

DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ

Stavebník: Masarykova univerzita v Brně
601 77 Brno, Žerotínovo nám.9

TECHNICKÁ ZPRÁVA

SO III-309 PAVILON A34
07. CHLAZENÍ

OBSAH :

1 - POTRUBNÍ ROZVODY CHLADÍCÍ VODY A ZDROJ CHLADU PRO VZT ZAŘÍZENÍ

1. Výchozí údaje a rozsah projektové dokumentace

Podkladem pro zpracování dokumentace pro byla projektová dokumentace stavební části, požadavky investora a požadavky na připojení vzduchotechnických zařízení na potrubní rozvody s chladicí vodou.

Projekt řeší potrubní rozvody chladicí vody od výrobce chladu umístěném na střeše ke vzduchotechnickým jednotkám umístěných v obou halách.

Obsahem projektu je řešení chladících zařízení pro výše uvedenou část objektu. Podkladem pro vypracování byl architektonicko stavební podklad, požadavky investora, níže uvedené normy, předpisy, vyhlášky a nařízení.

1.1 Obsah projektu a podklady pro vypracování

- Nařízení vlády z 18.4.2001, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci Sb.č. 178/2001 částka 68
- Hygienické předpisy sv.39/1978, Směrnice č.46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
- Hygienické předpisy sv.58/1985, Směrnice č.66, kterou se mění Směrnice č.46/1978
- Nařízení vlády z 27.11.2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací Sb.č. 502/2000 částka 146
- Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (12/2000)
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění, projektování, montáž
- ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy
- ČSN 13 0020 – Potrubí. Technické předpisy.
- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria výběru
- ČSN EN 378-2 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 2: Návrh, výroba, zkoušení, značení a dokumentace

- ČSN EN 378-3 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 3: Instalace a ochrana personálu
- ČSN EN 378-4 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 4: Provoz, údržba, opravy a regenerace

1.2 Parametry venkovního ovzduší

Místo stavby	Brno
Letní výpočtová teplota	$t_{el} = 29 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Zimní výpočtová teplota	$t_{ez} = -12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

2. Popis řešení

Zdrojem chladu je výrobník chladu umístěný na střeše objektu. Odtud bude chladicí voda vedena ke vzduchotechnickým jednotkám umístěných ve sportovních halách.

3. Parametry médií

chladicí voda o teplotním spádu 7/13°C

4. Potřeby chladu

Celkový instalovaný chladicí výkon zařízení pro letní období 270 kW

5. Zdroj chladu

Zdrojem chladu bude výrobník chladicí vody umístěný na střeše ve 3. nadzemním podlaží objektu. Součástí zdroje bude regulace výrobniku chladicí vody, doplňování systému, čerpadlo, akumulační nádoba, expanze a jištění systému. Součástí rozvodů chlazení je uzavírací klapka, vyvažovací ventil, tlakoměry a osově kompenzátory na potrubí chladicí vody před výrobníkem chladu. Zdroj chladu bude v supertichém provedení

6. Rozvody chladicí vody

Rozvody chladicí vody budou od výrobniku chladu vedeny po střeše k jednotlivým VZT jednotkám na střeše a strojovně VZT v úrovni 3.NP . V 1. NP se připojí dvě VZT jednotky.

Před vzduchotechnickými jednotkami bude osazen trojcestný regulační ventil se servopohonem (dodávka MaR).

Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících z nosičů a typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla). Rozvody budou na nejvyšších místech osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily, na nejnižších vypouštěcími kohouty. Rozvody budou provedeny z ocelových černých trubek spojovaných svařováním. Při upevňování potrubí je nutno provést uchycení potrubí přes izolaci tak, aby se zabránilo tepelným mostům a tím i případnému rosení potrubí. Pouze v úrovni 1.NP bude potrubí měděné.

Na rozvodech chladicí vody budou pro hydraulické vyvážení navrženy vyvažovací ventily. Vyvažovací ventil bude rovněž osazen před VZT jednotkami ve strojovně.

Vzhledem k umístění venkovní chladicí jednotky, akumulační nádoby a rozvodu chladicí vody po střeše je nutné naplnit chladicí systém upravenou vodou s nemrznoucím obsahem, který se bude periodicky kontrolovat a případně obměňovat.

Pro rozvod chladné vody bude použito ocelových trubek bezešvých hladkých a ocelových trubek závitových. Veškeré potrubí bude uloženo (zavěšeno) pomocí typových konzol a objímek, které svým provedením vylučují tepelný most nebo kondenzaci (např. izolační objímky KAIMANN KAIFLEX, ARMAFLEX ROHRTRÄGER SYSTEM).

Potrubí bude vedeno v předepsaných spádech, v nejvyšších místech bude odvzdušnění, v nejnižších místech bude vypouštění.

Potrubí bude označeno štítky jednoznačně udávajícími médium a směr proudění dle pozic z výkazu výměř.

Potrubí bude osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje MaR.

Spojování potrubí bude závitovými spoji nebo svařováním (vše dle ČSN), konce potrubí budou před svařováním upraveny, zabroušeny a bude dbáno na dodržení předepsaných odchylek přiložení obou konců potrubí, je nepřípustné ponechání okují od dělení potrubí ve svaru. Veškeré napojení, odbočky a rozbočky budou zhotoveny z kolen nebo opatřeny náběhem.

Pro změnu směru budou použity varná kolena a oblouky s poloměrem ohybu $R=1,5 \times D$ u potrubí DN 32-150 a $R=1,0 \times D$ u potrubí DN >150, varná kolena DN 250 a vyšších je nutné zpravidla svařit ze dvou výlisků.

Potrubí bude vodivě propojeno v souladu s technickými normami.

Potrubí bude zavěšeno na izolačních závěsech 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	300	400
Vzdálenost 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	4,5	3,6	3,2	3,2

Při přechodu izolovaného potrubí přes stavební konstrukce oddělující požární úseky v budově je prostup potrubí opatřen požární ucpávkou.

7. Izolace

Izolace potrubí a zařízení se bude provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Potrubí chladicí vody bude izolováno v celém rozsahu. Pro izolaci potrubí chladicí vody budou použity izolační trubice na bázi syntetického kaučuku pro chladicí a klimatizační zařízení. Na střeše bude potrubí opatřeno AL obalem a armatury snímatelnou izolací.

8. Nátěry

Veškeré ocelové potrubí včetně upevňovacího materiálu bude opatřeno syntetickými nátěry.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technologickými předpisy, předpisy bezpečnostními a ustanoveními ČSN.

9. Zkoušky zařízení, uvedení do provozu

Po montáži rozvodů bude potrubní systém napuštěn, poté bude provedeno vyčištění a proplach systému, spuštěno čerpadlo a dle potřeby (cca. 3x) provedeno vyčištění filtru. Teprve po vyčištění (vč. filtrů) a propláchnutí potrubí může být systém naplněn provozním médiem a řádně odvzdušněn. Poté bude provedeno hydraulické vyvážení celého systému a bude vypracován protokol o vyvážení systému (všech vyvažovacích armatur s jejich popisem a uvedením naprojektované a skutečné hodnoty průtoku teplotonosného média).

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedené tlakové, dilatační a provozní zkoušky v trvání min. 72 hodin. Při zkouškách je nutné pravidelně kontrolovat tlak v systému.

Seznam nutných kontrol a zkoušek:

- Kontrola prováděných prací a svarů – prováděna během montáže a po montáži

- Kontrola pracovních náplní chladicí jednotky – autorizovaný servis
- Vizuální prohlídka celého systému
- Tlaková zkouška těsnosti
- Ověření funkce uzavíracích armatur a pojistných ventilů
- Ověření funkce odvodu vzduchu a odvodu
- Kontrola uložení a spádování potrubí
- Dilatační zkouška
- Kontrola těsnosti systému (svary, závitové a přírubové spoje)
- Kontrola dosažení technologických předpokladů projektu (teploty, tlaky, průtoky)
- Kontrola správné funkce měřících a regulačních armatur
- Kontrola zařízení a systému zda dosahuje jmenovité parametry dané projektem
- Přezkoušení elektrických přístrojů a zařízení, kontrola uzemnění a pospojování

10. Provoz a obsluha systému, provádění kontrol a revizí

Pro správnou funkci celého systému chlazení je nutné zajistit kvalifikované pracovníky pro obsluhu, dozor a údržbu, tito pracovníci musí být řádně zaškoleni o obsluze všech zařízení systému. Doporučuji, aby budoucí obsluha byla přítomna při provozních zkouškách systému a pokud je to možné, aby se budoucí provozovatel pokud je znám, účastnil většiny jednání od projektu po výstavbu objektu. Některé složitější celky systému (zdroje chladu, čerpadla) požadují dodavatelem zařízení zaškolení o provozu a údržbě obsluhu zvlášť pro tyto zařízení.

Obsluha musí být s provozem zařízení seznámena prakticky i teoreticky a musí být prokazatelně poučena o všech bezpečnostních předpisech a opatřeních při práci se zařízením a o první pomoci při úrazech elektrickým proudem a chladičem.

Součástí dodávky jednotlivých částí zařízení musí být návod na provoz, obsluhu a údržbu (v národním jazyce). Ochranné prostředky (lékárnička s potřebným vybavením pro první pomoc při úrazech el. proudem a chladičem) a protipožární prostředky (hasící zařízení) zajistí uživatel zařízení.

Před zahájením chladicí sezóny a po jejím ukončení bude každá chladicí jednotka prohlédnuta technikem autorizované servisní firmy – servisní smlouvu o pravidelných servisních podmínkách zajistí uživatel zařízení. Doporučená četnost servisních prohlídek chladicího zařízení je 4x ročně u zařízení pracujících celoročně a 2x ročně u zařízení pracujících sezónně, popř. je určeno dodavatelem s vazbou na držení záruk za zařízení.

Doporučené kontroly během provozu:

1x týdně	- vizuální kontrola okruhu úpravy vody, popř. doplnění chemikálií
1x měsíčně	- kontrola funkce pojistného ventilu - kontrola expanzní nádoby, tlaku náplně - kontrola armatur, zvláště automatických odvodu vzduchu ventilů - kontrola odvodu vzduchu systému, odkalení systému na anuloidu - kontrola zanesení filtrů, popř. jejich vyčištění
1x čtvrtročně	- kontrola stavu tepelné izolace ve strojovně chlazení a venkovních rozvodů - kontrola stavu a těsnosti armatur, správné funkce teploměrů a tlakoměrů - kontrola směšovacích uzlů ve VZT jednotkách - vizuální kontrola všech armatur v chladicím systému - kontrola zanesení filtrů
1x ročně	- kontrola stavu tepelné izolace – předcházení poruchám - kontrola výkonu systému a vyvážení systému (pokud se nedosahuje požadovaných parametrů) - kontrola elektro (příkonů a odběrových proudů všech zařízení) - kontrola všech potrubních tras - kontrola funkce všech armatur v chladicím systému - kontrola kvality technologické vody

Ostatní kontroly budou dány provozními předpisy jednotlivých zařízení (popsány v návodech na provoz a údržbu jednotlivých zařízení) vč. intervalů provádění a postupu prací. Návrh preventivních kontrol, údržby, čištění a případných oprav bude zpracován v provozním řádu chladicí soustavy.

Součástí kontrol musí být i pravidelné provádění revizí elektro na všech zařízeních – viz. profese elektro. Součástí kontrol musí být i pravidelná kontrola ochranných prostředků a protipožárních prostředků.

11. Nároky na ostatní profese

11.1 Stavba:

- zajištění montážních otvorů a transportní cesty pro chladicí zařízení
- otvory pro prostupy chladicího potrubí přes stavební konstrukce
- obložení a dotěsnění prostupů chlazení v rámci zapravení
- stavební a výpomocné práce
- požární ucpávky

11.2 MaR + elektro-silnoproud:

- regulaci, ovládání, silové připojení, prodrátování a hlášení (signalizaci) chodu a poruchy od všech čerpadel, zdrojů chladu a ostatních zařízení

11.3 ZTI:

- přívod vody do prostoru strojovny vzduchotechniky m.č.325, osazení podlahové vpustě