

KOOPERACE VE SPEC. PROFESI <b>D.1.4.2 - VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ</b>				KTS-CZ, s.r.o. Závodu míru 578/5	<b>KTS-CZ s.r.o.</b> Závodu míru 578/5, 360 17 K. Vary tel./fax: 353 505 025 e-mail: kts-cz@kts-cz.cz
ZODP. INŽENÝR PROJEKTU	VEDOUcí PROJEKTU	ZPRACOVAL	360 17 Karlovy Vary		
Ing. Ondřej Košina	Ing. Pavel Vdovec	Ing. Pavel Vdovec	tel.: 353 505 025		
			kts-cz@kts-cz.cz		
<p><small>Pelčák a partner, s.r.o., autor návrhu, projektu. Tento výkres požívá ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. Originál tohoto výkresu a návrh řešení na něm zobrazený jsou majetkem autora, společnosti Pelčák a partner, s.r.o. Tento výkres nesmí být, vyjma zřejmého účelu, pro nějž byl pořízen, používán a žádným jiným způsobem nerespektujícím ustanovení zákona č. 121/2000 Sb. nebo dohodu stavebníka a autora poskytnut žádné třetí osobě.</small></p>					
AUTOR:	VEDOUcí PROJEKTU:	VYPRACOVAL:	KONTROLA:	<b>PELČÁK A PARTNER</b> <b>ARCHITEKTI</b> Pelčák a partner, s.r.o., Náměstí 28. října 17, Brno 602 00 tel.: +420 545 215 138; www.pelcak.cz; info@pelcak.cz	
prof. Ing. arch. Petr Pelčák	Ing. arch. David Vahala				
STAVEBNÍK: UNIVERZITA JANA EVANGELISTY PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM Pasteurova 1 Ústí nad Labem 400 96 Česká republika		MÍSTO STAVBY: Kampus UJEP Pasteurova 1 400 96 Ústí nad Labem			
NÁZEV ZAKÁZKY: <b>CENTRUM PŘÍRODOVĚDNÝCH A TECHNICKÝCH OBORŮ (CPTO)</b> id. č. EDS: 133D21W002203				ČÍSLO ZAKÁZKY:	121
				DATUM:	prosinec 2016
STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY				MĚŘÍTKO:	
OBJEKT: SOUBOR OBJEKTŮ				PARÉ:	
ČÁST - PROFESE: D.1.4.2 - VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ					
DOKUMENT - VÝKRES: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA CHLAZENÍ</b>				ČÍSLO VÝKRESU:	REVIZE:
				<b>D.1.4.2.a2</b>	

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Ústí nad Labem-UJEP-Centrum přírodovědných a technických oborů (CPTO)**

**CHLAZENÍ**

**Prosinec 2016**

<b>A</b>	<b>OBSAH DOKUMENTU</b>	
<b>A.1</b>	<b>CHLAZENÍ</b>	<b>3</b>
A.1.1.1	Úvodní část	3
A.1.1.2	Přehled výchozích podkladů	3
A.1.1.3	Klimatické podmínky	4
A.1.1.4	Bilance spotřeby chladu	4
A.1.1.5	Zdroj chladu – koncepce řešení	4
A.1.1.6	Rozvod chlazené vody	6
A.1.1.7	Tepelné izolace	7
A.1.1.8	Zkoušky zařízení a bezpečnost práce	7
A.1.1.9	Požadavky na ostatní profese	8
A.1.1.10	Závěr	10

## A.1

## CHLAZENÍ

## A.1.1.1 Úvodní část

Dokumentace chlazení objektu Centra přírodních a technických oborů (CPTO) pro Univerzitu Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem byla vypracována na objednávku generálního projektanta – atelier Pelčák a partner s.r.o.

Dokumentace chlazení byla vypracována v rozsahu a v podrobnostech potřebných pro provedení stavby. Předpokládá se dále zpracování návazné dodavatelské a montážní dokumentace.

Součástí dokumentace je technická zpráva a výkresy půdorysů jednotlivých podpaží a schéma zapojení.

Objekt je navržen jako budova s půdorysem ve tvaru L s maximální počtem podlaží 8 nadzemních a 1 částečně podzemním. Objekt obsahuje - 1.PP-parking, 1.NP-menza, klub, přednáškové auly, 2.NP-8.NP-pracovny a laboratoře.

Objekt bude součástí zástavby stávajícího areálu UJEP mezi ulicemi Klíšská, Pasteurova a České mládeže.

Vzduchotechnické zařízení požaduje chlazenou vodu. Celkový instalovaný výkon chlazení bez současnosti je 1513 kW. Voda bude sloužit pro primární chlazení chladiců VZT jednotek, pro sekundární dochlazování v jednotkách Fan-coil a pro sekundární chlazení stropních indukčních jednotek.

V prostoru 1.PP bude v samostatné místnosti umístěn zdroj chladu – 2 ks vodou chlazené jednotky se šroubovými kompresory. Chladicí stroje jsou napojeny na zařízení distribuce chlazené vody, které je osazeno taktéž ve strojovně v 1.PP. Suché chladíče, ve špičce skrápěné vodou, jsou osazené na střeše objektu administrativní části.

## A.1.1.2 Přehled výchozích podkladů

Při zpracování byly použity následující podklady :

požadavky architekta / investora

stavební podklady v měřítku – půdorysy, řezy, pohledy

průběžné koordinace rozpracovaného projektu s projektanty navazujících profesí.

podklady profese vzduchotechnika, ZTI

Technická zařízení jsou projektována a provedena v souladu s následujícími předpisy, normami a směrnicemi:

ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
ČSN EN13 480	Kovová průmyslová potrubí
ČSN 13 0020	Potrubí. Technické předpisy
ČSN 13 0074	Štítky pro určení látek protékajících potrubím
ČSN 690010	Tlakové nádoby stabilní-základní požadavky
ČSN 690012	Tlakové nádoby stabilní-provozní požadavky

Nařízení vlády č. 148/2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací + Nařízení vlády č.88/2004, kterým se mění Nařízení č.502/2000

Sb. zákonů č. 6/2003 Vyhláška ze dne 16.12.2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Technická zařízení jsou projektována v souladu s následujícími předpisy, normami a směrnicemi:

ČSN EN 378-1 / 14 0647 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Požadavky k zajištění bezpečnosti a na ochranu životního prostředí.

#### A.1.1.3 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky místa stavby a výpočtové podmínky

Klimatické podmínky:

místo	Ústí nad Labem
Výpočtová venkovní teplota letní	+32°C, $h_e = 63 \text{ kJ/kg s.v.}$
Výpočtová teplota vnitřní	+22 až +26°C
nadmožská výška	218 m n.m

#### A.1.1.4 Bilance spotřeby chladu

Energetická bilance je založena na propočtu chladicího příkonu klimatizačního zařízení resp. tepelné zátěže objektu (viz profese VZT):

##### Bilance chladu objektu

VZT zař. č. A1-A3 (ADMIN), primární	433,0 kW
VZT zař. č. L1-L6 (LAB), primární	657,0 kW
VZT zař. č. L22 server (LAB), primární	80,0 kW
chladicí výkon pro ADMIN / sekundární	140,0 kW
chladicí výkon pro LAB / sekundární	203,0 kW
<b>potřeba chladu celkem</b>	<b>1513 kW</b>

Celková spotřeba chladu byla převzata z PENB zpracovaný kanceláří Energoplan s.r.o. panem Ing. Radkem Novotným 23.6. 2016.

##### Roční bilance chladu:

<b>Spotřeba chladu celkem</b>	<b>85,8 GJ/rok = 23,8 MWh/rok</b>
-------------------------------	-----------------------------------

#### A.1.1.5 Zdroj chladu – koncepce řešení

Jako zdroj pro přípravu chlazené vody pro potřeby VZT zařízení a klimatizace prostorů je uvažováno s osazením 2ks chladících jednotek s vodou chlazeným kondenzátorem o chladícím výkonu každého stroje cca 680 kW. Chladicí stroj je vybaven dvěma šroubovými kompresory a dvěma samostatnými okruhy pro zvýšenou spolehlivost, s bezchlórovým chladivem R134a. Odvod kondenzačního tepla z vody je zajištěn sprchovanými suchými chladiči umístěnými na střeše. Provoz chlazení je navržen jako celoroční s etylenglykolovým médiem. Ve strojovně chlazení bude osazené glykolové hospodářství pro míchání oběhového media doplňováním upravenou vodou.

Stroje jsou zvolené tak, aby umožňovaly chod ve volném chlazení (free-cooling), tj. chlazení pouze chladiči přes okruh ethylenglykol + voda a zvláštní výměník bez zapínání kompresoru chladicího stroje při venkovních teplotách nižších než cca 12-14°C. Řešení přináší energetické úspory.

Sprchování suchých chladičů bude spínáno cca od venkovních teplot vyšších než 26°C. Sprchovaná voda nemusí mít žádné zařízení k posilování tlaku. Pro sprchování je využita dešťová voda, která je jímána a patřičně upravována na výrobcem předepsané parametry. Toto je součástí ZTI.

Na střeše jsou umístěné suché chladiče - 2ks, každý z nich je osazen 10 axiálními nízko-hlučnými ventilátory. Chladiče budou osazeny výměníky s epoxidovou povrchovou úpravou pro zvýšení životnosti při použití postřiku dešťovou vodou. Napojení na chladicí vodu bude provedeno přes uzavírací armatury. Vypuštění zbytkové vody v chladičích bude umožněno přes integrované vypouštěcí ventily. Umístění chladičů na střeše bude stavbou stavebně a staticky stanovené.

Solenoidové ventily a mechanické vypouštěcí ventily na rozvodu vody pro sprchování jsou dodávkou ZTI.

Chladicí jednotky - 2ks (dále CHJ) budou umístěny ve strojovně v 1.PP v místnosti -1.61.

Chladicí jednotky budou pracovat s teplotami chlazené vody 6/14°C.

Výhody 2 strojů jsou:

- max. flexibilita chladicího výkonu (2 stroje od 105 kW / 1 stroj), což je zapotřebí vzhledem k provoznímu režimu univerzity, který není jednoduché dobře predestinovat

- záskok: 50% + 50% (nejčastější závady na strojích nejsou kompresory, ale elektronika, čidla, atd. – tj. většinou výpadek celého stroje)

- vyšší možnost využití free-coolingu :

standardně 1 dvojice strojů: stroj/suchý chladič vybavena deskovým výměníkem pro free-coolingové předchlazení (začíná při teplotách pod 14°C, což je teplota zpátečky) a druhá dvojice strojů: stroj/suchý chladič kompresorově dochlazuje (v případě 1 stroje nelze free-coolingově předchlazovat, pouze 100% Free-cooling s výstupní teplotou za deskovým výměníkem pod cca 6°C. Pro free-coolingové chlazení je v prostoru technické místnosti chlazení instalován deskový skládaný výměník o výkonu 325 kW pro vodu 16/12°C / glykol 11/14°C.

V prostoru strojovny je dále umístěn zásobník pro chladicí vodu s funkcí vyrovnání odběru chladicí vody o celkovém objemu 4m<sup>3</sup>. Nádoba je napojena na rozvody přes uzavírací armatury. Je z nerezové ocele a opatřena tepelnou izolací proti rosení.

#### Parametry a specifikace navržené chladicí jednotky:

vodou chlazený chladič kapalin o výkonu 680 kW při teplotách výparníku: 6/14 °C

účinnost EER=3,34 ; ESEER= 5,76

kotlové, rozebíratelné a mech. čistitelné výměníky (výparník a kondenzátor) PN10

snížený rozběhový proud: hvězda/trojúhelník

auto-adaptivní regulace (řízení podle trendů, nikoli podle aktuálně naměřené veličiny-umožňuje predikci a rychlou automatickou optimalizaci provozních parametrů)

rozhraní pro plnou komunikaci, měřič spotřebovaného proudu na jednotce

optimalizace provozu se suchým chladičem v reálném čase na základě okamžitého rozdílu tlaků výparníku a kondenzátoru s výstupem 0-10V (4-20mA) pro řízení 3-cestného zkratového ventilu chladicí vody a výkonu suchého chladiče

zdvojené pojišťovací chladičové ventily na 3-cestném přepínacím ventilu

připojení vody: spojky s nátrubky pro navaření

čidlo průtoku (flow switch) chlazené i chladicí vody (pro montáž na potrubí)

neoprenové antivibrační podložky

parametry jednotky jsou certifikovány dle EUROVENT

Chladivo R134a

Počet kompresorů 2

Kondenzátor: 48/42°C

Elektrické údaje: 3Nx400V, 50 Hz (Y1)

Max. proud: 496A (start: 543A)

Rozměry: výška-2004 mm, šířka-1311 mm, délka-3486 mm, váha – 4793kg

#### A.1.1.6 Rozvod chlazené vody

Z hrdel výparníkové části chladicích jednotek umístěných ve strojovně chlazení v 1.PP (m.č. -1.61) vystupuje rozvod chlazené vody o výstupní teplotě +6°C a je napojen na hrdla rozdělovače resp. sběrače.

Okruh mezi stroji a hydraulickým vyrovnávačem bude osazen čerpadly s proměnlivým množstvím vody, ostatní čerpadla s proměnlivými otáčkami a proměnlivým množstvím vody. Pro čerpadla osazená na podlahu strojovny, budou stavbou připravené betonové sokly.

Primární okruh chladicí vody 6/12 °C - je pro chladiče VZT jednotek umístěných v technických prostorech na střeše objektu administrativa a na střeše objektu laboratoře a v 8.NP.

Sekundární okruh chladicí vody 6/12 °C – je pro jednotky Fan-coil umístěných v prostorech 1PP, 2NP až 5NP laboratorní budovy.

Sekundární okruh chlazené vody 16/18 °C – je pro stropní indukční jednotky (chladicí trámy), umístěné v 1PP a 2.NP až 5.NP laboratorní budovy a v 5.NP až 8NP administrativní budovy. Okruh indukčních jednotek bude nadimenzován s rezervou pro možné budoucí připojení dalších chladicích prvků. Pro toto případné rozšíření jsou vytipovány místnosti, v kterých bude na trase potrubí vysazená krátká odbočka s uzavírací armaturou.

Sekundární okruh chlazení serverovny 6/12°C – je řešen v prostoru objektu laboratoři v 1.PP. Místnost serveru (m.č. -1.37) navazuje přímo na technickou místnost chlazení. Rozvod povede samostatnou větví z rozdělovače/sběrače do podpodlahového prostoru kde napojí jednotlivé chladicí aparáty. Jsou navrženy tři chladicí jednotky každá o výkonu 40 kW, přičemž jedna z nich bude sloužit pouze jako rezervní pro případ poruchy jedné z nich. Celkový chladicí výkon místnosti je 80 kW. Chlazení serverovny v zimním období bude zajištěné chladicím strojem provozovaným pouze s jedním kompresorem. V případě výpadku elektrického proudu bude chlad dodáván do místnosti serveru z akumulární nádoby (AN) pomocí zálohovaného oběhového čerpadla. Jakmile bude chlad z AN vyčerpán, spustí se chladicí stroj se zálohovaným pouze jedním kompresorem.

Rozvody chlazení kondenzátoru budou vedeny ze strojovny chlazení pod stropem prostorem garáží a vertikální šachtou na střechu nízkého objektu administrativy, kde budou napojeny suché chladiče. Potrubí vedené v exteriéru bude izolováno, vzhledem k dopravovanému mediu (směs vody s etylenglykolem) bez dalšího protizámrzového opatření.

Hlavní vertikální rozvody systému objektů budou vedeny v instalačních šachtách. V místě připojení patrových horizontálních větví napojených na vertikální stoupací rozvody budou namontovány uzavírací a vypouštěcí armatury. Ležaté rozvody v jednotlivých patrech budou vedeny pod stropem jednotlivých podlaží.

V okruhu ohřivačů VZT jednotek budou osazeny potřebné uzavírací, regulační a měřicí armatury, včetně armatur pro hydraulické vyvážení soustavy.

Jako koncové prvky jsou navrženy podstropní jednotky typu fan-coil (FCU) a indukční jednotky (IJ). Jednotky jsou dvoutrubkové, pouze pro chlazení. Velikosti FCU, IJ jejich počet a rozmístění ve stavební dispozici bylo stanoveno profesí VZT.

Jednotky budou napojeny přes tlakově nezávislý vyvažovací a regulační ventil s automatickým omezovačem průtoku, osazený na zpětném potrubí chlazené vody a uzavírací armaturu v dimenzi přípojky. Indukční jednotky budou osazeny ventilem zajišťujícím plynulou regulaci s příslušným pohonem 0-10V. Zařízení FCU budou opatřeny armaturou a elektrickým pohonem zajišťující regulaci ON/OFF. Pohony budou propojeny s nadřazeným regulačním systémem (viz projekt MaR). Dopojení zařízení od armatur bude provedeno plnopřechodovými pancéřovanými hadicemi. Vypouštění chladicích prvků bude zajištěno instalovaným vypouštěcím ventilem respektive přes měřicí vsuvku u regulačních armatur.

Regulace teploty v prostoru kanceláří a dalších prostorů bude pomocí komunikativních regulátorů, které budou řídit FCU a IJ (součástí VZT a MaR).

#### Zabezpečovací zařízení

Na straně chlazené vody bude CHJ zabezpečena proti poklesu tlaku resp. úniku kapaliny osazením hlídače průtoku (flow-switch). Při poklesu hodnot pod přípustné hodnoty bude jednotka odstavena z provozu. Proti přestoupení tlaku je soustava chlazené vody zabezpečena osazením pojistného ventilu.

Soustava chlazené vody bude zabezpečena ve smyslu ČSN 06 0830 pomocí expanzního automatu s nádobou s membránou o objemu 300l včetně systému pro automatické odvzdušňování, odplyňování a doplňování soustavy. Primární část je jištěná dvěma expanzními nádobami o objemu 250 l a doplňovacím zařízením s funkcí míchání vody a etylénglykolu 30%.

Doplňování sekundární vody bude prováděno upravenou vodou z kabinetové úpravy přes plnicí zařízení o max. průtoku 2m<sup>3</sup>/h .

#### **Potrubí**

Veškeré rozvody budou provedeny z ocelových trubek bezešvých závitových dle ČSN 42 5710 (do DN50 včetně), resp. bezešvých hladkých dle ČSN 42 5710 (DN65 a větší) resp. ČSN 42 5715.

Rozvody budou vedeny s nulovým spádem, Na nejvyšších místech budou osazeny odvzdušňovací ventily, na nejnižších místech vypouštěcí kohouty.

Potrubí bude spojováno svařovanými respektive závitovými spoji.

Po provedení montáže a tlakových zkoušek bude potrubí natřeno dvojnásobným základním nátěrem.

Pro uchycení rozvodů bude použit certifikovaný závěsný program z pozinkovaného materiálu. Vzdálenosti mezi potrubím takové, aby byla zachována min. 50 mm mezi povrchy izolací.

Při průchodu potrubí zdí resp. stropy, musí být potrubí izolováno. Obdobně při průchodu potrubí požárními úseky, musí být izolace / utěsnění průchodky provedena z materiálu odpovídajícímu požadované požární odolnosti.

#### **A.1.1.7 Tepelné izolace**

Veškeré části zařízení budou dostatečně izolovány proti tvorbě kondenzační vody a chráněny před korozí. Jako izolační materiál je pro všechna vedení v budově provedena izolace ze syntetického kaučuku s uzavřenými póry proti tvorbě kondenzační vody s difúzní těsností proti párá. Venkovní vedení bude s oplechováním. Po provedení musí být vedení potrubí označeno barevnými pásy podle protékajícího média a směru průtoku, atd. Izolované armatury obdrží štítky, které obsahují údaje o funkci, velikosti a výkonu. Sekundární potrubí vedené v exteriéru (venkovní strojovna, střecha) bude opatřené topnými kabely jistící potrubí proti promrznutí.

#### **A.1.1.8 Zkoušky zařízení a bezpečnost práce**

Na dokončeném a propláchnutém zařízení budou provedeny zkoušky těsnosti a provozní ve smyslu ČSN 06 0310. Tlakové zkoušky budou provedeny vodou o pracovním přetlaku zvětšeném o 50%. Při práci budou důsledně dodržovány předpisy vyhlášek ČÚBP a předpisů souvisejících s normami ČSN, zejména ČSN 06 0830, 73 0760, 06 0310. Vyhrazená zařízení budou podléhat náležitým revizím, budou provedena ochranná opatření proti dotyku s částmi s nebezpečným napětím el. proudu. Bude zabezpečen dostatečný přívod vzduchu pro větrání. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky, kteří mají oprávnění k montáži chladicích zařízení. Provozovatelé budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek. Stavba strojního zařízení chlazení se ochrany ŽP v rámci celé akce týká pouze okrajově. Bezprostředně z hlediska charakteru zařízení výroby tepla se jedná o hluk a vibrace jejichž šíření je jednak vyřešeno již výrobcem ve strojovně a dále pružným uchycením potrubí rozvodu vody.

Z hlediska obsluhy je provoz zařízení automatický.

Před uvedením vyhrazených tlakových zařízení do provozu je nutné dodržet všechny požadavky vyhlášky ČÚBP č.18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkajících se provozu TNS, např. ČSN 69 0012, tzn. Provozní dokumentace zařízení, odborná způsobilost obsluhy, kontroly výstroje nádob, zápisy v provozním deníku apod.

#### A.1.1.9 Požadavky na ostatní profese

##### Měření a regulace

Nutno zajistit dodávku všech potřebných regulačních armatur (kromě regulačních armatur koncových prvků), prvků a čidel pro regulaci, signalizaci a havarijní signalizaci, provést prokabelování, eventuálně napájení a jištění zařízení vytápění pro zajištění následujících činností:

Výkonová a vlastní havarijní regulace chladicí jednotky je součástí dodávky zařízení, zajistit přenos provozních a havarijních stavů do nadřazeného řídicího systému. Do nadřazeného systému zavést signál dálkový START / STOP a sumární poruchu zařízení

doplnit detekční systém úniku chladiva do strojovny chlazení, od detektoru úniku chladiva a teplotního čidla spouštět větrání strojovny chlazení

regulace výkonu chladiče VZT zařízení - dle teploty vzduchu na výtlaku jednotky

regulace výkonu FCU a IJ – zapojení termického pohonu se závitem M30x1,5 pro montáž na regulační armaturu, dodávka potřebného regulátoru pro ovládání jednotek

zajistit ochranu zařízení při poklesu či ztrátě průtoku chladicí jednotkou pomocí flow-switch (dodávka profese chlazení) - odstavení chladicí jednotky a příslušného oběhového čerpadla z provozu při současné signalizaci poruchy obsluhy

zajistit ochranu zařízení při ztrátě tlaku v soustavě tj. úniku chlazené vody - odstavit chladicí jednotku + čerpadla z provozu a toto signalizovat obsluze

doplňování systému - snímání tlaku v soustavě - při případném poklesu tlaku umožnit doplňování upravenou vodou pomocí elmag. ventilu u doplňovacího a odplyňovacího systému

ovládání provozu a signalizace výpadku oběhového zdvojeného čerpadla – paralelní provoz

-zajištění jednotlivých stavů provozu chladících jednotek se suchými chladiči (viz tabulka stavů):

stav číslo	1	2	3	4
venkovní teplota (upřesnit provozem)	do +12°C až +14°C	nad +12°C	nad +18°C	nad +24°C
popis	volné chlazení - jedna sestava chl. č.1, bez kompresoru	volné chlazení č.1 + strojní chlazení jeden stroj č.2	strojní chlazení - oba stroje č.1 a č.2	strojní chlazení - oba stroje - sprchování such. chladič
stav změna		potřeba vyššího chladu než stav 1	potřeba vyššího chladu než stav 2	potřeba vyššího chladu než stav 3
chladičí stroj 1.1	VYPNUTO	VYPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
suchý chladič 2.1	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
sprcha suchý chladič 2.1	VYPNUTO	VYPNUTO	VYPNUTO	ZAPNUTO
čerpadlo 5.1	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
čerpadlo glykol 6.1	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
klapka K1.1	ZAVŘENO	ZAVŘENO	OTEVŘENO	OTEVŘENO
klapka K1.2	OTEVŘENO	OTEVŘENO	ZAVŘENO	ZAVŘENO
klapka K1.3	ZAVŘENO	ZAVŘENO	OTEVŘENO	OTEVŘENO
klapka K1.4	OTEVŘENO	OTEVŘENO	ZAVŘENO	ZAVŘENO
chladičí stroj 1.2	VYPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
suchý chladič 2.2	VYPNUTO	VYPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
sprcha suchý chladič 2.2	VYPNUTO	VYPNUTO	VYPNUTO	ZAPNUTO
čerpadlo 5.2	VYPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
výměník 17	ZAPNUTO	ZAPNUTO	VYPNUTO	VYPNUTO
čerpadlo glykol 6.2	VYPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO	ZAPNUTO
klapka K2.1	N/A	ZAVŘENO	OTEVŘENO	OTEVŘENO
klapka K2.2	N/A	OTEVŘENO	ZAVŘENO	ZAVŘENO
klapka K2.3	N/A	ZAVŘENO	OTEVŘENO	OTEVŘENO
klapka K2.4	N/A	OTEVŘENO	ZAVŘENO	ZAVŘENO

#### Stavební část

provést potřebné prostupy pro ležaté potrubí

provést betonový základ pod CHJ, čerpadla a další zařízení

provést eventuální akustická opatření v prostoru strojovny chlazení / kanceláři

- hladina akustic. výkonu CHJ = 93 dB(A) / 1m

- hladina akustic. tlaku CHJ = 64 dB(A) / 10m

**Elektroinstalace**

připojit chladicí jednotky, suché chladiče, oběhové čerpadla, expanzní automat na silový rozvod, provést jištění a v souladu s profesí M+R zajistit provoz zařízení – potřebné hodnoty výkonů a ostatní parametry – na náhradní zdroj připojit oběhové čerpadlo a jeden kompresor chladicího stroje - zajištění chodu chlazení serveru

Potrubí vedené v exteriéru s médiem bez ethylénglikolu (okruh jednotek VZT) opatřit topným kabelem.

**Zdravotní instalace**

do prostoru strojovny v 1.PP přivést vodu pro doplňování – požadovaný průtok min. 2m<sup>3</sup>/h

přívod vody pro sprchování suchých chladičů na střeše administrativní části

provést odvodnění prostoru strojoven

**Vzduchotechnika**

zajistit provozní a havarijní větrání prostoru technické místnosti

**A.1.1.10 Závěr**

Předložený text slouží pro dokumentaci pro provedení stavby a předpokládá zhotovení následné montážní a dílenské dokumentace.

Hydraulické vyvážené celé soustavy bude provedeno na základě podrobného výpočtu zohledňující konečný realizovaný stav soustavy a jednotlivé instalované prvky.

Ing. Pavel Vdovec, Ing. Ondřej Košina

KTS-CZ

Karlovy Vary