
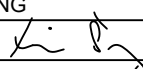
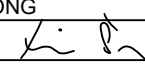


## D.1.4 ROZVODY CHLADU

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL		KONTROLA		 <small>TERMA K+Š s.r.o. 28. ŘÍJNA 168, 709 00 OSTRAVA IČ: 479 858 52, www.termia.cz</small>	
R. ŠELONG		R. ŠELONG		Z. FILÁK			
							
OBJEDNATEL	NEMOCNICE HAVÍŘOV, p.o.			STUPEŇ PD	DPS		
MÍSTO STAVBY: DÉLNICKÁ 24, 736 01 HAVÍŘOV NÁZEV STAVBY: <b>HYDRAULICKÉ VYREGULOVÁNÍ CHLADNÉ VODY PRO KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY V NEMOCNICI HAVÍŘOV</b>						Č.ZAK.	T 1/23
						DATUM	ŘÍJEN 2023
						CAD	
NÁZEV VÝKRESU:						MĚŘÍTKO:	Č. VÝKRESU:
TECHNICKÁ ZPRÁVA							01

## 1) Úvod

Projekt řeší nezbytné úpravy na chladicí soustavě areálu nemocnice v souladu se závěry studie zpracované ve 12/2022. Podnětem je nedostatečná distribuce chladné vody především do koncových částí jednotlivých větví a celkově nevhodný provoz soustavy. Zdroj chladu je centrální pomocí absorpční jednotky napojené na horkovodní soustavu ZTE provozovanou společností Veolia EČR.

## 2) Výchozí podklady

- zadání a požadavky investora
- Studie provozních potíží s centrálním zdrojem chladu a distribucí chladné vody z 12/2022 (zpracovatel TERMIA K+Š s.r.o., Ostrava)
- zadání pro studii z 08/2022 (zpracovatel Ing. Mihálik)
- schéma zdroje chladu a tech. zpráva z 10/2001 (zpracovatel Air technic s.r.o., Praha)
- neúplná projektová dokumentace chladu od části napojených objektů
- doplnění parametrů chybějících spotřebičů VZT (zpracovatel Ing. Špůr)
- vlastní podrobné šetření v areálu
- katalogy a technické podklady navržených zařízení a materiálů
- platné související normy, zákony a předpisy

Projekt je zpracován v souladu s legislativou a podklady platnými k datu expedice.

## 3) Umístění objektu

Místo stavby: Havířov (okr. Karviná)

## 4) Popis navrhovaného řešení

### 4.1 Výchozí stav a demontáže

#### Zdroj chladu

Zdrojem chladu je absorpční jednotka Carrier o nominálním výkonu 474 kW při parametrech chladné vody 6/12°C. Jednotka je schopná modulovaného výkonu od 15% (cca 70 kW). Oběh chladné vody přes zdroj je zajištěn dvojicí oběhových čerpadel KSB Etaline Z 100-200/304.2 bez regulace otáček (provoz je v režimu 1+0- střídající 100% záloha), oběh chladné vody pro areál je zajištěn dvojicí oběhových čerpadel KSB Etaline Z HYA-DRIVE 125-200/754 HDX GN11 opatřených frekvenčním měničem s regulací dle difer. tlaku (provoz je v režimu 1+0- střídající 100% záloha). Oddělení obou okruhů řeší hydraul. propoj mezi rozdělovačem a sběračem opatřený vyvažovacím ventilem TA Staf. Toto řešení je z důvodu malé dimenze nefunkční a dochází k vzájemnému ovlivňování obou okruhů činností obou čerpadel. Oběhová čerpadla jsou z hlediska Q/H křivky dle textu v původní tech. zprávě navržena na konečný stav, současný stav s výkonově značně odlišným (poddimenzovaným) zdrojem oproti instalovaným spotřebičům však tuto možnost značně limituje. Pro možnost diagnostiky soustavy je na výstupu ze zdroje a na vratu chladné vody z areálu instalován vyvažovací ventil Staf. Expanzní zařízení tvoří čerpadlový automat BDS LD 28-40 s beztlakou otevřenou nádobou o objemu 500 l. Celý systém je jištěn pojistným ventilem (OP 6 bar).

Ve strojovně bude demontován hydraul. propoj mezi R a S (hrdla se opatří zaslep. přírubou DN 125) a dále část potrubí DN 200 potřebná pro instalaci nové akumul. nádoby. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt D

Instalované zařízení: 6 x FCU v 1. NP

Potřeba chladu: 27 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP obj. M

Způsob napojení na soustavu: dvou nebo třicestný regul. ventil s on/ off regulací, vyvaž. ventil

Demontují se veškeré regul. ventily s pohonem. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt F

Instalované zařízení: 4x VZT jednotky v 6. NP + 5 x FCU v 3.-5. NP

Potřeba chladu: 114,5 kW

Napojovací uzel: přímé napojení objektu na páteřní rozvod chladu

Způsob napojení na soustavu: VZT- třicestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze s ručním regul. ventilem, vyvaž. ventil, FCU- dvou nebo třicestný regul. ventil s on/ off regulací, vyvaž. ventil

Demontují se veškeré regul. ventily s pohonem. U VZT bude zrušen zkrat s ručním regul. ventilem a demontuje se vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt G

Instalované zařízení: 2x VZT jednotky na střeše

Potřeba chladu: 55 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP

Způsob napojení na soustavu: dvoucestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze s uzav. armaturou, vyvaž. ventil

Demontují se regul. ventily s pohonem, zruší se zkrat a demontuje se vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt H

Instalované zařízení: 1x VZT jednotka na střeše

Potřeba chladu: 36,4 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP obj. G

Způsob napojení na soustavu: třicestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze

Demontuje se zkrat. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt I

Instalované zařízení: 2x dochlazovací díl ve VZT potrubí ve 3. a 5. NP

Potřeba chladu: 12 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP obj. G

Způsob napojení na soustavu: třicestný regul. ventil

Demontují se regul. ventily s pohonem. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt M

Instalované zařízení: 6x VZT jednotky v 1. PP + 10 x FCU v 1. NP

Potřeba chladu: 146,8 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP

Způsob napojení na soustavu: VZT- třícestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze s ručním regul. ventilem, vyvaž. ventil, FCU- dvou nebo třícestný regul. ventil s on/ off regulací

Demontují se veškeré regul. ventily s pohonem (s výjimkou VZT č. 6). U VZT bude zrušen zkrat s ručním regul. ventilem a demontuje se vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt N

Instalované zařízení: 5x VZT jednotky v 1. NP + 8 x FCU v pokojích 2. a 3. NP a 6 x FCU ve spoj. chodbě 2. a 3. NP

Potřeba chladu: 306,6 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP

Způsob napojení na soustavu: VZT- dvoucestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze s ručním regul. ventilem, vyvaž. ventil, FCU- dvou nebo třícestný regul. ventil s on/ off regulací

Demontují se veškeré regul. ventily s pohonem. U VZT bude zrušen zkrat s ručním regul. ventilem a demontuje se vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt O

Instalované zařízení: 2x VZT jednotky v 1. PP + 26 x FCU ve 2. a 3. NP

Potřeba chladu: 78 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP, větve pro VZT i FC opatřeny posilovacím čerpadlem s el. regulací otáček

Způsob napojení na soustavu: VZT- třícestný regulační ventil s pohonem, zkrat malé dimenze s ručním regul. ventilem, vyvaž. ventil, FCU- třícestný regul. ventil s on/ off regulací

Demontují se veškeré regul. ventily s pohonem (s výjimkou VZT č. 3). U VZT bude zrušen zkrat s ručním regul. ventilem a demontuje se vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### Objekt S

Instalované zařízení: 1x VZT jednotka v 1. PP

Potřeba chladu: 40 kW

Napojovací uzel: rozdělovač a sběrač v 1. PP

Způsob napojení na soustavu: třícestný regulační ventil s pohonem, vyvaž. ventil

Demontuje se regul. ventil s pohonem a vyvaž. ventil. O naložení s demont. zařízením rozhodne investor. Vyřazené kovové demontované zařízení bude odvezeno do výkupu druhotných surovin, nekovové materiály (plasty, tepelná izolace...) budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu.

#### 4.2 Úpravy v centrálním zdroji chladu

Zásadní nutnou úpravou je zde plnohodnotné hydraulické oddělení okruhů přes výrobek chl. vody a pro areál nemocnice. Pro tento účel je navržena akumulační nádoba o objemu 3000 l (atypické provedení, válcová stojatá ocelová, D 1200 mm, revizní hrdlo DN 450, 2x hrdlo DN 200, 2x hrdlo DN 150, hrdlo pro vypouštění 1" a odvzdušnění 3/4", 2 návarky pro teploměr, 3 nohy, PN 0,6 MPa). Na straně okruhu zdroje bude AN napojena na nové hrdlo vysazené z čela rozdělovače a na uzav. armaturu před

oběh. čerpadlem, na straně okruhu pro areál bude AN napojena na nové hrdlo sběrače vysazené do boku a na uzav. armaturu před oběh. čerpadlem. Pro dokonalé odplynění soustavy (eliminace hydraulických nedostatků a vnitřní koroze ocel. rozvodů) je navržen podtlakový čerpadlový automat (1 čerpadlo, motor 230 V/ 1f, 1,1 kW, prov. přetlak 0,5-4,5 bar, do objemu soustavy 220 m<sup>3</sup>, integrované dopouštění se solenoidovým ventilem). Zařízení je připojeno shora na vratné potrubí areál. okruhu. Pro zajištění tzv. nulového bodu je na vratné potrubí napojena ještě tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 50 l, která je na přípojce opatřena servisní armaturou.

#### 4.3 Úpravy na chladicí soustavě (spotřebičích)

Pro zajištění hydraulické stability celé soustavy je nutná úprava všech regulačních uzlů instalovaných VZT jednotek a fancoilů (FCU). U tří VZT (v obj. H, M a O) bude zachován stávající třicestný regul. ventil s pohonem pro zajištění určitého průtoku soustavu v nejvzdálenějších místech větví a tím i k pohotovostní dodávce chl. vody ke spotřebičům. Na místo původního vyvaž. ventilu se instaluje automatický regul. a vyvažovací ventil (závitový z Ametalu, EQM charakteristika, zdvih 6,5 mm, DN 40-50 15 mm, samotěsnící nyplo pro měření, přímé měření průtoku, plynulé nastavení průtoku) bez pohonu. U zbývajících regul. uzlů bude stáv. dvou nebo třicestný regul. ventil nahrazen automatickým regul. a vyvažovacím ventilem s pohonem (24 V, 0-10 V, přípoj. závit M30x1,5, 160 N, pro DN 40-50 500 N). Dochlazovací díly v potrubí v obj. I se opatří namísto původních třicest. ventilů shodným automat. VRV s pohonem 24 V, 0-10 V. Veškeré FCU (s výjimkou obj. N) se na přípojce opatří namísto původních dvou nebo třicest. ventilů s termopohonem automatickým regul. a vyvažovacím ventilem (závitový z Ametalu, lineární charakteristika, zdvih 4 mm) s termopohonem (přípoj. závit M 30x1,5, 2 bodové řízení, ovládací napětí a provedení NC/ NO nutno detailně ověřit na místě pro dodržení kompatibility se stávajícím řídicím systémem !). Na příslušné větvi (rozdělovači a sběrači) pro FCU v obj. O se instaluje sestava hydronických armatur- do přívodu vyvaž. ventil (závitový z Ametalu, 0-4,0 ot. nastavení, samotěsnící nyplo pro měření průtoku) a do vratu regulátor difer. tlaku (závitový z Ametalu, EPDM membrána, 1 samotěsnící nyplo pro měření tlaku, rozsah 20-80 kPa), který se kapilárou propojí s přívodním potrubím.

Při realizaci je nutno uzavřít veškeré případné ponechané hydraulické zkratky na soustavě (např. v napoj. uzlech) a naopak zcela otevřít původní a ponechané vyvaž. ventily (např. u některých FCU) ! Posilovací čerpadla v obj. O se nastaví na charakteristiku p- konstantní, dopravní výška se nastaví při hydronickém zaregulování.

Výše uvedené úpravy především zmírní disproporci ve výkonu (a tím i průtocích) všech instal. spotřebičů vůči značně nižšímu výkonu na straně zdroje chladu. Přes veškerá tato opatření nelze garantovat bezchybnou funkci zařízení např. při náběhu systému po noční odstávce a za vysokých venkovních teplot ! Soudobost výkonu spotřebičů vůči výkonu zdroje činí pouhých 58% !

### 5) Rozvod potrubí

#### 5.1 Návrh rozvodů

Okruh chladné vody je řešen jako dvoutrubkový větevnatý. Ve strojovně CZCH budou nejvyšší body nového rozvodu opatřeny ovdzduš. nádobou DN 65 s ručním odvzdušněním kul. kohoutem DN 20. Nejnižší body rozvodů se opatří vypouštěním. Jednotlivé regul. uzly VZT budou po demontáži hydraul. zkratů a dalších armatur opatřeny novými přímými propoji (mezikusy) v dimenzi původní přípojky. Totéž platí i u přípojek FCU po instalaci nových armatur.

#### 5.2 Materiál rozvodů

Trubky ocelové bezešvé závitové a hladké, spojování svařováním a závitovými spoji. Část rozvodů je řešena z polotvrdých Cu trubek spojovaných měkkou pájkou.

### 5.3 Uložení rozvodů

Potrubí ve strojovně CZCH bude zavěšeno ke stropní konstrukci pomocí závěsného systému s pryžovou objímkou pro chlad. systémy, příp. kotveno do podlahy. Detailní návrh uložení provede dodavatelem zvolený výrobce závěsné techniky v rámci dílenské dokumentace.

### 5.4 Izolace tepelné

Izolace potrubí bude splňovat požadavky vyhlášky č. 193/2007. Potrubí chladné vody se opatří návlekovými kaučukovými trubicemi se samolepicími švy. Tloušťky izolací do DN 25.....13 mm, DN 32-50.....19 mm, DN 65-200.....25 mm. Armatury a další drobné komponenty se opatří samolepicím kaučuk. pásem tl. 6 mm, akumul. nádoba samolep. pásem tl. 32 mm.

### 5.5 Nátěry

Veškeré ocelové potrubí se před zaizolováním opatří dvojnásobným základním syntetickým nátěrem.

## 6) Bilance médií a energií (technické údaje)

### Okruh chladné vody- zdroj

Celkový výkon zdroje:	474 kW
Teplotní spád:	6/12°C konst.
Průtok:	68000 l/h

### Okruh chladné vody- areálový rozvod

Instal. výkon spotřebičů:	816 kW
Teplotní spád:	6/12°C konst.
Průtok:	117050 l/h *)
Potřeba hydrodynam. tlaku:	max. 200 kPa

\*) teoretická hodnota- za provozu nelze docílit (viz text výše)

Konstrukční přetlak chlad. soustavy:	PN 0,6 MPa
--------------------------------------	------------

## 7) Požadavky na profese

- bez požadavků

## 8) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při provádění prací je nutno dodržet platné předpisy, zákon č. 88/2016 Sb. a prováděcí vyhlášku č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, vč. příslušných norem ČSN a ostatní předpisů, platných pro bezpečnost práce ve stavebnictví. Z toho vyplývá, že práci může provádět pouze oprávněná odborná firma. Po ukončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně funkční zkouška v délce 48 hodin. Bude provedena výchozí revize vybraných tlakových zařízení a dále v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb. hydronické zaregulování chladicí soustavy s výsledným protokolem staženým z vyvažovacího přístroje. Cílem zaregulování je dosažení projektovaných průtoků, tím i maximální míry hospodárnosti provozu a zajištění optimálního výkonu celé chladicí soustavy. Z důvodu obsáhlosti soustavy bude kontrolní měření průtoků do protokolu provedeno vždy na koncových spotřebičích větví v jednotlivých objektech. Dále po ukončení

montáže musí dodavatel provést zaškolení provozovatele o obsluze zařízení a předat mu návody k obsluze, provozu a údržbě vč. certifikátů dodaných výrobků a zařízení.

### **9) Normy a předpisy**

Projekt je zpracován v souladu s následujícími normami a předpisy:

- vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- zákon č. 350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- vyhláška č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- ČSN EN 13313 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Odborná způsobilost pracovníka
- ČSN EN 14276-1 Tlaková zařízení chladicích zařízení a tepelných čerpadel- Část 1: Nádoby- Všeobecné požadavky
- ČSN EN 14276-2 Tlaková zařízení chladicích zařízení a tepelných čerpadel- Část 2: Potrubí- Všeobecné požadavky
- ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení