

DOKUMENTACE PRO  
PROVÁDĚNÍ STAVBY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MARTIN JAHODA

## **D.1.2 – Technika prostředí staveb**

### **D.1.2.5 – TPS – Měření a regulace**

**a) základní údaje - popis stavby, výpočtové poměry stavby, teploty, rozsah, materiálové řešení – standardy jakosti,**

Stavba řeší systém měření a regulace (MaR) pro tři samostatné technologické celky závlahy u objektů A18, D32 a D36. Systémy slouží k automatizovanému řízení závlahových okruhů a provozu čerpadel, včetně napojení na nadřazený systém budovy.

Výpočtové podmínky stavby:

- Vnitřní prostory s trvale temperovaným prostředím (5 °C až 40 °C)
- Kabeláže vedené částečně vnějším prostředím (šachty ventilů, přívodní trasy)
- Napájecí napětí: 3×400 V / 230 V / 50 Hz
- Ovládací napětí: 24 V AC
- Materiálové řešení: komponenty v souladu s ČSN, rozvaděče IP54, použití kabelů CYKY, JYTY, CXKH-R

**b) popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, parametrů vnitřního prostředí a provozní podmínky pro rozvody a zařízení, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb energií, popis měření odběru a požadované úpravy,**

Objekt A18: Jednoduchý závlahový systém s čerpadlem řízeným frekvenčním měničem, a ventilovými šachtami Š2 (3x ventil), Š4 (4xventil), Š5 (4xventil), Š6 (4xventil). Umístění rozvaděče MaR v místnosti 1S16 (strojovna VZT). Napojení z rozvodny NN v místnosti 1S21. Součástí objektu je rozvodna 1S19.

Objekt D32: Závlahový systém s čerpadlem 230 V / 0,75 kW (bez měniče), doplněn o motorový spouštěč s pomocným kontaktem a přečerpávacím čerpadlem doplněn o motorový spouštěč s pomocným kontaktem, čtyř ventilů. Rozvaděč umístěn v místnosti 1S12. Napojení z rozvodny NN v místnosti 1S11. Rozvaděč v protipožárním provedení. Součástí objektu je rozvodna slaboproudu 1S13.

Objekt D3638: Závlahový systém s čerpadlem 230 V / 0,75 kW (bez měniče) doplněn o motorový spouštěč s pomocným kontaktem, šest ventilů. Rozvaděč umístěn v místnosti 1S18. Napojení z rozvodny NN v místnosti 1S17. Rozvaděč v protipožárním provedení. Objekt má slaboproudou rozvodnu 1S16.

Všechny systémy MaR jsou napájeny ze samostatně jištěného vývodu z příslušné rozvodny NN.

**c) prostředí – stanovení jednotlivých prostředí a vypracování podrobného protokolu určení vnějších vlivů,**

Pro systém bude řešen stávající protokol o určení vnějšího prostředí.

**d) zajištění požadovaného výkonu a parametrů systému – návrh a výpočet,**

Cílem návrhu je zajištění dostatečného napájení, bezporuchového řízení a odpovídající kvality signálů ve všech třech objektech – A18, D32 a D38. Byly provedeny výpočty a kontrola dimenzování kabelových tras, zdrojů napětí a řízení čerpadel a ventilů s ohledem na délky vedení, spínací proudy a ztráty napětí.

El. Parametry jsou zajištěny ze stávajících rozvaděčů NN v rozvodnách a data z rozvodu slaboproudých.

**e) řešení podmínek provozu zařízení – řešení energetických požadavků (zima, léto),**

Letní provoz (zavlažovací sezóna)

Během letních měsíců jsou všechny tři závlahové systémy (A18, D32, D36) plně aktivní. Řídicí jednotky vyhodnocují provozní stavy a řídí sepnutí ventilů a čerpadel podle nastaveného časového nebo senzorického režimu. Systémy jsou navrženy pro provoz v automatickém režimu bez nutnosti každodenního zásahu obsluhy.

- Systémy pracují podle denního harmonogramu závlahy.
- Ventily jsou spínány samostatně, čerpadla se aktivují pouze při potřebě závlahy.
- Hladiny v nádržích jsou snímány ultrazvukovými detektory hladiny
- Na fasádách řešených objektů je instalováno detektor dešťových srážek
- Řídicí jednotky přenášejí provozní a diagnostické údaje do BMS.
- Spotřeba elektrické energie v tomto režimu je nejvyšší z celého roku.

Zimní provoz (mimo sezónu)

V zimních měsících jsou závlahové systémy přepnuty do režimu odstávky. Ventily i čerpadla jsou vypnuta a rozvodné potrubí odvodněno nebo chráněno proti zamrznutí. Řídicí jednotky zůstávají aktivní v pohotovostním režimu, kdy je zajištěn dohled nad systémem a připojením k BMS.

- Čerpadla i ventily jsou trvale vypnuta, není prováděna závlaha.
- Možné je monitorovat stav napájení nebo případné poruchy systému.

Přechod mezi režimy

Přepnutí mezi letním a zimním režimem lze provádět manuálně nebo na základě programové logiky, například podle data nebo provozních podmínek. Pro správný

chod je doporučeno systém na jaře otestovat a provést kontrolu ventilů, snímačů a čerpadla.

Systémy jsou navrženy tak, aby byly energeticky efektivní v obou režimech a nebylo nutné měnit jejich fyzické zapojení při přechodu mezi sezónami.

- f) **jmenovité hodnoty – popis druhů sítí, popis ochran (před úrazem elektrickým proudem, živých a neživých částí, před nebezpečným dotykovým napětím apod.),**

#### **Druhy sítí:**

Napájecí systém všech tří závlahových celků (A18, A36, A38) je založen na síťové soustavě typu TN-S se samostatným vodičem PE a N. Rozvody jsou provedeny kabely s měděným jádrem, ve standardním barevném značení vodičů dle ČSN.

#### **Síťové napětí:**

- 3×400 V / 50 Hz AC (pro A18 – měnič čerpadla)
- 230 V / 50 Hz AC (pro A36 a A38 – čerpadla bez měniče), motorový spouštěč se signalizačním kontaktem vyvedeným do MaR pro signalizaci poruchy

#### **Řídící napětí:**

- 24 V AC (ventily, napájení PLC, čidel, komunikace)

#### **Ochrana před úrazem elektrickým proudem:**

- Ochrana živých i neživých částí je provedena dle normy ČSN 33 2000-4-41ed.3.

#### **Základní ochrana:**

- Automatické odpojení od zdroje při poruše
- Ochranné vodiče PE připojené na všechny neživé vodivé části (rozvaděče, svorkovnice, stínění kabelů)

#### **Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:**

- Nízké napětí do 24 V AC v obvodech ventilů, čidel a PLC
- SELV napájecí koncept, galvanické oddělení pomocí transformátoru
- Zakrytování svorek, použití svorkovnic s ochranným krytem

### Ochrana zařízení a osob:

- Přepětové ochrany jsou navrženy pro ochranu elektroniky před indukovaným přepětím
- Vedení do venkovního prostředí je chráněno proti mechanickému poškození a vlivu vlhkosti
- Rozvaděče D32 a D36 jsou v protipožárním provedení podle požadavků požárně bezpečnostního řešení

**g) základní údaje – rekapitulace příkonů, stanovení podrobné energetické bilance, stanovení předpokládané roční spotřeby elektrické energie, popis připojení,**

### Rekapitulace příkonů a spotřebičů

Každý závlahový systém zahrnuje řídicí jednotku (PLC), elektromagnetické ventily a čerpadlo. Níže je uveden orientační přehled příkonů pro jednotlivé objekty:

Objekt	Řídicí jednotka	Ventily	Čerpadlo	Celkový příkon
A18	10 VA	10 VA	Řízeno frekvenčním měničem (1,5 kW)	~1520 VA
A36	10 VA	20 VA	0,75 kW (230 V AC)	~800 VA
A38	10 VA	16 VA	0,75 kW (230 V AC)	~796 VA

### Podrobná energetická bilance

Zdrojem pro řídicí část systému je transformátor 230 V / 24 V AC o výkonu 100 VA. Tento zdroj zajišťuje napájení ventilů i PLC. Celková spotřeba ve špičce nepřekračuje návrhový výkon napájecí větve.

### Řídicí a slaboproudá část (společná pro všechny objekty):

- Trvalý odběr PLC: ~10 VA
- Trvalý odběr ventilů: 4–20 VA podle počtu sepnutých ventilů

### Silová část (čerpadla):

- A18: max. 1,5 kW při provozu čerpadla (ovládání přes stykač a měnič)
- D32 a D36: max. 0,75 kW při přímém spuštění (přes stykač a motorový spouštěč)

### **Odhad roční spotřeby energie**

Předpokládaná doba provozu závlahy je 6 měsíců v roce, 1 hodina denně:

- A18:  $1,5 \text{ kW} \times 1 \text{ h} \times 180 \text{ dní} = 270 \text{ kWh/rok}$
- D32 a D36:  $0,75 \text{ kW} \times 1 \text{ h} \times 180 \text{ dní} = 135 \text{ kWh/rok}$  (každý)
- Řídicí jednotky + ventily:  $\sim 20 \text{ VA} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ dní} = \sim 175 \text{ kWh/rok}$  (každý systém)

### **Odhad celkové roční spotřeby:**

- A18:  $\sim 445 \text{ kWh}$
- D32:  $\sim 310 \text{ kWh}$
- D36:  $\sim 310 \text{ kWh}$

### **Popis připojení**

- Každý rozvaděč MaR je napájen samostatným jištěným vývodem z příslušného rozvaděče nn:
- A18: z rozvaděče NN v m.č. 1S21
- D32: z rozvaděče NN v m.č. 1S17
- D36: z rozvaděče NN v m.č. 1S11
- Vedení je realizováno kabelem typu CXKH-R-J  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  (A18), vedeným v kabelových žlabech nebo chráničkách a CXKH-R-J  $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$  pro objekty D32 a D36
- Přívodní větve jsou jištěny jističem 10 A, charakteristiky C.
- Napájení ventilů a PLC je zajištěno přes transformátor 100 VA 230/24 V AC.

#### **h) popis napojení – popis napojení zařízení ostatních profesí (například elektronické komunikace, měření a regulace),**

Instalace systému měření a regulace (MaR) závlahy byla navržena s ohledem na napojení a součinnost s ostatními technologickými a provozními systémy objektu.

- Systém je navržen tak, aby bylo možné připojit jednotlivé signály do nadřazeného systému (BMS) – např. signál provozu čerpadla, tlakový signál, stav ventilů, poruchové hlášky.
- Signály jsou vedeny přes svorkovnice rozvaděče MaR, konfigurovány ve struktuře PLC a následně exportovány do komunikační vrstvy BACnet.

## 1. Elektronická komunikace a BMS

- Všechny tři systémy (A18, D32, D36) jsou připraveny pro integraci do nadřazeného systému řízení budovy (BMS) prostřednictvím komunikačního protokolu BACnet/IP.
- Připojení do sítě je realizováno pomocí nestíněného datového vedení zakončeného v příslušné slaboproudé rozvodně.
- Komunikační kabely jsou vedeny odděleně od silových vedení, v souladu s požadavky EMC.

## 2. Ostatní profese

- Instalace systému závlahy nezasahuje do rozvodů vzduchotechniky, vody, plynu ani kanalizace.
- Ventily a přívodní kabely jsou uloženy v zemních chráničkách, bez zásahu do ostatních instalací technických sítí.
- Při projektování byly respektovány požadavky stavební části a požární bezpečnosti objektu.

### i) záložní napájení, jejich velikost, doba zálohy, umístění,

Záložní napojení systému není investorem požadováno

### j) technický popis řešení napájecích rozvodů – podrobný popis napojení objektu, způsob napojení, typy a umístění přípojkových skříní, typy napájecích kabelů, uložení napájecích kabelů s definováním požárních a nepožárních tras, typy a umístění elektroměrových rozvaděčů, patrových rozvaděčů, typy instalačních stoupacích a horizontálních kabelů, uložení instalačních kabelů s definováním požárních a nepožárních tras,

#### Napojení objektů a způsob napojení

Každý ze tří závlahových systémů (A18, D32, D36) je napojen na stávající rozvodnou nn síť daného objektu.

- Objekt A18: připojení rozvaděče MaR z rozvaděče nn označeného 18RH.
- Objekt D32: připojení rozvaděče MaR z rozvodny nn označeného 32RH
- Objekt D36: připojení rozvaděče MaR z rozvodny nn označeného 36RH

Přípojkové skříně nejsou součástí řešení této technologie. Napojení je provedeno přímo z rozvaděčů nn, které jsou již součástí elektroinstalace objektu.

### **Typy napájecích kabelů a jejich trasy**

- vnitřní prostory (CXKH-R-J), venkovní CYKY-J

Kabely jsou vedeny:

- v kabelových žlabech a elektroinstalačních trubkách ve vnitřních prostorech
- v plastových chráničkách v místech prostupů nebo při uložení v zemi
- veškeré trasy jsou koordinovány s ostatními instalacemi a vedeny mimo vedení s vyšším elektromagnetickým rušením

Požární a nepožární trasy:

- Trasy jsou nepožární, vedeny v technických místnostech bez zvláštních požárních požadavků
- V objektech D32 a D36 jsou rozvaděče MaR v provedení s požární odolností, v souladu s PBR objektu
- Kabely, které procházejí požárně dělicími konstrukcemi; v případě nutnosti průchodu budou doplněna požárně těsnicí pouzdra dle ČSN

- k) technický popis vnitřní elektroinstalace – podrobný popis světelných rozvodů, popis typů svítidel a jejich ovládání, stanovení hodnot osvětlení jednotlivých prostor, popis typů zásuvek a vypínačů, popis jejich umístění, popis nouzového osvětlení a jeho napájení,**

Není předmětem této PD.

- l) u změny stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení,**

Instalace tří systémů měření a regulace pro závlahu (A18, D32, D36) je navržena tak, aby minimálně zasahovala do stávající stavby a nevyžadovala žádné významné stavební úpravy.

### **Dopady na stavební konstrukce**

- Rozvaděče MaR jsou nástěnné, připevněné mechanicky na stěnu (bez narušení nosné konstrukce)
- Kabelové trasy jsou vedeny v interiéru po stěnách v žlabech nebo trubkách, bez zásahu do nosných konstrukcí
- Průchody mezi prostory jsou v minimálním rozsahu a bez narušení požárních stěn



### **Dopady na prostředí a teplotně-vlhkostní bilanci**

- Rozvaděče jsou umístěny v temperovaných technických místnostech, bez dopadu na klimatické podmínky prostoru
- Venkovní komponenty (šachty ventilů) jsou osazeny pod terénem, neovlivňují srážkové ani teplotní poměry okolí
- Systém nemá aktivní chlazení ani ohřev, nezpůsobuje tepelné zatížení prostoru
- Elektronické komponenty (PLC, transformátor) mají nízký tepelný výkon – nemají vliv na prostředí místnosti

### **Dopady na zařízení a technologie**

- Instalace je prostorově nenáročná, bez kolizí s ostatními technologiemi (VZT, elektro, voda, plyn)
- Všechny komponenty jsou instalovány s ohledem na přístupnost pro údržbu
- Systém je připojen ke stávajícím rozvaděčům nn a nepředstavuje zvýšenou zátěž pro napájecí infrastrukturu

Změna stavby spočívající v doplnění závlahového systému MaR nemá negativní dopad na stavební konstrukce, vnitřní prostředí ani na ostatní zařízení stavby. Instalace je technicky a provozně nenáročná a plně kompatibilní s objektem.

- m) ochrana před bleskem a uzemnění – podrobný výpočet rizik škod způsobených bleskem, stanovení způsobu ochrany před bleskem a popis technického řešení, stanovení nutnosti ochrany před bludnými proudy a popis technického řešení, popis řešení ochrany proti korozi,**

Není předmětem této PD.

- n) řešení souběhu souvisejících profesí (stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, slaboproud, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.) a výsledek koordinace**

Řešení systému měření a regulace závlahy pro objekty A18, D32 a D36 bylo navrženo s ohledem na stávající technické systémy budov a ve spolupráci s jednotlivými profesemi. Důraz byl kladen na prostorovou i funkční kompatibilitu, bezpečnost a provozní návaznosti.

### **Souběh se stavební částí**

- Instalace probíhá výhradně v technických místnostech a šachtách, bez zásahu do nosných konstrukcí
- Kabelové trasy jsou povrchově vedeny nebo v připravených chráničkách – bez potřeby bouracích či stavebních prací

### **Souběh s profesí měření a regulace (MaR)**

- Napojení na nadřazený systém BMS je řešeno pomocí BACnet/IP v koordinaci s projektantem MaR budovy

- Struktura signálů a adresace je připravena pro propojení se stávající řídicí architekturou

#### **Souběh se silnoproudem**

- Jištěné vývody jsou vyhrazeny v rozvaděčích nn (18RH, 32RH, 36RH) a trasy vedení jsou bez kolizí
- Zásahy do hlavních rozvodů nejsou nutné, připojení je provedeno jako podružné

#### **Souběh se slaboproudem**

- Komunikace s BMS bude koordinována se správcem objektu
  - Rozvaděče MaR (PLC) jsou napojeny ze slaboproudých rozvodů
  - Komunikační kabely jsou vedeny odděleně od silových obvodů, s dodržáním odstupů
- o) popis souvisejících požárních opatření – zejména popis zajištění vypnutí elektrického proudu tlačítka CENTRAL STOP a TOTAL STOP, popis funkčnosti tlačítek a jejich umístění podle dokumentace požární bezpečnostního řešení,**
- Není předmětem této PD.
- p) specifikace zařízení – výpis zařízení a výrobků ve stanoveném členění a vyčíslení s označením s ustálenou technickou jednotkou (například ks, kpl, m, m<sup>2</sup>),**

Materiálové standardy řešení:

#### **Rozvaděče**

Rozvaděče MaR pro objekty A18, D32 a D36 jsou navrženy jako nástěnné, uzamykatelné, s krytím min. IP54. V objektech D32 a D36 jsou rozvaděče v protipožárním provedení dle požadavků PBR. Jsou vybaveny montážními lištami DIN, kabelovými průchodkami a svorkovnicemi pro přehledné připojení kabeláže.

#### **Napájecí zdroje**

Pro napájení 24 V AC jsou použity stabilizované transformátory a zdroje s dostatečnou rezervou výkonu. Transformátory jsou provedeny s galvanickým oddělením primární a sekundární strany, chráněné proti přetížení a zkratu, a odpovídají požadavkům norem ČSN.

## PLC systém

Řídicí jednotky (PLC) a vstupně-výstupní moduly jsou navrženy jako modulární, průmyslového provedení. Všechny komponenty odpovídají EMC normám, mají galvanicky oddělené vstupy a výstupy, signalizaci stavu a podporu komunikace po BACnet/IP. Systém je dimenzován pro provoz v prostředí s teplotou +5 °C až +40 °C.

## Kabelová vedení

Pro přívodní a silová vedení jsou použity kabely typu:

- CYKY pro silové obvody mimo budovy a mezi rozvaděčem a technologiemi (čerpadla, ventily)
- CXKH-R pro veškeré kabelové vedení uvnitř budov, v souladu s požárními požadavky a nízkým vývinem kouře
- JYTY / JYSTY pro signálová vedení a čidla (např. analogový vstup tlakového snímače)
- UTP 6 pro komunikační propojení s BMS

Kabely jsou vedeny v kabelových žlabech, elektroinstalačních trubkách nebo zemních chráničkách dle prostředí a typu trasy. Veškeré trasy jsou značeny a rozděleny podle funkce (napájení, řízení, komunikace).

### q) způsob montáže a vzájemná poloha instalací,

#### Montáž rozvaděčů MaR

Rozvaděče MaR pro objekty A18, D32 a D36 jsou navrženy jako nástěnné, instalované na pevné konstrukce ve strojovně a rozvodnách NN. Upevnění je realizováno pomocí šroubových nebo chemických kotev, s důrazem na mechanickou stabilitu a přístupnost pro údržbu. Rozvaděče jsou umístěny v optimální výšce pro obsluhu.

#### Uložení a vedení kabelových tras

- Uvnitř objektů: v kabelových žlabech pod stropem nebo na stěně, v elektroinstalačních trubkách (uvnitř místností, ve stěnách)
- Mezi objekty a šachtami: v zemních chráničkách (např. HDPE nebo PVC), s uložením minimálně 1 m od ostatních inženýrských sítí
- V šachtách ventilů: kabely jsou zakončeny ve vodotěsných spojovacích krabicích s IP65, případně svorkovnicí pro servisní připojení

#### Vzájemná poloha instalací

- Silové a signálové vedení je vedeno odděleně, s doporučeným odstupem minimálně 30 cm
- Komunikační kabely (Ethernet) jsou vedeny odděleně od napájecích tras, s křížením pouze pod úhlem 90°

- Vstupní/výstupní svorky v rozvaděči jsou rozděleny podle funkce: napájení, řízení, komunikace
- Veškeré kabely a prvky budou označeny

#### **Instalace ventilů a snímačů**

- Ventily jsou osazeny do připravených šachet PE-HD, se samostatným přívodem 24 V AC z rozvaděče MaR
- Tlakové a jiné snímače jsou připojeny pomocí signálového stíněného vedení typu JYTY
- Spoje jsou provedeny jako rozebíratelné a servisně přístupné

#### **r) řešení realizace a etapizace postupu prací, potřebných zkoušek a revizí a předání díla,**

Po realizaci díla bude investorovi předložena dokumentace skutečného stavu a revize el. instalace dle ČSN 15 000 vč. změn a ČSN 33 2000-6 ed.2

Již ve fázi zpracování nabídky je třeba počítat s tím, že veškerá zařízení musí být předána investorovi v provozuschopném stavu a musí beze zbytku plnit všechny funkce navržené v projektu. Pro dodavatele zařízení z toho plyne nutnost vykonat, kromě dodávky a montáže vlastního zařízení, také průběžnou kontrolu a případnou kompletaci všech navazujících a doplňujících profesí, prováděných jinými organizacemi tak, aby všechny části zařízení plnily beze zbytku své funkce, garantované jednotlivými výrobci strojů a zařízení, a aby zařízení jako celek plnilo beze zbytku všechny funkce navržené v projektu.

#### **s) návrh uvedení do provozu – návrh provedení prací, činností, komplexní vyzkoušení a řešení zkušebního provozu eventuálně předčasného užívání stavby, návrh provozní dokumentace (provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze apod.),**

#### **Postup uvedení do provozu systému MaR závlahy**

Po dokončení montáže a připojení jednotlivých zařízení bude následovat fáze uvedení do provozu, která zahrnuje několik na sebe navazujících kroků:

##### **Kontrola instalace:**

- Ověření správného zapojení všech napájecích, signálových a komunikačních kabelů
- Kontrola dotažení svorek, integrity vodičů, značení kabelů
- Měření izolačního odporu a test uzemnění

##### **Výchozí revize:**

- Vypracování výchozí revizní zprávy dle ČSN 33 2000-6 ed.2
- Zápis do stavebního deníku

### **Oživení systému:**

- Připojení napájení 230 V a spuštění transformátoru 24 V AC
- Nahrání a konfigurace programu PLC, kontrola vstupních a výstupních signálů
- Ověření funkce ventilů, čerpadla (přímé nebo přes měnič), čidel a komunikace

### **Testování komunikace:**

- Připojení do technologické sítě budovy
- Test komunikace BACnet/IP a přenos hodnot do BMS
- Verifikace přenášených proměnných, alarmů a stavových hlášení

### **Funkční zkoušky:**

- Simulace provozních stavů, aktivace ventilů dle scénáře
- Kontrola reakce čerpadla, ověření řízení dle tlakové reference (A18)
- Test výpadku napájení, zotavení systému po výpadku

### **Zkušební provoz:**

- Doporučená doba zkušebního provozu: min. 14 dní
- Monitorování provozu, optimalizace řízení, sběr dat
- Možnost předčasného užívání stavby za podmínky zajištěné bezpečnosti a provedené revize

### **Provozní dokumentace**

Po dokončení zkoušek bude zpracována a předána následující provozní dokumentace:

- Provozní řád systému MaR závlahy
- Uživatelský návod k obsluze řídicí jednotky
- Technické listy zařízení
- Výkresová dokumentace skutečného provedení
- Seznam vstupů a výstupů (I/O list)
- Konfigurační soubory PLC a zálohovaný program
- Výchozí revizní zpráva
- Záznam o funkčních zkouškách

Systém bude uveden do provozu v několika fázích, s důrazem na bezpečnost, spolehlivost a návaznost na BMS. Provozní dokumentace bude zajišťovat správnou obsluhu a údržbu zařízení v souladu s legislativou.

**t) návrh pokynů pro obsluhu a údržbu, návrh provozních doporučení  
(periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.)**

**Pokyny pro obsluhu**

Systémy měření a regulace závlahy v objektech A18, A36 a A38 jsou navrženy pro plně automatický provoz s minimální potřebou zásahu obsluhy. V běžném režimu provozu je požadována pouze kontrola stavových hlášení a dohled prostřednictvím nadřazeného systému BMS.

Základní obslužné úkony:

- Vizuální kontrola
- Ověření napájení a základních parametrů na displeji PLC (je-li osazen)
- Spuštění testovacího cyklu ventilů a čerpadla při začátku sezóny

**Provozní dokumentace**

Součástí provozní dokumentace jsou:

- Uživatelský manuál systému MaR závlahy
- Technické listy a návody k použitým komponentům
- Seznam I/O signálů
- Výkresová dokumentace a schémata zapojení
- Protokoly o zkouškách, revizi a uvedení do provozu

**u) návrh BOZP pro realizaci a užívání,**

Označení a zabezpečení stavby:

Plocha staveniště bude zabezpečena proti vniknutí nepovolaných osob. U vstupu bude informační tabule se základními údaji stavby a s uvedením zodpovědných pracovníků investora a zhotovitele vč. kontaktů.

Na viditelném místě u vstupu na staveniště musí být vyvěšeno oznámení o zahájení prací, toto musí být vyvěšeno po celou dobu provádění stavby až do ukončení prací a předání stavby stavebníkovi k užívání.

Způsob označení a zabezpečení stavby a režim vstupu pracovníků na staveniště bude stanoven ve smluvním vztahu mezi investorem a zhotovitelem, nejpozději při předání staveniště.

Na staveništi musí být vývěskou oznámena telefonní čísla nejbližší požární stanice, první pomoci a policie.

Po dobu provádění stavby je třeba dále zajistit dodržování závazných bezpečnostních předpisů ve stavebnictví a nařízení, zejména pak

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- NV 264/2006 Sb., zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím ZP
- Zákon č. 205/2015 Sb., o úrazovém pojištění zaměstnanců

- Vyhl. ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění BOZP při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- NV 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška ministerstva stavebnictví č. 77/1965 Sb. o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů upravuje kvalifikaci obsluh stavebních strojů, ve znění pozdějších výnosů ministerstva stavebnictví
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu,
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky;
- Nařízení vlády č. 339/2002 Sb. o postupech při poskytování informací v oblasti technických předpisů, technických dokumentů a technických norem, ve znění č. 178/2004 Sb.;
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Vyhláška 123/2006 Sb. o evidenci a dokumentaci návykových látek a přípravků
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška min. zdravotnictví č. 180/2015 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým, a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání;
- Zákon 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky ve znění platných předpisů
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů- úplné znění zákon 471/2005 Sb.;
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon 377/2005 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a některé další zákony
- ČSN ISO 3864 (01 8010) Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (11.95)
- Zákon č.250/2021 Sb. Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Vyhláška č. 100/1995 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 251/2005 Sb., o České inspekci práce

- Zákon č. 253/2005 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o inspekci práce
- Zákon 338/2005 Sb. - úplné znění zákona č. 178/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozd. předpisů (úplné znění zák. č. 67/2001 Sb.);
- Vyhláška MV č. 69/2014 Sb, kterou se mění vyhláška MV č. 456/2006 Sb. o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany ve znění NV č. 352/2000 Sb.

**v) přístupnost a bezbariérové užívání stavby,**

PD neřeší.

**w) seznam použitých právních předpisů technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení,**

Dle § 46 odst. 7 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších

předpisů-ochranná pásma

e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výrobná elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.

Základní technické normy, které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola 6.2.) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých má postupovat při realizaci:

- ČSN 33 1310 ed. 2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- 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 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné 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 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-5-551 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapětiová zdrojová zařízení



- ČSN EN 50549-1 Požadavky na paralelně připojené výrobní s distribučními sítěmi – Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výrobní do typu B včetně
- ČSN 33 2130 ed. 4 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 50565-1 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny
- ČSN EN 50565-2 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525
- ČSN EN 50575 Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň
- ČSN EN 50618 Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy
- ČSN EN 61439-1 ed. 2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61439-3 Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
- ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
- 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: Přepětíová ochranná zařízení
- ČSN EN 61643-31 Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 31: Požadavky a zkoušky pro SPD ve fotovoltaických instalacích
- ČSN CLC/TS 50539-12 Ochrany před přepětím nízkého napětí - Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC - Část 12: Zásady výběru a použití - SPD připojená do fotovoltaických instalací
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování
- Zákon č. 250/2021 Sb. Zákon o bezpečnosti v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon
- Zákon č. 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky v platném znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. Vyhláška Českého úřadu práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění pozdějších předpisů

- Vyhláška č. 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb v platném znění pozdějších přepisů
- Vyhláška č. 23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární bezpečnosti staveb v současném znění pozdějších předpisů
- Předpis č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Předpis č. 268/2011 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany stav

**x) položkový výkaz výměr.**

Položkový výkaz výměr je nedílnou součástí této dokumentace.

## **ZÁVĚR**

Technické řešení systému měření a regulace závlahy v objektech A18, D32 a D36 je navrženo jako funkčně ucelený, automatizovaný a bezpečný systém, jehož hlavním cílem je zajištění efektivního provozu závlahové technologie při minimálních provozních nárocích. Řešení vychází z požadavků investora, respektuje prostorové a provozní možnosti jednotlivých objektů a je v souladu s platnými normami a technickými standardy.

Navržený systém umožňuje dálkové řízení a monitoring pomocí nadřazeného systému (BMS), což zajišťuje přehled o provozu v reálném čase, snadnou správu i archivaci údajů. Řídicí jednotky jsou dimenzovány s dostatečnou rezervou pro budoucí rozšíření a jsou napojeny na stabilní napájecí infrastrukturu budov.

Systém MaR je navržen tak, aby umožňoval sledování provozních stavů, chodu a poruch čerpadel, nedostatku vody a dalších parametrů dle specifických požadavků provozovatele, s přenosem těchto údajů do BMS.

Montážní práce, elektroinstalace a uvedení do provozu budou provedeny odbornou firmou s odpovídající kvalifikací a zkušenostmi. Předpokládá se dodržení navrženého rozsahu, standardů kvality i úplnosti dodávky. Dodavatel musí zajistit, aby zařízení splňovalo všechny technické, bezpečnostní a legislativní požadavky včetně vypracování revize, provozní dokumentace a zajištění připojení do distribuční sítě.

### **Upozornění pro zhotovitele:**

Pro účely zpracování cenové nabídky, montáže, dodávky a provedení díla je nezbytné, aby dodavatel vycházel ze všech částí projektové dokumentace, tj.:

- technické zprávy,
- výkresové části dokumentace (vč. schémat a půdorysů),
- a výkazu výměr (soupisu prací a materiálu).

V případě nesouladu mezi výkazem výměr a výkresovou nebo textovou částí dokumentace platí, že rozhodující jsou technická zpráva a výkresová dokumentace, neboť výkaz výměr slouží pouze jako pomůcka pro ocenění, nikoli jako úplný výčet rozsahu díla.

Dodavatel je povinen v rámci zhotovení díla dodržet všechny požadavky obsažené v projektové dokumentaci, i v případě, že některý z těchto požadavků nebyl výslovně uveden ve výkazu výměr.

Nedodržení těchto požadavků nebude uznáno jako vícepráce ani technické nedoplnění ze strany projektanta či investora.

05/2025

M. Jahoda