

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## MĚŘENÍ A REGULACE

**Zakázka:**

Měření a regulace v rámci novostavby nazvané **Provozní objekt Pelhřimovské vodárenské s.r.o. v k.ú. Pelhřimov**

**Verze dokumentu:**

ver 1.0

**Část projektu:**

D.1.4.2.8.100 – MaR

**Stupeň projektu:**

Dokumentace pro provedení stavby

**Investor:**

Město Pelhřimov, Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov

**Generální projektant:**

LAPLAN a.s.

Cejl 504/28, 602 00 Brno

IČO: 292 01 691, laplan.cz

**Vypracoval:**

Ing. Jan Holínský

**Poslední aktualizace:**

03/2025

**Zpracovatel:**

LIVIN'IN a.s., Pobřežní 249/46, 186 00 Praha, Olomoucká 51, Brno

## Obsah

Obsah.....	2
Úvod .....	4
1.1 Koncepce řešení objektu .....	4
1.2 Společné vlastnosti projektu .....	4
1.3 Určení vlivů prostředí.....	4
1.3.1 Popis objektu pro určení vlivů prostředí .....	4
1.3.2 Určené vlivy pro vnější prostředí.....	4
1.3.3 Určené vlivy pro vnitřní prostředí.....	5
1.3.4 Členění prostor dle působení vnějších vlivů .....	6
Elektroinstalace související s MaR.....	7
1.4 Koncepce silnoproudých rozvodů a zařízení v objektu .....	7
1.5 Technické shrnutí .....	7
1.5.1 Napájecí rozvodná soustava .....	7
1.5.2 Požadavky na stabilitu dodávek elektrické energie.....	7
1.5.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	7
1.5.4 Ochrana před nebezpečným dotykem .....	8
1.5.5 Ochrana před přepětím .....	8
1.5.6 Elektromagnetická kompatibilita.....	8
1.5.7 Hlavní a doplňující pospojování.....	8
1.5.8 Napojení na rozvod elektrické energie.....	9
1.5.9 Energetická bilance.....	10
1.5.10 Vedení kabelových tras .....	10
1.6 Rozvaděče MaR v objektu .....	10
1.6.1 Koncepce a struktura rozvaděčů .....	10
1.7 Měření spotřeby energie v objektu.....	10
Měření a regulace objektu .....	10
1.8 Koncepce a východiska řešení měření a regulace.....	10
1.9 Technické shrnutí .....	11
1.9.1 Požadavky na profesi .....	11
1.9.2 Napájecí rozvodná soustava .....	11
1.9.3 Požadavky na ostatní profese.....	11
1.10 Technický popis řešení systém měření a regulace .....	11
1.10.1 HW/SW měření a regulace.....	11

1.11	Teplo a VZT v objektu .....	12
1.11.1	Popis řešení VZT .....	12
1.11.2	Popis řešení tepla .....	12
1.11.3	Funkce regulace tepla a chladu .....	12
1.12	Integrace do nadřazeného řídicího systému budovy .....	12
1.12.1	Popis principu integrace .....	12
1.12.2	Integrace KNX/MaR .....	13
	Všeobecné podmínky na dodávku zařízení technologií MaR .....	13
1.13	Dodávka zařízení .....	13
1.14	Kabeláž a kabelové trasy .....	13
1.15	Všeobecná ustanovení .....	13
1.16	Výkresová dokumentace .....	13
1.17	Revize elektrického zařízení .....	14
1.18	Bezpečnost a ochrana zdraví osob .....	14
1.19	Soupis souvisejících norem .....	14

## Úvod

### 1.1 Koncepce řešení objektu

Účelem tohoto projektu je specifikovat a popsat integraci profese měření a regulace v rámci novostavby provozního objektu Pelhřimovské vodárenské s.r.o. Projekt je vydáván jako jeden celek kvůli řadě provázaností a předpokladu, že dodavatelem bude jeden subjekt, který je schopen technicky, dodavatelsky i implementačně obsáhnout uvedenou specifikaci.

### 1.2 Společné vlastnosti projektu

Projekt je ve stupni DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY a bude vydáván ve struktuře půdorysného zakreslení.

Tento projekt v jednotlivých částech řeší společnou dokumentaci pro

- MĚŘENÍ A REGULACI V OBJEKTU

### 1.3 Určení vlivů prostředí

#### 1.3.1 Popis objektu pro určení vlivů prostředí

Objektem je novostavba provozního objektu Pelhřimovské vodárenské s.r.o. Z hlediska potřeb hygieny jsou ve vybraných místnostech umývadla, dále v místnostech toalet toalety a umývadla. Objekt je rozdělen na samostatné požární úseky. Vzduchotechnické, potrubní a kabelové rozvody jsou uloženy skrytě ve stropích nebo příčných stěnách. Typ konstrukce: železobetonové stěny s kombinací monolitických stropů a předpjatých železobetonových panelů

#### 1.3.2 Určené vlivy pro vnější prostředí

Určení vnějších vlivů					
321.	PROSTŘEDÍ	Poznámka			
321.1.	Teplota okolí	AA	7	-25 °C ÷ +55 °C	
321.2.	Atmosférické podm. v okolí	AB	7	-	
321.3.	Nadmořská výška	AC	1	do 2000m	
321.4.	Výskyt vody	AD	3	vodní tříšť	
321.5.	Výskyt cizích pevných těles	AE	4	lehká prašnost	
321.6.	Výskyt koroz. nebo znečišťujících látek	AF	3	příležitostní	
321.7.1.	Ráz	AG	1	mírný	
321.7.2.	Vibrace	AH	1	mírné	
321.7.3.	Ostatní mechanické namáhání	AJ	-	-	
321.8.	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK	1	bez nebezpečí	
321.9.	Výskyt živočichů	AL	1	bez nebezpečí	
321.10.	Elmag. elstat. a ionizující působení	AM	1	zanedbatelné	

321.11.	Sluneční záření	AN	2	střední intenzita
321.12.	Seismické účinky	AP	1	zanedbatelné
321.13.	Bouřková činnost	AQ	1	zanedbatelné
321.14.	Pohyb vzduchu	AR	2	střední
321.15.	Vítr	AS	1	malý
322	VYUŽITÍ			
322.1.	Schopnost osob	BA	5	osoby znalé
322.2.	Odpor lidského těla	BB	-	-
322.3.	Dotyk osob s potenciálem země	BC	2	výjimečný *)
322.4.	Podmínky úniku v příp. nebezpečí	BD	1	1 malá hustota, snadné podmínky pro únik
322.5.	Povaha používaných látek	BE	1	bez nebezpečí
323	KONSTRUKCE OBJEKTU			
323.1.	Stavební materiály	CA	1	nehořlavé
323.2	Konstrukce objektu	CB	1	zanedbatelné nebezpečí
Vnější vlivy jsou určeny v souladu skap. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, tabulka ZA-1 -Charakteristiky vnějších vlivů				
Poznámka: *) při případných pracích na zařízeních častý až trvalý (BC 3 –BC 4)				

Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+z1+z2. Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle čl. 512-2-4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+z1+z2 normální:

a) Elektrické rozvody uložené na hořlavých podkladech a v nich musí vyhovovat ČSN 33 2312. Pro uložení elektrických rozvodů do stěn ze sádrokartonových desek bude užito úložného elektroinstalačního materiálu KOPOS Kolín.

b) Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem: prostory normální.

### 1.3.3 Určené vlivy pro vnitřní prostředí

Určení vnějších vlivů				
321.	PROSTŘEDÍ	Poznámka		
321.1.	Teplota okolí	AA	5	+5 °C ÷ +40 °C
321.2.	Atmosférické podm. v okolí	AB	5	-
321.3.	Nadmořská výška	AC	1	do 2000m
321.4.	Výskyt vody	AD	1	zanedbatelný
321.5.	Výskyt cizích pevných těles	AE	1	zanedbatelný
321.6.	Výskyt koroz. nebo znečišťujících látek	AF	1	zanedbatelný
321.7.1.	Ráz	AG	1	mírný
321.7.2.	Vibrace	AH	1	mírné
321.7.3.	Ostatní mechanické namáhání	AJ	-	-
321.8.	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK	1	bez nebezpečí

321.9.	Výskyt živočichů	AL	1	bez nebezpečí
321.10.	Elmag. elstat. a ionizující působení	AM	1	zanedbatelné
321.11.	Sluneční záření	AN	1	nízká intenzita
321.12.	Seismické účinky	AP	1	zanedbatelné
321.13.	Bouřková činnost	AQ	1	zanedbatelné
321.14.	Pohyb vzduchu	AR	1	pomalý
321.15.	Vítr	AS	1	malý
322	VYUŽITÍ			
322.1.	Schopnost osob	BA	5	osoby znalé
322.2.	Odpor lidského těla	BB	-	-
322.3.	Dotyk osob s potenciálem země	BC	2	výjimečný *)
322.4.	Podmínky úniku v příp. neb.	BD	1	1 malá hustota, snadné podmínky pro únik
322.5.	Povaha používaných látek	BE	1	bez nebezpečí
323	KONSTRUKCE OBJEKTU			
323.1.	Stavební materiály	CA	1	nehořlavé
323.2	Konstrukce objektu	CB	1	zanedbatelné nebezpečí
Vnější vlivy jsou určeny v souladu skap. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, tabulka ZA-1 -Charakteristiky vnějších vlivů				
Poznámka: *) při případných pracích na zařízeních častý až trvalý (BC 3 –BC 4)				

#### 1.3.4 Členění prostor dle působení vnějších vlivů

Určené vnější vlivy, typy MPLÚ a stanovené závazné požadavky na provedení el. rozvodů odpovídají podmínkám prováděcích předpisů pro zajištění bezpečnosti osob a technických zařízení, přičemž je zohledněna hospodárnost provedení el. zařízení jako celku.

Na podkladě určení vnějších vlivů pro potřeby posouzení nebezpečí elektrického úrazu (úraz elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem), který může nastat při provozu elektrického zařízení, se prostory člení na NORMÁLNÍ, v nichž používání elektrického zařízení je považováno za bezpečné, protože působením vnějších vlivů nedochází ke zvýšení nebezpečí elektrického úrazu, tam spadají interiérové prostory objektu.

Ve všech prostorách je nutno splnit podmínky ochrany před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, včetně provedení hlavního pospojování vodičem CY6 zelenožlutým v rámci budovy. Pro venkovní prostory je požadováno krytí alespoň IPx3, případně SELV. Zásuvky určené pro tyto prostory musí být chráněny proudovým chráničem. Klasifikace prostoru koupelny je dána normou ČSN 33 2000-7-701, edice 2, zóny 0, 1 a 2 v koupelnách, jsou prostorami NEBEZPEČNÝMI. Ostatní prostory jsou normální ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.3. Na toaletách, v šatně, v technických prostorách a ve venkovních prostorách je požadováno použití svítidel třídy II. Na toaletách musí být dodržena ustanovení ČSN 33 2000-7-701, edice 2, stejně jako u umývacích prostorů umyvadel a dřezů. Zásuvky v koupelnách a ve venkovních prostorách musí být chráněny proudovým chráničem. V prostorách se sprchou bude provedeno doplňující

pospojování vodičem CY4 zelenožlutým. V ostatních prostorách nejsou vysloveny zvláštní požadavky, postačí krytí IP20. Ve venkovním prostředí musí mít zařízení krytí min. IP44, zásuvky budou chráněny proudovými chrániči.

Prostory, ve kterých působením zvláštních okolností, vnějších vlivů (případně i jejich kombinací), dochází ke zvýšení elektrického úrazu, jsou definovány jako ZVLÁŠTĚ NEBEZPEČNÉ, zde se jedná o prostory venkovní.

Provozovatel musí mít tento protokol společně s projektovou dokumentací (upravenou dle skutečného stavu) a výchozí revizní zprávou uložený po celou dobu životnosti elektroinstalace. V případě změny provozních podmínek je provozovatel povinen protokol přepracovat.

## Elektroinstalace související s MaR

### 1.4 Koncepce silnoproudých rozvodů a zařízení v objektu

Technologie MaR bude řízena ze samostatného rozvaděče MaR dle potřeby a požadavků investora. Jištění technologií je součástí projektu ELE. Rozvaděč bude proveden ve vzájemné koordinaci s technologickou základnou budovy a tím vytvoří komplexní celek technologie – MaR. Koherence technologií MaR umožní řízení spotřeby objektu a předvídatelné chování v kritických situacích (jako je výpadek napájecí soustavy). Rozvaděč MaR bude oddělený od rozvaděčů standardních silnoproudých obsluhujících ostatní části elektro.

Jako podklady pro vypracování projektové dokumentace slouží:

- stavební půdorysy
- předané požadavky ostatních profesí
- požadavky investora
- platné normy a předpisy v době zpracování PD

### 1.5 Technické shrnutí

#### 1.5.1 Napájecí rozvodná soustava

3/N/PE, AC 400/230V, TN-S (pro rozvody MaR)

#### 1.5.2 Požadavky na stabilitu dodávek elektrické energie

Elektrické zařízení je napájeno podle 3. stupně dodávky elektrické energie – při výpadku elektrické energie nedochází k ohrožení života ani velkým materiálními škodám.

#### 1.5.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

článek 412, Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí a to jmenovitě izolací a kryty v místech, kde by k možnému dotyku mohlo dojít.

článek 413: Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí základní samočinným odpojením od zdroje jističi a zvýšená v prostorách koupelen, technické místnosti a bazénové haly/technologie tvořená doplňujícím pospojením a proudovými chrániči.

#### 1.5.4 Ochrana před nebezpečným dotykem

Základní ochrana: V této části dokumentace je navržena ochrana izolací a přepážkami nebo kryty

Ochrana při poruše: Ochrana při poruše je navržena automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním, ochranným pospojováním a doplňkovou ochranou proudovými chrániči.

Doplňková ochrana je navržena ochranným pospojováním a proudovými chrániči. Doplňková ochrana proudovými chrániči bude dle ČSN 33-2000-4-41, edice 3.

V prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem bude připraveno doplňující ochranné pospojování.

#### 1.5.5 Ochrana před přepětím

V objektu budou použity přepětové ochrany (SPD) pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci s impulsním výdržným napětím odpovídajícím přepětovým kategoriím zařízení III – pevná instalace a II-spotřebiče podle **ČSN EN 61643-11 ED.2**– Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 11: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí - Požadavky a zkušební metody.

Kategorie IV a III – SPD typ 1+2, na vstupu z LPZ0 do LPZ1, hlavní NN rozvaděč objektu.

Kategorie III – SPD typ 2 podružné rozváděče.

#### 1.5.6 Elektromagnetická kompatibilita

Veškerá elektrická zařízení, která mají být a po uvedení do provozu případně budou připojována na vnitřní instalaci objektu, nesmí být zdrojem rušení, musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu EMC ve smyslu ČSN IEC 1000-2-1 a podle nařízení vlády č. 117/2016 Sb.

#### 1.5.7 Hlavní a doplňující pospojování

Dle ČSN 33 2000-4-41, edice 3 je v hlavním rozvaděči osazena hlavní ochranná svorka nebo přípojnice HOP, ke které se připojí vodiče ochranného pospojování, ochranné vodiče, uzemňovací přívody, vodivé vodovodní potrubí, kovové konstrukční části, kovové konstrukční části UT, vodivé odpadní vodovodní potrubí, plynové potrubí, kovové konstrukční části VZT.

Je předpokládáno, že změna soustavy TN-C na TN-S bude provedena rozdělením vodiče PEN na PE a N v hlavním rozvaděči budovy.



Pospojování v objektu je provedeno dle charakteru a rozměru jednotlivých připojovaných hmot vodiči CYA. Vodivé části přicházející do budovy zvenku, musí být pospojovány co nejbližší, jak je možné k jejich vstupu do budovy.

V prostorech nebezpečných a zvláště nebezpečných je provedeno doplňující pospojování vodičem CY zelenožlutým dle ČSN 33 2000-4-41, edice 3, v sociálních zařízeních dle ČSN 33 2000-7-701, edice 2.

Kabelové rošty a ocelové trubky budou pospojovány vodičem CY 6mm<sup>2</sup> zelenožlutým.

### 1.5.8 Napojení na rozvod elektrické energie

Napojení rozvaděče MaR na elektrickou energii v objektu bude provedeno vnitřním hvězdicovým rozvodem z hlavního rozvaděče budovy.

#### **Nejmenší dovolené vodorovné vzdálenosti při souběhu kabelu nn (1kV) s :**

1. silové kabely	
1 kV	- 0,05m
10 kV	- 0,15m
35 kV	- 0,20m
110 kV	- 0,20m
2. sdělovací kabely	- 0,3m (nechráněné)
	- 0,1m (v kanálu nebo chráničkách)
3. plynovod (do 0,005 MPa)	- 0,4m
plynovod (do 0,3 MPa)	- 0,6m
4. vodovod	- 0,4m
5. tepelné vedení	- 0,3m
6. kabelovody	- 0,1m
7. stoky	- 0,5m

#### **Nejmenší dovolené svislé vzdálenosti při křížení kabelu nn (1 kV) s :**

1. silové kabely	
1 kV	- 0,05m
10 kV	- 0,15m
35 kV	- 0,20m
110 kV	- 0,20m
2. sdělovací kabely	- 0,3m (nechráněné)
	- 0,1m (v kanálu nebo chráničkách)
3. plynovod (do 0,005 MPa)	- 0,1m (kabel v chráničce přesahující plynovod na každou stranu o 1m)
plynovod (do 0,3 MPa)	- 0,1m (kabel v chráničce přesahující plynovod na každou stranu o 1m)
4. vodovod	- 0,4m (nechráněné)
	- 0,2m (v kanálu nebo chráničkách)
5. tepelné vedení	- 0,3m
6. kabelovody	- 0,3m

### 1.5.9 Energetická bilance

Podrobná energetická bilance je součástí projektu profese ELE.

### 1.5.10 Vedení kabelových tras

Rozvody v objektu budou provedeny měděnými kabely. Kabely budou vedeny v kabelových žlabech a na příchýtkách, pod omítkou a ve stropech v PVC ohebných trubkách do betonu, v příčkách v ohebných PVC trubkách, v technických místnostech v pevných trubkách na povrchu.

Elektroinstalace je provedena měděnými kabely. Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-523, edice 2. Rozvody v sociálních zařízeních musí být provedeny dle ČSN 33 2000-7-701, edice 2, ČSN 33 2000-7-702, edice 3. V prostorech nebezpečných a zvláště nebezpečných je provedeno doplňující pospojování.

Prostupy mezi požárními úseky musí být protipožárně utěsněny.

## 1.6 Rozvaděče MaR v objektu

### 1.6.1 Koncepce a struktura rozvaděčů

Rozvaděč MaR v je navržen tak, aby minimalizovaly nutnou kabeláž a umožňovaly logickou centralizaci prvků s ohledem na jejich typ a funkci. Napojení rozvaděče MaR na elektrickou energii v objektu bude provedeno vnitřním hvězdicovým rozvodem z hlavního rozvaděče budovy. Bude se jednat o jeden hlavní rozvaděč MaR R\_MaR.1 v technické místnosti v přízemí objektu. Kabeláž bude provedena s dostatečnými průřezy a rezervami s ohledem na navrženou technologii a energetickou bilanci. Projekt MaR obsahuje schématický zakres rozvaděče v objektu se vzájemným (sběrníkovým) propojením pro technologii MaR.

## 1.7 Měření spotřeby energie v objektu

Měření elektrické energie bude realizováno hlavním i podružným elektroměrem – měřením jednotlivých částí spotřeby objektu (celková spotřeba/spotřeba technologií) se sběrem dat po sběrnici ModBus a připojením do systému měření a regulace. Měření spotřeby vody nebylo v době zpracování projektu požadováno.

## Měření a regulace objektu

### 1.8 Koncepce a východiska řešení měření a regulace

Koncepce systému měření a regulace (MaR) je dána použitým technologickým zařízením, požadavky investora, použitou přístrojovou základnou, zvyklostmi zpracovatele a platnými předpisy a normami. Technologie profese MaR bude samostatně jištěna a řízena v hlavním rozvaděči MaR.

## 1.9 Technické shrnutí

### 1.9.1 Požadavky na profesi

MaR zajistí v součinnosti s profesí elektro jištění veškerých elektrických jednotek vzduchotechnických zařízení a vytápěcího systému, vč. signalizace chodu jednotlivých jednotek, poruchových stavů a sledování požadovaných veličin a zařízení, která jsou ovládána přes MaR.

### 1.9.2 Napájecí rozvodná soustava

Specifikace vychází z PD tohoto projektu. Měření a regulace bude soustředěna do samostatného MaR rozvaděče v budově.

### 1.9.3 Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:	zajištění napájení rozvaděčů MaR
	Zajištění silového napájení veškerých technologií v budově
	zajištění HOP
	měření spotřeby jednotlivých předem definovaných částí budovy a předání pomocí sběrnice ModBus
Profese slaboproud:	zajištění konektivity mezi rozvaděči dle PD
Profese stavba:	příprava prostupů dle PD
VZT/UT/ZTI:	veškerá technologická zařízení musí disponovat komunikací ModBus nebo BacNET (po domluvě KNXBUS)

## 1.10 Technický popis řešení systém měření a regulace

### 1.10.1 HW/SW měření a regulace

Pro zajištění automatického provozu technologického zařízení UT a VZT je navržen řídicí systém (dále jen ŘS), který vyhovuje jak z hlediska spolehlivosti, tak z hlediska výkonnosti a možnosti dalšího rozšíření systému MaR.

Systém měření a regulace zajišťuje:

- Systém MaR budovy bude zajišťovat regulaci topných větví, monitorování a regulaci prostorové teploty skrze KNX/ModBus/BACnet termostaty, ovládáním zónových ventilů vytápění na základě nastavené teploty na prostorovém termostatu v pokoji.
- Vzduchotechniku centrálního větrání objektu
- Veškeré další provázanosti dle PD

## 1.11 Teplo a VZT v objektu

### 1.11.1 Popis řešení VZT

V objektu je navržena jedna centrální jednotka vzduchotechniky pro objekt jako celek, která bude podle požadavků profese VZT nadřazené ovládána ze systému MaR pomocí sběrnice ModBus dle možností výrobce. VZT jednotka bude řízena dle časového plánu (uživatelské nastavení) s nadřazeným ovládáním dle nejvyšší úrovně CO<sub>2</sub> v jednotlivých měřených částech objektu. V rámci sušárny pak bude automaticky probíhat při zvýšené vlhkosti odvlhčení prostoru. Nucené odvlhčování je možné zapnout z tlačítka s doběhem. Garáže budou provětrávány dle čidla CO s možností manuálního sepnutí z tlačítek s doběhem. Pro kontrolu celého systému jsou doplněny senzory: úniku chladiva, senzor záplavy.

### 1.11.2 Popis řešení tepla

Hlavním zdrojem tepla je tepelné čerpadlo vzduch/voda. Podružná akumulace není plánována. Výroba TUV bude probíhat přes výměník do samostatné akumulace. Vytápění v budově bude převážně řešeno pomocí podlahového vytápění kombinovanými VZT jednotkami pro topení a chlazení.

### 1.11.3 Funkce regulace tepla a chladu

Regulace pro řízení tepla a chladu předpokládá předávku kompletní sady informací o jednotlivých teplotách, běhu zařízení a stavu ventilů, řízení nicméně bude probíhat na principu definice minimální požadované teploty pro teplo a maximální požadované teploty pro chlad. MaR zajistí též signalizaci chodu jednotlivých motorů, poruchových stavů a sledování veličin a zařízení.

Nastavení časových programů na nadřazené vizualizaci nebude mít přednost před lokální změnou na BACnet termostatech. Taková změna bude automaticky přepsána první dosaženou půlnocí, aby nedošlo k nepředpokládanému výkyvu teploty v interiéru. Zároveň systém bude indikovat kdy aktivně daná zóna (místnost) topí a kdy ne.

## 1.12 Integrace do nadřazeného řídicího systému budovy

### 1.12.1 Popis principu integrace

Ovládání zabezpečuje SW vybavení jednotky, které umožňuje webový dohled a správu systému odkudkoliv z lokální sítě (nebo i internetu, bude-li klientem požadováno) a to zadáním uživatelského jména a hesla. Tento přístup umožní obsluhu dálkově ovládat připojená technologická zařízení, nastavovat hodnoty pro vytápění a archivovat důležité hodnoty teplot měřených a sledovaných veličin, sledovat provozní stavy (chod, porucha ...), provozní hodiny připojených motorů a zařízení a tím zabezpečit včasnou údržbu.

Nadřazený systém oproti složitému ovládání zajišťuje uživatelské zadání teploty, její okamžité změny a možnost volby režimů domu nebo patra pro vzduchotechniku či vyvolání/omezení rychlé změny, stejně jako nastavení časového programu v systému.

### 1.12.2 Integrace KNX/MaR

Systém MaR bude nadřazený nad systém KNX v ohledu regulace. Systém KNX disponuje komunikačními převodníky ze sběrnice KNX na BACnet IP či ModBus IP pomocí kterých bude možné posílat potřebné informace do systému MaR (např. teploty, údaje z meteostanice, úroveň venkovního osvětlení,...). Zároveň bude možné do vizualizace systému MaR přejmout některé funkce KNX tak, aby byla ulehčena správa budovy.

## Všeobecné podmínky na dodávku zařízení technologií MaR

### 1.13 Dodávka zařízení

Dodávané zařízení bude plně funkční a bude obsahovat HW a SW prostředky minimálně v počtech uvedených ve specifikaci. Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet, uspořádání a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie budovy. Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku. Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství (střecha objektu) musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako jsou například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze apod., musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí. Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci. Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí.

### 1.14 Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní kabelové trasy uvnitř objektu budou vedeny v kovových kabelových žlabech, jednotlivé kabely pak v elektroinstalačních trubkách. Kabely a elektroinstalační trubky vedené vně objektu musí být odolné vůči povětrnostním vlivům a UV záření. Jako měřicí a signalizační kabely jsou navrženy stíněné kabely FTP Cat 5e, jako silové a ovládací budou použity kabely CYKY. Kabel komunikace je navržen typu FTP Cat 6 a JY(st)Y 2x2x0,8, či JYTY.

Kabeláž v místnostech bude vedena pod omítkou v ohebných elektroinstalačních trubkách. Prostorový termostat/čidlo bude osazen na elektroinstalační krabici, do které bude také vyvedena veškerá kabeláž. Vývody pro říditelné regulační hlavice budou provedeny průchodkami za topnými tělesy tak, aby byly instalačně přístupné i po osazení tělesa a minimalizovaly estetický dopad v místnosti.

### 1.15 Všeobecná ustanovení

Při všech pracích na elektrickém zařízení je dodavatel povinen postupovat podle platných norem, předpisů a provozních pokynů. Tyto pokyny však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, event. vysvětlují.

### 1.16 Výkresová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel přiložit aktuální prováděcí výkresy zařízení. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby. Tato dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny.

## 1.17 Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17, ed.4 provádět revizi el. Zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.

## 1.18 Bezpečnost a ochrana zdraví osob

Dodavatel musí prokázat svou způsobilost v souladu s NV č. 175/2024 Sb v platném znění pro dodávku, montáž a revizi elektrického zařízení. Dodavatel je povinen zajistit, aby instalaci zařízení dle této projektové dokumentace prováděly osoby, které mají platné zkoušky z vyhlášky v platném znění. Osoby s nižší kvalifikací v elektrotechnice mohou provádět práce pouze v rozsahu jim náležející. Při instalaci zařízení ve výškách jsou pracovníci povinni dodržovat ustanovení nařízení vlády NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Dodavatel je povinen řídit se během prací ustanoveními nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Po ukončení montáže bude provedena revize elektrického zařízení v souladu s ČSN 33 1500.

Při zpracování realizační dokumentace a vlastní realizaci prací se bude vycházet zejména z následujících zákonů, vyhlášek a nařízení vlády:

zák. 262/2006 Sb. v platném znění, Zákoník práce,

zák. 309/2006Sb. v platném znění, o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,

NV 378/2001 Sb. v platném znění, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

NV 101/2005 Sb. v platném znění, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,

NV č 362\_2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,

NV č. 175/2024 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních),

NV č. 194/2022 Sb. v platném znění, o odborné způsobilosti v elektrotechnice,

Vzhledem k tomu, že se nenaplnují kritéria zákona č. 309/2006 Sb., není potřeba zpracovávat Plán BOZP. Veškeré činnosti budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Za dodržování předpisů BOZP zodpovídá dodavatel prací.

## 1.19 Soupis souvisejících norem

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

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+z1+z2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2130 ed. 4

Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180

Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 34 1610

Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách vč. změny Z1

ČSN EN IEC 60439-1 ed. 3 (357107)

Rozvaděče nízkého napětí, část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN 62305, Ochrana před bleskem

ČSN ISO 14617-6, Grafické značky a schémata

NV č. 362/2005 Sb. v platném znění Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

NV č. 378/2001 Sb. v platném znění Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

NV č. 591/2006 Sb. v platném znění Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích