

El. napájení vnitřních jednotek  
 NAPÁJENÍ: 4x CYKY 5x4  
 chladič jednotky musí být odjištěny  
 v rozvaděči RSD 4x 3p/25A/C  
 Dále musí být provedeno pospojování  
 vnitřních a venkovních jednotek

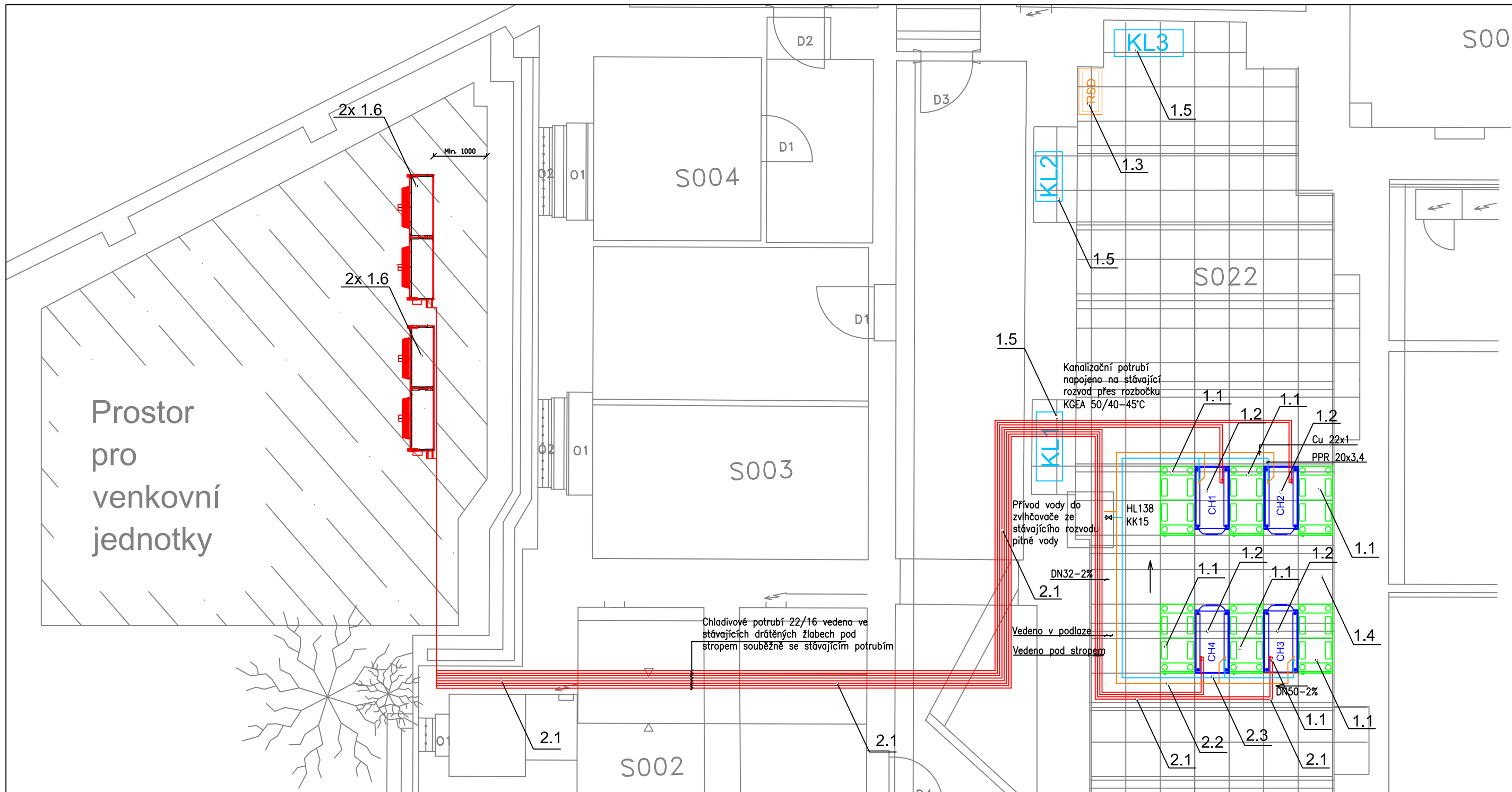
Veškerá kabeláž bude umístěna ve  
 zdvojené podlaze v drátěném žlabu  
 50x50 až 200x50.  
 Trasa musí být volena tak, aby nedošlo  
 k souběhu se slabaproudými sítěmi

El. propojení venkovních jednotek  
 NAPÁJENÍ: 4x CYKY 3x2,5  
 ŘÍZENÍ: 4x J-Y(ST)Y 2x2x0,8  
 Instalováno spolu s chladivovým potrubím

**LEGENDA**  
 Pozice

- 1.1 IT RACK  
- Š.600, HL.1200, V.42U
- 1.2 InRow klimatizace  
- Š.600, HL.1200, V.2000
- 1.3 Prvky silnoprůdové instalace pro chladicí  
technologie
- 1.4 Prvky zakrytí studené uličky
- 1.5 Stávající klimatizace (vnitřní)
- 1.6 VENKOVNÍ KONDENZÁTOR  
- Š.600, HL.1200, V.800
- 2.1 PROPOJOVACÍ POTRUBÍ (Cu 22/16)  
JEDNOTEK PŘESNÉ KLIMATIZACE
- 2.2 ZTI-ODVOD PŘEPADU  
ZVLHČOVAČE -Cu POTRUBÍ
- 2.3 ZTI - PŘÍVOD TLAKOVÉ  
VODY KE ZVLHČOVAČŮM
- 2.4 SILNOPROUDÉ INSTALACE  
kabeláž

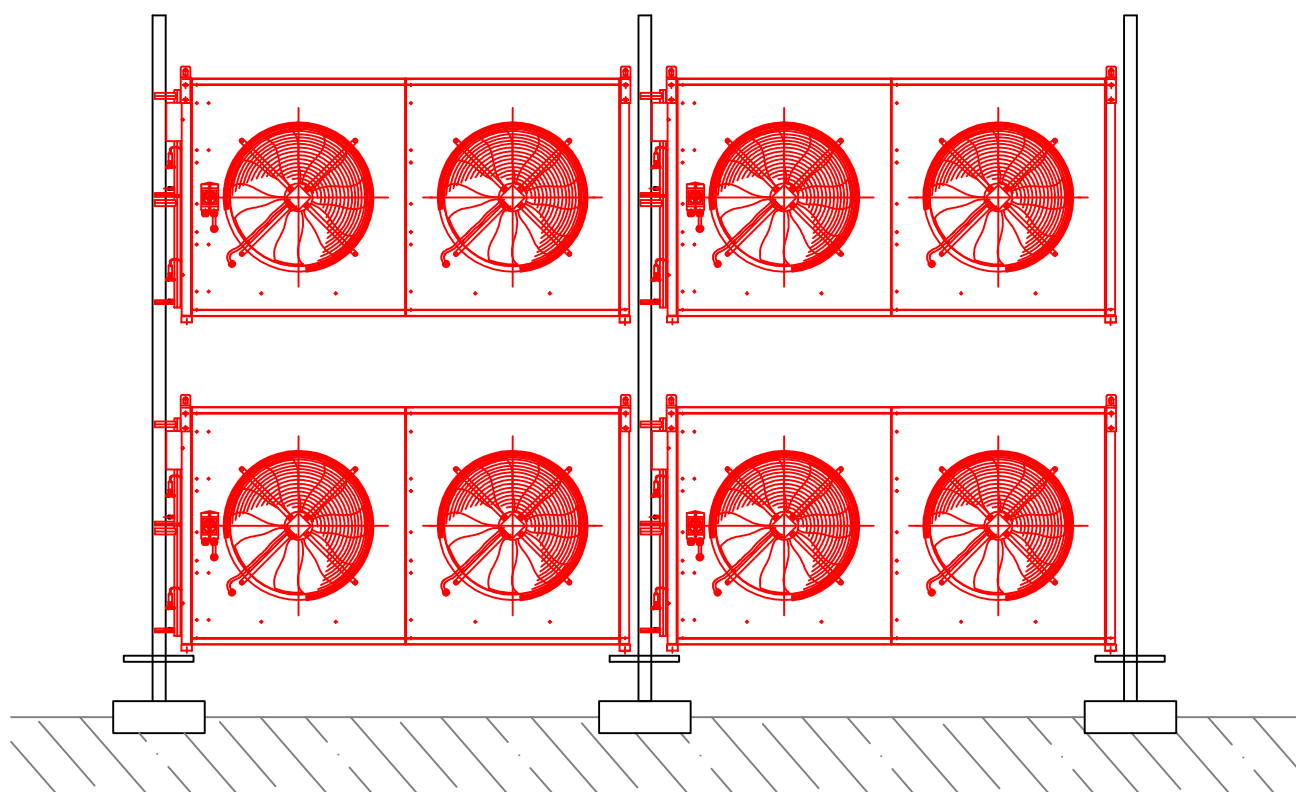
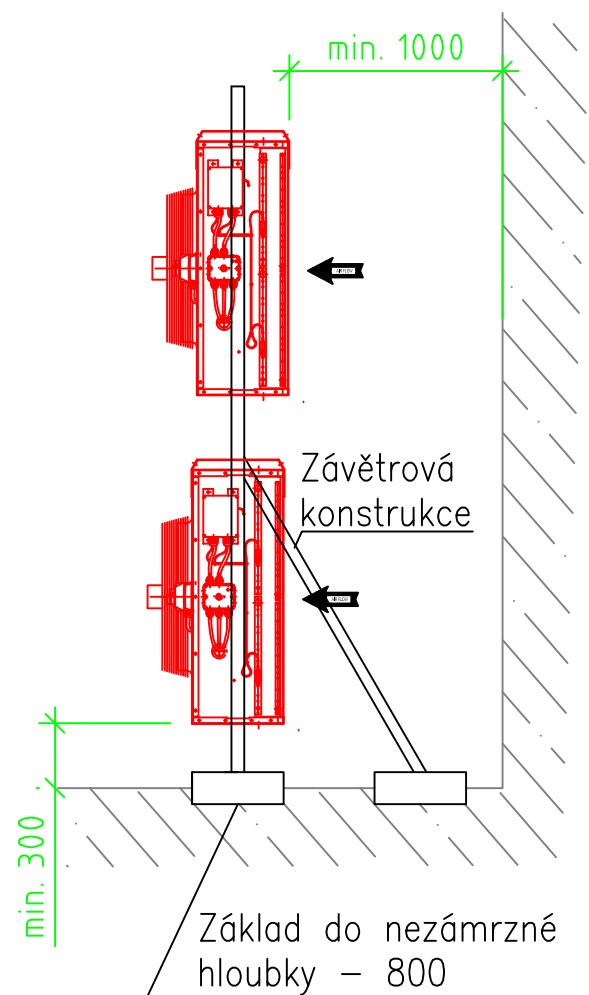
Vypracoval: Ing.F.Kondapaneni	Kontroloval: Ing.F.Kondapaneni	Zodpovídá: Ing.F.Kondapaneni	COMPLETE CZ s.r.o.
Zakázka: ČVUT V PRAZE, FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ Karlovo nám. 13, 121 35 Praha 2, Czech Republic Oddělení informačních technologií			Druh projektu DPS
			Datum 10/2018
<b>CHLAZENÍ DATOVÉHO SÁLU</b>			Formát 4 x A4
			Měřítko 1 : 50
Profese: CHLAZENÍ A ZTI Obsah: PŮDORYS - SILNOPROUDÉ INSTALACE			Číslo dokumentu 01-EL
			Číslo výtisku -



LEGENDA	
1.1	IT RACK - Š.600, HL.1200, V.42U
1.2	InRow klimatizace - Š.600, HL.1200, V.2000
1.3	Prvky silnoproudé instalace pro chladicí technologie
1.4	Prvky zakrytí studené uličky
1.5	Stávající klimatizace (vnitřní)
1.6	VENKOVNÍ KONDENZÁTOR - Š.600, HL.1200, V.800
2.1	PROPOJOVACÍ POTRUBÍ (Cu 22/16) JEDNOTEK PŘESNÉ KLIMATIZACE
2.2	ZTI -ODVOD PŘEPADU ZVLHČOVAČE -Cu POTRUBÍ
2.3	ZTI - PŘÍVOD TLAKOVÉ VODY KE ZVLHČOVAČŮM
2.4	SILNOPROUDÉ INSTALACE

Vypracoval: Ing.P.Rukavičková	Kontroloval: Ing.F.Kondapaneni	Zodpovídá: Ing.V.Houška	COMPLETE CZ s.r.o.	
Zakázka: ČVUT V PRAZE, FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ Karlovo nám. 13, 121 35 Praha 2, Czech Republic Oddělení informačních technologií			Druh projektu DPS	Datum 10/2018
<h3>CHLAZENÍ DATOVÉHO SÁLU</h3>			Formát 4 x A4	Měřítko 1 : 50
			Číslo dokumentu 01-CH	Číslo výtisku
Profese: CHLAZENÍ A ZTI			Číslo revize -	
Obsah: PŮDORYS - CHLAZENÍ A ZTI, ZAKRYTÍ STUDENÉ ULIČKY				

# KONDENZÁTORY K1 - K4



Vypracoval: Ing.P.Rukavičková	Kontroloval: Ing.F.Kondapaneni	Zodpovídá: Ing.V.Houška	COMPLETE CZ s.r.o.	
Zakázka: ČVUT V PRAZE, FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ Karlovo nám. 13, 121 35 Praha 2, Czech Republic Oddělení informačních technologií			Druh projektu DPS	Datum 10/2018
<h2>CHLAZENÍ DATOVÉHO SÁLU</h2>			Formát 1 x A4	Měřítko 1 : 50
			Číslo dokumentu 02-CH	Číslo výtisku
Profese: CHLAZENÍ A ZTI			Číslo revize -	
Obsah: ČELNÍ a BOČNÍ POHLED - SESTAVA VENKOVNÍCH KONDENZÁTORŮ				

Akce

## Posílení chlazení DS

**ČVUT Praha**

Fakulta elektrotechnická  
Karlovo náměstí 13, Praha 2

## DOKUMENTACE

## PRO VÝBĚR DODAVATELE

						01
Změna	Datum	Vypracoval	Zodp.projektant	Schválil	HIP	Rev.
Projekt profese/část						
Vypracoval:	Ing. P.Rukavičková	Ing. F.Kondapaneni	Zodpovídá	Ing.V.Houška	Datum:	paré
Schválil:	Ing.V.Houška				2.11. 2018	
Stupeň projektu: DVD (Jednostupňová)	Označení dokumentu: CVUT DVD		POB:	Označení:		

## SEZNAM DOKUMENTACE

### TEXTOVÁ ČÁST

Část	Označení	Text	Počet stran
	02_TZ	Technická zpráva	11
	03_Tabulka zařízení	Tabulka zařízení	1
	04_VV	Výkaz výměr	6

### VÝKRESOVÁ ČÁST

Část	Číslo výkresu	Text	Počet stran
	01-CH	Chlazení - datový sál	4xA4
	02-CH	Chlazení - venkovní klimatizační jednotky	1xA4
	01-EL	Elektro - datový sál	4xA4

Akce

# Posílení chlazení DS

**ČVUT Praha**  
Fakulta elektrotechnická  
Karlovo náměstí 13, Praha 2

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

						01
Změna	Datum	Vypracoval	Zodp.projektant	Schválil	HIP	Rev.

Projekt  
profese/část

### D1 - Technologie chlazení a ZTI

Vypracoval:	Ing. P.Rukavičková	Ing. F.Kondapaneni	Zodpovídá	Ing.V.Houška	Datum:	paré
Schválil:	Ing.V.Houška				2.11.2018	
Stupeň projektu: DVD (Jednostupňová)	Označení dokumentu: D1- TZ-CH		POB:	Označení:		

# 1 Obsah

<b>POSÍLENÍ CHLAZENÍ DS</b> .....	<b>1</b>
<b>1 OBSAH</b> .....	<b>2</b>
<b>2 VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU</b> .....	<b>3</b>
2.1 VSTUPNÍ ÚDAJE A PODKLADY .....	3
2.2 CHARAKTERISTIKA A CÍLE PROJEKTU .....	3
2.3 VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE.....	3
2.4 TECHNOLOGICKÉ CHLAZENÍ DATOVÉHO SÁLU .....	4
2.5 TEPELNÁ BILANCE.....	5
2.6 ODVOD KONDENZAČNÍHO TEPLA .....	6
2.7 REGULACE VLHKOSTI.....	6
2.8 PROPOJOVACÍ POTRUBÍ A POUŽITÉ KLIMAJEDNOTKY .....	6
2.9 PROPOJOVACÍ KABELÁŽ .....	6
<b>3 ZTI</b> .....	<b>7</b>
3.1 ODVOD KONDENZÁTU S PŘEPADU OD ZVLHČOVAČE .....	7
3.2 PŘÍVOD VODY PRO ZVLHČOVAČE.....	7
<b>4 STUDENÁ ULIČKA</b> .....	<b>7</b>
4.1 KONSTRUKCE ZAKRYTÍ STUDENÉ ULIČKY.....	7
<b>5 POPIS MONTÁŽE A DALŠÍ POŽADAVKY</b> .....	<b>8</b>
5.1 POSTUP MONTÁŽE .....	8
5.2 USAZENÍ.....	8
5.3 IZOLACE .....	9
5.4 HLUČNOST NAVRŽENÉHO ZAŘÍZENÍ .....	9
5.5 OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU A MONTÁŽE ZAŘÍZENÍ .....	9
5.6 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE .....	9
<b>6 ZÁVĚR</b> .....	<b>10</b>

## 2 VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

### 2.1 Vstupní údaje a podklady

Dokumentace – půdorys stavby dodaný investorem  
PBŘ – dodaný investorem  
Technické specifikace navržených technologií.  
Požadavky a připomínky investora.

Předpisy a závazné normativy.

Zákon 183/2006 Sb. Stavební zákon.

Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.  
Nařízení vlády 258/2000 Sb. – Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Nařízení vlády 272/2011 Sb. – o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

ČSN EN 378 1-4 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky.

ČSN 730548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“.

ČSN EN 12831 „Výpočet tepelných ztrát budov pro ústřední vytápění“.

ČSN 730872 „Požární bezpečnost staveb“.

### 2.2 Charakteristika a cíle projektu

Předmětem projektu je posílení chlazení v datovém sále včetně zabezpečení požadovaného prostředí, tj. teploty a vlhkosti v daných mezích, pro nově instalovaný výpočetní cluster.

Projekt se dále zabývá i požadavky investora na umístění technologií ať už z hlediska provozu, údržby tak i hlukovými požadavky zejména ve venkovním prostředí.

### 2.3 Vnější a vnitřní výpočtové údaje

Teplotně vlhkostní parametry venkovního prostředí

	zima	léto
Teplota suchého teploměru	- 15 °C	+ 37 °C
Relativní vlhkost vzduchu	95 %	35 %

Výpočtové parametry vnitřního prostředí na sání IT technologie



	<i>Zima</i>		<i>Léto</i>		<i>Tolerance</i>	
	<i>T °C</i>	<i>RH%</i>	<i>T °C</i>	<i>%</i>	<i>T °C</i>	<i>%</i>
Uzavřená studená ulička	20	40	20	55	2	10

Výše uvedené parametry slouží jako vstupní údaje pro dimenzování vnitřních jednotek přesné klimatizace a vzduchem chlazených kondenzátorů.

## **2.4 Technologické chlazení datového sálu**

Stávající datový sál je vybaven konvenčními sálovými jednotkami přesné klimatizace Amico, které přivádějí chladící vzduch ke stávajícímu ICT prostřednictvím zdvojené podlahy s perforovanými dlaždicemi. Toto řešení je vhodné při daných podmínkách (světlost podlahy cca 25cm) pro ICT s produkcí tepla cca 1-2kW/rack. Uvažované nové ICT bude produkovat až 90kW tepelné zátěže a bude soustředěno do 6 IT-racků. Tato hustota tepelné zátěže nemůže být chlazená pomocí stávající zdvojené podlahy z důvodu nemožnosti dodat dostatečné množství chladícího vzduchu s ohledem na nízkou světlou výšku zdvojené podlahy.

Bylo navrženo řešení s přímým chlazením uzavřené studené uličky, kde se o odvod tepla budou starat jednotky přesné klimatizace v mezirackovém (InRow) provedení. Dále jen klimajednotky. Ulička bude postavena v rastru stávající zdvojené podlahy viz. výkresová část. Perforované dlaždice v uzavřené studené uličce budou nahrazeny plnými a chladící vzduch z podlahy se nebude podílet na chlazení technologií umístěných v této uzavřené uličce. Zdvojená podlaha bude sloužit pro vedení elektroinstalace, odpadního a vodovodního potrubí sloužícího potřebám nově vybudované uzavřené studené uličky.

Klimajednotky budou nasávat ohřátý vzduch z IT technologie umístěných v jednotlivých datových stojanech. Cirkulační vzduch, se kterým budou pracovat navržené klimajednotky, bude filtrován, ochlazován a upraven na požadovanou vlhkost a dopravován do studené uličky. Teplo z cirkulačního vzduchu protékajícího klimajednotkou bude odváděno výparníkem chladícího okruhu s výparnou teplotou cca 10°C. Upravený vzduch o teplotě cca 20°C a s požadovanou relativní vlhkostí bude distribuován do prostoru studené uličky, kde bude přiváděn k jednotlivým rackům. Teplý vzduch, ohřátý instalovanou IT technologií je klimajednotkami odsáván z prostoru teplé uličky. Při dodržování návrhových podmínek bude v teplé uličce teplota cca 35°C. Regulace teploty na výstupu z klimajednotek je řízena externími čidly umístěnými ve studené uličce na sání racků s ICT technologií.

Všechny datové racky jsou unifikované ve smyslu rozměrů a proudění vzduchu. Pokud jednotlivé racky nebudou plně obsazeny IT technologií, je nutné prázdné místa zaslepit, aby nedocházelo ke zkratu vzduchu mezi teplou a studenou uličkou. V případě demontáže celého racku je nutné zakrýt uvolněný prostor. Toto řešení je vhodné k chlazení IT technologie až do 15 kW/rack. Podmínkou je dodržení

parametrů daných tepelnou bilancí, zachování principu teplé a studené uličky a rovnoměrného rozložení tepelné zátěže.

Osazení klimajednotkami bude provedeno ve dvou etapách. V I. etapě budou instalovány tři klimajednotky provozované v redundanci 2+1. Ve II. etapě bude instalována čtvrtá klimajednotka a systém chlazení bude provozován v zapojení s redundancí 3+1.

Instalované klimajednotky budou vybavené invertorovým kompresorem s plynulou regulací chladicího výkonu a ventilátory osazené EC motory s plynulou změnou otáček. Takto vybavené použité klimajednotky umožňují dosahovat maximální možné účinnosti ve všech provozních stavech. Dvě z jednotek v rámci studené uličky budou vybaveny integrovaným parním zvlhčovačem. Všechny jednotky budou vybaveny ovládacím displejem, čerpadlem kondenzátu, komunikační Web/SNMP kartou, s možností zapojení do „pracovní skupiny“ s nastavením automatického střídání a redundance.

## 2.5 Tepelná bilance

### I. ETAPA => 40 kW (2+1)

<i>Datový sál</i>	<i>počet</i>	<i>instalovaný výkon [kW]</i>	<i>instalovaný výkon celkový [kW]</i>	<i>soudobost</i>	<i>soudobý výkon [kW]</i>	<i>redundance</i>
Tepelná zátěž z instalovaného ICT	1	40	40	1	40	
Tepelná zátěž z osvětlení	1	0,8	0,8	0,25	0,2	
Tepelná zátěž z vnějšího prostředí	1	0,25	0,25	1	0,25	
Příkon ventilátorů klimajednotky	3	0,94	2,8	0,67	1,9	2+1
<b>Tepelná zátěž celková</b>			<b>43,87</b>		<b>42,33</b>	
Čistý citelný chladicí výkon	3	35	105	0,67	70	<b>2+1</b>
Celkový chladicí výkon			105		70	
Využití			100%		100%	
<b>Výkonová rezerva klimajednotek</b>			<b>61,1</b>		<b>27,7</b>	

### II. ETAPA => 60 kW (3+1)

<i>Datový sál</i>	<i>počet</i>	<i>instalovaný výkon [kW]</i>	<i>instalovaný výkon celkový [kW]</i>	<i>soudobost</i>	<i>soudobý výkon [kW]</i>	<i>redundance</i>
Tepelná zátěž z instalovaného ICT	1	60	60	1	60	
Tepelná zátěž z osvětlení	1	0,8	0,8	0,25	0,2	
Tepelná zátěž z vnějšího prostředí	1	0,25	0,25	1	0,25	
Příkon ventilátorů klimajednotky	4	0,94	3,8	0,75	2,8	3+1
<b>Tepelná zátěž celková</b>			<b>64,81</b>		<b>63,27</b>	
Čistý citelný chladicí výkon	4	35	140	0,75	105	<b>3+1</b>
Celkový chladicí výkon			140		105	
Využití			85%		100%	
<b>Výkonová rezerva klimajednotek</b>			<b>75,2</b>		<b>41,7</b>	

*chladicí výkon zdroje chladu při parametrech: teplota vzduchu na sání jednotky 35°C, relativní vlhkost vzduchu na sání jednotky 30%, venkovní teplota 36°C*

## **2.6 Odvod kondenzačního tepla**

K odvodu kondenzačního tepla budou sloužit vzduchem chlazené oddělené kondenzátory. Kondenzátory budou umístěny na konstrukci ukotvené do betonových patek v prostoru dvora areálu, viz. PD – 01-CH, 02-CH.

## **2.7 Regulace vlhkosti**

Klimajednotky jsou vybaveny zabudovanými zvlhčovači. Zvlhčovače pracují v redundanci 2+1 resp. 3+1. V případě vysoké relativní vlhkosti regulace klimajednotky sníží povrchovou teplotu výparníku a odvlhčí cirkulační vzduch. Snížení povrchové teploty výparníku se dosáhne zvýšením výkonu kompresoru na plný výkon a snížením otáček ventilátorů oběhového vzduchu. V I. etapě bude osazena jedna klimajednotka se zvlhčovačem a ve II. etapě bude osazena čtvrtá klimajednotka CH4 včetně zvlhčovače.

## **2.8 Propojovací potrubí a použité klimajednotky**

Navržený chladicí výkon jedné klimajednotky 35 kW  
Kondenzátor: s výpočetní teplotou kondenzace 48°C

Dimenze propojovacího měděného potrubí navržená pro projektovanou sestavu s chladičem R410A:

- na výtlačku plynu 18x1 mm
- na kapalině 16x1 mm

V prostoru datového sálu je potrubí vedeno pod stropem, nebo na zdi v drátěných žlabech. Potrubí je izolováno v prostoru datového sálu. Dále je potrubí vedeno přes místnosti S002 na dvůr a ve venkovním prostředí je dále vedeno v uzavřených kabelových žlabech k venkovním kondenzátorům. Trasa vedoucí přes místnosti S002 je vedena pod stropem v drátových žlabech pod stávajícími rozvody chladu a kabelů. Venkovní uzavřený ocelový žlab je umístěn na betonových dlaždicích.

## **2.9 Propojovací kabeláž**

Vnitřní klimajednotka je napojena na rozvaděč RSD, který není předmětem této dokumentace. Kabeláž bude vedena ve žlabu pod zdvojenou podlahou a to tak aby byl eliminován souběh se stávající slaboproudou kabeláží.

Venkovní kondenzátory jsou připojeny k vnitřním klimajednotkám a to jak silnoproudou kabeláží tak i slaboproudou (0-10V). Kabeláž k venkovním kondenzátorům je vedena v prostoru datového sálu pod zdvojenou podlahou

směrem ke kolem stávající klimatizace KL1, dále přes zeď, lištou vzhůru k drátěným žlabům s chladivovým potrubím. Kabeláž pak již pokračuje ve stejné trase jako chladivové potrubí až k venkovním kondenzátorům. Kabeláž bude instalována pro všechny čtyři chladicí systémy již v první etapě.

## 3 ZTI

### 3.1 Odvod kondenzátu s přepadu od zvlhčovače

Od navržených klimajednotek je odváděn kondenzát. Je navržen odvod z Cu potrubí, vzhledem k tomu, že do potrubí se může dostat voda horká až 95°C. Z toho důvodu jsou v klimajednotkách použita čerpadla kondenzátu určená pro práci i s horkou vodou. Potrubí kondenzátu bude vedeno ve zdvojené podlaze ve spádu 2% do stávající sítě rozvodu kanalizace. Skutečné umístění potrubí bude dle stávající situace v prostoru zdvojené podlahy. Do stávajícího rozvodu kanalizace bude přidána rozbočka pro napojení nového potrubí. Za rozbočkou bude umístěna zápachová uzávěra.

### 3.2 Přívod vody pro zvlhčovače

Klimajednotky s instalovanými zvlhčovači (dvě ze čtyř) jsou napojeny na přívod studené pitné vody. Přívod vody je opatřen kulovým kohoutem pro možné uzavření přívodu vody do prostoru datového sálu. Potrubí přívodu studené vody bude vedeno ve zdvojené podlaze a napojeno na stávající rozvod pitné vody. Skutečná trasa potrubí bude dle stávající situace v prostoru zdvojené podlahy. Kulový kohout je třeba umístit na přístupném místě v podlaze, kde se vytvoří servisní přístup.

Ovládání kulového kohoutu je realizováno profesí monitoring buď automaticky na základě podnětu ze záplavových čidel (MaR) nebo manuálním ovládním umístěným uvnitř datového sálu. Výše uvedené není předmětem této dokumentace.

## 4 Studená ulička

### 4.1 Konstrukce zakrytí studené uličky

Pro co nejefektivnější chlazení prostoru studené uličky je navrženo její zakrytí. V rámci dodávky je požadováno vytvoření jedné zakryté studené uličky o délce 3 m, šíře uličky 1200mm. Pro zajištění vysoké efektivity chlazení bude prostor studené uličky plně uzavřen pomocí vstupních dveří (2 ks) a zvýšeného stropu. Zakrytování musí umožňovat snadnou montáž na instalované rozvaděče bez nutnosti jejich úprav. Zastřešení uličky je řešené kovovou konstrukcí vždy na jeden pár stojících rozvaděčů naproti sobě. Jednotlivé části střechy (vrchní i boční) jsou osazeny výplní

z čirého 4mm tvrzeného skla. Pro komfort při údržbě budou jednotlivé střešní panely posuvné. Střecha je zvýšená nad datovými rozvaděči o 100mm. Vstup do uličky je opatřen prosklenými dvoukřídlými posuvnými samouzavíracími dveřmi na magnetický kontakt s madly, bez zámku. Konstrukce bude vyrobena ze svařovaného hlubokotažného plechu min. 1mm. Povrchová úprava je provedeno práškovou barvou s minimální tloušťkou barvy je 65 µm.

Zhotovitel konstrukce musí vzít v potaz následující fakta:

- 1) Rámy racků jsou standardně v rozích vybaveny montážními otvory, kam lze fixovat rám zakrytí uličky.
- 2) Konstrukce klimatizace standardně neumožňuje kotvení nějaké přídatné konstrukce.
- 3) V návrhu byly zvoleny racky o hloubce 1200mm. Minimální volný prostor cca 1000mm před klimajednotkami musí být zachován z důvodu provádění údržbových a servisních prací.
- 4) V I. etapě, kdy nebude instalována klimatizace č.4, musí být vzniklý otvor vyplněn pevnou zástěnou, s možností snadné demontáže.

## **5 POPIS MONTÁŽE A DALŠÍ POŽADAVKY**

### **5.1 Postup montáže**

1. Osazení jednotek přesné klimatizace včetně oddělených kondenzátorů a propojovacího potrubí.
2. Napojit zařízení na ZTI (odvod kondenzátu a přepadu zvlhčovačů do kanalizace a přívod vody do zvlhčovačů).
3. Napojení všech jednotek na el. energii.
4. Jednotky přesné klimatizace zapojeny do jedné pracovní skupiny s redundancí 2+1.
5. Tlaková zkouška chladicího okruhu dusíkem.
6. Zprovoznění chladicího okruhu jednotek přesné klimatizace včetně vakuování chladicího okruhu a naplnění chladivem.
7. Uvedení jednotek přesné klimatizace do provozu. Nastavení parametrů pro pracovní skupinu jednotek přesné klimatizace.
8. Kontrola systému.

### **5.2 Usazení**

Jednotky přesné klimatizace budou usazeny v rastru stávající zdvojené podlahy, viz PD 01-CH.

### **5.3 Izolace**

Provede se tepelná izolace propojovacího potrubí chladivového okruhu v datovém sále. Důvodem je, aby se nezvyšovala tepelná zátěž v datovém sále. Propojovací chladivové potrubí mimo prostor datového sálu nebude izolováno.

### **5.4 Hlučnost navrženého zařízení**

Klimatizační zařízení jsou volena tak, že jejich provozem nebudou překročeny nejvýše přípustné hladiny hluku ve vnitřním ani ve vnějším prostředí v souladu s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb.

### **5.5 Obecné zásady návrhu a montáže zařízení**

- Při aplikaci jednotlivých stavebních prvků, hmot i dalších výrobků je třeba si vyžádat technický list výrobce a tzv. „Prohlášení o shodě“ ve smyslu zákona č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky ve znění zákona č.71/2000 Sb.
- Při realizaci díla je montážní organizace povinna se řídit ustanoveními vyhl.č.601/2006 Sb.“ Vyhláška o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích“, nař.vl.č.495/2001 Sb.“ Nařízením vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků“,
- Stavbyvedoucí realizační organizace musí být osoba splňující podmínky stanovené zák.č.183/2006 Sb. stavební zákon a zák.č.360/1992Sb. ve znění pozdějších úprav.
- Montáž zařízení je nutno provádět podle montážních návodů vydaných výrobcem jednotlivých zařízení.
- Montáž chladících jednotek, propojovacího potrubí, kompletaci chladícího okruhu a zprovoznění musí provádět odborná firma certifikovaná v oboru chlazení.

### **5.6 Požadavky na související profese**

#### **Stavba**

- Betonové patky na dvoře budovy- přesné umístění se bude řídit zvoleným typem kondenzátoru.
- Ocelová konstrukce pro kondenzátory – viz PD 02-CH
- zhotovení prostupů obvodovou zdí a jejich začištění, v prostoru datového sálu musí být veškeré prostupy opatřeny protipožární ucpávkou dle platné PBR

- dozdění prostupů po montáži potrubí způsobem, který vylučuje přenos zatížení zdiva na potrubí a jeho součásti
- zhotovení prostupů ve zdi pro napojení potrubí ZTI (Přívod vody, odvod odpadní vody). Zapravení prostupu a otvoru.

### **Silnoproud**

- Silové připojení vnitřních jednotek 4x CYKY 5x6, 4x Jistič 3p/32A/C v rozvaděči RSD
- Silové propojení vnitřních a venkovních jednotek, 4x CYKY 3x2,5
- Signalizační propojení vnitřní a venkovní jednotky – JYSTY 2x2x0,8
- Kovové vodivé části zařízení v datovém sále a v exteriéru jsou pospojeny na stejný potenciál. Tento projekt neřeší body připojení HOP, které musí být řešeny samostatným projektem.

## **6 ZÁVĚR**

Tento projekt ve stupni pro výběr dodavatele obsahuje veškeré náležitosti, které dle zákonných ustanovení, směrnic i obecných požadavků na tento projektový stupeň musí obsahovat. Případné změny proti předloženému projektu vzniklé např. z důvodu koordinace jednotlivých profesí budou předem konzultovány a odsouhlaseny s autorem tohoto projektu a investorem.

Veškeré zařízení a komponenty budou nainstalovány v souladu s požadavky výrobce zařízení, dle platných norem a legislativy. Veškeré instalační práce budou prováděny dle příslušných norem při dodržování pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Výše popisované instalace budou řádně odzkoušeny a o provedených zkouškách bude vyhotoven zápis. Instalaci zařízení chlazení může provádět pouze firma k tomu kvalifikovaná.

Projektant předpokládá, že účastníkem výběrového řízení bude odborně způsobilá firma, a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány. Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku a je plnou zodpovědností zhotovitele provést potřebné dotazy, které bude považovat pro tento účel za nutné. Závazek zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech profesích, i kdyby projektová dokumentace pro výběrové řízení cokoliv opomenula. V případě, že dle

mínění nabízejícího tomu tak je, musí tyto skutečnosti uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla. Zhotovitel je povinen zajistit, že veškeré materiály používané při výstavbě budou v souladu s projektovou dokumentací, odpovídajícími českými normami a platnými vyhláškami. Zhotovitel je rovněž povinen zajistit, že všechny importované materiály a zařízení mají platné České certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky.

Datum: 2.11.2018



## Příloha TZ - D1– TZ-CH

### Tabulka zařízení

Název akce: Posílení chlazení DS

Datum: 2.11.2018

Název zařízení		Vnitřní jednotka přesné klimatizace	Vzduchem chlazený kondenzátor
Označení zařízení		CH1 až CH4	K1 až K4
Provedení		meziracková (InRow)	horizontální průtok vzduchu
Počet kusů celkem	ks	4	4
Počet kondenzátorů na jednotku	ks	1	-
Redundance		3+1	3+1
Kompresor		invertorový	-
Chladivo		R410A	R410A
Ventilátory		EC	EC
Zvlhčovač		ano, ve 2 jednotkách	-
El. příkon zvlhčovače maximální	kW	2,5	-
Zvlhčovací výkon minimální	kg/h	3	-
Umístění		datový sál	angl. dvorek
Číslo místnosti		S022	
Účel		chlazení ICT	chlazení ICT
Chladicí výkon celkový *)	kW	36,5	-
Chladicí výkon citelný minimální *)	kW	35	-
Vzduchový výkon minimální	m <sup>3</sup> /h	6900	12400
Kondenzační výkon	kW	-	46
Výpočtová venkovní teplota vzduchu	°C	36	36
Teplota kondenzace chladiva	°C	48	48
Rozměry (ŠxHxV)	mm	600x1200x2000	3000x835x1100
Hmotnost maximální	kg	250	197
Akustický tlak	dB(A)	54 / ve 2m.	36 / v 10m. (Q=2)
El. příkon jednotky (bez zvlhčovače)	kW	10,5	0,4
Napětí	V/f/Hz	400/3/50+N+PE	230/1/50

\*) chl. výkon při parametrech: teplota vzduchu na sání jednotky 35°C, relativní vlhkost vzduchu na sání jednotky 30%, venkovní teplota 36°C

akce

České vysoké učení technické - Praha

Karlovo náměstí 13  
Praha 2

místo

Posílení chlazení DS

## VÝKAZ VÝMĚR

Změna:	Datum	Vypracoval	Projektovatel	Schválil	HIP	Rev. 01

Projekt

profese/část:

Technologické chlazení

Vypracoval:	F.Kondapaneni	Zodp. projektant:	V.Houška	Datum:	paré
Kontroloval:	A.Plecer	HIP:	V.Houška	2.11.2018	
Stupeň projektu:	Elektronický soubor:	č.zakázky	Označení:		
DVD	VV 25102018	119-00145	VV		

<b>Akce:</b>	<b>Posílení chlazení DS</b>				
<b>Investor:</b>	České vysoké učení technické - Praha				
<b>Stav.objekt:</b>	Karlovo náměstí 13; Praha 2				
<b>Revize:</b>	01				
<b>Pozn.:</b>	Nedílnou součástí tohoto výkazu výměr je projektová dokumentace				2.11.2019

### Výkaz výměr: Chlazení - I. etapa

<i>Položka</i>	<i>Název</i>	<i>Mn.</i>	<i>MJ</i>	<i>D+M</i>	<i>Jedn.cena</i>	<i>Cena celkem</i>
<b>1. Chlazení uzavřené studené uličky</b>						
6-1.01	Vnitřní jednotka přesné klimatizace, provedení mezirackové - InRow, celkový chladicí výkon 36,5 kW, citelný chladicí výkon 35 kW, invertorový kompresor, ovládací displej, elektronický expanzní ventil, chladivo R410A, EC ventilátory, čerpadlo kondenzátu, nastavitelné lamely na výfuku vzduchu.	2	ks	D+M		- Kč
6-1.02	Vnitřní jednotka přesné klimatizace, provedení mezirackové - InRow, celkový chladicí výkon 36,5 kW, citelný chladicí výkon 35 kW, invertorový kompresor, ovládací displej, elektronický expanzní ventil, chladivo R410A, EC ventilátory, čerpadlo kondenzátu, zvlhčovač, nastavitelné lamely na výfuku vzduchu.	1	ks	D+M		- Kč
6-1.03	Vzduchem chlazený kondenzátor s plynou regulací otáček, EC ventilátory, horizontální průtok vzduchu	3	ks	D+M		- Kč
6-1.04	Konstrukce pro umístění a upevnění 4 ks venkovních kondenzátorů včetně betonových patek a zavětrování. Ocelová konstrukce musí být opatřena žárovým zinkováním	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.05	Cu potrubí pr. 22/16x1mm (4x systém)	148	m	D+M		- Kč
6-1.06	Sifón na Cu potrubí na výtlačném potrubí pro zachytávání oleje	4	ks	D+M		- Kč
6-1.07	Izolace Cu potrubí tl. 13mm (4x systém)	30	m	D+M		- Kč
6-1.08	Chladivo R410A (3x systém)	50	kg	D+M		- Kč
6-1.09	Zpětný ventil na výstupu z kondenzátoru	4	ks	D+M		- Kč
6-1.10	Cidlo teploty vzduchu jednotky přesné klimatizace, kontrola parametrů dodávaného vzduchu, umístění na rackové rozvaděče.	9	ks	D+M		- Kč
6-1.11	Karta pro výstup monitoringu v protokolu SNMP	3	ks	D+M		- Kč
6-1.12	Kompletace zařízení, montáž jednotky	3	kpl	M		- Kč
6-1.13	Zapojení jednotek do jedné pracovní skupiny s redundancí 2+1	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.14	Zprovoznění zařízení, zapojení jednotky	3	kpl	D+M		- Kč
6-1.15	Provozní zkouška zařízení	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.16	Uzavírací ventily pro vnitřní klimatizaci (přívod a výtlač)	4	kpl	D+M		- Kč
6-1.17	Tlaková zkouška	3	kpl	D+M		- Kč
6-1.18	Doprava jednotek	1	kpl	D+M		- Kč
<b>1.</b>	<b>Celkem Kč</b>					<b>- Kč</b>

<b>2. ZTI</b>						
6-2.01	Napojení na odvod kondenzátu instalované jednotky přesné klimatizace	3	kpl	D+M		- Kč

<b>Akce:</b>	<b>Posílení chlazení DS</b>		
Investor:	České vysoké učení technické - Praha		
Stav.objekt:	Karlovo náměstí 13; Praha 2		
Revize:	01		
Pozn.:	Nedílnou součástí tohoto výkazu výměr je projektová dokumentace		2.11.2019

6-2.02	Napojení jednotky se zvlhčovačem - napojit Cu potrubí 22x1 o délce min. 3m, dále možno pokračovat v PVC	1	kpl	D+M		-	Kč
6-2.03	Odvod kondenzátu a přepadu zvlhčovače PVC pr. 35 včetně tvarovek	1	kpl	D+M		-	Kč
6-2.04	Odvod přepadu zvlhčovače Cu potrubí 22x1 včetně tvarovek	1	kpl	D+M		-	Kč
6-2.05	Napojení na stávající kanalizační rozvody	1	kpl	D+M		-	Kč
6-2.06	Sifón na výtlaku z jednotek	4	ks	D+M		-	Kč
6-2.07	Napojení zvlhčovačů na přívod užitkové vody	2	kpl	D+M		-	Kč
6-2.08	Přívod pitné vody pro zvlhčovače potrubím PPR 20	20	bm	D+M		-	Kč
6-2.09	Napojení na stávající rozvody studené pitné vody	1	kpl	D+M		-	Kč
6-2.10	Kulový uzavírací ventil PPR 20	1	ks	D+M		-	Kč
6-2.11	Solenoidový ventil na PPR 20, 24V SS, bez napětí otevřeno	1	ks	D+M		-	Kč
<b>2.</b>	<b>Celkem Kč</b>						<b>- Kč</b>

### **3. Silnoproudé a slaboproudé instalace**

6-3.01	Přívodní kabel CYKY 5x4 - napájení pro 4x vnitřní jednotku z RSD	80	m	D+M		-	Kč
6-3.02	Propojovací kabel CYKY 3x2,5 - silové propojení vnitřní jednotka- kondenzátor 4x	148	m	D+M		-	Kč
6-3.03	Signalizační kabel 0-10V - JYSTY 2x2x0.8	148	m	D+M		-	Kč
6-3.04	Pospojení CYA 6 ZŽ H07V-K 6	100	m	D+M		-	Kč
6-3.05	Pomocný materiál	1	kpl	D+M		-	Kč
6-3.06	Kotvící a montážní materiál	1	kpl	D+M		-	Kč
<b>3.</b>	<b>Celkem Kč</b>						<b>- Kč</b>

### **4. Ostatní**

6-4.01	Uzavřená studená ulička dle specifikce v Projektové dokumentaci	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.02	Staveništní transport	1	kpl.	M		-	Kč
6-4.03	Zařízení staveniště	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.04	Požární ucpávky v místě vedení propojovacího potrubí	2	ks	D+M		-	Kč
6-4.05	Žlab pro vedení Cu potrubí, šířka 200mm	8	m	D+M		-	Kč
6-4.06	Plastový kryt na potrubí, šířka cca 200mm	10	m	D+M		-	Kč
6-4.07	Dopravní náklady	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.08	Prostupy nosnými konstrukcemi	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.09	Prostupy nenosnými konstrukcemi	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.10	Orientační štítky, popis zařízení	1	kpl.	D+M		-	Kč

<b>Akce:</b>	<b>Posílení chlazení DS</b>		
Investor:	České vysoké učení technické - Praha		
Stav.objekt:	Karlovo náměstí 13; Praha 2		
Revize:	01		
Pozn.:	Nedílnou součástí tohoto výkazu výměr je projektová dokumentace		2.11.2019

6-4.11	Dokumentace provedení stavby	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.12	Dokumentace skutečného provedení, 4 paré + digitálně	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.13	Koordinace montážních prací s ostatními profesemi	1	kpl.	M		-	Kč
6-4.14	Úklid staveniště po vlastní činnosti	1	kpl.	M		-	Kč
6-4.15	VRN	1	kpl.	D+M		-	Kč
6-4.16	Zaškolení obsluhy	1	kpl.	D+M		-	Kč
<b>4.</b>	<b>Celkem Kč</b>						<b>- Kč</b>

## Rekapitulace

<b>1.</b>	<b>Chlazení uzavřené studené uličky</b>					-	<b>Kč</b>	
<b>2.</b>	<b>ZTI</b>					-	<b>Kč</b>	
<b>3.</b>	<b>Silnoproudé a slaboproudé instalace</b>					-	<b>Kč</b>	
<b>4.</b>	<b>Ostatní</b>					-	<b>Kč</b>	
<b>Celkem Kč bez DPH</b>							<b>-</b>	<b>Kč</b>

<b>Akce:</b>	<b>Posílení chlazení DS</b>				
<b>Investor:</b>	České vysoké učení technické - Praha				
<b>Stav.objekt:</b>	Karlovo náměstí 13; Praha 2				
<b>Revize:</b>	01				
<b>Pozn.:</b>	Nedílnou součástí tohoto výkazu výměr je projektová dokumentace				2.11.2019

### Výkaz výměr: Chlazení - II. etapa

<i>Položka</i>	<i>Název</i>	<i>Mn.</i>	<i>MJ</i>	<i>D+M</i>	<i>Jedn.cena</i>	<i>Cena celkem</i>
----------------	--------------	------------	-----------	------------	------------------	--------------------

#### 1. Chlazení uzavřené studené uličky

6-1.01	Vnitřní jednotka přesné klimatizace, provedení mezirackové - InRow, celkový chladicí výkon 36,5 kW, citelný chladicí výkon 35 kW, invertorový kompresor, ovládací displej, elektronický expanzní ventil, chladivo R410A, EC ventilátory, čerpadlo kondenzátu, zvlhčovač, nastavitelné lamely na výfuku vzduchu.	1	ks	D+M		- Kč
6-1.02	Vzduchem chlazený kondenzátor s plynou regulací otáček, EC ventilátory, horizontální průtok vzduchu	1	ks	D+M		- Kč
6-1.03	Chladivo R410A (1x systém)	50	kg	D+M		- Kč
6-1.04	Čidlo teploty vzduchu jednotky přesné klimatizace, kontrola parametrů dodávaného vzduchu, umístění na rackové rozvaděče.	3	ks	D+M		- Kč
6-1.05	Karta pro výstup monitoringu v protokolu SNMP	1	ks	D+M		- Kč
6-1.06	Kompletace zařízení, montáž jednotky	1	kpl	M		- Kč
6-1.07	Zapojení jednotek do jedné pracovní skupiny s redundancí 3+1	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.08	Zprovoznění zařízení, zapojení jednotky	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.09	Provozní zkouška zařízení	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.10	Tlaková zkouška	1	kpl	D+M		- Kč
6-1.11	Doprava jednotek	1	kpl	D+M		- Kč
<b>1.</b>	<b>Celkem Kč</b>					<b>- Kč</b>

#### 2. ZTI

6-2.01	Napojení na odvod kondenzátu instalované jednotky přesné klimatizace	1	kpl	D+M		- Kč
6-2.02	Napojení jednotky se zvlhčovačem - napojit Cu potrubí 22x1 o délce min. 3m, dále možno pokračovat v PVC	1	kpl	D+M		- Kč
<b>2.</b>	<b>Celkem Kč</b>					<b>- Kč</b>

#### 4. Ostatní

6-4.01	Staveništní transport	1	kpl.	M		- Kč
6-4.02	Dopravní náklady	1	kpl.	D+M		- Kč
6-4.03	Koordinace montážních prací s ostatními profesemi	1	kpl.	M		- Kč

<b>Akce:</b>	<b>Posílení chlazení DS</b>				
<b>Investor:</b>	České vysoké učení technické - Praha				
<b>Stav.objekt:</b>	Karlovo náměstí 13; Praha 2				
<b>Revize:</b>	01				
<b>Pozn.:</b>	Nedílnou součástí tohoto výkazu výměr je projektová dokumentace				2.11.2019

6-4.04	Úklid staveniště po vlastní činnosti	1	kpl.	M		- Kč
6-4.05	Zaškolení obsluhy	1	kpl.	D+M		- Kč
<b>4.</b>	<b>Celkem Kč</b>					<b>- Kč</b>

## Rekapitulace

1.	Chlazení uzavřené studené uličky					- Kč
2.	ZTI					- Kč
-	-					-
4.	Ostatní					- Kč
	<b>Celkem Kč bez DPH</b>					<b>- Kč</b>