

Zpráva č. Z13-084

Objednatel :

TJ BRUSLAŘSKÝ KLUB

adr.: Havlova 1795, Nová Paka T: 493721973

Předmět díla:

Zimní stadión Nová Paka – projektová dokumentace pro výběr dodavatele

***Modernizace technologie chladicího systému – zvýšení provozní úspornosti,
snížení náplně chladiva, zavedení dozorového režimu provozu***

Obsah

1	Zadání	2
2	Popis stávající technologie.....	2
3	Popis modernizovaného chlazení ledové plochy.....	2
3.1	PS1.01 Modernizace kompresorů	3
3.2	PS1.02 Výměna výparníku a nemrznoucího média	3
3.2.1	Expanzní nádoba	4
3.2.2	Provozní úspory na čerpání nemrznoucí směsi	5
3.3	PS 1.03 Změna kondenzačního systému	5
3.4	PS1.04 Systém zpětného využití tepla	6
3.5	Demontáže.....	7
3.6	Instalace nového zařízení	7
3.7	Náplň chladiv	8
3.8	Zkoušení instalovaného zařízení.....	8
3.9	Tepelné izolace.....	8
4	Profese elektro a MaR	8
4.1	Silová elektro část.....	8
4.2	Část MaR.....	9
5	Rekapitulace hranic díla	9
5.1	Komplexní splnění hranic díla.....	9
6	Značení zařízení	10
7	Standardizace díla	10
8	Přílohy	10
9	Využití dokumentace.....	11

1 Zadání

TJ BRUSLAŘSKÝ KLUB Nová Paka zadal zpracování projektové dokumentace pro výběr dodavatele na modernizaci technologie chladicího systému na zimním stadionu.

Zadání požaduje v projektové dokumentaci zpracovat nové řešení čpavkového chlazení, které bude minimalizovat rizika při užívání systému a zajistí automatický provoz v době udržování ledu. Projekt musí splňovat i dostatečné úpravy pro zpětné využití tepla v technologii sněžné jámy a případné další využití tohoto provozního souboru pro ohřev technologické vody rolby.

Modernizované chladicí zařízení musí být navrženo s cílem plnění úspornějšího provozu při chlazení ledové plochy. K plnění tohoto cíle může využít i některé stávající komponenty chladicího zařízení.

Projekt musí být zaměřen rovněž na minimalizaci následných provozních nákladů na servis a údržbu.

2 Popis stávající technologie

Současný nepřímý systém chlazení na ZS je sestaven ze dvou chladicích jednotek RB200K, které chladí nemrznoucí látku - solanku R- chlorid vápenatý. Solanka následně chladí betonový podklad ledové plochy prostřednictvím trubkového registru z plastových trubek PE. Primární chladicí okruh jednotek je čpavkový. Obsahuje výparník, kotlový kondenzátor, pístový kompresor a příslušné potrubní propojení a instrumentační výbavu k zabezpečení ochranných funkcí při provozu kompresoru.

Náplň solanky v chladicím okruhu ledové plochy je společná pro obě chladicí jednotky RB200K. Celková náplň solanky je 18 m³.

Náplň čpavku v chladicím okruhu jedné jednotky je 800 kg, celková náplň chladiva čpavku ve strojovně je se stávajícím zařízením 1600 kg.

Jmenovitý průtok solanky chladicí jednotkou je 265 m³/hod. Jmenovitý průtok chladicí vody kondenzátorem je 40 m³/hod.

Jmenovitý chladicí výkon jednotky RB200K je 261 kW při chlazení solanky na teploty -9/-10°C.

Provoz zařízení je ruční. Kompresory se spouští pomocí ručně ovládaného reostatu. K regulaci výkonu je možné použít ručního ovladače na kompresoru. Dispečer však musí kontrolovat kvalitu ledu, příp. měřit jeho teplotu, nebo posuzovat podle aktuální teploty solanky podmínky pro vypnutí a znovu zapnutí zařízení k provozu. Pro podmínky provozu ZS s již vytvořeným ledem postačuje jedna chladicí jednotka RB 200 K.

Kondenzátor jednotky je chlazen okruhovou vodou, která se po oteplení v kondenzátoru chladí ve venkovním mikrochladiči. Pro každou jednotku je tedy instalován samostatný mikrochladič s elektromotorem 7,5kW. (Hlučnost mikrochladičů je udávána ve vzdálenosti 1 m 84 ddBA a ve vzdálenosti 10 m 70 dBA.)

Současný soubor chlazení má instalované zařízení pro využití tepla čpavkových par z výtlaku kompresorů. Systém zavádí potrubí vysokotlakého chladiva do kanálu k ledové ploše a do sněžné jámy.

3 Popis modernizovaného chlazení ledové plochy

Všechny detaily nového zařízení jsou zakresleny ve schéma č. MK13_098_2_PID R5.

Ve strojovně chlazení bude instalován nový čpavkový chladicí okruh s využitím stávajících kompresorů, přičemž jeden z nich bude modernizován a upraven pro automatický provoz.

Ve strojovně jsou navrženy k instalaci nové hlavní aparáty chladicího zařízení, deskový výparník, nízkotlaký odlučovač par chladiva a výměník zpětného využití tepla. Odpařovací kondenzátor bude instalován ve venkovním prostoru. Tato nová zařízení, jsou základem k splnění vyšší bezpečnosti a provozní úspornosti systému chlazení.

Pro zpětné využívání tepla je zapojen v primárním chladicím okruhu vertikální nerezový výměník s vinutými teplosměnnými trubkami, jehož provoz je řízen na straně par chladiva NH₃ dálkově ovládaným ventilem VDIC/2102.

Vlastní chlazení ledové plochy registrem z PE trubek zabetonovaných s roztečí 90 mm pod ledovou plochou zůstává bez rekonstrukce, protože odpovídá i současnému standardu při tvorbě nových ledových ploch. V sekundárním chladicím okruhu bude naplněna směs monopropylglykolu s koncentrací 38% a tomu odpovídající teplotou mrznutí -14°C. Stávající čerpadla solanky budou nahrazena novými stroji s motory provozovatelnými se změnou otáček.

3.1 PS1.01 Modernizace kompresorů

Jeden stávající kompresor NF 811 s motorem M/3211 bude modernizován a připraven pro automatický provoz. Modernizace kompresoru zahrnuje novou instrumentační výstroj, dálkové ovládání výkonové regulace ve dvou stupních a instalaci elektromotoru s kotvou nakrátko, umožňující jeho spouštění pomocí softstartu. Pro režim stand-by při dochlazení ledu na žádanou teplotu, je kompresor vybaven temperancí olejové náplně o příkonu 250 W. Včetně příslušného software řízení provozu bude tento kompresor primárně využíván k chlazení díla v automatickém provozu. Kompresor bude přemístěn ve strojovně chlazení na jiný základ.

Druhý kompresor NF 811 bude zapojen do čpavkového okruhu beze změny v ovládacích obvodech a bude také zachováno jeho ruční ovládání při spouštění a vypínání. Kompresor bude sloužit pouze jako příležitostná záloha vůči stroji s motorem M3211.

Z pohledu potenciálních energetických úspor této části projektu je možné odhadovat efektivnější nový automatický provozní režim stroje, který bude provozován na základě zvolené teploty ledu. V takovém případě lze počítat s tím, že nové zařízení bude vždy přesně automaticky vypnuto po dosažení nastavené teploty ledu, což v režimu ručního provozu nemohlo být reálně dosaženo. Do ovládání bude možné zařadit i denní časové úseky s volbou teploty ledu příp. i týdenní programové paměti. Obě programové sekvence bude možné jednoduchou volbou deaktivovat a systém bude chladit led na jednu zvolenu teplotu ledu.

Protože praxe vedení provozu v ručním režimu se vyznačuje spíše přechlazováním ledu a následným ručním vypnutím zařízení na delší dobu tak, aby obsluha chlazení mohla v době odstávky chlazení řešit jiné pracovní povinnosti, dají se odhadovat určité rezervy v celkové době provozu chlazení právě při ručním řízení provozu. Dochlazování ledu na nižší teplotu a využití takové „akumulace teploty“ je provozně nákladnější.

Vyplývá z toho tedy odhad zkrácení doby chlazení vlivem automatického režimu za sezónu o cca 90 hod, což znamená přibližně úsporu 2700 kWh_{el} (při ceně 4,6 Kč/kWh_{el}) bude úspora 12 420,- Kč/sezónu

3.2 PS1.02 Výměna výparníku a nemrznoucího média

Nové řešení zahrnuje instalaci provozní jednotky s deskovým výparníkem o jmenovitém výkonu 350kW až 420 kW, dále obsahuje nová čerpadla a příslušné úpravy potrubního systému pro nemrznoucí látku. Solanka bude při rekonstrukci odčerpána a ekologicky zlikvidována a bude nahrazena novou nemrznoucí směsí na bázi monopropylglykolu, která není látkou nebezpečnou.

Zdůvodnění: Náplň solanky je původní a její korozivní vlastnosti se zhoršují. V náplni již nepůsobí dostatečně inhibitory koroze, které se dříve používaly na bázi dvojchromanu draselného, což je látka z pohledu ekologických rizik nebezpečná. Stávající nemrznoucí směs – solanka je tedy dále problematicky použitelná.

Nemrznoucí směs monopropylénglykolu s koncentrací 38% se vyznačuje vyšším měrným teplem v porovnání se solankou, proto je možné snížit čerpací náklady pro oběh nemrznoucího média v ledové ploše. Čerpadlo nemrznoucí směsi M/1201 je navrženo s elektromotorem 11 kW a je navíc řízeno otáčkami na základě „dostatečného“ rozdílu teplot glykolu mezi přívodem do ledové plochy a glykolem na zpátečce. I když tato regulace má svá omezení, přesto snižuje příkon na čerpání glykolu v obdobích nižších tepelných zatížení ledu u všech obvyklých technických řešení registru ledové plochy a přívodního potrubí pouze až např. na 6 kW_{el}. To bude i stav zařízení na ZS Nová Paka.

Chladicí okruh s monopropylénglykolem je po modernizaci proveden jako mírně tlakový s příslušnou expanzí o objemu 600 l. K základnímu okruhu je přes uzavírací armatury a manipulační čerpadlo trvale napojen beztlaký zásobník o objemu 1 m³, který je využitelný pro případné manipulace s částí náplně pro revize čerpadla, nebo výparníku.

V rámci díla modernizace musí být ověřen dobrý stav potrubí v kanále a všechny spoje na rozdělovačích s trubkami do ledové plochy. Podle aktuálních zjištění při plnění bude rozhodnuto o podmínkách pro konečné tlakování systému a následné uvolnění stávajícího potrubního registru k naplnění nového nemrznoucího média.

Nová nemrznoucí směs již nevyžaduje havarijní jímku a může být po nařazení vypuštěna do biologické ČOV (pozn.: musí být o tom uzavřena dohoda s provozovatelem ČOV). Vypouštění celé náplně však není aktuálním provozním bodem ani po mnohaletém využívání této náplně. Náplň glykolu provozovaná v nízkoteplotní aplikaci je jen minimálně ovlivněna degradačními procesy. Kontrola nemrznoucích vlastností jedenkrát ročně je však na místě.

Parametry deskového výparníku:

Deskový výparník, gravitačně zaplavovaný na straně chladiva
Chladicí výkon výparníku 358 kW

Teplonosné médium : Monopropylénglykol 38%

Teplota vypařování -12°C

teplota glykolu vstup/ výstup -8,5°C/-10,5°C

Průtok glykolu 160 m³/hod

Tlaková ztráta výparníku na straně glykolu při zadaných podmínkách 0,5bar

Teplosměnná plocha výparníku 120 m².

Hrdla výparníku světlost DN 150

Max. konstrukční (provozní) tlak na straně chladiva NH₃ 16 bar

Max. konstrukční (provozní) tlak na straně glykolu 6 bar

Modernizace výparníkové části chladicího okruhu přinese ekonomičtější provoz systému chlazení, protože kompresor bude pracovat s vyšší teplotou vypařování a tím se zvýší chladicí faktor systému.

Očekávat lze úsporu minimálně 6970 kWh_{el}, což znamená úsporu 33 060,- Kč/sezónu (základní čas provozu je ve všech případech volen pro výpočet 1500 hod/sezónu).

3.2.1 Expanzní nádoba

Parametry expanzní nádoby musí odpovídat podmínkám bezpečného odlučování par chladiva do sání kompresorů. Návrh expanzní nádoby musí být doložen vhodnou metodikou výpočtu odlučovací schopnosti. Pro snímání hladiny chladiva musí být použito kromě místního hladinoznaku i dálkové

měření hladiny, které bude aktivně zobrazováno na panelu centrálního PLC. Expanzní nádoba musí být vybavena kromě jiného hrdlem pro připojení sestavy ventilů na odolejování.

Maximální pracovní tlak 16 bar.

Minimální pracovní teplota -15°C.

Nádoba musí být opatřena základním nátěrem a tepelnou izolací z pěnového kaučuku o tl. 32 mm.

Konstrukce tlakové nádoby, její výroba a dokumentace musí vyhovovat evropské směrnici 97/23/ES (PED) a tedy nařízení vlády ČR č. 26/2003 o tlakových zařízeních. Součástí díla musí být i předložení výchozí revize nádoby v provozu.

3.2.2 Provozní úspory na čerpání nemrznoucí směsi

V okruhu glykolu je instalováno dálkové měření teplot (TIC/1306 a TIC/1307) a tlaků (PIC1401 a PIC1402). Měření rozdílů teplot je využito k regulaci provozu čerpadla. Měření tlaků nepřetržitě kontroluje stav náplně, tedy alarmován by byl okamžitě příp. únik glykolu, a také vypočítávaný rozdíl tlaků za provozu čerpadla trvale vyhodnocuje regulérní podmínky průtoku.

Změnou provozního média a regulací provozu čerpadla bude dosahováno úspor el. energie na čerpání glykolu v porovnání se stávajícím stavem při chlazení solanky.

Je tedy možné provést vyhodnocení na základě zvolených vstupních parametrů doby provozu chlazení v jedné sezóně:

- stávající spotřeba el. energie na čerpání solanky po dobu 1500 hod 26 500 kWh_{el}
- porovnatelná spotřeba na čerpání glykolu 11 841 kWh_{el}

Při zvolené ceně 4,6 Kč/kWh_{el} je tedy výsledkem sezónní úspora na čerpání média 67 430,- Kč

3.3 PS 1.03 Změna kondenzačního systému

Stávající kondenzace je v projektové dokumentaci nahrazena systémem odpařovacího kondenzátoru. Kondenzátor bude umístěn místo chladicích věží.

V obr. jsou uvedeny parametry kondenzátoru typ VXC 185 .

Tab.:

Návrhová technická data	
Požadovaný kondenzační výkon	600 kW
Chladivo	NH3 - R717
Kondenzační teplota	35.0 °C
Teplota mokrého teploměru	22.0 °C
povolený provozní režim	pouze se skrápěním
Navržený stroj	
(Odpařovací kondenzátor – radiální ventilátor, typ k.	VXC 185
Technická data zařízení	
délka	3995 mm
šířka	1438 mm
výška	3328 mm
přepravní hmotnost/provozní hmotnost	2950/3670 kg
nejtěžší díl pro transport	1980 kg
materiálové provedení (označení úpravy povrchu)	BALTIPLUS
motor ventilátoru	1 x 11 kW
průtok vzduchu	15,7 m³/s
čerpadlo vody	1 x 1,5 kW
průtok vody	1 x 13,9 l/s
provozní náplň čpavku (max. plnění)	104 kg
Maximální odpar vody (@ 850.0 kW)	0,257 l/s
spotřeba vody pro doplnění (zahuštění vody 2.5x)	0,429 l/s
suchý provoz kondenzátoru	nepovolen
celková tlaková ztráta	1 kPa
Akustické údaje zařízení	
plné otáčky ventilátoru	55 dB(A) 15 m

Kondenzátor bude napájen skrápěcí vodou ze stávající jímky novým vhodným čerpadlem, umístěném rovněž, jako tomu bylo dosud, v bezodpadové suché jímce ve strojovně chlazení. V systému chladicí vody bude zapojeno i druhé čerpadlo jako záložní. Do okruhu chladicí vody nebude instalována úpravna vody s automatickým změkčováním, dávkováním inhibitorů koroze a automatickým odluhem na základě měření vodivosti tak jak je to obvyklé. Na základě dlouhodobých zkušeností investora s využíváním měkké zdrojové vody pro ZS ve starém kondenzačním systému bude voda do okruhu kondenzátoru doplňována bez úpravy

Tento provozní blok se bude rovněž podílet na úsporách elektrické energie při provozu chlazení, protože chlazení nebude dosahovat špičkového jmenovitého výkonu kondenzátoru. K regulaci výkonu kondenzátoru bude využito snižování otáček ventilátoru. Výkon elektromotoru nebude tedy využíván na jmenovité hodnotě. Očekává se průměrná el. spotřeba k pohonu ventilátorů kondenzátoru pouze 6 až 7 kW_{el}. Proti současnému technickému řešení tedy lze vypočítat úsporu min 55 200,-Kč/sezónu

3.4 PS1.04 Systém zpětného využití tepla

Stávající systém využívá teplo z čpavkových par přímo k tání ledu ve sněžné jámě. Systém nesplňuje současné pohledy na minimalizaci rizik při úniku chladiva. V případě poruchy těsnosti trubek vlivem koroze, nebo jejich mechanického poškození ve sněžné jámě, by došlo k úniku čpavku do prostoru jámy a hokejové haly a hrozilo by tak potenciálně ohrožení veřejnosti únikem čpavku.

Nový provozní soubor obsahuje výměník tepla na výtlačku kompresorů, který při provozu ohřívá okruhovou vodu, nebo okruh může být naplněn i nemrznoucí směsí. Potrubí výtlačku kompresorů je osazeno trojcestným ventilem, který pracuje jako by-pass výměníku v době, když teplota ve sněžné jámě dosáhne požadované hodnoty. Oběh teplonosného média mezi výměníkem a sněžnou jámou zajišťuje čerpadlo M 2202.

Nový soubor by měl obsahovat doporučeně výměník se šroubovicově vinutými nerezovými trubkami (jakost AISI 316L).

Základní parametry výměníku:

Výměník bude navržen jako svařený. Materiál teplosměnné plochy musí být nerezový v jakosti min. AISI 316L (ČSN 17348):

- max. pracovní tlak na straně čpavku 20 bar
- max. pracovní teplota +130 °C
- max. tlak na straně vody 6 bar

Výměník musí splňovat podmínky minimální tlakové ztráty při proudění par chladiva bez kondenzace:

Jeho výkon se požaduje spočítat pro hmotnostní průtok par chladiva NH₃ 0,3 kg/sec a tlakové ztráty při průtoku chladiva bez kondenzace nesmí být vyšší než 10 kPa. Výpočtová teplota par na vstupu +125°C.

Hmotnostní průtok vody má být volen 2,4 kg/sec, tlakové ztráty při průtoku vody se doporučuje navrhovat max. 15 kPa.

Doporučená teplosměnná plocha výměníku má být 9,5 m² nebo vyšší.

Tepelné izolace v tomto souboru budou odolávat max. provozním teplotám +130°C na výtlaku čpavku z kompresorů. Min. tloušťka izolací musí být 40 mm. Provedení povrchu tepelné izolace se doporučuje alespoň v Al folii (nepožaduje se plechování).

Doporučuje se provést tepelné izolace z vyřezávaných pouzder z minerálních vláken s povrchem opatřeným Al fólií. Tato izolace plní dokonaleji předpokládané provozní podmínky. Potrubí výtlaku pístových kompresorů vykazuje určité tolerované vibrace, proto vyhovuje více kompaktní skladba vyřezávané tepelné izolace z minerálních vláken než segmentová izolace v Al folii.

3.5 Demontáže

Chladicí okruh bude před demontážemi zbaven náplní solanky a čpavku. Profese elektro. odpojí a zajistí stávající elektro. zařízení strojovny chlazení.

Bude provedena demontáž potrubí solanky a chladiva NH₃ ve strojovně chlazení související s připojením výparníku a kompresorů

Veškeré materiály a média vč. zbytků oleje budou likvidovány v souladu s ustanoveními zákona o odpadech..

3.6 Instalace nového zařízení

Na nové nosné konstrukce budou instalovány

- o deskový výparník, expanzní nádoba
- o odpařovací kondenzátor

Na nový betonový základ budou kotvena nová čerpadla glykolu pro chlazení ledové plochy.

Ve venkovním prostoru bude zhotovena nosná konstrukce pro odpařovací kondenzátor na nových stavebních základech – patkách.

Projekt řeší instalaci stavební konstrukce s kondenzátorem tak, aby kondenzátor nepřevýšil protihlukovou stěnu do veřejného prostoru.

Deskový výparník bude zapojen v chladicím okruhu glykolu potrubím světlosti DN 150 a je požadováno nerezové provedení potrubí.

Na straně primárního chladiva NH₃ bude výparník zapojen v samotážném okruhu s expanzní nádobou.

3.7 Náplň chladiv

Náplň primárního chladicího okruhu NH₃ (mezinárodní označení chladiva R717) bude redukována na 150kg až 200 kg v toleranci plnění. Redukuje se tím původní náplň chladiva na pouhých 10%.

Nové zapojení ruší potrubní trasu s náplní čpavku v kanálu rozvodů chladu v hokejové hale, což je významným posunem k plné bezpečnosti.

Ekologické parametry chladiva NH₃ jsou nulové (ODP=0, i GWP=0).

3.8 Zkoušení instalovaného zařízení

V souladu s montážními předpisy dodavatele a v souladu s ustanoveními normy ČSN EN 13480 (kovová průmyslová potrubí) bude provedeno zkoušení jednotlivých sekcí montážního celku.

Nové potrubí monopropylénglykolu – max. pracovní tlak 6 bar, zkušební přetlak 8,6 bar.

Nové potrubí chladiva NH₃ nízkotlaká strana - max. pracovní tlak 16 bar, zkušební 22,9 bar.

Nové potrubí chladiva NH₃ vysokotlaká strana - max. pracovní tlak 20 bar, zkušební 28,6 bar.

Vzhledem k použitým světlostem a pracovním tlakům vyžaduje dílo posouzení shody autorizovanou osobou (AO). Stanovisko AO bude doloženo v souboru předávací dokumentace díla jako podklad k prohlášení shody dodavatele o bezpečnosti díla.

3.9 Tepelné izolace

Potrubí a zařízení nízkotlaké části primárního chladicího okruhu a okruhu monopropylénglykolu budou tepelně izolována, přičemž izolace musí být dimenzovány proti rosení za provozu. Určující teploty stěny potrubí a tlakových nádob jsou hodnoty -10°C až -12°C. Volba teplotně vlhkostních podmínek pro výpočet izolace musí být dodavatelem uvedena. Pro izolaci musí být použit materiál:

- ze syntetického kaučuku s uzavřenou komůrkovou strukturou
- s vysokým difuzním odporem podle DIN EN ISO 13469
- s nízkou tepelnou vodivostí s parametrem $\lambda = 0,036$ (W/m*K) při 0°
- nesmí obsahovat freony, formaldehyd ani kadmium
- materiál musí vykazovat klasifikaci těžko hořlavý

Požadována tloušťka tepelné izolace musí být min 32 mm.

Dodavatel musí doložit před zahájením montáží izolací doklady o použitém materiálu.

Montáž tepelných izolací musí být provedena v souladu s montážními předpisy platnými pro použitou izolaci, musí být provedena profesně zkušenými pracovníky. Lepené spoje musí plnit podmínku uzavřené parotěsné konstrukce.

Izolované potrubí z uhlíkaté oceli musí být opatřeno základním nátěrem.

Kotvení izolovaného potrubí musí být provedeno standardizovanými tepelně izolovanými elementy.

4 Profese elektro a MaR

4.1 Silová elektro část

Elektro zapojení nových zařízení bude vedeno ze stávající el. rozvodny. Stávající rozvaděče budou opatřeny novými vestavbami a osazeny novými výkonovými a jistíci prvky.

4.2 Část MaR

Chladicí systém po modernizaci bude umožňovat automatický provoz chlazení ledu s jedním kompresorem.

Ve fázi realizace musí být instalován systém řízení, který využije v ČR obvykle užívaný průmyslový automat (PLC). Způsob ovládání bude pomocí touch-panelu na rozvaděči MaR ve velínu. Pro dálkové hlášení o příp. dosažení limitních parametrů na systému chlazení bude aktivován systém s GSM komunikací na mobilní telefony dispečerů. ŘS umožní rovněž připojení „vzdálené správy“ pro servisní organizaci.

5 Rekapitulace hranic díla

Skutečný rozsah rekonstrukce chlazení bude proveden v souladu s konečným smluvním ujednáním mezi investorem a dodavatelem. Předložená dokumentace obsahuje úpravy, které souvisí s instalací provozních souborů:

- PS01 Strojní část díla
- PS02 navazující soubor elektro a MaR
- PS03 soubor stavby a stavebních přípomocí

Ve výkrese schématu zapojení jsou označeny čísla předpokládané hranice dodávky.

Tab. Hranice díla dle výkr. č. MK13_098_2_R5_PID_ZSNP

číslo hranice díla ve výkrese	Popis	Prov. soubor/etapa
01	Připojení výtlačku ke stáv. kompresoru	PS01
02	Připojení sání ke stáv. kompresoru	PS01
03	Připojení výtlačku k modernizovanému kompresoru vč. přemístění	PS01
04	Připojení sání k modernizovanému kompresoru vč. přemístění	PS01
10	Provedení odbočky z vodovodního řádu 2" ve strojovně chlazení	PS01
11	Připojení oteplené vody zpětně využívaného tepla k potrubí do sněžné jámy	PS01
12	Připojení oteplené vody zpětně využívaného tepla k potrubí do sněžné jámy	PS01

5.1 Komplexní splnění hranic díla

Projekt na dílo provozních souborů PS01 a PS02 zpracovává podklady pro nové dodávky a definuje hranice připojení nových zařízení. Rekonstrukce chladicího zařízení však bude zahrnovat i činnosti, které souvisí s ověřením funkce a aktuálního technického stavu všech stávajících komponentů primárního chladicího okruhu po stránce strojní i elektro.. Tento požadavek logicky doplňuje zadání pro obě hlavní profese zhotovení díla tak, aby v rámci rekonstrukce proběhla i kontrola všech komponentů, které budou dále součástí souboru chlazení. Předpokládá se tak, že předáním díla bude celé chladicí zařízení zimního stadiónu plně v pořádku, bude komplexně připraveno plnit účel v dalších sezónách.

6 Značení zařízení

Provedená sestava chladicího zařízení musí být v podstatných detailech a funkčních prvcích díla označena barevně a štítky.

Stroje, zařízení a ventily čpavkového chladicího okruhu mají být značeny štítky dle seznamu uvedeném v projektové dokumentaci a návod na obsluhu a údržbu zařízení musí být zpracován v souladu s tímto označením.

Potrubní trasy jednotlivých médií budou označeny barevnými štítky dle druhu média a štítky znázorňujícími směr proudění.

Sestava tlakových zařízení bude viditelně označena štítkem CE s vyznačením identifikace autorizované osoby, která se zabývala dohledem nad zhotovením díla a zpracovala posouzení tlakové sestavy dle PED.

7 Standardizace díla

Ve skutečném provedení díla budou uplatněny následující standardy:

ČSN EN 378-2 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky

Část 2. Konstrukce, výroba ,zkoušení, značení a dokumentace

ČSN EN 378-3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky

Část 3.Instalační místo a ochrana osob.

ČSN EN 378-4 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky

Část 4. Provoz, údržba, oprava a rekonstrukce

ČSN EN 13 480 –1 Kovová průmyslová potrubí – Všeobecně

ČSN EN 13 480 –2 Kovová průmyslová potrubí – Materiály

ČSN EN 13 480 –5 Kovová průmyslová potrubí – Kontrola a zkoušení

ČSN 13 0072 Označování potrubí podle provozní tekutiny

ČSN 690010 1993 – Tlakové nádoby stabilní

ČSN 690012 1986 + změny – Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky.

Zákon č.22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobu.

Nařízení vlády č.26/2003. Technické požadavky na tlaková zařízení.

Zatřídění potrubí je uvedeno na schéma zapojení MK13_098_2_R5_PID_ZSNP. Realizace projektu vyžaduje činnost autorizované osoby, která prováděla posouzení sestavy tlakových zařízení podle NV č.26/2003.

8 Přílohy

- výkres – schéma zapojení
- výkres –dispozice
- specifikace souborů PS01 a PS02 pro výběr dodavatele

9 Využití dokumentace

Dokumentace strojní a elektro-MaR části je zpracována v rozsahu pro výběr dodavatele, a tedy hlavní a některé jiné položky jsou specifikovány základními technickými parametry, které je požadováno dodržet.

Nové armatury a prvky instrumentace primárního chladicího NH_3 okruhu musí být voleny od výrobců kteří dokládají instrumenty certifikací dle nařízení EU PED 97/23/EC a v ČR jsou frekventovaně používány v chladicích okruzích s chladivem NH_3 .

Skutečné dílo nelze sestavovat pouze s využitím této dokumentace, ale musí být doplněno konkrétními prováděcími doplňky zpracovanými samotným dodavatelem, které budou naplňovat příslušné smluvní ujednání díla.

Zpracoval:

13.09.2013 , Ing. Miloš Kašpar