
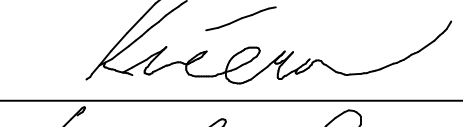





Vypracoval:	Bc. Roman Kučera		HAP:	Ing.		PROJEKTANT ČÁSTI PD		
Kreslil:	Bc. Roman Kučera		Zodp. projektant:	Ing. L. Mezulánik				
Kontroloval:	Ing. L. Mezulánik					ELMA - MaR, s.r.o. Plevova 2542/3, 619 00 BRNO tel.: 543 423 011, fax: 543 423 016 info@elma-mar.cz, www.elma-mar.cz		
Obec:	Sokolnice		Místo:				Formát:	A4
Investor:	Integrovaná střední škola, Sokolnice 496 664 52 Sokolnice 496					Datum:	11/2022	
Název stavby:	ON VOLTAGE Center					Stupeň:	PVD	
SO:						Číslo zakázky:	2159/22	
Část:	MĚŘENÍ A REGULACE					Revize:	0	
TECHNICKÁ ZPRÁVA						Měřítka:	číslo v.	
						-	001	

Technická zpráva

Obsah :

1.	Všeobecné údaje	1
2.	Rozsah projektu	1
3.	Popis řešení.....	2
4.	Projektové podklady.....	2
5.	Základní údaje.....	2
6.	Přepětové ochrany	3
7.	Rozvaděče MaR.....	3
8.	Popis řešení.....	3
9.	Popis řídicího systému	6
10.	Kabelové rozvody, osazení periferií	7
11.	Požadavky na profese	7
12.	Bezpečnost a organizační pokyny	8
13.	Obsluha a údržba zařízení	8
14.	Povinnosti provozovatele.....	9
15.	Použité normy v projektu	10

1. Všeobecné údaje

Stavba:	SŠ Sokolnice ON-VOLTAGE Center
Místo stavby:	Sokolnice
Investor :	Integrovaná střední škola, Sokolnice 496 664 52 Sokolnice 496
Stupeň :	Projekt pro výběr dodavatele
Zpracovatel projektu části MaR :	ELMA – MaR, s.r.o. Sídlo: Plevova 2542/3, 619 00 Brno Provozovna: Bohunická cesta 775/8, 664 48 Moravany u Brna, okres Brno-venkov

2. Rozsah projektu

Projektová dokumentace měření a regulace řeší provozní rozvod silnoprůdu a řízení včetně snímání provozních a poruchových stavů technologie VZT, ÚT, CHL pro VZT zařízení, v novém objektu SŠ Sokolnice ON-VOLTAGE Center.

3. Popis řešení

V závislosti na umístění technologie UT, CHL, VZT je navrženo kompletní řízení technologie s návazností na MaR z jednoho rozvaděče umístěného v 1.NP m.č.1.07 včetně silové části napájených zařízení.

Dále bude systém upraven dle požadavků ostatních profesí, zejména VZT, ÚT, CHL, NN.

4. Projektové podklady

- Stavební dispozice prodejny a zázemí z 11/2022
- Požadavky zadavatele a uživatele (SŠ Sokolnice)
- Konzultace s projektanty jednotlivých profesí (elektro, vzduchotechnika, topení, chlazení)

5. Základní údaje

5.1 Napěťové soustavy

V tomto projektu budou použity tyto napěťové soustavy:

- a) přívod do rozvaděče MaR: 3NPE 50Hz 230/400V TN-S
- b) ovládací soustava 1NPE 50Hz 230V
24V AC 50Hz, 24V DC

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

5.2 Normální ochrana před úrazem el. proudem

je dle ČSN 332000-4-41 **automatickým odpojením od zdroje**, přičemž:

- základní ochrana (při normálním provozním stavu) je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami nebo kryty, v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.3, přílohou A
- ochrana při poruše je zajištěna ochranným uzemněním a pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.3, odst. 411.3 až 411.6.

5.3 Doplňková ochrana před úrazem el. proudem

může být za určitých podmínek vnějších vlivů a v určitých zvláštních objektech, nebo prostorách (např. kotelny, strojovny VZT - viz charakteristika prostředí), určena jako součást obvyklých ochranných opatření:

- proudovým chráničem v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.3, odst. 415.1
 - Doplňujícím ochranným pospojováním, dle ČSN 332000-4-41 ed3, odst. 415.2
- Pozn. doplňující pospojování bude provedeno vodičem CY 6mm².

5.4 Charakteristika prostředí

- se dle ČSN 33 2000-5-51, ed.3+Z1+Z2, určuje protokolem o stanovení vnějších vlivů, který je základním podkladem pro odpovídající návrh, zhotovení a revizi elektroinstalace. Uvažované prostory jsou ve smyslu této normy považovány za normální, nebyl tedy vypracován protokol.

5.5 Parametry teploty vzduchu v místnostech vytápěných a chlazených VZT:

místnost	zima(°C)	léto(°C)
Přednáškové místnosti a kancelář	20 °C	26°C ± 2°C
Cvičná hala	18 °C	26°C ± 2°C
sklady, technické místnosti a WC	18 °C	-

Pozn. Teploty budou dodrženy pouze v rozsahu řešeném projektovou dokumentací.

6. Přepět'ové ochrany

Přepětí šířící se po napájecí síti bude omezeno třístupňovou ochranou

III. stupeň ochrany bude zajištěn svodičem přepětí např. DA-275 od firmy SALTEK

Přepět'ová ochrana bude umístěna v rozvaděčích MaR

I. a II. stupeň bude zajištěn v rozvaděčích silnoproudu.

7. Rozvaděče MaR

Nový skříňový rozvaděč RA1 o rozměrech 800x2000x400mm bude umístěn v 1.NP m.č 1.07. NN přívod pro rozvaděč bude kabelem CYKY-J 5x4.

Dotykový displej umístěný na dveřích rozvaděče bude umožňovat obsluze sledovat veškeré měřené hodnoty z čidel a stavů zařízení v systému a nastavovat jednoduchým způsobem provozní parametry.

8. Popis řešení

Řídicí systém umístěný v rozvaděči MaR bude výrobce fy. AMIT. Na základě požadavku investora se bude celý řídicí systém starat o řízení centrální VZT, zdroje tepla, chladu, předávací stanice a FCU jednotek

Na dveřích rozvaděče RA1 bude umístěn dotykový displej, který bude umožňovat obsluze sledovat veškeré měřené hodnoty z čidel a stavů zařízení v systému a nastavovat jednoduchým způsobem provozní parametry.

Projektová dokumentace řeší nasazení řídicího systému a napojení všech prvků do tohoto řídicího systému.

Jedná se o řízení VZT zařízení, kotelny, předávací stanice.

Projektová dokumentace této části řeší také část provozního rozvodu silnoproudu pro kompletní napojení čerpadel v předávací stanici, centrální VZT jednotky, FCU jednotek a jejich ovládacích částí, tak aby odpovídala automatizovanému provozu.

Pro realizaci a zprovoznění systému Měření a Regulace je nutné řídit se pokyny definovanými v technických zprávách profesí VZT, ÚT a EL, které obsahují popisy požadavků na řízení navržených technických zařízení těchto jednotlivých profesí.

Řídicí systém bude vybaven komunikací MODBUS-RTU a MODBUS TCP/IP pro připojení nových VZT zařízení a přenos dat pro případný vzdálený dohled.

Ústřední vytápění:

Jako zdroj tepla pro ohřev topné vody pro vytápění objektu a přípravu TV je navrženo tepelné čerpadlo země/voda.

Topná voda z tepelného čerpadla je vedena do kombinovaného rozdělovače/sběrače, kde je rozdělena do větví pro vytápění. Větve jsou osazeny trojcestným směšovačem pro možnost regulace teploty topné vody a oběhovým čerpadlem.

Mezi tepelným čerpadlem a rozdělovačem je navržen hydraulický zkrat s akumulací o objemu 500l. Použití akumulací pro zvětšení objemu vody v topné soustavě je navrženo z hlediska ochrany kompresorů tepelných čerpadel. Před akumulací nádobou je instalován deskový výměník pro regeneraci vrtů v režimu chlazení. Na primární straně je navržena akumulací nádobou o objemu 500l pro chladicí systém.

Navržený systém bude provozován s maximální teplotou topné vody 55/45°C při nejnižších venkovních teplotách, převážnou část topného období bude provozován s nižšími teplotami pro zajištění maximálního topného faktoru a tím snížení spotřeby el. energie.

Dále je výše uvedené zařízení opatřeno regulačními armaturami, filtry mech. nečistot, zpětnými a kulovými ventily pro zajištění správné funkce zařízení včetně možnosti seřízení průtoků topné vody jednotlivými větvemi a možnosti jeho odstavení a případné opravy bez nutnosti vypouštění celé soustavy.

Doplňkový zdroj tepla:

Jako doplňkový zdroj tepla při nedostatečném výkonu tepelného čerpadla je navržen elektrokotel o výkonu 15kW, který je součástí tepelného čerpadla.

Měření a regulace:

Pro základní regulaci tepelných čerpadel je navržen regulátor, který je součástí tepelného čerpadla. Regulátor bude vybaven doplňkovými moduly a bude zajišťovat regulaci chodu tepelného čerpadla, regulaci přípravy teplé vody (TV), regulaci jednotlivých topných okruhů. Regulaci ostatních zařízení a vnitřních prostor s návazností na ostatní profese bude zajišťovat autonomní řídicí systém.

Profese MaR zajistí napájení a řízení čerpadel, servopohonů ventilů na rozdělovači sběrači, elektroventilů a čerpadel okruhu chlazení. Dále zajistí nadřazené řízení tepelného čerpadla pomocí diskretních signálů z regulátoru tepelného čerpadla REGO5200 a monitoring po komunikaci MODBUS TCP/IP.

Topný systém – teplovzdušné jednotky

Pro vytápění a chlazení prostoru administrativní části a cvičné haly jsou navrženy fan-coily ve čtyřtrubkovém provedení. Dodávka fan-coilů je součástí profese VZT.

Profese MaR zajistí napájení a ovládání daných zařízení, včetně ovládání termoelektrických hlavice ventilů topení a chlazení FCU jednotek.

Požadavek na MaR:

- regulace výstupní teploty vody z tepelného čerpadla na základě požadavků ÚT, VZT a TV
- ekvitermní regulace teploty topné vody jednotlivých okruhů
- regulace teploty TV
- regulace teploty chladicí vody v akumulací nádrži
- ovládání ventilů v režimu chlazení a regenerace vrtů
- ovládání čerpadel
- dopouštění vody do systému
- havarijní a poruchové stavy:
- chod/porucha čerpadel

- zaplavení prostoru strojovny
- min/max. tlak v systému
- teplota prostoru strojovny
- další potřebné havarijní a poruchové stavy

Vzduchotechnika:

Pro větrání ON Voltage Center je navržen systém větrání, který se skládá z rekuperační jednotky. Rekuperační jednotka bude umístěna na střeše cvičné haly a musí k ní být zajištěn servisní přístup.

Zařízení VZT č.1.01 – Větrání společných prostor

Dopravu vzduchu z a do jednotlivých místností zajišťuje rekuperační jednotka. V rekuperační jednotce jsou umístěny vzduchové filtry na přívodním potrubí z důvodu ochrany rekuperačního výměníku před zanesením prachem i na odvodním vzduchu. K zpětnému získání tepelné energie z odváděného vzduchu je v jednotce umístěn protiproudý deskový tepelný rekuperační výměník s řízeným obtokem. Dopravu vzduchu zajišťují úsporné motory, jejichž otáčky lze pomocí regulátoru jednotky v několika krocích uživatelsky měnit.

Jednotka je navržena jako autonomní s vlastní regulací a již osazena příslušnými ovládacími a měřicími prvky.

Profese MaR zajistí silové napájení VZT jednotky a nadřazené řízení po komunikaci MODBUS TCP/IP.

Zařízení VZT č.02-03 Větrání hygienických zázemí

Podtlakové větrání hygienického zázemí bude zajištěno jednotkovými ventilátory.

Profese MaR toto zařízení silově nenapájí ani neovládá.

Zařízení VZT č.4.01, 5.01, 6.01, 7.01 – Chlazení vybraných prostor objektu

Některé prostory, které jsou investorem zadány s požadavkem na teplotu interiéru a kde dosahují výpočtové tepelné zisky vysokých hodnot (nad 1,5 kW), jsou temperovány pomocí decentrálních cirkulačních jednotek s vodním výměníkem. Jednotky jsou převážně v kanálovém provedení napojené na distribuční elementy (vířivé anemostaty) a v případě kanceláře bude umístěna jednotka podstropní či nástěnná.

Ve cvičné hale jsou navrženy jednotky s dopojením na chladnou vodu pro provoz letního chlazení a topnou vodu pro zimní provoz vytápění.

Dané FCU jednotky jsou ve čtyřtrubkovém provedení.

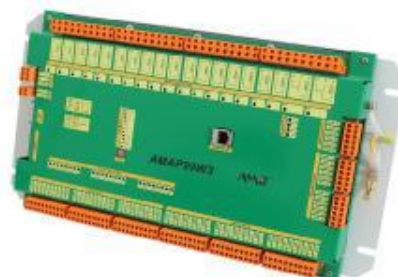
Profese MaR zajistí silové napájení a ovládání těchto FCU jednotek.

Nastavení teploty a otáček FCU jednotek v daném prostoru bude přes nástěnný ovladač s dotykovým displejem umístěným ve výšce 150cm od podlahy. Nástěnný ovladač bude umístěn u vstupních dveří dané místnosti. Zároveň má v sobě tento ovladač zabudované čidlo teploty a CO₂. Komunikace mezi ŘS a ovladačem bude přes MODBUS-RTU.

9. Popis řídicího systému

Číslicový regulátor DDC

Kompaktní regulátor splňuje následující požadavky. Je navržen hlavně pro řízení malých až středně velkých autonomních celků především v oblasti řízení tepelných soustav a podnikové energetiky. Snadným sesíťováním systému může vytvořit relativně rozsáhlé informační celky jak z hlediska teritoriálního tak i z pohledu celkového počtu technologických vstupů a výstupů. Je určen pro montáž na základovou desku rozvaděče, celokovová konstrukce a speciální návrh elektronických obvodů zajišťuje vysokou odolnost proti rušení. DDC regulátor podporuje propojení s terminálem LCD.



Typ číslicových vstupů	24V ss/st
Typ číslicových výstupů	19x relé (230V/6A), 4x 24V/0.5A ss
Typ analogových vstupů	15x 0..5V, 0..10V, 0..20mA, Ni1000 (samostatně nastavitelné)
Typ analogových výstupů	Až 6x 0..10V/10mA
Komunikační linky	1 x RS232, 1x RS485
Zálohování RAM	4 měsíce bez napájení
Krytí	IP20, kovový kryt
Napájení	24V ss $\pm 20\%$
Pracovní teplota	0÷50 °C
Montáž	montáž na základovou desku rozvaděče
Programování	Ano - parametrizačním programem

Řada modulů umožňujících prostřednictvím komunikační linky RS485 snadno rozšířit počet vstupů a výstupů řídicího systému. Moduly jsou určeny pro montáž na DIN lištu (35 mm). K dispozici jsou moduly pro číslicové i analogové vstupy/výstupy.

Operátorský panel s dotykovou obrazovkou

Grafické operátorské panely s dotykovou obrazovkou jsou perfektním řešením pro vizualizaci technologických procesů řízených programovatelnými automaty PLC.

Dotykové panely jsou nabízeny od úhlopříčky 9.7 palce až po 15 palců TFT i v širokoúhlém provedení.

Konektivita na Ethernet umožňuje panel připojit do podnikové sítě a přenášet procesní data na další panely nebo do nadřazeného systému PC na velínu. Ethernet port umožňuje také konfigurovat panel přes síťovou kartu v PC.



10. Kabelové rozvody, osazení periférií

Kabelové trasy v prostoru technického zázemí (strojovny, kotelny, rozvodny apod.) budou provedeny volně v ocelových pozinkovaných perforovaných žlabech (příp. drátěných žlabech) zavěšených pod stropem, příp. na konzolách. Samostatné kabely a kabelové odbočky budou vedeny v ochranných elektroinstalačních PVC trubkách, příp. lištách. Kabely v ostatních prostorách budou vedeny nad podhledy, svisle v SDK příčkách, případně pod omítkou.

Hlavní trasy, pokud to bude možné, budou vedeny souběžně s trasami NN, příp. SLP. Kabely budou označeny štítky s údaji: název, číslo, typ kabelu na obou koncích.

Všechna čidla a servopohony ventilů budou připojena kabely JYTY (mohou být nahrazeny kabely J-Y-ST-Y), příp. CYKY přes svorkovnice XA, XB, XC, XD v rozvaděči MaR. Motory budou připojeny kabely CYKY přes svorkovnice X1.

Souběh s vedením NN:

V případě souběžného vedení datových rozvodů MaR s vedením nn je nutné dodržovat požadavky na stínění a odstup kabeláže. Pokud budou tato vedení uložena v jednom žlabu, je nutné oddělit prostorově, případně stínící přepážkou. Odstupy vedení a způsob uložení jsou uvedeny v ČSN EN 50174-2 ed.3, kap. 6.2, obecněji též v ČSN 33 2000-4-444, kap. 444.6.

Instalace čidel, senzorů, detektorů apod. musí být provedena dle instalačních manuálů výrobce a tak, aby byly splněny podmínky pro správnou funkci zařízení. U detektorů koncentrace plynů je nutno dodržet doporučenou vzdálenost od země. Dále musí být zajištěno dostatečné krytí odpovídající charakteru prostředí, ve kterém je zařízení instalováno. Veškeré prvky musí být opatřeny popisnými štítky s identifikačním kódem dle projektové dokumentace, příp. štítky s popisem funkce u ovládacích a signalizačních prvků.

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN a předpisy. Práce na el. zařízení nn mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle NV194/2022 (do 1.7.2022 vyhl. č. 50/1978 Sb).

11. Požadavky na profese

Stavba:

- Vybudování prostupů pro kabelové trasy.

Elektro:

- Napájení tepelného čerpadla
- Napájení nového rozvaděče MaR

UT:

- Dodávka veškerých armatur s návazností na MaR.

Strukturovaná kabeláž:

- Ethernet 2x RJ45 zásuvku do místa rozvaděče MaR – kabel dodávkou IT
- IP adresu pro řídicí systém a pro vizualizaci – zajistí IT

12. Bezpečnost a organizační pokyny

Zkoušky zařízení

Součástí uvádění do provozu je provedení všech potřebných testů zařízení řídicího systému a operátorského pracoviště. Měly by být provedeny následující zkoušky:

12.1 Individuální zkoušky:

- kontrola správné montáže koncových prvků (viz montážní pokyny)
- kontrola prvků a řídicího systému v rozvaděči MaR v souladu s projektovou dokumentací
- kontrola funkčnosti snímačů (teploty, tlaky, havarijní čidla, snímače koncentrace plynů atd.)
- kontrola funkčnosti akčních členů (servopohonů, motorů ventilátorů, čerpadel)

12.2 komplexní zkoušky

Komplexní zkoušky provede zhotovitel, cílem KZ je prokázání provozuschopnosti, bezporuchovosti, spolehlivosti, bezpečnosti a bezproblémové spolupráce všech systémů a technologií jakožto funkčního celku. Zhotovitel prokáže splnění garantovaných parametrů díla, správnost naprogramování řídicích algoritmů a vizualizace. Výsledky KZ budou zaznamenány do protokolu, který bude schvalován objednatelem.

13. Obsluha a údržba zařízení

Termíny provádění pozáručního servisu a údržby budou dány servisní smlouvou, nejméně však 1x ročně:

13.1 Kontrola software – Programátor

Kontrola parametrů řízení

- Nastavení žádaných hodnot a limitů
- Aktualizace firmware řídicího systému
- Kontrola algoritmů řízení

13.2 Kontrola hardware – Programátor

- Kontrola senzorů polní instrumentace (teploměry, tlakoměry, diferenční tlakoměry, průtokoměry)
- Kontrola chodu motorů, servopohonů a ostatních elektrických spotřebičů ovládaných MaR
- kontrola spínacích prvků v rozvaděči (jističe, stykače, relé)

13.3 Kontrola hardware – Technik

- Spolupráce s programátorem na výše uvedených úkonech
- vizuální kontrola elektroinstalace
- přeměření zdrojů v rozvaděči
- změření odběru motorů
- běžná kontrola rozvaděče:
- dotažení šroubových spojů ve svorkovnicích
- dotažení vnitřních spojů přístrojových prvků
- nulování skříně, dotažení ochranné svorky včetně připojeného zemnicího vodiče
- vyčištění prostoru rozvaděče
- správná funkce dveřních zámků a těsnění, konzervace
- kontrola aktuální dokumentace skutečného provedení v rozvaděči
- kontrola označení rozvaděče výstražnými symboly pro elektrické zařízení

13.4 Požadavky na pracovníky provádějící obsluhu a údržbu zařízení

Obsluhu elektrického zařízení, které není dostatečně chráněno, aby ji mohly provádět osoby bez elektrotechnické kvalifikace, dále pak práci na vnitřním elektrickém zařízení, vnitřní

instalaci spotřebičů, strojů, přístrojů apod. mohou provádět pouze pracovníci s příslušnou odbornou způsobilostí dle NV194/2022. Podle ČSN EN 50110-1 ed.3 musí být veškeré osoby, které vykonávají práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti, školeny z bezpečnostních předpisů a místních pracovních předpisů.

Dále ČSN EN 50110-1 ed.3 stanoví, že tyto osoby musí být

- podle charakteru práce proškoleny a pravidelně proškolovány
- pro práci vyžadující znalosti ohledně elektrických nebezpečí kvalifikované, nebo musí být pod odpovídající kontrolou (NV194/2022)
- osoby určené přímo pro práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti k tomu musí být vyškoleny.

13.5 Zásady pro obsluhu elektrických zařízení

Pracovníci určení pro obsluhu strojů a zařízení musí být především s provozovaným zařízením a jeho funkcí seznámeni. K obsluhovaným částem zařízení musí být volný přístup. Jestliže na zařízení dojde k poruše, nebo poškození takového rozsahu, že by to mohlo ohrozit bezpečnost lidí, musí obsluha, která toto zjistí, pokud možno příčiny poruchy odstranit. Pokud toho není schopna, musí provést opatření k zamezení, nebo snížení nebezpečí úrazu, požáru, nebo jiného ohrožení. Všichni pracovníci, kteří uvedená zařízení obsluhují, nebo se zařízením přicházejí do styku, musí být seznámeni s funkcí spínačů, aby mohli v naléhavém případě zařízení vypnout.

13.6 Zásady práce na elektrických zařízeních

- Při práci na zařízení nn bez napětí dbát na odpojení zařízení od napětí a zajištění pracoviště.
- Při práci na zařízení nn v blízkosti napětí musí pracující dbát, aby se nepřiblížil k částem pod napětím, a to ani pracovními prostředky
 - Při práci na zařízení nn pod napětím, které smí sám provádět pouze pracovník znalý, jestliže je prováděna ve ztížených podmínkách (mimo vnitřní prostory, v prostorech těsných, vlhkých, mokrých a korozně agresivních) musí i pracovník znalý pracovat pod dozorem pracovníka znalého s vyšší kvalifikací.
- Vybrané práce pod napětím (montáž, revize apod.) se doporučuje provádět na základě písemného příkazu

14. Povinnosti provozovatele

Pracovníky, kteří:

- a) budou provádět obsluhu zařízení
- b) mohou přijít do styku s el. zařízením
- c) budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku,

seznámit s bezpečnostními předpisy a opatřeními k zamezení, nebo snížení nebezpečí úrazu, požáru, nebo jiného ohrožení (viz zásady pro obsluhu)

Dále musí provozovatel zařízení zajistit, aby:

- zaměstnanci provádějící práce na el. zařízení měli požadovanou elektrotechnickou kvalifikaci a platné zkoušky dle NV194/2022. a aby byli vybaveni potřebnými ochrannými a pracovními prostředky.
- do projektu skutečného stavu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění oprav, revizí, apod.
- byly prováděny pravidelné prohlídky a údržba zařízení dle plánu údržby tak, aby zařízení bylo v bezpečném a bezporuchovém stavu
- Zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.
- Zajistit pravidelnou kalibraci čidel nebezpečných plynů specializovanou firmou (1x ročně, není-li uvedeno jinak). Kalibraci je nutné si objednat u výrobce nebo autorizované firmy – je uvedeno v návodech).

15. Použité normy v projektu

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 50174-2 ed.3	Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětovým a elektromagnetickým rušením
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení