

OBSAH PROJEKTU

AKCE: STAVEBNÍ ÚPRAVY KONGRESOVÉHO SÁLU

Blok F, UK FTVS

José Martího 269/31, Praha 6

INVESTOR: UK FTVS

PROJEKT MĚŘENÍ A REGULACE

Poř.č.	Název
--------	-------

Textová část:

01	Technická zpráva
02	Specifikace zařízení M+R

Výkresy:

11	Schema M+R
12	Půdorys 1.NP
13	Půdorys 2.NP
14	Půdorys 3.NP

TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. Soupis podkladů, dle kterých byl projekt vypracován.

Schema, tabulky a dispoziční výkresy projektu - část VZT.

Schema a dispoziční výkresy projektu - část topenářská.

Stavební půdorysy.

Požadavky na M+R od ostatních profesí.

Koordinační jednání s architekty.

Prohlídka na místě.

Normy ČSN, katalogy.

B. Všeobecné poznámky k projektu.

Projekt Měření a regulace řeší návrh zařízení M+R pro ovládání, řízení a monitoring vytápění, vzduchotechniky a chlazení v Kongresovém sálu v Bloku F, objektu FTVS v Praze 6.

Silové připojení technologie (vytápění, vzduchotechniky a chlazení) je převážně součástí rozvaděčů M+R – viz tabulka zařízení v příloze TZ.

Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Dodavatelem musí být odborná firma, která má s podobnými pracemi zkušenosti a která se sama obeznámila se všemi okolnostmi této zakázky a zahrnula je do nabízené ceny. Součástí ceny musí být veškeré náklady včetně přípomocí, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku akce.

Při provádění projektu je nutné vycházet ze všech částí dokumentace (tj. technické zprávy, schemat, výkresové dokumentace, specifikace zařízení atd.).

Svorková schemata M+R rozvaděčů jsou součástí dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby.

C. Stručný popis technologického zařízení.

Stávající zdroj tepla v objektu je beze změn a bez dalších požadavků na projekt M+R. Rovněž SOZ je bez dalších požadavků na projekt M+R.

Teplovzdušné větrání, chlazení a odsávání vzduchu v objektu budou zajišťovat 3 hlavní vzduchotechnická zařízení, určená pro větrání prostor v 1.NP až 3.NP. Další větrání zajišťují jednotlivá zařízení (odtahové ventilátory) po objektu.

Zdrojem chladu jsou kondenzační jednotky pro VZT chladiče a Split jednotky pro další dochlazování.

Sestava technologického zařízení je patrna ze schema M+R v.č.11. Podrobný popis technologického zařízení je uveden v technické zprávě - část topenářská, část VZT a chlazení, část ZTI.

D. Popis zvolené koncepce projektu M+R.

Pro regulaci, měření provozních a havarijních hodnot a ovládání jednotlivých technologických zařízení je navržen volně programovatelný řídicí systém např. řady PXC fy Landis+Staefa (Siemens Building Technologies), sestávající z jedné modulární podstanice a modulů vstupů/výstupů, umístěných v rozvaděčích M+R.

Podstanice řídicího systému bude přes rozhraní napojena po Ethernetu na centrálu - nadřazený řídicí systém BMS (Building Management System), umístěný v místnosti obsluhy. Centrála je tvořena osobním počítačem PC s vizualizačním softwarem, event. doplněným tiskárnou pro tisk provozních a alarmových hodnot.

Rozvaděče M+R v objektu budou rozděleny dle určení takto :

- rozvaděč RA1.1, určen pro VZT3, umístěn v 1.NP
- rozvaděč RA2.1, určen pro VZT2 a pro VZT1 na střeše, umístěn v rozvodně v 2.NP.

Zařízení M+R pro vzduchotechniku a chlazení zajišťuje regulaci teploty vzduchu v prostoru, ovládání ohřevu, směšování, rekuperace, protimrazovou ochranu apod. Dále jsou v automatickém režimu ovládány všechny ventilátory, čerpadla a klapky.

Součástí měření a regulace je rovněž silové napájení a ruční ovládání – viz tabulka zařízení v příloze TZ. Předpokládá se ale trvale automatický provoz a použití ručního ovládání jen v případě oprav či odzkoušení. Ovladače budou umístěny na liště uvnitř rozvaděče. Svorková schemata M+R části rozvaděče jsou součástí dokumentace zajišťované dle potřeby zhotovitelem stavby.

E 1. Popis měřicích, regulačních, ovládacích a signalizačních okruhů

VZDUCHOTECHNIKA

TC - 1 Regulace teploty vzduchu a protimrazová ochrana - VZT 1 – - tělocvična 2. a 3.NP

Pro teplovzdušné větrání a chlazení těchto prostor je navržena jednotka s rotačním rekuperátorem, teplovodním ohřevačem, dvojicí přímých elektrických chladičů, klapkami, filtry a přívodním a odtahovým ventilátorem, doplněnými frekvenčními měniči. Jednotka je ve venkovním provedení, umístěna na střeše, nad zázemím tělocvičen.

Teplota vzduchu na přívodu a odtahu VZT je měřena kanálovým čidlem teploty. Čidlo je vybaveno konzolou pro montáž na stěnu VZT potrubí. V prostoru budou umístěna prostorová čidla teploty. Řídicím čidlem pro regulaci teploty je čidlo teploty v prostoru nebo na odtahu, čidlo teploty v přívodu je jen omezovací. Řídicí systém ovládá rotační rekuperátor, ovládá přes servopohon trojcestný směšovač a čerpadlo na přívodu topné vody do VZT ohřevače a ovládá venkovní kondenzační jednotku pro chlazení. Tím řídicí systém udržuje teplotu vzduchu v prostoru na předem zvolené hodnotě.

Přednostně je regulována žádaná teplota řízením otáček rotačního rekuperátoru ZRT. Řízení je provedeno signálem 0-10 V z ŘS, na základě porovnání teplot venkovního vzduchu a teploty vzduchu na odtahu. Protimrazová ochrana výměníku je zajištěna čidlem na výstupním odpadním vzduchu. Při poklesu teploty pod 3°C jsou upraveny otáčky rekuperátoru, aby nedocházelo k namrznání výměníku. Ventilátory mohou zůstat v provozu, případně na nižší otáčky.

V režimech rekuperace, noční chlazení apod. bude využita hodnota venkovní teploty a porovnávána se zadanými hodnotami.

Na ventilátorech bude měřena tlaková ztráta snímači diferenčního tlaku. Tlaková ztráta na ventilátoru je známkou chodu ventilátoru. Pokles pod nastavenou hodnotu svědčí o poruše ventilátoru. Chod ventilátoru je signalizován do ŘS.

Na filtrech je měřena tlaková ztráta snímači diferenčního tlaku. Tlaková ztráta na filtru je úměrná jeho znečištění. Proto je překročení nastavené hodnoty signalizováno do ŘS.

Otáčky ventilátorů budou řízeny plynule, budou nastaveny prvotní stupně otáček a množství vzduchu a případně budou přepínány mezi různými režimy, např. –

- tlumený provoz
- plný provoz.

Časový program a jednotlivé režimy budou upřesněny v rámci najíždění a odlaďování systému s ohledem na provozní dobu větraných prostor.

Pomocí ovládacího panelu ŘS je možné nastavení nočního útlumu a týdenního (denního) programu ovládání vzduchotechniky a regulace teploty vzduchu. Ventilace je ovládána dle časového programu nebo dle povelu obsluhy.

Frekvenční měniče budou umístěny poblíž ventilátoru, z ŘS bude povel Start měnič zapnut, do ŘS bude signalizován stav Chod a Porucha.

Pro protimrazovou ochranu teplovodního VZT ohříváče jsou využity 2 snímače :

- snímač teploty vratné vody na výstupu z výměníku
- snímač teploty s kapilárou, která se připevní ve spirále k ohříváči.

Směšovacím ventilem ohříváče se reguluje teplota vzduchu a zároveň teplota vratné vody, by nepoklesla pod určitou minimální mez (cca 15 °C). Z kontaktního výstupu kapilárového snímače je signalizován poruchový stav (námraza ohříváče) do ŘS, který zajistí automatické vypnutí ventilátorů a uzavření klapky, současně je zapnuto čerpadlo (pokud neběží). Při poklesu venkovních teplot pod bod mrazu je zapínáno čerpadlo topné vody trvale. Chod čerpadla je signalizován do ŘS. Potrubí topné vody na střeše bude chráněno proti zamrznutí el.topnými samoregulačními kabely, které budou zapínány při poklesu venkovní teploty pod určitou minimální mez (cca 5 °C).

Ventilátory a čerpadla budou ovládány řídicím systémem. Uvnitř rozvaděče budou umístěny ovladače pro možnost automatického a ručního provozu. V ručním provozu je sice blokován chod od protimrazové ochrany, ale přesto musí být ruční režim ovládání jednotlivých zařízení v zimním provozu pod stálou kontrolou obsluhy z důvodu protimrazové ochrany ! S uvedením jednotky do provozu je aktivován okruh ohříváče nebo rekuperace - dle požadavků regulace. Bezpečnostní vypnutí jednotlivých motorů je řešeno silovými vypínači v blízkosti jednotlivých zařízení. Servopohony jsou v ručním provozu ovládány ovladači přímo na servopohonu. Čerpadlo ohříváče pokud by mělo být delší dobu v nečinnosti, bude minimálně 1 x týdně spuštěno (na dobu cca 10 min.).

Případné další informace k nastavení algoritmu řízení VZT – viz projekt VZT.

Jako poruchové veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- pokles teploty vratné vody z ohříváče pod 15 °C
- pokles teploty vzduchu za ohříváčem pod 5 °C
- porucha kondenzační jednotky chlazení
- zanesení filtru

Jako havarijní veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- pokles teploty vzduchu za ohříváčem pod 5 °C se zpožděním 2 minut
- porucha ventilátorů.

Signály o poruchových a havarijních stavech jsou přivedeny na řídicí systém, který je vyhodnotí a uvede v činnost optický alarm na příslušném rozvaděči. Kvitování poruchy je z ovládacího panelu řídicího systému.

Signál EPS od požárního hlášení v prostoru objektu bude přiveden do rozvaděče M+R. Po příchodu signálu "Požární poplach" bude vypnuta příslušná (běžná) VZT. Signál EPS bude přiveden jako beznapěťový rozpínací kontakt.

TC - 2 Regulace teploty vzduchu a protimrazová ochrana - VZT 2 – - šatny a zázemí 2.NP

Pro teplovzdušné větrání těchto prostor je navržena jednotka s deskovým rekuperátorem, teplovodním ohřivačem, klapkami, filtry a přívodním a odtahovým ventilátorem, doplněnými frekvenčními měniči. Jednotka je umístěna v podhledu šaten v 2.NP.

Teplota vzduchu na přívodu a odtahu VZT je měřena kanálovým čidlem teploty. Čidlo je vybaveno konzolou pro montáž na stěnu VZT potrubí. V prostoru bude umístěno prostorové čidlo teploty. Řídícím čidlem pro regulaci teploty je čidlo teploty na přívodu, regulace bude provedena na konstantní hodnotu, čidlo teploty na odtahu je jen pro korekci. Řídící systém ovládá deskový rekuperátor, ovládá přes servopohon trojcestný směšovač a čerpadlo na přívodu topné vody do VZT ohřivače. Tím řídící systém udržuje teplotu vzduchu v prostoru na předem zvolené hodnotě.

Přednostně je regulována žádaná teplota regulační klapkou rekuperátoru ZZT. Regulace deskového rekuperátoru spočívá v ovládání regulační klapky na průtoku vzduchu výměníkem a zároveň na obtoku vzduchu. Regulace je provedena jedním signálem 0-10 V z ŘS. Klapka je regulována na základě porovnání teplot venkovního vzduchu a teploty vzduchu na odtahu. Protimrazová ochrana výměníku je zajištěna čidlem na výstupním odpadním vzduchu. Při poklesu teploty pod 3°C je otvírána klapka obtoku, aby nedocházelo k namrzání výměníku. Ventilátory mohou zůstat v provozu.

Pro ostatní platí popis okruhu TC-1.

Na přívodu vzduchu bude instalováno čidlo detekce kouře ve VZT potrubí, zapojené na vyhodnocovací ústřednu v rozvaděči, do ŘS bude signalizován stav Poplach (tento stav vypíná VZT) a Servis (porucha zařízení). Při detekci kouře bude ventilace ihned vypnuta.

Případné další informace k nastavení algoritmu řízení VZT – viz projekt VZT.

Jako poruchové veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- pokles teploty vratné vody z ohřivače pod 15 °C
- pokles teploty vzduchu za ohřivačem pod 5 °C
- zanesení filtru

Jako havarijní veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- pokles teploty vzduchu za ohřivačem pod 5°C se zpožděním 2 minut
- kouřový poplach
- porucha ventilátorů.

Signály o poruchových a havarijních stavech jsou přivedeny na řídící systém, který je vyhodnotí a uvede v činnost optický alarm na příslušném rozvaděči. Kvitování poruchy je z ovládacího panelu řídícího systému.

TC - 3 Regulace teploty vzduchu a ovládání ventilace - VZT 3 – - šatny a zázemí 1.NP

Pro teplovzdušné větrání těchto prostor je navržena jednotka s deskovým rekuperátorem, elektrickým ohřivačem, klapkami, filtry a přívodním a odtahovým ventilátorem, s EC-motory. Jednotka je umístěna ve strojovně VZT v 1.NP.

Teplota vzduchu na přívodu a odtahu VZT je měřena kanálovým čidlem teploty. Čidlo je vybaveno konzolou pro montáž na stěnu VZT potrubí. V prostoru bude umístěno prostorové čidlo teploty. Řídícím čidlem pro regulaci teploty je čidlo teploty na přívodu, regulace bude provedena na konstantní hodnotu, čidlo teploty na odtahu je jen pro korekci. Řídící systém

ovládá deskový rekuperátor a elektrický ohřívač. Tím řídicí systém udržuje teplotu vzduchu v prostoru na předem zvolené hodnotě.

Přednostně je regulována žádaná teplota regulační klapkou rekuperátoru ZZT – viz výše.

Ohřev vzduchu je řešen elektrickým ohřívačem o výkonu 4 kW. Ohřívač bude řízen plynule a to polovodičovým stykačem SSR, který je řízen pulsně-šířkovou modulací z ŘS. Bezpečnostní termostaty jsou součástí ohřívače, jsou z výroby nastaveny na rozpojení kontaktu při překročení teploty vzduchu 60 °C (provozní, vratný termostat), resp. při překročení teploty vzduchu 80 °C (havarijní nevratný termostat, vyžadující ruční reset). Provozní kontakt termostatu a pomocný kontakt jističe bude zapojen do ovládacího obvodu ohřívače, přes pomocný kontakt stykače bude signalizován do ŘS stav Chod. Havarijní kontakt termostatu bude přímo signalizován do ŘS, ohřívač bude softwarově vypnut a vyhlášena porucha. Podmínkou zapnutí ohřívače je chod ventilátoru (potvrzené zpětné hlášení + dP ventilátoru).

Na přívodu vzduchu bude instalováno čidlo detekce kouře ve VZT potrubí, zapojené na vyhodnocovací ústřednu v rozvaděči, do ŘS bude signalizován stav Poplach (tento stav vypíná VZT) a Servis (porucha zařízení). Při detekci kouře bude ventilace ihned vypnuta.

Případné další informace k nastavení algoritmu řízení VZT – viz projekt VZT.

Jako poruchové veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- porucha el.ohřívače
- zanesení filtru

Jako havarijní veličiny pro provoz vzduchotechniky jsou vyhodnoceny:

- kouřový poplach
- porucha ventilátorů.

Signály o poruchových a havarijních stavech jsou přivedeny na řídicí systém, který je vyhodnotí a uvede v činnost optický alarm na příslušném rozvaděči. Kvitování poruchy je z ovládacího panelu řídicího systému.

TC - 4 Měření teploty a monitoring klimatizačních jednotek – VZT 100 – chlazení rozvodny elektro

Pro chlazení prostoru je navrženo zařízení typu Split – v sestavě 1 ks vnitřní klimatizační jednotky a 1ks venkovní klimatizační jednotky, umístěné na střeše. Celá sestava bude dodána kompletní včetně vlastní regulace s nástěnným ovladačem a kabelového propojení. Monitoring a nadřazené ovládání bude řešeno z vnitřní jednotky pomocí přídatné karty, do řídicího systému bude signalizován stav Chod a Porucha, z řídicího systému bude povolen chod (povel Uvolnění).

Pro kontrolu správné funkce bude měřena teplota v prostoru čidlem teploty.

Napájení (silový přívod) řeší profese Elektro.

ŘÍDICÍ SYSTÉM, ROZVADĚČE

11 Řídicí systém DDC1.1

Řídicí systém (podstanice) bude umístěn v rozvaděči RA2.1, zde v rozvaděči RA1.1 budou umístěny pouze vzdálené moduly vstupů/výstupů.

12 Řídící systém DDC2.1

Pro regulaci, měření provozních a havarijních hodnot a ovládání jednotlivých technologických zařízení je navržen volně programovatelný řídicí systém, např. typu PXC fy Landis+Staeefa (Siemens Building Technologies), sestávající z modulární podstanice a modulů vstupů/výstupů. Podstanice bude autonomní ve svém provozu, po komunikační sběrnici napojena na moduly vstupů/výstupů a po Ethernetu na vzdálenou správu. Součástí podstanice je WebServer pro vzdálenou správu.

Na rozvaděči bude umístěn obslužný pult pro komunikaci s obsluhou PXM20. Na panelu jsou na displeji zobrazovány hodnoty fyzikálních veličin a stavy jednotlivých zařízení. Dále lze z panelu měnit žádané hodnoty regulovaných veličin, zapínat a vypínat jednotlivá zařízení nebo funkční celky, identifikovat poruchová hlášení atd. Řídicí systém je v budoucnu možné dále rozšiřovat a umožnit tak připojení dalších zařízení. Souhrnná poruchová signalizace je provedena na ovládacím panelu ŘS. Kvitování poruchy je z ovládacího panelu.

13 Rozvaděč RA1.1 a příslušenství

Rozvaděč bude nástěnný šíře 500 mm, vybavený obvyklým příslušenstvím. Z rozvaděče je silově napojena technologie VZT v 1.NP. Silový přívod k rozvaděči zajistí elektro silnoproud.

14 Rozvaděč RA2.1 a příslušenství

Rozvaděč bude skříňový, o 1 poli, vybavený obvyklým příslušenstvím. Na čelním panelu bude umístěn ovládací panel řídicího systému. Z rozvaděče je silově napojena VZT a chlazení. Silový přívod k rozvaděči zajistí elektro silnoproud.

CENTRÁLA ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU (BMS)

Jednotlivé podstanice řídicího systému budou přes rozhraní napojeny po Ethernetu na centrálu - nadřazený řídicí systém BMS (Building Management Systém), umístěný v místnosti obsluhy (správce). Centrála je tvořena osobním počítačem PC s vizualizačním softwarem, doplněným případně tiskárnou pro tisk provozních a alarmových hodnot.

Grafický systém zobrazení stavu jednotlivých funkčních okruhů na centrále ŘS umožňuje obsluhu přehledné ovládání a kontrolu. Poruchové stavy mohou být vypisovány na tiskárně. Centrála řídicího systému bude vybavena softwarově pro vizualizaci dat z tohoto projektu. Součástí podstanice je webové zobrazení pro vzdálenou správu, monitoring a vizualizaci dat z technologií objektu a umožněn tak přístup i z jiných počítačů v objektu nebo mimo něj.

E 2. Popis silnoproudých zařízení.

Součástí M+R je silové připojení vytápění, vzduchotechniky a chlazení. Ventilátory a čerpadla jsou ovládány v automatickém nebo ručním provozu. Volba provozu a zapnutí je umožněno přepínačem AUT.-0-ZAP. V běžném provozu je z hlediska hospodárnosti možný jen automatický provoz.

Samostatné ventilátory vzduchotechnických zařízení a čerpadla jsou motory 400V nebo 230V, napojené na stykačové vývody. Zařízení, která budou mít termistorovou ochranu vinutí motoru, budou mít termistorové relé osazeno v rozvaděči. Zařízení vybavená termokontaktem budou mít tento zapojen v ovládacím obvodu cívky stykače.

Elektronická čerpadla budou zapojena dle požadavků výrobce.

Poruchy motorů jsou vytvořeny softwarově z povelu na motor a nevráceného zpětného hlášení chodu.

Instalovaný příkon rozvaděčů M+R a přehled všech zařízení :

- viz tabulka v příloze TZ.

F. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím a vliv prostředí.

Druh energetické soustavy dle ČSN 33 01 20 :

TN-C-S 230/400 V, 50 Hz,

2 AC, 24 V, SELV

Způsob ochrany před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 33 2000-4-41 :
samočinným odpojením zdroje v soustavě TN, bezpečným malým napětím.

Vnější vlivy dle ČSN 33-2000-3 – viz protokol v části elektro.

G. Kabeláž.

Rozvody budou provedeny kabely CYKY a stíněnými kabely vedenými v technologických prostorách a skladech na povrchu v kabelových žlabech nebo lištách, v ostatních prostorech pod omítkou, v podlaze nebo v podhledu. Ochranné pospojování bude provedeno vodičem CY.

Vždy je nutné dodržet při kladení kabelů oddělení kabelů s napěťovou úrovní 400/230V50Hz od ostatní kabeláže M+R s malým napětím.

Všechny prostupy mezi různými požárními úseky budou požárně utěsněny. Pro napojení zařízení, která nemají funkci při požáru, ale procházejí chráněnými únikovými cestami, budou použity retardující bezhalogenové kabely nebo stavbou zajištěné požární podhledy apod.

Hlavní kabelové trasy budou navrženy dle koordinačních požadavků stavební části. Odbočení k pohonům bude vedeno po konstrukci zařízení s vhodnou mechanickou ochranou (kovová trubka, žlab). Kabely budou v místech hrozícího mechanického poškození chráněny elektroinstalačními trubkami, příp. zákryty, mezi motory a servisními spínači budou použity flexibilní kabely. Všechny kabelové trasy nutno provést v koordinaci se skutečným řešením ostatních technologických zařízení, osvětlením atd.

H. Požadavky na ostatní profese.

Dodavatel stavební části zajistí :

Drobné stavební práce dle požadavku montáže spojené s instalací rozvaděče (skříňky), přístrojů a spojovacího vedení.

Dodavatel technologické (strojní) části zajistí :

Dodávku a zabudování návarků pro teploměry s jímkou a termostaty.

Montáž ventilů a klapek do potrubí včetně dodávky a montáže potřebných přechodových kusů.

Dodávku technologie s požadovanými kontakty pro ovládání a signalizaci.

Dodavatel silnoproudé části zajistí :

Jištěné přívody 3+PE,N 400 V, 50 Hz k rozvaděčům M+R.

Připojení rozvaděčů na zemnicí systém.

Ovládání a silové připojení výše neuvedených zařízení.

Dodavatel slaboproudé části zajistí :

Signalizaci „Požární poplach“ do rozvaděčů M+R.

Přípojku Ethernet do rozvaděčů M+R.

Seznam příloh Technické zprávy :

- *Přehled zařízení napojených z rozvaděče M+R*

V Praze, 4/2017

Vypracoval : ing.Vladimír Píša