

LT PROJEKT
PROJEKTOVÁNÍ ZDRAVOTNICKÉ VÝSTAVBY



Investor:
Statutární město Brno
Odbor školství mládeže a tělovýchovy
Dominikánské nám. 3, 601 67 Brno

B | R | N | O |

Profese:

MaR

Zpracovatel dílu:

BMS SERVIS s.r.o.

Tel: +420 775 554 623

E-mail: bmsservis@bmsservis.cz



Autorizace:

Odpovědný projektant:

Ing. VLADIMÍR GEYER

Vypracoval:

Ing. VLADIMÍR GEYER

Kontroloval:

ING. JOSEF MUSIL

Akce:

**Zdroj tepla - Sportovní 4
Plavecký bazén Lužánky**

Zakázkové číslo: JDS 13 - 2016

Datum: 04 - 2016

Formát:

Paré:

Objekt: MĚŘENÍ A REGULACE

PS 01.03

Stupeň: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Obsah:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Měřítka:

Číslo výkresu:

D2.01.03-001

1. Předmět projektu

Předmětem tohoto provozního souboru je Měření a regulace a Zařízení silnoproudu pro technologická zařízení výměníkové stanice (VS) a pro zařízení vzduchotechniky po změně topného média páry na horkou vodu (HV).

1.1 Výměníková stanice

Jedná se o rekonstrukci stávající parní VS na novou horkovodní. Nová stanice bude obsahovat zařízení pro následující provozní části :

- a. ohřev bazénové vody
- b. ohřev teplé vody (TV)
- c. ohřev topné vody pro VZT
- d. ohřev topné vody pro ÚT

Pro tato zařízení je navržen autonomní řídicí systém ŘS1 instalovaný v prvním a druhém poli nového rozváděče MaR DT1.

Pro napájení silnoproudých zařízení VS bude zřízen nový rozváděč RM1.

1.2 Vzduchotechnika

U stávajících vzduchotechnických zařízení budou vyměněny parní ohřívače za horkovodní, u některých zařízení budou HV ohřívače nové. Jedná se o následující VZT zařízení :

- a. přívod vzduchu do nasávacích komor
- b. VZT jednotka č.2 - větrání severní fasády (tribuny)
- c. VZT jednotka č.3 - větrání západní fasády
- d. VZT jednotka č.4 - větrání dětského bazénu
- e. VZT jednotka č.5 - větrání vstupní haly
- f. VZT jednotka č.6 - větrání pánské šatny
- g. VZT jednotka č.7 - větrání dámské šatny
- h. VZT jednotka č.8a, 8b - větrání posilovny

Pro zařízení a. až g. je navržen autonomní řídicí systém ŘS2 instalovaný ve třetím poli rozváděče MaR DT1 a pro zařízení h. je navržen řídicí systém ŘS3 instalovaný v rozváděči DT2.

Pro napájení silnoproudých zařízení VZT budou využity stávající rozváděče nn, které budou upraveny a doplněny.

1.3 Řídicí systémy a rozváděče

Řídicí systémy ŘS1 a ŘS2 budou prostřednictvím komunikační linky RS485 propojeny s vlastními podřízenými I/O moduly, ŘS2 ještě navíc s podřízenými I/O moduly řídicího systému ŘS3. Prostřednictvím Ethernetu pak budou oba ŘS1 a ŘS2 propojeny s novou centrálou na místním dispečerském pracovišti provozovatele bazénu a prostřednictvím komunikační linky RS485 a sdělovacího kabelu také se vzdáleným dispečinkem Tepláren Brno.

Řídicí systémy ŘS1 a ŘS2 budou instalovány v novém rozváděči MaR DT1 umístěném ve stávající rozvodně nn, která sousedí z jedné strany s VS a z druhé strany se strojovnou VZT.

Řídící systém ŘS3 bude instalován v novém rozváděči MaR DT2 umístěném ve stávající strojovně VZT pro větrání posilovny.

Nový rozváděč RM1 bude umístěn ve stávající rozvodně nn v řadě se stávajícími rozváděči pro napájení silnoproudých zařízení VZT.

1.4 Technické údaje

Napěťové soustavy

3 NPE stř. 50 Hz, 400 V / TN-S

tj. trojfázová střídavá se samostatně vedenými vodiči N a PE

1 stř. 50 Hz, 24 V / FELV

tj. funkční malé napětí
(napětí kategorie I.)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

- základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.2 příloha A, čl. A.1 izolace
čl. A.2 kryty

- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.1 ochranné uzemnění a
ochranné pospojování

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2 automatické odpojení
v případě poruchy

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 415.2 doplňující ochranné
pospojování

- základní ochrana a ochrana při poruše v obvodech FELV

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.7 funkční malé napětí
(FELV)

Vnější vlivy

stanoveny stávajícím protokolem o určení vnějších vlivů podle technické normy ČSN 33 2000-3 – vlivy se novou VS a úpravou a doplněním VZT zařízení nemění.

Ochrana proti přepětí

silových vedení

- ochrana typu T1(B) je navržena ve stávajícím hlavním rozváděči objektu, ochrana typu T2 (C) v novém rozváděči RM1
- ochrana typu T3 (D) je navržena v rozváděčích MaR – DT1, DT2

datových vedení

- hrubá ochrana mezi zónou 0 a 1 není navržena,
- jemná ochrana je navržena v rozváděčích MaR – DT1, DT2

Vyrovnaní potenciálů

Pro základní vyrovnaní potenciálů slouží přípojnice hlavního pospojování EP, která je rozvedena do VS a strojovny VZT. Pro doplňující pospojování zařízení MaR a příslušných silnoproudých rozvodů bude použit náhodný vodič tvořený

soustavou pozinkovaných kabelových žlabů, které budou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2.

Bilance odběru el. energie - VS

instalovaný výkon	$P_i = 11 \text{ kW}$
součinitel náročnosti	$k_p = 0,6$
výpočtový výkon	$P_p = 6,6 \text{ kW}$
počet provozních dnů za rok	300 dny
počet provozních hodin za rok	4800 hod
spotřeba el. energie za rok	7,9 MWh

Bilance odběru el. energie – VZT navýšení

instalovaný výkon	$P_i = 7,5 \text{ kW}$
součinitel náročnosti	$k_p = 0,6$
výpočtový výkon	$P_p = 4,5 \text{ kW}$
počet provozních dnů za rok	300 dny
počet provozních hodin za rok	4800 hod
spotřeba el. energie za rok	5,4 MWh

1.5 Technické řešení

Zařízení silnoprůdu

Pro napájení nové VS bude sloužit nový rozváděč RM1, který bude napojen novým kabelem z rezervních pojistek stávajícího silnoprůduho rozváděče. Kabel bude vyveden ze stávajícího rozváděče spodem do kabelového kanálu pod rozváděčem, kde bude volně uložen. Pod jednotlivými poli stávajícího rozváděče nejsou provedeny protipožární ucpávky, pod novým rozváděčem RM1 budou provedeny.

Napájení zařízení VZT bude zachováno ze stávajícího silnoprůduho rozváděče, ovládací obvody jednotlivých el. zařízení budou doplněny a upraveny pro možnost ovládání z nového systému MaR. Jedná se o tato zařízení:

- VZT jednotka č.2 - větrání severní fasády (tribuny)
(přívodní ventilátor M2, dva odvodní ventilátory ve 3.NP nad časomírou)
- VZT jednotka č.3 - větrání západní fasády
(přívodní ventilátor M1, dva odvodní ventilátory ve 3.NP nad časomírou)
- VZT jednotka č.4 - větrání dětského bazénu
(přívodní ventilátor M5, odvodní ventilátor M6)
- VZT jednotka č.5 - větrání vstupní haly
(přívodní ventilátor M11)
-
- VZT jednotka č.6 - větrání pánské šatny
(přívodní ventilátor M7, odvodní ventilátor M8)
- VZT jednotka č.7 - větrání dámské šatny
(přívodní ventilátor M9, odvodní ventilátor M10)

Stávající VZT jednotka č.1 – větrání jižní fasády (přívodní ventilátor M3) bude nahrazena novou jednotkou, která má vlastní MaR a předmětem této PD je pouze silnoproudé napájení el.zařízení jednotky.

V prostoru nové VS bude provedeno nové vyrovnaní potenciálů a ochranné pospojování, částečně se využije stávající. V rozvodně nn a strojovně VZT bude využito stávající. Pro základní vyrovnaní potenciálů bude provedena hlavní ekvipotenciální přípojnice a budou využity náhodné vodiče tvořené soustavou kabelových žlabů Mars, které jsou pro tento účel vodičově propojeny v souladu s normou ČSN 33 2000-5-54 ed.2 (připojení hromosvodu, ochranného vodiče PE, kovového potrubí, kovových plášťů a stínění kabelů, svodiče přepětí).

Umělé osvětlení

Ve všech dotčených prostorách bude ponecháno stávající umělé osvětlení hlavní i nouzové, vč. příslušných rozvodů.

Měření a regulace VS

Pro regulaci VS jsou navrženy regulátory umístěné v rozváděči DT01 a DT2 a vzdálený zobrazovací displej v čelním panelu rozváděče DT01.

Jsou navrženy tyto základní okruhy:

TIC Teplota topné vody

Je navržena kvantitativní regulace teploty topné vody na výstupu z výměníků na konstantní hodnotu. V provozu bude vždy jen jeden výměník, druhý bude sloužit jako rezerva, výměníky se budou v provozu rovnoměrně střídát.

V případě odstavení jednoho výměníku z provozu bude uzavřena příslušná uzavírací klapka v jeho sekundárním okruhu.

TIC Teplota TV

Je navržena kvantitativní regulace teploty teplé vody na výstupu z výměníků na konstantní hodnotu. V provozu bude vždy jen jeden výměník, druhý bude sloužit jako rezerva, výměníky se budou v provozu rovnoměrně střídát.

V případě odstavení jednoho výměníku z provozu bude uzavřena příslušná uzavírací klapka v jeho sekundárním okruhu.

Teplá voda je v zásobníku doplňována studenou a cirkulační vodou, výstupní TV je míchána na požadovanou teplotu pomocí směšovacího ventilu.

PIZA-HL Tlak v systému

Měření tlaku v topné soustavě a řízení doplňování systému upravenou studenou vodou.

UZA Zabezpečovací zařízení

Systém měření a regulace vyhodnocuje následující poruchové stavy :

- a) výpadek el.napětí
- b) minimální tlak v systému
- c) přehřátí topné vody pro jednotlivé provozní části
- d) přehřátí TV 60 °C

Při výskytu některé z uvedených poruch a) až d) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření příslušných uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před jednotlivými výměníky.

Po pominutí těchto poruchových stavů může být zařízení uvedeno automaticky opět do provozu. Teprve po opakování poruchy a následném odstavení zdroje je nutný zásah obsluhy.

e) zaplavení VS

f) přehřátí prostoru VS 40 °C

g) havárie vyrovnávacího a doplňovacího zařízení
(překročení doby doplňování)

Při výskytu některé z uvedených poruch e) až g) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření příslušných uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před jednotlivými výměníky.

Po pominutí těchto poruchových stavů nesmí být zařízení uvedeno opět do provozu automaticky, ale teprve po zásahu obsluhy. Obsluha potvrdí zásah tlačítkem „start po poruše“ na rozváděči DT01, kterým se softwarově odblokuje uvedení zařízení do provozu.

Všechny poruchové stavy a) až g) jsou vyhodnocovány softwarově regulátorem.

h) tlačítka nouzového vypnutí

Tato porucha je zařazena do hardwarového řetězce pro uzavření všech uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před jednotlivými výměníky. Její výskyt znamená vždy nutnost zásahu obsluhy - tlačítka jsou s aretací .

Měření a regulace VZT

Pro regulaci VZT jednotek č.2 až 8 jsou navrženy regulátory umístěné v rozváděči DT01 a DT2 a pro operátorský přístup vzdálený zobrazovací displej v čelním panelu rozváděče DT01.

Jsou navrženy tyto základní okruhy:

- ovládání přívodních a odvodních uzavíracích klapek
- regulace teploty přívodního vzduchu do klimatizovaných prostor ohřevem v teplovodních ohřívacích s regulačními uzly
- hlídání zanesení všech filtrů, hlídání chodu ventilátorů, protimrazová ochrana výměníků tepla (hlídání teploty vzduch za ohřívacem a teploty topné vody ve zpátečce, při poklesu teploty následuje vypnutí ventilátoru, uzavření přívodních a odvodních klapek, otevření regulačního ventilu, spuštění oběhového čerpadla)
- signalizace provozních a poruchových stavů ventilátorů, čerpadel, dosažení mezních a havarijních hodnot regulovaných veličin na zobrazovacím displeji v panelu rozváděče MaR DT01 a řídicí centrále (PC)

Pro regulaci VZT jednotky č.1 a rekuperačního výměníku VZT pro tuto jednotku je navrženo MaR autonomním ŘS dodaným spolu s dodávkou jednotky a výměníku. Tento autonomní ŘS bude propojen s nadřazeným ŘS pro VZT v rozváděči DT01 prostřednictvím protokolu BACnet a bude tak zajištěna výměna dat mezi oběma ŘS i řídicí centrálou.

1.6 Provedení rozvodů

Silnoproudé rozvody pro VS a rozvody MaR

Spojovací vedení je navrženo silovými kabely CYKY, CYKFY, kabely pro automatizaci JYTY, sdělovacími kabely J-Y(ST)Y uloženými volně v pozinkovaných kabelových žlabech, pevných a ohebných trubkách PVC. Jednotlivé kusy kabelových žlabů budou vodivě propojeny a spojeny s ochranným vodičem.

Prostupy kabelových rozvodů požárně dělicími konstrukcemi budou utěsněny požárními ucpávkami s požární odolností EI30 až EI120 podle ČSN EN 13501-2 (odpovídající požární odolnosti požárně dělicí konstrukce)

Před provedením ucpávek musí být nadměrně velké otvory prostupů nejdříve dozděny (zajistí stavební část).