

Projekt:

Rozšíření chlazení serverovny Na Slovance

Fyzikální ústav Akademie věd ČR

Lokalita: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8

Investor: Fyzikální ústav Akademie věd ČR
Na Slovance 1999/2
182 21 Praha 8

Dodavatel
projektu: LAKA CZ s.r.o
U Trati 1226/42
100 00 Praha 10
www.laka.cz



Technická zpráva

Projekt: Rozšíření chlazení serverovny Na Slovance

Oddíl: D. Dokumentace objektů technických a technologických

Vypracovali:	Ing. Jan Bröschel, Bc. Ondřej Horák	Kontroloval:	Ing. Allan Jaroš	Datum:	12.03.2015	Paré č.
Schválil:				Zakázka:		
Stupeň projektu:		Dokumentace pro provedení stavby a výběr zhotovitele				

Obsah:

1. VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU	3
1.1 Preambule.....	3
1.2 Základní údaje stavby	3
1.3 Strany zúčastněné na projektu	3
1.4 Charakteristika a cíle projektu	3
1.5 Vstupní údaje a podklady	3
1.6 Legislativa a normy	4
1.7 Systém chlazení – stávající stav	4
1.8 Prostředí	4
1.8.1 Okolní prostředí.....	4
1.8.2 Vnitřní prostředí.....	4
1.8.3 Klimatické podmínky v průběhu roku.....	5
2. Technologické chlazení	7
2.1 Chlazení serverovny – navrhovaný stav.....	7
2.2 Spolehlivost systému technologického chlazení.....	10
2.3 Glykolové rozvody	11
2.4 Distribuce vzduchu v chlazených zónách.....	11
2.5 Vliv na životní prostředí	11
2.6 Shrnutí	12
3. POPIS MONTÁŽE A DALŠÍ POŽADAVKY	13
3.1 Zásady návrhu a montáže zařízení.....	13
3.2 Postup montáže.....	13
3.3 Izolace	14
3.4 ZTI	14
3.4.1 Odvod kondenzátu	14
3.4.2 Přívod vody pro zvlhčovače	14
3.5 Usazení.....	14
3.6 Požárně bezpečnostní řešení	15
3.7 Protihluková zábrana	15
3.8 Požadavky na související profese.....	15
3.9 Doporučení pro investora	16
4. PŘÍLOHY	17
4.1 Příloha 1 - Technická data zařízení	17
4.1.1 STULZ ASC 950 CW	17
4.1.2 STULZ CLO 781 A	18
4.1.3 Elektrické příkony	18

1. VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

1.1 Preamble

Jelikož je hlavním předmětem projektu výměna stávajícího systému chlazení za nový s navýšeným chladicím výkonem a vytváření ostatních částí samostatně by bylo zbytečné, jsou všechny části oddílu D. zahrnuty v této části.

1.2 Základní údaje stavby

Název stavby	ROZŠÍŘENÍ CHLAZENÍ SERVEROVNY NA SLOVANCE
Číslo stavby:	
Místo stavby:	Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8
Kraj:	Praha

1.3 Strany zúčastněné na projektu

Investor:	Fyzikální ústav Akademie věd ČR
Projektant:	LAKA CZ s.r.o., U Trati 1226/42, 100 00 Praha 10

1.4 Charakteristika a cíle projektu

Předmětem projektu je rozšíření chlazení serverovny s cílem sjednotit systém chlazení na vodní systém. Použitá chladicí kapalina bude ekologická. Cílem projektu je též využít freecooling (volné chlazení), což u kompresorového systému není možné. Volné chlazení výrazně snižuje energetickou náročnost celého systému. Stavební úpravy spočívají pouze v doplnění protihlukové zábrany dle výsledku z protihlukového posouzení, úprava původní roznášecí konstrukce dle doporučení statického posouzení, případně drobné stavební pomocné práce. Hlavní částí projektu je výměna chladicích zařízení serverovny, instalace nových rozvodů chladu a instalace elektro připojení nových chladicích zařízení.

Nedochází ke změně v užívání místnosti, jedná se pouze o výměnu původního chladicího zařízení za jiné nové chladicí zařízení.

1.5 Vstupní údaje a podklady

- Zadání investora
- Konzultace se zástupcem investora
- Koordinační situace stavby
- Výkresy stávajícího stavu
- Požadavky od výrobců instalovaných technologií v obdobných serverovnách
- Požadavky a připomínky investora
- Skutečnosti zjištěné na místě díla
- Technologická koordinace s ostatními profesemi

1.6 Legislativa a normy

Předpisy a závazné normativy

Zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon

Zákon č.309/2006 Sb. - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Zákon č. 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 730872 „Požární bezpečnost staveb“.

1.7 Systém chlazení – stávající stav

Systém technologického chlazení zajišťuje odvod vnitřní i vnější tepelné zátěže tak, aby bylo v prostorách serverovny zajištěno požadované prostředí, tedy teplota a relativní vlhkost vzduchu.

Celková tepelná zátěž serverovny je v současnosti pokryta systémem vodního chlazení (2 chillery STULZ CyberCool CLO 781A + chladicí dveře racků) a dále dvěma vzduchovými jednotkami s přímým výparem chladiva (kompresorové chlazení) s oddělenými kondenzátory Hiroso o chladicím výkonu 55 kW každá.

Stávající stav je zakreslen ve výkresech 01 a 02.

1.8 Prostředí

1.8.1 Okolní prostředí

Pro dimenzování zdrojů chladu bylo třeba definovat extrémní klimatické podmínky. Vnější vlivy okolní atmosféry mají dopad na tepelné zisky objektu

Klasifikace podnebí mírný pás (vlhké kontinentální)

Návrhové parametry okolního vzduchu v letním období $t = +35^{\circ}\text{C}$; $x = 11 \text{ g/kg s.v.}$

Návrhové parametry okolního vzduchu v zimním období $t = -20^{\circ}\text{C}$; $x = 0,6 \text{ g/kg s.v.}$

Parametry teploty vzduchu v zimním období definují podmínky pro bezporuchový provoz chladicího zařízení, které musí být vybaveno příslušenstvím pro provoz za nízkých okolních teplot. Nízká hodnota absolutní vlhkosti x pak definuje potřeby pro dodržení minimální vlhkosti na datovém sále.

1.8.2 Vnitřní prostředí

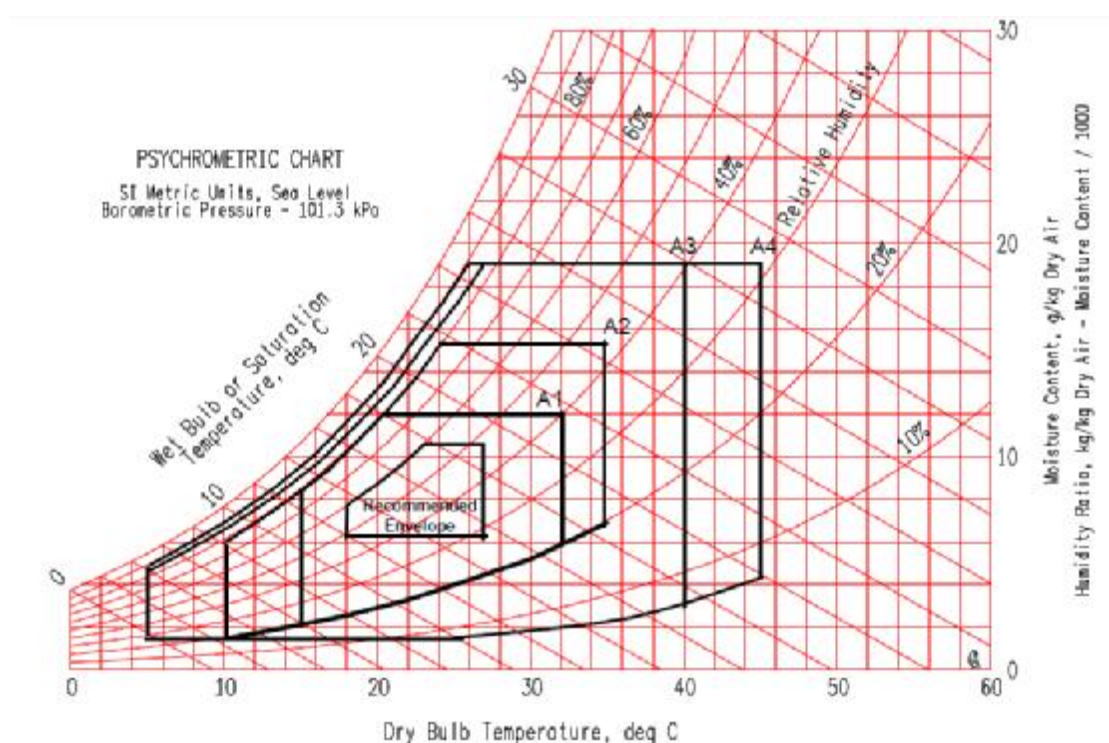
Celková tepelná zátěž klimatizovaného prostoru dle ČSN 73 0548 činí:

Pro serverovnu:	170 kW – současný stav
	195 kW – plánovaný stav
Z toho zátěž krytá stávajícím systémem	110 kW
Navržený zdroj chladu - chl. výkon min.	85 kW
Jednotka přesné klimatizace- chl. výkon min.	70 kW citelný při podmínkách určených níže

Vnitřní prostředí je definováno požadavky na chlazení ICT zařízení. Doporučená pásma teploty a vlhkosti na sání ICT zařízení byla nedávno hlavně díky přístupu výrobců hardware upravena a významně rozšířena předpisem ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) TC 9.9.

Pokud není stanoveno jinak, řídí se normou doporučením dokumentu ASHRAE 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments – Expanded Data Center Classes and Usage Guidance pro třídu (class) A1:

	Doporučený rozsah	Povolený rozsah
	ASHRAE TC 9.9 (2011)	ASHRAE TC 9.9
Spodní hranice teploty (°C)	18	15
Horní hranice teploty (°C)	27	32
Spodní limit vlhkosti	5,5°C rosný bod	20 % r.v.
Horní limit vlhkosti	60 % r.v. a 15 °C rosný bod	80 % r.v.



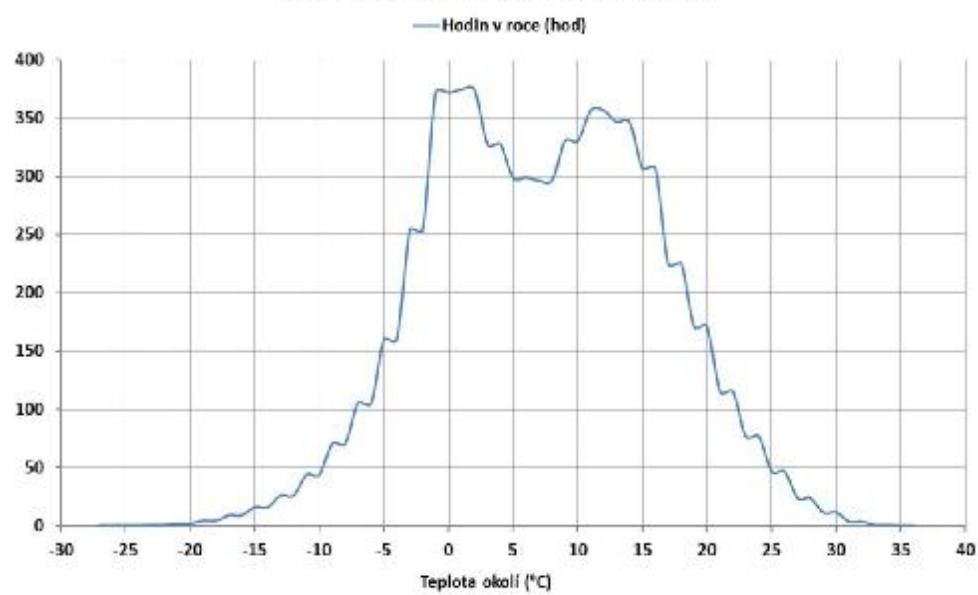
Grafické vyjádření doporučeného (recommended) a povoleného (available) rozsahu provozních stavů vzduchu na sání ICT zařízení pro nové třídy prostředí A1-A4 dle ASHRAE.

Výkon chladících jednotek je navržen pro teplotu nasávaného vzduchu 28 °C a relativní vlhkost 44 %. Teplota ochlazeného vzduchu na výstupu z jednotek přesné klimatizace je 17 °C.

1.8.3 Klimatické podmínky v průběhu roku

Klimatické podmínky v průběhu roku jsou definovány teplotní mapou, která definuje četnost jednotlivých okolních teplot v roce. Tato statistická data nám umožňují přesnější přiblížení k výpočtu předpokládaných provozních nákladů na systém chlazení. Graf pro lokalitu Praha je níže uveden.

Graf četnosti hodnoty okolní teploty v roce



2. Technologické chlazení

2.1 Chlazení serverovny – navrhovaný stav

V projektu rozšíření chladicího systému je z důvodu plánovaného rozšíření výpočetního výkonu a tím i tepelné zátěže počítáno s pokrytím celkové tepelné zátěže výhradně chlazením vodním. Tím je i snáze zajištěna bezporuchovost celého systému.

Pro chlazení serverovny budou použity 2 ks kapalinou chlazených jednotek přesné klimatizace, každá o chladicím výkonu 71 kW při teplotě vratného vzduchu 28 °C (například STULZ CyberAir ASD950CW) Teplotní spád chladicí kapaliny (30% směs vody a glykolu) je 12/18 °C. Zdrojem chladné vody budou dva kompaktní chladicí stroje (chillery) s integrovaným volným chlazením (freecoolingem) o výkonu 88,8 kW při teplotě venkovního vzduchu 35 °C (např. STULZ Cybercool CLO 781A), chladicí výkon 88,8 kW bude pokryt volným chlazením při venkovní teplotě 2 °C a nižší, chladicí výkon 72,5 kW bude pokryt volným chlazením při venkovní teplotě 5 °C a nižší. Pro pokrytí tepelné zátěže serverovny postačuje provoz 1 jednotky, instalace druhé jednotky je nutná pro dodržení redundance N+1. Na potrubí jsou navrženy 3 páry odboček (vždy přívodní a vratné potrubí) pro případ instalace dalších chladicích dveří racků, zdroje chladu jsou navrženy i na toto rozšíření. Provozní rozsah systému je od –20 do +40 °C.

Vnitřní jednotky nasávají vzduch horem a výfuk je spodem pod zdvojenou podlahu, která slouží pro distribuci chlazeného vzduchu (chladu) k IT technologii. Tyto jednotky budou stát na samostatných rámech, které mají shodnou výšku s horní hranou desek zdvojené podlahy. Jednotky budou opatřeny sacími nástavci pro jednoznačnější cestu vzduchu a pro zamezení zkratů v proudění vzduchu (nasávání vzduchu co nejbližší stropu). Jednotky budou řízeny na přetlak ve zdvojené podlaze. V případě narůstající teploty vratného vzduchu bude režim řízení chlazení přepnut do režimu řízení teploty vratného vzduchu.

Každá z klimatizačních jednotek je vybavena mikroprocesorovým controllerem. Ten ovládá nezávisle všechny prvky klimatizační jednotky, zajišťují střídání jednotek a záskok v případě poruchy.

Controllery jednotek jsou vzájemně propojeny sběrnici RS 485 – (např. StulzBus) po které probíhá vnitřní komunikace systému, s nadřazeným systémem. Jedna z jednotek je vybavena navíc controllerem s grafickým displejem, který slouží k ovládání a nastavování parametrů pro všechny jednotky na sále. Navenek systém komunikuje s BMS po sběrnici RS 485 protokolem ModBus. Přístup k ovládání celého systému bude též přes webové rozhraní. Nadřazený ovládací systém musí komunikovat se stávajícími systémy STULZ Cybercool CLO 781A po sběrnici RS485, protokolem Stulzbus.

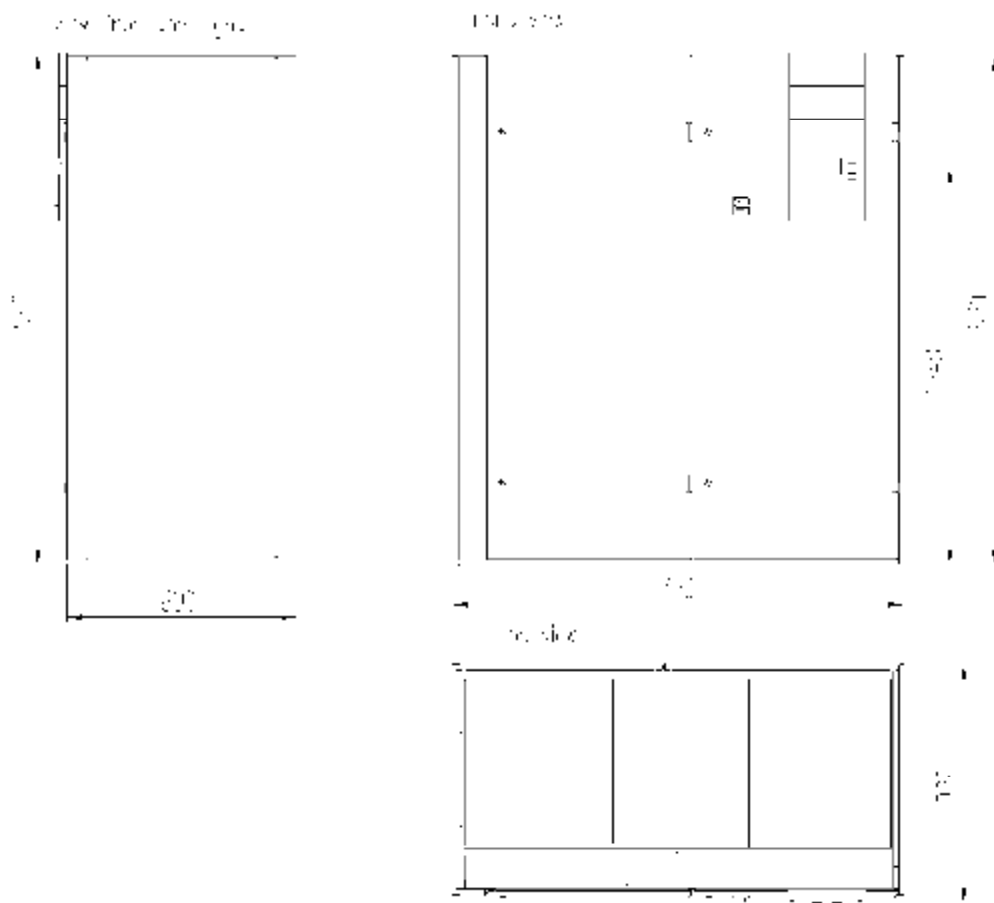
Technické údaje jednotlivých zařízení systému chlazení

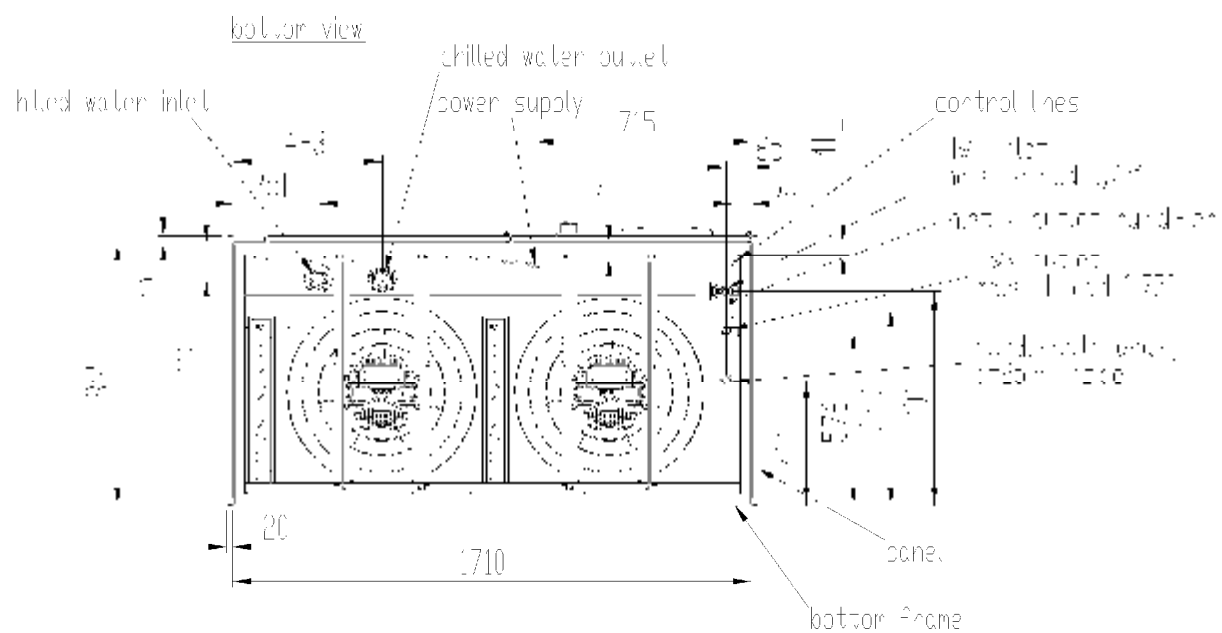
Výkonové charakteristiky	
Sálová klimatizační jednotka STULZ ASD 950 CW	
Celkový chladicí výkon *)	71,0 kW
Citelný chladicí výkon *)	71,0 kW
Citelný chladicí výkon netto *)	66,0 kW
Šířka x Hloubka x Výška	1750 x 890 x 1980 mm
Hmotnost (čistá)	503 kg
Elektrické údaje	
Napájení vnitřní jednotky	400/3/50+N+PE
Příkon jmenovitý (bez zvlhčovače)	4 kVA
Příkon jmenovitý (se zvlhčovačem 8 kg/h)	12 kVA

*)Teplota nasávaného vzduchu 28 °C DB; 44% relativní vlhkost

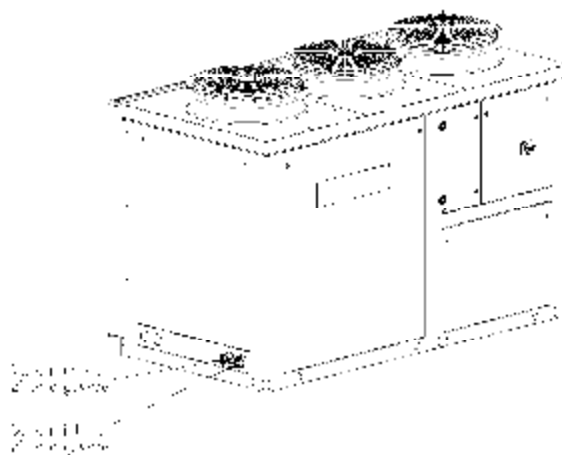
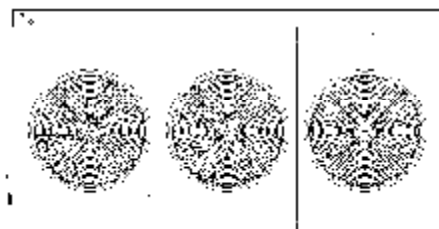
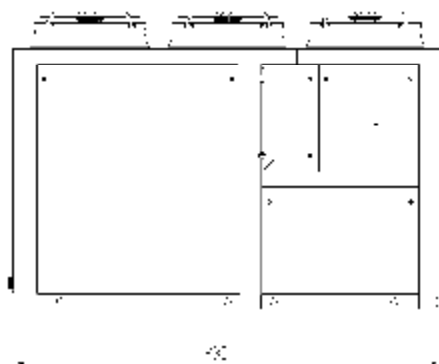
Výkonové charakteristiky	
Chiller CLO781A	
Výkon	88,8 kW
Hladina akustického tlaku	54 dB(A) v 5 m
Šířka x Výška x Délka	1450 x 1945 x 2800 mm
Hmotnost (čistá)	860 kg
Elektrické údaje	
Napájení jednotky	400/3/50+N+PE
Příkon jmenovitý	33,7 kVA (max. 39,7 kVA)

Navržené zařízení např. STULZ CyberAir ASD 950 CW





Navržené zařízení, například STULZ CyberCool CLO 781A



Při výkonu vnitřní jednotky 71 kW lze na chilleru od 5 °C využít plný freecooling. Pod touto teplotou bude jednotka chladit pouze v režimu volného chlazení, tzn. kompresor je mimo provoz. Do 11 °C lze dále využít tzv. extended freecooling, kdy jsou v provozu oba chillery a do 16 °C lze využít tzv. Extended mixed operation, kdy je maximum zátěže pokryto freecoolingem a zbývající zátěž je kryta již kompresorovým chlazením. Toto opatření snižuje energetickou náročnost celého systému.

Na následujícím schématu je znázorněn princip funkce navrženého systému:



V horní části schématu se nachází zdroje chladné vody (chillery), které jsou umístěny v exteriéru. Chillery slouží k ochlazení glykolové směsi (nadále glykol), která je přivedena k vnitřním jednotkám. Ochlazení chladicí kapaliny se docílí buďto pomocí kompresorového oběhu (výparník, kompresor, kondenzátor a expanzní ventil), nebo pomocí freecoolingu (volného chlazení), kdy je glykol chlazen venkovním vzduchem ve výměníku vzduchu/kapalina. Oproti původnímu systému s přímým výparem a oddělenými kondenzátory je výhodou tohoto systému mnohem menší objem chladiva, které je pouze v chilleru a nikoliv i v potrubí mezi vnější a vnitřní jednotkou. Systém je tak výhodný z ekonomického i environmentálního hlediska.

Chladicí kapalina pak míří do vnitřních jednotek, kde se pokrývá tepelná zátěž serverovny tak, že ve výměníku chladicí kapalina pojme tepelnou zátěž ze serverovny a z něj je teplo následně v chilleru opět odvedeno do exteriéru.

2.2 Spolehlivost systému technologického chlazení

Chlazení serverovny tedy zajišťují celkem 2 klimatizační systémy, původní a nový. Původní vodní systém sestává ze 2 chillerů a chladících dveří racků. Nový systém je také vodní a sestává ze dvou chillerů a dvou jednotek přesné klimatizace. Nový systém nahrazuje původní systém vzduchových jednotek s přímým výparem chladiva a oddělenými kondenzátory. Má také vyšší výkon než původní systém. Chladicí zařízení (chiller + jednotka přesné klimatizace) jsou zde v redundanci N+1 obě z nich jsou připojeny na společný glykolový okruh s oběhovým čerpadlem (oběhová čerpadla jsou součástí dodávky chillerů), který zajišťuje odvod tepla ze serverovny do venkovního prostoru.

Tím, že je navržena redundance N+1, je zajištěno, že jakákoliv porucha na chladicím zařízení, nebude mít za následek snížení chladicího výkonu technologického chlazení pod požadovanou hodnotu. Navržený systém bude propojen se stávajícím systémem vodního chlazení. V případě výpadku jednoho ze stávajících chillerů je možné využít dodávku chladu z navržených chillerů.

2.3 Glykolové rozvody

V systému chlazení je pro odvod tepla použita teplotonosná látka směs vody a glykolu (např. Friterm P Plus). Potrubí rozvodů chladicí kapaliny bude z plastu PE 100+ SDR11 svářené elektrotvarovkami.

Od chillerů je chlad veden pomocí glykolových rozvodů k vnitřním jednotkám přesné klimatizace. Systém je doplněn o akumulční nádrže nacházející se přímo v chillerech. Nádrž vyrovnává rychlé změny potřeby chladu v serverovně.

Na chladičích jednotek přesné klimatizace přechází odebrané teplo do chladicí kapaliny.

V potrubí dochází k přenosu chladu prostřednictvím chladicí kapaliny. Oba chillery jsou napojeny na jeden glykolový okruh. Na něj jsou napojeny jednotky přesné klimatizace. V případě servisního zásahu vyžadujícího vypuštění systému není možno klimatizační systém provozovat. Je-li potřeba provést servis oběhového čerpadla, vypne se příslušný chiller a pokrytí tepelné zátěže bude zajištěno redundantní jednotkou. Glykolový okruh bude vybaven expanzní nádobou o objemu 50 litrů, která zajišťuje vyrovnání tlaku v soustavě chladicí kapaliny v případě kolísání teplot kapaliny a tudíž jejího objemu. Je navržena expanzní nádoba odolná proti působení glykolu.

Součástí potrubního systému je glykolové hospodářství s doplňovacím čerpadlem a zásobní nádrží o objemu 1 m³, které je umístěno v exteriéru na terénu. Spuštění doplňovacího čerpadla a ovládání příslušných kulových kohoutů provádí servisní technik manuálně. Navržený systém bude napojen na stávající glykolové hospodářství.

Glykolové rozvody budou propojeny se stávajícími rozvody pomocí dvoucestných armatur s motorickým pohonem, který je ovládán nadřazeným systémem. Toto propojení slouží pro případ pokrytí výpadku stávajícího systému chlazení (původních chillerů).

Dimenzování potrubí, trasy, umístění vnitřních jednotek a zdrojů chladu ve výkresech 03 - 06.

2.4 Distribuce vzduchu v chlazených zónách

Chlazení datového sálu se provádí distribucí chladného vzduchu k ICT zařízením pomocí zdvojené podlahy do studených uliček a odsávání teplého vzduchu z prostoru. Jednotky přesné klimatizace budou opatřeny sacími nástavci pro jednoznačnější cestu vzduchu a pro zamezení zkratů v proudění vzduchu. Horní konec nástavců bude 30-40 cm pod stropem. Studená ulička je klimatizována na teplotu 17 až 22 °C dle ASHRAE TC 9.9 (2011). Jednotky přesné klimatizace distribuují vychlazený a upravený vzduch do zdvojené podlahy, kde vznikne přetlak. Perforovanými dlaždicemi vzduch proudí do studené uličky před sání racků s IT zařízením. Z racků je ohřátý vzduch vyfukován do prostoru teplé uličky a do prostoru místnosti. Studená ulička není v současnosti jednoznačně definována. Pro zlepšení účinnosti chlazení racků je doporučeno uzavřít studenou uličku.

2.5 Vliv na životní prostředí

Hlavním vlivem na okolí datového centra (serverovny) je hluk, dále pak s ním související vibrace a architektonický vliv vystavených venkovních technologií. Všechna zařízení jsou dimenzována a umístěna tak, aby měla minimální nebo žádný vliv na obytné oblasti. Z toho důvodu byla vypracována hluková studie vlivu na chráněné objekty v ulici Na Kopanině, která je nedílnou součástí této dokumentace, závěrem této studie je nutnost doplnit stávající protihlukovou zábranu. Poté budou současná a nová zařízení splňovat limity hluku stanovené nařízením vlády 272 / 2011 Sb. Konstrukce protihlukové zábrany bude dále řešena.

Zvláštní důraz na vliv, který souvisí s návrhem a provozem systému chlazení datového centra je dopad použitých látek (chladiv a teplotonosných látek) na životní prostředí. Použití teplotonosných látek (glykoly) mimo

čisté vody se řídí platnou legislativou. Zacházení s takovými látkami se obvykle řídí bezpečnostním listem sestaveným dle přílohy II nařízení EP a Rady (ES) č.1907/2006 částí „opatření v případě náhodného úniku“.

U zařízení s výše uvedenými chladivými a náplními nad 3 kg v okruhu musí být prováděna kontrola těsnosti v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 (fluorované skleníkové plyny) a zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší (regulované látky). Při kontrole těsnosti musí být dodržovány podmínky a postupy obsažené v nařízení Komise (ES) č. 1516/2007, kterým se v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 stanovují standardní požadavky na kontrolu těsnosti stacionárních chladicích a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel obsahující některé fluorované skleníkové plyny a vyhlášky č. 279/2009 o předcházení emisím regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů.

2.6 Shrnutí

Projekt řeší odvod tepelné zátěže od instalovaných technologií včetně zabezpečení požadovaného prostředí pro provoz zařízení IT. Při návrhu systému chlazení byl kladen důraz zejména na nízké provozní náklady, ekonomičnost provozu což znamená nízkou spotřebu elektrické energie a tím ochranu životního prostředí.

Vzhledem k požadavku zadavatele na dosažení co nejnižších provozních nákladů a tedy maximální energetické účinnosti je pro chlazení serverovny navržen systém vodního chlazení s freecoolingem, který využívá v teplých obdobích kompresorové chlazení a v chladných obdobích pouze freecooling. To znamená, že chladicí kapalina je chlazená přímo okolním vzduchem bez pomoci kompresorového chladicího okruhu. V přechodném období dochází ke kombinovanému provozu. Řídicí systém chladicí soustavy je optimalizován tak, aby byl preferován provoz freecoolingu (volného chlazení), který snižuje provozní náklady celého systému.

3. POPIS MONTÁŽE A DALŠÍ POŽADAVKY

3.1 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. 495/2001Sb. “Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků“

Montáž zařízení je nutno provádět podle montážních návodů vydaných výrobcí jednotlivých zařízení.

Montáž chladících jednotek, propojovacího potrubí, kompletaci chladícího okruhu a zprovoznění musí provádět odborná firma v oboru chlazení.

3.2 Postup montáže

Výměna stávajícího systému chlazení za nový bude probíhat za provozu, během prací bude povolen výpadek chodu serverovny v délce max. 2 dny a to z důvodu napojení stávajícího systému chlazení na nový.

- 1) Demontáž původní klimajednotky 1, demontáž potrubí ke klimajednotce 1, demontáž kondenzátorů klimajednotky 1. Stávající klimajednotka 2 je stále v provozu pro zajištění pokrytí tepelné zátěže.
- 2) Montáž rozvodů a expanzní nádoby, příprava napojení rozvodů na stávající systém.
- 3) Příprava konstrukce pro umístění zdroje chladu (chilleru) 1 a podstavce pro umístění nové jednotky přesné klimatizace 1.
- 4) Umístění a přikotvení zdroje chladu (chilleru) 1 k připravené konstrukci, umístění jednotky přesné klimatizace 1 na připravený podstavec v serverovně. Situace umístění zdroje chladu (chilleru) 1 a polohy jeřábu viz výkresová dokumentace.
- 5) Napojení zdroje chladu (chilleru) 1 a jednotky přesné klimatizace 1 na rozvody, instalace nástavce jednotky přesné klimatizace 1, napojení jednotky přesné klimatizace 1 na vodovodní a kanalizační potrubí, napojení jednotek na zdroj elektrické energie. Transportní trasa a uložení klimajednotky 1 viz výkresová dokumentace.
- 6) Napuštění a odvzdušnění systému. Přípravy pro napojení zdroje chladu (chilleru) 2 a jednotka přesné klimatizace 2 zůstanou uzavřené.
- 7) Zprovoznění části systému se zdrojem chladu (chilleru) 1 a jednotkou přesné klimatizace 1.
- 8) Demontáž původní klimajednotky 2, demontáž potrubí ke klimajednotce 2, demontáž kondenzátorů klimajednotky 2.
- 9) Příprava konstrukce pro umístění zdroje chladu (chilleru) a podstavce pro umístění nové jednotky přesné klimatizace 2.

- 10) Umístění a přikotvení zdroje chladu (chilleru) 2 k připravené konstrukci, umístění jednotky přesné klimatizace 2 na připravený podstavec v serverovně a jejich dopojení na připravené potrubí, napojení jednotky přesné klimatizace 2 na vodovodní a kanalizační potrubí, napojení jednotek na zdroj elektrické energie. Transportní trasa a uložení klimajednotky 2 viz výkresová dokumentace. Situace umístění zdroje chladu (chilleru) 2 a polohy jeřábu viz výkresová dokumentace.
- 11) 2 dny výpadek stávajících zdrojů chladu (chillerů) – napojení nového systému vodního chlazení na stávající systém. Napojení potrubí na potrubí vedoucí ke glykolovému hospodářství.
- 12) Dopuštění systému, odvzdušnění.
- 13) Napojení na nadřazený systém
- 14) Zkušební provoz, zaškolení obsluhy
- 15) Uvedení do trvalého provozu

Transportní trasy vnitřních jednotek jsou vyznačeny na výkresech 07 a 08. Umístění jeřábu pro demontáž a montáž zdrojů chladu je na výkresu 09.

3.3 Izolace

Potrubí glykolu je opatřeno v interiéru i exteriéru izolací např. Armaflex o tloušťce 19 mm.

V exteriéru je izolace navíc doplněna oplechováním, které brání degradaci izolace vlivem přírodních a klimatických podmínek.

3.4 ZTI

3.4.1 Odvod kondenzátu

Od obou navržených jednotek přesné klimatizace je nutné odvést kondenzát. Odvod kondenzátu z jednotek bude napojen na stávající potrubí, na které jsou v současnosti napojeny stávající klimajednotky.

3.4.2 Přívod vody pro zvlhčovače

Obě jednotky v datovém sále s instalovanými zvlhčovači se napojí na přívod studené pitné vody. Napojení na stávající rozvody pitné vody bude provedeno přímo pod jednotkami.

3.5 Usazení

Vnitřní jednotky přesné klimatizace budou usazeny na samostatných rámech.

Zdroje chladu (chillery) budou uloženy na ocelové roznášecí konstrukci na střeše objektu, pro kterou byl vypracován statický posudek, který je nedílnou součástí této projektové dokumentace. Z tohoto posouzení plyn doporučení rozšířit stávající konstrukci, způsob rozšíření a dimenze jsou součástí posouzení.

Oběhová čerpadla jsou uložena od výrobce ve zdrojích chladu.

3.6 Požárně bezpečnostní řešení

Potrubí glykolu povede ze serverovny přímo do exteriéru, nedochází k průchodům hranicemi mezi požárními úseky. Požárně bezpečnostní řešení tak není uvažováno.

3.7 Protihluková zábrana

Na střeše objektu je potřeba z výsledků hlukové studie doplnit stávající atikovou stěnu (protihlukovou zábranu) na severní části fasády a to v šíři 3,5 m o 1,65 m a v šíři 6,25 m o 2,65 m. Na západní straně dojde také k výšeni atiky v šíři cca 1,5m o 2,65 m, hlavním důvodem je zavětrování celé stěny.

Zdivo bude kotveno k okolním konstrukcím, materiálem bude Porootherm P+D tl. 440.

Na nově vyzděné stěny bude nad atikou oboustranně provedena jádrová omítka a následně probarvená omítka se zrnitostí a odstínem stejným jako stávající fasáda.

Doplnění protihlukové zábrany je zakresleno ve výkresech 10 a 11.

3.8 Požadavky na související profese

Stavba

- úprava roznášecí ocelové konstrukce dle požadavků statika viz Statické posouzení pro umístění zdrojů chladu (chillerů) na střeše budovy včetně poroostu do oblasti manipulačního prostoru mezi chillery
- dozdění prostupů po montáži potrubí způsobem, který vylučuje přenos zatížení zdiva na potrubí a jeho součásti
- zajistit dopravní trasu pro stavební transport vnitřních sálových jednotek a chillerů. Rozměry a hmotnosti jednotek viz Příloha č.1 - Technická data zařízení.
- zajistit dle vyhl.č. 601/2006 Sb. podmínky a požadavky bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních činnostech.
- rozšíření prostupu stropem umístěného nad klimajednotkou 1 (2x DN 110) – 160x320
- doplnění protihlukové zábrany dle požadavků viz Hluková studie

Elektro

- silové připojení klimatizačních jednotek dle příkonu zařízení (např. pro STULZ ASD 950 CW – CYKY 5x10 mm²)
- silové napojení chillerů dle příkonu zařízení (např. pro STULZ CLO 781 A – CYKY 5x25 mm²)
- zajistit přívod na střechu 1 Ph, 230 V s krytím IP 65 pro servisní účely (CYKY 3x2,5 mm²)
- uzemnit kovové vodivé části zařízení a pospojovat je na stejný potenciál, ochranu proti blesku a svod statické elektřiny
- elektrické příkony jednotlivých zařízení jsou uvedeny v Příloha č.1 - Technická data zařízení.

Monitoring a regulace

- zajistit komunikační propojení vnitřních a venkovních jednotek a dále venkovních nových a stávajících jednotek
- zajistit monitoring a ovládání jednotek přesné klimatizace přes nadřazený dohledový systém s přístupem přes webové rozhraní

- implementace řízení stávajícího systému chlazení do nového nadřazeného systému přes RS 485, komunikací Stulz-Bus
- ovládání propojovací armatury glykolových rozvodů

3.9 Doporučení pro investora

V rámci výběrového řízení je doporučeno vyžádat si od účastníků výběrového řízení dodání všech technických dat a specifikací nabízených zařízení.

Dále pro zajištění zhotovení stavby v rozsahu a kvalitě požadované projektovou dokumentací, zajistit autorský dozor projektanta.

4. PŘÍLOHY

4.1 Příloha 1 - Technická data zařízení

4.1.1 STULZ ASC 950 CW

Data sheet



Project: CN1400063_ASD950CW
 Editor: Laka CZ
 Date : 12.11.2014

Unit

Unit type:	ASD 950 CW		
Cooling capacity (total):	71,0 kW	Airflow:	18 500 m ³ /h
Cooling capacity (sensible):	71,0 kW	Air velocity:	1,6 m/s
Net total cooling capacity:	66,0 kW	Return air temperature:	28 °C
Net sensible cooling capacity:	66,0 kW	Return air humidity:	44 rel. %
EER:	14,20 kW/kW	Supply air temperature:	17 °C
Sound power level:	85,0 dB(A)	Altitude above sea level:	0 m
LpA (2m freefield):	64,5 dB(A)	Height:	1 980 mm
		Width:	1 750 mm
		Depth:	890 mm
		Weight:	503 kg
		Frequency:	50 Hz

Fan (Data per unit)

Fan type:	R3G595_AB23_08	Power consumption:	5,0 kW
Number:	2	ESP external static pressure:	30 Pa
Max. revolutions:	1 412 U/min	Total pressure drop:	608 Pa
Nominal power:	5,8 kW	Control voltage:	8,8 V
Revolutions:	1 313 rpm	Motor-efficiency:	89

Hydraulics (Data per unit)

Pressure drop CW Coil:	16 kPa	Medium inlet temperature:	12,0 °C
Pressure drop GE/CW valve:	26 kPa	Medium outlet temperature:	18,0 °C
Pressure drop pipework:	9 kPa	Medium volume flow:	11,0 m ³ /h
Total pressure drop:	51 kPa	Percentage of glycol:	30 %
		Nominal size GE/CW valve:	1 1/2 "

Noise data

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Total	NR
1 (dBA)	54,5	60,0	59,5	56,5	51,0	47,0	40,5	29,5	64,5	
2 (dBA)	69,6	73,6	71,1	68,6	63,6	59,1	55,1	43,6	77,6	
3 (dBA)	72,7	79,2	79,7	76,2	71,2	66,7	60,2	49,2	84,2	
4 (dBA)	55,4	59,6	80,0	77,3	78,0	78,8	76,9	66,8	85,4	
5 (dB)	80,7	76,1	68,1	59,7	51,0	45,8	39,5	30,6	82,2	62
6 (dB)	95,8	89,7	79,7	71,8	63,6	57,9	54,1	44,7	96,9	78
7 (dB)	98,9	95,3	88,3	79,4	71,2	65,5	59,2	50,3	100,8	84
8 (dB)	81,6	75,7	88,6	80,5	78,0	77,6	75,9	67,9	90,7	82

- 1 ; 5 Mean sound pressure level at 2m distance at free field conditions
- 2 ; 6 Casing radiated sound power level without discharge and inlet
- 3 ; 7 Suction side sound power level
- 4 ; 8 Discharge sound power level in accordance to fan-manufacturer dat

Information with the option "High performance coil"

4.1.2 STULZ CLO 781 A

Data sheet



Project: CN1400063_CLO781A
Editor: Laka CZ
Date : 12.11.2014

Unit

Unit type:	CLO 781 A		
Cooling capacity (total):	88,8 kW	Chilled water in:	18,0 °C
Ambient temperature:	35 °C	Chilled water out:	12,0 °C
Number of refrigerant circuits:	1	Chilled water vol. flow:	13,7 m³/h
		Perc. glycol (chilled water):	30 %
		Height:	1 945 mm
		Width:	2 800 mm
		Depth:	1 350 mm
		Weight:	860 kg
		Refrigerant:	R407C
		Frequency:	50 Hz

Hydraulics (Data per unit)

Pressure drop evaporator:	79,2 kPa	Total pressure drop without freecooling:	89,0 kPa
Pressure drop freecooling coil:	165,4 kPa	Max. pump head pressure without freecooling:	22,7 m
Pressure drop valve:	20,9 kPa	Total pressure drop with freecooling:	275,3 kPa
NPSH Pump:	9,7 kPa	Max. pump head pressure with freecooling:	4,0 m
Max. pump head pressure (opt.):	31,6 m	Pump, free cooling incl. valve optional available	

Compressor (Data per compressor)

Electrical power consumption:	12,3 kW
Heat rejection:	56,7 kW
Number:	2

Free Cooling

Optimization: Free cooling optimized

1	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
2	10,8	16,6	22,0	27,9	33,3	38,7	44,6	50,0	55,8	61,2	66,6	72,5	77,9	83,8	88,8
3	10,8	16,6	22,0	27,9	33,3	38,7	44,6	50,0	55,8	61,2	66,6	72,5	77,9	83,8	88,8

- 1 Ambient temperature (°C)
- 2 Free cooling capacity in mix mode operation (kW)
- 3 Maximum free cooling capacity in part load operation (kW)

4.1.3 Elektrické příkony

Na sále budou nainstalovány dvě jednotky přesné klimatizace v kombinaci jedna v provozu a jedna záložní. Obě jednotky budou osazeny elektrodovým parním zvlhčovačem.

2 x jednotka se zvlhčovačem – ASD 950 CW:
celkový jednotkový příkon včetně ostatních zařízení 12,0 kVA
3 Ph, 400 V

2 x zdroj chladné vody (chiller) – CLO 781 A:
celkový jednotkový příkon 34,0 kVA (max. 39,4 kVA)
3 Ph, 400 V