


KLIENT:	<b>NEMOCNICE BŘECLAV</b> <b>Příspěvková organizace</b> <b>U Nemocnice 1, 690 74 Břeclav, IČ:00390780</b>		AUTORIZACE:
GENERÁLNÍ DODAVATEL:	ENBRA, a.s. Popůvky 404 664 41 Troubsko, IČ: 44015844		
SUBDODAVATEL:		ČÍSLO PARÉ:	
NÁZEV AKCE: TITLE:	<b>NEMOCNICE BŘECLAV</b> <b>NÁVRH SYSTÉMU CHLAZENÍ – PAVILON A</b>		
STAVEBNÍ OBJEKT:	01 PAVILON A	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	Jiří Bielik
PROFESE:	D.1.01.2	PROJEKTANT:	Ing. Lenka Marková
	CHLAZENÍ	MĚŘÍTKO:	DATUM: 10/2019
		STUPEŇ PD:	DVZ
OBSAH:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	ČÍSLO VÝKRESU:	D.1.01.2.01 00

**OBSAH:**

1.	ÚVOD .....	2
2.	VSTUPNÍ PARAMETRY.....	2
3.	TECHNICKÉ PARAMETRY SYSTÉMU CHLAZENÍ .....	3
4.	ETAPOVOST.....	3
5.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, VÝROBA CHLADÍČÍHO MEDIA .....	3
6.	KONCOVÝ SPOTŘEBIČ.....	3
7.	POTRUBNÍ TRASY .....	4
8.	EXPANZNÍ A POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ.....	4
9.	NÁTĚRY A IZOLACE .....	5
10.	POUŽITÁ MEDIA A NÁPLNĚ .....	5
11.	PROVOZ A OBSLUHA SYSTÉMU, PROVÁDĚNÍ KONTROL A REVIZÍ .....	5
12.	NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE.....	6

#### Poznámka:

Projektová dokumentace byla vypracována podle ČSN, vyhlášek a zákonů platných v době jejího předání objednateli. Technické specifikace obsažené v projektové dokumentaci udávají technický standard stavby, jednotlivých výrobků a materiálů a je možné je po dohodě s investorem a projektantem zaměnit stejným nebo vyšším standardem. Veškerá zařízení a dodávky budou dokompletovány, nainstalovány či přikotveny a propojeny tak, aby byly při předání plně funkční. Součástí každé dodávky je i funkční odzkoušení jednotlivých částí zařízení a zařízení jako celku - individuální zkoušky v rámci jednotlivých profesí samostatně. Součástí dodávky je i příprava na komplexní zkoušky a provedení komplexních zkoušek. Součástí dodávky zařízení a systémů, které to vyžadují, je i zaškolení obsluhy a údržby. Součástí dodávky stavby je i zpracování dodavatelské dokumentace stavby.

## 1. ÚVOD

Předmětem řešení této projektové dokumentace pro výběr zhotovitele je návrh centrálního zdroje chladné vody a rozvodů chladicího média pro napojení cirkulačních FCU jednotek tak, aby byly zajištěny potřebné chladicí výkony k pokrytí tepelných zisků v objektu Pavilonu A v Nemocnici Břeclav, příspěvková organizace.

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy a řezy stavební části objektu, konzultační jednání se zpracovateli ostatních profesí, investorem.

Návrh, montáž a provoz systému chlazení je v souladu s příslušnými bezpečnostními a protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky:

- Nařízení vlády 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci .
- 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+
- Evropské směrnice pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci: United Chemistry 2006
- výkonu
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Vyhláška ČÚBP č. 591/2006 Sb a č. 362/2005 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a dále souvisejících předpisů

## 2. VSTUPNÍ PARAMETRY

místo	Břeclav
nadmořská výška	159 m.n.m.
normální tlak vzduchu	98,5 kPa
výpočtová teplota vzduchu	léto + 32°C
	zima - 12°C

### 3. TECHNICKÉ PARAMETRY SYSTÉMU CHLAZENÍ

#### *Parametry teplotnosného média*

Primární okruh kondenzátoru zdroje chladu:

Typ teplotnosného média	chladiivo R410a
Hmotnost chladiva	162kg

Sekundární okruh výparník zdroje chladu:

Typ teplotnosného média	upravená voda
Teplotní spád chladicího média	7/13°C
Střední teplota chladicího média	10°C
Hustota média při 7 °C	999,9 kg/m <sup>3</sup>
Měrná tepelná kapacita při 7 °C	4201 J/kg.K

Bilance potřeby chlazení:

Tepelné zisky Pavilon A	398,2 kW
<u>Uvažována současnost chodu FCU</u>	<u>0,85 = 339kW</u>
Instalovaný výkon zdroje chladu	<b>364,0 kW</b>

### 4. ETAPOVOST

#### **II.+ III. Etapa**

V rámci II. etapy budou realizovány rozvody chlazení včetně napojení cirkulačních jednotek FCU ve zbylých prostorách komplementární části v 1.NP- 5.NP.

V rámci III. etapy budou realizovány rozvody chlazení včetně napojení cirkulačních jednotek FCU ve zbylých prostorách lůžkové části v 1.NP- 5.NP

### 5. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, VÝROBA CHLADICÍHO MÉDIA

Zdroj chladu byl realizován v I. Etapě včetně strojovny chlazení a hlavních potrubních rozvodů – stoupaček

Teplotní spád chladné vody je navržen 7/13°C. Chladná voda je distribuována jednostupňovým suchoběžným čerpadlem do akumulární nádoby – sekundární okruh. Z akumulární nádoby 1000 litrů bude chladná voda zásobovat koncové spotřebiče, tj. fancoily. Větve jsou rozděleny po fasádách: západní a východní fasáda.

Distribuci chladné vody budou zajišťovat suchoběžná oběhová jednostupňová čerpadla s frekvenčními měniči pro plynulou regulaci otáček.

Chladná voda o teplotě 7°C je ochlazována ve výměnících fan-coilů na teplotu 13°C a je přivedena zpět do akumulární nádoby a výparníku zdroje chladu.

### 6. KONCOVÝ SPOTŘEBIČ

Jako koncové spotřebiče jsou v Pavilonu A navrženy nástěnné jednotky – fancoily (FCU). Pomocí fancoilů jsou chlazeny jednotlivé prostory celého objektu pavilonu A. Součástí jednotky FCU je 3-cestný ventil s pohonem, odvězdušovací ventil a filtr, dálkové ovládání s časovačem, umožňuje ovládání přes ModBus, tichý chod 24 dB (1m).

Regulace chladiců FCU je navržena pomocí dvojcestných regulačních ventilů. Profese chlazení zajistí montáž regulačních ventilů a jejich zaregulování.

## 7. POTRUBNÍ TRASY

Rozvod chladicího media je navržen do DN50 včetně z uhlíkové oceli vně galvanicky pozinkované, které jsou určené pro realizaci uzavřených rozvodů. Potrubní rozvody nad DN50 je navrženo z ocelových trubek hladkých. Systém rozvodu chlazení je v lůžkové části zapojen podle Tiechelmana, komplementární část je řešena jako dvoutrubkový protiproudý systém.

Stoupací potrubí pro napojení jednotlivých pater jsou realizovány v I. Etapě.

Hlavní ležaté rozvody v jednotlivých patrech bude vedeno pod stropem. Z ležatého potrubí v patrech budou napojeny jednotlivé spotřebiče. Viditelné ležaté a svislé potrubí bude oplášťeno sádko-kartonových podhledem. Fancoily budou umístěny pod podhledem. Odvod kondenzátů bude sveden přes zápachovou uzávěrku (sifon) do stávající splaškové kanalizace, které jsou umístěny v instalačních šachtách v předsíňkách pokojů.

V nejvyšších bodech bude osazeno odvětrání v nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty. Potrubí bude uloženo na izolačních závěsech s třmeny pro posuvné uložení nebo konzolami z L profilů (typové prvky závěsů). Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvaru U, L, Z, na trasách potrubí budou instalovány pevné body. Spád potrubí min. 0,2%. Dopojení fan-coilů a vzt jednotek je pomocí vlnitých nerezových plnopřůtočných trubek vč. sady šroubení, půlkroužků, těsnění a redukci.

Doplňování je prováděno automaticky ve strojovně chlazení pomocí napojení na rozvod pitné vody přes soustavu armatur zajišťuje expanzní automat.

Potrubí bude osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje MaR. Spojování potrubí bude závitovými spoji nebo svařováním. Potrubí bude vodivě propojeno v souladu s technickými normami.

Potrubí je 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
Vzdálenost závěsů v m	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,5

Při přechodu izolovaného potrubí přes stavební konstrukci oddělující požární úseky v budově bude prostup potrubí opatřen protipožární ucpávkou (přes stropy).

Armatury budou přírubové a závitové pro PN6, PN16. Těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící lištou. Drobné armatury budou závitové.

Proti přenosu chvění do potrubí budou na vstupu a výstupu z chladicí jednotky a na čerpadlech osazeny gumové kompenzátory. Gumové kompenzátory není dovoleno zatěžovat potrubním systémem či jiným zatížením, proto musí být potrubí v místě gumového kompenzátoru pečlivě vyvěšené na závěs, gumový kompenzátor umožňuje stlačení, prodloužení, osovou a úhlovou odchylku – vše však dle max. dovolených deformací výrobce. (tj. čerpadla a výměníky) jsou chráněny před možným poškozením či zanesením filtry pro zachycení nečistot z rozsáhlých potrubních rozvodů. Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bylo před spuštěním čerpadel potrubí důkladně propláchnuto, poté jsou jednotlivá zařízení chráněna filtry. Filtry se standardním sítím jsou osazeny před čerpadly primárních a sekundárních okruhů, každý filtr obsahuje vypouštěcí šroub a mimo to je osazen pod tělesem filtru vypouštěcí kohout pro odvodnění filtru během čištění.

## 8. EXPANZNÍ A POJISTNÉ ZAŘÍZENÍ

Je součástí I. Etapy.

## **9. NÁTĚRY A IZOLACE**

Veškeré potrubní rozvody budou izolované. Jako izolační materiál potrubí chlazení vedeném v interiéru je navržena izolace z pěnového syntetického elastomeru o tl.13-25mm (tepelná vodivost 0,036W/m.K při 0°C) společně se systémem speciálních závěsů. Potrubí v exteriéru bude navíc opatřeno oplechováním, které chrání izolaci před účinky UV záření. Změny směru budou navíc přelepeny samolepící páskou. U potrubí vedených exteriérem budou je nutné před montáží izolace instalovat topné kabely.

Potrubí z oceli bude pod tepelnou izolací opatřeno dvojnásobným základním nátěrem. Neizolované potrubí, ocelové podpěrné konstrukce a ostatní neupravené povrchy budou opatřeny dvojnásobným základním a dvojnásobným syntetickým vrchním nátěrem.

## **10. POUŽITÁ MEDIA A NÁPLNĚ**

Výroba a distribuce chladu je uskutečněna pomocí strojního zařízení, pro přenos chladu slouží teplotonosná média a náplně. Při výrobě chladu je v uzavřených chladicích okruzích zdrojů chladu použito ekologické chladivo R410a, pro distribuci chladu od zdroje ke spotřebičům slouží upravená studená voda.

## **11. PROVOZ A OBSLUHA SYSTÉMU, PROVÁDĚNÍ KONTROL A REVIZÍ**

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 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

Provozní zkoušky trvají min. 72 hodin bez větších provozních přestávek (do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní parametry zkoušeného zařízení. V průběhu zkoušky se zaškolí budoucí obsluha zařízení, doporučuji účast obsluhy během provozních i ostatních zkoušek, bude proveden záznam o zaškolení obsluhy, zaškolené osoby jsou určeny provozovatelem (investorem). Provozní zkoušky se provedou za účasti dodavatelů všech částí systému, zástupce investora, uživatele a projektanta realizačního projektu. Po ukončení provozních zkoušek se vystaví protokol o provedení provozní zkoušky s uvedením výsledku zkoušky a vše se zapíše do stavebního deníku. Pokud se během provozní zkoušky zjistí závady bránící dokončení zkoušky je nutné zkoušky přerušit odstranit závady a provozní zkoušku opakovat. Pokud se provozní zkouška (předání díla) uskutečňuje mimo období hlavního

provozu systému je nutné splnit provozní zkoušku v rozsahu, který nám umožňuje daná situace a zpravidla pouze kontrola systému, zda dosahuje jmenovité parametry dané projektem se uskuteční později již za plného provozu systému opět za účasti všech zainteresovaných stran.

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 zvláště 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 zařízeními 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).

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

Doporučené kontroly během provozu:

- |              |   |
|--------------|---|
| 1xdenně      | - vizuální kontrola chladících strojů<br>- vizuální kontrola chodu čerpadel<br>- kontrola tlakových poměrů v systému chlazení   |
| 1xměsíčně    | - kontrola funkce pojistného ventilu<br>- kontrola expanzní nádoby, tlaku náplně<br>- kontrola armatur v podhledech, zvláště automatických odvzdušňovacích ventilů  |
| 1xčtvrtročně | - kontrola odvětrání systému<br>- kontrola zanesení filtrů, popř. jejich vyčištění<br>- kontrola stavu tepelné izolace ve strojovnách a venkovních rozvodů<br>- kontrola stavu a těsnosti armatur, správné funkce teploměrů a tlakoměrů |
| 1xročně      | - vizuální kontrola všech armatur v chladicím systému<br>- kontrola stavu tepelné izolace v podhledech – předcházení poruchám<br>- kontrola funkce všech armatur v chladicím systému  |

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.

O jednotlivých kontrolách bude prováděn zápis do zápisového listu kontroly umístěném u zařízení. Zápisový list kontroly bude obsahovat podrobný seznam všech kontrolních či servisních úkonů nutných k provedení na kontrolovaném zařízení, pro splnění kontroly je nutné provést všechny úkony, poté bude proveden zápis s uvedením data, času, a osoby provádějící kontrolu. Pokud kontrola zjistí závadu, či zjistí nedodržení provozních parametrů neprodleně ji oznámí provozovateli, který provede veškeré kroky k jejímu odstranění. Pokud obsluha provádějící kontrolu si nebude jista splněním kontroly rovněž vše oznámí provozovateli. Zápisové listy kontrol budou archivovány po celou životnost chladicího systému.

## **12. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESI**

Stavba:

- otvory pro prostupy chladicího potrubí přes stavební konstrukce
- obložení a dotěsnění prostupů chlazení v rámci zapravení
- stavební a výpomocné práce

- sádrokartonový podhled včetně revizních otvorů

MaR+silnoproud:

- Silové připojení FCU – 24W (210 ks), 230V/50Hz, ovládání FCU přes MODBUS dle teploty v místnosti (čidlo teploty součást FCU)
- rezerva v MaR pro výhledové ovládání FCU – okenní kontakt, radiátorový ventil

ZTI:

- odvod kondenzátů do splaškové kanalizace od FCU

Brno, říjen 2018, vypracovala: Ing. Lenka Marková