

SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM IT4INNOVATIONS

Technologie a infrastruktura datového sálu

Dokumentace pro provedení stavby

F. DOKUMENTACE OBJEKTŮ – POZEMNÍ STAVEBNÍ OBJEKTY, PROVOZNI SOUBORY

SO 02 – Objekt Superpočítačového centra

SO 02.5.1 – Vzduchotechnika

Technická zpráva

| | | |
|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Archivní číslo | : | 09-001-5a / 02.5.1 - 02 |
| Zhotovitel | : | IT4Innovations VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava – Poruba |
| Vedoucí projektu | : | Ing.arch.Martin Chválek |
| Zodpovědný projektant | : | Ing. Přemysl Stein |
| Autor | : | Ing. Ondřej Ondrka |
| Objednatel | : | VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava - Poruba |
| Datum | : | Leden 2013 |
| Počet stran | : | 8 |

1. Základní výpočtové údaje

Tato studie řeší větrání a chlazení vybraných technologických místností v prostorách budovy superpočítače v Ostravě. Místnosti s výpočetní technologií jsou klimatizovány systémem přesné klimatizace, která není součástí tohoto projektu. Naopak součástí projektu bude chlazení a větrání rozvoden v 1.PP (ne však místností náhradních zdrojů a příslušných koridorů) a větrání zázemí DUPS a místnosti PHM. V 2.NP bude větrán datový sál a místnost hasící techniky.

V dalším textu je třeba chápat termín „klimatizované místnosti“ jako místnosti, v nichž je teplota udržována nikoli přesnou klimatizací, ale klimatizací technologickou.

1.1. Výpočtové údaje:

Vnější výpočtové údaje vycházejí ze základních meteorologických údajů pro místo stavby:

Vnější výpočtové hodnoty:

Teplotní a hydrometrické parametry vnějšího vzduchu :

| | |
|---------------------------|----------------|
| teplota suchého teploměru | zima -15 °C |
| | léto +32 °C |
| teplota vlhkého teploměru | zima -13 °C |
| | léto +20 °C |
| entalpie vzduchu | zima -15 kJ/kg |
| | léto 62 kJ/kg |

Vnitřní výpočtové teploty:

Klimatizované místnosti:

| | | |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| - teplota vzduchu : | zima: 20 ± 2 °C | léto: $+ 26 \pm 2$ °C |
| - relativní vlhkost vzduchu: | min. 35% | negarantována |

PHM, zázemí:

| | | |
|------------------------------|---------------------|--------------------|
| - teplota vzduchu : | zima: 18 ± 2 °C | léto:negarantována |
| - relativní vlhkost vzduchu: | negarantována | negarantována |

Hasící technika:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - teplota vzduchu : | dle potřeb technologie |
| - relativní vlhkost vzduchu: | negarantována |

Datový sál:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - teplota vzduchu : | dle přesné klimatizace |
| - relativní vlhkost vzduchu: | dle přesné klimatizace |

1.2 Výměny čerstvého vzduchu při nuceném větrání:

| | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Klimatizované tech. místnosti v 1.PP: | 1x/hod |
| Místnost PHM: | 5x/hod |
| Zázemí DUPS: | 5x/hod |
| Datový sál 2.NP: | 1x/hod |
| Hasící technika: | dle požadavků technologie |

1.3 Maximální hladiny hluku:

| | |
|--------------------------------------------|----------|
| Datový sál, technické prostory: | 70 dB(A) |
| Hladina hluku na fasádě nejbližších budov: | 35 dB(A) |

2. Popis a koncepce zařízení

Vzduchotechnické zařízení pro větrání a klimatizaci výše uvedených částí objektu bude rozděleno do dvou celků. V zásadě lze rozlišit soubor pro větrání technologických místností (zařízení č. T1, T2...) a soubor pro jejich chlazení (zařízení č. K1, K2).

a) Větrání technologických místností

Pro větrání **datových sálů a místnosti hasící techniky (zař.č.T1)** bude použita sestavná větrací jednotka se směšovací sekci, s filtrací přívodního (G4, F5, F7) a odvodního (G4) vzduchu, vodním ohřevačem a přívodním a odvodním ventilátorem s EC motory s proměnnými otáčkami. Klimajednotka bude umístěna ve strojovně v 5.NP. Čerstvý vzduch bude nasáván na severní fasádě objektu, odpadní vzduch bude vyfukován na východní fasádu na úrovni 5.NP, tedy pod střechou objektu. Pro přívod vzduchu do větraných prostorů budou použity výústky a čtyřhranné mřížky. Zařízení bude ovládáno systémem MaR následujícím způsobem.

Zařízení bude pracovat ve třech režimech:

1. Přívod technologického vzduchu pro hasící zařízení: Větrací jednotka je mimo provoz, uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datových sálů jsou uzavřeny, hasící zařízení si v případě potřeby přisává podtlakem vzduch pro technologickou potřebu přes bypass větrací jednotky, jehož klapka je otevřena. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasící techniky otevřeny. Základní režim.
2. Větrání datových sálů: Vzhledem k tomu, že použitá hasící technika pracuje nejúsporněji při nulovém přísunu čerstvého vzduchu (který zároveň přivádí kyslík, který je třeba odstranit), bude vzduch do prostoru sálů přiváděn jen v krátkých časových intervalech. V tuto dobu bude zařízení pracovat s výkonem sníženým na 3000 m³/h větracího vzduchu, jednotka pracuje pouze s čerstvým

vzduchem, ohřívač jednotky řízen na teplotu přiváděného vzduchu. Uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu 223 a uzavírací klapky do sálu 225 budou otevřeny. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasicí techniky budou téměř uzavřeny tak, aby do místnosti hasicí techniky proudilo cca 500 m³/h (přívod pro technologickou funkci, nikoli pro chlazení). Tento vzduch je určen pro technologickou spotřebu hasicího zařízení. Uzavírací klapka bypassu větrací jednotky je zavřena. Režim spouštěn v časových intervalech.

3. Větrací jednotka je v provozu na plný výkon, teplota přiváděného vzduchu řízena nejprve zvyšováním podílu cirkulačního vzduchu až na 75%, pak se zapne ohřívač. Uzavírací klapky a plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datových sálů jsou uzavřeny, uzavírací klapka bypassu je zavřena. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasicí techniky otevřeny. Režim spouštěn při překročení teploty v místnosti hasicí techniky. Režim má přednost před režimem č.2.

Zařízení bude v režimech 2. a 3. pracovat jako rovnotlaké.

Pro větrání **rozvoden v 1.PP** budou sloužit **zařízení č. T2 a T3**. Pro každou skupinu rozvoden bude instalováno jedno zařízení. Bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větraných místností. Čerstvý vzduch bude nasáván z koridorů náhradních zdrojů, které jsou propojeny s venkovním prostředím, přes požární uzávěry. Odpadní vzduch bude vyfukován do přilehlých anglických dvorků. Zařízení budou spouštěna časovým spínačem a budou pracovat jako podtlaková.

Pro větrání **zázemí DUPS** bude sloužit **zařízení č. T4**. Zařízení bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větrané místnosti. Čerstvý vzduch bude nasáván ze sousedního koridoru náhradního zdroje, který je propojen s venkovním prostředím, přes požární uzávěr. Odpadní vzduch bude vyfukován do přilehlého anglického dvorku. Zařízení bude spouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

Pro větrání **místnosti PHM** bude sloužit **zařízení č. T5**. Zařízení bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větrané místnosti. Čerstvý vzduch bude nasáván z anglického dvorku. Odpadní vzduch bude vyfukován do druhého anglického dvorku. Zařízení bude spouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

Pro větrání **strojovny glykolového hospodářství v m.č. 222** bude sloužit **zařízení č. T6**. Zařízení bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větrané místnosti. Čerstvý vzduch bude nasáván z místnosti hasicího zařízení, která je propojena přes bypass zařízení T6 s venkovním prostředím, přes požární uzávěr, ovládaný servopohonem. Odpadní vzduch bude

vyfukován nad střechu objektu. Zařízení bude spouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

b) Chlazení rozvoden

Pro chlazení **rozvoden v 1.PP** budou sloužit dva VRF systémy, **zařízení č.K1 a K2** potřebného výkonu. Jejich kondenzační jednotky budou umístěny na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou navrženy jako nástěnné a budou vybaveny komunikačním rozhraním pro nadřazený CRS – signalizace chodu. Zařízení budou ovládána vlastním systémem MaR a vnitřní jednotky budou pracovat s cirkulačním vzduchem.

Klimatizační jednotky (deskový rekuperátor a chladič) a vnitřní jednotky VRV systému budou napojeny na kondenzátní svody a odvodněny přes sifon do domovní kanalizace.

Energetická bilance VZT je uvedena v tabulce výkonů, která je součástí této TZ.

3. Požadavky na navazující profese

3.1. Dodavatel části stavba zajistí:

Stavební úpravy budou spočívat v provedení prostupů do svislých a vodorovných stavebních konstrukcí pro vzduchotechnická potrubí, mřížky, klapky apod. Po montáži budou prostupy utěsněny a začištěny, otvory ve střeše utěsněny proti vodě. Otvory v požárně dělících konstrukcích budou opatřeny požárními ucpávkami. Budou vytvořeny revizní otvory v pevných podhledech k ventilátorům, regulačním klapkám apod. Na střeše administrativní části budovy bude instalován nosný systém pro kondenzační jednotky chladících zařízení pro rozvodny.

3.2. Dodavatel části elektro zajistí:

Profese elektro připojí všechny spotřebiče, navržené tímto projektem, na jištěnou síť elektrické energie 230/400 V, 50 Hz. Dále je třeba provést ochranu pospojováním vodivých částí VZT potrubí a VZT jednotek a zajistit následující zařízení: servisní odpínače u VZT zařízení a napojení střešních rozvodů na jímací soustavu hromosvodů.

3.3. Dodavatel části EPS zajistí:

Vypnutí všech vzduchotechnických zařízení při požáru, monitoring stavu požárních klapek (hlášení koncového spínače klapky) a požárních stěnových uzávěrů. Zařízení č.K1 bude opatřeno plynotěsnými klapkami na vstupu do datového sálu (**PK1, PK2**) – z důvodu plynotěsnosti bude instalována protipožární klapka se servopohonem,

která bude využívána jednak jako uzavírací, jednak jako požární, kdy bude ovládána systémem EPS. Stejným způsobem bude ovládán servopohon požárního uzávěru zařízení T6. Funkce EPS bude nadřazena funkci zavírací.

3.4. Dodavatel části měření a regulace zajistí:

Zařízení č. T1 bude ovládáno takto:

Zařízení bude pracovat ve třech režimech:

1. Přívod technologického vzduchu pro hasící zařízení: Větrací jednotka je mimo provoz, uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu 223 (**PK1, PK2**) a uzavírací klapky do datového sálu 225 (**K8, K9**) jsou uzavřeny, hasící zařízení si v případě potřeby přisává podtlakem vzduch pro technologickou potřebu přes bypass větrací jednotky, jehož klapka (**K4**) je otevřena. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasící techniky (**K5, K6, K7**) otevřeny. Základní režim.
2. Větrání datových sálů: Vzhledem k tomu, že použitá hasící technologie pracuje nejsporněji při nulovém přísunu čerstvého vzduchu (který zároveň přivádí kyslík, který je třeba odstranit), bude vzduch do prostoru sálů přiváděn jen v krátkých časových intervalech. V tuto dobu bude zařízení pracovat s výkonem sníženým na 3000 m³/h větracího vzduchu, jednotka pracuje pouze s čerstvým vzduchem, ohřívač jednotky řízen na teplotu přiváděného vzduchu. Uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu 223 (**PK1, PK2**) a uzavírací klapky do datového sálu 225 (**K8, K9**) budou otevřeny. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasící techniky (**K5, K6, K7**) budou téměř uzavřeny tak, aby do místnosti hasící techniky proudilo cca 800 m³/h (přívod pro technologickou funkci, nikoli pro chlazení). Tento vzduch je určen pro technologickou spotřebu hasícího zařízení. Uzavírací klapka bypassu větrací jednotky (**K4**) je zavřena. Režim spouštěn v časových intervalech.
3. Větrací jednotka je v provozu na plný výkon, teplota přiváděného vzduchu řízena nejprve zvyšováním podílu cirkulačního vzduchu až na 75%, pak se zapne ohřívač. Uzavírací těsné a plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu (**PK1, PK2, K8, K9**) jsou uzavřeny, uzavírací klapka bypassu (**K4**) je zavřena. Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasící techniky (**K5, K6, K7**) otevřeny. Režim spouštěn při překročení teploty v místnosti hasící techniky. Režim má přednost před režimem č.2.

Zařízení č.K1 bude opatřeno plynotěsnými klapkami na vstupu do datového sálu 232 (**PK1, PK2**) – z důvodu plynotěsnosti bude instalována protipožární klapka se servopohonem, která bude využívána jednak jako uzavírací, jednak jako požární, kdy bude ovládána systémem EPS. Tato požární funkce bude nadřazena funkci zavírací.

Zařízení č.T2 až T6 budou spouštěna časovým spínačem. U zařízení č.T6 bude společně s chodem ventilátoru otevírán požární uzávěr. Servopohon uzávěru bude zároveň ovládán EPS. Signál EPS bude mít přednost.

Zařízení č.K1 a K2 budou vybavena vlastním systémem MaR a vnitřní jednotky budou vybaveny komunikačními kartami pro napojení na ČRS – signalizace chodu.

Značení klapek koresponduje se schematem zařízení č.T1, které je součástí této TZ.

Servopohony klapek K1 až K9 budou dodávkou MaR, max. plocha klapky do 1m². Servopohony (230V) klapek PK1 a PK2 jsou dodávkou VZT. PK 3 a PK4 pouze se signalizací polohy, bez servopohonu, stejně jako požární stěnové uzávěry v 1.PP.

4. Protipožární opatření

Průchody vzduchotechnických potrubí stavebními konstrukcemi, které současně tvoří požární předěly, budou chráněny požárními klapkami. **Požární klapky a stěnové požární uzávěry budou spouštěny ručně nebo teplotně v okamžiku vzniku požáru tepelnou tavnou pojistkou při dosažení teploty +72°C.** Budou vybaveny koncovým spínačem pro monitorování polohy klapky. Pokud by bylo nutno do některých rozvodů osadit více klapek v sérii nebo klapku osadit mimo hranici požárního úseku, bude použita kombinace požárních klapek a požárních izolací. Větrací otvory v požárně dělících konstrukcích budou opatřeny požárními uzávěry nebo požárními ventily. Nasávací otvory VZT budou umístěny 1,5m vodorovně a 3m svisle od požárně nechráněných vstupů do jiných požárních úseků. Zařízení č.K1 bude opatřeno plynotěsnými klapkami na vstupu do datového sálu (**PK1, PK2**) – z důvodu plynotěsnosti bude instalována protipožární klapka se servopohonem, která bude využívána jednak jako uzavírací, jednak jako požární, kdy bude ovládána systémem EPS. Tato požární funkce bude nadřazena funkci zavírací.

Značení klapek koresponduje se schematem zařízení č.T1, které je součástí této TZ.

5. Akustická opatření

Točivé stroje a zařízení budou vybaveny pružným uložením rotujících částí a od navazujících potrubí budou odděleny pružnými vložkami. V místech prostupů stěnami budou potrubí obložena minerální plstí, v místech závěsů budou podložena pryží.

Ve vzduchovodech budou zařazeny tlumiče hluku, které zajistí dodržení normových hodnot hlučnosti pozadí od vzduchotechniky v jednotlivých provozech vlastní budovy (viz rovněž kap.1. této zprávy). V nezbytných případech, zejména na výstupech ze strojoven, budou části potrubí před nebo za tlumičem opatřeny akustickou izolací. Ve všech větraných prostorách i okolí budovy budou dodrženy hodnoty hladin hluku tak, jak je uvedeno v kap.1. této technické zprávy.

6. Nátěry a izolace

Nátěry vzduchotechniky budou prováděny na venkovních plochách (nasávacích a výfukových žaluziích). Uvnitř budovy budou prováděny jen výjimečně, u viditelných a pohledově exponovaných částí rozvodů a dále u klapek a elementů bez konečné povrchové úpravy. Barevný odstín viditelných částí potrubí určí hlavní architekt.

Tepelné izolace budou prováděny na přívodech vnějšího vzduchu do klimajednotek a dále na rozvodných potrubích tepelně upraveného vzduchu od klimajednotky až po vstup do klimatizované nebo větrané místnosti.

7. Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění. Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem z velínu ČŘS. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu.

Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.