OHL ŽS BRNO

OHL ŽS

OHL ŽS, a.s.
Burešova 938/17, CZ - 660 02 Brno - Střed

6

UKB - 1 - RD - D - 310 - 07

JAROMÍR ČERNÝ KAREL TUZA PETR UHLÍŘ

A4PLUS

KOORDINACE PROJEKTU PROMED BRNO spol. s r.o.	PROJEKTANT PROFESE: ROZVODY CHLADU PRO VZT	ZODP.PROJEKTANT ING. PETR SCHREIBER
HL.INŽ.PROJEKTU ING. FRANTIŠEK JAKUBEC		VYPRACOVAL ING. PETR SCHREIBER
INVESTOR MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ		

STAVBA	MU V BRNĚ, UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE - AVVA AVVA - 1. ETAPA - MODRÁ	STUPEŇ	DSPS
		DATUM	29.6.2007
		POČET F A4	5 A4
ČÁST	D. SO II - 310 PAVILON AVVA - Z 07. ROZVODY CHLADU	Č.ZAKÁZKY	008/06
		ARCH.ČÍSLO	.

NÁZEV VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘÍTKO	ČÍSLO VÝKRESU 001	REVIZE 02

ÚVOD

Tato dokumentace řeší skutečné provedení rozvodu ledové vody a návrh strojního zařízení rozvodu ledové vody 6/12°C pro chlazení objektu pavilonu Z Univerzitního Kampusu.

Zdroj chladu v kompaktním provedení s plnou zimní výbavou v prostoru střechy je součástí technického řešení profese VZT. Koncepce kompaktního zdroje chladu bez samostatné strojovny je převzata z odsouhlaseného předchozího stupně dokumentace. Sezónní provoz zdroje je automatický bez nároku na trvalou obsluhu a bude provozován s občasným dozorem. Při přechodu do jednotlivých útlumových provozních etap je zapotřebí kontroly provedení jednotlivých opatření. V předsezónní přípravě je nutná přítomnost technické obsluhy.

TEPELNÁ BILANCE

Výpočet tepelné bilance (zátěží) jednotlivých prostor je součástí návrhu profese VZT. Centrálně vyrobená ledová voda ze zdroje je distribuována do níže uvedených zařízení.

Celkový chladicí výkon zdroje činí **268.8 kW** při předpokládané současnosti cca 86% (podrobnosti o jednotlivých spotřebičích - viz část VZT). Při výpočtech byly uvažovány skutečně požadované výkony koncových jednotek (nižší, než nominální výkon). Skutečné výkony jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

jednotky FC

		Výkon kW	
4x	z.č.808	5	(nominální výkon FC)
2x	z.č.807	3,5	

jednotky VZT

		Výkon kW
1x	z.č.800	70,8
1x	z.č.801.2	101,8
1x	z.č.801.3	52,4
1x	z.č.801.233	3
1x	z.č.801.308	3
1x	z.č.802	23,1
1x	z.č.802.213	3
1x	z.č.803	28,6
1x	z.č.900	19,2
	celkem	312,7 kW

ZDROJ CHLADU

Zdroj chladu je řešen kompaktní chladicí jednotkou ve venkovním provedení se zimní výbavou do -10°C o celkovém chladicím výkonu 268.8 kW, která je umístěna na střeše objektu. Napojení na rozvod bude vybaveno tlumiči vibrací a všechny prvky budou pružně uloženy (pružné objímky a odpružené závěsy). Vzhledem k nutnosti vypouštět zdroj chladu za extrémních venkovních podmínek, jsou všechny obslužné armatury umístěny mimo venkovní prostředí v podhledu 3.NP - místnosti č.310 a 311. Výjimkou je armatura pro seškrcení přebytku tlaku z hydomodulu, která ale nebude po seřízení dále obsluhována.

Definici jednotlivých provozních období musí stanovit dodavatel ve spolupráci s profesí MaR dle konkrétně dodaného zařízení. Z hlediska profese RCH je předpokládáno následující rozdělení :

1) plný letní provoz (květen-červen až 1.dekáda září) - bez omezení
2) přechodné období (září-říjen a poslední dekáda března-duben) - podmíněný omezený provoz(minimální rychlosti větru, denní teploty +5 a více st.C a noční teploty okolo nuly)
   - čerpadlo trvale v chodu, při regulovaných otáčkách ventilátoru a hlídané teplotě vody na výstupu přes den bude zdroj odblokován MaR pro provoz POUZE za vyhovujících podmínek)
   Voda je napuštěna a v nevyhovujících podmínkách ji musí ZCH do požadované venkovní teploty -10°C ochránit (aktivována protimrazová

ochrana zdroje a přivedeno napájení do samoregulačních topných kabelů na potrubí)

3) zimní provoz (poslední dekáda října až březen - útlum (zdroje odstaveny z provozu - voda vypuštěna ze zdrojové části a zdroj a potrubí mají aktivovánu protimrazovou ochranu (přechod ze zimního provozu do jarního přechodného období je spojen s napouštěním a odvzdušňováním soustavy a je nutná přítomnost pověřené obsluhy

Ochlazená voda (+6°C) z chladicí jednotky je vedena přes zásobník chladu (součástí venkovního zdroje - stejně jako čerpadlo, filtr, flowswitch, expanzní nádoba a pojistný ventil) do rozvodů chladu v jednotlivých patrech. Případný přebytek tlaku ze zdroje bude rovnoměrně roznesen na regulační armatury v podhledu 3.NP na vstupu do okruhů. Potrubí je navrženo v nejmenší možné dimenzi z hlediska vzniku hluku v potrubí. Okruh ledové vody je navržen jako uzavřený a proto je v okruhu umístěna expanzní tlaková nádoba o min.objemu 25l vyrovnávající vliv objemové roztažnosti vody v důsledku jejího ohřátí (součást ZCH).

Prvotní napouštění soustavy bude realizováno upravenou vodou dle ČSN. Pro provozní dopouštění malých množství vody (během sezóny max.5l/hod - 0,5% objemu soustavy) je dohodnuto napojení na vratnou větev horkovodu (tmax=80°C PN16) s centrálně upravovanou vodou. Odbočka je vybavena redukčními, pojistnými a měřicími armaturami za vychlazovacím zásobníkem vody (cca 1000mm potrubí DN65-DN80 ve VS), který zajistí zdržení dopouštěné vody minimálně o jeden dopouštěcí cyklus. Sezónní dopouštění tak zvýší teplotu vratné vody do ZCH maximálně o 0.5°C. Dopouštění vody na jaře při přechodu ze zimního provozu by mělo představovat cca 150l (včetně zásobníku v hydromodulu 720l) vody. Zdroj chladu bude spuštěn až po technologické pauze (vychládání, odvzdušňování,...) a zvýšená teplota vody je v tomto období žádoucí. Obslužné armatury doplňování budou z prostorových důvodů umístěny v podhledu skladu vedle VS.

ROZVODY CHLADU

Hlavní rozvody chladné vody v objektu v dimenzích DN125 až DN50 jsou navrženy v technologii černého svařovaného potrubí. Přípojky ke spotřebičům jsou provedeny z plastového potrubí NIBCO SCH40. Vlastní napojení koncových fan-coilů bude pružnými velkoprůměrovými hadicemi (min.světlost 19mm). Potrubí bude upevněno na stěnách a ke stropu pomocí kluzných tepelně izolačních podložek a konzol. Maximální rozteč závěsů je vyznačena ve VD. Izolované potrubí z ocelových trubek je opatřeno základním nátěrem. Rozvod potrubí je v nejvyšším místě a ve směru toku vody osazen odvzdušňovacími armaturami a v nejnižším místě vypouštěcími armaturami. Ve výpisu materiálu je vyhražena rezerva v odvzdušňovacích a odvodňovacích armaturách pro případné přizpůsobení trasy souvisejícím instalacím.

S ohledem na problematickou těsnost automatických odvzdušňovačů budou nad sádrokartonovými podhledy umístěna zařízení se zaručenou těsností bez rizika úkapu (odvzdušňovací nádoby s těsnými odvzdušňovacími ventilky budou svedeny nad montážně dostupnou kazetu v blízkosti umývadla či výlevky).

Pro regulaci průtoku do jednotlivých spotřebičů je v potrubním rozvodu u každé FC jednotky a u malých zónových dochlazovačů umístěn regulátor průtoku AB-QM (na vybraných místech s měřicími koncovkami). Na těchto armaturách bude předem nastaven požadovaný průtok v procentech a po jejich zabudování do soustavy již není nutno provádět další seřízení. Všechny regulační armatury s měřicími vývody budou přístupné pro možnou kontrolu provozních parametrů přes demontovatelné kryty otvorů (dvířka, vyjímatelné kazety,..) v dodávce stavby. Na hlavním filtru u čerpadla bude po dobu zkoušek umístěna filtrační tkanina do úplného vyčištění vody.

Řízení provozu jednotek je řešeno regulací otáček ventilátoru a škrcením média na armatuře ABQM (pohon a regulaci dodá část MaR) s přepouštěním zbytkové vody na zkratech u velkých vzduchotechnických jednotek. Kolísání průtoku za provozu bude do 10% (39-44m3/h) a z hydronického hlediska je málo významné.

SOUHRN OPATŘENÍ K ZABRÁNĚNÍ PŘENOSU CHVĚNÍ

- zařízení, která jsou zdrojem vibrací budou uložena na izolátorech chvění
- čerpadla a VZT jednotky budou připojeny k potrubní síti pružnými kompenzátory
- pro zavěšení potrubí budou použity objímky s pryžovými vložkami či izolačními závěsy
- pružné plovoucí uložení zdroje chladu řeší profese VZT tak, aby nedocházelo k přímému přenosu vibrací do stavebních konstrukcí
- prostupy stavebními konstrukcemi budou řešeny chráničkami s pružným utěsněním potrubních rozvodů (prostupy do CHÚC musí mít zároveň požární atest)

Všechny prováděné výpočty vycházely z předpokládaných údajů o tlakových a výkonových parametrech koncových zařízení (maximální tlaková ztráta na FC jednotkách do 26 kPa, externí tlak zdroje chladu,...). V případě, že dodaná zařízení budou mít výrazně jiné technické vlastnosti, je nutno provést korekční výpočty.

Nominál soustavy rozvodů chladu

pavilon	ke dni		pozn.:
Z	27.6.2006		
médium	voda		
tepl.přívod	°C	6	
tepl.vrat	°C	12	
průtok	kg/h	44500	*průtok zdrojem kolísá o max.4m3/h
dyn.ztráta okruhu zdroje	kPa	85	
požadavek na ext.tlak zdroje	kPa	100	
provozní tlak	kPa	400	* nastavení pojistných ventilů v 1.PP
stat.tlak	kPa	180	* v suterénu
regulace FC	škrcením		
regulace VZT	škrcením a přepouštěním		

navrhované komponenty:
FC - GEA GEKO, regul.v. - Danfoss ABQM, potrubí - Cu a ocelové armatury - KSB BOA SC, TA STAD, čerpadla Grundfos TP / TPE

Izolace potrubí na ledové vodě bude provedena z kaučukových izolací s uzavřenou strukturou a vysokým difuzním odporem. Spojovány budou po celých délkách lepidly dle dodavatelského systému izolací pro rozvody chladu. Tloušťka izolací na všech rozvodech bude z konstrukčních důvodů 19mm (min.tloušťka dle par.6 odst.9 Vyhlášky č.151/2001Sb. po přepočtu na lambda=0,038), v nástřešní části bude použita izolace 19+32mm a potrubí bude zaplechováno. Vnitřní rozvody přispívají za provozu k tepelné bilanci objektu. Rozvody nad střechou budou opatřeny samoregulačními topnými kabely. Izolace se týká všech součástí potrubí, nádrží a armatur s teplotou pod 15°C.

POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCI PROFESE

ELEKTRO

STŘECHA

zajistit elektrické napojení jednotky zdroje chladu (viz profese VZT)
(elektropříkon hydromodulu - 5,5 kW)
zajistit napájení rozvaděče MaR
dodat samoregulační topné kabely na potrubí DN125 v délce 2x cca 6-8bm
zajistit elektrické napojení studených konců samoregulačních kabelů

MaR

dodávka 1 solenoidového ventilu DN15 - odpouštění vody
dodávka 1 ventilu DN15 PN16 kv=1,6 - dopouštění vody
dodávka 1 trojcestného ventilu DN25 kv=10 - řízení jednotky 802 VZT
dodávka 1 trojcestného ventilu DN25 kv=16 - řízení jednotky 803 VZT
dodávka 1 trojcestného ventilu DN25 kv=25 - řízení jednotky 801.3 VZT
dodávka 2 trojcestných ventilů DN40-50 kv=40 - řízení jednotky 800 a 801.2 VZT
dodávka 6 tříbodových pohonů 24V - spojité řízení FC na vodní straně
dodávka 3 tříbodových pohonů 24V - spojité řízení dochlazovačů na vodní straně
řízení provozu FC a dochlazovačů škrcením
řízení provozu zdroje chladu (rozběh, čerpadlo dle sezón)
řízení vypouštění zdroje chladu (vyhodnocení dle teplot a provozní doby)
zpracování impulsu z dopouštění - vyhodnocení poruchy (rozlišení léto 5l/hod, jarní dopouštění 150-750l/hod)
řízení stavu dopouštění vody ON-OFF dle poklesu tlaku (pmin=50 kPa pmax=260 kPa)
(při čidlech tlaku v podstřešním prostoru nesmí tlak ve VS přesáhnout 400 kPa)

ZTI

zajistit odvod vysráženého kondenzátu od míst s regulačními směšovacími uzly
umožnit napouštění a vypouštění zdroje chladu

Stavební

připravit základové konstrukce pod strojní část na střeše - viz VZT
připravit hlavní prostupy konstrukcemi
zpřístupnit seřizovací armatury instalací odnímatelných částí podhledu a obkladu

VZT

umožnit vykřížení potrubí v m.č.208 a v hlavní šachtě

ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE NA STAVBĚ

Při provádění budou dodržovány požadavky vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb."Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení" - §4 (vedení předepsané dokumentace),§6 (uvedení tech.zařízení do provozu až po předepsaných zkouškách) a §9. Soustava bude odzkoušena dle ČSN 060310 kap.8. Při pracích v prostorách, které svým charakterem ztěžují běžné pracovní podmínky, budou uplatněny požadavky §8 vyhlášky ČÚBP č.324/1990. Při svařování se bude postupovat dle §99 vyhlášky ČÚBP č.324/1990.

Proškolení obsluhy provede dodavatel v rozsahu a dle požadavků ČSN 140646. Zařízení bude opatřeno výstražnými štítky dle ČSN ISO EN 3864.Veškerá el.zařízení budou připojena dle ČSN 332180,332190,332000-1,332000-4-46,332000-5-537

Veškeré montážní práce budou prováděny ve stísněných prostorách. Tomuto faktu bude nutno přizpůsobit zvýšený dohled a pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pomůckami.

NÁVRH PROVÁDĚNÍ KONTROL A REVIZÍ

Pro zajištění bezpečného a spolehlivého provozu zdroje i chladicí soustavy je provozovatel povinnen provádět na tomto zařízení provozní a preventivní údržbu. Komplexní návrh kontrol, údržby, oprav a čištění dle požadavku §3 vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb bude zpracován v provozním řádu chladicí soustavy, který zohlední případná specifika skutečně použitých strojů a zařízení. Tato dokumentace stanovuje hlavní zásady pro následný provoz:

opatření	frekvence provádění
- celková vizuální obhlídka chladicího zařízení	denně
- kontrola tlakových poměrů	denně
- kontrola stavu všech uzavíracích armatur	měsíčně
- očištění zařízení od prachu a nečistot s případným promazáním pohyblivých částí	dvouměsíčně
- kontrola stavu větrání a osvětlení	dvouměsíčně
- kontrola správnosti funkce tlakoměrů a teploměrů	čtvrtletně
- doplnění ucpávek uzavíracích armatur	ročně
- kontrola stavu elektropojistek	ročně

Pro práce, které nemůže provádět zaškolený pracovník obsluhy zdroje, musí být provozovatelem sjednán oprávněný technik.

Předsezónní příprava spočívá v důsledném proplachu všech vypouštěných částí nadstřešních rozvodů neupravenou vodou s vypouštěním přes průhledný filtr. K napuštění rozvodu upravenou vodou je možno přistoupit po vyhovující kontrole usazenin na tomto filtru (voda musí být čistá bez odloučených částeček rzi). Přechod na zimní období zahrnuje i odstranění zbytků vody z potrubí vyfoukáním pod tlakem.

Brno, 29.června 2007

ing.Petr Schreiber