

CHLAZENÍ

V rámci tohoto projektu je navržena výroba a distribuce chladicí vody pro zajištění optimálních teplotních podmínek objektu A33. Jedná se napojení tzv. vodní smyčky na externí zdroje chladu umístěné na střeše objektu.

Projekt se dělí na dvě etapy:

I. etapa

Je realizována s veškerým vybavením, tj. osazené fan-coily v kancelářích, rozvody chladné vody 7/13°C, instalace a uvedení do provozu zdroje chladu-chiller EAC 0251 o chladicím výkonu $Q_{ch}=22,8\text{kW}$.

II. etapa

Jsou realizovány rozvody chladné vody 7/13°C pro výhledově osazené fan-coily v kancelářích, instalace zdroje chladu-chiller EAC 0812 o chladicím výkonu $Q_{ch}=75,0\text{kW}$.

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

Parametry venkovního ovzduší

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

1.1 Bilance spotřeby chladu

Dle projektu vzduchotechniky a výpočtů tepelných zisků v kancelářských podlaží jsou celkové bilance výkonů a přípojně hodnoty zdroje chladu pro letní období:

I. etapa	chlad cca 22,80 kW
II. etapa	chlad cca 92,8 kW při současnosti 0,7 činí 74,2 kW

Celkový instalovaný chladicí výkon zařízení pro letní období – I etapa	22,8 kW
Celkový instalovaný chladicí výkon zařízení pro letní období – II. etapa	75,0 kW

1.2 Rozvody chladicí vody

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

Vzhledem k umístění venkovní chladicí jednotky, akumulární 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 výměr.

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.

1.3 Armatury

Armatury v rozvodu chladicí vody budou v provedení min. PN 10 (1,0 MPa), mosazné, nebo ocelové.

1.4 Odvod zkondenzované vody

U zařízení, která nelze zcela odizolovat od nosné konstrukce je nutno počítat s možností kondenzace vzdušné vlhkosti. Odvod zkondenzované vody bude proveden zaústěním do kanalizace a musí obsahovat protizápachovou uzávěru-viz projekt ZTI.

1.5 Izolace rozvodů chladicí vody

Veškeré potrubí, armatury pro chladicí okruh budou izolovány parotěsnou tepelnou izolací standard fy ARMACELL, typ Armaflex AF, nebo parametry odpovídající. Izolace musí mít parotěsnou zábranu, která zabraňuje pronikání a kondenzaci vzdušné vlhkosti na chladných plochách, parametry nasákavosti a tepelně-technické parametry musí být dodrženy dle uvedeného standartu. Izolace musí být dokonale provedena a spojena, aby nebyla porušena parotěsná zábrana. Základním předpokladem pro hospodárny provoz chladicího zařízení je bezchybné a profesionální provedení montáže izolace.

Ruční armatury vzhledem, k tvarové složitosti a nutnosti dalšího přístupu budou zaizolovány typovým izolačním pouzdrům výrobce dokonale slepeným parotěsným tmelem pro možný přístup k armatuře za provozu. **Vzhledem k venkovnímu provedení a umístění chillerů je nutné naplnit vodní systém upravenou směsí vody a glykolu v poměru 3:1. Předpokládá se jednorázové naplnění touto směsí do systému vodního chlazení.**

1.6 Bezpečnost a ochrana zdraví

Pro projektování, výrobu a montáž a provoz otopného zařízení platí ČSN 060310 včetně norem a předpisů uvedených v navazujících normách a vyhl.MPO č.245/1995 Sb.

Pro projektování, výrobu a montáž a provoz chladicího zařízení platí ČSN 140646 včetně norem a předpisů uvedených v dodatku této normy a vyhl.ČUBP č.48/82 Sb.

Při montážních pracích je nutno dbát na zajištění bezpečnosti práce, musí být dodrženy předpisy MZd, předpisy o požární ochraně, předpisy o zajištění práce na stavbách, v dopravě a transportu.

Je nutno dodržet všechny technologické postupy montážních prací a montážní předpisy dodavatelů zařízení.

Před zahájením provozu musí být vydány závazné provozní předpisy o obsluze, údržbě a provozu zařízení (ČSN 140664).

Údržbu, opravy a odborné prohlídky chladicího zařízení musí provádět odborná firma (pracovník) s odpovídající kvalifikací, nejlépe s certifikací výrobce chladicích zařízení.

1.7 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 teplotnosného 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 odvzdušnění a odvodnění
- 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

1.8 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 chladivem. 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 chladivem) 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 pracující celoročně a 2x ročně u zařízení pracující 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 odvzdušňovacích ventilů - kontrola odvzdušnění systému, odkalení systému na anuloidu - kontrola zanesení filtrů, popř. jejich vyčištění
1x čtvrtročně	- kontrola stavu tepelné izolace ve strojvných chlazení a venkovních rozvodů - kontrola stavu a těsnosti armatur, správné funkce teploměrů a tlakoměrů - kontrola směšovacích uzlů ve fancoilových 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.

1.9 Nároky na ostatní profese

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

MaR + elektro-silnoproud:

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

1.10 Zdroje chladu

Chillery jsou dodávkou CHLAZENÍ, v provedení kompaktním tj. s hydraulickým modulem a expanzí a budou od výrobce dodány včetně příslušných armatur.

Hydraulické vyvážení celého systému vodního chlazení je docíleno zařazením regulační armatury např. Meibes do přívodního, nebo zpětného potrubí pro jednotlivé podlažní horizontální okruhy chlazení.

1.11 Závěr

Tento projekt obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky na tento projektový stupeň. V případě využití projektu k jiným účelům, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.