

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

---

## Obsah :

### Technická správa

1.	ÚVOD.....	2
2.	ROZSAH PROJEKTU.....	2
3.	TECHNICKÉ ÚDAJE .....	3
3.1	Napäťové sústavy .....	3
3.2	Napäťové pásmo pre elektrickú inštaláciu.....	3
3.3	Inštalované výkony .....	3
3.4	Menovité napätie, príkon a krytie prístrojov MaR .....	3
3.5	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom (ZEP) .....	3
3.6	Vonkajšie vplyvy .....	4
3.7	Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie.....	4
3.8	Zaradenie elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia .....	4
3.9	Zásady ovládania, blokovania a signalizácie.....	4
3.10	Ochrana proti preťaženiu a skratu .....	4
3.11	Elektroinštalácia, rozvádzače .....	4
3.12	Zásady dodržiavania bezpečnosti práce pri prevádzke a práci na zariadení MaR .....	6
3.13	Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, vyplývajúcich z navrhovaného riešenia v zmysle zákona NR SR č.124/2006 Z.z. v znení zákona č.309/2007 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa menia a doplňajú niektoré zákony (§ 4 ods. 1).....	7
3.14	Predpisy a normy.....	8
3.15	Popis riadiaceho systému.....	8
4.	PREHLAD ZARIADENÍ.....	9
4.1	Zoznam hlavných zariadení :.....	9
4.2	Popis strojných zariadení :.....	9
4.3	Rozvádzače MaR, výkony a umiestnenie :.....	10
5.	TECHNICKÉ RIEŠENIE – POPIS RIADENIA A OVLÁDANIA .....	10
5.1	Zdroj tepla - vykurovanie .....	10
5.2	Vzduchotechnické zariadenia .....	13
5.3	Chladenie .....	18
5.4	Monitoring a ovládanie iných zariadení .....	18
6.	RIADIACA CENTRÁLA BMS (Riadiace pracovisko) .....	19
7.	SKÚŠKY ZARIADENÍ .....	19
8.	SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA A GARANČNÉ SKÚŠKY .....	20
9.	POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE.....	20
10.	ODPADY POČAS VÝSTAVBY .....	21
11.	ZÁVER .....	21

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

---

## 1. ÚVOD

Predmetom tejto dokumentácie (projektu) pre realizáciu stavby - merania a regulácie (MaR) je novostavba objektu Športovej arény v Malackách. Jedná sa o športový komplex, ktorý pozostáva z dvoch samostatných športových hál.

Dokumentácia rieši komplexný riadiaci systém (RS) s nadstavbou (BMS) zahŕňajúci riadenie a monitorovanie všetkých nižšie popísaných dotknutých technologických zariadení objektu (TZB) a integráciu vybraných a ďalej popísaných systémov.

PD je spracovaná v rozsahu pre výber dodávateľa a je delená na 2 časti, a to riešenie MaR pre UK a VZT a riešenie technológie chladenia. Návrh RS pre technológiu chladenia vychádza z PD PS S101 Technológia chladenia ľadovej plochy a preto je súčasťou tejto časti PD.

Zariadenie MaR zabezpečuje kvalitnú a ekonomickú prevádzku a monitorovanie jednotlivých hlavných technologických zariadení v objekte a vo vzájomnej nadväznosti podľa požiadaviek jednotlivých profesií aj vyhodnocovanie a optimalizáciu ich prevádzky.

Okrem monitoringu a ovládania vybraných zariadení budú sledované všetky dôležité technické parametre, t. j. teploty, tlaky, chod a poruchové stavy zariadení UK, chladiacich jednotiek, čerpadiel, ventilátorov a ďalšie stavy iných zariadení. Súčasne budú všetky tieto zariadenia riadené operátorskými príkazmi alebo automaticky podľa časového programu.

Monitorovanie chodu, parametrov zariadení v objekte a aj ich ovládanie zabezpečuje sieť riadiacich podstaníc v rozvádzačoch umiestnených v strojovniach alebo v blízkosti dotknutých zariadení.

Architektúru systému môžeme definovať ako dvojúrovňovú :

- úroveň prístupu a dohľadu užívateľa je fyzicky realizovaná (jestvujúcou) nadradenou pracovnou stanicou na úrovni PC dovybavenou vizualizačným interaktívnym riadiacim SW.

- automatizačná úroveň je tvorená sieťou DDC riadiacich podstaníc, ktorých I/O moduly slúžia na napojenie snímačov, servopohonov, ovládanie zariadení a na monitorovanie stavov.

Je navrhovaný riadiaci systém (RS) modulový - rozšíriteľný. Komunikácia medzi podstanicami navzájom a riadiacou centrálou s PC je navrhnutá komunikačným protokolom BACnet. Komunikácia s autonómnymi zariadeniami (tep. čerpadlá, chlad. jednotky, FM a pod.) je cez zbernicu Modbus RTU.

Integrácia cudzích systémov, ako EPS, EZS alebo CCTV do systému MaR nie je navrhovaná.

## 2. ROZSAH PROJEKTU

### 2.1 Projekt rieši:

- meranie a reguláciu potrebnú pre prevádzkovanie určených hlavných zariadení podľa zoznamu (ods. 4.1)
- meranie a reguláciu pre individuálnu priestorovú reguláciu teploty fancoilami (VZT13) cez nadradený systém BMS
- integrácia dotknutých zariadení do BMS cez rozhranie Modbus alebo BACnet IP
- rozvádzače MaR pre jednotlivé technológie
- napájanie ovládaných motorov (spotrebičov) technologických zariadení zdrojov tepla a VZT
- rozvody MaR a motorického rozvodu dotknutých zariadení (viď Zoznam spotrebičov)
- monitoring stavov vybraných zariadení
- riadiacu centrálu MaR (BMS)
- monitoring zatvorenej polohy protipožiarnych klapiek a ich napájanie

### 2.2 Projekt nerieši:

- silové napájanie a kabeláž zariadení s autonómnou reguláciou vrátane VRF jednotiek
- napájanie rozvádzačov MaR
- prevádzkový rozvod silnoprádu
- hlavné pospájanie
- stavebnú elektroinštaláciu (osvetlenie a bežné zásuvkové rozvody)
- slaboprúdové rozvody
- bleskozvod, uzemňovaciu sústavu
- elektrickú požiaru signalizáciu
- ovládanie požiaro-technických zariadení
- dielenskú a dodávateľskú dokumentáciu

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

## 2.3 Podklady

Projekt je spracovaný na základe požiadaviek a podkladov technologických častí ÚK, VZT, CHL, ELEKTRO a na základe stavebných a technologických dispozícií k dátumu 21.6.2021. Zmeny voči projektu budú riešené vydanými revíziami.

Platnosť projektu je vzhľadom na inovačné programy výrobcov obmedzená na 2 roky od dátumu vypracovania. Detailnejšie riešenie rozvádzačov z dôvodu výberu dodávateľa bude obsahom dodávateľskej dokumentácie.

## 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1 Napät'ové sústavy

Podľa STN EN 60038 (2012) :  
3 /PE/ N AC 50 Hz 230/400 V, TN-S  
1 /PE/ N AC 50 Hz 230 V, TN-S  
2 DC 24 V, PELV

### 3.2 Napät'ové pásmo pre elektrickú inštaláciu

Podľa STN 33 0110 (2000) - pásmo I, pásmo II

### 3.3 Inštalované výkony

Vid' odsek 4.3

### 3.4 Menovité napätie, príkon a krytie prístrojov MaR

Používané prvky MaR (podstanice, servopohony, snímače ...) sú s napájaním 24VAC(DC) a príkonom do max. 40VA. Mimo rozvádzača sú v krytí min. IP30, v rozvádzačoch (podstanice IP10).

### 3.5 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom (ZEP)

Podľa STN 33 2000-4-41 (2019) :

- 411 - Ochranné opatrenie (OP) : Samočinné odpojenie napájania
  - 411.2 - Požiadavky na základnú ochranu /priamy dotyk/
    - Príloha A - Základná ochrana
      - A.1 - Základná izolácia živých častí,
      - A.2 - Zábrany alebo kryty
    - Príloha B - Prekážky a umiestnenie mimo dosahu
      - B.2 - Prekážky,
      - B.3 - Umiestnenie mimo dosahu
  - 411.3 - Požiadavky na ochranu pri poruche /nepriamy dotyk/
    - 411.3.1 - Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie/hlavné/
    - 411.3.2 - Samočinné odpojenie pri poruche
    - 411.3.3 - Doplnková ochrana /prúdový chránič-zásuvky/
- 413 - OP : Elektrické oddelenie
- 414 - OP : Malé napätie PELV
- 415 - Doplnková ochrana/vonkajšie vplyvy, osobitné priestory, priamy a nepriamy dotyk/
  - 415.1 - Prúdovým chráničom (RCD), 415.2 - Doplnkové ochranné pospájanie

Ochrana pred ZEP pri poruche bude v zmysle STN samočinným odpojením od napájania, hlavným a doplnkovým pospájaním. Dimenzia ochranného vodiča bude primeraná prierezu napájacích káblov v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6. Ochrana pred úrazom el. prúdom za normálnej prevádzky bude v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6 izolovaním živých častí, krytmi, zábranami a pre vybrané priestory a zariadenia doplnková ochrana prúdovými chráničmi. Pri navrhovaní rozvodov musia byť splnené podmienky čl. 411.3.3 STN 33 2000.4.41.

Doplnková ochrana sa musí zabezpečiť prúdovými chráničmi pre zásuvky s menovitým prúdom menším ako 20A, ktoré sú určené na používanie laikmi a na všeobecné použitie, ako aj vo vonkajších priestoroch pre mobilné zariadenia s menovitým prúdom nepresahujúcim 32A. Prúdové chrániče sú s  $\Delta I < 30$  mA.

Ochrana pred ZEP pri poruche samočinným odpojením napájania musí byť v súlade s STN 33 2000-4-41, čl. 411.3 až 411.6. Maximálny čas odpojenia pri koncových obvodoch do 32A v sieťach TN pre menovité napätie  $230 < U_o \leq 400$  V, AC je 0,2s. V systémoch TN je dovolený čas odpojenia nepresahujúci 5s v napájacích obvodoch a v obvodoch, nad 32A.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

Názov projektu: Šport aréna Malacky

Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Pri poruche medzi živou a neživou časťou el. zariadenia nesmie trvať napätie vyššie ako dovolené ( $U_d = 50 \text{ V}$ ) čas dlhší ako 0.4 sec. pri  $U_o = 230 \text{ V}$  (vnútorné rozvody). Táto podmienka je v sieti TN splnená, ak impedancie poruchových obvodov  $Z_s$  budú menšie ako  $U_o/I_a$  ( $I_a$  je vypínací prúd istiaceho prvku podľa jeho vypínacej charakteristiky).

Výpočet pre max.dovolené hodnoty impedancií poruchových slučiek a skratových prúdov bol urobený na základe ampérsekundových charakteristík ističov od výrobcu.

Max.dovolené hodnoty impedancií poruchových slučiek (medzi miestom poruchy a zdrojom) sú :

- pre ističe 2A ( char. B )	23.10 $\Omega$
- dtto 6A	7.70 $\Omega$
- dtto 10A	4.60 $\Omega$
- dtto 16A	2.90 $\Omega$
- dtto 20A	2.30 $\Omega$
- dtto 25A	1.80 $\Omega$
- pre ističe 16A ( char. C )	1.60 $\Omega$

## 3.6 Vonkajšie vplyvy

Protokol o prostredí s tabuľkou vplyvov je súčasťou prevádzkového súboru vnútorných silnoprúdových rozvodov stavby.

## 3.7 Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie

Elektrické zariadenia napojené z UPS patria do I. stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie. Ostatné zariadenia patria čiastočne do I. stupňa dôležitosti dodávky el. energie (zaistenie funkčnosti technológie) a do III. stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie.

## 3.8 Zaradenie elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Zb.z. podľa Prílohy č.1 III. časť – Rozdelenie technických zariadení elektrických :

A. Technické zariadenia elektrické skupiny A podľa druhu sú:

i) elektrická inštalácia v objekte určenom na zhromažďovanie viac ako 250 osôb v jednom priestore vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej elektriny.

Elektrické zariadenie, riešené v tejto projektovej dokumentácii je teda zatriedené do skupiny „A“ technických zariadení s vysokou mierou ohrozenia (pre m.č. 1.17 - Hokejová hala).

## 3.9 Zásady ovládania, blokovania a signalizácie

Všetky motory riešené v tomto projekte sú v prevádzkovom režime ovládané automaticky pomocou signálov z riadiaceho systému, umiestnenom v rozvádzačoch MaR. Režim spúšťania jednotlivých zariadení bude určený projektantom alebo užívateľom. Voľba režimu automaticky alebo ručne, s nulovou polohou je prepínačmi umiestnenými na dverách týchto rozvádzačov. Ručná prevádzka sa používa iba pri revíziách, opravách a skúškach, alebo pri poruche riadiaceho systému. Chod motorov je signalizovaný na dverách rozvádzačov alebo v RS. Všetky spotrebiče (čerpádlá a ventilátory) mimo strojovne (priestor umiestnenia rozvádzača) musia byť vybavené bezpečnostným servisným vypínačom.

Určené prírodné ističe v rozvádzačoch MaR je možné odpojiť od napätia tlačidlom „Central stop“ na dverách daných rozvádzačov.

## 3.10 Ochrana proti preťaženiu a skratu

Spotrebiče a káblové rozvody sú proti preťaženiu chránené ističmi a poistkami, umiestnenými v malých rozvádzačoch MaR. Použitie istice a spínacie prvky budú svojim vyhotovením vyhovovať daným skratovým pomerom za účelom spoľahlivého odopnutia bez mechanického resp. tepelného poškodenia. Výpočet skratových prúdov pre jednotlivé rozvádzače je riešený v projekte silnoprúdu.

## 3.11 Elektroinštalácia, rozvádzače

Elektrické zariadenia, prípadne elektrické predmety musia byť pred začatím prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích alebo predmetných noriem.

Rozvádzače MaR sú rozmiestnené v objekte podľa pôdorysných výkresov. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min. 800mm (v rozvodniach min. 1200 mm). Napájanie rozvádzačov je riešené v projekte silnoprúdu. Ochranné svorky rozvádzačov sa spoja s uzemňovacou sústavou cez svorkovnicu hlavného pospájania objektu vodičmi FeZn  $\Phi$  8mm. (Tento projekt nerieši prípojnice hlavného pospájania objektu, sú riešené v projekte ELE stavebnej elektroinštalácie). Rošty a žlaby je možné

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

použiť pre vodivé spájanie kovových častí, ale musia byť dokonale vodivo spojené, a jedna strana roštov, alebo žľab musí byť označená zelenožltými pruhmi.

Rozvádzače MaR xRDTy sú skriňové alebo nástenné s krytím IP54/20, s vývodmi z vrchu (na streche zo spodu a vo vyhotovení do vonkajšieho prostredia).

Na čelnom paneli (dverách) alebo vnútri sú umiestnené ovládače R/O/A pre servisný režim (s hlásením polohy do RS). Riadiaca jednotka a moduly DDC, istenie a silové obvody sú umiestnené vo vnútri rozvádzača. Vybavené sú núdzovým vypnutím a prepäťovou ochranou. Skelety rozvádzačov sú oceľovo-plechové.

V zmysle platných STN musí byť rozvádzač vyrobený tak, aby svojím vyhotovením a vnútornou náplňou vyhovoval daným skratovým pomerom. Prístroje v rozvádzačoch zabezpečia spoľahlivé odopnutie skratových prúdov bez hrozby mechanického alebo tepelného poškodenia prístrojovej náplne.

El. rozvody budú realizované až po montáži zariadení technológie.

Elektroinštalácia sa zrealizuje ako bezhalogénová (káblami N2XH, J-H(St)H presnejšie podľa požiadaviek na káble), vo vnútorných štandardných priestoroch s káblami voľne uloženými v káblovom kovovom žľabe uloženom na konzolách, VZT stroji, resp. pod stropom v naznačených trasách, príp. v ochranných rúrkach.

## Požiadavky na káble :

Druh kábla (č.94/2004Z.z./STN920203)

- vedené cez požiarne úseky s priestorom
  - stavby s vnútornými zhromažďovacími priestormi (divadlá, kiná, kongresové sály, obchody, výstavníctvo)
    - zhromažďovací priestor BH, ZO / B2ca-s1,d1,a1
    - priestory, v ktorých sa pohybujú návštevníci BH / B2ca-s1,a1
  - chránené únikové cesty / B2ca-s1,d1,a1
- vedené na streche
  - na ktorej je úniková cesta / B2ca-s1,d1,a1
  - nad zhromažďovacím priestorom / B2ca-s1,d1,a1

Prestupy káblových rozvodov, zväzkov a žľabov cez požiarne stropy a požiarne steny, musia byť utesnené mäkkými protipožiarnymi upchávkami s požadovanou požiarou odolnosťou od EI 30 minút až po najviac EI 90 minút. Prestupy rozvodov požiarne-deliacimi konštrukciami v objekte musia byť utesnené stavebnými materiálmi takého druhu, ako sú požiarne-deliace konštrukcie, ktorými prestupujú, tj. podľa požiadaviek STN 92 0201-2, STN 92 0205 a vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov – napr. protipožiarne upchávky HILTI, Intumex, protipožiarne tesniace betónové tmely atď.. Utesnený prestup musí spĺňať požiadavky na požiaru odolnosť konkrétnej požiarne-deliacej konštrukcie, ktorou prestupuje (reálne od EI 30 minút až po EI 90 minút), najviac však EI 90 minút.

**Protipožiarne tesniace systémy použité v posudzovanej stavbe musia mať autorizovanou osobou vydané platné certifikáty preukázania zhody, z ktorých musí byť zrejmá najmä dosiahnutá resp. skutočná požiaru odolnosť týchto systémov.**

Podľa § 40 vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov:

- Požiaru odolnosť požiarnych deliacich konštrukcií nesmie byť ich zoslabením ani požiarne neuzatvárateľnými otvormi a prestupmi technických zariadení, ani prestupmi technologických zariadení nižšia ako určená požiaru odolnosť.

- Otvory v požiarnych stenách a otvory v požiarnych stropoch musia byť požiarne uzatvárateľné.

Prestupy rozvodov a inštalácií cez požiarne deliace konštrukcie s plochou otvoru viac ako 0,04 m<sup>2</sup> musia byť v zmysle § 40 ods. 4 a ods. 5 vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov označené štítkom umiestneným priamo na utesnenom stavebnom prvku alebo v jeho tesnej blízkosti.

Štítok označenia tesnenia prestupu sa umiestňuje aspoň na jednej strane požiarnej deliacej konštrukcie tak, aby bol vždy viditeľný, čitateľný, prístupný a ťažko odstrániteľný. Štítok označenia tesnenia prestupu obsahuje najmä tieto údaje:

- a) nápis PRESTUP,
- b) symboly kritérií a číselnú hodnotu požiarnej odolnosti ,
- c) názov systému tesnenia prestupu,
- d) mesiac a rok zhotovenia,
- e) názov a adresu zhotoviteľa požiarnej konštrukcie.

Káblové trasy budú zvlášť pre káble do 60V a zvlášť pre káble nad 60V. Pri súbehu a križovaní káblových rozvodov je nutné dodržať min. vzdialenosť (100mm) podľa STN 33 2000-5-51 (2010), STN 33 2000-4-41 (2007) a STN 33 2000-1 (2009) a podľa § 5 vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z.z.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Prívody k jednotlivým prvkom (zariadeniam) sa zrealizujú mimo hlavnej trasy v ochranných rúrkach.

Komunikačné dátové káble pre MaR budú zrealizované bezhalogénovými dátovými typu S-FTP.. LSOH (zbernica BACnet).

Presné rozloženie merných bodov zrealizovať v súlade s technologickou časťou.

Všetky použité prístroje musia byť namontované podľa montážnych návodov a musí byť zabezpečená ochrana pred vonkajšími vplyvmi v zmysle STN 33 2000-5-51.

## **Povinnosti prevádzkovateľa pred začatím a počas prevádzky el. zariadenia v zmysle vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z.z. :**

- Zabezpečiť vykonávanie pravidelných odborných prehliadok a skúšok počas prevádzky v predpísaných lehotách
- Zabezpečiť kvalifikovaný personál pre údržbu predmetného el. zariadenia
- Zabezpečiť ochranné pomôcky pre elimináciu neodstrániteľných nebezpečenstiev pri práci na el. zariadeniach s nekrytými živými časťami

### **3.12 Zásady dodržiavania bezpečnosti práce pri prevádzke a práci na zariadení MaR**

- Elektroinštalácia musí vyhovovať v súčasnosti platným predpisom a normám.
- Elektrické zariadenia, prípadne elektrické predmety musia byť pred začatím prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích alebo predmetných noriem.
- Dvere rozvádzačov, skrinky, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.
- Obsluhu elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., minimálne § č. 20. Obsluha nesmie vykonávať samostatné práce na el. zariadení a zásahy do konštrukcie el. strojov a prístrojov. Pri vykonávaní montážnych prác sa musia dodržiavať platné bezpečnostné predpisy.
- Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.
- Údržbu, rekonštrukciu a montáž elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., § č. 21 až 24.
- Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia musia preukázať znalosti :
  - z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zvereneného zariadenia, najmä jeho zapínania, kontrolu chodu a vypínania, o čom musí byť urobený zápis
  - opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod., protipožiarnych opatreniach, opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
  - spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení
- Neodstrániteľné nebezpečenstvá od elektrických zariadení pri práci na zariadeniach s nekrytými živými časťami sú eliminované použitím ochranných pomôcok.
- Súčasťou dodávky podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:
  - identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
  - pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce :
    - o prípustný spôsob použitia, návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
    - o požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie, požiadavky na odbornú spôsobilosť
    - o návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky
  - preberacie dokumenty :
    - o východzia revízia, projekt skutočného vyhotovenia a atest výrobkov rozvádzačov
    - o osvedčenie o elektrických zariadeniach .
- Pri prácach vo výškach musia byť pracovníci zabezpečení ochrannými alebo záchytnými konštrukciami alebo inými ochrannými prostriedkami. Práca vo výške je práca, pri ktorej sú pracovníci ohrození pádom z výšky väčšej ako 1,5 m.

Treba dodržiavať aj zákony a vyhlášky bezpečnosti práce a ochrany zdravia, najmä :

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

Názov projektu: Šport aréna Malacky

Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

- Z.č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Z.č. 391/2006 o mimoriadnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko,
- Z.č. 126/2006 o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zariadenie MaR je nainštalované tak, aby jeho bežným prevádzkovaním neprišla obsluha do styku s nekrytými živými časťami. Zariadenie je v bežnej prevádzke ovládané počítačom v miestnosti riadiacej centrálky alebo cez riadiaci panel. Po zapnutí PC zabezpečí riadiaci systém bez-obslužnú prevádzku. Servisný prístup je z rozvádzača s panelom MaR. Rozvádzače sú navrhnuté tak, aby boli otvárateľné len špeciálny nástroj pre prístup osobám s potrebnou kvalifikáciou v zmysle vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z.z.

**Poznámka :** Pre servisovanie rozvádzačov-skriniek umiestnených v podhlade príp. v iných miestach, je treba do prevádzkového a bezpečnostného predpisu pre obsluhu jasne definovať pracovný postup.

### 3.13 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, vyplývajúcich z navrhovaného riešenia v zmysle zákona NR SR č.124/2006 Z.z. v znení zákona č.309/2007 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony (§ 4 ods. 1).

Vymedzenie niektorých pojmov :

- prevencia je systém opatrení plánovaných a vykonávaných vo všetkých oblastiach činnosti zamestnávateľa, ktoré sú zamerané na vylúčenie alebo obmedzenie rizika a faktorov odmieňajúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce, a určenie postupu v prípade bezprostredného a vážneho ohrozenia života alebo zdravia zamestnanca,
- nebezpečenstvo je stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie zamestnanca,
- ohrozenie je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené,
- riziko je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví,
- neodstrániteľné nebezpečenstvo je také nebezpečenstvo, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- neodstrániteľné ohrozenie je také ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- nebezpečná udalosť je udalosť, pri ktorej bola ohrozená bezpečnosť alebo zdravie zamestnanca, ale nedošlo k poškodeniu jeho zdravia ,
- bezpečnosť technického zariadenia je stav technického zariadenia a spôsob jeho používania, pri ktorom nie je ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnanca; bezpečnosť technického zariadenia je neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.6)

Pri správnej montáži EZ, pri uplatnení platných predpisov a STN v oblasti ochrany zdravia pri práci na elektrických zariadeniach nevzniknú neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia v zmysle hore uvedeného zákona.

Vyhodnotenie neodstrániteľného nebezpečenstva a ohrozenia :

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné Ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
Elektrická energia	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie a život	Elektrický skrat - vznik požiaru	§6
		Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	§6
		Dotyk s neživou časťou pri poruche	§6

Ochranné opatrenia :

- 1) Poučenie osoby o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia.
- 2) Používanie pracovných pomôcok a ochranných pomôcok podľa predpisov.
- 3) Zákaz vstupu nepovolanej osobám.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

- 4) Všetky práce pri montážach, údržbe, opravách a obsluhu povoliť len pracovníkom s predpísanou kvalifikáciou.
- 5) Práce s otvoreným ohňom vykonať len s povolením na prácu.
- 6) Ochrana pred ZEP v normálnej prevádzke – ochrana pred dotykom živých častí podľa STN 33 2000-4-41 : izolovaním živých častí, zábranami, alebo krytím, prepážkami, umiestnením mimo dosahu.
- 7) Ochrana pred ZEP pri poruche – ochrana pred dotykom neživých častí podľa STN 33 2000-4-41 : samočinným odpojením napájania, používaním zariadení triedy II, nevodivým okolím.
- 8) Pravidelné revízie a prehliadky EZ vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.

## 3.14 Predpisy a normy

PD je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase jej spracovávaní. Sú to hlavne:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>STN EN 60445 (2011)</b>      | – Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojev vodičov                      |
| <b>STN 33 0110 (2000)</b>       | – Napäťové pásma pre elektrické inštalácie budov  |
| <b>STN 33 2000-5-51 (2010)</b>  | – Elektrické inštalácie budov, časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá  |
| <b>STN EN 60529 (33 0330)</b>   | – Stupeň ochrany krytom ( krytie – IP kód )   |
| <b>STN 33 2000-4-43 (2010)</b>  | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom   |
| <b>STN 33 2000-4-473</b>        | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom |
| <b>STN 33 2000-5-523 (2004)</b> | – Elektrické zariadenia. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Výber sústav a stavba vedení, oddiel 523: Dovolené prúdy                     |
| <b>STN 33 2000-1 (2009)</b>     | – Elektrické inštalácie budov časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy  |
| <b>STN 33 2000-4-41 (2019)</b>  | – Elektrické inštalácie budov časť 4: Zaistenie bezpečnosti, Kapitola 41: Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom   |
| <b>STN 33 2000-5-52 (2012)</b>  | – Elektrické inštalácie budov časť 5: Výber a stavba el. zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody   |
| <b>STN 33 2000-5-54 (2008)</b>  | – Elektrické inštalácie budov časť 5: Výber a stavba el. zariadení, Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče  |
| <b>STN 33 2000-6 (2007)</b>     | – Elektrické zariadenia, časť 6: Revízia  |
| <b>STN IEC 61140 (33 2010)</b>  | – Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom  |

## 3.15 Popis riadiaceho systému

Požiadavkou je, aby navrhnutý riadiaci systém ako celok spoľahlivo vykonával potrebné riadiace a regulačné funkcie pre bezporuchovú a bezpečnú prevádzku pripojených zariadení. Preto bol navrhnutý modulový systém I/O, ktorého základným prvkom sú štandardné procesné podstanice s možnosťou komunikácie cez BACnet.

Podstanice - regulátory pracujú autonómne aj bez potreby zásahu z nadradeného systému, sú osadené v rozvádzačoch. V prípade potreby je možné do systému zasahovať prostredníctvom dispečerského systému.

Riadenie chodu technologických zariadení v objekte je navrhované ako bez obslužné - prevádzka objektu s občasným odborným dohľadom.

Navrhnutá koncepcia vychádza z osadenia distribuovaného riadiaceho systému (RS). RS na základe vstupných pracovných a riadiacich signálov realizuje automatický chod technologických zariadení objektu na základe definovaného užívateľského programu. RS pracuje podľa naprogramovaného požadovaného algoritmu riadenia a ovládania jednotlivých zariadení na základe nameraných regulovaných parametrov a vstupno - výstupných (I/O) veličín pre jednotlivé technologické zariadenia. Použitie je dvojúrovňové systémové riešenie modu6 firmy Sauter. Riešené rozvádzače (MaR) sú navzájom prepojené dátovým káblom (BACnet) alebo moduly a ovládače medzi sebou (ecoLink).

Jednotlivé navrhované podstanice DDC tvoria základnú - procesnú úroveň. Nadradenú - druhú úroveň prístupu a dohľadu užívateľa tvorí dispečerské PC s potrebným programovým vybavením vrátane vizualizácie. Výhodou tohto riešenia je možnosť RS kedykoľvek doplniť a rozšíriť, prípadne pripojiť aj iné systémy pomocou prevodníka.

Pri výskyte poruchy, resp. havarijného stavu v rámci objektu, RS na základe vopred určených algoritmov vypína príslušné zariadenia. Jednotlivé poruchy sú signalizované na čelnom paneli príslušného rozvádzača opticky. Spätné zásahy, zmeny parametrov a stavov jednotlivých zariadení je



# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

Názov projektu: Šport aréna Malacky

Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

možné zrealizovať miestne pomocou prenosnej servisnej ovládacej jednotky alebo dispečingu, resp. zmenou parametrov riadiaceho programu.

## 4. PREHĽAD ZARIADENÍ

### 4.1 Zoznam hlavných zariadení :

KOT -	Kotly / Zdroj tepla - kotolňa
UK -	Vykurovanie
TUV -	Teplá úžitková voda
VZT1a,1b -	Vetranie, chladenie a teplovzdušné vykurovanie športovej haly
VZT2 -	Vetranie hokejovej haly - odvlhčenie
VZT4A -	Vetranie šatní zimného štadióna
VZT4B -	Vetranie šatní športovej haly
VZT5 -	Vetranie retailu
VZT6 -	Vetranie hokejového trénažéra
VZT7 -	Vetranie kondičnej prípravy
VZT8 -	Dverové clony
VZT9 -	Vetranie technických priestorov
VZT10 -	Vetranie strojovne chladenia
VZT13 (PR) -	Chladenie a vyk. vybraných priestorov - priestorová regulácia
ELE -	Ovládanie a monitoring stavov el. zariadení
MON -	Monitoring

### 4.2 Popis strojných zariadení :

Strojné zariadenie zdroja tepla ÚK (regulované) je nasledovné :

- kondenzačný kotol s aut. plynovým horákom (3x)
- obehové a cirkulačné čerpadlá, rozdeľovač, zberač, vetvy ÚK
- regulačné ventily so servopohonom
- zásobník TUV
- úpravňa vody
- expanzný automat

Strojné zariadenie VZT (regulované) je nasledovné :

- vstupná, výstupná, zmiešavacia klapka
- rotačný alebo doskový rekuperátor
- vstupný a odvodný filter
- ohrievač a chladič
- prírodné a odvodné EC ventilátory príp. s FM
- autonómne VZT jednotka
- autonómne dverové clony
- protipožiarne klapky alebo uzávery (monitoring zatv. polohy)

Zariadenie priestorovej regulácie :

- nástenný ovládač/snímač
- fancoil kazetový a nástenný

Podrobný popis strojných zariadení je uvedený v projektoch technológií. MaR bližšie viď ods. 5.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

## 4.3 Rozvádzače MaR, výkony a umiestnenie :

3RDTK1 - m.č. 3.02 (pre KOT, UK, TUV)	$P_i = 7,7 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 20A/C/3f
3RDTV1A - strecha 3np (pre VZT1A, 7)	$P_i = 24,1 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 63A/C/3f
3RDTV1B - strecha 3np (pre VZT1B)	$P_i = 22,6 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 50A/C/3f
3RDTV4A - strecha 3np (pre VZT4A)	$P_i = 15 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 40A/C/3f
3RDTV4B - strecha 3np (pre VZT4B)	$P_i = 7,4 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 16A/C/3f
3RDTV5 - strecha 3np (pre VZT5)	$P_i = 6,1 \text{ kW} / 400 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 16A/C/3f
1RDTCH - m.č. 1.06 (pre TCHL, VZT10A,B)	$P_i = P_{iNZ} = 2,1 \text{ kW} / 230 \text{ VAC/}$ , Vstupný istič 16A/C/1f
xMXxxx (pre prvky VZT13/PR)	$P_i = \max 250 \text{ W}$

## 5. TECHNICKÉ RIEŠENIE – POPIS RIADENIA A OVLÁDANIA

Popis obsahuje základné regulačné okruhy (presnejšie v popise v projekte technológa)

### Základné funkcie MaR

- Ovládanie jednotlivých dotknutých zariadení
- Voľba rôznych prevádzkových režimov pre deň a noc, časové programy
- Monitoring prevádzkových stavov
- Viacstupňové vyhodnotenie poruchových stavov a ich archivácia
- Signalizácia polôh požiarnych klápiek s väzbou na odstavenie príslušných vzduchotechnických zariadení
- Regulácia priestorovej teploty v určených miestnostiach

### 5.1 Zdroj tepla - vykurovanie

Kotolňa (m.č.3.02) slúži ako zdroj pre rozvod vykurovacej vody a TUV v objekte.

#### Ovládanie chodu kotlov

Výstup :	štart, blokovanie kotlov K1 až K3 uzatváracie klapky K1 až K3 výkon horákov kotlov K1 až K3
Vstup :	teploty na výstupe z kotlov a spoločná teplota na späťočke do kotlov

#### Popis :

RS bude ovládať zapínanie a vypínanie kotlov (otvorenie a zatv. klápiek) a výkon horákov podľa doporučenia výrobcu kaskádovo tak, aby teplota na výstupe z kotlov bola  $\geq 70^\circ\text{C}$ .

Chod a porucha jednotlivých kotlov je signalizovaná z horákovej automatiky do RS.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

## Poruchová signalizácia :

- prekročenie max. teplota a tlaku
- minimálny havárijný tlak v systéme
- porucha automat. stanice doplňovania
- teplota v priestore kotolne je väčšia ako \*35 °C\*
- I. stupeň úniku zemného plynu alebo CO

## Blokovanie regulácie :

- vonkajšia teplota je väčšia ako \*14 °C\*.
- max. teplota na rozdeľovači \*80 °C\*
- porucha automat. stanice doplňovania
- zaplavenie kotolne
- teplota v priestore kotolne je väčšia ako \*40 °C\*
- II. stupeň úniku zemného plynu alebo CO
- ručné havárijne vypnutie

## Monitoring tlaku systému ÚK

Výstup : signálka poruchy  
Vstup : tlak v systéme  
porucha EA

### Popis :

Tlak v systéme ÚK sa meria spojitou na spiatočke (príp. zbierači). Regulácia doplňovania je autonómna cez expanzný automat EA. RS iba sníma poruchu z EA.

### Blokovanie regulácie :

- zaplavenie kotolne
- porucha doplňovania (EA)
- minimálny \* kPa\* alebo maximálny \* kPa\* prevádzkový tlak v systéme
- UK v poruche / ručný povel

## Ovládanie chodu čerpadiel

Výstup : čerpadlo obehové  
Vstup : signál o chode

### Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokovaný RS rozbehne príslušné obehové čerpadlo. Obehové čerpadlá sú po aktivovaní regulácie stále v chode s výnimkou obdobia, kedy platia blokovacie podmienky. Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne overiť funkciu všetkých čerpadiel, ktoré sú v lete mimo činnosti.

Čerpadlá sa dajú prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača. Chod každého čerpadla zvlášť je do RS signalizovaný bezpotenciálovým kontaktom.

## Ekvitermická regulácia vody vetvy pre podlahové a klasické vykurovanie

Výstup : regulačné ventily  
obehové čerpadlá  
Vstup : vonkajšia teplota  
teploty nábehovej vody

### Popis :

Teplota vykurovacej vody pre PV a ÚK je regulovaná ekvitermicky na teplotu určenú z vykurovacej krivky na základe meranej vonkajšej teploty. V závislosti od rozdielu meranej a žiadanej teploty je ovládaný regulačný ventil ohrevu. RS kontroluje aj prehriatie výstupu.

Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne overiť funkciu servopohonu

Žiadaná teplota vody do vetvy je daná ekvitermickou krivkou.

Vonkajšia teplota	Žiadaná teplota PV	Žiadaná teplota KV
*-12 °C*	*45 °C*	*70 °C*
* 0 °C*	* °C*	* °C*
* 14 °C*	*25 °C*	*40 °C*

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Pri nočnej prevádzke - útlme je teplota vody na výstupe znížená tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Blokovanie regulácie :

- vonkajšia teplota je väčšia ako  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ \*
- teplota vody na výstupe je väčšia ako  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ \* (platí pre PV)
- minimálny havárijný tlak v systéme.
- ručný povel

## Ekvitermická regulácia vody vetvy pre VZT a FC

Výstup : regulačný ventil  
          obehové čerpadlo  
Vstup : vonkajšia teplota  
          teplota nábehovej vody

## Popis :

Teplota vykurovacej vody pre VZT a FC je regulovaná na konštantnú teplotu  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ \*.  
Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne overiť funkciu servopohonu

## Blokovanie regulácie :

- vonkajšia teplota je väčšia ako  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ \*
- minimálny havárijný tlak v systéme.
- ručný povel

## Regulácia teplej užitkovej vody TUV

Výstup : nabíjacie čerpadlá vetiev  
          nabíjacie čerpadlá výmenníkov  
          trojcestný zmiešavací ventil na nab. vetvách  
          trojcestný zmiešavací ventil na výstupe  
Vstup : teplota vody za výmenníkom  
          teplota vody v zásobníku  
          teplota a prehriatie vody na spoločnom výstupe

## Popis :

Teplota vody v zásobníkoch bude predohriata na  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Na výstupe zo zásobníkov bude umiestnený trojcestný zmiešavací ventil na úpravu výstupnej teploty teplej vody na  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zásobníky teplej vody budú termicky chránené pred legionelou podľa požiadaviek ZTI.

## Blokovanie regulácie :

- teplota vody na výstupe je väčšia ako  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ \*.
- ručný povel

## Signalizácia poruchových stavov

Výstup : signálka poruchy  
          uzavretie prívodu plynu (BUP) cez rozv. RH  
Vstup : teplota v strojovni  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ \*  
          porucha úpravne vody  
          porucha expanzného automatu  
          zaplavenie  
          min. hav. alebo max. tlak vo vykurovacom systéme  
          výpadok napájania

## Popis :

Odstavenie kotlov pri dosiahnutí teploty :

-  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ \* na rozdeľovači

(obehové čerpadlá ÚK bežia) pri poklese teploty na požadovanú hodnotu obnoviť chod kotlov podľa kaskády.

# Ak teplota vystúpi o  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ \* nad hodnoty uvedené o odstavec vyššie odstaviť kotly a čakať na zásah obsluhy

- ak tlak v systéme klesne na \*stanovenú hodnotu\* systém odstaví kúrenie, t.j. vypne kotly, (prestaví regulačné ventily vetiev) a vypne obehové čerpadlá vetiev.

# Pri zaplavení kotolne a pri prekročení teploty  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  v priestore kotolne budú kotle vypnuté rovnako ako všetky motory kotolne.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Únik zem. plynu a CO je dvojstupňovo signalizovaný na riadiaci systém.

# Pri II. stupni úniku plynu všetky zariadenia ovládané z RS budú vypnuté s výnimkou húkačky a uzavrie sa BUP.

Pri vzniku poruchy je v chode zvuková signalizácia. Po odstránení príčiny nevratnej poruchy sa RS uvedie opäť do činnosti po stlačení deblokačného tlačidla.

**Poruchy označené # sú nevratné.**

Po pominutí poruchových stavov (okrem nevratných) môže byť zariadenie vykurovania automaticky uvedené do prevádzky a až po následnom opakovaní poruchy je odstavené a opätovné uvedenie do prevádzky bude vykonané až vedomým zásahom obsluhy. Pri nevratných poruchách bude zariadenie odstavené ihneď a opätovné uvedenie do prevádzky bude vykonané až vedomým zásahom obsluhy.

Pri vstupe do kotolne bude osadené havarijné tlačidlo vypnutia kotlov – horákov.

## 5.2 Vzduchotechnické zariadenia

V objekte sú použité VZT jednotky s ohrevom, chladením a rekuperáciou. Systém MaR monitoruje aj autonómnou jednotku (VZT2, VZT6) cez komunikačnú zbernicu Modbus.

MaR zabezpečuje pre VZT nasledovné funkcie (reg. okruhy) :

### Ovládanie klapiek a ventilátorov

Výstup : vstupná, výstupná, zmiešavacia klapka  
ventilátory  
otáčky ventilátorov - (cez EC motor, alebo FM)  
Vstup : tlaková diferencia na ventilátoroch  
časový program  
ručný povel

#### Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokový, RS ovláda klapky a ventilátory. Ventilátory sa rozbiehajú do zatvorených klapiek plynule z nízkych otáčok.

Chod ventilátora je monitorovaný cez digitálny vstup zo spínača tlakovej diferencie. Chod a porucha ventilátora je signalizovaná ako digitálny vstup poruchy z EC motora alebo FM.

Otáčky ventilátorov budú nastavené podľa požiadaviek technológa (určí projektant VZT).

#### Blokovanie regulácie :

- nie je signalizovaný chod
- ručný štart/stop jednotky

### Spätné získavanie tepla (SZT)

Výstup : obtoková klapka doskového rekuperátora  
alebo motor rotačného rekuperátora  
Vstup : teplota vzduchu na prívode

#### Popis :

#### SZT pomocou rekuperátora

Pre využitie teploty odvodného vzduchu je na vstupe rekuperátor. Množstvo odovzdaného tepla sa reguluje klapkou na obtoku doskového rekuperátora alebo plynulou zmenou otáčok rotačného rekuperátora. Rekuperácia nastáva vždy pri porovnaní parametrov odvodného, nasávaného vzduchu a požadovaných parametrov prívodného vzduchu. Všeobecne je výkon rekuperácie riadený v rozsahu 0-100% (bypass, otáčky). Výkon rekuperácie je spojitý obmedzený, je ak na výstupe odpadového vzduchu z rekuperátora nameraná teplota pod 3 °C - hrozí namŕzanie vyžrážanej vzdušnej vlhkosti na konštrukcii výmenníka, najmä u prevádzok s vysokým obsahom vody vo vzduchu (kuchyne, šatne, atď.).

### Protimrazová ochrana vodného ohrievača

Výstup : servoventil ohrievača  
čerpadlo ohrievača  
signálka na paneli rozvážača  
Vstup : teplota vzduchu za ohrievačom  
teplota vody na spiatočke ohrievača

#### Popis :

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

Názov projektu: Šport aréna Malacky

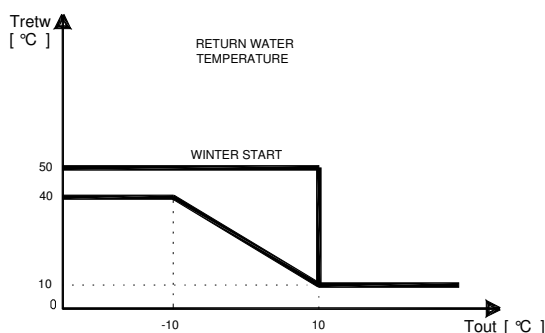
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Za ohrievačom na strane vzduchu je osadený termostát (na spiatocke vody ohrievača snímač), ktorý signalizuje pokles teploty pod stanovenú hodnotu do RS. Ak dôjde k poklesu teploty vzduchu pod  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  alebo vody pod  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , RS :

- vypne ventilátor
- uzavru sa klapky na vstupe (výstupe) - prívod čerstvého vzduchu (pohony s pružinou)
- otvorí sa ventil ohrievača na 100%
- zapne sa čerpadlo ohrievača.

- RS vyhodnotí tento stav ako poruchu s nasledovnou signalizáciou poruchy na čelnom paneli rozvádzača. Táto porucha je vyhodnotená ako vratná, t.j. po jej uplynutí RS uvedie jednotku do chodu. V zimnom období (pre vonkajšiu jednotku) pri vypnutej VZT RS zabezpečí trvalý min. prietok cez ohrievač.

Limitná požadovaná hodnota teploty na vratnom potrubí vykurovacej vody sa odvodzuje od teploty vonkajšieho vzduchu. Teplota na spiatocke je regulovaná regulačným ventilom výmenníka tak, aby nebola nikdy nižšia než táto limitná hodnota. Priebeh závislosti požadovanej teploty vratnej vody na vonkajšej teplote je na nasledujúcom obrázku:



Funkcia protimrazovej ochrany je aktívna aj pri vypnutej VZT jednotke.

## Protimrazová ochrana výmenníka SZT

Výstup : signálka na paneli rozvádzača

Vstup : teplota za výmenníkom

tlaková diferencia výmenníka

Popis :

Za výmenníkom SZT (rekup.) na strane odpadného vzduchu je osadený snímač teploty. Ak teplota klesne pod stanovenú hodnotu  $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , RS otvorí obtokovú klapku rekuperátora (alebo zastaví rotačný rekuperátor) s nasledovnou signalizáciou poruchy na čelnom paneli rozvádzača. Podobne pri reakcii spínača tlakovej diferencie. VZT jednotka je v tomto prípade v prevádzke bez výmenníka SZT. Po nastavenom čase RS zatvorí obtokovú klapku (alebo spustí rotáciu rot. rekuperátora) a skontroluje teplotu, ak vyhovuje vypne signalizáciu poruchy.

## Regulácia teploty vzduchu v priestore

Výstup : regulačný servoventil ohrievača  
regulačný signál priameho výparníka / chladiča  
otáčky ventilátorov

Vstup : teplota vzduchu v priestore (referenčná)  
teplota vzduchu na prívode a odvode

Popis :

### Kaskádová regulácia teploty

Teplota vzduchu je snímaná na prívode, odvode (prípadne aj v priestore). Teplota odvodného vzduchu je regulovaná v kaskáde odvod/prívod (OH / ZZT / CH; To/Tp). Kaskáda obsahuje hlavnú regulačnú slučku (regulácia teploty odvodného vzduchu) a pomocnú slučku (regulácia teploty prívodného vzduchu). Ak sa odchýli skutočná teplota odňahovaného vzduchu od žiadanej hodnoty  $\Delta x_{s,to}$  je korigovaná žiadaná teplota prívádzaného vzduchu o hodnotu  $\Delta x_{s,tp}$ . Teplota prívodného vzduchu je obmedzená minimálnou  $x_{s,min}$  a maximálnou hodnotou  $x_{s,max}$ .

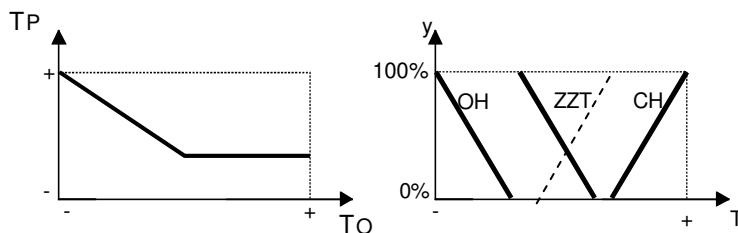
Regulačný signál pomocného regulátora pôsobí v sekvencii na ohrievač vzduchu, na rekuperátor (SZT) a na chladič vzduchu.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

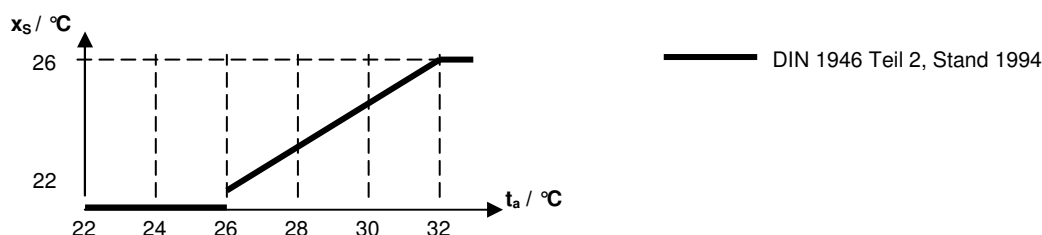
Názov projektu: Šport aréna Malacky

Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky



## Letná kompenzácia

V lete vznikajú extrémne rozdiely medzi vonkajšou a vnútornou teplotou, ktoré môžu negatívne ovplyvniť užívateľa (fyziológický šok). Preto je pre vysoké vonkajšie teploty určené v oblasti vonkajšej teploty  $X_{AT}$  proporcionálne zvýšenie požadovanej hodnoty  $\Delta x_s$  požadovaných hodnôt priestorovej teploty a teploty prívodného vzduchu (napr. podľa z.B. nach DIN1946 Teil 2:  $X_{AT} = 26-32^\circ\text{C}$ ;  $\Delta x_s = 0-4\text{K}$ ).



## Zimný štart s ohľadom na protimrazovú ochranu (RAMPA = Start-Up logika)

V zimnom období existuje pri štarte zariadenia riziko narušenia systému vetrania mrazivým vzduchom. Ak teplota vonkajšieho vzduchu je nižšia, než je medzná hodnota vonkajšej teploty  $GW_{AT}$  a ak je systém spustený, je žiadaná hodnota teploty zvýšená o posun  $\Delta x_{s,zu}$ . Tento posun vyvolá zvýšený požiadavku na dodávku tepla, postupne potom odznieva po dobu trvania nábehové rampy, kým neklesne na pôvodnú žiadanú hodnotu.

## Voľné vonkajšie chladenie (=Vvc)

V lete môže zapnutie vetracieho zariadenia počas noci viesť k zníženiu priestorovej teploty studeným vzduchom. Toto je vhodné v budovách s ťažkým druhom konštrukcie a malým podielom plochy okien, v ktorých môže byť chladiaca energia „uložená“. Tým sa môže potreba chladiacej energie zredukovať ako aj môže byť dosiahnutá príjemná priestorová teplota k začiatku používania.

Pre vonkajšie voľné vychladzovanie musia byť splnené nasledujúce podmienky:

- Teplota v priestore je vyššia ako žiadaná o  $\Delta T_{RT-RTxsc}$  (tj. rozdiel teploty priestoru a žiadanej v priestore je najmenej 2 K).
- a zároveň teplota v priestore neklesne pod vypočítanú žiadanú teplotu (tj. teplota v priestore nie je príliš studená)
- a zároveň rozdiel teploty v priestore a teploty vonkajšia je aspoň  $\Delta T_{AT-RT}$  (tj. teplota vonkajšieho vzduchu je najmenej o 4 K nižšia ako teplota v priestore). Hysterézia:  $HY_{AT-RT}$
- a zároveň vonkajšia teplota prekročí hraničnú hodnotu  $GW_{AT}$  (tzn. vonkajší vzduch nie je príliš studený)

Ak je aktivované vonkajšie voľné vychladzovanie, sú zapnuté ventilátory, je zablokovaná regulácia teploty, ventily pre vykurovanie a chladenie sú zatvorené, a klapky vonkajšieho (čerstvého) a výfukového (odpadového) vzduchu sú otvorené (tj. Prevádzka bez recirkulácie vzduchu).

Upozornenie: Ak je systém vykurovania miestnosti riadený externe, potom je potrebné zabezpečiť, aby chladiaci účinok dosiahnutý vonkajším voľným vychladzovaním nebol anulovaný účinkom vykurovania. To sa môže stať napríklad vtedy, ak je regulácia vykurovania ovládaná miestnej reguláciou.

V letnom období sa s výhodou využíva možnosť prechladzovanie budovy chladným vonkajším vzduchom v nočných (skorých ranných) hodinách, kedy priestory nie sú obsadené, nie je nutné dodržať komfortné parametre prívádzaného vzduchu.

Nočné vychladzovanie bude spustené za nasledujúcich podmienok:

- Vonkajšia teplota je v daných medziach ( $10-20^\circ\text{C}$ ) a je nižšia ako nočná požadovaná teplota v priestore
- Nočné vychladzovanie je povolené časovým programom alebo obsluhou

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

- Normálna regulácia teploty je potlačená, iba sa kontrolujú limitné hranica teploty priestoru, ak klesne teplota v priestore pod limitnú hodnotu, vzduchotechnika sa vypína

## **Regulácia kvality vzduchu v priestore**

Výstup : výkon (otáčky) ventilátorov  
Vstup : snímač kvality (CO2) vzduchu na odvode  
Popis :

Množstvo privádzaného čerstvého vzduchu a odvádzaného vzduchu bude regulované na základe kvality odvádzaného vzduchu z riešeného priestoru. V prípade zníženia kvality pod určenú hodnotu sa zvýšia otáčky ventilátorov. Žiadané a maximálne hodnoty určí technolog.

## **Signalizácia chodu ventilátorov**

Výstup : signálka  
Vstup : spínač tlakovej diferencie  
Popis :

Na ventilátore je osadený spínač tlakovej diferencie, ktorý signalizuje do RS chod príslušného ventilátora. V prípade, že na ventilátore nie je signalizovaná potrebná tlaková diferencia, RS vyhodnotí tento stav ako poruchu a vypne celú VZT jednotku s nasledovnou signalizáciou.

## **Signalizácia znečistenia filtra**

Výstup : signálka  
Vstup : snímač tlakovej diferencie  
Popis :

Na filtri je osadený snímač tlakovej diferencie, ktorý signalizuje jeho znečistenie. Rozsah meranej hodnoty určí zhotoviteľ VZT. V prípade, že na filtri je signalizovaná max. tlaková diferencia, RS vyhodnotí tento stav ako poruchu s nasledovnou signalizáciou poruchy. Obsluha zabezpečí bezodkladne vyčistenie filtrov.

## **Signalizácia polohy protipožiarnej klapky, signál z EPS**

Výstup : blokovanie regulácie, odstavenie VZT, signálka poruchy  
Vstup : zatvorená poloha protipožiarnej klapky, uzáveru  
signál z EPS

Popis :

Po uzavretí protipožiarnej klapky alebo prijatí signálu z EPS sa okamžite odstavi príslušná VZT jednotka a je vyhlásená porucha. RS sníma obidve polohy klapiek alebo uzáverov.

## **Ovládanie dverových clôn**

Výstup : povolenie chodu  
Vstup : časový program  
ručný povel

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokován, RS povoľuje chod autonómneho systému DC. RS nereguluje teplotu vzduchu, nerieši protimrazovú ochranu DC. Teplota fúkaného vzduchu je riadená autonómnym regulátorom. Monitorovaný je chod a porucha DC.

## **VÝPIS POPISU VZT ZARIADENÍ OD TECHNOLOGA**

### **Zariadenie č.1 - Vetranie, Chladenie a Teplovzdušné vykurovanie Športovej haly**

MaR rieši ovládanie zariadenia od CO2. Frekvenčnými meničmi sa budú plynule meniť otáčky ventilátora podľa želania užívateľa, VZT zariadenie sa bude dať prepnúť do útlmového režimu. Distribúcia vzduchu v priestore bude zabezpečená difúzormi so servopohonom (ovláda MaR) s ďalekým dosahom umiestnenými pod stropom priamo na potrubí. Servopohonom sa bude predstavovať obraz prúdenia vzduchu na letný a zimný režim. Pre zníženie teplotného gradientu po výške haly sú pre zimné obdobie navrhnuté destratifikátory umiestnené pod stropom haly. Ovládanie destratifikátorov rieši profesia MaR na základe rozdielu teplôt v pobytovej zóne a pod stropom.



# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

---

## **Zariadenie č.2 – Vetranie Hokejovej haly - Odvlhčenie**

Zariadenie pracuje nepretržite s dvoma prúdmi vzduchu – s procesným vzduchom a s regeneračným vzduchom. Vzduch, ktorý má byť odvlhčený, je nasávaný cez filter ventilátorom a je vedený cez rotujúce sušiacie koleso. Sorpčné koleso môže po regenerácii znovu viazať vlhkosť. Oba procesy adsorpcie a regenerácie prebiehajú súčasne. Suchý vzduch 9000m<sup>3</sup>/h, Regeneračný vzduch 1300m<sup>3</sup>/h. Odvlhčovacia jednotka, ktorá pracuje v okruhu procesného vzduchu s možnosťou 100% cirkulácie, bude umiestnená v strojovni VZT. Prívod čerstvého vzduchu pre hráčov a ľudí počas bežnej návštevnosti (do 100 ľudí) bude zabezpečený infiltráciou, a prostredníctvom primiešavania max. 28% č.v. (max. 2500m<sup>3</sup>/h) do procesného vzduchu. Množstvo čerstvého vzduchu bude riadené cez klapky s pohonom na základe koncentrácie CO<sub>2</sub> v priestore haly. Ovládanie klapiek je riešené zo systému MaR odvlhčovacej jednotky.

Zariadenie je vybavené vlastným systémom MaR s priestorovým snímačom teploty a vlhkosti, snímačom CO<sub>2</sub>, plynulou reguláciou odvlhčovacieho výkonu, vrátane napojenia na centrálny nadradený systém MaR.

Profesia MaR zabezpečí prekáblovanie jednotlivých komponentov odvlhčovacej jednotky, ventilátora a ohrievača procesného vzduchu, zmiešavacích klapiek a napojenie na centrálny systém riadenia.

## **Zariadenie č.4 – Vetranie Šatní so zázemím pre Hokejová hala a Športová hala**

Ovládanie rieši MaR. EC motormi sa budú plynule meniť otáčky ventilátora podľa želania užívateľa, VZT zariadenie sa bude dať prepnúť do útlmového režimu.

V priestore regenerácie na 2NP je inštalovaný kompaktný nástenný odvlhčovač s odvlhčovacím výkonom 36,0 L/24hod (30°C, 60% r.v.) a elektrickým dohrevom 2,0kW. Ovládanie odvlhčovača je riešené vlastným systémom MaR.

Inštalovanie odvlhčovačov v priestoroch šatní nie je požadované.

## **Zariadenie č.5 – Vetranie Retailu**

Ovládanie rieši MaR. EC motormi sa budú plynule meniť otáčky ventilátora podľa želania užívateľa, VZT zariadenie sa bude dať prepnúť do útlmového režimu.

## **Zariadenie č.6 – Vetranie Hokejového trenážera**

VZT jednotka je vybavená vlastným systémom MaR s výstupom pre centrálnu nadradenú MaR. V potrubí na výstupe zo zariadenia bude osadený elektrický dohrievač s výkonom 0,9kW s vlastným ovládaním so snímačom rýchlosti prietoku a diferencie tlaku, pre dohrev vzduchu po rekuperácii na 20°C.

## **Zariadenie č.7 – Vetranie Kondičnej prípravy**

Ovládanie rieši MaR. EC motormi sa budú plynule meniť otáčky ventilátora podľa želania užívateľa, VZT zariadenie sa bude dať prepnúť do útlmového režimu.

## **Zariadenie č.8 – Dverná clona**

Ovládanie dverovej clony (regulácia otáčok a teploty) bude riešené vlastným ovládačom s termostatom a s napojením pre centrálny nadradený systém MaR. Napojenie do centrálneho BMS systému zabezpečí profesia MaR.

## **Zariadenie č.9 – Vetranie Technických priestorov a Skladov**

Odvod vzduchu bude zabezpečovať potrubný ventilátor osadený pod stropom riešeného priestoru s výfukom nad strechu objektu/do fasády. Úhrada odsávaného vzduchu bude zabezpečená z okolitých priestorov dverovými/stenovými mriežkami. Ovládanie ventilátora v brúsiarni samostatným vypínačom a na základe časového programu rieši profesia MaR. Ovládanie ventilátorov v skladoch samostatným vypínačom a od termostatu rieši profesia MaR.

## **Zariadenie č.10 – Vetranie Strojovne chladienia**

Prevádzkové vetranie bude zabezpečovať 4 násobnú výmenu vzduchu v priestore strojovne t.j. 2800m<sup>3</sup>/h. V prípade, že nemožno dosiahnuť potrebnú intenzitu výmeny vzduchu, musí sa spustiť akustický a/alebo vizuálny poplach a prípadne sa musí vypnúť elektrické napájanie.

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

Núdzové nútené vetranie musí byť vybavené dvomi nezávislými núdzovými ovládačmi, pričom jeden ovládač je umiestnený zvonka strojovne a druhý vnútri strojovne. Zariadenie bude ovládané od koncentrácie chladiva (havarijné núdzové vetranie pri úniku chladiva), a nezávislým núdzovým ovládaním umiestneným zvonka strojovne a vnútri strojovne v blízkosti vstupných dverí do strojovne (uzatvorený vypínač), a taktiež od termostatu pri stúpnutí teploty nad +35 °C (prevádzkové vetranie). Elektrické napájanie ventilátorov musí byť zrealizované samostatne a nezávisle, t.j. nezávisle na ostatných elektrických zariadeniach. Vetracie zariadenie bude pripojené na varovný signalizačný systém. Pri dverách, ktoré spájajú s inými časťami vnútri budovy a kde detektor plynu nie je schopný rozpoznať chladivá pri otvorení týchto dverí, musí sa po otvorení dverí na viac ako 60s spustiť núdzové vetranie. Strojovňa chladenia sa nesmie používať ako obsadený priestor.

## **Priestorová regulácia - systém riadenia miestností**

Priestorovú reguláciu (PR) pre VZT13 MaR reguluje cez komunikačné prepojenie Modbus s kazetovými fancoilami (FC) alebo pomocou modulov RS osadených v FC. Žiadanú teplotu bude možné nastaviť na ovládačoch - diaľkových pre kazetové FC alebo nástenných pre nástenné FC.

Účelom riadiaceho systému miestností - priestorovej regulácii (PR) je vytvorenie individuálneho komfortu - individuálnej optimálnej teploty prostredia pomocou riadenia teploty v jednotlivých priestoroch fancoilami (s riadením otáčok ventilátora a ventilov kúrenia alebo chladenia), a špeciálnych prvkov pre miestny prístup (ovládací panel). Na použitých ovládačoch je možné zvoliť žiadanú teplotu a rýchlosť otáčok fancoilu či už automaticky alebo na pevne určené otáčky.

Prepínanie režimov - normálny / tlmený / prázdninový (StandBy) bude realizované na základe časového rozvrhu.

Všetky jednotlivé zóny sú spravované aj z nadradenej úrovne aplikačného programového vybavenia z riadiaceho pracoviska.

## **5.3 Chladenie**

Technológia chladenia ľadovej plochy slúži aj ako zdroj chladu v objekte pre VZT zariadenia. Strojovňa chladenia je umiestnená v m.č. 1.06.

Technické riešenie je spracované v PD PS SO101 Technológia chladenia ľadovej plochy (PD TCHLP).

Táto časť dokumentácie MaR pre chladenie nadväzuje na PD TCHLP a tvorí nadstavbu, ktorej cieľom je návrh rozvážača MaR 1RDTCH vrátane riadiaceho systému a kabeláže s pripojením na nadradený systém BMS.

MaR dátové body sú prenesené z výkresov regulačných okruhov vid' PD TCHL výkresy 01 až 06 :  
01-000-PID001-4-2020-03-BLOKOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA  
02-000-PID001-4-2020-03-SCHÉMA ZAPOJENIA - ZDROJ CHLADU  
03-000-PID001-4-2020-03-SCHÉMA ZAPOJENIA - KONDENZAČNÁ STRANA  
04-000-PID001-4-2020-03-SCHÉMA ZAPOJENIA - KLIMATIZÁCIA A VZT  
05-000-PID001-4-2020-03-POMOCNE\_ZARIADENIA  
06-000-PID001-4-2020-03-ĽADOVÁ PLOCHA A OHREV PODLOŽIA

MaR prípojné body vid' PD TCHLP výkresy 07 až 15.

MaR popis riešenia vid' PD TCHLP Technická správa, kapitoly 7,8,17,21.

## **5.4 Monitoring a ovládanie iných zariadení**

### **Monitoring teplôt**

RS monitoruje teplotu v m.č. 1.44 - Záložný zdroj. Pri prekročení stanovenej teploty \*Ti max=35 °C\* bude signalizovaná porucha.

### **Elektro / silnoprád**

RS monitoruje určené stavy vybraných elektro zariadení :

- R. UPS (sumárna porucha)
- CBS (sumárna porucha)

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

---

## Elektro / slaboprúd

RS monitoruje určené stavy vybraných elektro zariadení :  
- EPS (sumárna porucha)

## VŠEOBECNE

Presné zakreslenie bodov a okruhov MaR vid' prílohy - schémy MaR, zoznam dátových bodov a pôdorysy, pre TCHL vid' aj PD TCHLP.

Predpokladom správnej funkcie automatického ovládania je, že všetky prepínače volby chodu motorov zariadení na rozvádzačoch sú v polohe AUT ! Iná poloha je iba pre skúšanie zariadenia !

## 6. RIADIACA CENTRÁLA BMS (Riadiace pracovisko)

Riadiaca centrála/pracovisko (RC) /grafická riadiaca stanica/ je umiestnená v m.č. 1.01a (časť Recepcie). Prepojenie podstaníc je cez komunikačnú linku BACnet IP.

Riadiaca centrála BMS pozostáva z riadiaceho počítača a tlačiarne. Na úrovni počítača sú formou grafických technologických schém s jasným technickým „menu“ riešené všetky funkcie pre plnú informovanosť obsluhy o stave riadeného technologického zariadenia, prípadne pre jej okamžitý zásah do riadiaceho systému. Tlačiareň slúži pre archiváciu prevádzkových a poruchových stavov. Takto vypracovaný systém kontroly a riadenia technologických procesov je veľmi pružný, na vysokej úrovni riadenia, minimálny zásah do technológie obsluhou dáva možnosť okamžitého náhradného riešenia v prípade výskytu poruchových stavov. RC umožňuje aj vzdialený prístup.

Riadiaci počítač bude vybavený zálohovaným napájaním z vlastného zdroja - UPS.

Grafický SW pracujúci pod OS Windows bude umožňovať pomocou realistickej grafiky rýchle a cielené sledovanie a ovládanie systému BMS. SW umožňuje :

- realistické animované grafické zobrazenie ovládanej technológie
- pomocou grafického spracovania aktuálnych i záložných dát optimalizovať chod všetkých zariadení
- vytvorenie vlastnej hierarchickej štruktúry ovládanej technológie
- rýchly prístup ku všetkým dátovým bodom a údajom v systéme
- spracovanie alarmov - vyvolanie, vizualizáciu a archiváciu, rozdelenie alarmov podľa dôležitosti, grafickú správu alarmov v tabuľkách, triedenie podľa rôznych kritérií, pomocou odkazov z tabuľky alarmov prejsť priamo do grafiky a tak rýchlo lokalizovať zdroj alarmov
- flexibilne presmerovať alarmové hlásenia na tlačiarne, faxy, mobilné telefóny, PDA, e-mail
- centrálné programovanie všetkých časovo riadených funkcií v budove,
- vytváranie grafov z historických dát (offline záznamy)
- vytváranie trendov sledovaných veličín (online dáta z podstaníc)
- elektronicky spájať technické popisy a používateľské príručky k systémom identifikovaným v BMS
- zobrazíť detailnú tabuľku alarmov,
- všetky udalosti (alarmy, systémové správy, akcie obsluhy atď.) chronologicky zapisovať a je možné ich kedykoľvek filtrovať vypísať a analyzovať
- spustiť z grafického prostredia aj iné programy
- pomocou politiky prístupových práv určovať, ktoré dáta sa dostanú ku konkrétnemu užívateľovi
- integrovať zariadenia tretích strán cez štandardnú otvorenú rozhrania -OPC, ODBC, SQL atď.

Pre umožnenie sledovania niektorých údajov z BMS bude v stanici inštalovaný webový server. Zvolené údaje budú potom ostatným oprávneným používateľom k dispozícii po lokálnej sieti alebo cez internet a prostredníctvom webového prehliadača sa budú zobrazovať na vzdialenom PC.

## 7. SKÚŠKY ZARIADENÍ

Individuálne skúšky slúžia ku kontrole úplnosti a funkčnosti jednotlivých prvkov zariadení a ku kontrole uskutočnenej montáže v zmysle projektovej dokumentácie a príslušných dodatkov. Za úspešné vykonanie individuálnych skúšok zodpovedá odborný pracovník pre spúšťanie zariadení. O uskutočnení individuálnych skúšok je vyhotovený protokol, ktorým vedúci technik odovzdá zmontované zariadenie investorovi alebo hlavnému dodávateľovi technologického zariadenia. Individuálne skúšky prebiehajú bez médií a elektrickej energie.

Prípravou ku komplexným skúškam sa rozumejú také práce, skúšky a ustanovenia, ktoré musia byť vykonané po individuálnych skúškach, aby zariadenie bolo schopné komplexných skúšok. Sú to skúšky

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia

Názov projektu: Šport aréna Malacky

Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

skupín strojov vo vzájomných väzbách, ich nastavenie voči sebe a vzájomné zladenie ich prevádzky podľa technologických požiadaviek stanovených v projektovej dokumentácii. Ide o prvú fázu komplexného vyskúšania, ktorá predchádza vyskúšaní vyššej dodávky. Prípravu ku komplexným skúškam riadi koordinátor – vyšší dodávateľ diela. Priebeh príprav ku komplexným skúškam a ich výsledky zapíše poverený pracovník do montážneho denníka a vyhotoví Protokol o príprave ku komplexným skúškam zúčastnení potvrdia svojimi podpismi priebeh prípravy ku komplexným skúškam.

Protokol o príprave ku komplexným skúškam doloží hlavný koordinátor skúšok pri odovzdaní a prevzatí zariadenia investorom. Na všetkých nainštalovaných zariadeniach sa vykonáva prvý štart v súčinnosti s inými zúčastnenými profesiami. Zariadenia sa skúšajú pod napätím za predpokladu, že sú splnené všetky bezpečnostné podmienky, vyplývajúce z príslušných predpisov a noriem. Vedúci technik odovzdá Protokol o príprave ku komplexným skúškam investorovi alebo hlavnému dodávateľovi technologického zariadenia.

Komplexné skúšky slúžia na preukazovanie chodu strojov a zariadení, ich bezpečnosť, funkčnosť a spoľahlivosť. Doba trvania komplexných skúšok je zvyčajne max. 72 hodín. Je možné ich prerušiť počas dohodnutej doby z dôvodu odstraňovania drobných závad na dobu kratšiu ako 2 hodiny, pričom celková doba prerušenia na jednom zariadení nesmie byť počas 72 hodín viac ako 8 hodín. Komplexné skúšky prebiehajú za účasti: investora, dodávateľov a budúceho užívateľa. Riadenie komplexných skúšok vykonáva hlavný koordinátor komplexných skúšok, alebo iná poverená osoba. Počas priebehu komplexných skúšok sa jednotlivé zariadenia spúšťajú, preverujú, parametrizujú v súčinnosti a v nadväznosti s ostatnými dodávateľmi diela.

## 8. SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA A GARANČNÉ SKÚŠKY

Skúšobnú prevádzku uskutočňuje odberateľ na prevzatom zariadení, doba prevádzky je dopredu určená spravidla 1 – 3 mesiace. Skúšobná prevádzka slúži na preverenie, či zariadenie bude za predpokladaných prevádzkových podmienok schopné dodržať parametre stanovené projektom. Účasť dodávateľa na skúšobnej prevádzke zabezpečujú pracovníci poverení skúšaním zariadenia – budúca obsluha zariadenia. Pre stanovenie a prejednanie náplne a podmienok skúšobnej prevádzky platia rovnaké zásady

ako pre určenie komplexného vyskúšania. Skúšobnú prevádzku si objednáva investor.

Skúšobná prevádzka má zabezpečiť:

- zábeh zariadení
- dodatočné nastavenie zariadení
- odstraňovanie prípadných závad na zariadení
- zaučenie obsluhy a údržby prevádzkovateľa

## 9. POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE

**Prevádzkový rozvod silnoprúdu zabezpečí :**

- istené privody (vrátane káblov) pre napájanie rozvádzačov MaR k rozvodnej sústave (podľa ods. 4.3) a ochranné hlavné pospájanie
- napájanie FC jednotiek a určených zariadení
- inštaláciu prevodníka na meranie prúdu R.CH1
- svorky pre diaľkové vypnutie rozv. R.CH1
- napojenie BUP z RH a svorky pre odpojenie cievky stykača (v sérii s EPS)

**Dodávateľ strojnej časti ÚK, CH1, ZTI a technológie VZT :**

- osadenie odberov pre snímače teploty, tlaku
- zabudovanie reg. armatúr
- dodanie kotlov s automatikou s možnosťou externého modulovania výkonu horáku

**EPS :**

- privedenie signálu (bezpotenciálový rozpínací kontakt) vrátane káblu o hlásení požiaru do rozvádzačov MaR

**Investor :**

- sprístupnenie objektu a dočasný sklad montážneho materiálu
- zabezpečenie obsluhy pre zaškolenie

# Technická správa

Časť projektu: Meranie a regulácia  
Názov projektu: Šport aréna Malacky  
Investor: Šport aréna Malacky, s. r. o., Sasinkova 901/2, 901 01 Malacky

---

- zabezpečenie zodpovedného pracovníka pre konzultácie na oživenie riadiaceho systému
- zabezpečenie organizačného poriadku pre prípad vzniku poruchového stavu

## Stavebná časť :

- určenie miesta príp. osadenie konzol pre prístroje, ktoré sú navrhované umiestniť na stenu
- vyvŕtanie otvorov pre prestupy káblov podľa požiadaviek
- revízne otvory pre prístup k servopohonom (PK, a iné)

## 10. ODPADY POČAS VÝSTAVBY

Odpady zo staveniska, ktoré vzniknú pri stavebných prácach sa budú sústreďovať za účelom ich odberu a následného zhodnotenia alebo zneškodnenia dodávateľsky v pristavených kontajneroch. Prednostne budú uzatvorené zmluvné vzťahy s firmami, ktoré zabezpečia materiálové zhodnotenie stavebných odpadov čo najbližšie k miestu ich vzniku.

Konkrétny spôsob nakladania a množstvá produkovaných odpadov počas výstavby budú dokumentované pri kolaudácii na základe vedenej evidencie pôvodcu dodávateľa stavebných prác a dokladu od prevádzkovateľa stavby o uhradení poplatku za uloženie odpadov.

### Vznik odpadu

Predpokladá sa, že v projektovanej stavbe môžu vzniknúť tieto odpady:

- z výstavby, pozostávajúcej z vybúraných hmôt
- z baliacich materiálov
- z prevádzky projektovaných zariadení nevznikajú odpady

V zmysle **Vyhl. č. 365/2015 Z. z.**, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov bude profesia MaR produkovať nasledovné odpady: 15 01 01..03, 06, 17 01 01, 07, 17 02 01..03, 17 04 05, 11.

### Návrh riadených skládok

Ako prevádzky pre možné zhodnotenie resp. zneškodnenie odpadov môžu byť využité nasledovné zariadenia (viď stránky MŽP SR <http://www.enviro.gov.sk/>):

### Likvidácia odpadu

Výstavbou a prevádzkou stavebných objektov nedôjde k negatívnemu ovplyvneniu životného prostredia.

## 11. ZÁVER

Všetky elektroinštalačné práce sa musia vykonať podľa platných STN a elektrotechnických predpisov.

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie.

Navrhovaný RS je možné kedykoľvek rozšíriť.

Zodpovednosť projektanta za dielo zaniká dňom vykonania svojvoľných zásahov do projektu, alebo inej úpravy projektu vykonanej proti vôli spracovateľa, alebo bez jeho súhlasu.

Dátum : 6.2021  
Zodp. projektant : Ing. Ivan Horváth