

**Projekt:** ZČU Serverovna – Modernizace chlazení

**Stupeň PD:** Dokumentace pro výběr dodavatele

---

## **Seznam dokumentace**

CH-01	Technická zpráva
CH-02	Půdorys
CH-03	Schéma chlazení
CH-04	Záložní chlazení
CH-05	Specifikace

## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Stávající stav .....	3
3. Návrh modernizace chlazení .....	3
<b>3.1 Výměna blokových chladicích jednotek .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Rozvod chladu .....</b>	<b>4</b>
4. Rozvody potrubí .....	5
<b>4.1 Potrubí chladu .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Obecné požadavky .....</b>	<b>5</b>
5. Tepelné izolace .....	6
6. Záložní chlazení .....	6
7. Regulace .....	6
8. Požadavky na ostatní profese .....	6
9. Funkční zkoušky zařízení .....	7
10. Obsluha zdroje chladu .....	7
11. Bezpečnost a hygiena práce .....	8
12. Poznámky k dodávce .....	8

## **1. Úvod**

Předmětem projektu ve stupni pro výběr dodavatele je návrh modernizace chladicí soustavy pro chlazení serverovny UL011 v objektu Západočeské univerzity v Plzni (ZČU). Stávající chladicí jednotka je s ohledem na technický stav a stáří vhodné vyměnit.

Projekt byl zpracován na základě těchto podkladů:

- projektová dokumentace chlazení stávajícího stavu
- fotodokumentace stávajícího stavu
- požadavky investora na technické řešení
- zadávací podmínky projektu chlazení
- platné normy ČSN a vyhlášky

## **2. Stávající stav**

Stávajícím celoročním zdrojem chladu pro serverovnu byly 2 blokové chladicí jednotky Uniflair ERAF0921A o výkonu 100 kW při 12/18°C, venkovní teplotě 32°C. Chladicí jednotky byly v konfiguraci 1+1, tzn. Jedna jednotka v chodu, druhá jednotka sloužila jako záloha. Jedna nefunkční jednotka ERAF0921A musela být již vyměněna za novou chladicí jednotku Uniflair ERAF0521A1 o chladicím výkonu 54 kW. Blokové chladicí jednotky jsou dodány s vestavěným oběhovým čerpadlem. Oběhová čerpadla zajišťují pokrytí tlakových ztrát výparníku, potrubní trasy a jednotek přesné klimatizace osazených v serverovně. Jmenovitý teplotní spád vody v okruhu zdroje chladu je 12/18 °C. Soustava chlazení je naplněna nemrznoucí směsí 35% na bázi propylenglykolu (netoxická a snadno biologicky odbouratelná).

Pro chlazení serverovny jsou použity 2 chladicí jednotky přesné klimatizace UNIFLAIR TDCV2700A o výkonu 65 kW připojené na rozvod chlazené vody, pracující opět v režimu 1+1. Jednotky přesné klimatizace jsou doplněny 2 mezi-rackovými jednotkami o výkonu až 20 kW. Součtový výkon instalované technologie chlazení v serverovně byl v době instalace do 100 kW. Výkony jednotek přesné klimatizace je regulován pomocí trojcestného ventilu osazeného v chladicích jednotkách.

Chladicí jednotky nasávají teplý vzduch ve své horní části a výdech je do zdvojené podlahy. Připojení chladicích je provedeno pomocí nerezových flexibilních tlakových hadic. Na každé přípojce bude zkontrolováno osazení ručních regulačních ventilů a uzavíracích klapek se servopohonem. Chladicí jednotky budou napojeny na odvody kondenzátu a bude k nim přivedena studená voda pro zvlhčovače.

### **2.1 Záložní chlazení**

S ohledem na kritičnost zajištění chlazení pro IT zátěž, je serverovna vybavena dvojicí nezávislých kanálových chladicích jednotek MHI pracujících nezávisle na výše uvedeném systému chlazení. Záložní chlazení je spuštěno na základě přednastavených hodnot kritických teplot vzduchu (pro uživatele) na nasávací straně vnitřních jednotek v případě že dojde z nějakého důvodu k selhání celoročního zdroje chladu.

## **3. Návrh modernizace chlazení**

### **3.1 Výměna blokových chladicích jednotek**

S ohledem na technický stav a redundanci zdroje chladu bude stávající jednotka Uniflair ERAF0921A demontována. Nově budou do zdroje chladu doplněny 2 chladicí jednotky s integrovaným free-coolingem (volné chlazení) o následujících technických parametrech:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Maximální rozměr venkovní jednotky (mm)            | šířka 1.200, délka 2.100, výška 1.600 |
| - Minimální celkový chladicí výkon (35% PGL) 12/18°C | min. 54 kW                            |
| - EER (kW/kW)  | 3,6                                   |
| - Integrované oběhové čerpadlo 1+1                   | ano                                   |
| - Maximální akustický tlak v 10-ti m,                | 50 dB(A)                              |

- Výpočtová venkovní teplota vzduchu	min. 35 °C
- Ventilátory	EC, plynulá regulace otáček,
- Kompresor	min. 2 ks typu Scroll
- Maximální příkon jednotky	cca 15 kW
- Maximální proud jednotky	cca 30 A
- Chladivo	R410A
- Napájení jednotky	400V/3f/50Hz

Zdroj chladu bude finálně složen ze 3 blokových chladicích jednotek, v konfiguraci 2 + 1 záložní. Provoz jednotek bude v režimu 1+1, automatické střídání jednotek, auto restart, start při poruše jednotky, chod obou jednotek současně při sníženém výkonu. Chladicí jednotky budou umožňovat vzdálený přístup do jednotky, výčet poruch. Plná kompatibilita s řídicím systémem TRONIC, pro přenos dat na dispečink, kde je aplikován komunikačně-vizualizační software TDS/VIZLEDA, do kterého musí být veškeré nové technologie připojeny. Minimální požadované komunikační rozhraní jednotek RS485. Venkovní jednotka musí mít ovládací displej pro sledování poruch a chodu. Zapojení chladicích jednotek bude umožňovat tzv. inteligentní free-cooling (využití výměníku pro volné chlazení u záložní jednotky) s automatikou přepínání provozu strojního a volného chlazení a možnosti souběhu volného a strojního chlazení. Pro zvýšení výkonu volného chlazení budou výměníky volného chlazení propojeny mezi sebou, tak aby se využil výkon FC výměníku i u záložní jednotky. Koncept samostatných modulů umožňuje přidání dalšího modulu za provozu a tím postupného zvýšení chladicího výkonu podle aktuálního požadavku.

Jako expanzní zařízení pro okruh chlazené vody bude sloužit nová membránová expanzní nádoba REFLEX S.

Doplňování chladicí vody bude pomocí mobilního doplňovacího zařízení.

**Nové chladicí jednotky musí bezpodmínečně splňovat následující parametry:**

- Požadovaný výkon, příkon, hlučnost, parametry dle specifikace v bodě 3.1

**MaR interní – autonomní řízení** systému chladicích jednotek – dodává dodavatel zařízení

- Plná kompatibilita autonomního řízení (redundance, záskoky, střídání) s ERAF0521A1
- Plná kompatibilita autonomního řízení inteligentního freecoolingu se stávajícím zařízením ERAF0521A1

**MaR nadřazená – vzdálený monitoring** systému chladicích jednotek

- Plná kompatibilita s nadřazeným monitorovacím systémem TRONIC, parametry komunikace musí být identické s ERAF0521A1

**Objednatel díla si vymíní možnost potvrzení výše uvedených požadavků přímo od výrobce zařízení**

### **3.2 Rozvod chladu**

Soustava chlazení serverovny je s nucených oběhem chladicí vody pomocí vestavěných oběhových čerpadel v blokových chladicích jednotkách a jmenovitým teplotním spádem 12/18°C. Blokované chladicí jednotky budou napojeny na stávající rozvod.

Stávající soustava chlazení serverovny tvoří dvě sálové jednotky Uniflar TDCV2700A o nominálním výkonu 65 kW. Tyto jednotky jsou napojeny přes trojcestné ventily v rozdělovací funkci tzn. při uzavření je průtok přes primární okruh konstantní. Vyvážení průtoků je pomocí ventilů STAD DN50. Dále jsou na okruh napojeny dvě mezirackové jednotky chlazení pro skříně RACK. Toto chlazení je aktuálně

napojeno napřímo bez 3CV a vyvažovacích ventilů. Uvnitř jednotek jsou dvoucestné ventily (tyto jsou aktuálně odpojeny). V rámci rekonstrukce budou 2-c. ventily vyměněny za 3-c. ventily a na odbočce doplněny vyvažovací ventily.

V rámci modernizace v současné době probíhá oddělení studení a teplé uličky pro lepší distribuci vzduchu.

Dále je nutné v rámci dodávky provést zaregulování vzduchu přes perforované dlaždice; úklid prostoru ve zdvojené podlaze a doplnění hydraulického okruhu o regulační a vyvažovací armatury pro lepší distribuci chladicí kapaliny.

## **4. Rozvody potrubí**

### **4.1 Potrubí chladu**

Rozvody budou provedeny z ocelových trubek černých bezešvých spojovaných převážně svařováním.

Armatury budou připojovány pomocí šroubovaných, případně přírubových spojů.

Potrubí bude provedeno v souladu s požadavky ČSN EN 13 480-3: 2018 a ČSN EN 13 480-4: 2018, odzkoušeno a zdokladováno bude dle ČSN EN 13 480-5:2018, tab. 9.4-1..

Pracovní látka bude nemrznoucí kapalina. Potrubí bude provedeno z ocelových trubek černých bezešvých dle ČSN 13 480:2018, materiál nelegovaná nízkouhlíková, normalizačně žíhaná a zaručeně svařitelná ocel podle ČSN EN 13 480-2:2018, případně ČSN 42 0090-3, s mezí kluzu min. 220 MPa a vrubovou houževnatostí min. 27 J/cm<sup>2</sup>.

Použité armatury budou min. tlakové třídy min. PN6 resp. PN10 a dle ostatních částí dokumentace.

Potrubí musí být značeno podle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., část 2.2 přílohy a podle ČSN 13 0072. Značky na potrubním vedení musí být umístěny v účelných odstupech a v blízkosti nebezpečných míst, zejména u ventilů a spojů podle nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Veškeré rozvody budou provedeny tak, aby byly řádně odvzdušnitelné a vypustitelné. Rozvody budou provedeny v předepsaném spádu min. 0,3%.

Veškeré rozvody budou opatřeny nátěrem. Rozvody chladu udou pod tepelnou izolací opatřeny 2-násobným základním nátěrem. Pomocné ocelové konstrukce budou opatřeny dále vrchním 2-násobným emailovým nátěrem. Kompenzace tepelných dilatací bude prováděna přirozenými změnami trasy.

Potrubí bude uloženo na závěsech, podporách a na konzolách. Kotvící technika bude součástí dodávky CH. Nosné, závěsné a opěrné konstrukce budou v souladu s nařízením evropského parlamentu (EU) č. 305/2011, případně s nařízením vlády č. 163/2002 Sb., ocelové konstrukce budou v souladu s ČSN EN 1090-2+A1:2012.

Prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou kvalifikovaně požárně utěsněny, prostupy stěnami a stropy budou opatřeny prostupovými manžetami.

### **4.2 Obecné požadavky**

Rozvody, armatury a zařízení opatřit popisnými štítky, na rozvody umístit samolepky (provedení dle přílohy standardů č. 41 a č. 42) se specifikací a směrem proudění média. Značení potrubí musí odpovídat příslušným normám (např. ČSN 13 0072, ČSN 07 0751 atd.) a podle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., část 2.2 přílohy a podle ČSN 13 0072. Značky na potrubním vedení musí být umístěny v účelných odstupech a v blízkosti nebezpečných míst, zejména u ventilů a spojů podle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Veškeré rozvody budou provedeny tak, aby byly řádně odvzdušnitelné a vypustitelné. Rozvody CHL budou provedeny v předepsaném spádu. Veškeré rozvody budou opatřeny nátěrem. Kompenzace tepelných dilatací bude prováděna přirozenými změnami trasy.

Potrubí bude uloženo na stropních závěsech, na konzolách vetknutých do stěny popř. kotvených do podlahy. Kotvící technika bude součástí dodávky rozvodů chladu. Nosné, závěsné a opěrné konstrukce budou v souladu s nařízením evropského parlamentu (EU) č. 305/2011, případně s nařízením vlády č. 163/2002 Sb., ocelové konstrukce budou v souladu s ČSN EN 1090-2+A1:2012.

Závěsy, případně podpěry potrubí budou zhotoveny ze systémových prvků (např. Hilty, Sikla). Případné zámečnické prvky musí být předem schváleny.

## 5. Tepelné izolace

Tepelné izolace musí být provedeny v souladu s vyhláškou MPO č. 193/2007 Sb.

Izolováno bude veškeré potrubí včetně ohybů, přírubových spojů a dalších zařízení.

Tepelná izolace rozvodů chladu bude použita s parotěsnou zábranou (faktor difuzního odporu  $\mu > 5\,000$ ). Izolace bude pozorným lepením dokonale parotěsná. Hodnota tepelné vodivosti izolace bude  $\lambda < 0,038 \text{ W/mK}$ . Použita bude tepelná izolace ARMAFLEX AC popř. AF. Ve venkovním prostoru a v chráněných únikových cestách bude izolace Armaflex AC doplněna minerální vlnou s AL folií.

Tloušťky tepelných izolací rozvodů chladu:

DN15-DN50	19 mm
DN65-DN100	25 mm
DN125-DN250	32 mm

Poznámky :

- rozvody vedené mimo objekt budou oplechovány Al plechem, armatury opatřeny snímatelným krytem.

## 6. Záložní chlazení

Stávající záložní chlazení zmíněné v kapitole 2.1. bude rozšířeno o další dvojici identických kanálových jednotek a dvojici venkovních jednotek tak, aby je bylo možné implementovat do stávajícího nástěnného regulátorů (aktuálně řídící stávající jednotky), tak aby jednotky pracovaly ve skupině v režimu N+N. Vnitřní kanálové jednotky musí být osazené na výstupu lamelami se směrem foukání „dolů“. Chladivové potrubí bude dle možností vedeno v plechovém žlabu 100x100 včetně gravitačního odvodu kondenzátu.

Vnitřní jednotka je kanálová MHI FDU25VG se vzduchovým výkonem 85m<sup>3</sup>/min.

Venkovní jednotka MHI FDC250VSA Pchl 24kW, EER 3,01 , 59dBA. Dodávka zařízení bude provedena dle popisu a dle schémat ve výkresové části.

## 7. Regulace

Regulace a dodávka zařízení bude provedena dle popisu v technické zprávě a dle schémat ve výkresové části.

Dále musí být do MaR implementováno záložní chlazení popsané v kapitole 6.

## 8. Požadavky na ostatní profese

Silnoproud:

### **Celoroční chlazení**

- připojení a osazení zařízení dle legendy pozic ve schématu;
- osazení a připojení flow-switchů k chladicím jednotkám.
- Interní komunikační propojení nově dodaných CHJ se stávající ERAF0521A1
- Napájení z rozvaděče RCH v UL011, osazení jističem 3x63A, kabeláž

### **Záložní chlazení**

- zbudování napájení pro záložní chlazení (rozvaděč RCH – UL011) -> osazení jističem 3x63A, C , instalace kabeláže CYKY 5x6 v domovních instalačních kanálech, instalace nové jednořadé rozvodnice s vypínačem 3x63A a dvojicí jističů 3x25A pod oknem vedle stávající rozvodnice pro stávající záložní chlazení;

Dodavatel montáží elektrických zařízení musí mít oprávnění v souladu s ustanovením vyhlášky č. 73/2010 Sb.

MaR – implementace zdroje chladu do sítě MaR – viz. TZ A01 MaR 01 TZ

MaR – implementace záložního přímého chlazení do sítě MaR – viz. TZ A01 MaR 01 TZ

#### Stavba

- prostupy a drážky
- transportní cesta
- revizní otvory pro přístup k armaturám RTCH
- oplocení blokových chladicích jednotek
- základová deska pro záložní chlazení 260x100x30cm
- osekání křovin v místě základové desky pro záložní chlazení v šířce cca 1-1,5m
- Úprava přepážek studené uličky – lamely, polykarbonátové desky

## **9. Funkční zkoušky zařízení**

Potrubí bude provedeno, odzkoušeno a zdokladováno dle ČSN EN 13 480:2013. Veškeré zabezpečovací zařízení musí být odzkoušeno podle ČSN 06 0830:2014. O funkční zkoušce musí být vyhotoven zápis.

Před uvedením do provozu vyhrazených tlakových zařízení je nutné dodržet požadavky vyhl. 18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkajících se provozu TNS – ČSN 69 0012, tzn. provozní dokumentace zařízení, výchozí a poté prvotní provozní revize.

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být dle ČSN 06 0830 instalované zabezpečovací zařízení (pojistné ventily, expanzní nádoby) odzkoušeno včetně elektrických částí. O zkoušce bude vyhotoven písemný zápis.

Nejprve budou provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

- Tlaková zkouška (zkouška těsnosti) soustavy bude provedena dle ČSN 060310 kap. 9.2
- Provozní zkoušky soustavy budou provedeny dle ČSN 06 0310 kap. 9.3
- Funkční zkoušky budou pro jednotlivá zařízení provedeny samostatně dle dokumentace dodavatele příslušného zařízení.
- Na veškerá el. zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Elektrická zařízení včetně zařízení MaR musí být podrobeny výchozí revizi podle ČSN 332000-6, v souladu s ustanovením § 3 odst. 3 nařízení vlády č. 101/52005 Sb. a zákona č. 309/2006 Sb..

Zhotovitelem musí být vydán doklad o ověření ochranného pospojení ocelových konstrukcí, zařízení a kovových průmyslových potrubí.

Membránové expanzní nádoby musí být podrobeny výchozí revizi podle ČSN 690012.

Revize hromosvodu a uzemnění musí být podle ČSN EN 62305-1 až -4 i ČSN 332000-5-54 ed. 3 (zemniče, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování).

## **10. Obsluha zdroje chladu**

Zdroj chladu bude provozován v plně automatickém režimu, obsluha zdroje chladu bude občasná. Návod pro provoz, obsluhu a užívání musí odpovídat ČSN EN 12 170, obsluhou smí být pověřena jen odborně a zdravotně způsobilá a prokazatelně zacvičená osoba. Při prohlídkách bude obsluha provádět vizuální kontrolu zařízení zdroje chladu (netěsnosti ucpávek armatur a spojů, volnost přístupových cest, funkčnost podlahové vpusti, celkový pořádek ve výměňkové stanici). Mimo to bude dle dokumentace dodané se zařízením namátkově kontrolovat funkčnost jednotlivých obvodů MaR. Kontrola funkce pojistných ventilů bude ČSN 06 0830 prováděna min. jedenkrát za měsíc. Kontrola zařízení zdroje bude prováděna dle intervalů výrobce servisním technikem výrobce. Všechny poznatky bude obsluha pravidelně zapisovat do provozní knihy.

V případě neobvyklých jevů bude dále obsluha postupovat dle návodů k obsluze a údržbě předaných zhotovitelem a dle provozního řádu.



Zařízení zdroje chladu musí zabezpečeno proti manipulaci nepovolanými osobami. Provozovatel je povinen zajistit provádění údržby a předepsaných kontrol, prohlídek, revizí a zkoušek zařízení v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb.

Při uvádění potrubí do provozu je nutno dodržovat pozvolné otevírání armatur a dokonalé odvzdušnění tak, aby v potrubí nenastaly rázy.

Pro opravu potrubí musí být zpracována příslušná výrobní dokumentace podle požadavků ČSN EN 13 480.

## **11. Bezpečnost a hygiena práce**

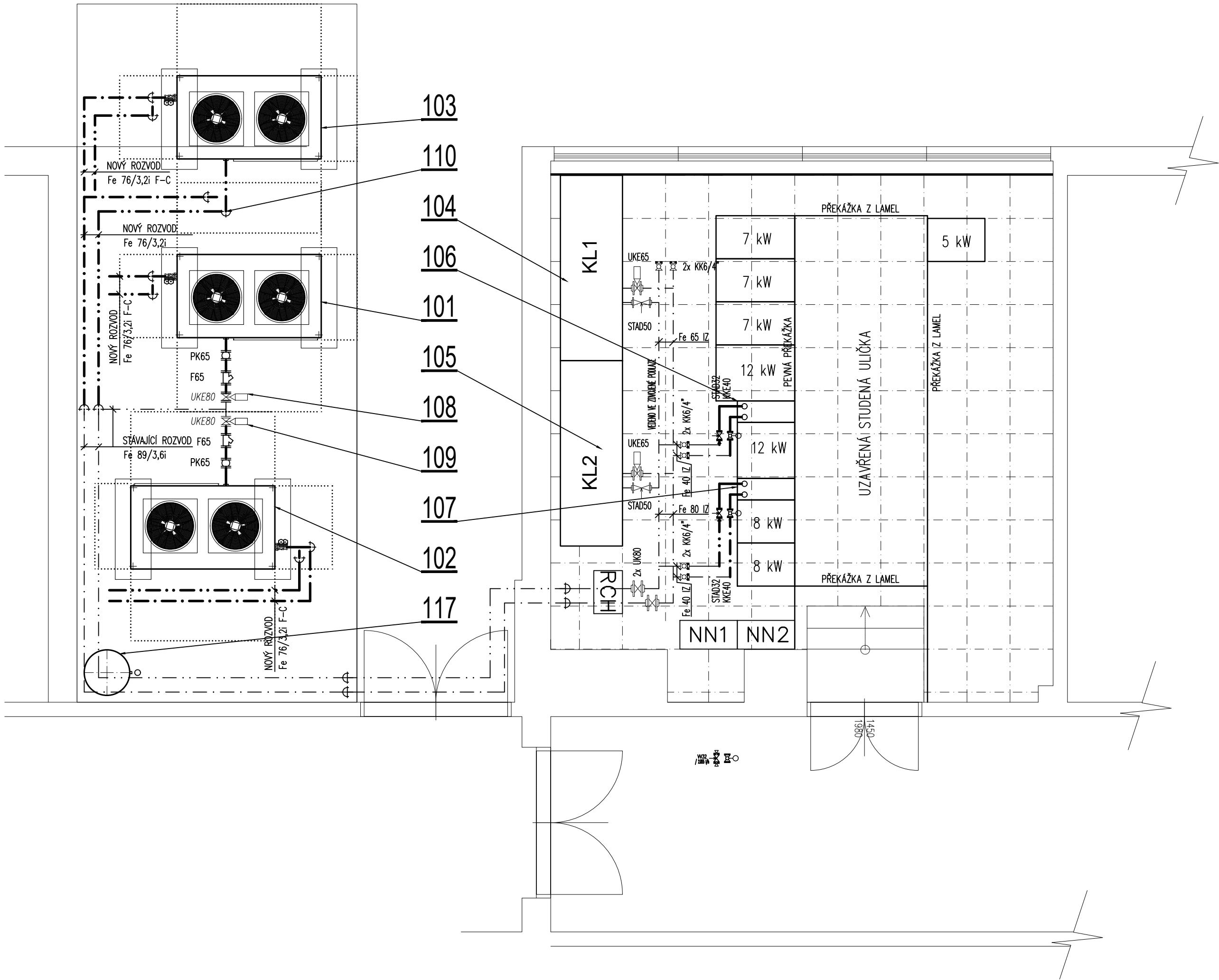
Bezpečnost při bouracích a stavebních pracích musí být zajištěna v souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. a nařízením vlády č 591/2006 Sb.

Veškeré zařízení, které při dotyku může způsobit popáleniny, bude opatřeno tepelnou izolací. Údržbu a opravy na zařízení rozvodů chladubudou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Obsluha zařízení rozvodů chladu musí písemně potvrdit, že zná příslušné bezpečnostní a hygienické předpisy a byla seznámena s obsluhou zařízení a provozním a požárním řádem těchto zařízení.

## **12. Poznámky k dodávce**

- Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže, dopravy, vnitrostaveništní manipulace, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.
- Povinností dodavatele je překontrolovat specifikaci materiálu a případný chybějící materiál nebo výkony doplnit a ocenit.
- Součástí ceny musí být veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku a montáž akce.
- Všechny použité výrobky musí být v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., v platném znění a zákonem č. 90/2016 Sb., v platném znění, schváleny k provozu v České republice a doloženy příslušnými doklady o shodě se stanovenými technickými požadavky.
- Součástí potrubí jsou kolena, oblouky, redukce, uložení, šroubení, prostupové manžety, podpěry, konzoly a veškeré ocelové konstrukce potřebné k uložení potrubí (včetně pevných, kluzných bodů a dalších prvků zajišťujících dilataci potrubí). Potrubí bude provedeno, odzkoušeno a zdokladováno dle ČSN EN 13 480.
- Přírubové a bezpřírubové armatury jsou uvažovány včetně protipřírub, těsnění, šroubů atd, závitové armatury budou osazeny včetně připojovacích šroubení.
- Manometry budou dle ČSN EN 837-1, v provedení podle teploty měřeného media, použity včetně smyčky a trojcestného manometrického kohoutu, teploměry včetně návarku a jímky.
- Součástí dodávky je i propláchnutí veškerého potrubí, všechny potřebné zkoušky (dle platných předpisů v ČR), zaškolení obsluhy včetně výkresů skutečného provedení a návodů k obsluze a údržbě, provozních knih a řádů. O provedených zkouškách budou vystaveny protokoly.
- V průběhu provádění prací budou respektovány všechny příslušné platné předpisy a požadavky BOZP. Náklady vyplývající z jejich dodržení jsou součástí jednotkové ceny a nebudou zvlášť hrazeny. Pracoviště musí být vybaveno prostředky pro poskytnutí I. pomoci, mobilními hasicími přístroji a hasebními prostředky podle vyhlášky č. 246/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
- Všechna strojní zařízení a rozvody budou opatřena předepsanými antihlukovými a antivibračními izolacemi ve smyslu platných předpisů. Tyto izolace jsou součástí jednotkové ceny a nebudou zvlášť hrazeny.
- Tepelně izolované prvky budou opatřeny základním nátěrem. Tyto práce a dodávky jsou součástí nabídky a nebudou zvlášť hrazeny.
- Součástí díla je dodávka a provedení všech tepelných izolací potrubí v rámci jednotkové ceny. Tepelné izolace budou provedeny dle vyhl. 193/2007 Sb.
- Veškeré práce budou provedeny úhledně, řádně a kvalitně řemeslným způsobem.
- Součástí dodávky budou požární ucpávky dle požárně-bezpečnostního řešení stavby.





LEGENDA POZIC

101	Stávající bloková chladicí jednotka např. Unilair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
102	Bloková chladicí jednotka např. Unilair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
103	Bloková chladicí jednotka např. Unilair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
104	Stávající sálová chladicí jednotka Unilair TDCV2700A, Pchl=65 kW, 12/18°C, 10.201 l/h 30% EGL, Pel=5,9 kW/230 V, I=9,2 A, Lp_2 m=66,5 dB(A), vč. 3-cestného regulačního ventilu
105	Stávající sálová chladicí jednotka Unilair TDCV2700A, Pchl=65 kW, 12/18°C, 10.201 l/h 30% EGL, Pel=5,9 kW/230 V, I=9,2 A, Lp_2 m=66,5 dB(A), vč. 3-cestného regulačního ventilu
106	Stávající mezi-racková chladicí jednotka, Pchl=20 kW
107	Stávající mezi-racková chladicí jednotka, Pchl=20 kW
108	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
109	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
110	Uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
111	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
112	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
113	Uzavírací kulový kohout se servopohonem DN40; PN6
114	Uzavírací kulový kohout se servopohonem DN40; PN6
115	3-cestný regulační ventil se servopohonem; kvs=10 m3/h; DN25; PN6
116	3-cestný regulační ventil se servopohonem; kvs=10 m3/h; DN25; PN6
117	Membránová expanzní nádob např. Reflex S 100/10; vč. uzavírací armatury pro exp. nádoby
118	Zařízení na přípravu glykolové směsi např. REFLEX FILLCONTROL AUTO 200, 230 V/550 W

POZNÁMKA

VEŠKERÉ ROZVODY BUDOU PROVEDENY TAK, ABY BYLY ŘÁDNĚ ODVZDUŠNITELNÉ A VYPUSTITELNÉ. ROZVODY BUDOU PROVEDENY Z OCELOVÝCH TRUBEK ČERNÝCH BEZEŽEŠÝCH SPOJOVANÝCH PŘEVÁŽNĚ SVAŘOVÁNÍM. PROSTUPY POTRUBÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCIMI KONSTRUKCEMI BUDOU POŽÁRNĚ UTĚSNĚNY. VEŠKERÉ ROZVODY VČETNĚ ZAŘÍZENÍ A ARMATUR BUDOU OPATŘENY TEPELNOU IZOLACÍ KE KOTVENÍ BUDOU POUŽITY IZOLAČNÍ ZÁVĚSY. PRŮTOK CHLADICÍ VODY NA MĚŘICÍCH MÍSTECH BUDE SEŘÍZEN POMOCÍ MĚŘICÍHO PŘÍSTROJE A REGULAČNÍCH ARMATUR NA HODNOTY PŘEDEPSANÉ V LEGENDĚ POZIC. ROZVODY VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ BUDOU OPLECHOVÁNY.

TEPELNÁ IZOLACE

CHLAZENÍ	
TEPELNÁ IZOLACE ARMAFLEX AC	
POTRUBÍ	TL. TEPELNÉ IZOLACE
DN10–DN32	13 MM
DN40–DN100	19 MM
DN125–DN200	32 MM

MAX. VZDÁLENOSTI  
ULOŽENÍ POTRUBÍ

DN 10.....	1,6 m
DN 15.....	1,8 m
DN 20.....	2,1 m
DN 25.....	2,5 m
DN 32.....	2,8 m
DN 40.....	3,1 m
DN 50.....	3,5 m
DN 65.....	4,0 m
DN 80.....	4,5 m
DN 100.....	5,0 m
DN 125.....	5,6 m
DN 150.....	6,0 m

LEGENDA POTRUBÍ

	CHLAZENÍ – PŘÍVOD 12°C
	CHLAZENÍ – ZPÁTEČKA 18°C
	STÁVAJÍCÍ ROZVOD CHLAZENÍ – PŘÍVOD 12°C
	STÁVAJÍCÍ ROZVOD CHLAZENÍ – ZPÁTEČKA 18°C
	EXPANZNÍ POTRUBÍ
	DOPLŇOVACÍ POTRUBÍ

i	POTRUBÍ OPATŘENOU TEPELNOU IZOLACÍ
Fe 100	POTRUBÍ Z TRUBEK OCELOVÝCH ČERNÝCH DN100

LEGENDA ARMATUR

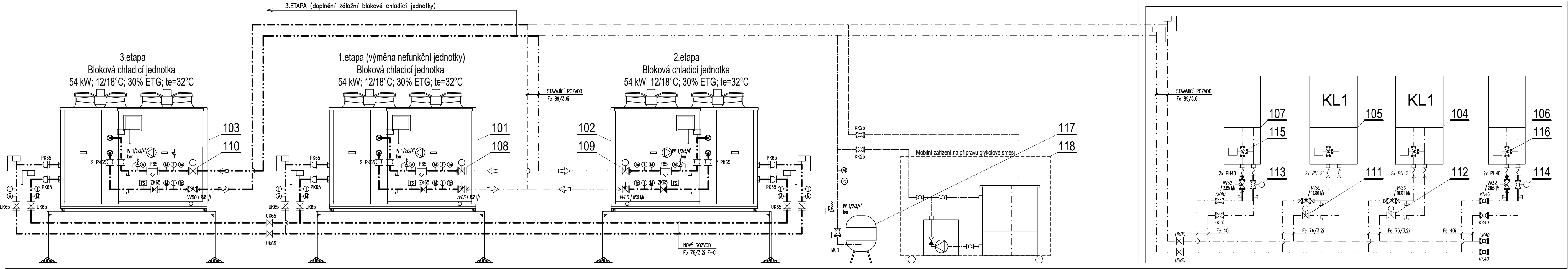
KK25	ZÁVITOVÝ UZAVÍRACÍ KULOVÝ KOHOUT DN25
UK65	MEZIPŘÍRUBOVÁ UZAVÍRACÍ KLAHPA DN65
F65	FILTR DN65
ZK65	ZPĚTNÁ KLAHPA 65
VV50	VYVÁŽOVACÍ VENTIL S MĚŘICÍMI KONCOVKAMI DN50
PK65	PŘYŽOVÝ KOMPENZÁTOR CHVĚNÍ DN65
MK 20	KULOVÝ KOHOUT SE ZAJIŠTĚNÍM DN20
PV DN40/4bar	POJISTNÝ VENTIL DN40, OTV. PŘETLAK 4 bar

LEGENDA ZAŘÍZENÍ

	/		OBĚHOVÉ ČERPADLO / ELEKTRONICKÉ ČERPADLO
	/		ZÁVITOVÉ / PŘÍRUBOVÉ PROVEDENÍ ARMATUR (SPOJŮ)
			VYVÁŽOVACÍ VENTIL S MĚŘICÍMI KONCOVKAMI
			KULOVÝ KOHOUT ZÁVITOVÝ / UZAVÍRACÍ KLAHPA PŘÍRUBOVÁ
			PŘYŽOVÝ KOMPENZÁTOR CHVĚNÍ
			FILTR NEČISTOT
			MANOMETR / SNÍMAČ TLAKU MaR
			TEPLOMĚR / TEPLOTNÍ ČIDLO MaR
			FLOWSWITCH
			PLNÍČÍ A VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
			POJISTNÝ VENTIL
			ODVZDUŠŇOVACÍ NÁDOBA S ODPOUŠTĚNÍM/ AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	<div>RTCHCONSULT</div> <div>PODOLSKÁ 50 147 00 – PRAHA 4 E-MAIL: INFO@RTCH.CZ TEL.: 241 087 177</div>		
ING. P. STEIN	ING. P. STEIN	ING. P. STEIN			
GEN. PROJEKTANT					
STAVBA ZČU SERVEROVNA – MODERNIZACE CHLAZENÍ OBJEDNATEL ZČU PLZEŇ OCHLAZOVÁNÍ STAVEB			FORMÁT	6 x A4	ČÍSLO PARÉ
			DATUM	09/2021	
			ÚČEL	TD	
			ZAK. ČÍSLO	21108	
			OBSAH DISPOZICE	MĚŘÍTKO	1:50

ZČU SERVEROVNA - SCHÉMA CHLAZENÍ MODERNIZACE



LEGENDA POZIC

101	Stávající bloková chladicí jednotka např. Uniflair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
102	Bloková chladicí jednotka např. Uniflair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
103	Bloková chladicí jednotka např. Uniflair ERAF0521A1 vestavěným freecoolingem, Pchl=54 kW, 12/18°C, te=32°C, 30% EGL, oběh. čerpadlo (1+1), Pel=15+1,7 kW, lmax=30,4 A, 700 kg, Lp_10=49,9 dB(A), rozměry: 1,19x2,1x1,6 m
104	Stávající sálová chladicí jednotka Uniflair TDCV2700A, Pchl=65 kW, 12/18°C, 10.201 l/h 30% EGL, Pel=5,9 kW/230 V, l=9,2 A, Lp_2 m=66,5 dB(A), vč. 3-cestného regulačního ventilu
105	Stávající sálová chladicí jednotka Uniflair TDCV2700A, Pchl=65 kW, 12/18°C, 10.201 l/h 30% EGL, Pel=5,9 kW/230 V, l=9,2 A, Lp_2 m=66,5 dB(A), vč. 3-cestného regulačního ventilu
106	Stávající mezi-racková chladicí jednotka, Pchl=20 kW
107	Stávající mezi-racková chladicí jednotka, Pchl=20 kW
108	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
109	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
110	Uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
111	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
112	Stávající uzavírací klapka se servopohonem DN65; PN6
113	Uzavírací kulový kohout se servopohonem DN40; PN6
114	Uzavírací kulový kohout se servopohonem DN40; PN6
115	3-cestný regulační ventil se servopohem; kvs=10 m3/h; DN25; PN6
116	3-cestný regulační ventil se servopohem; kvs=10 m3/h; DN25; PN6
117	Membránová expanzní nádoba např. Reflex S 100/10; vč. uzavírací armatury pro exp. nádoby
118	Mobilní zařízení na přípravu glykolové směsi 230 V/550 W

LEGENDA POTRUBÍ

----	CHLAZENÍ – PŘÍVOD 12°C
-----	CHLAZENÍ – ZPÁTEČKA 18°C
- . - . - .	STÁVAJÍCÍ ROZVOD CHLAZENÍ – PŘÍVOD 12°C
- . . . .	STÁVAJÍCÍ ROZVOD CHLAZENÍ – ZPÁTEČKA 18°C
-----	EXPANZNÍ POTRUBÍ
-----	DOPLŇOVACÍ POTRUBÍ

i	POTRUBÍ OPATŘENOU TEPELNOU IZOLACÍ
Fe 100	POTRUBÍ Z TRUBEK OCELOVÝCH ČERNÝCH DN100

LEGENDA ARMATUR

KK25	ZÁVITOVÝ UZAVÍRACÍ KULOVÝ KOHOUT DN25
UK65	MEZIPŘÍRUBOVÁ UZAVÍRACÍ Klapka DN65
F65	FILTR DN65
ZK65	ZPĚTNÁ Klapka 65
VV50	VYVÁŽOVACÍ VENTIL S MĚŘICÍMI KONCOVKAMI DN50
PK65	PŘÍŽOVÝ KOMPENZÁTOR CHVĚNI DN65
MK 20	KULOVÝ KOHOUT SE ZAJIŠTĚNÍM DN20
PV DN40/4bar	POJISTNÝ VENTIL DN40, OTV. PŘETLAK 4 bar

LEGENDA ZAŘÍZENÍ

	/		OBĚHOVÉ ČERPADLO / ELEKTRONICKÉ ČERPADLO
	/		ZÁVITOVÉ / PŘÍRUBOVÉ PŘÍRUBOVÉ ARMATUR (SPOJŮ)
			VYVÁŽOVACÍ VENTIL S MĚŘICÍMI KONCOVKAMI
			KULOVÝ KOHOUT ZÁVITOVÝ / UZAVÍRACÍ Klapka PŘÍRUBOVÁ
			PŘÍŽOVÝ KOMPENZÁTOR CHVĚNI
			FILTR NEČISTOT
			MANOMETR / SNÍMAČ TLAKU MaR
			TEPLOMĚR / TEPLOTNÍ ČIDLO MaR
			FLOWSWITCH
			PLNÍČÍ A VYPŮSTĚČÍ KOHOUT
			POJISTNÝ VENTIL
			ODVZDUŠŇOVACÍ NÁDOBA S ODPŮSTĚNÍM/ AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL

POZNÁMKA

VEŠKERÉ ROZVODY BUDOU PROVEDENY TAK, ABY BYLY ŘÁDNĚ ODVZDUŠNITELNÉ A VYPUSTITELNÉ. ROZVODY BUDOU PROVEDENY Z OCELOVÝCH TRUBEK ČERNÝCH BEZEŠÝCH SPOJOVANÝCH PŘEVÁŽNĚ SVAŘOVÁNÍM. PROSTUPY POTRUBÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍMI KONSTRUKCEMI BUDOU POŽÁRNĚ UTĚSNĚNY. VEŠKERÉ ROZVODY VČETNĚ ZAŘÍZENÍ A ARMATUR BUDOU OPATŘENY TEPELNOU IZOLACÍ KE KOTVENÍ BUDOU POUŽITY IZOLAČNÍ ZÁVĚSY. PRŮTOK CHLADICÍ VODY NA MĚŘICÍCH MÍSTĚCH BUDE SEŘÍZEN POMOCÍ MĚŘICHO PŘÍSTROJE A REGULAČNÍCH ARMATUR NA HODNOTY PŘEDEPSANÉ V LEGENDĚ POZIC. ROZVODY VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ BUDOU OPLECHOVÁNY.

TEPELNÁ IZOLACE

POTRUBÍ	TL. TEPELNÉ IZOLACE
DN10–DN32	13 MM
DN40–DN100	19 MM
DN125–DN200	32 MM

MAX. VZDÁLENOSTI  
ULOŽENÍ POTRUBÍ

DN 10.....	1,6 m
DN 15.....	1,8 m
DN 20.....	2,1 m
DN 25.....	2,5 m
DN 32.....	2,8 m
DN 40.....	3,1 m
DN 50.....	3,5 m
DN 65.....	4,0 m
DN 80.....	4,5 m
DN 100.....	5,0 m
DN 125.....	5,6 m
DN 150.....	6,0 m

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	<div>RTCHCONSULT</div> <div>PODOLSKÁ 50 147 00 – PRAHA 4 E-MAIL: INFO@RTCH.CZ TEL.: 241 087 177</div>			
ING. P. STEIN	ING. P. STEIN	ING. P. STEIN				
GEN. PROJEKTANT						
STAVBA ZČU SERVEROVNA – MODERNIZACE CHLAZENÍ OBJEDNATEL ZČU PLZEŇ OCHLAZOVÁNÍ STAVEB			FORMÁT	4 x A4	ČÍSLO PARÉ	
			DATUM	12/2021		
			ÚČEL	TD		
			ZAK. ČÍSLO	21108		
			OBSAH	SCHÉMA CHLAZENÍ		
			MĚŘITKO	–	Č. VÝKR.	03



Název projektu:

# Serverovna UL011

Zákazník:

Západočeská univerzita v Plzni  
Univerzitní 8  
306 14 Plzeň

Místo stavby:

Západočeská univerzita v Plzni  
ZČU Plzeň  
306 14 Plzeň

Rok výstavby:

2022-2023

Formát projektu:

Počet stran:

2

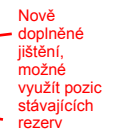
Datum zpracování:

25.1.2022

Datum poslední změny:

25.1.2022

			Datum	25.1. 2022	Serverovna UL011 - instalace nové CH.J. č.3		Titulní list	122-00112		=		
			Zprac.	Ing.F.Kondapaneni						+		
			Změna					Dokumentace pro provedení stavby			Str.	1
Změna	Datum	Jméno	Form.		Kontroloval: Ing.V.Houška						1 Str.	





[illegible]

KONTROLOVAL	VYPRACOVAL	KRESLIL				
V. HOUŠKA	F. KONDAPANENI	F. KONDAPANENI				
GEN. PROJEKTANT						
STAVBA ZČU SERVEROVNA – MODERNIZACE CHLAZENÍ OBJEDNATEL ZČU PLZEŇ SILNOPROUDÉ INSTALACE – ZÁLOŽNÍ CHLAZENÍ			FORMÁT	1 x A3	ČÍSLO PARÉ	
			DATUM	01/2022		
			ÚČEL	TD		
			ZAK. ČÍSLO	122-00112		
OBSAH	DISPOZICE – ZÁLOŽNÍ SYSTÉM CHLAZENÍ		MĚŘÍTKO		Č. VÝKR.	EL-02

## TECHNICKÁ ZPRÁVA MĚŘENÍ A REGULACE

### 1. ÚVOD

Pro zpracování projektu byly použity stavební výkresy, požadavky profese chlazení, požadavky a údaje investora. Dokumentace je ve stupni pro výběr dodavatele. Předmětem této dokumentace je návrh modernizace chladicí soustavy serverovny UL011.

Projektová dokumentace je zpracována podle státních, oborových a podnikových norem platných v době zpracování dokumentace.

**Tato dokumentace řeší nadřazenou MaR budovy a připojuje chladicí jednotky do systému MaR budovy. Tato dokumentace neřeší silové připojení chladicích zařízení a propojování prvků autonomní regulace chladicích strojů. Rozhraní pro nadřazenou MaR jsou komunikační svorky.**

Serverovna je součástí komplexu řízených budov ZČU, kde veškeré řízení je prováděno z centrálního energetického dispečinku ZČU, proto navržená koncepce řízení, vyprojektované komponenty a připojení striktně respektuje "Podmínky pro připojení zařízení ASŘ a MaR v působnosti PS ZČU Plzeň na centrální energetický dispečink ZČU". Tento dokument je nedílnou součástí této technické zprávy viz. bod 3. Předpisy

#### 1.1. Základní údaje

Napěťová soustava :1+PE+N, ~50Hz, 230, TN-S

Ochrana před neb. dotyk. napětím :

Základní - automatickým odpojením od zdroje (nulováním), ČSN 33 2000-4-41 článek 413.1.3 a ČSN 33 2000-5-54 článek 546.2.

Zvýšená – doplňujícím pospojováním, ČSN 33 2000-5-54

#### 1.2. Výchozí podklady

Projekt měření, řízení a regulace technologických systémů v objektu, byl vypracován na základě požadavků projektantů technologických celků chlazení

#### 1.3. Rozsah zařízení řízeného z MaR

■ Monitoring blokových chladicích jednotek a záložního přímého chlazení.

### 2. Popis řídicího systému

#### Stávající stav:

Serverovna UL011 má zdroj chladicí vody 2 ks BHCJ. Jedna jednotka je již nefunkční a bude nahrazena. Jednotky jsou připojeny pomocí protokolu RS485 do řídicího systému TRONIC, který je umístěn v serverovně UL008. Nadřazená MaR kaskádu BCHJ pouze monitoruje.

#### Navrhovaný stav:

Nefunkční BHCJ bude vyměněna za kaskádu 2ks nových BCHJ (102 a 103) a bude doplněno záložní přímé chlazení serverovny, které bude automaticky spouštěno od prostorové teploty v serverovně UL011. Nadřazená MaR bude kaskádu BHCJ i záložní jednotky (4ks 2 komunikační rozhraní) monitorovat po protokolu MODBUS RS485. Řízení kaskády BCHJ je součástí dodávky chlazení. Nové BCHJ (102 a 103) je nutné propojit komunikační linkou, která bude prodloužena od stávající BCHJ (101). Komunikační rozhraní k záložním jednotkám chlazení bude umístěno v prostoru UL011 v blízkosti ovladačů jednotek u dveří. K tomuto komunikačnímu rozhraní bude natažen nový kabel z rozvaděče v UL008 v podhledu chodby do UL011.

**MaR neřeší silové připojení chladicích jednotek.**



## **2.1. Systém řízení**

Regulace jednotlivých technologických celků je prováděna pomocí decentralizovaných autonomních podcentrál, které pracují samostatně dle naprogramovaných algoritmů. Podcentrály jsou propojeny datovou linkou s nadřazeným řídicím počítačem ve velínu technologického zařízení.

Pro komunikaci s novým zařízením chlazení bude využit stávající řídicí systém, který monitoruje stávající zařízení a je umístěn v UL008. Systém bude rozšířen o druhý komunikační port COM2, kde je nutné dovybavit převodníkem RS232/RS485. V zařízení bude vyměněn software. Ve vizualizace centrálního dispečinku budou doplněna nová zařízení chlazení a doplněn seznam poruchového řetězce. Budou doplněny informace o chodu zařízení (např. teploty, tlaky, chod kompresorů, čerpadel, výkon jednotky) jak u hlavního chlazení tak i u záložních jednotek. Seznam poruchových stavů bude konzultován se zadavatelem až po nainstalování hlavních a záložních chladících jednotek.

## **2.2. Standardy měření a regulace**

Projekt MaR pro technologii, je vypracován v souladu s požadavky objednatele a ostatních projektantů technologického zařízení. Jakoukoliv změnu je nutné projednat s investorem a s projektantem.

Dodavatel, je v nabídce a v dodavatelské výrobní dokumentaci, povinen zohlednit veškeré požadavky na montáž zařízení a jeho uvedení do provozu. Jedná se především o detailní vedení kabelových tras, jejich chránění, případné změny výrobní základny, požadavky na zařízení z hlediska SW a uvádění do provozu, drobný kompletační materiál, nosnou část kabelů a podobně.

Dodavatel je povinen při montáži dodržovat veškeré normy platné v české republice.

## **2.3. Ochrana proti přepětí**

Ochrana proti přepětí je navržena jako třístupňová. V hlavním rozvaděči silnoprůdu bude provedena ochrana B. stupně proti přepětí. Ochrana proti přepětí typu C bude provedena v technologických rozvaděčích objektu. Třetí stupeň ochrany je navržen v rozvaděčích MaR, kde bude svodič přepětí třídy D.

## **2.4. Provedení rozvodů**

Veškeré rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 33 2130 s odděleným pracovním a ochranným nulovým vodičem celoplastovými kabely CYKY, JYTY, J-Y(St)Y. Kabelové rozvody v prostorech požárních únikových cest a ve shromažďovacích prostorech budou provedeny bezhalogenovými oheň retardujícími kabely event. kabely budou uloženy v kabelových žlabech s odolností proti požáru, nebo celoplastové kabely uložené pod omítkou dle ČSN pro požární únikové cesty.

Kabely budou v technických prostorech ukládány do žlabů nebo lišt, podle počtu vodičů, popř. chrániček ve svislých stoupacích vedeních. Horizontální kabelové trasy budou opatřeny víkem. V prostorech přístupných veřejnosti budou kabely kladeny pod omítku do trubek nebo pod podhled. V sádkartonových příčkách budou kabely při průchodu ocelovou konstrukcí příčky chráněny ohebnou PVC trubkou průměru dle počtu kabelů.

Kabelové trasy kabelovými žlaby budou provedeny včetně příslušenství a vík (kolena, ohyby, T-kusy atd. ) tak, aby žlaby navzájem navazovaly. Všechny kabely ve žlabech budou připáskovány (kabely větších průřezů samostatně a kabely menších průřezů jako svazky). Kabelové žlaby při průchodu zdí budou před a za zdí uchyceny pod strop ve vzdálenosti 200mm od stěny a požárně utěsněny při průchodu mezi požárními úseky.

## **2.5. Požadavky na dodavatele MaR**

Dodavatel nadřazené MaR je povinen řídit se dokumentem "Podmínky pro připojení zařízení ASŘ a MaR v působnosti PS ZČU Plzeň na centrální energetický dispečink ZČU". Před zahájením prací zkontrolovat dodávku komunikačních rozhraní profese chlazení, že splňuje podmínky této dokumentace. Rozšířit stávající vizualizace na centrální dispečink ZČU.

## 2.6. Požadavky na ostatní profese

A/ Dodavatel chlazení zajistí:

- Komunikační karty pro BCHJ s protokolem MODBUS RTU (RS485)
- Komunikační rozhraní pro záložní přímé chlazení s protokolem MODBUS RTU (RS485)
- Kompletní komunikační protokoly(registry komunikace, včetně interpretace proměnných) od daných komunikačních karet včetně nastavení komunikačních parametrů zařízení (adresy, rychlost, parita, stop bity). Komunikační karty nových BCHJ musí mít stejné komunikační parametry jako stávající BHCJ (101).

B/ Dodavatel elektro zajistí:

- Napájení nových BHCH a nového záložního chlazení

## 3. předpisy

Při práci a provádění stavby budou dodrženy zásady uvedené v následujících zákonech a vyhláškách ve znění pozdějších předpisů:

- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky:
  - NV č.17/2003 Sb., Technické požadavky na elektrická zařízení NN
  - NV č.18/2003 Sb., Technické požadavky na výrobky z hlediska EMC
  - NV č. 163/2002 Sb., Technické požadavky na stavební výrobky
- Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon:
  - Vyhláška MMR č.499/2006, O dokumentaci staveb
  - Vyhláška MMR č.268/2009, Technické požadavky na výstavbu
- Zákon č.174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
  - Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
  - Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice
  - NV č. 591/2006 Sb., Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě.
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně
  - Vyhláška MV č. 23/2008 o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Podmínky pro připojení zařízení ASŘ a MaR v působnosti PS ZČU Plzeň na centrální energetický dispečink ZČU

## 4. Technické normy

- |             |   |
|-------------|---|
| ČSN 33 1310 | Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (ed. 2)   |
| ČSN 33 1500 | Revize elektrických zařízení (vč. změn Z1÷Z4)   |
| ČSN 33 2000 | Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, zejména: <ul style="list-style-type: none"><li>-1 Elektrické zařízení nízkého napětí – základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (ed. 2)</li><li>-4 Bezpečnost:<ul style="list-style-type: none"><li>-41 Ochrana před úrazem elektrickým proudem (ed. 2/Z1)</li><li>-42 Ochrana před účinky tepla (ed. 2)</li><li>-43 Ochrana před nadproudy (ed. 2)</li><li>-44 Ochrana před přepětím</li><li>-443 Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím (ed. 2)</li><li>-444 Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením</li><li>-45 Ochrana před podpětím</li><li>-46 Odpojování a spínání (ed. 2)</li><li>-47 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti</li></ul></li></ul> |

- 473 Opatření k ochraně proti nadproudům (vč. změny Z1)
- 5 Výběr a stavba elektrických zařízení:
  - 51 Všeobecné předpisy (ed. 3)
  - 52 Elektrická vedení (ed. 2)
  - 534 Přepětiová ochranná zařízení
  - 54 Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování (ed. 3)
  - 56 Zařízení pro bezpečnostní účely (ed. 2/Z1÷Z2)
- 7 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
  - 701 Prostory s vanou nebo sprchou (ed. 2)
- ČSN 33 2130 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (ed. 3)
- ČSN 33 2180 Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů (vč. změny a)
- ČSN 33 3320 Elektrické přípojky (ed. 2)
- ČSN EN 50 110 Obsluha a práce na elektrických zařízeních (ed. 2)
- ČSN EN 60204 Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů
  - 1 Všeobecné požadavky (ed. 2/A1+O1)
- ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem (ed. 2)
- ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody