

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a					

INVESTOR:

Masarykova univerzita	<b>Masarykova univerzita</b> Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno tel.: +420 549 491 011 e-mail: info@muni.cz	<b>MUNI</b>
-----------------------	--	-------------

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Matěj KUDLÍK	<b>TECHNICO</b> architects & engineers  TECHNICO Opava s.r.o. Hradecká 1576/51 746 01 Opava tel: 553 760 970 info@technico.cz
VYPRACOVAL:	Ing. Radim ČERNOCH	
	Lukáš VERNER	
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULÍČNÝ	

ČÁST DOKUMENTACE:

<b>D.1.4.5. CHLAZENÍ</b>
--------------------------

Výstavba a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity	FORMÁT	A4
	DATUM	06/2021
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-517-DPS
REKONSTRUKCE 1.NP C - OBJEKT SO 7040 BUDOVA C	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
K.ú. Ponava, parc.č. 228/1, 228/5		
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		<b>D.1.4.5.a.</b>



a)	výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů .....	3
b)	výchozí podklady a stavební program .....	3
c)	požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto .....	4
d)	požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového .....	4
e)	údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace .....	4
f)	provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod. ....	5
g)	popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému .....	5
h)	bilance energií, médií a potřebných hmot:.....	13
i)	ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření .....	14
j)	požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby .....	14

**a) výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů**

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č.6/2003 Sb. ze dne 16. prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí bytových místností některých staveb

Vyhláška 193/2007- kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška 194/2007- kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

ČSN EN 378-1+A2 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby

ČSN EN 378-3+A1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 3: Instalační místo a ochrana osob

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. března 2011, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

**b) výchozí podklady a stavební program**

Projektová dokumentace část D.1.4.5. řeší nový vnitřní rozvod chlazení na akci „VÝSTAVBA A MODERNIZACE FAKULTY INFORMATIKY A ÚSTAVU VÝPOČETNÍ TECHNIKY MASARYKOVY UNIVERZITY – REKONSTRUKCE 1.NP, BUDOVA C“. Jedná se o stavební úpravy objektu. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro PROVÁDĚNÍ STAVEB.

Při zpracování projektové dokumentace bylo využito následujících podkladů:

- požadavky investora,
- požadavky ostatních profesí,
- projektová dokumentace stavební část
- související normy, vyhlášky, zákony apod.

**c) požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto**

Místo	:	Brno
Výpočtová venkovní teplota (léto)	:	+31,9°C
Nadmořská výška	:	231 m.n.m.
Výpočtová venkovní teplota (zima)	:	-12 °C
Entalpie	:	59 kJ/kg s.v.

**d) požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového**

Vnitřní výpočtové teploty byly zvoleny v souladu s ČSN EN 12831, Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a s požadavky investora takto:

Popis místnosti	Teplota/Léto
Studovna	24 °C
Rozvodna	20 °C

**e) údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Zdrojem chladu pro ochlazování řešených částí budovy je vodou chlazený výrobník chladu s externím vzduchem chlazeným kondenzátorem osazeným na střeše objektu. a systému splitových jednotek celoročního chlazení.

Technologická voda

Teplonosným médiem systému chlazení je upravená voda. Technologická voda dále slouží k dopouštění sekundárního okruhu zdroje chladu. Úprava vody je samostatná pro profesi chlazení, zajištěna je malou úpravnou vody. Pro technologickou vodu je využita městská voda z vodovodu přivedená do kotelny

Chladivo R410A

V systému chlazení jsou jako zdroje chladu použity chladicí soustrojí se spirálovým kompresorem a vodou chlazený kondenzátorem. Náplní chladicího oběhu je ekologické chladivo R410A, soustrojí má 2 okruhy chladiva. Chladicí soustrojí je kompaktní zařízení s plnou provozní náplní chladiva již z výrobního závodu, tj. odpadá plnění při uvádění do provozu.

Max. náplň chladiva R410A pro jeden chladicí stroj (okruh) je 60kg, tj. není nutná detekce chladiva ve vodních okruzích zdroje chladu.

#### Nemrznoucí směs

Teplonosným médiem primárního okruhu je nemrznoucí směs FRITERM E STABIL na bázi monoethylenglykolu. V okruhu nemrznoucí směsi je zakázáno použití pozinkovaných komponentů a kringeritových těsnění..

Množství nemrznoucí směsi: 5000 litrů

#### **f) provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod.**

##### Vnitřní tepelné zátěže:

Počty osob pro jednotlivé prostory jsou dány investorem.

Obsazenost učeben:	1X židle/ osoba
- tepelná zátěž od osob (činnost: sedící, mírně aktivní)	62 W / osoba
- tepelná zátěž od osvětlení	10 W / m <sup>2</sup>
- tepelná zátěž od technologie (místo studenta)	300W / ks

V dotčených místnostech byly vypočteny tepelné zátěže pro stávající součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.

#### **g) popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému**

##### **VODNÍ CHLAZENÍ**

##### Stávající systém

Pro chlazení objektu byla realizována soustava centrální výroby chladicí vody s rozvody chladicí vody. Zdrojem chladu jsou dva výrobky chladné vody umístěné v 1.PP v samostatné strojovně chlazení o celkovém chladicím výkonu 670,5kW(2x335,25kW). Navržené výrobky mají vodou chlazený kondenzátor. Ke každému stroji chladu je přičleněn samostatný suchý chladič na střeše objektu (páteřní potrubí je společné).

Parametry chladicí soustavy:

Navrhovaný teplotní spád zdroje chlazení:	6/14°C
Navrhovaný teplotní spád pro zařízení VZT, fancoily:	6/14°C
Navrhovaný teplotní spád pro BKT	16/19,5°C
Celkový výkon zdroje chlazení:	680 kW

#### Distribuce chladu

Celá chladicí soustava je řešena jako 2-okruhová, dvoutrubková. Z hlediska cirkulace se jedná o dynamickou soustavu s proměnlivým průtokem chladicí vody. Cirkulaci vody zajišťují hlavní cirkulační čerpadla na větvích s elektronickou regulací otáček.

Distribuce chladu je rozdělena do dvou distribučních větví a to:

Větev 1. pro fancoily a VZT jednotky, spád 6/14°C

Větev 2. aktivace betonové jádra (BKT), spád 16/19,5°C

Větev chlazení pro VZT jednotky je osazena čerpadlem s frekvenčním měničem má proměnný průtok a teplotní spád 6/14°C. Větev zahrnuje napojení na výměníky fancoil jednotek a napojení chladičů vzduchotechnických jednotek.

Větev chlazení pro chlazení stropů je osazena čerpadlem s frekvenčním měničem má proměnný průtok a teplotní spád 16/19,5°C. Chladná voda pojme tepelnou energii v betonovém jádře a vzt jednotek z chlazeného vzduchu a při výstupní teplotě 19 (14) °C je přivedena zpět přes sběrač do anuloidu a do výparníku zdroje chladu.

Parametry zdroje chladu:

Stávající zdroj chladu:	Aermec NXW 1400
Celkový chladicí výkon:	335,25 kW (výkon 1 stroje, celkem jsou 2 stroje)
Chladicí spád vody:	6/14°C
Stávající suchý chladič:	LU-VE XAL10S 6724 E H 8VENT
Vypočtený výkon:	434,8 kW

### ADAPTACE 1NP - BUDOVA C

V 1NP budovy C je navržena úprava dispozice na 5x učebny s PC technologií. Z těchto učeben jsou 2 orientovány na sever a 3 jsou orientovány na jižní stranu. Výpočtem byla stanovena nově vzniklá tepelná zátěž a po korekci s investorem bylo navrženo chlazení těchto učeben za pomoci fan-coilových (FCU) jednotek. Tyto jednotky jsou navrženy s plynulou regulací výkonu a s proporcionálním nastavením ventilátoru. Průtok chladivé vody byl stanoven výpočtem na základě tepelné zátěže místnosti a parametrů chladicí vody větve chlazení na kterou se napojuje rozvod pro 1NP – C. Napojení odbočky se provede na stávající větev ( VĚTEV 1 - PRO FANCOILY A VZT JEDNOTKY, TEPLITNÍ SPÁD 6/14°C), která je osazena v instalačním jádře. Po odkrytí sádkokartonu a kontroly místa se rozhodne zdá je dost místa pro napojení odbočky v opačném případě se provede optimalizace trasy a navrhne se úprava řešení napojení ze stávající stoupačky. Na odbočce se následně osadí skupina armatur která zajistí snížení dispozičního tlaku nastavením průtočného množství chladicí vody pro danou odbočku( regulátor tlakové difference s partnerským vyvažovacím ventilem – pasivní prvek)). Následují uzavírací armatury se servopohony které budou plnit bezpečnostní funkci v případě havárie a úniku chladicí vody z okruhu. Tyto armatury jsou již osazeny v ochranném okruhu RTD a tím je zaručena spolehlivost uzavření klapky ventilu.

Návrh počtu FCU jednotek byl předložen dle požadavku zajištění min. parametru hluku pro řešení místnosti. Na základě korekce investorem byl domluven stav počtu FCU jednotek, který bude dostatečný pro uchlazení dané místnosti i za cenu krátkodobé hlučnosti v místnosti vlivem vyššího výkonu jednotek pro zajištění tepelné pohody v místnosti. Vlivem požadavku investora na samostatné proporcionální nastavení chodu ventilátoru a tím i hluku v místnosti může dojít k mírnému překročení hlukových limitů za účelem dosažení tepelné pohody v místnosti.

Každá místnost je pojata jako funkční celek. Před vstupem chladicí vody do místnosti bude osazena další skupina armatur která bude zajišťovat zaregulování v rámci ochranného okruhu a možnost otevření/zavření funkce chlazení pro danou místnost. (ruční vyvažovací ventil a dvoucestný ventil se servopohonem). V místnosti bude ovládací prvek při vstupu který bude umožňovat uživatelské nastavení teploty v místnosti, bude mít funkci teplotního čidla pro MaR a také bude mít možnost nadřazeného nastavení teploty z pozice MAR- velinu.

U každé FCU jednotky bude navržena skupina dalších armatur která bude zajišťovat zaregulování v rámci funkčního celku ( učebny ) Budou zde osazena vypouštěcí



ventily a uzavírací ventily pro údržbu v případě výměny vadné FCU jednotky. FCU jednotky nejsou vybaveny čerpadly kondenzátu. Jsou opatřeny SPACER kitem který zvyšuje výšku napojení kondenzátu pro zajištění gravitačního odkanalizování.

Vzhledem k nízkým teplotám chladicí vody je nutné zajistit odvod kondenzátu z FCU jednotky. Toto bude zajištěno v návrhu profese ZTI.

Na větvi je osazen by-pass který je umístěn při odbočce na poslední učebnu pro snadnější korekce a zaregulování dané odbočky 1NP-C v rámci celého systému chlazení. Je zde osazena skupina armatur s ručním vyvažovacím ventilem.

Umístění pozic FCU jednotek je v rámci koordinace podhledu světel a dalších profesí. V případě jakýchkoliv změn je nutné upravit v souvislosti na všechny dotčené profese.

Ovládací prvky a řízení jednotlivých učeben bude zajišťovat profese MaR, která bude dopojena na stávající systém v objektu ( Delta controls).

Kapacitně jsou FCU jednotky navrženy na nižší než vypočtenou tepelnou zátěž dle požadavku s investora. Tepelná zátěž pro adaptaci 1NP objektu C byla vypočtena:

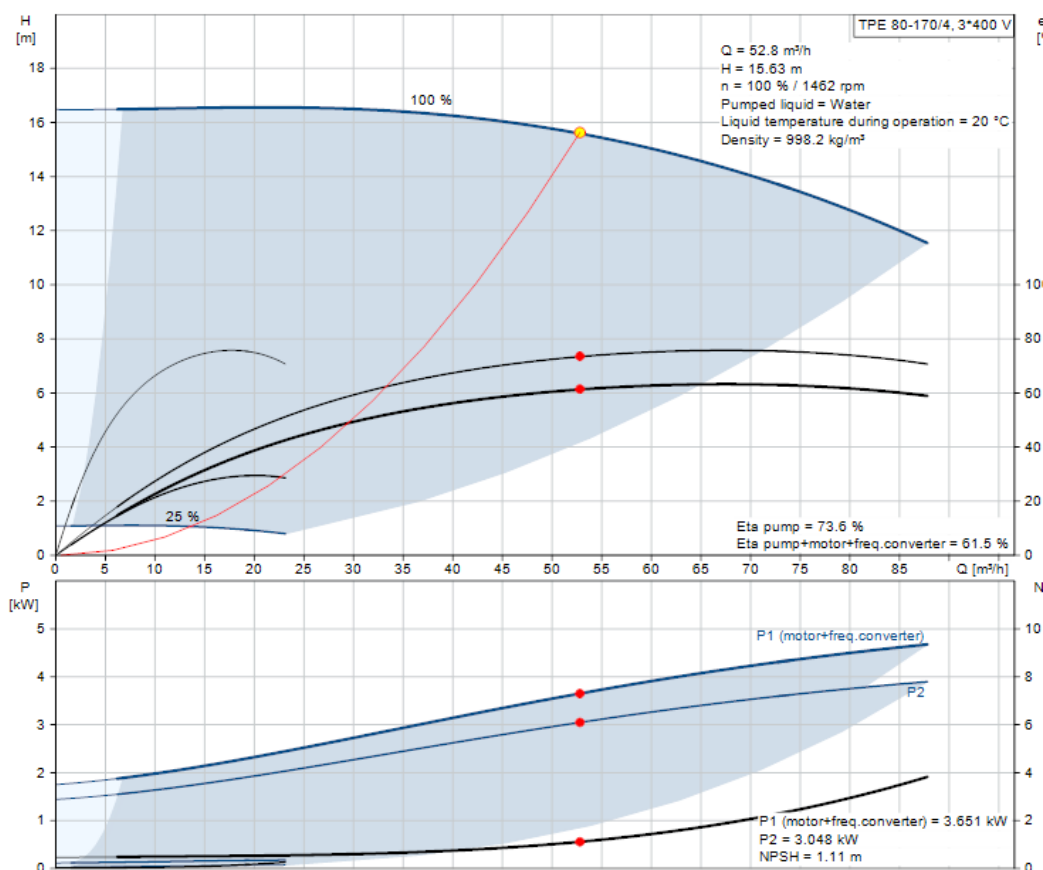
M.Č.	ÚČEL	Citelná tepelná zátěž	
1821	Učebna	13,2 kW	15:00
1822	Učebna	13,2 kW	15:00
1823	Učebna	20,2 kW	12:00
1818	Učebna	17,5 kW	12:00
1819	Učebna	20,7 kW	12:00
<b>Celkem</b>		<b>84,8 kW</b>	
největší zátěž		80,4 kW	ve 12:00 hod

Chladicí (citelný) výkon jednotek FCU při max výkonu ventilátoru je definován s hlukovými parametry  $L_p = 42$  dBA a jedná se o hodnotu 2330 W. Průtočné množství chladicí vody je 0,247 m<sup>3</sup>/h skrz výměník jednotky. Tlaková ztráta FCU jednotky je 6,15 kPa.

### POUZENÍ STÁVAJÍCÍ STAVU CHLADÍČÍHO SYSTÉMU V RÁMCI NOVÝCH ÚPRAV

Dle průběžného konzultování s investorem ohledně kapacit stávajícího systému chlazení je souhlasný názor na vyhovující stav dostatečných kapacit chlazení i po rozšíření o ADAPTACI 1NP-C. Je nutné v případě řízení celého systému chlazení upravovat a korigovat přes MaR potřeby chladu v jednotlivých technologických celcích a přerozdělovat chlad tak dle jejich provozu a potřeb. Toto bude řízeno investorem.

Výkonové kapacity stávajícího oběhového čerpadla - typ grundfos TPE 80-170/4 je dle parametrů schopno dodat průtočné množství na úkor oslabení dopravní výšky z 16 m na 15,63 m, což z hlediska velikosti soustavy je zanedbatelný rozdíl. Daná větev je řízena na konstantní tlak a tento pokles nebude mít žádný vliv na fungování systému.



### Postup napojení odbočky pro 1NP-C

Napojení na hlavní stoupačky se provede lisovanou spojkou a osazením T-kusem. Vzhledem k dimenzi potrubí nelze použít zamražení stoupačky. Je nutné z celé stoupačky vodu vypustit a uskladnit pro opětovné napuštění.

- Odsát chladivo
- Rozpojit v daném místě potrubí
- Osadit lisovanou spojku s odbočkou
- Zkontrolovat vizuálně těsnost
- Naplnit okruh chladicí vodou
- Provézt tlakovou zkoušku
- V případě kladného výsledku – doplnění nátěru a izolace
- Zprovoznění systému

#### Potrubí ocelové

Materiál potrubí rozvodu bude z ocelových trubek černých bezešvých hladkých dle ČSN 42 5715. Jakost materiálu 11353.1. Potrubí bude provedeno, odzkoušeno a zdokladováno dle ČSN EN 13 480.

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

Potrubí bude v celé délce zaizolováno. Potrubí bude vedeno v prostorách podhledu uchyceno pomocí kotevní objímky ke stropní konstrukci. Spojování potrubí se provede svařováním dle ČSN.

#### Izolace ocelového potrubí

Izolace potrubí je navržena podle vyhlášky MPO ČR č. 193/2007. Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací z kaučuku.

Tepelná izolace potrubních rozvodů bude mít minimální hodnotu součinitele tepelné vodivosti  $\lambda = 0,044 \text{ W/mK}$ .

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
OCEL	18	18	22	22	22	27	29	29	29	29	29	29	32

#### Nátěry ocelového potrubí

- potrubí pod izolaci chladicí vody 6/14°C:

1x základní S 2000 – odstín červenohnědá

upevňovací materiál

(pokud se nejedná o systémové pozinkované prvky jako HILTI, SIKLA apod.):

1x základní S 2000 – odstín šedá

2x email S 2013 – odstín 1018 – šed sívá (nebo dle požadavku architekta)

## **SPLIT JEDNOTKY**

### STÁVAJÍCÍ SYSTÉM MULTIPLIT

V prostorách serverů a technické místnosti pro SLB byl realizován v předchozí etapě samostatný systém typu VRF. Vnitřní jednotky byly realizovány v podstropním a nástěnném provedení. Venkovní jednotka byla osazena na střeše objektu v úrovni 6.NP. Vnitřní jednotky byly s venkovní jednotkou propojeny izolovaným Cu potrubím.

Jednotka je celoročně v provozu (zařízení pro provoz při nízkých venkovních teplotách) a je vybavena automatickým restartem. Venkovní jednotka byla osazena na ocelovém rámu.

Jednotka je ovládána prostorovými termostaty (autonomní regulace).

### CHLAZENÍ MÍSTNOSTI N01507 - ROZVODNY

Vnitřní podstropní jednotka umístěná v rozvodně na 1NP budovy C bude dopojena na stávající systém VRF přes odbočku refnet. Toto dopojení se provede na stávající stoupací trasu potrubí VRF systému.

Ovládání teploty v místnosti bude pomocí ovládacího prvku umístěného na stěně. Tento prvek bude dopojen do celého systému chlazení VRF aby tvořil funkční celek. Dále v rámci správy MaR bude tato místnost opatřena teplotním čidlem pro monitoring.

Chladicí výkon venkovní jednotky je dle technického listu výrobce 45 KW. Dle upřesnění specifikace investorem jdou vnitřních jednotky navrženy na 3x 10 KW a které jsou umístěny v nejnižším patře budovy A2 a dále 6x 1kw po patrech v rozvodnách v budově A2.

Maximální kapacita systému chladicího výkonu	45 KW
Aktuální využívaná kapacita systému	36 kW
Nově navržená kapacita	37 kW

Tento systém bude doplněn o jednu jednotku s chladícím výkonem 1 kW. Z hlediska kapacity venkovní jednotky je možnost o rozšíření tohoto systému o 1 KW jednotku.

#### Postup „začlenění“:

Musí provádět pouze a jen odborná firma (osoba) z oboru chlazení vlastnící certifikát pro práci s F-plyny

- Odsát chladivo
- Rozpojit v dané místě potrubí
- Napájet na tvrdo nový rozbočovač FQG-B506A(skladem)
- Připojit nový úsek potrubí + zapojit jednotku z hlediska potrubí a ELE + Komunikačního kabelu ve smyslu dodržení sériového zapojení
- Provést tlakovou zkoušku dusíkem (přetlak)
- Provést řádné odvákuování okruhu a provést tlakovou zkoušku (podtlak)
- Naplnit okruh chladivem / odpovídající množství + přidat množství odpovídající nové délce Cu potrubí
- Zprovoznit systém (nutné načíst nový počet vnitřních jednotek a potvrdit na el. desce venkovní jednotky)
- Pokud systém pracoval bez závad není nutné chladivo měnit, ale pouze odsát a náledně vrátit zpět do okruhu + přidat

#### Potrubí Split systém

Materiál potrubí rozvodu bude z měděných tvrdých trubek. Potrubí bude v celé délce zaizolováno. Napojení jednotlivých větví bude pomocí odboček refnet ze stejného materiálu jako potrubí. Potrubí bude vedeno v prostorách podhledu uchyceno pomocí kotevní objímky ke stropní konstrukci. Potrubí bude dodatečně zaizolováno tepelnou izolací z kaučukové izolace v min. tl. 32 mm Po úspěšném provedení tlakových zkoušek se potrubí zaizoluje.

#### Izolace Split systému

Izolace potrubí je navržena podle vyhlášky MPO ČR č. 193/2007. Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací z kaučuku.

Tepelná izolace potrubních rozvodů bude mít minimální hodnotu součinitele tepelné vodivosti  $\lambda = 0,044 \text{ W/mK}$ .

Požadavky investora na zhotovitele:

- Manipulace s chladivem ve VRF systému jsou součástí dodávky zhotovitele i zápisy v evidenční knize zařízení s chladivem
- Veškeré práce zhotovitele, týkající se proplachování systému, tlakových zkoušek, zaregulování, revizí a zprovoznění systému budou prováděny po písemném oznámení (výzvě) investorovi a o provedených pracích bude vystaven protokol obsahující všechny technologicky relevantní naměřené hodnoty včetně nastavení regulačních prvků.
- Zaizolování potrubí nepřístupných technologických rozvodů, které jsou ošetřovány nátěry, dojde až po fyzické kontrole ze strany investora.

**h) bilance energií, médií a potřebných hmot:**

Energetické nároky zařízení chladu byly předběžně stanoveny takto:

M.Č.	ÚČEL	Citelná tepelná zátěž
1821	Učebna	13,2 kW
1822	Učebna	13,2 kW
1823	Učebna	20,2 kW
1818	Učebna	17,5 kW
1819	Učebna	20,7 kW

**Celkem**

**84,8 kW**

Tabulka elektrických  
příkonů

ADAPRACE  
1NP - C

místnost	zařízení	počet	El. Příkon	Suma EL. Příkon
NO1821	622 HEE	4 ks	38 W	152 W
NO1822	622 HEE	4 ks	38 W	152 W
NO1823	622 HEE	8 ks	38 W	304 W
NO1818	622 HEE	6 ks	38 W	228 W

NO1819	622 HEE	6 ks	38 W	228 W
NO1507	AS162MGERA	1 ks	71 W	71 W

				celkem EL.
				Příkon 1135 W

Systém chlazení ROZVODNA N01517 :

1x Multisplit systém max. 45 KW

Doplnění o 1 chladicí nástěnou jednotku s chladicím výkonem 1KW

**i) ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření**

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Projektová dokumentace respektuje požární řešení stavby. Prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou protipožárně utěsněny. Navržené zařízení pro chlazení svým provozem nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Použité chladivo do okruhu kondenzátoru R410a. Pro split jednotky bude použito chladivo R32.

**j) požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby**

Před uvedením do provozu musí být provedena zkouška těsnosti a provozní zkoušky dle ČSN, které jsou součástí dodavatele chladicí soustavy. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení řádně propláchnuto. Součástí provozní zkoušky je seřízení soustavy. Součástí dodávky montážní organizace je i seznámení uživatele s obsluhou zařízení. Při provádění montáže systému a uvedení do provozu musí být splněna ustanovení souvisejících norem, dodrženy pokyny výrobců zařízení a bezpečnostní předpisy.

Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřicích tepla a dalších zařízení, u kterých shromážděné nečistoty mohou vést k jejich poškození. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech vypouštěcích ventilech, filtrech, odkalovacích nádobách apod. je nutné pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Zkouška těsnosti

Provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se naplní vodou a natlakuje na zkušební přetlak, řádně se odvzdušní a celé

zařízení se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka.

Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti, a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

#### Provozní zkoušky

Dále je nutno provést tlakovou zkoušku soustavy podle ČSN 060310 zkušebním přetlakem, který je min 1.5 násobkem provozního tlaku. Tlakovou zkoušku je možno provést po částech rozvodů. Tlakovou zkoušku je nutno provést před zakrytím potrubí stavební konstrukcí. Po zprovoznění systému vytápění provede dodavatel provozní a dilatační zkoušku. Provedení zkoušek zařízení je předepsáno ČSN 06 0310. O všech zkouškách bude vypracován protokol. Pro provádění zkoušek platí ustanovení čl. 131÷143 ČSN 06 0310. Při montáži a provozu chlazení je nutno dodržovat ustanovení ČSN 06 0310, ČSN 06 0830 a souvisejících předpisů, uvedených v dodatcích těchto norem.

Během provozní zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede zápis. Po ukončení provozní zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Provozní zkoušky provádět v souladu s ČSN.

Zjistí-li se během provozní zkoušky závady, je nutno provozní zkoušku opakovat. Provozní zkoušku lze považovat za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky ČSN
- b) výkon koncových zařízení zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- c) soustava je seřízená
- d) v průběhu provozní zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace

Provedení projektu plně respektuje vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 (včetně změn) a související normy a předpisy. Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření. Obsluhu zařízení musí provádět zaškolené osoby. Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví.



Po provedení provozních zkoušek je nutno soustavu hydraulicky vyvážit, seřadit a zaregulovat. Vyvážení a seřízení soustavy musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřícím přístrojem. Protokol o vyregulování je součástí dodávky montážní organizace.

#### Pokyny pro montáž:

Veškeré práce budou provedeny úhledně, řádě a kvalitně řemeslným způsobem.

Veškeré zařízení, které při dotyku může způsobit popáleniny bude opatřeno tepelnou izolací. Údržbu a opravy v prostoru zdroje tepla mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Obsluha musí potvrdit, že zná příslušné bezpečnostní a hygienické předpisy a byla seznámena s obsluhou zařízení a provozním a požárním řádem zdroje tepla.

Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření. Obsluhu zařízení musí provádět zaškolené osoby.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technologické postupy, rovněž nutno vždy dodržet zásadu, že potrubí musí být tlakově vyzkoušeno před zaizolováním potrubí.

Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení jednotlivých výrobců. Pro hladký průběh montáže je třeba včas a kvalitně provést nebo zajistit veškeré přípravné práce, zajistit montážní materiál i jeho skladování a dohodnout harmonogram, návaznost a koordinaci jednotlivých profesí.

Je nutná okamžitá kusová kontrola dodaného zařízení podle expedičních listů i fyzicky, zjištění eventuálního poškození při transportu a sjednání nápravy jednáním s výrobcem a dodavatelem – návaznost garance. Při montáži zařízení je nutno dodržet pokyn, uvedené v průvodní dokumentaci a dále se řídit návody a pokyny, umístěnými přímo na zařízení.

Místa uložení potrubí jsou na výkresech naznačena schematicky. Je proto nutné dodržovat maximální vzdálenosti závěsů podle doporučení výrobce potrubí. Při montáži je nutno respektovat koordinační zásady pro montáž potrubí všech profesí a elektroinstalace. V průběhu projektování byly uvedené profese koordinovány a proto nelze provádět žádné změny bez projednání se všemi zúčastněnými profesemi.

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvzdušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je

nutno po 10 až 15 m umisťovat odvězdušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku úseků potrubí bez možnosti odvězdušnění a je nutno zajistit odvězdušnění všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí (viz. půdorysy a schéma).

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být potrubí a každé zařízení řádně propláchnuto.

Na potrubí je možné začít instalovat tepelnou izolaci až po provedení tlakové zkoušky. Izolovat je nutno veškeré potrubí, včetně těles armatur.

Opětovné zprovoznění systému Multisplitu musí proběhnout do 48 hodin s prací o víkendu nebo po dohodě s investorem.

#### Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce:

Trvalý provoz provádí uživatel zařízení v souladu s provozním řádem pro provoz zařízení. Do provozního řádu je nutno zahrnout provozní předpisy dodané výrobcem jednotlivých zařízení a dále i veškeré předpisy bezpečnosti práce. Provozní řád není součástí tohoto projektu, musí být vypracován po montáži zařízení. Provozní řád bude vypracován dodavatelem. Je vhodné zahrnout do provozního řádu poznatky ze zkušebního provozu.

Zařízení seřizená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů zařízení.

I při plně automatickém provozu zařízení je nutno sledovat funkci jednotlivých prvků automatické regulace a provádět pravidelnou údržbu regulačních obvodů i jednotlivých měřicích, regulačních a ovládacích prvků a sledovat dosahované parametry.

#### Požadavky na ostatní profese:

Prostupy konstrukcemi pro potrubí.

Napojení na síť elektro

Napojení na potrubí ZTI

Respektování vyznačených tras rozvodů

#### Požadavky na MAR

Stávající chlazení SLP místnosti (Multisplitový systém) budovy S a A integrovat do systému MaR/BMS.

Řízení otáček ventilátoru FCU jednotek proporcionálně.

Snímání teploty v učebnách NO1821, NO1822, NO1823, NO1818, NO1819 a v místnosti ROZVODNY NO1507.

Napojení bezpečnostních ventilů na odbočce potrubí chlazení a propojení s záplavovým čidlem.

Řízení regulačních ventilů (v místě vstupu CHL do učebny) – tří – bodové zapojení funkce ON/OFF

Napojení a zajištění komunikace ovládacího panelu + samostatného teplotního čidla v učebnách NO1821, NO1822, NO1823, NO1818, NO1819.

Napojení samostatného teplotního čidla a ovládacího panelu pro místnost NO1823 pro budoucí využití místnosti jako učebny a rozdělení skupiny chladících jednotek na 2. Dle budoucí rozdělení dispozice.

Vypracoval:

Ing. Radim ČERNOCH