

OBSAH:

1. ÚVOD.....	2
2. ROZSAH PROJEKTU.....	2
3. POPIS ŘEŠENÍ.....	2
3.1 VZT.....	2
3.1.1 Větrání kanceláří (1.01, 2.01, 3.01, 4.01, 5.01) a poslucháren (6.01, 7.01, 8.01, 9.01, 10.01), technologické provozy (18.01, 19.01, 20.01).....	2
3.1.2 Větrání atria (11.01, 12.01).....	2
3.1.3 Menza a kavárna (14.01, 15.01).....	3
3.1.4 Odtah z garáží (26.01, 27.01).....	3
3.1.5 Technologické větrání CHÚC kategorie B (13.01).....	3
3.1.6 Čajové kuchyňky, šatny (16.01, 17.01).....	3
3.1.7 Dveřní clony (25.01).....	3
3.2 CHLAZENÍ.....	4
3.3 ÚT.....	5
4. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
5. NÁROKY NA ENERGIE, VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	6
6. ŘÍDICÍ SYSTÉM MaR	6
7. KABELÁŽ, KABELOVÉ TRASY MaR.....	6
8. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	6

1. ÚVOD

Předmětem řešení tohoto projektu pro stavební povolení je měření a regulace pro vzduchotechniku, vytápění a chlazení v areálu CERIT MU v Brně.

2. ROZSAH PROJEKTU

Projekt měření a regulace řeší bezobslužný provoz VZT, ÚT a CHLAZENÍ tak, aby byla zajištěna pohody daného prostředí při splnění hygienických předpisů.

Součástí tohoto projektu je dále hlídání provozních a poruchových stavů.

Projektová dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro stavební povolení.

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s příslušnými normami platnými v České republice a v souladu s předpisy Evropské unie.

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy a řezy stavební části objektu, půdorysy profesí VZT, ÚT, CHL a konzultační a koordinální jednání se zpracovateli jednotlivých částí této PD a se zpracovateli ostatních profesí.

3. POPIS ŘEŠENÍ

3.1 VZT

Stavební větrání zabezpečuje nucenou výměnu vzduchu v provozních, provozně-technických místnostech a v místnostech hygienického vybavení (společné prostory, chodby, v místnostech technického vybavení objektu např. rozvodny, strojovny ÚT, ZTI apod.) v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky.

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima (50 respektive 70 m³/h na osobu) ve smyslu obecně závazných předpisů.

3.1.1 Větrání kanceláří (1.01, 2.01, 3.01, 4.01, 5.01) a poslucháren (6.01, 7.01, 8.01, 9.01, 10.01), technologické provozy (18.01, 19.01, 20.01)

Pro větrání kanceláří je navrženo centrální nucené větrání.

Centrální úprava vzduchu je navržena pomocí vzduchotechnických jednotek umístěných ve strojovnách a na střeše.

Vzduchotechnické zařízení se skládá:

Přívod: tlumicí manžeta, uzavírací klapka, Filtr EU4, deskový rekuperátor s obtokem, ventilátor s frekvenčním měničem, , vodní ohříváč 50/40°C, vodní chladič 6/14°C, Filtr EU7, tlumicí manžeta.

Odtah: tlumicí vložka, Filtr EU4, ventilátor, deskový rekuperátor s obtokem, uzavírací klapka, tlumicí vložka

Zařízení bude řízeno systémem MaR

3.1.2 Větrání atria (11.01, 12.01)

Pro větrání atria je navrženo centrální nucené větrání. Návrh na větrání je dle příslušné vyhlášky s ohledem na vnitřní zátěže a teplotu v prostoru.

Centrální úprava vzduchu je navržena pomocí vzduchotechnické jednotky umístěné na střeše.

Zařízení bude řízeno systémem MaR

3.1.3 Menza a kavárna (14.01, 15.01)

Zařízení jsou navržena pro větrání, vytápění a chlazení prostorů typu občerstvení. Návrh na větrání je dle příslušné vyhlášky s ohledem na počet osob, výměnu vzduchu, vytápění a chlazení.

Centrální úprava vzduchu je navržena pomocí vzduchotechnické vnitřní jednotky umístěné v suterénu 1PP pro Menzu a podstropní jednotka v 1NP.

Zařízení bude řízeno systémem MaR

3.1.4 Odtah z garáží (26.01, 27.01)

Garáže se nacházejí v prostoru 1.PP a jsou v kategorii u nichž nevzniká špičkový provoz a je uvažované, že doba pobytu osob v prostoru stání a vnitřních komunikací při provozu garáže nesmí překročit 30minut. Návrh na odvětrání je dodržen tak, aby bylo dodrženo 300m³/h na jedno stání.

Přívod vzduchu bude zajištěn přes příjezdové rampy do garáží a výfukem od VZT jednotek ze neznečištěných provozů. Tento přívodní vzduch nebude dále nijak tepelně upravován. Tento vstup nebude nijak stavebně zahrazen.

V prostoru garáží budou umístěna čidla pro automatické měření a signalizaci koncentraci oxidu uhelnatého - čidlo na odtahu a čidla na každých 500m².

Ventilátory pro odvod vzduchu, které budou vybaveny frekvenčními měniči budou mít tři provozní stavy:

První stav – útlumový: Ventilátory pro odvod vzduchu 30% s celkového výkonu.

Druhý stav – provozní : Ventilátory pro odvod vzduchu pojedou na 60%.

Třetí stav – při překročení příslušných koncentrací budou ventilátory sepnuty na 100%, dále při překročení přípustné (výpočtové) koncentrace oxidu uhelnatého $C_p = 87$ ppm musí být v garážích chod motorů přerušen a veškeré osoby musí garáže opustit. (Bude ošetřeno provozním řádem).

V garážích jsou pro provětrání celého prostoru umístěny posouvací JET ventilátory.

Ventilátory pro odtah vzduchu budou napojené na dva nezávislé zdroje elektrické energie.

Systém větrání garáží je navržen jako podtlakový.

Zařízení bude řízeno systémem MaR

3.1.5 Technologické větrání CHÚC kategorie B (13.01)

V souladu s požadavky požární legislativy bude v zadaných případech navrženo havarijní přetlakové větrání chráněných únikových cest typu B s výměnou 15x hod a s garantovaným přetlakem min 25 Pa.

Přívodní ventilátory jsou opatřené regulační klapkou se servopohonem a krycí mřížkou. Vzduch je sán z venkovního prostředí a je veden přes ventilátor dále do šachty VZT, kde je stoupající potrubí ve své celé délce izolováno protipožární izolací. Do prostoru schodiště je vzduch vyfukován přes čtyřhranné regulační vyústky v každém podlažím min. 0,5m od podl.kce. (čistá plocha cca 0,12m²).

Zařízení bude řízeno profesí elektro a není předmětem řešení tohoto projektu.

3.1.6 Čajové kuchyňky, šatny (16.01, 17.01)

Čajové kuchyňky budou samostatně odvětrány ventilátorem umístěným přímo v podhledové konstrukci nebo nad podhledovou konstrukcí. Úhrada odsávaného vzduchu bude z prostoru kanceláří.

Zařízení bude řízeno profesí elektro a není předmětem řešení tohoto projektu.

3.1.7 Dveřní clony (25.01)

Dveřní clony řeší řešit profese elektro a není předmětem řešení tohoto projektu.

Ostatní zařízení VZT, které jsou uvedena v tabulce výkonů VZT (viz příloha technické zprávy VZT) a nejsou zde popsána (21.01, 22.01, 23.01, 24.01, 28.01, 29.01), budou předmětem řešení profese elektro.

3.2 CHLAZENÍ

Zdrojem chladu jsou tři chladicí jednotky se spirálovým kompresorem a vodou chlazeným kondenzátorem umístěné ve strojovně chlazení v 1.PP. Teplotní spád chladné vody je 6/14°C (médium upravená voda) a je vyráběna ve výparníku zdroje chladu, po ochlazení z 14°C na 6°C ve výparníku, je distribuována jednostupňovým suchoběžným čerpadlem do anuloidu (HVDT) – tento okruh výroby chladu a jeho distribuci k anuloidu tvoří tzv. sekundární okruh. Z anuloidu je chladná voda dále distribuována pomocí čerpadel ke koncovým spotřebičům, systém je rozdělen do dvou větví. Větev chlazení pro VZT jednotky je osazena čerpadlem s frekvenčním měničem, má proměnný průtok a teplotní spád 6/14°C. Větev chlazení pro chlazení stropů je osazena čerpadlem s frekvenčním měničem má proměnný průtok a teplotní spád 16/19°C Chladná voda pojme tepelnou energii v betonovém jádře a vzt jednotek z chlazeného vzduchu a při výstupní teplotě 19 (14) °C je přivedena zpět přes sběrač do anuloidu a do výparníku zdroje chladu. Přes chladivový okruh zdroje chladu je odejmuté teplo chladicí vodě z výparníku dopravené pomocí kompresoru do kondenzátoru, kde dochází ke kondenzaci chladiva (ekologické chladivo R407C) při odvádění tepla přes teplosměnnou plochu kondenzátoru do vodního okruhu primáru. Teplonosným médiem primárního okruhu je ekologická nemrznoucí směs COOLSTAR C20, pomocí čerpadla je médium o teplotě 45°C dopraveno do suchého chladiče (umístěné na střeše objektu), který předá teplo do okolního vzduchu pomocí axiálního ventilátoru, po ochlazení na 40°C je nemrznoucí směs přivedena opět do kondenzátoru zdroje chladu. Odvedením tepla v suchém chladiči do okolního vzduchu se uzavírá systém chlazení pro tento objekt. Systém chlazení je navržen pro celoroční provoz.

Jeden ze zdrojů chladu je upraven na tepelné čerpadlo typ země/voda, kdy potrubí pro odebrání tepla ze země je umístěno v základových pilotách. Přes deskové výměníky předává teplou vodu do systému vytápění. V případě potřeby tepla z tepelného čerpadla sepne zdroj chladu v režimu tepelné čerpadlo a uzavře regulační ventily v systému chlazení a otevře ventily pro zemní výměník a deskový výměník pro vytápění. Teplota přiváděné vody do systému vytápění je stejná jako v systému vytápění 50/40 °C.

Chlazení objektu je rozděleno na dvě větve (části) :

A) chlazení nových částí – temperování betonového jádra (BKT) - monolitické betonové desky o tl. 200mm, teplotní spád chladné vody 16/19°C, systém BKT REHAU potrubí 17x2,0, při teplotě interiéru 26-27°C a $dt=6^{\circ}\text{C}$ proti teplotě exteriéru

B) chlazení VZT a FC – chladná voda pro výměníky VZT jednotek - teplotní spád chladné vody 6/14°C.

Rozvody chladné vody jsou na odbočkách osazeny uzavírací armatury a armatury s možností měření průtoku a osazení termického servopohonu. Vlastní regulace chlazení BKT bude předmětem realizační dokumentace řešení konkrétního chlazeného prostoru. Na koncích větví budou instalovány ochozy DN15 s vyvažovací armaturou.

Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní a pojistné zařízení chladicího systému a zabezpečují pokrytí změn objemu vody v soustavě a zamezení nárůstu tlaku nad dovolenou mez. Jištění teplovodní soustavy je pojistným ventilem, který bude osazen na výstupním potrubí z každého zdroje.

Expanzní zařízení tvoří 1ks uzavřené expanzní nádoby, velikost nádoby 300l litrů, PN6. Pro zajištění odplynění rozvodů chlazení je navržen odplynovací automat pracující na principu vakua. Sprejovým rozstřikováním vody ve vakuu ve speciální vacusplitové nádobě se plyny beze zbytku oddělí od vody. Soustava je navržená s automatickým doplňováním vody, zařízení pracuje na základě sledování úrovně tlaku (solenoid dodávka MaR).

Předmětem řešení tohoto projektu MaR je především:

- regulace, ovládání, silové připojení, prodrátování a hlášení poruchy od všech čerpadel, zdroje chladu, suchého chladiče a ostatních zařízení dle schéma chlazení
- dodávka dvojcestných armatur vč. servopohonů pro VZT
- dodávka trojcestné armatury vč. servopohonu pro regulaci teplotního spádu pro větev BKT, hlídání havarijní teploty na výstupu z rozdělovače (teplota 14°C)
- osazení čidel kondenzace v místnostech s instalovanými chladicími stropy
- osazení čidel kondenzace v místnostech s instalovaným BKT
- dopouštění vody systému chlazení, hlídání min. tlaku vody
- dopouštění upravené vody do systému chlazení z úpravny vody UT pomocí solenoidového ventilu

Veškerá zařízení profese chlazení budou ovládána z rozvaděče DT3, který bude umístěn ve strojovně chlazení co nejbližší k ovládaným zařízením. Bude se jednat především o 3 suché chladiče a 3 zdroje chladu a s nimi spojenými teplotními čidly. MaR bude také hlídat tlak v systému, zaplavení strojovny atd.

3.3 ÚT

Parovodní přípojka a předávací stanice není součástí řešení tohoto projektu. Profese ÚT řeší projekt objektového rozvodu ústředního vytápění a hranice dodávky začíná za armaturami vybavení rozdělovače a sběrače.

Dále bude využíváno odpadního tepla z chlazení superpočítače. Jako další zdroj tepla bude využíván zdroj chladu který je možno provozovat jako tepelné čerpadlo země/voda. Tepelné čerpadlo bude získávat teplo z potrubí umístěného v pilotách pod novou částí A2 a A1. Tepelné čerpadlo je situováno ve strojovně chlazení a je napojeno na systém vytápění mezi výměníkovou stanicí a R+S. Teplotní spád 50/40 °C.

V 1PP – výměníková stanice ÚT je navržen zdroj tepla – kompaktní předávací stanice pára (170°C) / horká voda (70/40°C). Je navržena tlakově nezávislá předávací stanice.

Mezi KPV a kombinovaným rozdělovačem - sběračem TV nesmí být použito žádné zařízení upravující tlakové poměry v této části. Na rozdělovači jsou větve pro napojení VZT zařízení - neregulovaná topná voda 50/40 °C a větve ekvitemně regulované na teplotní spád 50/40 °C – napojení otopných těles. Na každé ekvitemně řízené větvi je navržena trojcestná regulační armatura. Vytápění pomocí otopných těles je rozděleno na 3 zóny vytápění - nová výstavba, blok B a blok D.

V místnostech, kde budou osazeny chladicí jednotky budou radiátorové ventily opatřeny hlavici s elektropohonem (dodávka MaR).

Vzduchotechnika je napojena na samostatnou topnou větev s teplotním spádem 50/40°C (neregulovaná topná voda). Každá VZT jednotka je navržena se směšovacím uzlem. Směšovací uzel je navržen jako vstříkovací s dvoucestným regulačním ventilem a zkratem s oběhovým čerpadlem. Dvoucestný regulační ventil, ovládaní oběhového čerpadla, protimrazová ochrana je dodávkou profese MaR.

Předmětem řešení tohoto projektu MaR je především:

- monitorování teploty a tlaku na přívodu horké vody i výstupní a zpětné vody z výměníků tepla, teplé užitkové vody
- dopouštění systému topení
- pro odplynovací zařízení/ zásuvku 230 V/50 Hz ,0,6 kW
- Na rozdělovači jsou osazeny třicestné směšovací armatury s pohonem a oběhová čerpadla. Regulace dle světových stran . Větev VZT - konstantní teplota.
- Zapojení dvoucestné regulační armatury do směšovacího okruhu VZT jednotky, napojení oběhového čerpadla ve směšovacím uzlu, protimrazová ochrana

Profese Měření a Regulace bude ovládat směšovací uzly na jednotlivých topných větvích rozdělovače a taktéž větvi pro VZT. Toto bude ovládáno buď z rozvaděče DT2 nebo DT3 podle skutečných rezerv datových bodů a vytížení rozvaděčů. V případě požadavků je možno ovládat zařízení ÚT ze samostatného rozvaděče, ale z hlediska malého počtu ovládaných zařízení by to bylo cenově náročnější.

4. ROZVODNÁ SOUSTAVA

Napěťová soustava: TN-C/TN-S, 3+PEN / 3+N+PE, 3x400 / 230V, 50Hz
Ovládací napětí: 1+N, 230V AC, 50 Hz
24V AC, 50 Hz, SELV
24V DC, PELV

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2:

Základní (ochrana před dotykem živých částí) je dána konstrukčním provedením a řešena některou z těchto ochranných opatření:

- Izolací
- Polohou
- Zábranou
- Krytím
- Doplnkovou izolací

:

Při poruše (ochrana před dotykem neživých částí):

- Základní: Samočinným odpojením vadné části od zdroje dle v soustavě TN
- Zvýšená: Malým napětím SELV a PELV, doplňujícím pospojováním

5. NÁROKY NA ENERGIE, VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU

Do jednotlivých rozváděčů MaR, ozn. DT1, DT2, DT3 budou přivedeny přívody z hlavního silového rozváděče objektu. Přívodní kabely jsou v dodávce silových instalací a budou přivedeny do jednotlivých rozváděčů s ohledem na spotřebu el. energie.

Zařízení VZT, ÚT a CHL budou napojena a řízena z jednotlivých rozváděčů MaR, ozn. DT1, DT2 a DT3. Umístění jednotlivých rozváděčů je patrné z dispozice.

6. ŘÍDICÍ SYSTÉM MAR

Pro ovládání technologických zařízení, napojených z jednotlivých rozváděčů MaR, budou navrženy DDC podstanice dle požadovaného počtu vstupů a výstupů (dále jen ŘS).

ŘS zpracovává signály snímačů teplot, tlaků, hladin a dalších veličin a podle zadaného programu ovládá akční členy. Poruchy jsou signalizovány na displeji, signálkou na dveřích rozvaděče a současně systém provede akční zásah k zamezení případných škod.

ŘS umožňuje podle potřeby propojení s nadřazeným ŘS. Přesná specifikace ŘS včetně eventuálního propojení s nadřazeným ŘS bude řešena v dalším stupni projektové dokumentace.

Pomocí terminálu připojeného k ŘS lze monitorovat aktuální stav všech připojených technologických zařízení včetně možnosti zásahu do řízené technologie.

Provoz ŘS klade minimální nároky na obsluhový i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie.

Modulová koncepce systému umožní v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků. Dále je možno sledovat provozní stavy jednotlivých technologických zařízení. U vybraných technologických zařízení je možno sledovat počet provozních hodin a při dosažení stanoveného počtu signalizovat potřebu provozní údržby.

ŘS zabezpečí provoz zařízení proti výskytu havarijních a poruchových stavů.

Rozváděče MaR budou umístěny v blízkosti regulovaných technologií.

Z rozváděče bude možné volit režim chodu jednotlivých zařízení (0-R-A.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod zařízení ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ slouží pouze k odzkoušení a ověření funkčnosti zařízení pod kontrolou ŘS.

Do rozváděče MaR bude přiveden poruchový signál požární signalizace EPS.

7. KABELÁŽ, KABELOVÉ TRASY MAR

V objektu budou navrženy silové kabely podle ČSN 730802 kap.12.9 (viz požární zpráva).

Kabely zajišťující napájení zařízení, která mají být při požáru funkční, musí být napojeny na hlavní rozvaděč PO (umístěný v samostatném požárním úseku - v samostatné místnosti nebo v elektrorozvodně požárně oddělený od ostatních rozvaděčů). Kabely napájející tato zařízení vedou samostatnými trasami (nikoli společně s ostatními kabely). V případě zavěšených konstrukcí pro vedení kabelů je nutno zajistit, aby konstrukce, na kterých jsou kabely uloženy, neztratily únosnost a stabilitu po dobu požadované funkčnosti kabelů.

8. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

ELEKTRO:

- silové napájení, jištění rozvaděčů MaR
- silové napájení, jištění suchých chladičů a zdrojů chladu

- silové napájení, jištění a ovládání dalších zařízení VZT dle tabulky výkonů – viz příloha technické zprávy VZT

ÚT:

- montáž všech ventilů, které jsou dodávkou MaR
- návarky pro čidla MaR

CHL:

- montáž všech ventilů, které jsou dodávkou MaR
- návarky pro čidla MaR

Vypracoval, dne 30.3.2010

Ing. Martin Štěpánek