

SSČ, spol. s r.o. 28.října 168, Ostrava
tel. 595543714

MĚŘENÍ A REGULACE

Stupeň PD : Dokumentace pro provádění stavby
Zakázka : **SANACE ATLETICKÉHO TUNELU ČEZ ARÉNA
SO 05 – TRÉNINKOVÝ TUNEL**
Číslo zakázky : 2747
Vypracoval : Libuše Pacutová
Datum : Ostrava, srpen 2013

O B S A H

I. TECHNICKÁ ZPRÁVA (D.1.4.5-01)

- 1 Úvod a výchozí podklady
- 1.1 Úvod
- 1.2 Výchozí podklady
- 2 Popis regulovaného technologického zařízení
- 2.1 Vytápění
- 2.2 Vzduchotechnika
- 3 Technický popis měření a regulace
- 3.1 Koncepce řešení měření a regulace
- 3.2 Rozsah měření a regulace
- 3.3 Popis měřicích a regulačních okruhů
- 3.4 Rozvaděče
- 3.5 Kabelové rozvody
- 3.6 Způsob značení zařízení MaR
- 3.7 Technické údaje
- 3.8 Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti při práci
- 4 Požadavky na ostatní profese
- 4.1 Strojní
- 4.2 Elektroinstalace
- 4.3 Slaboproud
- 4.4 Stavební
- 5 Seznam vstupů/výstupů řídicího systému

II. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

- D.1.4.5-02 Schéma řídicího systému
- D.1.4.5-03 Schema vytápění
- D.1.4.5-04 Schema vzduchotechniky
- D.1.4.5-05 Půdorys tréninkového tunelu

III. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

I. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Úvod a výchozí podklady

1.1 Úvod

Projekt řeší měření a regulaci vytápění a ohřevu teplé vody, měření a regulaci vzduchotechniky, měření energií a přenos provozních a poruchových stavů určených zařízení. Součástí projektu je rovněž silové napojení regulovaných čerpadel. Silové napojení ostatních regulovaných zařízení, tj. ventilátorů včetně frekvenčních měničů, chladicích jednotek, je součástí projektu elektroinstalace.

K realizaci je nutno vypracovat dodavatelskou dokumentaci, podkladem k ní bude technická dokumentace konkrétních vybraných zařízení vzduchotechniky a vytápění, kterou dodají realizační firmy těchto profesí.

Při realizaci je nutná spolupráce všech uvedených profesí.

1.2 Výchozí podklady

Při vypracování projektu byly použity tyto projekční podklady a materiály:

- podklady projektantů ostatních profesí
- požadavky investora a uživatele objektu
- firemní podklady navrhovaných zařízení
- příslušné normy a směrnice

2 Popis regulovaného technologického zařízení

2.1 Vytápění

Jako zdroj tepla pro vytápění, vzduchotechniku a ohřev teplé vody bude sloužit předávací stanice (PS) v objektu ČEZ Arény.

Topná voda z PS bude vedena do rozdělovače v atletické hale, odkud budou vyvedeny jednotlivé topné okruhy pro atletickou halu. Před rozdělovačem bude odbočka pro napojení atletického tunelu – s měřičem množství tepla (projekt atl.haly). Tato větev bude ukončena v rozdělovači ve strojovně vytápění. Z rozdělovače bude vyveden jeden regulovaný okruh pro ÚT, jeden čerpadlový okruh pro VZT a jeden regulovaný okruh pro přípravu teplé vody.

2.2 Vzduchotechnika

Řídicím systémem budou ovládány a regulovány tyto sestavy vzduchotechniky:

Zař.VZT	umístění	sestava	Q(kW):ohřev	chlaz.
1 Atletický tunel	1.NP stroj.VZT	Rr, S, O, Ch	29.2	
2 Šatny a hygienická zař.	1.NP stroj.VZT	Rd, O	14.2	

Sestavy:

Rr- rekuperátor rotační

Rd- rekuperátor deskový

S – směšování čerstvého a odpadního vzduchu

O - ohřev vodním ohříváčem

Ch - chlazení přímým výparníkem

Ventilátory VZT 1 – 2 budou vybaveny frekvenčními měniči otáček.

VZT1 slouží pro větrání i vytápění, VZT2 pro větrání.

3 Technický popis měření a regulace

3.1 Koncepce řešení měření a regulace

Měření a regulaci vytápění a vzduchotechniky bude tvořit volně programovatelný řídicí systém pro řízení VVK a technických zařízení budov. Vzhledem k tomu, že se požaduje napojení na stávající centrálu MaR v ČEZ Aréně, musí být systém kompatibilní se stávajícím řídicím systémem v ČEZ Aréně.

Řídicí systém bude zajišťovat regulaci, měření, ovládání, kontrolu, přenos hlášení a poruch, sdělování parametrů a vizualizaci a bude umožňovat úpravu nastavených parametrů podle potřeb provozu.

Podstanice řídicího systému včetně příslušných I/O modulů a ovládacího panelu budou osazeny v rozvaděčích měření a regulace, umístěných v blízkosti regulovaných zařízení.

Po komunikační sběrnici BACnet/Ethernet/IP bude probíhat datová komunikace mezi podstanicemi řídicího systému navzájem, po stejné sběrnici budou podstanice propojeny jak se stávající centrálou v ČEZ Aréně, tak s řídicím pracovištěm v recepci atletické haly, které bude sloužit pro halu a atletický tunel.

Po sběrnici M-Bus bude probíhat sběr dat z měřičů energií.

Řídicí pracoviště (PC, tiskárna, uživatelský vizualizační program) zajistí zobrazování hodnot a stavů regulovaných a sledovaných zařízení, archivaci vybraných parametrů, ovládání regulovaných zařízení, možnost úpravy nastavených parametrů.

Stávající řídicí pracoviště v ČEZ Aréně bude rozšířeno o příslušný počet datových bodů.

3.2 Rozsah měření a regulace

Systém měření a regulace bude tvořit tyto měřicí a regulační okruhy:

Vytápění

- 1 Snímání parametrů topné vody
- 2 Regulace teploty topné vody pro vytápění
- 3 Regulace teploty teplé vody
- 4 Ovládání čerpadel topné vody pro VZT
- 5 Zabezpečení provozu při poruchových stavech

Vzduchotechnika:

- 1 Regulace teploty a průtoku přiváděného vzduchu
- 2 Protimrazová ochrana
- 3 Snímání tlakové diference na filtrech a ventilátorech
- 4 Protimrazová ochrana rekuperátorů
- 5 Signalizace polohy požárních klapků (rezerva)
- 6 Signalizace poruchových stavů

3.3 Popis měřících a regulačních okruhů

3.3.1 Vytápění

1 SNÍMÁNÍ PARAMETRŮ TOPNÉ VODY

Na přívodním potrubí topné vody z výměníku bude osazen snímač teploty (1.01).

Potřeba tepla bude do řídicího systému předávací stanice přenášena po síti.

Měření spotřeby tepla bude v atletické hale (projekt haly).

2 REGULACE TEPLITY TOPNÉ VODY PRO ÚT

Teplota topné vody je řízena ovládáním regulačního ventilu se servopohonem (2.03) v okruhu topné vody. Regulaci zabezpečuje řídicí systém na základě venkovní teploty (snímač 2.02) a

teploty topné vody na vstupu do systému vytápění (snímač 2.01). Regulačním ventilem se servopohonem je řízena teplota topné vody do systému UT, průtok je konstantní. Regulace je ekvitermní, probíhá podle zadaného časového programu s útlumem v době, kdy je vytápěný prostor mimo provoz. Snímač venkovní teploty nutno osadit na severní stranu objektu. Oběhové čerpadlo je ovládáno řídicím systémem a jištěno v rozvaděči MaR. Regulační ventil vč. servopohonu bude dodávkou MaR.

3 REGULACE TEPLoty TEPLÉ VODY

Na základě měření teploty vody v ohřívači (snímač 3.01) je ovládán regulační ventil a čerpadlo na přívodu topné vody do ohřívače. Požadovaná teplota teploty je 50°C. Cirkulační čerpadlo bude ovládáno časově a poté na základě rozdílu teploty TUV a teploty v cirkulačním potrubí. Pokud bude rozdíl teploty větší než 5°C, čerpadlo bude v chodu.

4 OVLÁDÁNÍ ČERPADEL TOPNÉ VODY PRO VZDUCHOTECHNIKU

Čerpadla topné vody pro VZT budou uváděno do chodu při potřebě tepla pro příslušné vzduchotechnické jednotky a při venkovní teplotě nižší než 10°C (z důvodu protimrazové ochrany ohřívačů VZT).

5 ZABEZPEČENÍ PROVOZU PŘI PORUCHOVÝCH STAVECH

Jako poruchové jsou vyhodnocovány tyto stavy:

- max. teplota teploty vody (termostat 5.01) – bude odstaveno čerpadlo a uzavřen regulační ventil na přívodu topné vody do ohřívače
- zaplavení prostoru strojovny (snímač 5.02) – uzavření ventilů, odstavení čerpadel
- porucha čerpadel

Jako poruchový je rovněž vyhodnocován stav, kdy regulovaná hodnota neodpovídá žádané hodnotě.

Poruchové stavy jsou indikovány na panelu regulátoru a přenášeny na centrálu MaR.

3.3.2 Vzduchotechnika

VZT1-2

1 - REGULACE TEPLoty VLHKOSTI A PRŮTOKU VZDUCHU

UVÁDĚNÍ DO CHODU

Zařízení je uváděno do chodu řídicím systémem v zadaném časovém režimu nebo obsluhou z centrálního řídicího pracoviště, případně ovladačem z větraného prostoru, u VZT1 rovněž na základě teploty a vlhkosti v prostoru.

VZT1 -bude možno volit tyto režimy:

Větrání a úprava vzduchu – režim při pobytu osob. V tomto režimu bude zařízení pracovat s přívodem čerstvého vzduchu, cirkulační poměr dle venkovní teploty, vzduch bude ohříván, resp. vychlazován, případně odvlhčován.

Vytápění a odvlhčování – režim bez pobytu osob, 100% cirkulace vzduchu.

Větrání – režim bez pobytu osob, 100% přívod čerstvého vzduchu, využití ZZT.

Při uvedení vzduchotechnické jednotky do provozu dojde na základě měření venkovní teploty podle potřeby ke spuštění oběhového čerpadla ohřívače a k otevření směšovacího ventilu ohřívače (1.4). Po vyhřátí výměníku se zapnou ventilátory vzduchu a vzduchové klapky se přestaví do polohy otevřeno. Poloha klapky je vázána na chod ventilátorů.

REGULACE TEPLoty VZDUCHU

Regulace je kaskádová: rekuperace – směšování – ohřev, resp. chlazení

Rekuperace

Otáčky rotačního rekuperátoru, resp. poloha klapky na obtoku rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí (1.2). Rekuperátor pracuje v kaskádě se směřováním a ohřivačem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení).

Směšování

Poloha vzduchových klapek (1.7) bude řízena na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí (1.2). Směšování pracuje v kaskádě s rekuperací a ohřivačem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Je nutno dodržet minimální podíl čerstvého vzduchu.

Ohřev

VZT1: Řídicí systém reguluje teplotu vzduchu v prostoru na požadovanou hodnotu s dodržení minimální teploty přívodního vzduchu. Na základě měření teploty v prostoru je řízena poloha směšovacího ventilu ohřivače. Čerpadlo ohřivače je v chodu.

VZT2: Řídicí systém reguluje teplotu přiváděného vzduchu na požadovanou konstantní hodnotu. Na základě měření teploty vzduchu v přívodním potrubí (snímač 1.1) je řízena poloha směšovacího ventilu ohřivače. Čerpadlo ohřivače je v chodu.

Chlazení (letní období)

Řídicí systém reguluje teplotu odvodního vzduchu v prostoru na požadovanou hodnotu. Na základě měření teploty vzduchu v prostoru (snímače 1.21,1.22) je řízen výkon chladiče. Ohřev a chlazení jsou navzájem blokovány (pokud se zároveň neodvlhčuje) a jsou v činnosti pouze za chodu ventilátorů.

Při chlazení jsou jednotky s cirkulací přestaveny na min. hodnotu přívodu čerstvého vzduchu.

Odvlhčování

Řídicí systém reguluje vlhkost vzduchu v prostoru na požadovanou hodnotu.

Na základě měření vlhkosti vzduchu v prostoru (snímače 1.21,1.22) je řízen výkon chladiče a poté ohřevu. Vzduch je nejprve vychlazován, poté dohříván tak, aby vlhkost a teplota vzduchu v prostoru měla požadovanou hodnotu. Prioritní je teplota. V režimu s pobytem osob je zároveň nutno dodržet minimální teplotu přívodního vzduchu.

Snímána je rovněž vlhkost venkovního vzduchu – pokud je nižší než vlhkost v prostoru a je potřeba odvlhčování, odvlhčuje se venkovním vzduchem při jeho 100% přívodu.

REGULACE PRŮTOKU VZDUCHU

VZT 1

Průtok vzduchu v přívodním i odvodním potrubí (snímače průtoku 1.10, 1.11) bude udržován na konstantní hodnotě regulací otáček ventilátorů.

ODSTAVENÍ JEDNOTKY

Po odstavení jednotky řídicí systém zastaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, uzavře směšovací ventil ohřivače, resp. odstaví chladič jednotku a dle venkovní teploty zabezpečí provozní stav oběhového čerpadla ohřivače.

2 - PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohřivači (čidlo protimrazové ochrany 2.1) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky.

Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohřivače.

Při poklesu teploty vzduchu za ohřivačem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohřivače a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohřivače. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřivačem (2.2).

3 - SNÍMÁNÍ TLAKOVÉ DIFERENCE NA FILTRECH A VENTILÁTORECH

Spínači diferenčního tlaku (3.1, 3.2) je snímán dif. tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.

Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku (3.3, 3.4) pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu dif. tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.

4 - PROTIMRAZOVÁ OCHRANA REKUPERÁTORU - VZT2

Na základě teploty za rekuperátorem, měřené snímačem teploty 4.1, je řízena poloha klapky na obtoku rekuperátoru. Se snižující se teplotou je plynule otevírána klapka na obtoku (1.8), tj. venkovní vzduch je veden mimo rekuperátor.

5 SNÍMÁNÍ POLOHY POŽÁRNÍCH KLAPEK

Poloha koncových spínačů požárních klapek (pokud jsou v objektu instalovány) bude signalizována do řídicího systému. Při uzavření klapky řídicí systém odstaví příslušné jednotky vzduchotechniky. Stav uzavření klapek je signalizován do EPS.

6 - SIGNALIZACE PORUCHOVÝCH STAVŮ

Do řídicího systému jsou přenášeny tyto poruchové stavy:

- nebezpečí zamrznutí ohřivače (snímače 2.1)
- porucha proudění na ventilátorech (snímače 3.3, 3.4)
- porucha frekvenčních měničů ventilátorů
- zanesení filtrů (snímače 3.1, 3.2)
- nebezpečí zamrznutí rekuperátoru (snímače 4.1)
- nebezpečí požáru (signál z EPS)
- porucha chladicích jednotek

Jako poruchový je vyhodnocován rovněž stav, kdy regulovaná hodnota neodpovídá žádané hodnotě.

Poruchové stavy budou opticky signalizovány na panelu regulátoru a přenášeny na centrálu.

3.3.3 Měření energií

Měření tepla a elektrické energie je součástí projektu Atletické haly.

Součástí projektu tunelu je měření spotřeby studené vody pro halu a pro tunel.

Do systému MaR budou přenášeny údaje z určených měřičů po sběrnici M-Bus.

Vodoměry (dodávka zdravotní techniky) budou mít impulsní výstup. Na sběrnici budou připojeny přes převodník imp/M-bus.

Přenos dat do centrály měření a regulace bude probíhat prostřednictvím sítě Ethernet přes převodníky M-bus/RS232 a RS232/Ethernet.

Vodoměry:

QFc01 studená voda atletická hala - měřič osazen v atletickém tunelu

QFc02 studená voda atletický tunel - měřič osazen v atletickém tunelu

3.3.4 Ovládání osvětlení

Do systému MaR bude zahrnuto ovládání osvětlení atletického tunelu.

Systém pro osvětlení bude po komunikační sběrnici integrován do systému MaR, kterým pak může být osvětlení ovládáno podle typu provozu a požadované intenzity osvětlení.

Bude nutno zajistit vazby mezi profesí MaR a elektroinstalace.

3.4 Rozvaděče

Navrhujeme nástěnné rozvaděčové skříně, osazené v blízkosti regulovaného zařízení.
Napájení rozvaděčů zajistí profese elektroinstalace.

rozvaděč	umístění rozvaděče	regulované zařízení	instalovaný příkon
RA4	Strojovna UT	Vytápění	2kW
RA5	Strojovna VZT	VZT1,2	2kW

Napojovaná zařízení

RA4

čerpadlo M1 - UT	max. 450 W, 230V
čerpadlo M2 - VZT	max. 200 W, 230V
čerpadlo M3 - TUV	max. 200 W, 230V
čerpadlo M4 – TUV cirk.	max. 200 W, 230V

RA5

VZT1 čerpadlo ohř.	max.200 W, 230V
VZT2 čerpadlo ohř.	max.200 W, 230V

3.5 Kabelové rozvody

Pro napájení a ovládání zařízení budou použity převážně kabely CYKY a JYTY.
Kabely budou vedeny v kabelových žlabech, případně v lištách. Tam, kde hrozí mechanické poškození, budou kabely chráněny trubkou do výše 1.5m od země. Souběhy napájecích, ovládacích a datových kabelů musí být v souladu s platnými ČSN-EN. Při průchodu kabelů požárními úseky budou prostupy utěsněny na požární odolnost EI 30 až 60 DP1 dle Požární zprávy.

3.6 Způsob značení zařízení MaR

Vytápění

Obecný zápis čísla zařízení: A.B

A - číslo okruhu MaR

B - pořadové číslo zařízení

Vzduchotechnika

Obecný zápis čísla zařízení: A.B.C

A - číslo okruhu MaR

B - pořadové číslo zařízení

C - číslo zařízení VZT

3.7 Technické údaje

Ochrana před úrazem el.proudem dle ČSN 33 20 00 - 4 - 41:

čl. 412 ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

412.1 izolací živých částí

412.2 kryty nebo přepážkami

čl. 413 ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

413.1 samočinným odpojením od zdroje

ochranným pospojováním

Druh rozvodné soustavy: TN-S, 230/400V AC

G+G0, 24V AC

Prostředí v objektu dle protokolu o určení vnějších vlivů - součást projektu elektroinstalace.

3.8 Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti při práci

Při montáži a při provozování zařízení nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečné práce podle vyhlášky č. 48/82 sb.

Při práci na elektrotechnických zařízeních je nutné dodržet požadavky ČSN 33 2000-4 a souvisejících předpisů a ČSN.

Veškeré práce na elektrickém zařízení (údržba, kontrola, opravy) mohou být prováděny pouze při respektování podmínek ČSN EN 50110 –1 (34 31 00) pracovníky s příslušnou kvalifikací.

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

Před uvedením do provozu musí být na elektrickém zařízení provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6.

4 Požadavky na ostatní profese

4.1 Strojní

- provést montáž návarků pro snímače teploty
- provést montáž regulačních ventilů

4.2 Elektroinstalace

- provést napojení rozvaděčů měření a regulace

4.3 Slaboproud

- provést montáž datových dvojzásuvek do rozvaděčů MaR a recepce
- do rozvaděčů MaR přivést z EPS signál o požáru

4.4 Stavební

- provést drobné stavební úpravy dle pokynů montážní organizace měření a regulace

5 Seznam vstupů/výstupů řídicího systému**N4, RA4**

ÚT

<i>adresa.</i>	<i>I/O</i>	<i>měřená/regulovaná veličina</i>	<i>snímač/akční člen</i>
----------------	------------	-----------------------------------	--------------------------

DDC kompaktní podstanice

Analogové vstupy

1.1	Ni1000	teplota TV přívod z PS	1.01
1.2	Ni1000	teplota ÚT	2.01
1.3	Ni1000	teplota venkovní	2.02
1.4	Ni1000	teplota teplé vody - zásobník	3.01
1.5	Ni1000	teplota teplé vody - cirkulace	3.03
1.6		rezerva	

Analogové výstupy

2.1	AO 0-10V	regulační ventil ÚT	2.03
2.2	AO 0-10V	regulační ventil TUV	3.03

Digitální vstupy

3.1	DI	max.teplota teplé vody	5.01
3.2	DI	zaplavení regulační stanice	5.02
3.3	DI	chod čerpadla ÚT	M1
3.4	DI	chod čerpadla TV pro VZT	M2
3.5	DI	chod čerpadla TV pro TUV	M3
3.6	DI	chod čerpadla TUV cirkulace	M4
3.7	DI	rezerva	
3.8	DI	rezerva	

Digitální výstupy

4.1	DO	zap/vyp čerpadla ÚT	M1
4.2	DO	zap/vyp čerpadla TV pro VZT	M2
4.3	DO	zap/vyp čerpadla TV pro TUV	M3
4.4	DO	zap/vyp čerpadla TUV cirkulační	M4
4.5	DO	rezerva	
4.6	DO	rezerva	

RA4 celkem

I/O dat.body celkem 22

N5, RA5

VZT1, VZT2

<i>adresa.</i>	<i>I/O</i>	<i>měřená/regulovaná veličina</i>	<i>snímač/akční člen</i>
----------------	------------	-----------------------------------	--------------------------

I/O moduly univerzální (AI, AO, DI)

Analogové vstupy

1.1.	AI 0-10V	teplota přívodního vzduchu VZT1	1.1.1
1.2	AI 0-10V	vlhkost přívodního vzduchu VZT1	1.1.1
1.3	Ni1000	teplota přívodního vzduchu za chladičem, VZT1	1.9.1
1.4	Ni1000	teplota odvodního vzduchu VZT1	1.2.1
1.5	Ni1000	teplota TV za ohřivačem (protimraz.ochr.) VZT1	2.2.1
1.6	AI 0-10V	teplota prostor, VZT1	1.21.1
1.7	AI 0-10V	vlhkost prostor, VZT1	1.21.1
1.8	AI 0-10V	teplota prostor, VZT1	1.22.1
2.1	AI 0-10V	vlhkost prostor, VZT1	1.22.1
2.2	AI 0-10V	teplota venkovní	1.3.1
2.3	AI 0-10V	vlhkost venkovní	1.3.1
2.4	AI 0-10V	průtok přívodního vzduchu VZT1	1.10.1
2.5	AI 0-10V	průtok odvodního vzduchu VZT1	1.11.1
2.6	Ni1000	teplota přívodního vzduchu VZT2	1.1.2

2.7	Ni1000	teplota odvodního vzduchu VZT2	1.2.2
2.8	Ni1000	teplota TV za ohřivačem (protimraz.ochr.) VZT2	2.2.2
3.1	Ni1000	teplota vzd.za rekuper. (protimraz.ochr.) VZT2	4.1.2
3.2		rezerva	
3.3		rezerva	
Analogové výstupy			
3.4	AO 0-10V	frekvenční měnič ventilátor přívod VZT1	FM1.1
3.5	AO 0-10V	frekvenční měnič ventilátor odvod VZT1	FM2.1
3.6	AO 0-10V	rotační rekuperátor VZT1	RR1.1
3.7	AO 0-10V	regulační ventil ohřivač VZT1	1.4.1
3.8	AO 0-10V	chladicí jednotka 1 VZT1	Ch1.1
4.1	AO 0-10V	chladicí jednotka 2 VZT1	Ch2.1
4.2	AO 0-10V	klapka přívod, odvod, cirkulace VZT1	1.5-7.1
4.3	AO 0-10V	frekvenční měnič ventilátor přívod VZT2	FM1.2
4.4	AO 0-10V	frekvenční měnič ventilátor odvod VZT2	FM2.2
4.5	AO 0-10V	regulační ventil ohřivač VZT2	1.4.2
4.6	AO 0-10V	klapka rekuperace VZT2	1.8.2
4.7		rezerva	
4.8		rezerva	
I/O moduly digitálních vstupů (DI)			
Digitální vstupy			
5.1	DI	protimrazová ochrana ohřivače VZT1	2.1.1
5.2	DI	zanesení filtru přívod VZT1	3.1.1
5.3	DI	zanesení filtru odvod VZT1	3.2.1
5.4	DI	porucha proudění ventilátor přívod VZT1	3.3.1
5.5	DI	porucha proudění ventilátor odvod VZT1	3.4.1
5.6	DI	porucha frekv. měniče ventilátor přívod VZT1	FM1.1
5.7	DI	porucha frekv. měniče ventilátor odvod VZT1	FM2.1
5.8	DI	porucha rotační rekuperátor VZT1	RR1.1
5.9	DI	chod čerpadla ohřivače VZT1	M3.1
5.10	DI	chod chladicí jednotky 1, VZT1	Ch1.1
5.11	DI	porucha chladicí jednotky 2, VZT1	Ch1.1
5.12	DI	chod chladicí jednotky 2, VZT1	Ch2.1
5.13	DI	porucha chladicí jednotky 1, VZT1	Ch2.1
5.14	DI	ovladač VZT1	SA1.1
5.15	DI	signál z EPS	EPS
5.16	DI	rezerva	
6.1	DI	protimrazová ochrana ohřivače VZT2	2.1.2
6.2	DI	zanesení filtru přívod VZT2	3.1.2
6.3	DI	zanesení filtru odvod VZT2	3.2.2
6.4	DI	porucha proudění ventilátor přívod VZT2	3.3.2
6.5	DI	porucha proudění ventilátor odvod VZT2	3.4.2
6.6	DI	porucha frekv. měniče ventilátor přívod VZT2	FM1.2
6.7	DI	porucha frekv. měniče ventilátor odvod VZT2	FM2.2
6.8	DI	chod čerpadla ohřivače VZT2	M3.2
6.9	DI	ovladač VZT2	SA1.2
6.10	DI	rezerva	
6.11	DI	rezerva	
6.12	DI	rezerva	
6.13	DI	rezerva	
6.14	DI	rezerva	
6.15	DI	rezerva	
6.16	DI	rezerva	
I/O moduly digitálních výstupů (DO)			
Digitální výstupy			
7.1	DO	zap/vyp frekv. měnič ventilátor přívod VZT1	FM1.1
7.2	DO	zap/vyp frekv. měnič ventilátor odvod VZT1	FM2.1
7.3	DO	zap/vyp rotační rekuperátor VZT1	RR1.1

Sanace atletického tunelu ČEZ Aréna

7.4	DO	zap/vyp čerpadlo ohřevu VZT1	M3.1
7.5	DO	zap/vyp chladicí jednotka 1,VZT1	Ch1.1
7.6	DO	zap/vyp chladicí jednotka 2,VZT1	Ch2.1
8.1	DO	zap/vyp frekv. měnič ventilátor přívod VZT2	FM1.2
8.2	DO	zap/vyp frekv. měnič ventilátor odvod VZT2	FM2.2
8.3	DO	otev/zav klapka přívod, odvod VZT2	1.5-6.2
8.4	DO	zap/vyp čerpadlo ohřevu VZT2	M3.2
8.5	DO	rezerva	
8.6	DO	rezerva	

RA5 celkem

8U	4
16DI	2
6DO	2
I/O dat.body celkem	76