

D.1.4.f – 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor : Český rozhlas, Vinohradská 12, Praha, 120 99

Zodp. projektant : Ing. Petr Pawlas

Autorizace ČKAIT : 1101062

Vypracoval : Ing. Petr Pawlas

Paré č.: 1

1. Technická zpráva

1.1 Předmět projektu

Projekt měření a regulace řeší regulaci vytápění, chlazení a vzduchotechnických jednotek v rekonstruované budově Českého rozhlasu na ul. Pavelčákova 2/19 v Olomouci. Pro regulaci bude použito volně programovatelných digitálních regulátorů s napojením na ethernet, kompatibilních se stávajícím řídicím systémem Siemens osazeným v ČRo Praha. V místnosti č. 316 bude umístěno dispečerské pracoviště - počítač s odpovídajícím hardwarovým vybavením a nainstalovaným kompatibilním vizualizačním systémem (Desigo CC Siemens), s možností přístupu z počítače v kanceláři nebo notebooku přes webové rozhraní. Také bude umožněn dálkový přístup z velínu v ČRo Praha.

1.2 Normy a související předpisy

Normy a vyhlášky

ČSN 33 1010	Elektrické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy – Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0600	Elektrotechnické předpisy – Klasifikace elektrických a elektrotechnických zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochrany.
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	Elektrické instalace budov – Část 4: Bezpečnost, Kapitola 43: ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-47	47 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – část 4: Bezpečnost – Kapitola 47: použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti – oddíl 470: všeobecně – Oddíl 471: Opatření před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-481	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů – Oddíl 481: Výběr a opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů
ČSN 33 2000-5-523, ed.2	Elektrické instalace budov – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba el. zařízení – Uzemnění, ochranné pospojování a vodiče ochranného pospojování
ČSN 34 3100	Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
ČSN 34 7409	Systém značení kabelů a vodičů

1.3 Základní technická data

1.3.1 Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RA0.1

3 NPE ~ 50Hz, 400/230V/TN-S

1.3.1 Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RA5.1

3 NPE ~ 50Hz, 400/230V/TN-S

1.3.2 Instalovaný a soudobý výkon rozvaděčů měření a regulace

Rozvaděč RA0.1 $P_i = P_s = 14,6 \text{ kW}$

Rozvaděč RA5.1 $P_i = P_s = 2,5 \text{ kW}$

1.3.3 Prostředí

V prostoru umístění rozvaděčů měření a regulace vnější vlivy normální v souladu s článkem 512.2.4 ČSN 332000-5-51 ed3. Pro objekt ČRo Olomouc je vypracován samostatný protokol vnějších vlivů.

1.3.4 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

1NPE ~ 50Hz, 230V – samočinným odpojením od zdroje

3NPE ~ 50Hz, 400/230V – samočinným odpojením od zdroje

Zvýšená ochrana doplňujícím pospojováním

24V AC/DC – malým napětím

1.3.5 Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

Ochrana proti dotyku živých částí, vniknutí cizích předmětů, proti vniknutí vody a proti mechanickému poškození je u elektrických předmětů a zařízení v uvažovaném prostoru dle ČSN 33 2000 - 4 – 41 ed2

412.1 – izolací živých částí

412.2 – kryty

1.4 Obecně platné ustanovení

1.4.1 Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti práce

Při montáži a provozování zařízení je nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečné práce podle vyhlášky 48/82 Sb.

Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené. Způsob obsluhy musí být zpracován do provozních předpisů, které je povinen zpracovat provozovatel.

Veškeré práce na elektrickém zařízení (údržba, kontrola, opravy) mohou být prováděny pouze při respektování ustanovení normy ČSN EN 50110-1.

1.4.2 Uložení kabelů

Kabely pro napojení jednotlivých zařízení měření a regulace jednotky budou vedeny ve strojovnách na povrchu ve drátových žlabech a pancéřových trubkách z plastu, mimo prostor strojoven, budou kabely vedeny v podhledech v drátových žlabech, lištách a přívody k ovládačům pod omítkou. Při průchodu kabelů požárními úseky budou prostupy utěsněny na požárními ucpávkami. Tam, kde je to předepsáno Požární zprávou budou použity kabely bezhalogenové. Při vedení kabeláže je nutné dodržovat minimální vzdálenosti silnoproudých a slaboproudých rozvodů s ohledem na elektrickou kompatibilitu EMC a požadavky norem ČSN EN50174-1 ED.2 a ČSN EN 50174-2 ed.2.

1.5 Popis technologického zařízení vzduchotechnika

1.5.1 VZT jednotka AHU S1– záložní studio m. č. 016+ záložní režie m.č. 017 – 1.NP, VZT jednotka AHU S2 režie vysílání m.č. 120-2.NP–přívod a odvod oběhového vzduchu

Pro zajištění mikroklimatických podmínek v režích jsou navrženy vzduchotechnické jednotky osazené na podlaze na podlaze strojovny VZT v úrovni 1. PP. Jednotky jsou ve složení: přívodní část - filtr M5, ventilátor s EC motorem, teplovodní ohřívač a přímý chladič, filtr F7, komora parního zvlhčovače. Oběhový vzduch je s míchán s podílem čerstvého vzduchu (nastaveno na CAV regulátoru jednotky K1), filtrován a dále je dle teplotního režimu dohříván na teplotu až +29°C v režimu topení nebo chlazení na teplotu až +15°C v režimu chlazení a zvlhčován na vlhkost 45%. Poté je vzduch veden horizontálními (případně i vertikálními) rozvody do jednotlivých studií, kde jsou před vstupem do prostoru studia osazené koncové tlumiče hluku.

1.5.2 VZT jednotka AHU S3,S4 – plenér m. č. 220 3.NP, m.č.404 5.NP - rezerva

Ve strojovně VZT S11 je počítáno s rezervou pro budoucí osazení VZT jednotek AHU S3 a AHU S4, které se napojí z regulátoru v rozvaděči RA0.1, je počítáno s budoucím osazením nového rozvaděče RA0.2, do kterého potom osadí moduly TXM. V projektu je počítáno s natažením kabelů do 3.NP a 5.NP pro budoucí osazení čidel teploty a vlhkosti a místních ovladačů jednotek AHU S3 a AHU S4.

1.5.3 VZT jednotka AHU K1–Kanceláře, zasedací místnosti - 1 až 5.NP – přívod a odvod čerstvého vzduchu

Pro přívod čerstvého vzduchu do prostoru kanceláří je navržena vzduchotechnická jednotka osazená na podlaze strojovny VZT v úrovni 1. PP. Jednotka je ve složení: přívodní část - tlumicí manžeta, uzavírací klapka, filtr M5, rotační rekuperátor s frekvenčním měničem, ventilátor s EC motorem, teplovodní ohřívač a přímý chladič, filtr F7, komora zvlhčovače a tlumicí manžeta, odvodní část- tlumicí manžeta, filtr M5, rotační rekuperátor, ventilátor s EC motorem, uzavírací klapka a tlumicí manžety. Na výstupním potrubí jsou umístěny regulátory průtoku s řízením 0-10V.

1.5.4 VZT jednotka AHU K3 – Hygienické zázemí - 1.NP – 5.NP – odvod vzduchu

Odvod vzduchu z prostoru hygienického zázemí, kuchyněk, sprch, úklidových komor je zajištěn nástřešním ventilátorem s EC motorem, tlumičem hluku a samočinnou klapkou osazeným na střeše. Znehodnocený vzduch je odsáván přes talířové ventily osazené v podhledu, dále je veden páteřovým rozvodem do vertikální šachty a dále je do venkovního vzduchu přímo ventilátorem. Na odbočce z každého prostoru (nebo skupiny prostorů) je osazen variabilní regulátor průtoku. V případě požadavku na odvětrání je regulátor otevřen. Úhrada vzduchu je zajištěna pod tlakem z prostoru atria přes dveřní mřížky a tlumicí manžeta.

1.5.5 VZT jednotka AHU K4 kotelna – 5.NP – přívod a odvod vzduchu

Pro zajištění základního větrání a odvodu tepla z technických místností je navržen potrubní ventilátor se samočinnou klapkou. Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou přes sací hlavici a dále je veden přes ventilátor k podlaze kotelny. Odvod je zajištěn přetlakem přes výfukovou hlavici s mřížkou osazenou pod stropem. Režim větrání přetlak.

1.5.6 VZT jednotka AHU K5 – Sklady, chodby, technické místnosti - 1. PP – přívod a odvod vzduchu

Pro větrání uvedených prostorů v úrovni 1. PP je navržena vzduchotechnická jednotka osazená ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 1. PP. Jednotka je ve složení: přívodní část - uzavírací klapka, filtr M5, deskový rekuperátor s obtokem, ventilátor s frekvenčním s EC motorem, el. ohřívač, odvodní část - filtr M5, ventilátor s EC motorem, deskový rekuperátor s obtokem a uzavírací klapka.

1.5.7 VZT jednotka AHU K6 – Rozvodny server, NN, SLP v úrovni 1-5.NP – chlazení, větrání

Pro odvod tepelné zátěže z prostoru rozveden jsou navrženy SPLIT jednotky v nástěnném provedení. Jednotky jsou tvořeny venkovní kompresorovou částí, ve složení kompresor řízený invertorem, kondenzátor a ventilátor a vnitřní nástěnnou jednotkou ve složení výparník a ventilátor. Jednotky mají autonomní řízení, v rámci měření a regulace jsou signalizovány do řídicího systému poruchy jednotek a v jednotlivých místnostech bude snímána prostorová teplota s hlídáním překročení teploty +25°C. Z řídicího systému MaR bude provedeno prostrídání chodu jednotek v místnosti serveru.

1.6 Popis technologického zařízení kotelny

Zdrojen tepla jsou dva kondenzační kotle, každý o výkonu 18 až 80 kW. Na výstupu topné vody z kotlů je umístěn hydraulický vyrovnávač tlaků anuloid. Za anuloidem je umístěn sdružený rozdělovač a sběrač, se kterého je vyveden směšovací uzel radiátorového vytápění s trojcestným ventilem a čerpadlem, druhá směšovací větev je pro podlahové vytápění, třetí směšovací větev je pro studia. Dále je z rozdělovače a sběrače vyveden neregulovaný okruh pro VZT s čerpadlem topné vody. Ohřev teplé vody je v akumulacím ohříváči s nabíjecím a cirkulačním čerpadlem. Regulace tlaku v systému je přes automatické doplňovací zařízení.

Parametry otopné vody a tlaků :

Topná voda otopná tělesa, VZT jednotka a dveřní clony 70/50°C.

Topná voda podlahové vytápění 40/30°C.

Tlak v systému ÚT – provozní (min.0,5-1 bar)

Tlak v systému ÚT – havarijní (3,0 bar)

1.7 Popis regulace VZT jednotek

1.7.1 Regulace VZT jednotky AHU S1- záložní studio a záložní režie

Přívodní teplota vzduchu do studií je regulována ovládáním regulačních ventilů ohříváče a plynulým řízením přímého chladiče signálem 0-10V na základě teploty v prostoru režie. EC motor přívodního ventilátoru je řízen na konstantní průtok snímáný snímačem diferenčního tlaku s výstupem 0-10V na ventilátorové komoře. Snímači diferenčního tlaku je hlídáno zanesení filtrů. Vlhkost přívodního vzduchu je regulována ovládáním výkonu odporového zvlhčovače signálem 0-10V na základě snímání vlhkosti vzduchu v prostoru režie. V prostoru m.č. 017 záložní režie bude umístěn ovládač AUT-0-MÍSTNĚ, pro možnost místního ovládání VZT jednotky. V případě hlášení požáru z EPS bude blokován chod VZT jednotek. Na vstupních dvěřích do režii budou osazeny dveřní magnetické kontakty u oken budou magnetické kontakty, pro blokaci vytápění a chlazení při otevření oken.

1.7.2 Regulace VZT jednotky AHU S2-režie

Přívodní teplota vzduchu do studií je regulována ovládáním regulačních ventilů ohříváče a plynulým řízením přímého chladiče signálem 0-10V na základě teploty v prostoru režie. EC motor přívodního ventilátoru je řízen na konstantní průtok snímáný snímačem diferenčního tlaku s výstupem 0-10V na ventilátorové komoře. Snímači diferenčního tlaku je hlídáno zanesení filtrů. Vlhkost přívodního vzduchu je regulována ovládáním výkonu odporového zvlhčovače signálem 0-10V na základě snímání vlhkosti vzduchu v prostoru režie. V prostoru režie vysílání m.č. 120 bude umístěn ovládač AUT-0-MÍSTNĚ, pro možnost místního ovládání VZT jednotky a prostorový snímač teploty s možností korekce žádané teploty. V případě hlášení požáru z EPS bude blokován chod VZT jednotek. Na vstupních dvěřích do režii budou osazeny dveřní magnetické kontakty u oken budou magnetické kontakty, pro blokaci vytápění a chlazení při otevření oken.

1.7.3 Regulace VZT jednotky AHU K1–kanceláře, zasedací místnosti - 1 až 5.NP – přívod a odvod čerstvého vzduchu

Regulátor měření a regulace zajišťuje regulaci výstupní teploty vzduchu ovládáním regulačního ventilu ohřívače a plynulým řízením přímého chladiče signálem 0-10V na základě teploty odvodního vzduchu. EC motory ventilátorů jsou řízeny na konstantní průtok snímány snímači diferenčního tlaku s výstupem 0-10V na ventilátorových komorách. Snímači diferenčního tlaku je hlídáno zanesení filtrů. Za ohřívače je osazena protimrazová ochrana, další ochrana je snímáním teploty vratné topné vody ohřívače. Z regulátoru je ovládána přívodní a odvodní klapka a rotační rekuperátor. Vlhkost přívodního vzduchu je regulována ovládáním výkonu odporového zvlhčovače signálem 0-10V na základě snímání vlhkosti výstupního vzduchu za zvlhčovačem. V případě hlášené požáru z EPS bude blokován chod VZT jednotek. Ovládání regulátorů průtoku na výstupu jednotek bude na základě informace otevření světlíků.

1.7.4 Vzduchová clona AHU-K2 1.NP – cirkulace vzduchu

Pro odclonění vstupního otvoru je nade dveřmi osazena horizontální teplovzdušná clona v provedení s teplovodním ohřívačem. Clona je vybavena filtrem, teplovodním ohřívačem s T3 - ON/OFF ventilem, ventilátorem a regulací. Z regulátoru měření a regulace bude možné blokovat chod clony a bude snímáno hlášení o poruše clony.

1.7.5 VZT jednotka AHU K3 – Hygienické zázemí - 1.NP – 5.NP – odvod vzduchu

Odvod vzduchu z prostoru hygienického zázemí, kuchyněk, sprch, úklidových komor je zajištěn nástřešním ventilátorem s EC motorem, tlumičem hluku a samočinnou klapkou osazeným na střeše. Znehodnocený vzduch je odsáván přes talířové ventily osazené v podhledu, dále je veden páteřovým rozvodem do vertikální šachty a dále je do venkovního vzduchu přímo ventilátorem. Na odbočce z každého prostoru (nebo skupiny prostorů) je osazen variabilní regulátor průtoku. V případě požadavku na odvětrání je regulátor otevřen. Úhrada vzduchu je zajištěna pod tlakem z prostoru atria přes dveřní mřížky. Ovládání EC motoru bude na konstantní tlak snímáný diferenčním snímačem tlaku s výstupem 0-10V. Jednotlivé regulátory průtoku budou ovládány systémem měření a regulace na základě sepnutí tlačítkových ovládačů a otevření dveří sepnutím dveřních magnetických spínačů v jednotlivých prostorách, s časovým doběhem ventilátoru.

1.7.6 Regulace VZT jednotky AHU K4 kotelna – 5.NP – přívod a odvod vzduchu

Nástřešní ventilátor pro kotelnu bude ovládán na základě teploty v prostoru kotelny a při detekci zvýšené koncentrace plynu a „CO“.

1.7.7 Regulace VZT jednotky AHU K5 – Sklady, chodby, technické místnosti - 1. PP – přívod a odvod vzduchu

VZT jednotka pro větrání skladů a technické místnosti bude provozována časově s ohledem na odvod vlhkosti z větraných prostor a prostorové teploty, s možností manuálního zapnutí na určenou dobu tlačítkovým ovládačem umístěný v prostoru skladů. Jednotka bude osazena autonomním řídicím systémem, s hlášením poruchy, provozu a možností spuštění z nadřazeného řídicího systému. V případě hlášení požáru z EPS bude blokován chod VZT jednotky.

1.7.8 Odvod tepelné zátěže z místnosti dieselagregátu

Na základě teploty v prostoru místnosti dieselagregátu a informací o chodu dieselagregátu budou z regulátoru ovládány servopohony žaluziových klapek přívodu a odvodu vzduchu do místnosti DA.

1.7.9 Ovládání světlíků

Na základě teploty v prostoru světlíků budou v letním období ovládány z regulátoru pohony světlíků – odvod tepelné zátěže. Na střeše výtahové šachty se na stožár slaboproudu umístí centrála počasí se snímačem deště a rychlosti větru, která zabezpečí uzavření světlíků při dešti a vysoké rychlosti větru.

1.7.10 Hlídání teplot prostor rozvodny

V prostoru rozvodu, místnosti machine room a místnosti serveru budou umístěny prostorové snímače teploty, při překročení teploty v prostoru 25°C bude signalizován poruchový stav.

1.7.11 Poruchy chladících jednotek

V místnosti machine room m.č.019 a m.č. 121, v místnosti UPS a EPS m.č. 315 a v místnosti elektrorozvodny m.č. 408 budou umístěny autonomní chladicí split jednotky. Do řídicího systému bude snímáno hlášení poruchy jednotek. V místnosti serveru m.č. 316 budou umístěny dvě autonomní chladicí jednotky (100% záloha), při hlášení poruchy jednotky se povel z řídicího systému zapne záložní chladicí jednotka a poruchový stav bude hlášen na dispečerské pracoviště. Z řídicího systému MaR bude provedeno prostřídání chodu jednotek v místnosti serveru.

1.7.12 Signalizace požárních klapek

Do regulátoru v rozvaděči RA0.1 bude signalizováno uzavření požárních klapek jednotlivých VZT jednotek, při uzavření požární klapky bude blokován z řídicího systému chod příslušné VZT jednotky a uzavření požární klapky bude přenášeno na dispečerské pracoviště. Přes releové výstupy regulátoru bude přenášeno hlášení o uzavření požárních klapek jednotlivých zařízení do ústředny EPS.

1.7.13 Ovládání havarijního kalového čerpadla a kalového čerpadla

V 1.PP jsou umístěny dvě betonové jímky, které jsou propojené. V první jímce se umístí kalové čerpadlo s plovákem, které zajistí odčerpávání vody. Do druhé jímky se umístí havarijní kalové čerpadlo a dva ponorné plovákové snímače hladiny. První snímač se umístí 20 cm od dna jímky, druhý snímač hladiny se umístí 10 cm pod vrchem jímky. Při stoupnutí hladiny k hornímu plovákovému snímači se zapne havarijní kalové čerpadlo a současně bude blokován chod kalového čerpadla s plovákem v druhé jímce, při poklesu hladiny na úroveň dolního plováku, vypne dolní plovákový snímač havarijní čerpadlo. Další plovákový snímač hladiny se umístí na úrovni podlahy u jímky a bude signalizovat zaplavení jímky. Z rozvaděče RA0.1 se silově napojí přečerpávací stanice kondenzátu osazená čerpadlem s vestavěným plovákem a dva přečerpávače kondenzátu.

1.7.14 Příprava kabeláže pro AHU-S3 a AHU-S4

Pro budoucí osazení jednotek AHU-S3 a AHU-S4 se přivedou od budoucího osazení rozvaděče RA0.2 do místnosti č. 220 a do místnosti č. 404 kabely J-Y)St)Y 5x2x0,8, které se v daných místnostech ponechají pod stropem s rezervou cca 3 m.

1.8 Popis regulace vytápění

Kaskádové řazení kotlů zajistí kaskádový regulátor, který bude součástí dodávky kotlů, z regulátoru měření a regulace bude řízena kaskáda signálem 0-10V do kaskádového regulátoru, na základě teploty topné vody za anuloidem. Do regulátoru budou snímány poruchové stavy, max. teplota topné vody výstup kotle, maximální teplota teplé vody, maximální teplota podlahového vytápění signalizace zaplavení prostoru kotelny, minimální tlak studené vody. Nad kotly bude umístěn dvoustupňový detektor plynu a „CO“, z regulátoru bude ovládán havarijní uzávěr plynu. Z regulátoru bude řízena teplota ÚT pro radiátorové okruh a teplota podlahového vytápění na základě venkovní teploty ovládáním regulačních ventilů. Z regulátoru budou ovládána čerpadlo ÚT. Ohřev teplé vody je v akumulčním ohříváči, na základě teploty TUV snímané v ohříváči bude z regulátoru zapínáno nabíjecí čerpadlo teplé vody. Cirkulaci teplé zajišťuje čerpadlo, které bude ovládáno z regulátoru.

1.9 Požadavky na ostatní profese

Strojní

- návarky pro snímače teploty a tlaků
- osazení regulačních ventilů do potrubí

Elektro

- silové napojení rozvaděčů měření a regulace
- do napájecích rozvaděčů osadit svodiče přepětí 2. stupně

Slaboproud

- napojení regulátorů měření a regulace na ethernet