

REKONSTRUKCE MĚSTSKÉHO KOUPALIŠTĚ V BŘECLAVI

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Investor: Město Břeclav

Generální projektant: HUTNÍ PROJEKT Frýdek-Místek, a.s.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Profese: D02.10 MĚŘENÍ A REGULACE

Datum: 09/2023

Počet stran: 17

Vyhotovení:

Seznam dokumentace:

1. Technická zpráva	01
2. Výkaz výměr	02
3. Datové body	03
4. Kabelová listina	04
5. Situace	05
6. Půdorys 1.PP, krytý bazén	06
7. Půdorys 1.NP, krytý bazén	07
8. Půdorys 2.NP, krytý bazén	08
9. Rozmístění bazénové technologie, krytý bazén	09
10. Strojovny venkovních bazénů	10
11. Zázemí venkovních bazénů	11
12. Technologické listy	12
13. Rozvaděč RB1, silová část	13
14. Rozvaděč RB2, silová část	14
15. Rozvaděč RB3, silová část	15
16. Rozvaděč RB4, silová část	16
17. Rozvaděč RK1, silová část	17
18. Rozvaděč RV1, silová část	18
19. Rozvaděč RV2, silová část	19
20. Rozvaděč RV3, silová část	20
21. Rozvaděč RKD1, silová část	21
22. Rozvaděč RRN1, silová část	22
23. Rozvaděč RSS1, silová část	23

1 Úvod

1.1 Rozsah a účel stavby

Technická dokumentace souboru měření a regulace řeší regulaci bazénové technologie, vytápění a VZT jednotky v rekonstruovaném městském koupališti v Břeclavi. Projekt měření a regulace řeší návrh měřících a řídicích zařízení a řídicího systému (PLC) pro ovládání a sledování provozu technologie.

Tato dokumentace řeší:

- Plní instrumentace a návaznost na technologii bazénů, VZT, vytápění...
- Rozvaděče a výzbroj rozvaděčů
- Kabelové trasy a kabely pro technologii
- Řídicí systém včetně SW, který bude umístěn v rozvaděčích

Účel dokumentace:

- Spolehlivý, bezpečný a ekonomický provoz
- Autonomní provoz s minimální nároky na obsluhu
- Minimalizování spotřeby energií a optimalizace provozu
- Monitorování a ovládání jednotlivých prvků zařízení
- Sledování měřených veličin
- Informace o provozu
- Vizuální poruchy a výstrahy

Tato dokumentace je zpracována na základě požadavků předaných zpracovatelem projektu bazénové technologie, vytápění, VZT, stavební části projektu a platnými normami.

Technická zpráva obsahuje:

- Základní údaje projektu
- Technické řešení projektu
- Předpisy a normy, bezpečnost práce

2 Základní údaje projektu

2.1 Rozvodná soustava

Rozvodová soustava: TN-S, 3/N/PE, 50Hz stř.

Provozní napětí: 400VAC, 230VAC

Pomocné napětí: 24VDC, 24VAC

Ochrana PND: základní – automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, zvýšená doplňkovým pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Energetická bilance

Rozvaděč RB1 – umístěný v 1.PP, m.č. 0.19

Instalovaný výkon

20kW

Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x160A
Rozvaděč pro bazénovou technologii, okruhy bazénů A,B,C,D,E, větrání technologického prostoru

Rozvaděč RB2 – umístěný v 1.PP, m.č. 0.23

Instalovaný výkon 12kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x40A
Rozvaděč pro bazénovou technologii, okruh bazénu I, čerpadla ve studních a nádrži

Rozvaděč RB3 – umístěný ve strojovně bazénové technologie (venkovní prostor)

Instalovaný výkon 110kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x400A
Rozvaděč pro bazénovou technologii, okruhy bazénů G,H větrání technologického prostoru, měření spotřeb

Rozvaděč RB4 – umístěný ve strojovně filtrů (venkovní prostor)

Instalovaný výkon 30kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x63A
Rozvaděč pro bazénovou technologii, okruhy bazénů G,H, větrání technologického prostoru

Rozvaděč RK – umístěný v 1.PP, m.č. 0.18

Instalovaný výkon 98kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x160A
Rozvaděč pro kotelnu a kogenerační jednotku, vytápění objektu, větrání prostorů a měření spotřeb

Rozvaděč RV1 – umístěný v 1.PP, m.č. 0.35

Instalovaný výkon 20kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x40A
Rozvaděč pro VZT 10,11,12

Rozvaděč RV2 – umístěný ve 2.NP, m.č. 2.26

Instalovaný výkon 15kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x40A
Rozvaděč pro VZT 4,7, vytápění ve 2.NP

Rozvaděč RV3 – umístěný ve 2.NP, m.č. 2.07b

Instalovaný výkon 14kW
Soudobost β 1
Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 3x40A

Rozvaděč pro VZT 5,6,8,9, vytápění ve 2.NP, okruh bazénu F

Rozvaděč RKD1 – umístěný u trafostanice (venkovní prostor)

Instalovaný výkon 0,5kW

Soudobost β 1

Navržený hlavní vypínač v rozvaděči – 1x20A

Rozvaděč pro koncentrátor dat z rozvaděče AXY01

Rozvaděč AXY 01 – umístěný u trafostanice (venkovní prostor)

Instalovaný výkon 0,5kW

Soudobost β 1

Navržený hlavní jistič v rozvaděči – 1x10A

Typizovaný rozvaděč dispečerského systému pro FVE

Vnější vlivy dle dokumentace silnoprůd.

2.2 Periferie

Jednotlivé prvky polní instrumentace budou navrženy v souladu s technickými standarty, okolním prostředím a v souladu s podmínkami, kterými budou vystaveny při běžném provozování. Typy navržených zařízení jsou obsaženy ve výkazu výměr. Všechny prvky MaR, které budou osazeny do prostoru musí odsouhlasit investor.

2.3 Rozvaděče

Rozvaděče budou sloužit pro přechod elektrických signálů mezi prvky polní instrumentace MaR, silových zařízení a ŘS. Rozvaděče budou obsahovat příslušné jističí, spínací a napájecí prvky (jističe, proudové chrániče, pojistky, stykače, relé, zdroje 24V, svorky a další nezbytné prvky). Svorky a přístroje budou označeny nesmazatelnými texty na štítcích. Rozvaděče budou opatřeny vývodkami a dokumentací. Rozvaděče bude mít krytí min. IP54 a budou celoplechové. Kabely budou přivedeny shora, vedeny nahoru. V každém rozvaděči bude umístěn termostat a odvodní ventilátor pro větrání v prostoru rozvaděče.

Na dveřích rozvaděčů pro bazénové technologie budou umístěny přepínače pro ovládání čerpadel a dmychadel (RUČ-0-AUT).

Součástí rozvaděče RB3 ve strojovně bazénové technologie bude kompenzační rozvaděč RB3_4 (4. pole), ve kterém bude umístěn regulátor jalového výkonu s komunikací mod-bus.

V retenční nádrži a stávající šachtě pro vodu z Dyje budou umístěny malé plastové rozvaděče pro spínání čerpadel.

U trafostanice bude umístěn rozvaděč AXY01, jde o typizovaný rozvaděč dispečerského systému pro FVE. Vedle rozvaděče AXY01 bude umístěn rozvaděč pro kondenzátor dat pro ovládání střídačů a kompenzačních rozvaděčů.

2.4 Kabelový rozvod

Elektrické propojení bude realizováno výhradně kabely a vodiči s měděným jádrem. Kabely musí být opatřeny plastovými identifikačními štítky - na začátku a na konci kabelu. Jednotlivé žíly kabelu budou opatřeny bužírkami. Pro analogové vstupy,

digitální vstupy a pro analogové výstupy se použijí stíněné kabely. Pro digitální výstupy se použijí celoplastové vícežilové kabely. Pro vedení budou použity následující druhy kabelů: JYTY, J-Y(ST)Y, CYKY-J, FTP. Kabely mají různé průřezy a počty žil dle potřeby. Na propojení rozvaděče a polní instrumentace budou nové kabely umístěny v kabelových trasách. Kabelové trasy budou zhotoveny z drátěných kabelových žlabů. Odbočky z páteřních kabelových tras budou zhotoveny z plastových trubek. Do rozvaděčů MaR budou přivedeny kabely UTP, který budou zapojeny do racku, pro připojení regulace na nadřazený systém (vizualizaci) a komunikaci mezi rozvaděči.

Profese MaR zajistí prokabelování dávkovacích stanic, zapojení čidel (pH, chlor..).

Z rozvaděče RB1 bude natažen komunikační kabel FTP do rozvaděče RB3 (strojovna čerpadel bazénové technologie). Z rozvaděče RB1 bude natažen komunikační kabel FTP do rozvaděče RKD1 (u trafostanice).

Z rozvaděče RB2 budou napájeny čerpadla a měřeny výšky hladiny v kartézských studnách, čerpacích stanicích a retenční nádrže (vše ve venkovním prostoru).

Do rozvaděče RB3 (strojovna bazénové technologie) bude přiveden napájecí kabel (profese elektro) z rozvaděče RH. Z rozvaděče RB3 budou napájeny rozvaděče 03RS01 (zázemí venkovního bazénu), RB4 (strojovna filtrů).

Z rozvaděče RB3 bude natažen kabel pro měření hlavního vodoměru a kabely pro vodoměry a elektroměr (měření výkonu FVE) v zázemí venkovního bazénu

Mezi rozvaděči RB3 a RB4 bude natažen komunikační kabel FTP a kabel informační kabel (chod oběhových čerpadel).

Z rozvaděče RB4 bude napájeno čerpadlo a měřena výška hladiny ve stávající šachtě pro vodu z Dyje.

Z rozvaděče RK1 budou nataženy kabely do rozdělovačů podlahového topení v 1.PP a 1.NP (kde budou spínány hlavice) a kabely do místností pro měření teploty. Dále budou z rozvaděče nataženy kabely pro vodoměry a elektroměry. Profese MaR provede prokabelování kotlové regulace a kotlů a provede prokabelování kogenerační jednotky a zásobníky a provede prokabelování expanzomatu s jejím zařízením.

Z rozvaděčů RV1, RV2, RV3 budou nataženy komunikační kabely pro nadřazené ovládání bazénových VZT jednotek VZT1,2,3. Z rozvaděčů RV2, RV3 budou nataženy kabely do rozdělovačů podlahového topení ve 2.NP (kde budou spínány hlavice) a kabely do místností pro měření teploty. Z rozvaděče RV3 bude natažen komunikační kabel pro nadřazené ovládání technologie wellness ve 2.NP.

Z rozvaděče RKD1 budou vedeny sdělovací kabely do rozvaděče AXY01. Z rozvaděče RKD1 budou nataženy komunikační kabely do střídačů FVE, které jsou umístěny na střeše objektu bazénů (rozvaděč 02RAC) a na střeše zázemí venkovních bazénů (rozvaděč 03RAC). Z rozvaděče RKD1 budou nataženy komunikační kabely do kompenzačního rozvaděče, který je umístěn v hlavní rozvodně objektu a druhého kompenzačního rozvaděče, který je umístěn ve strojovně čerpadel (rozvaděč RB3_4).

Kabely, které budou nataženy ve venkovním prostoru budou uloženy ve výkopu v chrániče a budou označeny fólií.

Profese MaR zajistí uzemnění všech zařízení bazénové technologie (čerpadla, dmychadla, frekvenční měniče, žlaby...)

2.5 Řídící centrála

Řídicí systém je navržen jako samostatný automat PLC na bázi programovatelných řídicích modulů. ŘS bude umístěn v rozvaděčích MaR. ŘS bude plně automatický, budou sledovány provozní, poruchové a provozní stavy.

V rozvaděči RK1 bude umístěn GSM modul, který bude posílat sms zprávy (havarijní stavy) do vybraných mobilních zařízení od všech zařízení ovládaného systémem MaR.

Vizualizace – bude monitorovat a dálkově ovládat všechna zařízení MaR (bazénovou technologii, kotelnu, VZT jednotky, měření spotřeb....) a archivovat veškerá data od všech zařízení (hlavně denní spotřeby (měsíční spotřeby) a průtoky vody). Vizualizace bude spuštěná na PC na údržbě (Velín m.č. 0.37), na PC u plavčíka (m.č. 1.43) a na PC v baru wellness. Údržba bude mít přístup ke všem ovládaným, měřeným technologiím, plavčík bude ovládat bazénovou technologii a obsluha baru bude ovládat wellness. Řídicí centrály v rozvaděčích budou komunikovat s nadřazenou vizualizací pomocí komunikace mod-bus TCP-IP. V řídicích centrálách bude vytvořen vstupní registr pro čtení a zápis hodnot. Ve vizualizaci budou vytvořeny obrazovky každého bazénu, VZT jednotek, kotelny a kogenerační jednotky, půdorysy vytápění (IRC), větrání technologických prostorů, studny a nádrže a spotřeby (plyn, voda, teplo, elektřina).

Na obrazovkách bude zobrazena bazénové technologie (chod a výkon oběhových čerpadel, chod čerpadel atrakcí, teploty bazénové vody, výšku hladiny akumulární nádrže, chod čerpadla ohřevu, aktuální průtok bazénové vody, spotřebu dopuštěné vody, atd.). Na obrazovce bude obsluha nastavovat – časový program chodu oběhových čerpadel (normal/útlum), žádanou teplotu bazénové vody, hladinu dopouštění vody do akumulární nádrže, žádaný průtok vody, meze výstrah měření hodnot bazénové vody (pH, redox, chlór...), předdefinované programy spouštění atrakcí, každá atrakce půjde spustit ručně a zakázat chod (přepínač AUT-0-RUČ) a každá atrakce bude mít vlastní časovač (jak dlouho bude spuštěna). Na obrazovce bude přepínač AUT-0-RUČ dopouštění vody do akumulární nádrže z důvodu prvotního napouštění vody a pro napouštění vody při celkovém čištění, kdy je veškerá voda vypuštěna. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy – hodnoty bazénové vody (pH, teplota, chlór), zaplavení prostoru strojovny, porucha oběhových čerpadel (není chod, porucha jističe, chrániče, frekvenčního měniče), porucha čerpadel atrakcí (není chod, porucha jističe, chrániče), minimální výška a maximální výška v akumulární nádrži, porucha snímačů teploty.

Na obrazovkách budou zobrazeny VZT jednotky (chod a výkon ventilátorů, chod čerpadla, průtok, tlak vzduchu, teploty vzduchu, otevření servopohonů klapky otevření servopohonů vodního ventilu atd.) Na obrazovkách bude obsluha nastavovat – časový program chodu VZT jednotky a režimy (normal/útlum), žádanou teplotu přívodu/odvodu, průtok vzduchu ventilátorů, meze přívodní teploty, teplota topné vody v zimním období při rozjetí jednotky atd. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy – zanesení filtrů, zámraz rekuperátoru, nízká teplota topné vody, zámraz výměníku, nízká přívodní teplota, chod ventilátorů, porucha frekvenčního měniče, chod čerpadla, požární klapy, porucha snímačů teploty a tlaku.

Na obrazovce bude zobrazena kotelná a kogenerační jednota (chod a výkon kotlové regulace, chod a výkon kogenerace, chod čerpadel, chod topných tyčí, teploty topné vody, tlak vody v potrubí, otevření servopohonů ventilů atd.) Na obrazovce bude obsluha nastavovat – nastavení topných větví (ekvitermní křivky, časový program), nastavení teploty v TUV (časový program, dezinfekce), cirkulaci TUV (časový program), nastavení mezí havárií (teplota prostoru, tlak vody, teplota topné vody) atd. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy – koncentrace plynu,

koncentrace CO, zaplavení prostorů, teplota topné vody, teplota prostoru, tlak v potrubí, porucha kotlů, kogenerace, čerpadel, teplota v akumulačních nádržích a v zásobnících TUV, vyřazecí tlačítka, porucha dopouštění vody, porucha snímačů atd.

Na obrazovce budou zobrazeny půdorysy 1.PP, 1.NP a 2.NP, kde budou zobrazeny teploty v jednotlivých místnostech a jestli je v dané místnosti otevřena hlavice podlahového vytápění. Na půdorysech bude obsluha nastavovat časový program vytápění jednotlivých místností.

Na obrazovkách budou zobrazeny větrání technologických prostorů (chod ventilátorů, otevření servopohonů klapky). Na obrazovkách bude obsluha nastavovat – časový program chodu větrání, žádanou teplotu v prostoru. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy – porucha ventilátorů, teplota v prostorech.

Na obrazovkách budou zobrazeny studny a nádrže (chod čerpadel ve studních a nádržích, výška hladiny v kartézských studnách). Na obrazovkách bude obsluha nastavovat – výšku hladiny vody v kartézských studnách. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy – porucha čerpadel čerpací stanice, retenční nádrže, stávající šachty pro vodu z Dyje.

Na obrazovkách budou zobrazeny měřené spotřeby z plynoměrů, vodoměrů, měřičů tepla a z elektroměrů (analyzátorů).

Na obrazovce budou zobrazeny povelky z rozvaděče AXY01 pro řízení FVE, dále budou zobrazeny informace o výrobě elektřiny z FVE (ze střídačů a elektroměrů) a hodnoty z kompenzačních rozvaděčů.

Řídicí systém bude vyčítat hodnoty teplot z bazénů pro další zpracování a zobrazení na infopanelu a webu pro profesi slaboproud.

Investor předpokládá, že vizualizace městského bazénu bude začleněna do soustavy ovládání objektů celého města tak, aby vznikl jeden centrální velín na ovládání městských firem a organizací. Uvažovaná vizualizace by byla Mervis Scada.

3 Technické řešení

3.1 Bazénová technologie

Systém měření a regulace bude zajišťovat měření a řízení bazénové technologie plaveckého bazénu (okruh A), výcvikového bazénu (okruh B), relaxačního bazénu (okruh C), whirlpoolů (okruhy D,E), víceúčelového bazénu (okruh G), dětských bazénů (okruhy H,I) a ochlazovacího bazénu (okruh F). Systém měření a regulace zajistí řízení filtračních čerpadel, monitoring bazénové vody, monitoring chodu a poruchy čerpadel, zaplavení technologie, výšky hladiny v akumulaci.

Oběhové čerpadla filtrace se budou spouštět podle časového plánu, systém MaR bude monitorovat poruchu a chod čerpadel. Systém MaR sepne kontaktem oběhová čerpadla filtrace a tím budou spuštěna čerpadla měření vody, chlorace, servopohony... Otáčky čerpadel se budou ovládat podle průtokoměru. Čerpadla budou ovládány frekvenčními měniči, systém MaR bude monitorovat poruchu. Když bude jedno z oběhových čerpadel mimo provoz, bude spuštěno čerpadlo pro praní filtrů, aby zajistila požadovaný průtok, to bude obsluha zapínat ručně ve vizualizaci.

Praní filtrů-obsluha přepne režim praní filtrů na ovladači filtrů. Systém MaR vypne oběhová čerpadla a tím vypne celou filtraci bazénů. Obsluha přenastaví ventily a přepínačem na ovladači zapne čerpadlo praní filtrů.

V akumulčních nádržích budou umístěny 2 spínače výšky hladiny, maximální hladina, bude elektricky (přes relé) vypínat dopouštění vody a minimální hladina, bude elektricky (přes relé) vypínat oběhové čerpadla, čerpadlo a ventil měření, čerpadlo ohřevu, flokulant a dávkování aktivního uhlí. V akumulční nádrži bude umístěn snímač hladiny, podle kterého bude dopouštěna voda do nádrže (nastavitelná výška hladiny, bude nastaveno ve spolupráci s bazénovým technikem). Dopouštěná voda bude měřena vodoměrem (impulzní výstup). Ve vizualizaci bude vytvořen přepínač pro dopouštění vody do akumulční nádrže prvotního napouštění vody a pro napouštění vody při celkovém čištění, kdy je veškerá voda vypuštěna.

Na základě měření teploty vody odvodu z bazénu a žádané teploty vody se bude spouštět čerpadlo ohřevu. Topná voda bude přiváděna z kotelny přes výměníky do bazénového okruhu, na výměníku bude otevírán servopohon. Systém MaR předá signály o potřebě topit do daného bazénu do rozvaděče MaR v kotelně.

Dávkovací stanice bude měřit aktuální hodnoty bazénové vody (pH, volný chlór, celkový chlór, redox). Řídicí systém bude pomocí komunikace mod-bus vyčítat aktuální hodnoty. Zařízení bude pracovat autonomně. Profese MaR provede prokabelování dávkovací stanice s čerpadlem, ventilem, čidly atd.

Na přívodu do bazénu bude osazen průtokoměr, který bude měřit aktuální průtok vody podle, kterého budou ovládány oběhové čerpadla. Ve vizualizaci bude počítán denní průtok bazénové vody (impulzní výstup z průtokoměru).

V případě havarijního stavu (zaplavení strojovny, nízká hladina v akumulční nádrži) systém MaR vypne kontaktem ovládání všech čerpadel, vyhlásí danou poruchu a rozsvítí se kontrolka poruchy na rozvaděči.

Ve vizualizaci budou vytvořeny předdefinované programy spouštění atrakcí, které budou na základě počtu množství návštěvníků bazénu. Po domluvě s technikem bazénové technologie, se vytvoří několik sekvencí spouštění čerpadel a dmychadel atrakcí. Plavčík (údržba, obsluha) si bude moci zadat, jak dlouho atrakce bude spuštěna a bude také možnost zakázat atrakci.

U venkovních bazénů (okruhy G,H) bude obsluha ručně přepínat, z kterého zdroje vody má být bazény dopouštěny.

Whirpooly budou spouštěny obsluhou na baru na základě obsazení daného whirlpoolu. U ochlazovacího bazénu bude vytvořen časový program na napouštění a vypouštění bazénu.

Řídicí systém umožní následující nastavení:

- týdenní časový režim otáček oběhových čerpadel, otáčky (výkon) oběhových čerpadel podle průtoku, výška hladiny v akumulčních nádržích a dopouštění, teplota vody bazénů, meze výstrah měření hodnot bazénové vody (pH, teplota, chlór....), předdefinované programy spouštění atrakcí, vypnutí atrakcí, časovač atrakcí, časové programy na zapnutí whirlpoolů, časovače na napouštění a vypouštění ochlazovacího bazénu.

Řídicí centrála umožní následující zobrazení vizuálních poruchových stavů:

- snímače teploty – porucha snímače teploty, odstaví výměník ohřevu
- čerpadla atrakcí, odstaví dané čerpadlo – porucha jističe, chrániče, F.M.
- překročení parametrů bazénové vody
- oběhové čerpadlo – porucha f.m. čerpadla
- maximální hladina v nádrži – uzavře dopouštěcí ventil

Řídicí centrála umožní následující zobrazení vizuálních havarijních stavů:

odstaví regulaci baz. technologie

- zaplavení prostoru- únik vody z potrubí, odstaví regulaci baz. technologie

- minimální hladina v nádrži - odstaví regulaci baz. technologie

- signál ze stanice EPS

Poruchy, parametry, spotřeby bazénové vody budou archivovány ve vizualizaci.

3.2 VZT jednotky

VZT jednotky (VZT 4,5,7,8,9,10,11,12)

Systém měření a regulace bude zajišťovat měření a řízení VZT jednotek pro větrání v zázemí bazénu. VZT 4 – větrání umývárna a šaten plaveckého bazénu, VZT 5 - větrání umývárna a šaten dětského bazénu, VZT7 – větrání wellness A, VZT8 – větrání wellness B, VZT9 – větrání bufetu ve 2.NP, VZT10 – větrání dílny a skladů, VZT11 – větrání místnosti zaměstnanců, VZT12 – větrání technických prostor.

Regulace teploty vzduchu bude na odvodní nebo přívodní teplotu. Teplota přívodního vzduchu bude v zimním období přehřívána pomocí deskového rekuperátoru dále dohřívána pomocí vodního výměníku.

V zimním období bude servopohon vodního výměníku ovládán spojitým signálem na základě přívodní a žádané teploty. Ochranu proti zamrznutí vodního výměníku zajišťuje kapilárový termostat (mrazová ochrana), který snímá teplotu vzduchu za výměníkem. Při poklesu teploty v prostoru ohříváče pod 5°C je požadováno plné otevření servopohonu ventilu ohřevu, zapnutí čerpadla, vypnutí ventilátorů a uzavření servopohonů sacích a výfukových klapek. Ochranu proti nedostatku výkonu topného média zajišťuje snímač teploty, který snímá teplotu vody na vratu z ohříváče, nesmí klesnout pod 10°C.

Servopohony sací a výfukové klapky zajišťují havarijní oddělení VZT od venkovního prostředí.

Nárůst diferenčního tlaku protékajícího vzduchu nad povolenou mez na filtrech snímají diferenční manostaty.

Ventilátory budou ovládány pomocí frekvenčních měničů, měniče budou řízeny spojitým signálem 0-10V na základě průtoků vzduchů. Ochranu proti přehřátí ventilátorů zajistí vnitřní termistory.

Servopohony klapky na deskovém rekuperátoru budou ovládány spojitým signálem na základě přívodní a odvodní teploty. Ochranu proti zamrznutí zajistí diferenční manostat a také snímač teploty na výfuku. Požární klapky budou monitorovány a v případě zareagování klapky bude vypnuta VZT jednotka.

V potrubí budou osazeny požární klapky, jakmile bude některá klapka zavřená, vypne se jednotka a vyhlásí se havárie.

V prostoru 1.PP u akumulčních nádrží budou osazeny tlačítka pro spuštění (zvýšení otáček ventilátorů) VZT12.

Přepínačem stop/start dojde k povolení chodu VZT jednotky.

Řídicí systém umožní následující nastavení:

- týdenní časový režim, přívodní (odvodní) teplotu, průtok vzduchu ventilátorů (otáčky)

Řídicí centrála umožní následující zobrazení vizuálních poruchových stavů: -

snímače teploty – porucha snímače teploty

- zanesení filtrů – překročení nastavené hodnoty tlaku na filtru
- zámraz rekuperátoru

Řídící centrála umožní následující zobrazení vizuálních havarijních stavů:

- porucha chodu ventilátorů (snímače tlaku)
- požární klapka
- porucha frekvenčního měniče – porucha, přehřátí ventilátoru
- mrazová ochrana – teplota za vodním výměníkem klesla pod 5°C
- topná voda – teplota vratu vodního výměníku klesla pod 10°C

VZT jednotky (VZT 1,2,3)

Systém měření a regulace bude nadřazeně ovládat VZT jednotky pro větrání prostorů bazénů. VZT 1 – plavecký bazén, VZT2 – rekreační bazén, VZT3 – výcvikový bazén. Vzduchotechniky budou mít vlastní autonomní regulaci, přes komunikaci mod-bus budou vyčítány hodnoty teplot, vlhkostí.. a vyčítány poruchy zařízení. Systém MaR bude povolovat chod VZT jednotek. Do regulátoru VZT1 budou zapojeny požární klapky a budou nastaveny příslušné vstupní registry.

VZT jednotka - bufet

Systém měření a regulace bude nadřazeně ovládat VZT jednotku pro větrání bufetu. Vzduchotechnika budou mít vlastní autonomní regulaci, přes komunikaci mod-bus budou vyčítány hodnoty teplot, tlaků a vyčítány poruchy zařízení. Systém MaR bude povolovat chod VZT jednotky. V bufetě bude umístěn ovladač VZT jednotky. Do regulátoru budou zapojeny požární klapky a budou nastaveny příslušné vstupní registry.

3.3 Kotelna a kogenerační jednotka

Systém měření a regulace bude zajišťovat řízení kotelny.

Zdrojem topné vody budou tři plynové kotle. Kotle budou řízeny kaskádním řadičem, který bude ovládán spojitým signálem z řídícího systému, v případě potřeby topné vody ve větvích. Druhým zdrojem topné vody bude kogenerační jednotka, která bude mít vlastní autonomní regulaci. Kogenerační jednotka bude nabíjet akumulární zásobníky topnou vodou. Řídící systém bude povolovat chod kogenerační jednotky, zobrazovat chod a poruchu jednotky. Kogenerační jednotka bude v chodu několik hodin denně. Třetím zdrojem topné vody budou topné tyče v akumulárních zásobnících, které budou spouštěny na základě přebytků elektrické energie ve fotovoltaické elektrárně. V akumulárních zásobnících budou umístěny termostaty, které budou elektricky (relé) vypínat topné tyče, aby nedošlo přehřátí daného zásobníku.

V případě potřeby topné vody ve větvích budou přenastaveny ventily na potrubí do sběrače topení a topná voda bude odebírána z akumulárních zásobníků. V případě, že nebude spuštěna kogenerační jednotka, nebudou spuštěny topné tyče, tím pádem nebude v akumulárních zásobnících dostatečně teplá voda, budou spouštěny plynové kotle a budou přenastaveny ventily na potrubí do sběrače topení.

Topná voda z akumulárních zásobníků anebo z plynových kotlů půjde do rozdělovače topení, který bude mít sedm větví. První větev – bazénová technologie venkovní bazény, čerpadlo bude spouštěno na základě potřeby topné vody pro venkovní bazény. Druhá větev – bazénová technologie vnitřní bazény, čerpadlo bude spouštěno na

základě potřeby topné vody pro vnitřní bazény. Třetí větev – podlahové topení prostor bazénů, čerpadlo a ventil budou spouštěny na základě ekvitermní křivky a požadavku vytápění od prostorových snímačů teploty. Čtvrtá větev – podlahové topení prostory 1.PP a 1.NP, čerpadlo a ventil budou spouštěny na základě ekvitermní křivky a požadavku vytápění od prostorových snímačů teploty. Pátá větev – podlahové topení prostor bazénů, čerpadlo a ventil budou spouštěny na základě ekvitermní křivky a požadavku vytápění od prostorových snímačů teploty. Podle venkovní teploty budou všechny ekvitermní větve vypínány (např. 12°C). Na přívodním potrubí ekvitermních větví budou umístěny termostaty, které budou vypínat čerpadla při přehřátí v potrubí tak, aby nedošlo k poškození podlahového vytápění. Šestá větev – vzduchotechniky, čerpadlo bude spuštěno na základě požadavku od VZT. Sedmá větev – zásobníky TUV. Zásobníky TUV budou vytápěny na nastavenou teplotu, každý zásobník má vlastní nabíjecí čerpadlo. Oběhové čerpadlo TUV bude spuštěno v cyklech. Jednou týdně bude zásobník TUV vytápěn na 70°C – opatření proti bakterii legionelly. Na výstupu ze zásobníku TUV bude umístěn snímač teploty, kterým bude hlídáno přehřátí teploty TUV a bude vypínáno oběhové čerpadlo TUV.

Čidla zaplavení budou osazeny v nejnižším bodě podlahy. Vyrážecí tlačítka budou umístěna u vstupu do kotelny a místnosti kogenerace. Čidla CO budou umístěna vedle plynových kotlů a vedle kogenerace. Čidla úniku plynu budou umístěna na stropě místnosti u plynových kotlů a kogenerace. Čidla teploty v kotelně a v kogeneraci budou osazeny na místa, kde nebude ovlivňováno žádným zdrojem tepla nebo chladu (kotle, okna.). Snímač tlaku vody v potrubí bude umístěn na vratovém potrubí u dopouštění.

Na přívodu plynu do kotelny a kogenerace budou osazeny ventily (bapky). Ventily plynu budou vypínány na základě koncentrace CO, 2. stupeň, koncentrace plynu, 2. stupeň, vyrážecího tlačítka.

Přepínačem STOP/START dojde k zapnutí/vypnutí ovládání kotelny.

Z rozvaděče v kotelně budou napájeny

Řídící systém umožní následující nastavení:

- týdenní časový režim pro vytápění, ekvitermní křivky pro vytápěcí, teploty v prostorech, venkovní teploty pro zapnutí vytápění

Řídící centrála umožní následující zobrazení vizuálních poruchových stavů:

- snímače teploty – porucha snímače teploty, odstaví danou regulační větev
- čidlo úniku plynu 1. stupeň – je detekován únik plynu v kotelně
- čidlo CO 1. stupeň – je detekován únik CO v kotelně
- plynové kotle – porucha plynových kotlů
- kogenerační jednotka
- čerpadlo – odstaví danou větev vytápění
- termostaty v akumulčních zásobnících, vypnou topné tyči, kogeneraci
- termostaty v ekvitermních větvích – odstaví čerpadlo

Řídící centrála umožní následující zobrazení vizuálních havarijních stavů:

- zaplavení prostoru - únik vody z potrubí
- přehřátí prostoru – teplota prostoru kotelny přesáhla 40°C
- tlak v potrubí – nízký tlak v potrubí pod 0,3bar
- topná voda z kotlů – teplota z kotlů přesáhla 95°C
- čidlo úniku plynu 2. stupeň – je detekován únik plynu v kotelně
- čidlo CO 2. stupeň – je detekován únik CO v kotelně

- vyřazecí tlačítko – v případě zmáčknutí odstaví regulaci kotelny

3.4 Vytápění místností (IRC)

System měření a regulace bude zajišťovat řízení teploty v místnostech s podlahovým topením.

V místnostech budou umístěny snímače teploty v designu vypínačů elektro. Po objektu budou rozmístěny rozdělovače podlahového topení, kde budou osazeny termoelektrické hlavice. Hlavice budou otevírány na základě teploty v místnosti. Ve vizualizaci budou vytvořeny časové programy vytápění pro jednotlivé místnosti. Bude vytvořen režim útlum (nočních hodinách) a režim komfort (bazén v provozu). Dále bude obsluha měnit teplotu v místnosti podle v časových intervalech. V letním období (teploty venkovní překročí nastavenou mez) bude vytápění vypnuto.

Řídící centrála umožní následující nastavení:

- teplota v prostorech, týdenní časové režimy, zákaz chodu v letním období

3.5 Větrání technologických prostorů

Větrání technologického prostoru a dechlorační jímky (m.č. 0.19):

Odvodní ventilátor bude spouštěn na základě překročení teploty v prostoru a zmáčknutím tlačítka v prostoru. Jednou za hodinu bude ventilátor spuštěn na 5 minut (nastavitelné) pro provětrání prostoru na minimální otáčky (nastavitelné). Při zmáčknutí tlačítka a překročení prostorové teploty bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Větrání strojovny bazénové technologie (m.č. 01.01,02,03):

Odvodní ventilátor ve strojovně bude spouštěn na základě překročení teploty v prostoru a zmáčknutím tlačítka v prostoru. Jednou za hodinu bude ventilátor spuštěn na 5 minut (nastavitelné) pro provětrání prostoru na minimální otáčky (nastavitelné). Při zmáčknutí tlačítka a překročení prostorové teploty bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Odvodní ventilátory v bazénových jímkách budou spouštěny na základě zmáčknutí tlačítek v prostoru. Jednou za hodinu budou ventilátory spuštěny na 5 minut (nastavitelné) pro provětrání jímek.

Větrání strojovny filtrů (m.č. 101):

Odvodní ventilátor bude spouštěn na základě překročení teploty v prostoru a zmáčknutím tlačítka v prostoru. Jednou za hodinu bude ventilátor spuštěn na 5 minut (nastavitelné) pro provětrání prostoru na minimální otáčky (nastavitelné). Při zmáčknutí tlačítka a překročení prostorové teploty bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Větrání kotelny (m.č. 0.18):

Odvodní ventilátor bude spouštěn a klapka sání bude otevírána na základě překročení teploty v prostoru. Jednou za hodinu bude místnost provětrána na 5 minut (nastavitelné) na minimální otáčky (nastavitelné). Při překročení prostorové teploty, překročení koncentrace CO a plynu bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Větrání kogenerační jednotky (m.č. 0.17):

Odvodní ventilátory v bazénových jímkách budou spouštěny na základě zmáčknutí tlačítek v prostoru. Jednou za hodinu budou ventilátory spuštěny na 5 minut

(nastavitelné) pro provětrání jímek. Při překročení koncentrace CO a plynu bude ventilátor spuštěn.

Při chodu kogenerační jednotky bude otevřena sací klapka (přívod čerstvého vzduchu) a otevřena buď odvodní klapka do prostoru nebo ven podle prostorové teploty.

3.6 Kartézské studny, čerpací stanice, retenční nádrž, šachta pro vodu z Dyje, AT stanice

Kartézské studny:

V kartézských studnách bude umístěno čerpadlo a spojitý snímač výšky hladiny. Jakmile bude zvýšena hladina vody nad mezní úroveň (nastavitelná) odčerpá čerpadlo vodu ze studny. V areálu je 6 studní.

Čerpací stanice:

V čerpacích stanicích budou umístěny rozvaděče, ve kterých budou nachystány svorky pro chod a poruchu zařízení. V areálu jsou 2 čerpací stanice.

Retenční nádrž a stávající šachta pro vodu z Dyje:

V retenční nádrži a ve stávající šachtě pro vodu z Dyje budou umístěny plastové rozvaděče s příslušným krytím. V rozvaděčích budou umístěny jističe a ovládání čerpadla podle výšky hladiny v nádržích. Systém MaR bude zobrazovat chod a poruchu zařízení.

AT stanice:

ATS bude umístěna ve strojovně filtrů. ATS bude mít vlastní rozvaděč a regulaci. Systém MaR bude zobrazovat chod a poruchu čerpadel.

3.7 Měření spotřeby energií

Měření spotřeby plynu:

Na chodbě před kotelnou a kogenerací budou umístěny 2 impulzní plynoměry. PLC v rozvaděči bude vyčítat impulzy, které se budou vyčítat do vizualizace. Ve vizualizaci budou vytvořeny tabulkové sestavy, pro denní spotřebu a pro měsíční spotřebu. Tabulkové sestavy budou archivovány a mohou být staženy pro další úpravu.

Měření spotřeby vody:

U každého bazénového okruhu budou umístěny vodoměry pro dopouštění vody s impulzními výstupy (7ks hlavní budova, 4ks venkovní prostor ve strojovně).

Stávající hlavní vodoměr bude s impulzním výstupem, je umístěný ve venkovním prostoru vedle objektu zázemí venkovních bazénů.

V objektu zázemí venkovních bazénů budou umístěny vodoměry s komunikačním převodníkem m-bus (7ks), pro šatny, TUV, bufet a zázemí. Ve strojovně filtrace bude umístěn vodoměr s komunikačním modulem m-bus pro AT stanici. V hlavní budově v 1.NP budou umístěny vodoměry (2ks) s komunikačním převodníkem m-bus pro bufet a stávající vodoměr v 1.PP s impulzním výstupem v dílně. V kotelně budou umístěny vodoměry u zásobníků TUV (3ks) s komunikačním převodníkem m-bus. PLC v rozvaděčích budou vyčítat impulzy a vyčítat hodnoty pomocí komunikace m-bus, které se budou dále vyčítat do vizualizace. Ve vizualizaci budou vytvořeny tabulkové sestavy,

pro denní spotřebu a pro měsíční spotřebu. Tabulkové sestavy budou archivovány a mohou být staženy pro další úpravu.

Měření spotřeby tepla:

V kotelně budou umístěny měřiče tepla, které budou mít komunikační modul m-bus. Měřiče tepla budou měřit vyrobené teplo z plynových kotlů a z kogenerační jednotky. Na jednotlivých větvích budou osazeny měřiče tepla pro vyčítání spotřeb větví. PLC v rozvaděči bude vyčítat hodnoty, které se budou vyčítat do vizualizace. Ve vizualizaci budou vytvořeny tabulkové sestavy, pro denní spotřebu a pro měsíční spotřebu. Tabulkové sestavy budou archivovány a mohou být staženy pro další úpravu.

Měření spotřeby elektrické energie:

V hlavním elektro rozvaděči bude na dveřích umístěn analyzátor sítě, který bude měřit proud, napětí, příkon, frekvenci.... V rozvaděčích elektro budou další elektroměry pro měření spotřeb podružných zařízení (rozvaděče bazénové technologie, v kotelně, fotovoltaika....). V rozvaděči RB3 bude umístěn analyzátor sítě pro měření bazénové technologie a zázemí venkovních bazénů. V rozvaděčích 02RAC a 03RAC budou umístěny elektroměry pro měření výroby fotovoltaiické elektrárny. Elektroměry budou dodány s komunikací mod-bus. PLC v rozvaděčích budou vyčítat hodnoty, které se budou vyčítat do vizualizace. Ve vizualizaci budou vytvořeny tabulkové sestavy, pro denní spotřebu a pro měsíční spotřebu. Tabulkové sestavy budou archivovány a mohou být staženy pro další úpravu.

Měření impulsu registrační periody:

Ve skříni měření bude umístěn optočlen. Optočlen a hlavní elektroměr propojí distributor energie.

S distributorem energie bude dohodnut odběr elektrické energie za čtvrt hodinu. Ve vizualizaci bude vytvořen graf nasmlouvané spotřeby a aktuální (měřené) spotřeby. Systém MaR bude měřit a hlídat, aby nebyl překročen nasmlouvaný odběr elektrické energie, tím že se budou vypínat určité zařízení. Po dohodě s technikem elektro, bazénovým technikem a technikem VZT, budou vybrány zařízení, které lze během čtvrt hodiny vypnout a zase zapnout. To jsou čerpadla a dmychadla atrakcí bazénové technologie, snížení výkonu oběhových filtračních čerpadel, snížení výkonu VZT jednotek a následné vypnutí atd. Ve vizualizaci bude dáno pořadí v jakém se zařízení mají vypínat (zapínat).

3.8 Fotovoltaika

Na střeše bazénové haly a na střeše zázemí venkovního bazénu budou osazeny fotovoltaické panely. Tyto panely budou mít výkon 300kW. Je předpoklad, že veškerá vyrobená energie bude spotřebována na provoz bazénu (VZT jednotky, bazénová technologie, osvětlení atd.). Kdyby nebyla spotřebována vyrobená energie v provozu, budou spínány topné tyče v akumulacích zásobnících v kotelně. Veškeré měření vyrobené a dodané elektřiny bude v analyzátoch a elektroměrech, profese MaR zajistí optimální spínání čerpadel bazénové technologie, topných tyčí a dalších zařízení. Jestliže budou všechny dostupná zařízení spuštěná a nebude nutné spotřeba elektřiny, budou fotovoltaické panely dodávat elektrickou energii do sítě.

U nové trafostanice bude osazen typizovaný rozvaděč dispečerského systému AXY01, do kterého bude umístěn řídicí systém a relé od distribuční firmy EG.D. Z rozvaděče

AXY01 budou posílány signály pro ovládání činného a jalového výkonu do rozvaděče RKD1 (rozvaděč pro koncentrátor dat), kde budou signály zpracovány a pomocí komunikace se střídači FVE a kompenzačními rozvaděči provedeny. Z rozvaděče RKD1 budou posílány zpětné informace o činném a jalovém výkonu do rozvaděče AXY01. Nastavení ovládání střídačů FVE a kompenzačních rozvaděčů bude probíhat ve spolupráci s dodavatelem fotovoltaické elektrárny, technikem profese silnoproudu a zástupcem distribuční společnosti EG.D.

Ve vizualizaci budou zobrazeny informace od řídicího systému v rozvaděči AXY01, ze střídačů a z kompenzačních rozvaděčů.

3.9 Požadavky na ostatní profese

Dodavatel silnoproudu (stavba):

Zajistí jištěné přívody do místa rozvaděčů MaR, dodávka analyzátoru sítě do hlavního rozvaděče v rozvodně s komunikací modbus, dodávka elektroměrů s komunikací modbus, dodávka optooddělovače do elektroměru a kabelů z elektroměru do rozvaděče pro signál HDO a čtvrt hodinové periody, kompenzační rozvaděč bude dodaný s regulátorem jalového výkonu s komunikací modbus, dodávka napájecího rozvaděče pro rozvaděč AXY01, propojení napájecích a signalizačních kabelů mezi napájecím rozvaděčem a rozvaděčem AXY01

Dodavatel slaboproudu:

Zajistí statické IP adresy pro PLC v rozvaděčích, přivede komunikační kabely UTP do místa rozvaděčů MaR, informační systém bude připraven na vyčítání množství návštěvníků koupaliště

Dodavatel bazénové technologie:

Součinnost při spouštění (nastavení) bazénových technologií, dodávka všech bazénových technologií, dodávka a osazení měřidel, ventilů, servopohonů, osazení jímek pro teplotní čidla

Dodavatel topení:

Součinnost při spouštění, dodávka měřičů tepla a vodoměrů s komunikací m-bus, dodávka plynoměrů, dodávka ventilů, dodávka kaskádního řadiče kotlů

Dodavatel VZT:

Součinnost při spouštění, VZT jednotky 1,2,3,6 budou dodány s autonomní regulací

Dodavatel stavby:

Zajistí výkopy pro kabely v chráničkách ve venkovním prostoru (studny, čerpací stanice, retenční nádrž, vodoměry, komunikaci mezi rozvaděči...), zajistí prostupy pro kabely do objektů

4 Předpisy a normy, bezpečnost práce

4.1 Předpisy a normy

Technická zpráva je vypracována podle čs. norem a předpisů, z nichž nejdůležitější uvádím:

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4- 41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti-Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 23 40 ed. 2 - Elektrická zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu nebo požáru výbušnin

ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN EN 60079-0 ed. 4 - Výbušné atmosféry - Část 0: Zařízení – Všeobecné požadavky

ČSN CLC/TR 60079-32-1 - ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny

ČSN ISO 3511-1 - Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 1: Základní požadavky

ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN EN 61439 – pro výrobu rozvaděče

4.1.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Bude zajištěna ochrana lidí a zvířat při respektování:

ČSN EN 61140 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 2000-4-482 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorech se zvláštním rizikem nebo nebezpečím

4.1.1.1 Ochrana živých částí

Pro zařízení MaR bude navržena ochrana živých částí zejména kryty a izolací.

4.1.1.2 Ochrana neživých částí

Základní ochrana bude navržena samočinným odpojením od zdroje. U části rozváděčů a vybraných výrobků se uplatní ochrana izolací, v případě přístrojů MaR ochrana SELV.

4.1.2 Ochranné pospojování

Všechny kovové předměty a el. spotřebiče v rámci technologie budou pospojovány vodičem CYA 6.

4.1.3 Ochrana před přepětím

Napájecí síť jako celek je chráněna systémem přepětiových ochran ve třech stupních.

4.1.4 Elektromagnetická kompatibilita

Zařízení navržená v dokumentaci se použijí kompatibilní.

Při rozvodu společných tras měřicích a vlastních, případně cizích silových kabelových rozvodů budou respektovány minimální vzdálenosti při souběhu a křížování.

4.2 Bezpečnost práce

4.2.1 Provádění stavebně montážních prací

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN EN 50110-1 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN EN 50110-2 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky

4.2.2 Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Tabulky a nápisy musí být provedeny dle ČSN ISO 3864 - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

4.2.3 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhlášky ČÚBP Č. 50/78 Sb. SÚBP č. 25/79 Sb.

§ 3 pracovníci seznámení – obsluha elektrického zařízení mn. nn v krytí IP 20 a vyšším

§ 5 pracovníci znalí – obsluha elektrického zařízení mn. nn v krytí IP 1x a menším
obsluha elektrického zařízení vn, práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

4.2.4 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámení s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

4.2.5 Revize elektrického zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách.