.001, které zásobuje všechny nově napojené VZT jednotky.

Profese MaR bude také napájet a ovládat pohon dvoucestných ventilů 5.001 a 5.002, které slouží jako bypassy. Tyto ventily budou pracovat souběžně ve stejném režimu. Tyto ventily budou ovládány na základě tlakové difference snímané na snímači tlakové difference (dodávka MaR) umístěném na výstupu a vstupu z rozdělovače a sběrače ve strojovně VZT (viz výkresová dokumentace).

MaR dále provede přenastavení frekvenčního měniče čerpadla e stávající strojovně chlazení v pavilonu PUIP na celkový požadovaný průtok.

Veškeré dvoucestné ventily včetně pohonů jsou v dodávce CHL, MaR zajistí ovládání 0-10V, napájení 24V a veškeré prokabelování.

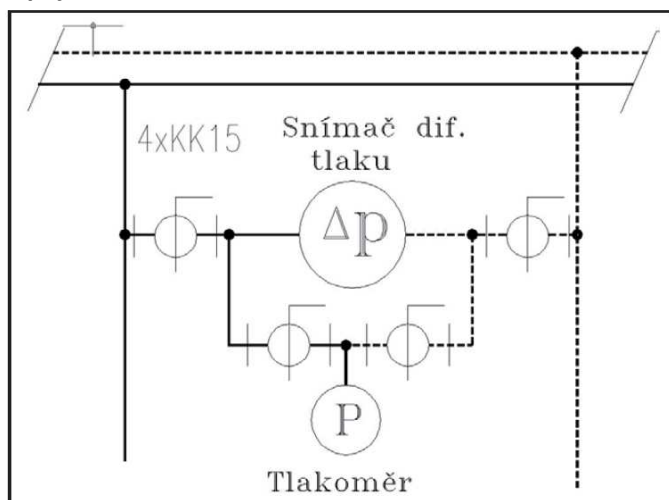
Parametry pro návrh (průtoky, dimenze potrubí, navržené kv ventilů) jsou uvedeny na schématech a půdorysech.

Najíždění systému chlazení: dvoucestný ventil 2.001 bude plně otevřen na regulovanou hodnotu $kv=70$ m³/h, po otevření ventilu nájezd oběhového čerpadla na nominální průtok (38,3m³/h). Všechny dvoucestné ventily VZT jednotek jsou ve stavu 0 % (globální proměnná "vychlazení"=0), bypassy 5.001 a

5.002 na konci větví jsou 100% otevřené. Po vychlazení systému na požadovanou teplotu např. 7,5 °C (globální proměnná "vychlazení"=1) dojde k uvolnění regulace dvoucestných ventilů VZT jednotek. To způsobí snížení rozdílu tlaku na snímači diferenčního tlaku, v tom okamžiku budou regulovány bypassy na koncích větví na hodnotu požadovaného diferenčního tlaku.

Diferenční snímač bude umožňovat rozsah 0-70 kPa s nastavením 40kPa (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 200 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 napěťového 2 až 10 V (napěťová 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. Napěťová smyčka je náchylnější na rušení a změnu odporu vodiče smyčky.

Zapojení snímače diferenčního tlaku:



5.3. Požadavky na stavební úpravy

Při montáži je nutno zajistit prostupy nebo průrazy stěnami a stropy pro průchody potrubí (vysekání nebo vyvrtání otvorů). Projektant chlazení netrvá na zakresleném místě průchodu, podle situace lze průchody případně posunout.

Zohlednit hluky zařízení, hmotnosti s ohledem na ostatní navazující místnosti směrem od strojovny. Stavba dále zajistí výmalbu dotčených ploch.

5.4. Požadavky na ZTI

Zařízení s požadavkem na profesi ZTI zůstávají stávající. Nové požadavky na ZTI tak nevznikají.

Napuštění upravenou vodou bude provedeno prostřednictvím stávající úpravny vody ve strojovně chlazení v pavilonu PUIP.

5.5. Požadavky na vytápění

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

5.6. Požadavky na realizační firmu

Zajistí přívod studené vody pro vyčištění nového systému před napuštěním upravenou vodou z PUIP. Napuštění bude zajištěno hadicí z nejbližšího výstupu SV (např. stávající strojovna).

Dále je potřeba ověřit kapacitu stávajících zařízení navazujících na zdroj chladu – především expanzní a odplyňovací zařízení. Předpokládané navýšení objemu soustavy je 2500 l.

5.7. Požadavky na montáž

Při připojování chladičů VZT jednotek je nutno dbát na správnost připojení výměníků – chladiče musejí být připojeny v protiproudém zapojení proudu chladicí vody trubkovnicí chladičů v jednotce vůči proudu vzduchu v jednotce! To platí obecně u víceřadých výměníků. U jednořadého výměníku vždy přívod dole – dochází k samovolnému odvodu vzdušňování rozvodů v jednotce. Správnost připojení ověřit, zda je v souladu s požadavky stávajících VZT zařízení.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technologické postupy. 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 stávajícími a novými rozvody.

6. Pokyny pro montáž

6.1. 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, použití stavebního jeřábu k montáži zařízení 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.

6.2. 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. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je nutno po 15 m umísťovat odvodušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno

zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvodu všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí.

6.3. Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být instalované zabezpečovací zařízení (pojistné ventily, expanzní nádoby) odzkoušeno včetně elektrických částí. U zařízení pro automatické doplňování vody bude seřízena bezpečnostní funkce podle objemu soustavy. O zkoušce bude vyhotoven písemný zápis.

Nejprve budou provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

- Tlaková zkouška (zkouška těsnosti) chladicí soustavy bude provedena dle ČSN EN
- 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 topné 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.

6.4. 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 regulace a elektroinstalace
- přezkoušení instalace a vnějších spojů

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. Vzhledem k napojení na stávající potrubní celky je tuto část nutné opakovat vícekrát.

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

Po naplnění systému je možno spustit čerpadlo a postupně dokončit plnění potrubí a jeho odvodu. 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.

6.5. 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.

7. Závěr

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. 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. Dtto, 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. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Před objednáním zařízení nebo funkčního celku předá realizátor části vytápění (v tomto smyslu objednatel zařízení nebo funkčního celku vytápění) dodavateli daného výrobku požadavky na shodu s výše jmenovanými normami a směnicemi, dále předá kompletní informace z projektové dokumentace týkající se objednávané části. Před instalací zařízení nebo funkčního celku seznámí realizátor části vytápění v rámci koordinace realizací navazujících částí (STAVBA, ZTI, MAR, ELE atd) s PD vytápění, a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Při větší složitosti koordinace předá zhotovitel části vytápění 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. Poloha potrubních tras a umístění zařízení, dodané prvky a zařízení budou před započítím prací prověřeny a odsouhlaseny autorským dozorem. 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.). V případě, že se v zadávací či jiné dokumentaci objeví odkazy na obchodní názvy, projektant připouští i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení. Součástí projektové dokumentace pro provádění 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 12/2018

Ing. Lukáš Klus
www.fourclima.cz