

### 1. Požadavky na chladicí systém magnetické rezonance:

Požadavky na kvalitu, teplotní spád a průtok chladicí vody a výkon chladicího zařízení systému magnetické rezonance 1,5T budou upřesněny dodavatelem technologie magnetického rezonátoru. Pro návrh chladicího zařízení technologie MR byly použity následující hodnoty:

- Kvalita vody	pitná voda
- pH	6,0 až 8,0
- CaCO <sub>3</sub>	< 250 ppm
- Chlór	< 200 ppm
- Teplota chladicí vody na vstupu	6 °C až 15 °C
- Maximální průtok chladicí vody	5500 litrů / h
- Teplotní stabilita	±2 °C za 10 min
- Maximální tlak chladicí vody na vstupu	600 kPa
- Minimální trvalý chladicí výkon	7 kW
- Maximální chladicí výkon	40 kW

### 2. Chladicí zařízení:

Zařízení na výrobu studené vody je instalováno ve strojovně vzduchotechniky a chlazení v 1.NP objektu SO 05 – chirurgie. Zdrojem studené vody je agregát (referenční typ GLRC2015CD2) s odděleným kondenzátorem (referenční typ SEARLE JI-0248). Jmenovitý chladicí výkon zařízení je 41,8 kW. Chladicí výkon kondenzátoru je 54,5 kW při venkovní teplotě +35 °C. Zařízení zajistí požadovaný chladicí výkon do venkovní teploty +50 °C. Rozsah provozní teploty kondenzátoru je -25 °C až +60 °C. Ventilátor kondenzátoru je vybaven EC motorem pro plynulou regulaci výkonu v rozsahu otáček 360 až 865 za min. Chiller je vybaven 2 kompresory napojenými do jednoho okruhu potrubí chladiva a par chladiva. Systém je naplněn chladivem R410A.

Kondenzátor je instalován ve vyhrazeném prostoru u obvodové zdi budovy chirurgie. Zařízení je uloženo na ocelových ližinách. Chiller je instalován ve strojovně VZT na tlumičích chvění. Měděná potrubí chladiva Ø 18 mm a par chladiva Ø 22 mm jsou od kondenzátoru vedena přes obvodovou stěnu do strojovny chlazení a VZT. Potrubí chladiva a par chladiva jsou tepelně izolována jednovrstvou izolací pro chladicí systémy tl. 9 mm. V potrubí par chladiva je instalován kompenzátor vibrací. V potrubí chladiva je instalován solenoidový ventil, průhledítko, kompenzátor vibrací a sběrač chladiva, který je nezbytný pro zimní provoz zařízení. Objem sběrače chladiva upřesní výrobce chladicího agregátu ve spolupráci s montážní firmou.

Maximální příkon chilleru je 18 kW, 3 x 400 V, 30,6 A (rozběhový proud 110 A). Příkon kondenzátoru je 175 W, 3 x 400 V, 0,5 A, startovací proud max. 4,20 A.

Hladina akustického výkonu kondenzátoru je 59 dB(A), hladina akustického tlaku v 5 metrech je 30 dB(A). Hladina akustického tlaku chilleru ve strojovně VZT je 42 dB(A).

Projektovaný teplotní spád chlazené vody je 10 / 18 °C. Při uvádění zařízení do provozu musí být nastavena nejnižší teplota vratné vody, při které se vypne kompresor. Předběžně bude nastavena vypínací teplota +13 °C. Tuto hodnotu je nutné kontrolovat a podle potřeby upravit při zkušebním provozu zařízení. Průtok chlazené vody přes výparník je 4500 l/h.

### 3. Rozvody chlazené vody:

Součástí dodávky chilleru je viciaulický spoj se závitem pro připojení potrubí chlazené vody. Na výstup chlazené vody z chilleru je instalován vypouštěcí kohout a uzavírací kulový kohout. Do vratného potrubí chlazené vody před chillerem je instalován průtokový spínač, který je součástí dodávky chilleru.

V potrubí chlazené vody je instalován indukční průtokoměr DN32 v závitovém provedení se zobrazovací jednotkou s ukazatelem okamžitého průtoku (referenční typ FLOMAG 3000, 230

V) a uzavírací armatura s elektropohonem s havarijní funkcí – pod napětím otevřeno. Ve vratném potrubí je instalována uzavírací armatura s elektropohonem s havarijní funkcí – pod napětím otevřeno. Podle průtokoměru bude seřízen výkon oběhového čerpadla. Před průtokoměrem je nutné ponechat přímé uklidňovací potrubí s minimální délkou 5 x DN (160mm). Uklidňovací délka potrubí za průtokoměrem je min. 3 x DN (100 mm).

Ve vratném potrubí je instalován zásobník chlazené vody s celkovým objemem 492 litrů. Součástí dodávky zásobníku je tepelná izolace. Na zásobník je napojena tlaková expanzní nádoba (referenční typ STATICO SD35.10) s objemem 35 l, PN 10, minimální tlak soustavy  $p_0 = 177$  kPa, počáteční tlak  $p_a = 254$  kPa, konečný tlak  $p_e = 300$  kPa. Do expanzního potrubí je instalován pojistný ventil s otevíracím přetlakem  $p_{sv} = 350$  kPa. Za zásobníkem po směru proudění je v potrubí umístěn filtr a suchoběžné čerpadlo (referenční typ Wilo Stratos GIGA 40/1-32/2,3). Čerpadlo je dimenzováno na průtok vody 4,5 m<sup>3</sup>/h při dopravní výšce 28 m. Čerpadlo bude nastaveno na konstantní dopravní výšku při požadovaném průtoku. Příkon čerpadla je 2,6 kW, 4,7 A, 3 x 400 V.

Potrubí chlazené vody jsou sestavena z PPR trubek polyfúzně svařovaných. Potrubí jsou izolována jednovrstvou izolací z návlekových hadic ze syntetického kaučuku pro chladicí systémy. Tloušťky izolací jsou uvedeny v tabulce na výkrese CH2. Systém je naplněn pitnou vodou, jejíž parametry musí vyhovovat zadání výrobce magnetického rezonátoru. Potrubí budou v technické místnosti magnetického rezonátoru ukončena vnějším a vnitřním závitem pro napojení hadic, které jsou součástí dodávky modulu kompresoru helia. Před uzávěry v místě napojení modulu bude mezi potrubí přívodní a vratné vody instalován zkrat s uzávěrem pro usnadnění servisních zásahů na MR bez přerušení provozu zdroje chladu.

#### **4. Doplnění pitné vody:**

Pro doplňování vody do systému musí být přivedeno potrubí studené pitné vody DN 50. V potrubí pitné vody je instalována sestava s filtrem a systémovým oddělovačem (referenční typ Honeywell BA295 DN 50). Zařízení je dimenzováno na plný průtok vody 4,5 m<sup>3</sup>/h při havarijním provozu. Za systémovým oddělovačem je v potrubí pitné vody instalován vodoměr (referenční typ AQUADIS 40-300-2“) DN40,  $Q_n = 10$  m<sup>3</sup>/h v závitovém provedení, zpětná klapka G2“ a tlakový redukční ventil (referenční typ IVAR FIV.08026 G2“) nastavený na výstupní tlak 300 kPa. Za redukčním ventilem je instalována uzavírací armatura s elektropohonem s havarijní funkcí. V ochozu je instalován automatický dopouštěcí ventil s manometrem (referenční typ IVAR.ADV 850) s nastavitelnou regulací v rozsahu 30 až 400 kPa a uzavíracími armaturami. Regulace bude nastavená na 300 kPa.

Přívod pitné vody do strojovny chlazení a vzduchotechniky zajišťuje investor.

#### **5. Havarijní provoz:**

Při výpadku zařízení na výrobu studené vody a/nebo při údržbě bude strojně chlazená voda v uzavřeném okruhu nahrazena pitnou vodou z rozvodů v nemocnici. V přípojce pitné vody je instalována uzavírací armatura s elektropohonem s havarijní funkcí – pod napětím zavřeno. Stejná armatura je instalována v potrubí odpadní vody.

Pokud dojde k výpadku zařízení strojního chlazení, uzavřou se automaticky armatury v chladicím systému a armatura v přívodu vody do parního zvlhčovače a otevřou se armatury v přípojce studené pitné vody a v odpadním potrubí. Zařízení MR bude dočasně chlazeno pitnou vodou. Při uvedení systému strojního chlazení do provozu se armatury přestaví do základního provozního stavu pod napětím.

Pro ukončení havarijního provozu po obnovení dodávky elektrické energie musí být zachován následující postup pro automatický náběh systému do standardního režimu:

1. Uzavře se kulový kohout v potrubí odpadní vody
2. Uzavře se kulový kohout pro přívod studené pitné vody do chladicího systému

3. Otevřou se kulové kohouty v přívodním a vratném potrubí chladicího okruhu
4. Uvede se do provozu oběhové čerpadlo chladicího systému
5. Otevře se kulový kohout v přívodu vody do parního zvlhčovače

#### **6. Upozornění:**

Popsaný systém vodního chlazení je určen pouze pro chlazení technologického zařízení magnetické rezonance 1,5 T. Toto chladicí zařízení nemá propojení na jiná vzduchotechnická nebo klimatizační zařízení.

Instalovaná zařízení nesmí mít provozní parametry horší než uvedené referenční typy. Chiller musí svými rozměry i uspořádáním přípojovacích potrubí umožnit instalaci v omezeném prostoru strojovny chlazení a VZT.

Instalace a provoz zařízení plněných chladičem se řídí zákonem č.73/2012 Sb. o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech a vyhláškou č.257/2012 Sb. o předcházení emisím látek, které poškozují ozonovou vrstvu, a fluorovaných skleníkových plynů.

Montážní firma musí mít certifikát MŽP kategorie I pro zacházení s regulovanými látkami a fluorovanými skleníkovými plyny v oboru chladicí a klimatizační techniky a tepelných čerpadel ve smyslu nařízení Komise (ES) č. 303/2008 dle zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění. Ověření způsobilosti instalovaného vzduchotechnického zařízení bude provedeno dle ČSN EN 12599. Přípustné nejistoty technických parametrů jsou uvedeny v tabulce 2 této normy.

Vypracoval: Ing. Petr Madrý

Datum: 1/2017