

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. OBSAH

1.	OBSAH	2
2.	ZADÁNÍ.....	3
3.	VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU	3
4.	POUŽITÉ PŘEDPISY A TECHNICKÉ NORMY	3
5.	TEPELNÁ BILANCE	4
6.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	5
6.1	TECHNICKÉ PARAMETRY NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ	5
6.2	DIMENZOVÁNÍ POTRUBNÍCH ROZVODŮ	7
7.	MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU	8
7.1	ZKOUŠKA TĚSNOSTI	8
7.2	PROVOZNÍ ZKOUŠKA	8
8.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	9
9.	OCHRANA ŽP A LIKVIDACE ODPADŮ.....	10
10.	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	10
11.	ZÁVĚR	11

2. ZADÁNÍ

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému chlazení pro novou serverovnu vybudovanou v m. č. 123 objektu G Technické Univerzity v Liberci a pro novou rozvodnu sousedící se serverovnou.

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provádění stavby, doplněného o soupis prací a části nezbytné pro stanovení finančních nákladů na jeho realizaci. PD bude použita i pro účely stavebního řízení.

3. VSTUPNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

- Studie proveditelnosti zpracovaná spol. DCI Czech a.s. z 06 / 2018
- Platné normy ČSN, vyhlášky ministerstev a nařízení vlády ČR
- Předpisy výrobců navrhovaných zařízení a technologií
- Zadání a požadavky zadavatele projektu
- Údaje zjištěné v průběhu několika místních šetření a kontrolních dnů.

4. POUŽITÉ PŘEDPISY A TECHNICKÉ NORMY

Technická zařízení objektů jsou projektována v souladu s následujícími předpis, normami a směrnicemi platnými v EU.

ČSN EN 12170 – 2003 Tepelné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhou

ČSN 06 1008 - 1998 Požární bezpečnost tepelných zařízení“

ČSN 730872 Požární bezpečnost staveb

ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

ČSN EN 12831 Výpočet tepelných ztrát budov pro ústřední vytápění

Zákon č. 406/2000 Sb. – zákon o hospodaření s energií

Vyhláška č.193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie

Nařízení vlády č.178/2001 Sb. v platném znění, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

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

ČSN EN 378-1+A2 -12.2012 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Požadavky

ČSN EN 378-3+A2 -12.2012 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Instalační místo a ochrana osob

ČSN EN 378-1+A2 -12.2012 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Provoz a údržba, oprava a rekuperace

ČSN 14 06 46 Bezpečnostní požadavky pro chladicí zařízení

ČSN 140110 Značení chladicí techniky

ČSN 140606 Chladicí zařízení. Všeobecné podmínky pro stanovení přetlaků

ČSN 332320 Předpisy pro el. zařízení v místech s nebezpečím výbuchu hořlavých

par a plynů

Dále je třeba respektovat normy a vyhlášky, které jsou v platnosti a jsou určeny jako závazné.

5. TEPELNÁ BILANCE

Výpočtové parametry - serverovna:

- teplota nasávaného vzduchu: 32 °C
- relativní vlhkost nasávaného vzduchu: 20%
- venkovní teplota vzduchu - léto: +35 °C
- venkovní teplota vzduchu - zima: -15 °C
- délka potrubí: 30 m
- nadmořská výška: 374 m n. m.

serverovna	Počet	Instalovaný výkon [kW]	Instalovaný výkon celkový [kW]	Soudobost [-]	Soudobý výkon [kW]	Redundance [-]
Tepelná zátěž z ICT	14	6,00	84,00	1,00	84,00	
Tepelná zátěž z osvětlení	1	1,00	1,00	0,50	0,50	
Tepelná zátěž z vnějšího prostředí	1	1,00	1,00	0,50	0,50	
Tepelná zátěž celková			86,00		85,00	
Čistý citelný chladicí výkon jednotky ¹	4	29,60	118,40	0,75	88,80	3+1
Chladicí výkon celkový			118,40		88,80	
Využití					0%	
Výkonová rezerva chladicích jednotek			32,4		3,8	

Výpočtové parametry - rozvodna:

- teplota nasávaného vzduchu: 30 °C
- relativní vlhkost nasávaného vzduchu: 25%
- venkovní teplota vzduchu - léto: +35 °C
- venkovní teplota vzduchu - zima: -15 °C
- délka potrubí: 30 m
- nadmořská výška: 374 m n. m.

rozvodna	Počet	Instalovaný výkon [kW]	Instalovaný výkon celkový [kW]	Soudobost [-]	Soudobý výkon [kW]	Redundance [-]
Tepelná zátěž z technologie (UPS)	1	4,50	4,50	1,00	4,50	
Tepelná zátěž z osvětlení	1	0,20	0,20	0,50	0,10	
Tepelná zátěž z vnějšího prostředí	1	1,00	1,00	0,50	0,50	
Tepelná zátěž celková			5,70		5,10	
Čistý citelný chladicí výkon jednotky ¹	2	7,00	14,00	0,50	7,00	1+1
Chladicí výkon celkový			14,00		7,00	
Využití					73%	
Výkonová rezerva chladicích jednotek			8,3		1,9	

6. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Odvod tepelné zátěže ze serverovny, kde hlavním zdrojem této tepelné zátěže je ICT zařízení, bude zajištěn nadrozvaděčovými klimatizačními jednotkami v provedení DX – přímý výpar s chladivem R410A. Jednotky budou usazeny na datových rozváděčích. Tyto jednotky budou kompatibilní s datovými rozváděči a systémem uzavřené uličky.

Systém chlazení se bude skládat z celkem 4 vnitřních klimatizačních jednotek, které budou tvořit jednu autonomně řízenou skupinu. Jednotky budou v rámci skupiny vzájemně propojeny komunikačním kabelem. Klimatizační jednotky budou řízeny pomocí teplotních čidel. Klimatizační jednotky budou dále udržovat přetlak v uzavřené studené uličce a to pomocí tlakových čidel, která budou součástí jednotek.

Jednotky jsou v rámci uličky navrženy v redundanci N+1, konkrétně 3+1 pro finální stav.

Každé vnitřní jednotce budou náležet 2 venkovní kondenzační jednotky, celkem bude instalováno 8 venkovních jednotek. Jednotky budou osazeny na připraveném stavebním podkladu (řešeno v rámci profese stavba) ve venkovním prostoru v místě za současnou kompresorovnou. Tyto jednotky budou vybaveny kompresorem s plynulou regulací chladicího výkonu.

Trasa propojovacího izolovaného potrubí je zakreslena ve výkresové dokumentaci. Ve venkovním prostoru bude potrubí uloženo v pozinkovaném plechovém žlabu s víkem.

Pro udržování relativní vlhkosti v požadovaných mezích budou v serverovně instalovány 2 parní zvlhčovače a 1 odvlhčovač. Jedná se o zařízení s autonomní regulací.

Odvod tepelné zátěže z rozvodny, kde hlavním zdrojem této tepelné zátěže je zdroj UPS, bude zajištěn podstropními (kanálovými) klimatizačními jednotkami v provedení DX – přímý výpar s chladivem R410A.

Systém chlazení se bude skládat z celkem 2 vnitřních klimatizačních jednotek. Jednotky jsou v rámci místnosti navrženy v redundanci N+1, konkrétně 1+1 pro finální stav.

Každé vnitřní jednotce bude náležet 1 venkovní kondenzační jednotka, celkem budou instalovány 2 venkovní jednotky. Jednotky budou osazeny na připraveném stavebním podkladu (řešeno v rámci profese stavba) ve venkovním prostoru v místě za současnou kompresorovnou. Tyto jednotky budou vybaveny kompresorem s plynulou regulací chladicího výkonu.

Trasa propojovacího izolovaného potrubí je zakreslena ve výkresové dokumentaci. Ve venkovním prostoru bude potrubí uloženo v pozinkovaném plechovém žlabu s víkem.

6.1 Technické parametry navržených zařízení

Vnitřní klimatizační jednotka - serverovna

- | | | |
|---|------------------------------|--|
| - | provedení: | nadrozvaděčová jednotka |
| - | redundance: | N+1 |
| - | min. citelný chladicí výkon: | 30,0 kW (bez kondenzace, viz kapitola 5) |

- min. průtok vzduchu: 8 100 m³/hod
- max. el. příkon: 1,0 kW
- napájení: 230 V / 1f / 50 Hz
- provozní proud: 5,0 A
- max. rozměry (d x h x v): 2400 mm x 400 (600) mm x 600 mm
- hmotnost: 184 kg (tolerance +10%)
- referenční výrobek: CONTEG / CoolTop 3

Venkovní klimatizační jednotka - serverovna

- provedení: kondenzační jednotka
- redundance: N+1
- nom. chladicí výkon: 19,7 kW
- max. el. příkon: 6,7 kW
- napájení: 400 V / 3f / 50 Hz
- provozní proud: 8,0 A
- max. rozměry (š x h x v): 1050 mm x 330 mm x 1338 mm (tolerance +10%)
- hmotnost: 135 kg (tolerance +10%)
- provozní podmínky: -15 až +46 °C
- referenční výrobek: CONTEG / ZRP200

Parní zvlhčovač:

- napájení: 400 V / 3f / 50 Hz
- el. příkon: 3,8 kW
- zvlhčovací výkon: 5 kg/h
- rozměry (hloubka, šířka, výška): 275 mm x 365 mm x 620 mm (tolerance +10%)
- hmotnost: 19 kg (tolerance +10%)
- referenční výrobek: CAREL / HumiSteam X-plus UE005

Odvlhčovač:

- napájení: 230 V / 1f / 50 Hz
- el. příkon: 0,75 kW

- odvlhčovací výkon: 1,25 l/h (30 °C / 60 % R.H.)
- rozměry (hloubka, šířka, výška): 240 mm x 782 mm x 653 mm (tolerance +10%)
- hmotnost: 40 kg (tolerance +10%)
- referenční výrobek: FLAIR / Calorex DH 30 AX

Vnitřní klimatizační jednotka - rozvodna

- provedení: kanálová jednotka
- redundance: N+1
- min. chladicí výkon: 7,0 kW (viz kapitola 5)
- max. el. příkon: 0,2 kW
- max. rozměry (d x š x v): 1100 mm x 450 mm x 200 mm (tolerance +10%)
- hmotnost: 23,5 kg (tolerance +10%)
- referenční výrobek: SAMSUNG / AC071RN

Venkovní klimatizační jednotka - rozvodna

- provedení: kondenzační jednotka
- redundance: N+1
- nom. chladicí výkon: 7,1 kW
- max. el. příkon: 2,5 kW
- napájení: 230 V / 1f / 50 Hz
- max. rozměry (š x h x v): 880 mm x 310 mm x 798 mm (tolerance +10%)
- hmotnost: 53 kg (tolerance +10%)
- provozní podmínky: -15 až +46 °C
- referenční výrobek: SAMSUNG / AC071RX

6.2 Dimenzování potrubních rozvodů

Dimenze Cu propojovacího potrubí mezi vnitřní a venkovní klimatizační jednotkou je:

serverovna:

- plyn 22 mm
- kapalina 16 mm

rozvodna:

- plyn 16 mm
- kapalina 10 mm

Potrubí bude opatřeno izolací s parotěsnou zábranou – tl. izolace min. 13 mm.

7. MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU

Při vlastní montáži bude dbáno na dodržení pokynů pro instalaci jednotlivých prvků, které jsou dány jejich výrobcem či dodavatelem. Před uvedením do provozu bude vyhotovena výchozí revize elektro a budou provedeny funkční zkoušky celého systému. Celkové provedení stavby bude v souladu s normami ČSN, EN a vyhláškami a nařízeními vlády platnými v době realizace.

7.1 Zkouška těsnosti

Zkouška se provede před zazdění drážek, zakrytím kanálů a tepelných izolací nejvyšším dovoleným přetlakem určeným projektem ve smyslu ČSN 060310 - odstavec 8.3.

Zkoušky těsnosti budou provedeny na veškerém potrubí. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

Za účelem ověření funkce, nastavení a seřízení celého zařízení se provede zkouška celého zařízení. Rozsah zkoušky dohodne dodavatel s investorem. O průběhu samostatných zkoušek se sepíše rovněž protokol, ve kterém se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

7.2 Provozní zkouška

Provozní zkouška se provede za účelem zjištění funkce celého zařízení ve smyslu ČSN 060310 – odstavec 8.3. Součástí zkoušky je seřízení soustavy a zaškolení obsluhy zařízení. Za účelem ověření funkce, nastavení a seřízení celého zařízení se provede zkouška, a to jak při běžné provozní zkoušce, tak při zimním i letním zkušebním provozu, při kterých se kontroluje zejména:

- správná funkce armatur
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaky, rozdíly tlaku apod.)
- správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby chladu
- nejvyšší výkon chladicích zařízení
- dosažení projektované účinnosti.

Zařízení lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- zařízení splňuje parametry dané projektovou dokumentací
- v průběhu zkoušky chlazení byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu těchto samostatných zkoušek se sepíše rovněž protokol, ve kterém budou uvedeny hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Doba a rozsah zkoušky systému chlazení bude dohodnut mezi investorem a dodavatelem. Součástí zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu zkoušky. Zaškolení obsluhy zařízení se provede před zahájením komplexní zkoušky, o čemž se provede záznam. Zkouška se provádí za účasti investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Zjistí-li se během zkoušky závady, je nutno zkoušku po jejich odstranění opakovat.

8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Veškeré činnosti musí být provedeny dle platných závazných i doporučených ČSN, EN a předpisů souvisejících.

Instalaci potrubí smí provádět pouze osoby s platným živnostenským oprávněním (Montáž opravy a rekonstrukce chladicích zařízení a tepelných čerpadel).

Montáže zařízení smí provádět pouze osoby na dané zařízení proškolené.

Elektroinstalaci smí provádět jen osoby způsobilé pro tyto práce podle dle vyhlášky ČÚBP č. 50/78 Sb.

Majitel resp. uživatel objektu musí být prokazatelně seznámen se způsobem ovládáním elektrických zařízení jak při běžných tak i při poruchových stavech dle ČSN 33 1310.

Práce s chladivem.

Při práci s chladivem je potřeba zachovávat bezpečnostní opatření v plném rozsahu. V blízkosti chladicí jednotky a v místnosti kde je uskladněno chladivo R410A je nutno dodržovat zákaz kouření a používání otevřeného ohně, prostory je nutno řádě označit. Mimo případ přímého styku chladiva R410A s otevřeným ohněm je toto chladivo nejedovaté. Je nevybušné v jakémkoli poměru míšení se vzduchem. V plynném i kapalném stavu je bezbarvé. Únik lze prokázat elektronickým detektorem nebo zkušební lampou.

Při všech pracích na staveništi musí pracovníci i organizace dodržovat požadavky zákona č.251/2005 Sb. o inspekci práce Státního úřadu inspekce práce. (Dříve vyhl. 324/90 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích).

Při práci se strojním zařízením je nutno postupovat podle pokynů výrobce zařízení a v souladu s pokyny pro obsluhu zařízení.

Montáž a následující obsluha a údržba za provozu musí být prováděna podle návodu dodávaného výrobcem se zařízením a v souladu s bezpečnostními předpisy.

ČSN 14 0646	Předpisy pro chladicí zařízení
ČSN 33 2000	Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení část 4 - Bezpečnost kapitola 41 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000	Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení část 5 - Výběr a stavba elektrických zařízení kapitola 54 - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy, Revize elektrických zařízení
ČSN 34 3103	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozvaděčích

9. OCHRANA ŽP A LIKVIDACE ODPADŮ

Původcem všech odpadů vzniklých při stavební a montážní činnosti související se stavbou bude zhotovitel stavby. Z toho vyplývají povinnosti zhotovitele stavby při nakládání s odpady a jejich likvidaci – zhotovitel musí na své náklady zajistit nakládání se všemi odpady vzniklými při stavební a montážní činnosti související se stavbou a jejich likvidaci oprávněnou osobou v závislosti na zařazení druhu odpadu, dále vedení předepsané dokumentace a doložení předepsaných dokladů.

S veškerým odpadem vznikajícím při stavební a montážní činnosti související se stavbou (vč. bouracích a výkopových prací a demontáží) musí zhotovitel nakládat v souladu s platnými zákony a vyhláškami upravujícími nakládání s odpady – především zák. č.185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcí vyhlášky MŽP ČR č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů), č. 383/2001 Sb. (O podrobnostech nakládání s odpady), č.352/2005Sb. (O nakládání s elektroodpadem) vše v platném znění pozdějších předpisů, požaduje se postupovat rovněž dle Metodického návodu odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (vydanou MŽP leden 2008). Odpady musí být zařazeny a vytříděny dle druhu a nebezpečnosti odpadu a předány podle druhu odpadu oprávněným osobám k recyklaci a využití. Pouze pokud nebude možné recyklaci nebo využití, bude odpad uložen na řízené skládce. Ze stavebního odpadu nutno vytřídit složky nebezpečného odpadu, nebezpečný odpad předat k odstranění oprávněné osobě, které byl dle zákona o odpadech vydán souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady.

10. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

- stavba:

- zhotovit stavební prostupy stěnami pro přívodní a odpadní potrubí dle výkresové dokumentace
- začistit prostupy po montáži potrubí vhodným způsobem a opatřit protipožární ucpávkou

- zhotovit základ pod venkovní jednotky vč. oplocení a hlukové zábrany

- **ZTI:**

- zajistit odvod kondenzátu od zařízení:

- 6x vnitřní klima jednotka

- 2x zvlhčovač

- 1x odvlhčovač

- zajistit přívod tlakové vody pro zvlhčovače

- **napájení silnoproud:**

- zajistit napájení pro zařízení:

- 6x vnitřní klima jednotka

- 10x venkovní klima jednotka

- 2x zvlhčovač

- 1x odvlhčovač

- zajistit uzemnění kovových vodivých částí zařízení

- **monitoring:**

- zajistit vzdálený monitoring výše uvedených zařízení

11. ZÁVĚR

Pokud jsou v dokumentaci uvedeny konkrétní výrobci či typy jednotlivých zařízení, jedná se pouze o referenční zařízení. Náhrada za jiné výrobce a typy je možná pouze za předpokladu splnění daného konceptu a požadovaných min. technických parametrů, není-li uvedeno u konkrétního zařízení jinak. V tomto případě je nutné posouzení alternativního řešení generálním projektantem (GP).