

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 02.10.1 – Měření a regulace

Technická zpráva

Archivní číslo	:	09-001-5a / 02.10.1 - 07
Zhotovitel	:	IT4Innovations VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava – Poruba
Vedoucí projektu	:	Ing.arch.Martin Chválek
Zodpovědný projektant	:	Ing. Ivan Krákora
Autor	:	Ing. Ivan Krákora
Objednatel	:	VŠB – Technická univerzita Ostrava 17.listopadu 15/2172 708 33 Ostrava - Poruba
Datum	:	1/2013
Počet stran	:	15

1. Úvod

1.1 Zpracovatelé

Odpovědný projektant: : Ing. Ivan Krákora

1.2 Předmět řešení

Dokumentace řeší systém centrálního řízení (dále také ČŘS, MAR aj.) zdrojů studené a teplé vody a návazných technologií a řízení vybraných vzduchotechnických zařízení. Jedná se především o:

- Systém centrálního řízení pro technologická zařízení
- Dodávka a montáž instrumentace
- Dodávka a montáž rozvaděčů RA, RB a RC
- Dodávka a montáž řídicích systémů
- Softwarové vybavení řídicích systémů
- Kabelové propojení mezi rozvaděči MaR a rozvaděči elektro řeší profese Elektro.
- Dodávka a montáž kabelových konstrukcí pro kabely tohoto projektu.
- Uzemnění rozvaděčů a kabelových konstrukcí řešených v tomto projektu.

Tento projekt je zpracován v souladu s předanými podklady.

Dokumentace je podkladem pro dodávku, výrobní dokumentaci zpracovává dodavatel zařízení.

Projekt neřeší:

- Připojení zařízení VZT, která nejsou ovládána z M+R.
- Dodávku strojní části technologie.
- Osvětlení včetně dodávky rozvaděčů. (Je řešeno samostatným projektem).

2. Přehled výchozích podkladů

2.1. Přehled výchozích podkladů:

Podklady od konkrétních zařízení a materiálů dodávaných stavbou byly předány při vstupním jednání, nepředané podklady jsou věci návrhu projektanta v souladu s DZS.

- Průběžně vydávané pokyny objednatele.
- Stavební řešení.
- Požadavky profese chlazení
- Požadavky profese vzduchotechniky.
- Požadavky profese elektro.

Technická část

3.1 Technické řešení

Technické řešení vychází ze stavební dispozice a z požadavků objednatele a technologických profesí na řízení a ovládání technologických systémů.

3.2 Projektová dokumentace odpovídá těmto předpisům, ustanovením a hlavním normám ČSN

Platným normám ČSN-zejména pak: ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-523 ed.2, ČSN 34 1610, ČSN EN 60909-0, ČSN 38 1754, ČSN EN 60 446, ČSN EN 12464-1, ČSN 33 2130 a dalším souvisejícím normám ČSN a elektrotechnickým předpisům dotčeného oboru činnosti

Rozvaděče:

Elektrické rozvaděče nn jsou určenými technickými zařízeními. Před uvedením určeného technického zařízení do provozu musí být schválena jeho způsobilost k provozu. Před připojením rozvaděčů na el. napětí musí být tyto podrobeny výchozí revizi. Rozvaděče jsou skříňového a nástěnného provedení a v provedení ocelo-plechových rozvodnic. Krytí rozvaděčů je IP54/20.

Umístění rozvaděčů, a hlavní kabelové trasy jsou patrné z dispozičních výkresů. Před rozvaděči je nutno dodržet po celé délce volný prostor min.1 m. Rozvaděče musí být před expedicí vyzkoušeny náhradním způsobem podle popisu funkce. Drátování bezhalogenovými vodiči dle ČSN IEC 332/3 A.

Rozvaděče MaR jsou vybaveny 3. stupněm ochrany proti přepětí s vf filtrem, pro odrušení.

Kabelový rozvod:

V rámci tohoto projektu jsou použity výhradně kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene dle ČSN EN 50266-2-2 /např.:CHKE-R, CXFE-R/, případně kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene dle ČSN EN 50266-2-2 a s funkční schopností při požáru podle IEC 331/ např. CHKE-V, CXKE-V, kde je nutno zachovat funkčnost.

Jednotlivé kabely jsou na začátku, na konci, v místě odbočení z hlavní trasy, před a za vstupem zdí a po vhodné vzdálenosti (20m) označeny trvanlivou značkou ve smyslu ČSN 33 2000-5-52.

Kabely jednotlivých sekcí musí být od sebe odděleny prostorově (souběh ve vzdálenosti min. 20cm) nebo nehořlavou přepážkou (pouze v případě, že nelze dodržet prostorové oddělení).

Vedlejší kabelové trasy jsou vedeny v neveřejné části (na chodbách a ve strojovnách) na povrchu na kabelových roštích s uložením pevným nebo na lávkách s uložením volným. Kabelové rošty jsou vedeny cca 2,5m od podlahy, případně na stropě vedle VZT potrubí. Jednotlivé kabely jsou vedeny v lištách.

Kabely vedené níže než 1,5 m jsou chráněny proti mechanickému poškození trubkami nebo kabelovým zákrytem. Kabely ke spotřebičům jsou uloženy na pomocných konstrukcích dodaných v rámci tohoto PS.

Opatření proti indukovanému napětí a proudu v ovládacích obvodech:

V ovládacích obvodech, kde jsou dlouhé ovládací kabely (nad 100 m) se mohou vyskytnout indukční proudy, které způsobují nežádoucí spínání citlivých relé. Proto je nutno použít ovládací relé s RC modulem.

Seskupení vodičů:

Kabely označené WL mají předepsáno rovněž seskupení volné. Ovládací kabely označené WS se dle potřeby a místních podmínek mohou svazkovat nebo mít seskupení těsné.

Instalační přístroje:

Veškeré instalační přístroje (krabice, zásuvky, tlačítka, vypínače apod.) musí být v bezhalogenovém provedení.

Nehořlavost min. třídy B.

Stejně vlastnosti musí mít i pomocný instalační materiál (příchytky, spony, trubky a pod.).

Kabelové konstrukce musí být se zvýšenou ochranou proti korozi a s požární odolností konstrukce minimálně 90 min.

3.3 Řídicí systémy

Řídicí systémy jsou navrženy otevřené, volně programovatelné, umožňující event. další rozšíření. Komunikace mezi hlavním velínem a místními procesními stanicemi je navržena MODBUS TCP a BACnet IP.

Procesní stanice:

Pro řízení technologických zařízení v objektu /chlazení, vzduchotechnické jednotky/ jsou osazeny procesní stanice s připojením příslušné instrumentace. Analogové vstupy jsou 0-10VDC nebo Ni1000/5000, analogové výstupy jsou 0-10VDC, digitální vstupy 24VDC a digitální výstupy 24VDC, která jsou vybaveny oddělovacími relé na 230VAC. Jsou navržena svorková relé s RC členem a signalizací LED diodou. Procesní stanice jsou standardu PLC. Procesní stanice je může být osazena zobrazovacím panelem pro možnost místní vizuální kontroly a možnost místního ovládání nebo parametrizace regulovaných veličin. Procesní stanice jsou navrženy do nových rozvaděčů.

Procesní stanice:

ŘS A v rozvaděči RA

m.č. 504

Rozvaděč o 2 polích,

104 AI, 176 DI, 48 AO, 104 DO, Ethernet, OP 5“,

ŘS B v rozvaděči RB

m.č. 224

Rozvaděč nástěnný,

16 AI, 32 DI, 8 AO, 16 DO, Ethernet, OP 5“,

ŘS C v rozvaděči RC

m.č. 012

Rozvaděč nástěnný,

16 AI, 40 DI, 16 DO, Ethernet, OP 5“,

Požadavky na software :

Spolu s řídicím systémem dodá zhotovitel:

Základní SW vybavení spolu s licencemi.

Aplikační SW vybavení.

Vizualizační SW vybavení.

SW bude umožňovat výstupy mj. ve formě tabulek grafů, událostí, sumárních hodnot v čase (např. motohodin, registrů měřených veličin apod.), vedení provozních, servisních a poruchových deníků.

3.4 Měření a regulace

Chlazení

Okruh 01 - Řízení přípravy teplé vody TV1

Hlavním zdrojem chladu budou suché chladiče na střeše objektu, které jsou schopny při venkovní teplotě 35°C produkovat chladicí vodu o teplotě 40°C. Suché chladiče budou regulovány změnou otáček ventilátorů (motory ventilátorů budou osazeny z výroby frekvenčními měniči). Do suchého chladiče bude vpouštěna nemrznoucí směs jenom v případě, že vstupující teplota média bude vyšší než teplota vzduchu (pomocí spřažených klapek bude zajištěno, aby nemrznoucí směs šla buď přes suché chladiče nebo zkratem – tento princip je využit i u deskových výměníků v okruhu).

V těchto okruzích bude předpokládána výstupní teplota 15-80°C (podle použité technologie). Oběh nemrznoucí směsi bude zajišťovat dvojice elektronických čerpadel s integrovanými frekvenčními měniči. Čerpadla jsou navržena 1+1 (se 100% zálohou) a budou řízena podle tlakové difference mezi přírodním a zpětným potrubím do datového sálu.

Pokud nebude vystupující teplota média ze suchých chladičů dostatečná, bude nemrznoucí směs dochlazována ve výměníku 104 resp. 204. Regulace teploty bude prováděna trojcestným rozdělovacím ventilem na studené straně. Poz. 110. resp 210.

Na zpětném potrubí bude osazen deskový výměník jako příprava pro využití v systému ÚT. Voda do něj bude pouštěna na základě požadavku ÚT.

Okruh 02 - Řízení přípravy teplé vody TV2

Okruh je řešen shodně jako okruh 01.

Okruh 03 - Řízení chladicího stroje CHS1

Chladicí stroj CHS1 spolu s chladicími stroji CHS2, CHS3 a CHS4 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV1. Uvedené jednotky pracují v kaskádě podle výstupní teploty chladicí vody ve společném potrubí. V okruhu SV1 bude vyráběna chladicí voda o předpokládané teplotě 6-15°C. Chladicí stroje jsou vybaveny freecoolingem. Chod jednotky a freecooling je řízen vlastním řídicím systémem chladicí jednotky.

Při spuštění příslušné jednotky budou otevřeny klapky se servopohony. Chladicí výkon jednotky je řízen analogovým signálem - žádaná hodnota výkonu. Pokud bude průtok v okruhu nižší než jmenovitý průtok příslušného počtu spuštěných chladicích jednotek, budou otevírány regulační ventily ve zkratu (položka 305).

Okruh 04 - Řízení chladicího stroje CHS2

Chladicí stroj CHS2 spolu s chladicími stroji CHS1, CHS3 a CHS4 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV1.

Popis okruhu je shodný s okruhem 03.

Okruh 05 - Řízení chladicího stroje CHS3

Chladicí stroj CHS3 spolu s chladicími stroji CHS1, CHS2 a CHS4 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV1.

Popis okruhu je shodný s okruhem 03.

Okruh 06 - Řízení chladicího stroje CHS4

Chladicí stroj CHS4 spolu s chladicími stroji CHS1, CHS2 a CHS3 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV1.

Popis okruhu je shodný s okruhem 03 s tím rozdílem, že tato jednotka může být přepnuta do systému chladicí vody SV2. Toto bude vždy jednorázově nastaveno podle instalovaných spotřebičů chladu.

Okruh 07 - Řízení chladicího stroje CHS5

Chladicí stroj CHS5 spolu s chladicími stroji CHS6 a CHS7 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV3. Uvedené jednotky pracují v kaskádě podle výstupní teploty chladicí vody ve společném potrubí. V okruhu SV3 bude vyráběna chladicí voda o předpokládané teplotě 6-15°C. Chladicí stroje jsou vybaveny freecoolingem. Chod jednotky a freecooling je řízen vlastním řídicím systémem chladicí jednotky.

Při spuštění příslušné jednotky budou otevřeny klapky se servopohony. Chladicí výkon jednotky je řízen analogovým signálem - žádaná hodnota výkonu. Pokud bude průtok v okruhu nižší než jmenovitý průtok příslušného počtu spuštěných chladících jednotek, budou otevírány regulační ventily ve zkratu (položka 504).

Tato jednotka může být přepnuta do systému chladicí vody SV2. Toto bude vždy jednorázově nastaveno podle instalovaných spotřebičů chladu. Pokud bude průtok v okruhu SV2 nižší než jmenovitý průtok příslušného počtu spuštěných chladících jednotek, budou otevírány regulační ventily osazené ve zkratu na konci potrubí chladicí vody (položka 403).

Okruh 08 - Řízení chladicího stroje CHS6

Chladicí stroj CHS6 spolu s chladicími stroji CHS5 a CHS7 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV3.

Popis okruhu je shodný s okruhem 07 s tím, že jednotka nemůže pracovat do systému SV2.

Okruh 09 - Řízení chladicího stroje CHS7

Chladicí stroj CHS6 spolu s chladicími stroji CHS5 a CHS6 jsou určeny pro přípravu chladicí vody do okruhu SV3.

Popis okruhu je shodný s okruhem 07 s tím, že jednotka nemůže pracovat do systému SV2. Pokud bude průtok v okruhu SV2 nižší než jmenovitý průtok příslušného počtu spuštěných chladících jednotek, budou otevírány regulační ventily osazené ve zkratu na konci potrubí chladicí vody (položka 403).

Okruh 10 - Doplnování okruhů nemrznoucí směsí TV1

Okruh 11 - Doplnování okruhů nemrznoucí směsí TV2

Okruh 12 - Doplnování okruhů nemrznoucí směsí SV1

Okruh 13 - Doplnování okruhů nemrznoucí směsí SV2

Okruh 14 - Doplnování okruhů nemrznoucí směsí SV3

Chlazení je koncipováno jako pět samostatných okruhů. Ve všech okruzích bude plněna nemrznoucí směs. Každý z okruhů bude vybaven čerpadlovým expanzním automatem, který bude zajišťovat udržování tlaku a případně dopouštění nemrznoucí směsí.

Okruh 15 - Úprava nemrznoucí směsi

Nemrznoucí směs bude připravena v nádobě zařízení 602. V případě požadavku na dopouštění je spuštěno doplňovací zařízení 602.

Okruh 16 - Měření průtoku a spotřeby v systému TV1

V chladicím okruhu bude osazen měřič spotřeby chladu, ze kterého bude přebírána informace o vyrobeném chladu a zároveň informace o průtoku chladicího média systémem TV1.

Okruh 17 - Měření průtoku a spotřeby v systému TV2

Popis okruhu je obdobný s okruhem 16.

Okruh 18 - Měření průtoku a spotřeby v systému SV1

Popis okruhu je obdobný s okruhem 16.

Okruh 19 - Měření průtoku a spotřeby v systému SV2

Popis okruhu je obdobný s okruhem 16.

Okruh 20 - Měření průtoku a spotřeby v systému SV3

Popis okruhu je obdobný s okruhem 16.

Okruh 21 - Měření teploty výstupní a vratné chladicí vody v systému SV1

Okruh je určen k měření teploty chladicí vody ve vstupním a výstupní potrubí chladicího systému SV1. Teplota je využita pro řízení kaskády chladicích strojů systému SV1.

Okruh 22 - Měření teploty výstupní a vratné chladicí vody v systému SV2

Okruh je určen k měření teploty chladicí vody ve vstupním a výstupní potrubí chladicího systému SV2. Teplota je využita pro řízení kaskády chladicích strojů systému SV2.

Okruh 23 - Měření teploty výstupní a vratné chladicí vody v systému SV3

Okruh je určen k měření teploty chladicí vody ve vstupním a výstupní potrubí chladicího systému SV3. Teplota je využita pro řízení kaskády chladicích strojů systému SV3.

Okruh 24 - Poruchové stavy – odstavení zařízení

- zaplavení strojovny chlazení nebo datového sálu
- pokles tlaku pod 100 kPa měřeno nezávisle na expanzním automatu v úrovni strojovny chlazení
- nárůst tlaku nad 400 kPa měřeno nezávisle na expanzním automatu v úrovni strojovny chlazení
- překročení teploty vzduchu ve strojovně chlazení nad 45°C
- signalizace poruchy jednotlivých zařízení

Okruh 25 – Sálková chladicí jednotka

Sálková chladicí jednotka je určena k chlazení prostoru m.č. 225. Zdrojem chladicí vody pro tuto jednotku je rozvod chladicí vody SV1 nebo SV2. Přepínání zdrojů chladicí vody pro sálkovou chladicí jednotku je automatické a je realizováno uzavíracími ventily s el. pohony, které jsou osazeny v

přívodním a zpětném potrubí. Povel pro přepnutí toku chladicí vody je odvozen od chodu systému chladicí vody SV1 nebo SV2.

Okruh 26 - Rekuperace tepla pro ÚT

Teplo bude odebíráno z okruhů teplé voda TV1 a TV2 a využíváno bude pro systém vytápění objektu. Pro zpětné získávání tepla bude použita pětice tepelných čerpadel voda - voda. Tepelná čerpadla budou vybavena vlastním autonomním řídicím systémem.

Tepelná čerpadla budou umístěna ve strojovně chlazení v 5.NP.

Tepelná čerpadla budou řízena podle požadavků ze systému ÚT a budou spouštěna v kaskádě podle výstupní teploty chladicí vody ve společném potrubí.

Z tepelných čerpadel bude sbírána informace o chodu a poruše.

Poruchové stavy pro odstavení zařízení:

- zaplavení strojovny rekuperace
- pokles tlaku pod 100 kPa v úrovni strojovny chlazení
- nárůst tlaku nad 250 kPa v úrovni strojovny chlazení
- překročení teploty vzduchu ve strojovně chlazení nad 45°C

Vzduchotechnika

Stavy jednotlivých klapek (koncové spínače) budou signalizovány do systému ČŘS (zapojeny do rozvaděče RC).

Okruh 41 - Větrání datového sálu a místnosti hasicí techniky - zař T1

Pro větrání **datového sálu a místnosti hasicí techniky (zař.č.T1)** bude použita sestavná větrací jednotka se směšovací sekci, filtrací přívodního (G4, F5, F7) a odvodního (G4) vzduchu, vodního ohříváče a přívodního a odvodního ventilátoru s EC motory s proměnnými otáčkami. Klima jednotka bude umístěna ve strojovně v 5.NP. Čerstvý vzduch bude nasáván na severní fasádě objektu, odpadní vzduch bude vyfukován východní fasádu na úrovni 5.NP, tedy pod střechou objektu. Pro přívod vzduchu do větraných prostor budou použity výústky a čtyřhranné mřížky. Zařízení bude ovládáno systémem MaR následujícím způsobem.

Zařízení bude pracovat ve třech režimech:

1. Přívod technologického vzduchu pro hasicí zařízení: Větrací jednotka je mimo provoz, uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapky požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu (**PK1, PK2**) a uzavírací klapky do datového sálu 225 (**K8, K9**) jsou uzavřeny, hasicí 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 hasicí techniky (**K5, K6, K7**) otevřeny. Základní režim.
2. Větrání datového sálu: Vzhledem k tomu, že použitá hasicí technologie pracuje nejsporněji při nulovém přísunu čerstvého vzduchu (který zároveň přivádí kyslík, který je třeba odstranit), bude vzduch do prostoru sálu 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, ohříváč jednotky řízen na teplotu přiváděného vzduchu. Uzavírací plynotěsné klapky (zároveň klapy požární) na přívodním i odvodním potrubí do datového sálu (**PK1, PK2**) a uzavírací klapky do datového sálu 225 (**K8, K9**) budou otevřeny, Regulační klapky na přívodním i odvodním potrubí pro místnost hasicí techniky (**K5, K6, K7**) budou téměř

uzavřeny tak, aby do místnosti hasící techniky proudilo cca 500 m³/h. Tento vzduch je určen pro technologickou spotřebu hasícího zařízení. Uzavírací klapka bypassu větrací jednotky (**K4**) je zavřena. Na datovém sále bude vhodně umístěn nástěnný detektor CO a CO₂. Měření CO₂ bude měřeno spojitě. Dle hygienických předpisů bude určena koncentrace CO₂, při které bude spuštěno provětrání datového sálu. Toto provětrání musí být krátké intenzivní, aby byla minimalizována doba, po kterou nebude řízena koncentrace O₂ na datovém sále.

3. Větrací jednotka je v provozu na plný výkon, teplota přiváděného vzduchu řízena nejprve zvyšováním podílu cirkulačního vzduchu až na 75%, pak se zapne ohříváč. 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 bude v režimech 2. a 3. pracovat jako rovnotlaké.

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 ČŘS – signalizace chodu.

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.

Okruh 42 - Větrání rozvoden v 1.PP - zař T2

Pro větrání **rozvodny v 1.PP** budou sloužit **zařízení č. T2**. Pro každou skupinu rozvoden bude instalováno jedno zařízení. Bude je 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.

Zařízení budou spouštěna časovým programem.

Okruh 43 - Větrání rozvoden v 1.PP - zař T3

Pro větrání **rozvodny v 1.PP** budou sloužit **zařízení č. T3**. Ovládání je shodné jako u okruhu 42.

Okruh 44 - Větrání zázemí DUPS - zař T4

Pro větrání **zázemí DUPS** bude sloužit **zařízení č. T4**. Zařízení bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větrané místností. 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 pouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

Zařízení budou spouštěna časovým programem.

Okruh 45 - Větrání místnosti PHM - zař T5

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 pouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

Zařízení budou spouštěna časovým programem.

Okruh 48 - Větrání místnosti glykolového hospodářství - zař T6

Pro větrání místnosti glykolového hospodářství bude sloužit zařízení č. T6. Zařízení bude tvořit kruhový radiální ventilátor do potrubí, zavěšený pod stropem větrané místnosti. Čerstvý vzduch bude nasáván z místnosti hasícího zařízení, která je propojena přes bypass zařízení T6 s venkovním prostředím, přes požární uzavěr, ovládaný servopohonem. Odpadní vzduch bude vyfukován nad střešní objektu. Zařízení bude spouštěno časovým spínačem a bude pracovat jako podtlakové.

Zařízení budou spouštěna časovým programem.

Okruh 46 - Chlazení rozvodny m.č. - K1

Pro chlazení rozvodny v 1.PP bude sloužit VRF systém, zařízení č.K1 potřebného výkonu. Jeho kondenzační jednotka bude umístěna na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou navrženy jako nástěnné a jsou vybaveny komunikačním rozhraním pro nadřazený ČŘS – signalizace chodu a poruchy, dálkové spouštění. Zařízení budou řízena vlastním řídicím systémem. Vnitřní jednotky budou pracovat s cirkulačním vzduchem.

Okruh 47 - Chlazení rozvodny m.č. - K2

Pro chlazení rozvodny v 1.PP bude sloužit VRF systém, zařízení K2.

3.5 Energetická bilance:

Je uvedena v části projektu silnoproudé rozvody a osvětlení.

3.6 Uzemnění:

Vnitřní uzemnění v prostorách objektu řeší profese elektro. Na tuto uzemňovací síť se připojí kostry spotřebičů, rozváděče a všechny velké kovové konstrukce. Ve všech rozváděčích je ochranný vodič spojen s uzemňovací soustavou.

3.7 Ochranné pospojování:

Ochranné pospojování spotřebičů bude provedeno takto: Drátem FeZn Ø 4 mm u spotřebičů připojených vodiči do průřezu 4 mm² Cu. Veškeré vodiče musí být v bezhalogenovém provedení dle ČSN IEC 332/3 A.

3.8 Proudové soustavy a napětí

Pro napájení rozváděče je použita soustava:

3+N+PE, 400 V, 50 Hz, TN-S

Pro napájení pomocných obvodů jsou používány tyto proudové soustavy:

1+N+PE, 50 Hz, 230 V, síť TN-S.

2-24 VAC, SELV

3.9 Specifikace rizik a možných příčin navýšení rozsahu prací při realizaci stavby :

A) Hardware a instrumentace : Vliv na rozsah ŘSO může mít výběr konečných typů strojních a technologických zařízení. To bude mít zásadní vliv na rozsah I/O řídicího systému a rozsah polní instrumentace /čidla, pohony, ventily/ atd. a z toho rovněž vyplývajícího rozsahu kabeláže.

Výběr technologického zařízení, může mít vliv na rozšíření počtu komunikačních rozhraní (nárůst počtu převodníků).

B) Software : Předně bude rozsah realizačního a vizualizačního SW záviset na rozsahu ad A). Dále může dojít k dodatečným úpravám software na základě výsledků komplexních zkoušek či zejména zkušebního provozu.

C) Primární vliv na cenu bude pak mít výběr typu řídicího systému. Od toho pak částečně bude navazovat volba typů přístrojů instrumentace z důvodů kompatibility s řídicím systémem.

4. Nároky na navazující profese

4.1 Technologie (vzduchotechnika a vytápění-PS)

Dodavatel technologie zajistí návarky a odběry na strojním zařízení pro čidla a snímače dodávané profesí MaR.

Strojní zařízení musí být dodáno s označenými ochrannými svorkami pro pospojování.

4.2 Stavba

- Zhotovení definitivních strojoven technologických zařízení.
- Provedení kabelových prostupů se skosenými hranami (pouze větší než 20x20 cm)
- Provedení pomocných konstrukcí.
- V místnostech, kde je instalace pod omítkou, provést definitivní omítku až po namontování el. instalace.

4.3 Nároky na jiné profese

- Před rozváděči musí být zachován volný prostor 1 m po celé délce.
- Provést protipožární opatření na kabelových trasách.
- Zajistit vývody v silových rozvaděčích pro rozvaděče RA, RB a RC
- Spolupracovat s vedoucím montérem MaR na koordinaci tras.

4.4 Ná vaznost na projekty jiných profesí

- Ná vaznost na projekty VZT je na svorkách spotřebičů.

4.5 Navazující projekty na tento projekt

- Projekt stavební.
- Projekt strojní části VZT.
- Projekt chlazení
- Projekt požárního těsnění kabelových tras.

5. Nároky na realizaci

5.1 Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 33 2000 - 4 - 41

V soustavě s uzemněným nulovým bodem typu 3+N+PE, 400V, 50Hz, TN-S v prostorách bezpečných je ochrana základní samočinným odpojením od zdroje. V prostorách nebezpečných je ochrana základní doplněna pospojováním.

Montážní zásuvky v rozváděcích budou doplněny proudovými chrániči.

Pomocné obvody jsou vybaveny proudovými chrániči.

Ochrana pospojováním jako doplnění ochrany základní před nebezpečným dotykovým napětím ve smyslu ČSN 33 2000 - 4 - 41 se navrhuje na základě jednotlivých zařizovacích norem, které zvýšenou ochranu předepisují z důvodů zamezení zavléčení nebezpečného napětí po konstrukcích a potrubích a z důvodu ochrany před účinky statické elektřiny vznikající na vzduchotechnickém potrubí.

5.2 Řešení ochran proti zkratu, přetížení, selektivita

Rozváděče:

Ochrana proti zkratu je provedena jističi v přívodech rozváděčů a ve vývodech ke spotřebičům a ovládacím obvodům.

Spotřebiče:

Ochrana proti zkratu a přetížení je provedena u motorů a ostatních spotřebičů jističem ve vývodech.

Selektivita ochran proti zkratu a přetížení je zajištěna odstupňovaným jištěním od spotřebičů k hlavním rozváděčům.

5.3 Vnější vlivy na el. zařízení dle ČSN 33 2000 - 3

V prostorách stanice jsou vnější vlivy stanoveny podle protokolu.

Krytí rozváděčů, přístrojů a zařízení odpovídá určeným vnějším vlivům ve smyslu ČSN 2000-5-51.

Rozváděče budou mít min. IP 54/IP20.

U zařízení na střeše objektu je prostředí venkovní.

5.4 Přenosová schopnost kabelů

Přenosová schopnost kabelů byla kontrolována dle ČSN 33 2000-5-523 a ČSN 34 16 10. Úbytek napětí na přírodních kabelech od hlavního rozváděče ke spotřebičům je maximálně 3,5% U_n .

5.5 Stupeň zajištění dodávky el. energie

Rozváděče tohoto projektu mají zajištěn stupeň napájení podle požadavku technologie. ŘSO je napájen ze zdroje zálohového napájení.

5.6 Postup montáže

Elektrická zařízení projektovaná v rámci tohoto projektu se montují do stavebně hotových prostorů, které musí být čisté a uklizené a strojně technologická zařízení musí být instalována na místě určení. Ostatní vybavení kabelových tras kabelovými rošty je řešeno v rámci tohoto projektu. Protipožární předěly budou zhotoveny po namontování všech kabelů ze všech PS v trase, vždy v jednom místě pro veškeré kabely.

Trubky do podlahy ke spotřebičům, eventuelně kanálky, je nutno realizovat v předstihu a zahrnují se do stavební dodávky.

Technologický postup montáže určí zhotovitel montáže dle místních podmínek. V prostorách, kde jsou umístěny rozváděče a elektrická zařízení musí být veškerá zařízení a provedení montáže řešena tak, aby byla zaručena maximální bezpečnost a ochrana zdraví jak při montáži, normálních provozních režimech, tak při běžné údržbě a revizích.

Stroje a technologická zařízení mohou být uvedeny do provozu jen odpovídají-li příslušným předpisům a po provedení předepsaných kontrol, zkoušek a revizí.

Před rozváděči je nutno dodržovat předepsaný volný prostor (min. 1 m po celé délce rozváděče).

6. NÁROKY NA ÚDRŽBU

Údržbu zařízení je třeba provádět dle pokynů výrobců zařízení v pravidelných intervalech. Údržbu mohou provádět pouze osoby k tomu pověřené v rozsahu příslušejícím jejich kvalifikaci. Pro pravidelnou údržbu je třeba provádět prohlídky zařízení cca 1x za měsíc, podrobnou kontrolu cca 2x ročně

7. Protipožární zabezpečení stavby

Předpisy a normy

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění požární ochrany, které se týkají projektované stavby nebo zařízení. Elektrické instalace jsou z hlediska požární ochrany provedeny v souladu se souborem norem ČSN 33 2000 –5 -52 a vyhl. 177/1995. Jednotlivé pracovní činnosti jsou prováděné v souladu se zákoníkem práce /2001- Hlava 5. Výčet předpisů pro projektovanou stavbu či zařízení není taxativní- jedná se o hlavní předpisy PO dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení PO pro konkrétní činnosti zhotovitel a provozovatel stavby nebo zařízení.

PO při výstavbě, montáži

Veškerá kabelová vedení včetně optických kabelů jsou navrženy se zvýšenou odolností proti šíření plamene dle ČSN IEC 332-3, nevylučující halogenní kyselinotvorné plyny dle ČSN IEC 754.1, s nízkým vydělováním kouřových zplodin. Pro napájení a rozvody zařízení, které zajišťují bezpečnost osob a činnost důležitých funkcí jsou kabelová vedení navrženy z kabelů ohnivzdorných bezhalogenových dle IEC 331. Prostupy kabelových a jiných elektrických rozvodů požárně dělicími konstrukcemi jsou utěsněny, tak aby se zamezilo šíření požáru po těchto rozvodech a musí vykazovat požární odolnost EI s požární odolností po dobu 90minut. V kabelových trasách je použito příchytů kovových (porcelánových). Jednotlivé sekce napájecích kabelů jsou mezi sebou bezpodmínečně požárně odděleny a to na samostatných lávkách s protipožárními deskami (na jedné lávce s protipožární přepážkou).

PO za provozu, užívání

Všichni uživatelé daného objektu musí svoji chování podřídít ustanovením zákona O požární ochraně č. 237/ 2000 Sb, ustanoveními zákoníku práce /2001- Hlava 5 a předpisy PO provozovatele.

Provozovatel stavby, zařízení vypracuje Předpisy požární ochrany pro danou stavbu nebo zařízení.

Upozornění na možná ohrožení

Při svařování a řezání plamenem a při dalších pracích se zvýšeným požárním nebezpečím bude ustanovena požární hlídka dle § 13 Zákona o požární ochraně (č. 133/85 Sb. ve znění pozdějších předpisů) a § 16 vyhl. Č. 21 Ministerstva vnitra, kterou se provádějí některá ustanovení zmíněného zákona. V okolí nesmí být hořlavé materiály- ty nezbytně nutné, které nelze z provozních důvodů odstranit, budou chráněny nehořlavou tkaninou, nebo ochlazovány vodou

Při skladování a práci s hořlavými kapalinami, plyny, nebo jinými nebezpečnými látkami je nutné zachovávat příslušné bezpečnostní předpisy tak, aby nedošlo k jejich vznícení (případně samovznícení), výbuchu nebo k nežádoucímu rozšíření do jiných prostor a nebyli ohroženi na zdraví a životě osoby v těchto prostorách se nacházející.

Požární předěly a prostupy se zhotoví po uložení všech kabelů (všech PS) v kabelové trase a to vždy v jednom místě.

Požární předěly a prostupy se zhotoví po uložení všech kabelů (všech PS) v kabelové trase a to vždy v jednom místě.

8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všeobecně

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které se týkají projektované stavby nebo zařízení.

Předpisy a Normy

Projekt je zpracován dle následujících právních předpisů a předpisů souvisejících:

Nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců ve znění nařízení vlády č.523/2002 Sb. a nařízení vlády č.441/2004 Sb.

Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Vyhláška MD č.100/1995 Sb., kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu UTZ. Příloha č. 4 – Elektrotechnická kvalifikace při činnostech na UTZ.

Platí pouze pro dráhy(metro, ČD, ED)

Vyhláška ČUBP č.48/1982 Sb. kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce technických zařízení, ve znění vyhl.č.324/1990Sb., vyhlášky č.207/1991Sb a vyhlášky č.192/2005Sb a nařízení vlády č.352/200Sb.

ČSN EN 50110-1 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
Novela Zákoníku práce 262/2006 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č.553/1990Sb., nařízení vlády č.352/2000Sb. A vyhlášky 159/2002Sb.

Nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, včetně změny vydané jako Nařízení vlády č.523/2002 Sb a nařízení vlády č.441/2004Sb..

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. s účinností od 1. 6. 2006.

BOZP dodavatele

BOZP provozovatele

BOZP při montáži

Projekt je zpracován v souladu s obecnými předpisy o bezpečnosti práce, na které se odvolává, a s kmenovou normou (nebo normami) dotčeného oboru činnosti.

Pro montáž musí být zpracována technologie postupu montáže, kterou zpracuje prováděcí organizace. Tato technologie musí obsahovat a respektovat všechny platné bezpečnostní předpisy pro daný obor činnosti.

V prostorách, kde jsou umístěny rozváděče a el. zařízení musí být veškerá zařízení a provedení montáže řešena tak, aby byla zaručena maximální bezpečnost a ochrana zdraví, jak při montáži, normálních režimech, tak při běžné údržbě a revizích.

Při montážích je třeba používat všechny předepsané ochranné pomůcky, dodržovat bezpečnostní předpisy ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu potřebném pro provádění práce.

BOZP při provozu

Obsluhu a údržbu smí provádět pouze osoba splňující podmínky vyhl. č. 50/78 o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

Před rozváděči je nutno dodržovat předepsaný volný prostor min. 1 m po celé délce rozváděče. V tomto prostoru je zakázáno skladovat a odkládat jakékoliv předměty.

Do prostorů, kde jsou umístěny rozváděče, může mít přístup pouze k tomu určený obsluhující personál a dále jen k tomu oprávněné osoby.

Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu potřebném pro provádění práce.

V těchto prostorách musí být udržován předepsaný pořádek a čistota.

Musí být prováděny pravidelné prohlídky, údržba a revize el. zařízení.

Provozovatel zařízení vypracuje Místní bezpečnostní předpisy pro užívání souborů silnoproudých elektrických zařízení.

Před připojením zařízení na elektrické napětí musí být toto podrobeno výchozí revizi.

9. Komplexní vyzkoušení

Příprava na KZ:

Před uváděním zařízení tohoto projektu do provozu je nutné úspěšně ukončit zkoušky jednotlivých zařízení.

Musí být prokázána funkce ochran, signalizací, blokad, záskoků, ovládání automatických regulací.

Podružné rozváděče:

Provede se kontrola úplnosti vybavení rozváděčů, nastavení nadproudových a časových relé a funkční odzkoušení ovládacích a signalizačních obvodů.

Kabely:

Kabely s jmenovitým napětím do 1 kV budou před připojením zkoušeny přístrojem pro měření izolačních odporů dle ČSN 33 2000 - 4 - 41. Izolační odpor kabelů nesmí být nižší než 1 MOhm/km.

Spotřebiče:

Bude provedena zkouška chodu, správného smyslu otáčení u motorů.

Dále bude provedena zkouška ochrany samočinného odpojení od zdroje.

Rozsah dílčích zkoušek určí zhotovitel zařízení.

Komplexní zkoušky

Po úspěšném ukončení všech dílčích provozních zkoušek zařízení v rámci tohoto projektu i všech PS navazujících, je možno přistoupit ke zkouškám komplexním.

Účelem komplexních zkoušek je prokázat, že technologická zařízení, montovaná dle schválené projektové dokumentace mají požadované technické parametry a jako celek jsou schopna trvalého provozu dle projektovaných podmínek.

Z tohoto důvodu je nutno na komplexní zkoušku uvést do chodu technologická zařízení z ostatních navazujících projektů (viz seznam „Navazující PS“), jejichž součinnost je pro zkoušky a provoz zařízení tohoto projektu nezbytná.

Je nutno provést seřízení jednotlivých el. zařízení a jejich vzájemné sladění v rámci tohoto projektu i mezi jednotlivými projekty.

Pro komplexní zkoušky je nutné, aby bylo v provozu:

- Strojní části jednotlivých technologií (VZT)
- Napájecí zdroje z distribuční rozvodny
- Rozvaděče M+R
- Vytápění
- Zdravotechnika
- EPS

– Osvětlení – v nejnútnejším rozsahu

Bez těchto elektrických zařízení nelze komplexní zkoušky provádět.

Musí být prokázána funkce ochrany, selektivita jistištění, funkce automatických záskoků v přívozech rozváděčů.

Chod jednotlivých zařízení bude odzkoušen podle popisu v technologickém řídicím systému nebo podle popisu, který je uveden v každém rozváděči.

Před komplexní zkouškou musí být vystavena na jednotlivá el. zařízení výchozí revize.

Po úspěšném ukončení komplexních zkoušek musí být vydán protokol technické způsobilosti na celý PS.

Po skončení montáže bude provedeno komplexní vyzkoušení celého zařízení v rozsahu cca 48h, které prokáže kompletnost a funkčnost dodaného zařízení. Náplň a náklady na komplexní zkoušky uplatnit při nabídkovém řízení.

Součástí komplexních zkoušek je zaškolení obsluhy provozovatele v provozu a údržbě zařízení.

Při realizaci stavby budou dodrženy veškeré technologické postupy předepsané výrobcem, příslušné normy a vyhlášky související se stavbou, bezpečnost práce a vyjádření orgánů státní správy v rámci stavebního řízení.

11. Projednání a konzultace :

31.1.2013

Ing. Ivan Krákora

