



AISE s.r.o., Broučkova 7165,  
760 01 Zlín

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| VYPRACOVAL | Ing. Malaník Tomáš           |
| PROVĚŘIL   | Ing. Malaník Martin          |
| SCHVÁLIL   | Ing. Urbaník František Ph.D. |

NÁZEV

## TECHNICKÁ ZPRÁVA MaR

STAVBA: **Městské lázně Opava,  
Zámecký okruh 38/4, 746 01 Opava 1**  
SO - PS **MaR – Oprava povodňových škod**

ZAK.ČÍSLO 280-1006

DRUH DOKUM. RPD

DATUM 02/2025

POČET A4 11

MĚŘÍTKO PŘÍLOHA  
002

ARCHIVNÍ ČÍSLO

**AISE-280-1006-002 –  
Technická zpráva**

## Technická zpráva – MaR

### OBSAH

|  |    |
|--|----|
| TECHNICKÁ ZPRÁVA – MAR.....  | 2  |
| 1 PŘEDMĚT PROJEKTU.....  | 3  |
| 2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....                                       | 3  |
| 2.1 PŘEDPISY A NORMY .....   | 3  |
| 2.2 POUŽITÉ PROSTŘEDKY OCHRANY PŘI PORUŠE DLE ČSN EN 61 140 ED.2 ..... | 5  |
| 2.2.1 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 .....             | 5  |
| 2.3 POUŽITÉ PROSTŘEDKY ZÁKLADNÍ OCHRANY DLE ČSN EN 61 140 ED.2 .....   | 5  |
| 3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....   | 5  |
| 4 ROZVODNÁ SOUSTAVA.....   | 5  |
| 5 ROZVADĚČE MAR.....   | 6  |
| 5.1 ROZVADĚČ DMR1 .....  | 6  |
| 5.1.1 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE .....   | 6  |
| ZDROJ TEPLA – STROJOVNA ÚT (VÝMĚNÍK V 1.PP) .....                      | 6  |
| OKRUH VYTÁPĚNÍ – OT BAZÉN .....  | 6  |
| OKRUH VYTÁPĚNÍ - TeV BAZÉNOVÉ SPRCHY .....                             | 6  |
| OKRUH VYTÁPĚNÍ - TeV PITNÁ VODA.....                                   | 7  |
| 5.1.2 VZT Č. 1 – BAZÉN.....  | 8  |
| 5.1.3 VZT Č. 2 – WELLNESS .....  | 8  |
| 5.1.4 VZT Č. 3 – ŠATNY .....   | 8  |
| 5.2 ROZVADĚČ RBI – BAZÉNOVÁ TECHNOLOGIE .....                          | 8  |
| 6 UZEMNĚNÍ.....  | 9  |
| 6.1 UZEMNĚNÍ V ŘEŠENÝCH PROSTORECH .....                               | 9  |
| 7 KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY .....                                       | 10 |
| 8 BEZPEČNOST PRÁCE.....  | 10 |
| 9 KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY .....          | 11 |

Všeobecné údaje

**Název díla:** Městské lázně Opava – MaR - Oprava povodňových škod

**Místo stavby:** Zámecký okruh 38/4, 746 01 Opava 1

**Stupeň dokumentace:** Realizační projektová dokumentace

**Část:** Měření a regulace

## 1 Předmět projektu

Tato projektová dokumentace řeší systém měření a regulace v Městské lázni Opava.

Předmětem projektu je:

- Návrh rozvaděčů DMR, BT
- Spolehlivý, bezpečný a ekonomický provoz,
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu,
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu,
- Archivování měřených veličin a zobrazení historické databanky,
- Soustředění všech informací o provozu do řídicího systému,
- Řízení bazénové technologie, výměníkové stanice a vzduchotechnik

## 2 Základní technické údaje

### 2.1 Předpisy a normy

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize

- ČSN 33 2130 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-442 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-442: Bezpečnost - Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí
- ČSN 33 2000-5-51ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-523ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Dovolené proudy v elektrických rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-534 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2160 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61 140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení
- ČSN 61 439-1 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN 61 439-2 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče
  
- Všeobecné předpisy
- Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů
- Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaných k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

## 2.2 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.2

Ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu proti poruše:

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase.

### 2.2.1 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu
- 

## 2.3 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.2

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:

- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

## 3 Technické řešení

V Městských lázních Opava je navržen systém AISYS, který zákazník požaduje implementovat do stávajícího energetického systému, který je již využíván pro MaR Městského koupaliště Opava. Správa IT technických služeb Opava zajistí síťové propojení obou systémů. Řídicí systém bude vybaven řídicím systémem Beckhoff a vstupními/výstupními moduly. Tyto ŘS budou sestaveny v konfiguraci odpovídající ovládanému / monitorovanému zařízení a rezervou cca 10% pro možnost rozšíření. Systém měření a regulace bude zajišťovat řízení nově osazené technologie – větrání, vytápění, snímání stavů, měření spotřeb. Řídicí systémy budou navzájem propojeny metalickým kabelem a spojeny se serverem a klientskými PC.

## 4 Rozvodná soustava

Přívod k rozvaděčům: 3 N PE, AC 50Hz, 400/230V, TN-S

Napájecí napětí: 3 N PE, AC 50Hz, 400/230V, TN-S

Ovládací napětí: 1M, DC 24V PELV

1M, AC 50Hz 24V

## 5 Rozvaděče MaR

### 5.1 Rozvaděč DMR1

Rozvaděč DMR1 je určen pro měření a regulaci technologie výměníkové stancie, VZT 1 – Bazén, VZT 2 – Wellness, VZT 3 – Šatny. Rozvaděč bude tvořen oceloplechovou skříní s krytím IP40/20 typ řada STS. Rozvaděč je skříňový dvupolový s montážní deskou, je umístěn na podstavci výšky 100 mm. V rozvaděči je instalován: hlavní jistič, jištění vývodů technologie, zdroje 230VAC/24VDC pro ŘS, řídicí systém Beckhoff, včetně rozšiřujících modulů. Pro jednotlivé ovládané zařízení jsou připraveny jištěné a ovládané vývody – proudové chrániče, jističe, motorové spouštěče, spolu se stykači a relé. Všechny kabely od snímačů a napájených zařízení jsou zakončeny na řadových svorkovnicích. Na dveřích rozvaděče jsou vybrané ovládací a signalizační prvky. V systému vizualizace je možné jednotku ovládat, definovat režimy provozu jednotky a časové plány těchto režimů. Jsou snímány stavy FM, klapky, diferenčních snímačů na filtrech a ventilátorech a teplotních snímačů sloužících k regulaci technologie VZT.

#### 5.1.1 Výměníková stanice

##### Zdroj tepla – strojovna ÚT (výměník v 1.PP)

Zdrojem tepla objektu je strojovna ÚT v 1. podzemním podlaží objektu. Strojovna je připojena k teplovodní soustavě CZT (90°C/70°C). Vstupní a výstupní teplota CZT je monitorována. Teplovod je přiveden na dvojici kombinovaných R/S. Z prvního R/S je vytvořen jeden neregulovaný okruh vytápění pro sousední objekt Zimního stadionu. Z druhého R/S je vytvořeno pět regulovaných okruhů vybavených směšovací armaturou a elektronicky řízeným čerpadlem (ÚT pro bazén, ohřev TeV bazénové sprchy, ohřev TeV pitná voda, ohřev BV bazén a dohřev BV malý bazén). Dále zde bude jeden neregulovaný okruh pro VZT jednotky.

##### Okruh vytápění – OT bazén

Okruh bude regulován pomocí směšovacího uzlu podle ekvitermní křivky. Jednotlivé hodnoty proměnných budou nastaveny dle provozních vlastností budovy. Venkovní teplota bude snímána na severní fasádě objektu. Čerpadlo v topném okruhu bude řízeno časově. Zároveň bude měřena teplota vratné vody.

##### Okruh vytápění - TeV bazénové sprchy

Ve strojovně bude řešena příprava TeV pro bazénové sprchy. Voda bude nejdříve předehřívána pomocí výměníku Alfa Laval a tepla z TČ zimního stadionu. Při spuštění okruhu ohřevu TeV bude spuštěno i nabíjecí čerpadlo poz. 23 a otevřen uzavírací ventil před výměníkem předehřevu poz. 25.

Samotný ohřev je řešen jako zásobníkový prostřednictvím samostatného okruhu na rozdělovači topné vody s vloženým výměníkem typu JAD. TeV bude udržována v zásobníku Systherm (500 l) na teplotě 55 °C regulací pomocí směšovacího uzlu před výměníkem a spínáním sekundárního čerpadla. Zároveň bude ze systému MaR časově spínáno stávající cirkulační čerpadlo TeV na výstupu ze zásobníku.

## **Okruh vytápění - TeV pitná voda**

Ve strojovně bude řešena příprava TeV pitné vody. Voda bude nejdříve předehřívána pomocí výměníku SWEP a tepla z TČ zimního stadionu. Při spuštění okruhu ohřevu TeV bude spuštěno i nabíjecí čerpadlo poz. 23 a otevřen uzavírací ventil před výměníkem předehřevu poz. 24.

Samotný ohřev je řešen jako zásobníkový prostřednictvím samostatného okruhu na rozdělovači topné vody s vloženým výměníkem typu JAD. TeV bude udržována v zásobníku IVAR (500 l) na teplotě 55 °C regulací pomocí směšovacího uzlu před výměníkem a spínáním sekundárního čerpadla. Zároveň bude ze systému MaR časově spínáno stávající cirkulační čerpadlo TeV na výstupu ze zásobníku.

## **Okruh vytápění - ohřev BV velký bazén**

Ve strojovně bude řešena příprava bazénové vody (BV) pro velký bazén tak, že bude nejdříve předehřívána pomocí protiproudého výměníku ALFA LAVAL a tepla z T zimního stadionu snížené pod teplotu 70 °C v chodu a zároveň bude dostatečná teplota na předehřev BV i při letním provozu, kdy nebude ohříván okruh ohřevu TeV bude regulována trojcestným ventilem s pohonem. Na vstupu do výměníku bude osazena uzavírací klapka poz.21 a na výstupu uzavírací klapka poz.22, které budou ovládány ručně.

Primární strana výměníku je napojena na potrubí topné vody z T zimního stadionu před vstupem do rozdělovače podlahového vytápění ve strojovně a zpátečka primární strany je napojena za směšovací ventil podlahového vytápění ve strojovně. Sekundární strana výměníku topné vody (BV) bude napojena přes uzavírací klapky poz.23 a 24 na potrubí cirkulace BV před vstupem do filtrace velkého bazénu. Při požadavku na ohřev BV se otevře trojcestný ventil primárního okruhu topné vody z T zimního stadionu, který zajistí průtok topné vody přes primární stranu deskového výměníku ALFA LAVAL s maximální teplotou 40°C (limit PVC) a zároveň se otevře uzavírací klapka poz.21 a 22 sekundárního okruhu BV.

Dohřev bude realizován jako přímý ohřev s vloženým výměníkem prostřednictvím samostatného okruhu na rozdělovači topné vody. BV bude udržována na teplotě cca 28°C (nastavitelný parametr) regulací pomocí směšovacího uzlu před výměníkem. Na primární vstupním potrubí topné vody do výměníku, se snímačem teploty, je instalován trojcestný ventil a na potrubí směšovacího okruhu bude instalován snímač teploty. Soustava měření vstupní teploty 65°C a výstupní teploty 40°C a vstupního tlaku do BV nesmí překročit hodnotu 1MPa. Okruh je trvale připojen přes elmag ventil k rozvodům topné vody v kotelně. Teplota ve výměníku bude omezena i termostatem.

## **Dohřev BV pro malý bazén**

Ve strojovně bude dále řešen dohřev bazénové vody (BV) pro dětský bazén. Ohřev je prováděn výměníkem s regulací topné vody na primární straně. Na primárním vstupním potrubí topné vody do výměníku, se snímačem teploty, je instalován trojcestný ventil a na potrubí směšovacího okruhu bude instalován snímač teploty. Soustava měření vstupní teploty 65°C a výstupní teploty 40°C a vstupního tlaku do BV nesmí překročit hodnotu 1MPa. Okruh je trvale připojen přes elmag ventil k rozvodům topné vody v kotelně. Teplota ve výměníku bude omezena i termostatem

### 5.1.2 VZT č. 1 – Bazén

Vzduchotechnická jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s řízením otáček (frekvenční měnič), ZZT (deskový rekuperátor), vstupní a výstupní klapku, klapku by-passu rekuperátoru, teplovodní ohřívač a filtry G4. Teplota a vlhkost bude řízena kaskádní regulací na požadovanou teplotu a vlhkost v hale bazénu (teplota +30 °C, vlhkost 65 %) s omezením přívodních parametrů. Je zajištěna protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu i vody. Dále je také zajištěna ochrana rekuperátoru proti zámrazu (pomocí bypassu). Jednotka bude spouštěna na základě zvýšené vlhkosti a min. teploty v prostoru dle časových kanálů s možností nočního poklesu. Noční provoz s možností recirkulace vnitřního vzduchu (s ohledem na vlhkost).

### 5.1.3 VZT č. 2 – Wellness

Vzduchotechnická jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s řízením otáček (frekvenční měnič), ZZT (deskový rekuperátor), vstupní a výstupní klapku, klapku by-passu rekuperátoru, teplovodní ohřívač a filtry G4. Jednotka bude řízena na požadovanou teplotu odtahovaného vzduchu s ohledem na max. teplotu na výstupu z jednotky – požadovaná teplota přiváděného vzduchu +43 °C resp. +26 °C po realizaci podlahového topení, regulace vlhkosti dle vlhkosti v odtahu. V prostoru wellness bude udržována teplota +24 °C, vlhkost 65 %. Je zajištěna protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu i vody. Dále je také zajištěna ochrana rekuperátoru proti zámrazu (pomocí bypassu). Jednotka bude spouštěna na základě zvýšené vlhkosti a min. teploty v prostoru dle časových kanálů s možností nočního poklesu. Noční provoz s možností recirkulace vnitřního vzduchu (s ohledem na vlhkost).

### 5.1.4 VZT č. 3 – Šatny

Vzduchotechnická jednotka obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s řízením otáček (frekvenční měnič), ZZT (deskový rekuperátor), vstupní a výstupní klapku, klapku by-passu rekuperátoru, teplovodní ohřívač a filtry G4. Jednotka bude řízena na požadovanou teplotu odtahovaného vzduchu s ohledem na max. teplotu na výstupu z jednotky, regulace vlhkosti dle vlhkosti v odtahu. V prostoru šaten bude udržována teplota +24 °C, vlhkost 80 %. Je zajištěna protimrazová ochrana ohřívače na straně vzduchu i vody. Dále je také zajištěna ochrana rekuperátoru proti zámrazu (pomocí bypassu). Jednotka bude spouštěna na základě zvýšené vlhkosti a min. teploty v prostoru dle časových kanálů s možností nočního poklesu. Noční provoz s možností recirkulace vnitřního vzduchu (s ohledem na vlhkost).

Seznam V/V okruhů rozváděče DMR1 je uveden v části projektové dokumentace AISE-280-1006-005 – Seznam okruhů DMR1.

## 5.2 Rozvaděč RBI – Bazénová technologie

Rozvaděč RBI je určen pro měření a regulaci bazénové technologie. Rozvaděč bude tvořen oceloplechovou skříní s krytím IP54/20 typ řada STS. Rozvaděč je skříňový jednopólový s montážní deskou, je umístěn na podstavci výšky 100 mm. V rozvaděči je instalován: hlavní jistič, jištění vývodů



technologie, zdroje 230VAC/24VDC pro ŘS, řídicí systém Beckhoff, včetně rozšiřujících modulů. Pro jednotlivé ovládané zařízení jsou připraveny jištěné a ovládané vývody – proudové chrániče, jističe, motorové spouštěče, spolu se stykači a relé. Všechny kabely od snímačů a napájených zařízení jsou zakončeny na řadových svorkovnicích. Na dveřích rozvaděče jsou vybrané ovládací a signalizační prvky. V systému vizualizace je možné jednotku ovládat, definovat režimy provozu jednotky a časové plány těchto režimů. Jsou snímány stavy FM, servopohonů, teplotních snímačů, čerpadel, atd.

Oběhová čerpadla A.1 budou řízena na základě průtoku měřeného průtokoměrem A.6. V provozu budou vždy dvě čerpadla, zatímco třetí bude sloužit jako záložní a bude se automaticky střídát s ostatními na základě počtu odpracovaných hodin. Čerpadla bude možné ovládat jak z energetického systému, tak z prostoru bazénové technologie.

Dopouštění vody z energetického systému bude řízeno na základě měření dopouštění z vodovodního řadu. Při požadavku na doplnění vody se pomocí elektrického servopohonu otevře ventil A.4. Vzduchovač pro praní pískových filtrů bude možné ovládat z prostoru bazénové technologie i z energetického systému. Při proplachu filtrů musí obsluha provést následující kroky: vypnout filtrační čerpadla A.1, přestavit ventily, zapnout dmychadlo, zapnout čerpadla, následně přestavit ruční ventily a poté znovu zapnout filtrační čerpadla A.1. Všechny tyto operace musí být proveditelné prostřednictvím ovládacího panelu na dveřích rozvaděče ve strojovně.

Hladina vody v bazénu (poz. A.11) bude kontinuálně měřena. Havarijní úroveň hladiny bude zajištěna havarijním snímačem výšky hladiny. Čerpadlo A.12, určené k přečerpávání vody zpět do okruhu, bude ovládáno výhradně prostřednictvím vizualizačního systému a bude se spouštět na základě měření hladiny A.11. Množství přečerpávané vody bude sledováno průtokoměrem (poz. A.16). Teplota vody v hlavním a dětském bazénu bude měřena za účelem regulace dohřevu.

Dávkování chlóru bude řízeno pomocí analogového výstupu 4–20 mA do zařízení A.17. Maximální koncentrace chlóru v ovzduší bude monitorována. Nastavení dávkování chlóru bude zpřesněno během realizace projektu a bude možné jej upravovat na základě uživatelského zadání v energetickém systému. Seznam V/V okruhů rozvaděče RBI je uveden v části projektové dokumentace AISE-280-1006-005 - Seznam okruhů.

## 6 Uzemnění

Navrhovaný systém uzemnění je sloužit k těmto účelům:

- Uzemnění pracovní
- Uzemnění ochranné
- Ekvipotenciální pospojení (vyrovnání potenciálů)

Obecně platí pro uzemnění požadavky dané normami ČSN EN 33-2000-5-54, souborem ČSN EN 62 305 ed.2.

### 6.1 Uzemnění v řešených prostorech

Pro ochranné uzemnění v prostoru kotelny a ventilace je vždy instalována nová ochranná svorkovnice (MET), která je vždy připojena na nejbližší vývod uzemnění nebo stávající ochranou svorkovnici.

Na novou ochrannou přípojnicí v prostoru jsou napojeny všechny vodivé části.

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části

U rozvaděče je instalována podružná ochranná svorkovnice, ke které se připojí ochranné vodiče, uzemňovací přívody, vodivé potrubí, kovové konstrukční části, ÚT. Tato svorkovnice je napojena samostatným vodičem k uzemňovací soustavě nebo stávající svorce MET.

Pospojování v prostoru je provedeno dle charakteru a rozměru jednotlivých připojovaných hmot drátem CYY nebo Cu lankem.

## **7 Kabeláž a kabelové trasy**

Hlavní rozvody v budovách jsou provedeny kabely CYKY a JYTY, uloženými ve vodorovných trasách v kabelových žlabech, ve svislých stoupacích trasách v kabelových žlabech a kanálech včetně příchytů.

V technických místnostech jsou kabely ukládány do kabelových žlabů, instalačních trubek nebo plastových instalačních lišt.

Ukládání kabelů je v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a pro pohyblivé přívody ČSN 34 1090 ed.2 a ČSN 34 0350 ed.2.

## **8 Bezpečnost práce**

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajícími. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

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
- Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
- Vyhláška MPSV č.192/2005 Sb.
- Vyhláška MPSV 601/2006 Sb.

## 9 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb.

§ 3 pracovníci seznámení - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

§ 5 pracovníci znalí - obsluha el. 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 elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

Nutnou součástí dodávky systému jsou:

- Funkční zkoušky
- Zaškolení obsluhy
- Výchozí revizní zpráva elektro