

# TS-25.08 STANDARDIZACE ŘÍZENÍ PROVOZU OBJEKTŮ NA KANALIZAČNÍ SÍTI A ČOV

Obsah interní dokumentace je duševním vlastnictvím Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a.s.  
Jakékoliv další šíření nebo poskytnutí údajů z této dokumentace třetím osobám mimo společnost  
ze pouze s předchozím souhlasem generálního ředitele

Zodpovědnost	Funkce	Jméno a příjmení	Datum	Podpis
<b>Zpracoval</b>	Technický pracovník	Ing. Martin Kubina		
<b>Garant</b>	Ředitel kanalizací	Ing. Jan Tlodka		
<b>Ověřil věcnou správnost</b>	Technický ředitel	Ing. Martin Veselý, MBA		
<b>Ověřil formální správnost</b>	Manažer jakosti	Ing. Martina Javorková, Ph.D.		
<b>Schválil</b>	Generální ředitel	Ing. Anatol Pšenička		

## OBSAH

<b>EVIDENCE ZMĚN .....</b>	<b>3</b>
<b>1 ÚVODNÍ USTANOVENÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>2 POJMY A DEFINICE, ZKRATKY, ČÍSELNÍKY .....</b>	<b>3</b>
2.1 POJMY A DEFINICE .....	3
2.2 ZKRATKY .....	4
2.3 ČÍSELNÍKY .....	5
<b>3 POPIS ŘÍZENÍ PROVOZU.....</b>	<b>5</b>
3.1 STANDARDIZACE AUTOMATIZACE OBJEKTŮ KANALIZAČNÍ SÍTĚ.....	5
3.1.1 <i>Typy objektů</i> .....	5
3.1.2 <i>Přehled sledovaných informací</i> .....	6
3.1.3 <i>Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů</i> .....	8
3.2 STANDARDIZACE AUTOMATIZACE OBJEKTŮ ČERPACÍCH STANIC NA KANALIZAČNÍ SÍTI.....	9
3.2.1 <i>Typy čerpacích stanic</i> .....	9
3.2.2 <i>Přehled sledovaných informací</i> .....	10
3.2.3 <i>Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů</i> .....	11
3.3 STANDARDIZACE OBJEKTŮ ČOV VE VZTAHU K ŘÍZENÍ PROVOZU .....	13
3.3.1 <i>Technologické součásti ČOV</i> .....	13
3.3.2 <i>Zásady automatizace ČOV</i> .....	14
3.3.3 <i>Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů</i> .....	15
3.3.4 <i>Mechanické předčištění</i> .....	16
3.3.5 <i>Biologická část</i> .....	21
3.3.6 <i>Kalové a plynové hospodářství</i> .....	24
3.3.7 <i>Pomocné činnosti</i> .....	30
3.4 STANDARDIZACE TERMINOLOGIE TELEMETRIE.....	31
3.4.1 <i>Základní pojmy</i> .....	31
3.4.2 <i>Dispečerská centra</i> .....	33
3.4.3 <i>Přenosová síť</i> .....	34
3.4.4 <i>Telemetrické stanice</i> .....	35
3.5 ARCHIVOVÁNÍ, ZÁLOHOVÁNÍ A OCHRANA DAT .....	37
3.5.1 <i>Archivace</i> .....	37
3.5.2 <i>Zálohování</i> .....	38
3.5.3 <i>Bezpečnost informací</i> .....	39
3.5.4 <i>Související dokumenty</i> .....	39
3.6 VIZUALIZACE DAT .....	39
3.6.1 <i>Vizualizace</i> .....	40
3.6.2 <i>Výstupní (tiskové) sestavy</i> .....	43
3.7 PŘÍPRAVA OBJEKTŮ PRO INSTALACI TELEMETRIE .....	43
3.7.1 <i>Stavební část</i> .....	43
3.7.2 <i>Strojně – technologická část</i> .....	44
3.7.3 <i>Volitelná řešení</i> .....	45

3.7.4	Provozní rozvod silnoproudu .....	45
3.7.5	Měřicí technika – čidla .....	48
3.7.6	Související dokumenty .....	48
3.8	NÁVRH A INSTALACE TELEMETRIE .....	48
3.8.1	Všeobecné zásady .....	49
3.8.2	Návrh přenosové sítě .....	49
3.8.3	Návrh telemetrie (RTU) .....	50
3.8.4	Požadavky na provoz a údržbu zařízení .....	51
<b>4</b>	<b>SOUVISEJÍCÍ A NAVAZUJÍCÍ DOKUMENTACE .....</b>	<b>51</b>
4.1	EXTERNÍ DOKUMENTACE .....	51
4.2	INTERNÍ DOKUMENTACE .....	51
<b>5</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>51</b>

## EVIDENCE ZMĚN

Číslo vydání	Datum změny	Jméno a příjmení zaměstnance, který provádí změnu
2	29.9.2020	Martin Kubina
Přesun zkratk ze všech kapitol pouze do kapitoly 2.2. Dopřesnění v celém dokumentu.		

## 1 ÚVODNÍ USTANOVENÍ

Předmětem je stanovení jednotného návrhu a konstrukčního řešení automatizace objektů stokových sítí, kanalizačních čerpacích stanic, ČOV, sjednocení terminologie telemetrie, stanovení archivace a vizualizace dat, stanovení systému přenosu dat a návrh instalace telemetrie na úseku provozu kanalizačních sítí a ČOV u SmVaK Ostrava a.s.

Cílem je zabezpečení jednotného postupu při návrhu a konstrukčního řešení automatizace objektů stokových sítí, kanalizačních čerpacích stanic, ČOV, sjednocení terminologie telemetrie, stanovení archivace a vizualizace dat, stanovení systému přenosu dat a návrh instalace telemetrie na úseku provozu kanalizačních sítí a ČOV u SmVaK Ostrava a.s.

## 2 POJMY A DEFINICE, ZKRATKY, ČÍSELNÍKY

### 2.1 POJMY A DEFINICE

Není uplatněno.

## 2.2 ZKRATKY

Zkratka	Význam
AN	Aktivační nádrž
APF(cleaner)	Zařízení, které provádí po dosažení určitého počtu čerpacích cyklů čerpadla automatické vyčerpání obsahu čerpací jímky pod hodnotu minima provozní hladiny
AI	Analogová vstupní veličina
BAP	Bezpečnostní rychlouzávěr bioplynu
BF	Biologický filtr
BI	Binární vstupní veličina
BO	Povel - binární výstupní veličina
CI	Čítačová vstupní veličina
CDRW	Paměťová jednotka pro čtení a zápis na CD nosič
ČSN	Česká technická norma, stanoví minimální technické požadavky na řešení.
ČOV	Čistírna odpadních vod
DAT	Magnetopásková paměťová jednotka pro čtení a zápis na DAT kazetu
EPZ	Elektronická porucha zařízení
EZS	Elektronická zabezpečovací signalizace
GPRS	Paketová rádiová datová síť (General Packet Radio Service)
GSM	Rádiová datová síť (Global System for Mobile Communication)
GUI	Grafické uživatelské rozhraní (Graphical User Interface)
HDD	Paměťová jednotka pevný disk ( hard disk )
SCADA	System Control And Data Acquisition, Programové vybavení pro dispečerská centra a velíny
KČS	Kanalizační čerpací stanice
LAN	Místní počítačová síť (Local Area Network)
NN	Nízké napětí
PE	Ochranný vodič napájecí soustavy
PLC	Programovatelná procesní stanice (Programmable logic controller)
PRS	Provozní rozvod silnoproudu
PIR	Prostorový infrasmímač
RTU	Telemetrická stanice (Remote Telemetry Unit)
Telemetrie	Dálkové měření a ovládání
UPS	Zálohovaný energetický zdroj (Uninterruptible Power Supply)
USN	Uskladňovací nádrž

UN	Usazovací nádrž
VN	Vyhňivací nádrž
WAN	Rozsáhlá heterogenní počítačová síť (Wide Area Network)
230Vstř	Napájecí napětí 230 voltů, střídavých
24 Vss	Napájecí napětí 24 Voltů, stejnosměrných

## 2.3 ČÍSELNÍKY

Není uplatněno.

## 3 POPIS ŘÍZENÍ PROVOZU

### 3.1 STANDARDIZACE AUTOMATIZACE OBJEKTŮ KANALIZAČNÍ SÍTĚ

Obsahem tohoto technického standardu je definice provozních objektů na kanalizační síti. Dále obsahuje popis a definici čidel a měřících zařízení ve vazbě na požadované informace a možné provozní stavy včetně definice obvyklých řídicích algoritmů. Součástí je rovněž definice alarmových stavů přenášovaných na dispečink. Technický standard popisuje doporučený cílový stav.

#### 3.1.1 Typy objektů

Rozsah níže uvedených technických podmínek je vymezen potřebami nasazení měřící techniky a telemetrie.

Při návrhu řešení je třeba vyvinout maximální úsilí s cílem standardizovat zařízení. Použití typizovaných zařízení a čidel v rámci místních podmínek jednotlivých provozních společností řeší článek č. 3.8. „Návrh a instalace telemetrie“ tohoto metodického pokynu.

Jednotlivá řešení objektů na síti se liší rozsahem vyzbrojení, který je dán požadavkem na provozní funkce objektu v daném místě sítě. Dle tohoto hlediska rozlišujeme tyto základní typy zařízení:

##### 3.1.1.1 Odlehčovací objekt

Zařízení na síti pro odvedení přívalových vod do recipientu. Úkolem telemetrie je zejména signalizovat průtok nařazených odpadních vod na přepadu do odlehčovacího profilu a sledovat stav zařízení.

##### 3.1.1.2 Měrný objekt

Zařízení na síti pro sledování průtoku a volitelně i kvality odpadních vod. Minimálním úkolem

telemetrie je nepřetržité sledování průtoku a stavu instalovaného zařízení.

### 3.1.1.3 Kanalizační shybka

Zařízení na síti pro křížování kanalizace pod překážkami. Úkolem telemetrie je především signalizace průtoku jednotlivými rameny shybky, ucpání česlí a sledování stavu zařízení.

### 3.1.1.4 Rozšiřující řešení

Základní funkce objektů na síti mohou být vzájemně sloučeny (např. odlehčovací objekt a shybka) nebo kombinovány s funkcemi dalších kanalizačních zařízení (např. měrný objekt a ČOV). Je účelné, aby tyto dílčí funkční jednotky byly automatizovány do jednoho systému a jako jeden celek začleněny do dispečinku.

## 3.1.2 Přehled sledovaných informací

Pro potřeby dálkového měření a ovládání jsou v objektu snímány tyto základní provozní veličiny.

### 3.1.2.1 Odlehčovací objekt

#### ***Binární signály (vstupní)***

- Mez hladiny - přepad do odlehčení
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)

#### ***Signalizace poruchových stavů objektu***

- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu
- Ztráta spojení s dispečinkem

### 3.1.2.2 Měrný objekt

#### ***Analogové signály (vstupní)***

- Průtok ve stoce
- Teplota vody (volitelně)

- pH vody (volitelně)
- Automatický odběrák vzorků (volitelně)

**Binární signály (vstupní)**

- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)

**Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství

**Signalizace poruchových stavů objektu**

- Mez průtoku (horní)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu
- Ztráta spojení s dispečinkem
- Mez kvality (volitelně)

**3.1.2.3 Kanalizační shybka****Analogové signály (vstupní)**

- Diferenční hladina na česlích (volitelně)

**Binární signály (vstupní)**

- Indikace průtoku koridorem
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Polohy uzavíracích armatur (volitelně)

**Signalizace poruchových stavů objektu**

- Porucha pohonu česlí (momentový spínač, působení tepelné ochrany)

- Porucha přepětové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu
- Ztráta spojení s dispečinkem

### **3.1.3 Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů**

Telemetrie provádí základní funkce dálkového měření a ovládání včetně začlenění do dispečerského systému.

#### **3.1.3.1 Všeobecné požadavky na čidla měření**

Všechny nově instalované spojitě snímače budou s výstupním unifikovaným signálem 0/4-20mA. V případě, že se ukáže nutnost galvanického oddělení signálu, budou převodníky vybaveny externími galvanickými oddělovači. Krytí snímačů bude dle projektantem stanoveného prostředí.

#### **3.1.3.2 Mezní hladina**

Pomocí mezní hladiny bude indikován průtok snímaným profilem – odlehčení nebo koridor shybky. Mezní hladiny budou snímány vhodným čidlem podle typu objektu.

#### **3.1.3.3 Průtok vody (okamžitá hodnota, množství)**

Průtok v otevřených profilech je měřen přednostně na základě ultrazvukového snímání hladiny v měrném žlabu s přepočtem dle konsumpční křivky na průtok. Vyhodnocovací jednotka měřidla bude na telemetrii napojena zpravidla přes analogový vstup (okamžitý průtok) a čítačový vstup (protečené množství) nebo v případě použití inteligentního čidla přes rozhraní RS 232/422/485. Měřidlo na odtoku do vodoteče musí mít certifikaci metrologického ústavu v souladu s MP-14.02 Pracovní a orientační měřidla.

#### **3.1.3.4 Signalizace ztráty napájení objektu**

Ztráta napájení je signalizována pomocí relé (v rozváděči PRS) zapojených do všech 3 fází, výstupní kontakt (zálohován z UPS) je veden na procesní stanici. Samostatně bude signalizována jako ztráta napájení i porucha přepětové ochrany.

#### **3.1.3.5 Signalizace ztráty spojení s dispečinkem**

Jedná se o interní stavový signál zobrazovaný na procesní stanici.



### 3.1.3.6 Signalizace režimu ovládání procesní stanice (automaticky-ručně)

Jedna se o interní stavový signál zobrazovaný na procesní stanici.

### 3.1.3.7 Měrný objekt - měření kvality (volitelné zařízení)

Provozní kvalita je dle místní situace nepřetržitě snímána běžnými analyzátoři např. pH, vodivosti nebo dalších veličin.

### 3.1.3.8 Měrný objekt - automatický odběrák vzorků (volitelné zařízení)

Pro následnou podrobnou analýzu složení odpadních vod je určen automatický odběrák vzorků s řízením odběru dle času nebo protečeného množství

## 3.2 STANDARDIZACE AUTOMATIZACE OBJEKTŮ ČERPAČÍCH STANIC NA KANALIZAČNÍ SÍTI

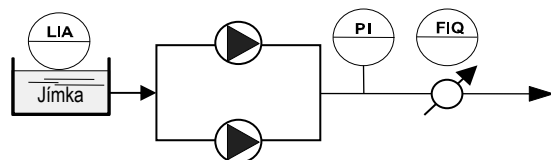
Obsahem je definice provozních objektů kanalizačních čerpacích stanic. Dále obsahuje popis a definici čidel a měřících zařízení ve vazbě na požadované informace a možné provozní stavy včetně definice obvyklých řídicích algoritmů. Součástí standardu je rovněž definice alarmových stavů přenášených na dispečink. Standard popisuje doporučený cílový stav.

### 3.2.1 Typy čerpacích stanic

Kanalizační čerpací stanice je zařízení pro přečerpávání splaškových vod v případě, kdy není možno z určité lokality gravitačně převést tyto vody na ČOV. Řešení sací jímky není předmětem této dokumentace. Jednotlivá řešení čerpacích stanic se liší rozsahem vystrojení, který je dán požadavkem na provozní funkce objektu. Dle tohoto hlediska rozlišujeme tyto základní typy zařízení:

#### 3.2.1.1 Kanalizační čerpací stanice – KČS

Zařízení na síti pro shromažďování a čerpání splaškových vod na ČOV.



#### LEGENDA

	čerpadlo
	Měření tlaku
	Měření hladiny
	Měření průtoku

### **Volitelné vybavení:**

Podle místních podmínek jednotlivých objektů je možno zařízení KČS vystrojit zařízením:

Měření spotřeby elektrické energie

Frekvenční měnič pro čerpadla

### **Rozšiřující řešení**

Základní funkce kanalizační čerpací stanice bývá v rámci jednoho objektu často kombinována s funkcí kanalizačních objektů na síti (odlehčovací objekty) nebo ostatních kanalizačních zařízení jako ČOV. Řešení těchto funkčních celků je uvedeno v oddílech č.:

3.1 Standardizace automatizace objektů kanalizační sítě

3.3 Standardizace automatizace objektů ČOV ve vztahu k řízení provozu

Je účelné, aby tyto dílčí funkční jednotky byly automatizovány do jednoho systému a jako jeden celek začleněny do dispečinku.

### **3.2.2 Přehled sledovaných informací**

Pro dálkové měření a ovládání jsou v objektu snímány tyto základní provozní veličiny.

#### ***Analogové signály (vstupní)***

- Hladina v čerpací jímce
- Průtok na výtlaku
- Tlak na výtlaku

#### ***Analogové signály (výstupní)***

- Žádaná hodnota - hladina v jímce
- Žádaná hodnota - otáčky čerpadla (v případě použití frekvenčního měniče)

#### ***Binární signály (vstupní)***

- Polohy uzavíracích armatur
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Přepínání tarifů elektroměru

***Binární signály čítačové***

- Jednotka protečeného množství
- Množství spotřeby elektrické energie

***Binární signály (výstupní)***

- Otevření/zavření uzávěru
- Zapnutí/vypnutí chodu čerpadla

***Signalizace poruchových stavů objektu***

- Mez hladiny (horní, dolní)
- Mez tlaku (horní, dolní)
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení armaturní komory
- Výpadek fáze napájení objektu
- Ztráta spojení s dispečinkem

**3.2.3 Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů**

Telemetrie provádí základní funkce dálkového měření a ovládání včetně začlenění do dispečerského systému.

**3.2.3.1 Všeobecné požadavky na čidla měření**

Všechny nově instalované snímače budou s výstupním unifikovaným signálem 0/4-20mA. V případě, že se ukáže nutnost galvanického oddělení signálu, budou převodníky vybaveny externími galvanickými oddělovači. Krytí snímačů bude dle projektantem stanoveného prostředí.

**3.2.3.2 Hladina v čerpací jímce - spojitá**

Hladina v jímce je snímána ultrazvukovým čidlem případně jiným vhodným zařízením.

**3.2.3.3 Hladina v čerpací jímce - mezní**

Pro zvýšení provozní spolehlivosti je navržen plovákový spínač minimální hladiny, který v automatickém režimu blokuje chod čerpadel proti chodu na sucho.

### 3.2.3.4 Průtok vody (okamžitá hodnota, množství)

Průtok v tlakovém potrubí je přednostně měřen indukčním průtokoměrem. Vyhodnocovací jednotka zařízení má dva výstupy - analogový s informací o okamžitém průtoku a impulzní s údajem o jednotce protečeného množství.

### 3.2.3.5 Řízení provozu kanalizačních čerpacích stanic

Předpokládá se možnost řízení provozu jednotlivých čerpadel. Čerpací stanice může mít tyto základní provozní režimy:

Místní ruční ovládání přepínači na panelu rozváděče PRS

Dálkové ruční ovládání z procesní stanice operátorem dispečinku

Místní automatické ovládání regulačním programem v telemetrické stanici, parametry regulace je možno nastavit dálkově z dispečinku.

Provozní režimy (Chod/Porucha) jednotlivých čerpadel budou zobrazovány signálkami na rozvodnici PRS, všechny signály jsou zavedeny na procesní stanici.

Řídící program v telemetrické stanici provádí tyto automatické funkce:

- Automatické střídání provozu čerpadel dle časového scénáře.
- Automatické řízení provozu kanalizační čerpací stanice dle řídicí hladiny v jímce a nízkého energetického tarifu.
- Automatické blokování chodu KČS při nesplnění provozních podmínek.
- Automatické čištění čerpací jímky viz kapitola. 3.2.3.6

Vstup do objektu je navržen a proveden v souladu s TS-25.20 Objektová bezpečnost.

### 3.2.3.6 Automatické čištění čerpací jímky

Telemetrická stanice nebo samostatné zařízení (např. APF cleaner) provádí po dosažení určitého počtu čerpacích cyklů automatické vyčerpání obsahu čerpací jímky pod hodnotu minima provozní hladiny.

### 3.2.3.7 Signalizace ztráty napájení objektu

Ztráta napájení je signalizována pomocí relé (v rozváděči PRS) zapojených do všech 3 fází, výstupní kontakt (zálohován z UPS) je veden na procesní stanici. Samostatně bude signalizována jako ztráta napájení i porucha přepěťové ochrany.

### 3.2.3.8 Signalizace ztráty spojení s dispečinkem

Jedná se o interní stavový signál zobrazovaný na procesní stanici.

### 3.2.3.9 Signalizace režimu ovládání procesní stanice (automaticky - ručně)

Jedná se o interní stavový signál zobrazovaný na procesní stanici.

## 3.3 STANDARDIZACE OBJEKTŮ ČOV VE VZTAHU K ŘÍZENÍ PROVOZU

Obsahem je definice požadavků na řešení objektů ČOV z pohledu začlenění do dispečerského systému. Dále obsahuje popis a definici čidel a měřících zařízení ve vazbě na požadované informace a možné provozní stavy. Technický standard obsahuje definice obvyklých řídicích algoritmů ve vazbě na řízení provozu ČOV a řízení kvality vypouštěných odpadních vod. Součástí standardu je rovněž definice alarmových stavů přenášovaných na dispečink. Standard popisuje doporučený cílový stav.

### 3.3.1 Technologické součásti ČOV

Rozsah níže uvedených technických podmínek je vymezen potřebami nasazení měřící a řídicí techniky a začlenění provozu ČOV do dispečerského systému.

Jednotlivá řešení ČOV se liší rozsahem použití jednotlivých technologických skupin, který je dán požadavkem na provozní funkce v dané lokalitě. Rozlišujeme tyto základní technologické části:

#### Mechanické předčištění

Dešťová zdrž

Odlehčovací komora

Lapák šterku

Vstupní ČS

Česle

Lapák písku

Měrný objekt na přítoku do ČOV

Měrný objekt odlehčení na obtoku ČOV

Usazovací nádrž

#### Biologická část

Aktivační nádrž

Dosazovací nádrž

Biologický filtr

ČS vratného kalu

Dmýchárna

Měrný objekt na odtoku z ČOV

### Kalové a plynové hospodářství

ČS surového kalu

Vyhnívací nádrž

Uskladňovací nádrž

Zahušťovací zařízení

Odvodňovací zařízení

Plynojem

Kotelna

### Pomocné činnosti

Energetické využití plynu

Hlídání spotřeby elektrické energie

Elektronická zabezpečovací signalizace

Podrobnou specifikaci jednotlivých technologických částí ČOV řeší MP-13.03 „Hrubé a mechanické čištění odpadních vod“ a MP-13.04 „Biologické čištění odpadních vod“. Při návrhu řešení je třeba vyvinout maximální úsilí s cílem standardizovat zařízení. Použití typizovaných zařízení a čidel v rámci místních podmínek jednotlivých provozních společností upravuje článek č. 3.8 tohoto technického standardu „Návrh a instalace telemetrie“

## **3.3.2 Zásady automatizace ČOV**

Způsob automatizace ČOV se odvíjí od složitosti technologie, výkonu ČOV a speciálních požadavků na provozní funkce.

### **3.3.2.1 Stupeň automatizace**

a) Plně automatický provoz (vhodné pro malé ČOV s jednoduchou technologií):  
občasná kontrola a obsluha

b) Automatický provoz s dohledem:  
přímým trvalým – trvale přítomná obsluha

přímým po omezenou dobu – obsluha denně přítomná jen po omezenou dobu

nepřímým (trvale z jiného pracoviště) a současně přímým (po omezenou dobu)

chod ČOV kontrolován dálkově z jiného pracoviště s možností jednoduchých manipulací, obsluha denně nebo občasně přítomná jen po omezenou dobu

### 3.3.2.2 Řídící systém ČOV

Řídící systém především zajišťuje spolupráci jednotlivých podřízených systémů (procesních stanic), komunikaci s dispečinkem a řídí procesy vyžadující spolupráci několika podřízených systémů. Řídící systém ČOV je tvořen z těchto základních částí:

#### Velín

*Pracoviště sloužící pro monitorování a řízení ČOV a komunikaci s nadřazeným dispečerským systémem. Dle složitosti technologie může být vybaven:*

- Ovládacím tablem s technologickým schématem, pro zobrazení aktuální provozní situace a místním ovládáním
- Obslužným počítačovým pracovištěm pro změnu parametrů, archivaci dat a vytváření bilancí

#### Podřízené systémy (procesní stanice)

*slouží pro automatické řízení jednotlivých technologických celků a komunikaci s velínem. Podrobná funkční specifikace automatizačních funkcí jednotlivých skupin je uvedena v kapitole 3.3.4 až 3.3.7*

Základní funkce podřízených systémů mohou být vzájemně sloučeny (např. měrný objekt, česle a lapák písku). Je účelné, aby tyto dílčí funkční jednotky byly automatizovány do jednoho systému a jako jeden celek začleněny do velínu.

### 3.3.2.3 Začlenění do nadřazeného dispečerského systému

Součástí řešení centra řídicího systému ČOV ve velínu musí být i prostředky pro dálkové měření a ovládání, kompatibilní s dispečerským systémem příslušné organizační jednotky.

### 3.3.3 Popis funkce měřících, ovládacích a regulačních okruhů

Procesní stanice dílčích technologických celků provádí základní funkce automatického měření a ovládání včetně návaznosti na centrum řídicího systému ČOV.

#### 3.3.3.1 Všeobecné požadavky na čidla měření

Všechny nově instalované spojitě snímače budou s výstupním unifikovaným signálem 0/4-20mA. V případě, že se ukáže nutnost galvanického oddělení signálu, budou převodníky vybaveny externími galvanickými oddělovači. Krytí snímačů bude dle projektantem stanoveného prostředí.

### 3.3.4 Mechanické předčištění

Dešťová zdrž

Odlehčovací komora

Vstupní čerpací stanice

Lapák šterku

Česle

Lapák písku

Čerpací stanice

Usazovací nádrž

Pro měření a ovládání jsou v technologii snímány tyto základní provozní veličiny:

#### ***Analogové signály (vstupní)***

- Hladina v dešťové zdrži
- Hladina v čerpací jímce
- Průtok na výtlaku ČS (volitelně)
- Tlak na výtlaku ČS (volitelně)
- Diferenční hladina na česlích (volitelně)

#### ***Analogové signály (výstupní)***

- Žádaná hodnota – hladina v jímce

#### ***Binární signály (vstupní)***

- Porucha pohonu česlí (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Mez hladiny – přepad do odlehčení
- Chod zařízení
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha přepětové ochrany
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální – havarijní hladina)

#### ***Signalizace poruchových stavů objektu***

- Porucha přepětové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení objektu (maximální – havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu



- Ztráta spojení s dispečinkem
- **Mezní hladina**

Pomocí mezní hladiny bude indikován průtok snímaným profilem – odlehčení nebo dešťová zdrž. Mezní hladiny budou monitorovány vhodným čidlem dle typu objektu.
- **Hladina v dešťové zdrži**

Hladina ve zdrži je přednostně snímána ultrazvukovým čidlem, s přenosem signálu na procesní stanici. Při poklesu průtoku do ČOV před česlemi je automaticky spuštěno přečerpávání vody ze zdrže na ČOV s blokací od mezní hladiny.
- **Lapák písku**

Vlastní automatika je zpravidla řešena jako samostatný celek se samostatnou návazností na procesní stanici. Kompresor mamutek pracuje v autonomním režimu. Provzdušnění a čerpání písku je řízeno stanicí v časovém režimu.
- **Česle**

Vlastní automatika je zpravidla řešena jako samostatný celek s návazností na procesní stanici. Automatika stírání česlí pracuje dle místních podmínek v některém z těchto režimů:

  - časový program
  - řízení od diferenční hladiny na česlích

#### 3.3.4.1 Vstupní čerpací stanice

Od hladiny v čerpací jímce jsou ovládána čerpadla na přítoku do ČOV. V závislosti od nátoky na ČOV je ovládán počet čerpadel v provozu, případně je frekvenčním měničem řízen výkon čerpadla. Minimální hladina v jímce blokuje chod čerpadel. Nutnost zajištění střídání čerpadel.

Pro měření a ovládání jsou v technologii snímány tyto základní provozní veličiny:

##### **Analogové signály (vstupní)**

- Hladina v čerpací jímce
- Průtok na výtlaku
- Tlak na výtlaku (volitelně)

##### **Analogové signály (výstupní)**

- Žádaná hodnota – hladina v jímce
- Žádaná hodnota – otáčky čerpadla (v případě použití frekvenčního měniče)

##### **Binární signály (vstupní)**

- Chod zařízení
- Polohy uzavíracích armatur

- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Zatopení objektu

**Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství

**Binární signály (výstupní)**

- Otevření/zavření uzávěru
- Zapnutí/vypnutí chodu čerpadla

**Signalizace poruchových stavů objektu**

- Mez hladiny (horní, dolní)
- Mez tlaku (horní, dolní)
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Zatopení objektu (maximální - havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu

**► Hladina v čerpací jímce - spojitá**

Hladina v jímce je přednostně snímána ultrazvukovým čidlem.

**► Hladina v čerpací jímce - mezní**

Pro zvýšení provozní spolehlivosti je navržen plovákový spínač minimální hladiny, který v automatickém režimu blokuje chod čerpadel proti chodu na sucho.

**► Průtok vody (okamžitá hodnota, množství)**

Průtok v tlakovém potrubí je přednostně měřen indukčním průtokoměrem. Vyhodnocovací jednotka zařízení má dva výstupy - analogový s informací o okamžitém průtoku a impulsní s údajem o jednotce protečeného množství.

Předpokládá se možnost řízení provozu jednotlivých čerpadel. Čerpací stanice může mít tyto základní provozní režimy:

Místní –ruční ovládání přepínači na panelu rozváděče PRS

Dálkové –ruční ovládání z procesní stanice obsluhou velínu

Automatické –automatické ovládání regulačním programem v telemetrické stanici, parametry regulace je možno nastavit dálkově z velínu.

Provozní režimy (Chod/Porucha) jednotlivých čerpadel budou zobrazovány signálkami na rozvodnici PRS, všechny signály jsou zavedeny na procesní stanici.

Program v procesní stanici provádí tyto automatické funkce:

- Automatické střídání provozu čerpadel dle časového scénáře
- Automatické řízení provozu čerpací stanice dle řídicí hladiny v jímce a nízkého energetického tarifu.
- Automatické blokování chodu ČS při nesplnění provozních podmínek.
- Automatické čištění čerpací jímky - stanice nebo samostatné zařízení provádí po dosažení určitého počtu čerpacích cyklů automatické vyčerpání obsahu čerpací jímky pod hodnotu minima provozní hladiny.

#### 3.3.4.2 Měrný objekt na přítoku do ČOV

##### **Analogové signály (vstupní)**

- Průtok ve stoce
- Teplota vody (volitelně)
- pH vody (volitelně)

##### **Binární signály (vstupní)**

- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu (Chod na UPS)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu /legální/ nelegální/ (volitelně)
- Zatopení objektu

##### **Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství

##### **Signalizace poruchových stavů objektu**

- Mez průtoku (horní)
- Porucha přepěťové ochrany
- Vstup do objektu (nelegální)
- Zatopení objektu (maximální – havarijní hladina)
- Výpadek fáze napájení objektu (Chod na UPS)
- Ztráta spojení s dispečinkem
- Mez kvality (volitelně)

##### **➤ Průtok vody (okamžitá hodnota, množství)**

Průtok v otevřených profilech je měřen přednostně na základě ultrazvukového snímání hladiny v měrném žlabu s přepočtem dle konsumpční křivky na průtok. Vyhodnocovací jednotka měřidla bude na telemetrii napojena zpravidla přes analogový vstup (okamžitý

průtok) a čítačový vstup (protečené množství) nebo v případě použití inteligentního čidla přes rozhraní RS 232/422/485. V souladu s MP-14.02 Pracovní a orientační měřidla. Pokud hydraulické poměry nedovolují použití měrného profilu ( Parshall nebo Thomsonův přepad ) využije se kombinovaná sonda ( hladina, rychlost ) nakalibrovaná na průtočný profil.

### ► **Kvalita vody**

Provozní kvalita je dle místní situace nepřetržitě snímána běžnými analyzátory např. pH, vodivosti nebo dalších veličin. Pro následnou podrobnou analýzu složení odpadních vod je určen automatický odběrák vzorků s řízením odběru dle času nebo protečeného množství.

#### **3.3.4.3 Usazovací nádrž**

##### Signalizace otáčení stěrače

Pohyb mostu mechanického předčištění je snímán elektromagnetickým čidlem jednou za stírací cyklus. Překročení určené doby jednoho cyklu je signalizováno jako alarm.

##### Hladina kalu v usazovací nádrži (volitelně)

Usazovací nádrž může být vybavena ultrazvukovým snímačem rozhraní voda/kal. Od hladiny kalu je pak řízeno čerpání surového kalu. Čidlo musí být umístěno tak, aby měření nebylo ovlivněno kalovým mrakem za pohybujícím se ramenem stěrače.

##### **Analogové signály (vstupní)**

- Hladina rozhraní voda/kal v UN (volitelně)

##### **Binární signály (vstupní)**

- Pohon mostu UN
- Snímač pohybu mostu UN
- Pohon stěrače UN (volitelně)
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Další provozní stavové signály
- Provoz elektro zařízení (chod/ porucha)
- Stav uzavíracích armatur (otevřeno/zavřeno)
- Temperování pojezdové dráhy UN (volitelně)

##### **Signalizace poruchových stavů**

- Porucha elektropohonů
- Výpadek cyklu stíracího zařízení
- Výpadek fáze napájení objektu

### 3.3.5 Biologická část

#### 3.3.5.1 Aktivační nádrž

Pro měření a ovládání jsou v biologické části ČOV snímány tyto základní provozní veličiny.

##### **Analogové signály (vstupní)**

- Rozpuštěný kyslík v AN
- Teplota vody v AN
- Redox-potenciál (volitelně)
- Průtok vratného kalu na AN
- Průtok surové vody na AN
- Průtok vnitřního recyklu AN (volitelně)
- Teplota vzduchu

##### **Binární signály (vstupní)**

- Provoz elektro zařízení (chod/ porucha)
- Stav uzavíracích armatur (otevřeno/zavřeno)
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Další provozní stavové signály

##### **Binární signály (čítačové)**

- Jednotka protečeného množství surové vody na AN
- Jednotka protečeného množství vratného kalu na AN
- Jednotka protečeného množství vnitřní recykl – aerobní (volitelně)
- Jednotka protečeného množství vnitřní recykl – anaerobní (volitelně)

##### **Signalizace poruchových stavů**

- Porucha elektropohonů
- Výpadek fáze napájení objektu
- Mez kvality (volitelně)
- Mezní hladiny v čerpacích jímkách (volitelně)

##### **ČS vratného a přebytečného kalu**

Množství a průtok vratného a přebytečného kalu je řízen pomocí chodu jednoho či více čerpadel, přičemž jedno z čerpadel může být vybaveno frekvenčním měničem. Volba vratného či přebytečného kalu se provádí ovládacími prvky (např. elektro šoupátek) na jednotlivých potrubích.

### **Kvalita vody**

Provozní kvalita je dle použité technologie čištění nepřetržitě snímána běžnými analyzátoři např. rozpuštěný kyslík, Redox-potenciál, teplota případně dalších veličin.

### **Venkovní teplota vzduchu**

Teplota vzduchu je snímána teplotním čidlem.

### **3.3.5.2 Biologický filtr**

#### Průtok a množství surové vody na biologický filtr

Průtok v tlakovém potrubí je přednostně měřen indukčním průtokoměrem. Vyhodnocovací jednotka zařízení má dva výstupy - analogový s informací o okamžitém průtoku a impulsní s údajem o jednotce protečeného množství.

#### Signalizace otáčení ramene

Činnost rozstřikovacího ramene na biologickém filtru je monitorována elektromagnetickým čidlem. Výpadek je signalizován jako poruchový stav.

#### **Analogové signály (vstupní)**

- Průtok surové vody na BF

#### **Signalizace poruchových stavů**

- Porucha elektropohonu
- Výpadek fáze napájení objektu
- Výpadek cyklu otáčení ramene rozstřiku surové vody

### **3.3.5.3 Dosazovací nádrž**

#### Signalizace pohybu mostu, případně stíracího zařízení

Chod stíracího zařízení v dosazovací nádrži je trvale sledován elektromagnetickým čidlem. Překročení určené doby jednoho cyklu je signalizováno jako poruchový stav (někdy není na DN most, ale pouze pohon stíracího zařízení)

#### **Binární signály (vstupní)**

- Provoz stíracího zařízení DN
- Provoz elektr. zařízení (chod/ porucha)
- Stav uzavíracích armatur (otevřeno/zavřeno)
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu

- Další provozní stavové signály

**Signalizace poruchových stavů**

- Porucha elektropohonů
- Výpadek fáze napájení objektu
- Temperování pojezdové dráhy DN (volitelně)
- Výpadek cyklu stíracího zařízení
- Mezní hladiny v čerpacích jímkách (volitelně)

**3.3.5.4 Dmýchána**

Provoz dmýchárny je řešen odlišně pro ČOV s jedním nebo více aktivačními koridory. U ČOV s jedinou aktivační nádrží je od množství rozpuštěného kyslíku v aktivaci řízen přímo frekvenční měnič dmýchadla. V případě, že nebude použit frekvenční měnič, je spouštění dmýchadel řešeno v časovém režimu. Nutno je zabezpečit střídání provozu dmýchadel. Pro měření a ovládání jsou v technologii snímány tyto základní provozní veličiny:

**Analogové signály (vstupní)**

- Poloha regulačního uzávěru na přívodu vzduchu do AN
- Tlak vzduchu na výstupu z dmýchárny
- Otáčky dmýchadla (v případě použití frekvenčního měniče)

**Analogové signály (výstupní)**

- Žádaná hodnota – otáčky dmýchadla (v případě použití frekvenčního měniče)

**Binární signály (vstupní)**

- Signalizace výměny filtrační vložky ventilátoru
- Provoz elektr. zařízení (připravenost/chod/ porucha)
- Stav uzavíracích armatur (otevřeno/zavřeno)
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Další provozní stavové signály

**Signalizace poruchových stavů**

- Signalizace výměny filtrační vložky ventilátoru
- Porucha elektropohonů
- Porucha frekvenčního měniče
- Výpadek fáze napájení objektu

U ČOV s více koridory se doporučuje množství kyslíku regulovat pomocí dvou samostatných automatik :

### **Množství kyslíku v aktivačním koridoru**

Přívod vzduchu do každého koridoru bude ovládán samostatným regulačním uzávěrem. Procento otevření uzávěru bude řízeno procesní stanicí v závislosti na hodnotě rozpuštěného kyslíku v daném koridoru.

### **Tlak vzduchu na výstupu z dmýchárny**

Tlak v potrubí na výstupu z dmýchárny do společného rozvodu je měřen tenzometrickým snímačem a regulován procesní stanicí na konstantní hodnotu. Regulace je prováděna hrubě počtem strojů v provozu a jemně řízením otáček dmýchadla frekvenčním měničem.

#### **3.3.5.5 Měrný objekt na odtoku z ČOV**

Pro měření a ovládání jsou v technologii snímány základní provozní veličiny viz kapitola 3.3.4.2

### **3.3.6 Kalové a plynové hospodářství**

Požadavky na činnost měřicí a automatizační techniky kalového a plynového hospodářství ČOV se řídí běžnými provozními funkcemi, ale zejména bezpečnostními požadavky: ČSN 75 64 15 - Plynové hospodářství čistíren odpadních vod, ČSN 38 64 20 - Průmyslové plynovody, ČSN 38 64 05 - Plynová zařízení, zásady provozu, ČSN 07 03 03 - Plynové kotelny a dalšími. Pro měření a ovládání jsou v provozu kalového a plynového hospodářství snímány tyto základní veličiny:

#### **Analogové signály (vstupní)**

- Hladiny (v čerpací jímce surového kalu, ve vyhnívacích a uskladňovacích nádržích, v homogenizační nádrži před odvodňováním kalu)
- Teploty (ve vyhnívacích nádržích, teplota vody vodního uzávěru mokrého plynojemu, teplota kalu na vstupu a výstupu z kalového výměníku)

#### **Binární signály (vstupní)**

- Poloha přepínačů – místně dálkové
- Výpadek fáze napájení objektu
- Porucha přepěťové ochrany
- Provoz elektrických zařízení (chod, porucha)
- Stav uzavíracích armatur (otevřeno, zavřeno)
- Vstup do objektu (legální, nelegální)
- Zatopení objektu (maximální – havarijní hladina)
- Činnost rychlouzávěru bioplynu

#### **Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství

#### **Signalizace poruchových stavů objektů**



- Limitní hladiny
- Činnost kapalinových pojistek
- Přítomnost metanu
- Porucha přepěťové ochrany
- Porucha elektropohonů
- Vstup do objektu (nelegální)
- Výpadek fáze napájení objektu
- Činnost rychlouzávěru bioplynu

### 3.3.6.1 ČS surového kalu

Odpouštění surového kalu z usazovacích nádrží do jímky surového kalu pomocí šoupátek je řízeno od hustoty surového kalu případně od hladiny kalu v UN. Surový kal z jímky je řízeně čerpán do vyhnívacích nádrží, chod čerpadel je blokován od min. hladiny surového kalu v jímce a při překročení max. provozní hladiny kalu ve VN, do níž se kal čerpá. V provozu je vždy jen jedno čerpadlo. Nutnost zajištění střídání čerpadel. Obecné požadavky na provoz zařízení a seznam veličin pro měření a ovládání ČS je uveden v kapitole 3.3.4.1.

#### **Analogové signály (vstupní)**

- Průtok přebytečného kalu na UN
- Průtok surového kalu

#### **Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství přebytečného kalu před UN a surového kalu do VN.
- 

### 3.3.6.2 Zahušťovací zařízení přebytečného kalu

Zahušťovací zařízení bývá zpravidla vybaveno vlastní řídicí jednotkou. Pro potřeby centrálního systému řízení ČOV jsou signalizovány základní stavové údaje jako:

- Připravenost
- Provoz
- Porucha

dále se doporučuje přenos následujících měření:

- průtok a množství kalu na vstupu do zahuštění
- průtok a množství dávky flokulačního činidla
- průtok a množství kalu na výstupu ze zahuštění

### 3.3.6.3. Vyhnivací nádrž

#### **Analogové signály (vstupní)**

- Hladina kalu ve VN
- Hladina uzavírací kapaliny v kapalinové pojistce
- Teplota kalu ve VN
- Teplota kalu na vstupu a výstupu z kalového výměníku

#### **Výška hladiny kalu ve VN**

Hladina ve vyhnivacích nádržích bude přednostně snímána radarovou sondou s přenosem na procesní stanici a velín

#### **Průtok a množství surového kalu do VN**

#### **Průtok a množství vyhnílého kalu z VN do USN (volitelně)**

#### **Průtok a množství kalové vody z VN (volitelně)**

Průtok v tlakovém potrubí je přednostně měřen indukčním průtokoměrem. Vyhodnocovací jednotka zařízení má dva výstupy – analogový s informací o okamžitém průtoku a impulsní s údajem o jednotce protečeného množství.

**VN – hladina uzavírací kapaliny v kapalinové pojistce.** Hladina kapaliny je přednostně snímána kapacitním snímačem provozní hladiny. Dosažení min hladiny je signalizováno jako porucha.

#### **Míchání kalu ve VN**

Míchání kalu ve VN je prováděno čerpadly, míchadly nebo bioplynem v časovém režimu.

### 3.3.6.4 Uskladňovací nádrž

#### **Hladina v uskladňovací nádrži**

Hladina v uskladňovací nádrži je přednostně snímána ultrazvukovou sondou s přenosem na procesní stanici a velín. Variantně je možné použít radarové čidlo.

#### **Kalová voda**

Měření průtoku a množství kalové vody v potrubí u uskladňovací nádrže je měřeno indukčním průtokoměrem. Vyhodnocovací jednotka zařízení má dva výstupy - analogový s informací o okamžitém průtoku a impulsní s údajem o jednotce protečeného množství.

### 3.3.6.5 Odvodňovací zařízení

Odvodňovací zařízení bývá zpravidla vybaveno vlastní řídicí jednotkou. Pro potřeby centrálního systému řízení ČOV jsou signalizovány základní stavové údaje jako:

- Připravenost

- Provoz
- Porucha

dále se doporučuje přenos následujících měření:

- průtok a množství kalu na vstupu do odvodnění
- průtok a množství dávky flokulačního činidla

#### **Průtok a množství odvodněného kalu**

Sledování provozu může být rovněž dozorováno vizuálně průmyslovou kamerou

#### **3.3.6.6. Plynojem a strojovna plynojemu**

Pro měření a ovládání jsou v technologii snímány tyto základní provozní veličiny:

##### ***Analogové signály (vstupní)***

U mokrého plynojemu:

- Poloha zvonu plynojemu
- Teplota vody vodního uzávěru
- Hladina kapaliny v kapalinové pojistce

U suchého plynojemu:

- Poloha pohyblivého stropu suchého plynojemu
- Hladina kapaliny v kapalinové pojistce

U membránového plynojemu:

- Poloha vnitřní membrány
- Tlak vzduchu v meziprostoru mezi vnitřní a vnější membránou

##### **Strojovna plynojemu**

- Koncentrace metanu ve strojovně plynojemu
- Hladina kondenzátu v kapalinových uzávěrech na plynovém potrubí do a z plynojemu
- Tlak bioplynu na výstupu z plynojemu
- Hladina v zásobnících vody pro zaplavení kapalinových uzávěrů

##### ***Binární signály (vstupní)***

- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu

##### ***Signalizace poruchových stavů***

- Přítomnost metanu ve strojovně plynojemu:  
mez 1 (10% dolní meze výbušnosti – 0,5 obj. % CH<sub>4</sub>)  
mez 2 (20% dolní meze výbušnosti – 1 obj. % CH<sub>4</sub>)

- Min. a max. poloha plynojemu
- Min. hladina uzavírací kapaliny v kapalinové pojistce
- Min. hladina v zásobnících vody pro zaplavení kapalinových uzávěrů
- Nelegální vstup do objektu
- Výpadek fáze napájení objektu

#### **Plynojem - Hladina uzavírací kapaliny v kapalinové pojistce**

Hladina je přednostně snímána kapacitním snímačem provozní hladiny.

Pokles hladiny na dolní limitní hodnotu je signalizován jako porucha.

Hladina v zásobnících vody pro zaplavení kapalinových uzávěrů.

Na stavoznaku zásobníku vody je přednostně osazen kapacitní snímač.

Pokles hladiny na dolní limitní hodnotu je signalizován jako porucha.

#### **Hladina v odvodňovacím kondenzátu**

Hladina kondenzátu je přednostně snímána tenzometrickým čidlem v provedení JB. Vzestup hladiny na horní limitní hodnotu je signalizován jako porucha. Totéž platí pro kapalinové uzávěry, které plní zároveň funkci odvodňovače kondenzátu.

#### **Poloha zvonu plynojemu**

Poloha zvonu plynojemu je přednostně snímána ultrazvukovým snímačem v provedení JB.

Pokles zvonu plynojemu na min. provozní výši blokuje odvod bioplynu z plynojemu ke spotřebičům. Při dosažení max. provozní výšky zvonu plynojemu se automaticky uvádí do chodu hořák zbytkového plynu.

#### **Tlak bioplynu z plynojemu ke spotřebičům**

Tlak na výstupu plynu z plynojemu je sledován tenzometrickým tlakovým čidlem v provedení JB.

#### **Ukazatel výšky plynojemu**

Plynojem musí být vybaven ukazatelem naplnění bioplynu dobře viditelným z místa obsluhovatele tak, aby jej obsluhovatel mohl bezpečně a ihned odečíst. Nejnižší a nejvyšší stav naplnění plynojemu musí být vyznačen nápadně viditelným způsobem

### **3.3.6.7. Plynová kompresorovna**

#### ***Signalizace poruchových stavů***

Chod plynového kompresoru je blokován:

- při min. nastaveném tlaku bioplynu v sacím potrubí
- při max. nastaveném tlaku bioplynu ve výtlačném potrubí
- při max. nastavené teplotě stlačeného bioplynu
- při poklesu tlaku oleje mazání kompresoru pod nadstavenou hodnotou udanou výrobcem

kompresorů

- při poklesu množství chladicí vody pod nastavenou hodnotou
- při úniku metanu v plynové kompresorovně

Veškeré poruchové stavy jsou signalizovány na obrazovce ve velíně ČOV. Při všech dosažených hodnot poruchových stavů se odstavuje kompresor z provozu okamžitě. Při dosažení normálních provozních podmínek, případně odstranění poruchy, lze kompresor opět uvést do provozu.

### **Provozní a havarijní větrání plynové kompresorovny**

Chod ventilátoru provozního větrání je odvozem od chodu kompresorů

Chod ventilátoru havarijního větrání je automaticky spuštěn při dosažení meze 1 přítomnosti metanu v plynové kompresorovně (20 % dolní meze výbušnosti – 0,5 obj. % CH<sub>4</sub>)

### **3.3.6.8. Kotelna**

#### **Koncentrace plynů v kotelně**

S ohledem na možný únik z potrubních rozvodů je prostředí kotelny trvale kontrolováno na výskyt metanu metanovým čidlem u stropu. Při dosažení meze 1 (10 % dolní meze výbušnosti – 0,5 obj. % CH<sub>4</sub>) je vyslán alarmový signál na velín a současně je automaticky spuštěn ventilátor. Při dosažení meze 2 (20 % dolní meze výbušnosti – 1,0 obj. % CH<sub>4</sub>) dává procesní stanice povel k vypnutí všech elektrických zařízení mimo čidel, která jsou v provedení jiskrové bezpečnosti a zároveň uzavírá rychlouzávěr bioplynu na přívodu do kotelny – BAP.

#### **Regulace automatického hořáku**

Provoz hořáku kotle je ovládán teplotou vstupní a výstupní teplé vody z kotle.

#### **Teplota spalin**

Samostatným čidlem je měřena i teplota spalin v sopouchu.

#### **Funkcí automatiky a zabezpečovacích prvků jsou jistěny tyto stavy:**

- Netěsnost elektromagnetických ventilů
- Start bez zapálení zapalovacího hořáčku
- Ztráta plamene z jakýchkoliv příčin
- Pokles eventuálně nárůst přetlaku plynu mimo nastavené meze
- Překročení mezní hodnoty alespoň jednoho z havarijních prvků
- Překročení mezní hodnoty teplé vody
- Zkrat hlídacích elektrody ionizační pojistky plamene
- Přerušení dodávky elektrického proudu.

Při překročení mezních stavů dojde k uzavření přívodu plynu. Na čelním panelu řídicího bloku se rozsvítí signálka - porucha a je vyslán alarmový signál na velín.

### **3.3.6.9. Hořák zbytkového bioplynu**

Pokud bioplyn nelze ekonomicky využít, spaluje se v hořáku zbytkového plynu.

#### **Samočinná zabezpečovací zařízení**

Při signálu nejvyššího stavu naplnění plynojemu se otevře uzávěr bioplynu pro stabilizační zapalovací hořák a samočinně tento hořák zapálí.

Při signálu od pojistky plamene se otevře uzávěr bioplynu pro hlavní hořák, který se zapálí stabilizačním hořákem.

U vícestupňových hořáků se uzávěry dalších stupňů zapalují postupně dle výšky plynojemu.

#### **Signalizace poruchových stavů**

Nepřijde-li signál od pojistky plamene v bezpečnostní době (nezapálí-li se zapalovací hořák) dojde k uzavření a zablokování uzávěru bioplynu stabilizačního hořáku a je opticky i akusticky hlášena porucha a je vyslán alarmový signál na velín.

### **3.3.7 Pomocné činnosti**

#### **3.3.7.1 Energetické využití plynu**

Kogenerační jednotka pro výrobu tepla a elektrické energie z plynu bývá přednostně vybavena vlastní řídicí jednotkou a přenosem na velín. Pro potřeby centrálního systému jsou signalizovány základní stavové údaje jako:

- Přípravenost
- Provoz
- Porucha

Dále jsou přenášeny bilanční údaje o množství spotřebovaných a vyrobených energií.

#### **3.3.7.2 Hlídní spotřeby elektrické energie**

U středních a větších ČOV je trvale sledována spotřeba elektrické energie. Na základě trvalého měření činné práce je prováděna predikce stavu ke konci ¼ hodinového cyklu. V případě, že by mělo dojít k překročení nastaveného limitu, řídicí jednotka provede vypnutí zařízení ČOV dle nastavených priorit a signalizuje stav na dispečink ČOV.

#### **3.3.7.3 Elektronická zabezpečovací signalizace**

Zabezpečení objektu je navrženo a provedeno v souladu s TS-25.20 Objektová bezpečnost.

### 3.3.7.4 Stavové informace řídicího systému

*Signalizace ztráty napájení objektu, ztráta napájení je signalizována pomocí relé (v rozváděči PRS) zapojených do všech 3 fází, výstupní kontakt (zálohován z UPS) je veden na procesní stanici. Samostatně bude signalizována jako ztráta napájení i porucha přepěťové ochrany.*

**Signalizace režimu ovládní procesní stanice (automaticky - ručně), Jedná se o interní stavový signál zobrazovaný na procesní stanici.**

## 3.4 STANDARDIZACE TERMINOLOGIE TELEMETRIE

Obsahem je definice základních prvků řešení dispečerských systémů. Dále obsahuje názvosloví používané v jednotlivých normách pro řízení provozu. Součástí TS je přehled základních informací sledovaných dispečerským systémem. Tato popisuje doporučený cílový stav.

### 3.4.1 Základní pojmy

V tomto dokumentu je ve stejném významu jako „telemetrický systém“ použito rovněž označení „dispečerský systém“ nebo „systém dálkového měření a ovládní“.

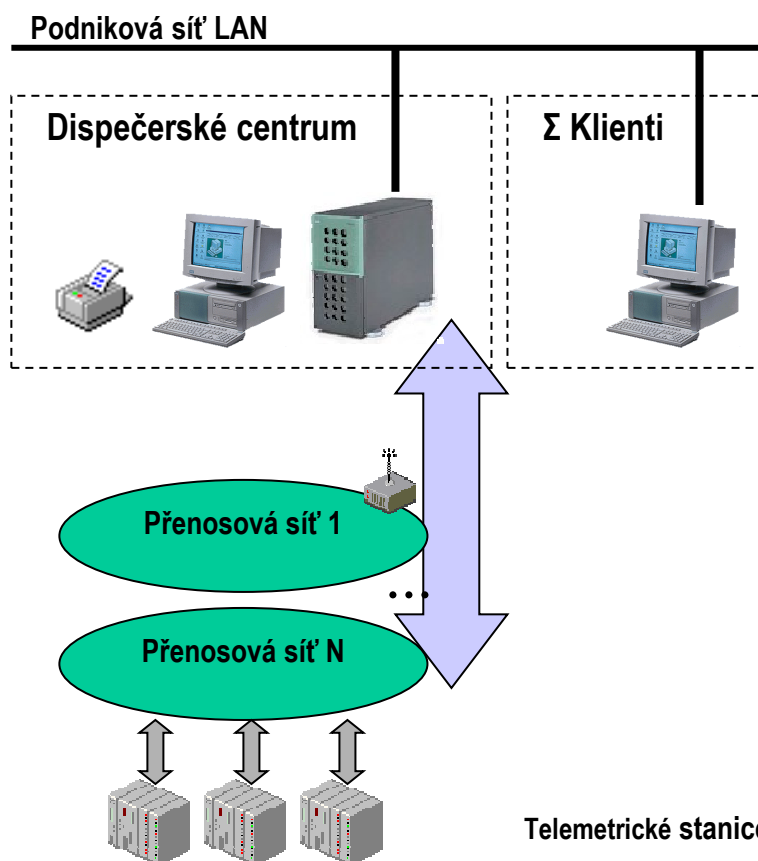
Dispečerské systémy jsou tvořeny 3-mi základními prvky. Jsou to:

*Dispečerská centra*

*Přenosová síť*

*Telemetrické stanice*

Vzájemné vztahy jednotlivých částí jsou zřejmé ze schématu:



Pro vysvětlení výše uvedených komponent jsou použity tyto pojmy:

#### 3.4.1.1 Provozní objekt

Jedná se o samostatný provozní celek kanalizační sítě – např. odlehčovací objekt, měrný objekt, kanalizační shybka, kanalizační čerpací stanice, ČOV atd.

#### 3.4.1.2 Analogový signál

Spojité signál z el.zařízení nabývající proměnlivé hodnoty z intervalu měření (např. hladina, tlak)

#### 3.4.1.3 Binární signál

Nespojitý signál z el.zařízení nabývající jedné ze dvou hodnot (např. CHOD/ KLID zařízení nebo povel ZAVŘI ).



#### **3.4.1.4 Impulzní signál**

Nespojitý, časově omezený signál (např. jednotka protečeného množství nebo iniciační povel k provozu čerpadla)

#### **3.4.1.5 Fyzická veličina**

Veličina dispečerského systému získaná v telemetrické stanici měřením analogového, binárního nebo impulzního signálu.

#### **3.4.1.6 Počítaná, virtuální nebo odvozená veličina**

Veličina dispečerského systému, získaná výpočtem na základě hodnot fyzických veličin.

#### **3.4.1.7 Komunikační rozhraní**

Souhrn technických parametrů a pravidel, které musí být dodrženy při propojení dvou zařízení aby mohlo dojít k úspěšné komunikaci.

### **3.4.2 Dispečerská centra**

Centrum je sestava technických a programových prostředků složená především z řídicího počítače ( serveru dispečinku), pracovních stanic a operátorských tabletů. Server-řídicí počítač, spolu s pracovními stanicemi a tablety je zpravidla zapojen do prostředí informační sítě LAN/WAN organizační jednotky.

Dispečerská centra rozlišujeme ve dvou úrovních provozní hierarchie. Na první úrovni se jedná o místní velíny větších ČOV, vybavených řídicím počítačem pro efektivní řízení provozu. Na druhé úrovni se jedná o oblastní centra dispečerského řízení organizační jednotky (středisko, provoz, obor ) s dohledem na více řízených objektů.

Pracoviště obsluhy jsou buď ve stolním provedení ( desktop, notebook ) nebo v provedení přenosného tabletu s dotykovým ovládáním.

Základní funkce centra:

- Řízení sběru dat z jednotlivých provozních objektů.
- Ukládání zjištěných dat do centrálního datového úložiště dispečinku.
- Monitorování provozních stavů technologických objektů
- Ovládání vybraných zařízení v objektech z dispečinku
- Automatické řízení dílčích technologických operací
- Signalizace poruchových a havarijních stavů
- Automatické sestavování statistik a bilancí

- Zobrazení aktuálního i minulého stavu technologie

#### **3.4.2.1 Server dispečinku a řídicí počítač**

Aplikační server nebo také řídicí počítač s programem SCADA komunikuje se vzdálenými telemetrickými stanicemi, archivuje a zobrazuje data z provozu formou textů, animovaných grafických obrazů nebo zvukových či hlasových hlášení. Automaticky upozorňuje na vznik poruchových stavů. Na základě zjištěných informací samostatně sestavuje dispečerské výkazy s vyhodnocováním provozu a řídí technologická zařízení napojená na telemetrické stanice.

U rozsáhlejších systémů je nutné z bezpečnostních a výkonnostních důvodů oddělit základní funkce SCADA od pracoviště dispečera. Server pracuje v bezobslužném režimu, veškerý kontakt s uživateli je přesunut na pracoviště dispečera a dalších uživatelů.

#### **3.4.2.2 Dispečerské pracoviště**

Dispečerské pracoviště slouží k operativnímu řízení provozu vodárenské a kanalizační soustavy a musí být proto na něm přístupné všechny informační a výkonné funkce s tímto související.

#### **3.4.2.3 Pracovní stanice**

Pracovní stanice umožňují přístup k informacím zajišťovaným dispečerským systémem dalším oprávněným uživatelům, bez možnosti ovlivnit stav provozních objektů.

#### **3.4.2.4 Bezpečnostní hlediska**

Kritérium trvalé bezvýpadkové dostupnosti dispečinku (365 dnů v roce)

Bezpečnostní hlediska rozlišujeme z více pohledů jednak jako Provozní bezpečnost a jednak jako Počítačovou bezpečnost a dále pak objektová bezpečnost - viz 3.3.8.3

Provozní bezpečností je myšleno zajištění trvalého chodu automatiky jako instance funkce řízení. Počítačovou bezpečností pak zajištění vůči případným kybernetickým hrozbám v prostředí IT sítě SmVaK. Příslušná bezpečnost je dle provozní citlivosti objektu realizována potřebným rozsahem technických opatření a uživatelského chování v souladu s MP-20.01 Bezpečnost užívání informačních technologií a komunikačních technologií.

#### **3.4.2.5 Archivace a zálohování**

Je řešeno v oddíle tohoto standardu „3.5. Archivace a zálohování a ochrana dat“.

#### **3.4.3 Přenosová síť**

Přenosová síť provádí komunikační propojení jednotlivých telemetrických stanic s nadřazeným dispečerským centrem nebo mezi sebou navzájem. Jako přenosového média

je přednostně používána radiová přenosová síť. Komunikační vstup do přenosové sítě je zajišťován radiomodemem přes standardní komunikační rozhraní RS 232/422/485 nebo v případě použití počítačové sítě SmVaK routerem.

Radiové sítě jsou řešeny na regionálním principu. Sběr dat řídí oblastní nebo centrální dispečerské centrum, které provádí datovou konverzi hodnot z prostředí telemetrických stanic do prostředí informačního systému SCADA. V rámci jedné oblasti může být provozováno i několik přenosových sítí. Je ale nutné dodržet princip jediného řídicího serveru oblasti Dispečink provozu kanalizací na spádové ČOV.

#### **3.4.3.1 Začlenění do telemetrické sítě, přehled použitých komunikačních vazeb**

Dle významu provozního objektu jsou v praxi pro komunikační napojení využívány různé přenosové prostředky lišící se kromě pořizovacích nákladů zejména přenosovou kapacitou (řazeno vzestupně dle kapacity): radiomodemy privátní radiové sítě SmVaK, modemy datové sítě mobilních operátorů, počítačová síť SmVaK. U nově připojovaných objektů je v současnosti nejvhodnějším prostředkem datová síť mobilních operátorů.

#### **3.4.4 Telemetrické stanice**

Telemetrické stanice provádí základní funkce dálkového měření a ovládání včetně začlenění do dispečerského systému.

Telemetrická – procesní stanice, snímá důležité provozní veličiny v objektu (signály z čidel a rozvodnic PRS) a předává je do nadřazeného dispečerského centra. Z centra přebírá požadavky na změnu nastavení provozních parametrů PLC a provedení manipulací na připojeném zařízení. V případě výpadku komunikace s centrem řídí samostatně provoz objektu dle nastaveného programu.

##### **3.4.4.1 Obecné požadavky na technické řešení**

Modulární řešení (základní jednotka se zdrojem, vstup-výstupní karty)

Automatické testování provozu stanice

Podpora komunikace s inteligentními čidly (vodoměr) přes rozhraní RS 232/422/485

##### **3.4.4.2 Návaznost telemetrie, PRS a měřící techniky**

Propojení mezi PRS a telemetrií bude zásadně provedeno standardním způsobem, to znamená, že veškeré vazby mezi zařízeními PRS a procesními stanicí budou přenášeny unifikovanými signály – analogovými (spojitými) nebo binárními (dvouhodnotovými).

### 3.4.4.3 Návaznost telemetrie a přenosové sítě

S přenosovou sítí komunikuje telemetrická stanice přes standardní komunikační rozhraní RS 232/422/485.

### 3.4.4.4 Seznam sledovaných informací

#### **Analogové signály**

- Hladina
- Průtok
- Tlak
- Poloha regulačního uzávěru
- Kvalita

#### **Binární signály (vstupní)**

- Koncové polohy uzavíracích ventilů
- Polohy přepínačů – místně/dálkově
- Výpadek fáze napájení objektu
- Stav čerpadla (chod/klid)
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Porucha přepětové ochrany
- Vstup do objektu
- Zatopení šachty (maximální - havarijní hladina)

#### **Binární signály čítačové**

- Jednotka protečeného množství

#### **Binární signály (výstupní)**

- Otevření/zavření uzávěru
- Zapnutí/vypnutí čerpadla

#### **Signalizace poruchových stavů objektu**

- Mez průtoku (horní)
- Mez tlaku (horní, dolní)
- Mez kvality (horní, dolní)
- Porucha pohonu (momentový spínač, působení tepelné ochrany)
- Porucha přepětové ochrany
- Vstup do objektu
- Zatopení armaturní komory

- Výpadek fáze napájení objektu (220 Vstř.)
- Výpadek napájení čidel (24 Vss)

### 3.5 ARCHIVOVÁNÍ, ZÁLOHOVÁNÍ A OCHRANA DAT

Obsahem je stanovení pravidel pro zabezpečení dat získaných dispečerským systémem před ztrátou a neoprávněným užitím. Součástí technického standardu je dále definice archívů z hlediska doby (krátkodobé, střednědobé, dlouhodobé) včetně definice typu dat, rozsahu a délky archivace. Technický standard stanovuje způsoby zálohování (typ média, četnost, typ dat) a ochranu dat a přístup uživatelů do systému. Tato popisuje doporučený cílový stav.

Zabezpečení dat před ztrátou je řešeno principem ukládání dat na minimálně dvou různých úložištích a jako výhledové opatření z důvodu počítačové bezpečnosti i ukládání dat na další úložiště, které není trvale dostupné na síti ( off-line záloha jako ochrana před zašifrováním kryptoviry). Proces zálohování je metodicky řešen IT oddělením SmVaK a vyvíjí se s aktuálními požadavky na počítačovou a provozní bezpečnost,

#### 3.5.1 Archivace

Pro efektivní práci s informační základnou vytvářenou dispečerským systémem jsou data organizována do několika typů databázových tabulek. Všechny tyto informace označujeme jako provozní data. Jedná se o:

- Krátkodobé archívy
- Střednědobé archívy
- Dlouhodobé archívy
- Archívy událostí

##### Krátkodobé archívy

Obsahují úplné provozní informace sledované dispečinkem, potřebné pro operativní rozhodování při řízení kanalizačního provozu.

Rozsah sledovaných informací

- Všechny proměnné AI, BI, CI

Interval archivace

- 10 minut

Archivační hloubka

- 35 dnů

### Střednědobé archívy

Vytváří datovou základnu pro provozní rozbory prováděné v průběhu běžného roku.

Rozsah sledovaných informací

- Všechny proměnné AI, CI

Interval archivace

- 1 hodina

Archivační hloubka

- 13 měsíců

### Dlouhodobé archívy

Vytváří datovou základnu pro dlouhodobé provozní rozbory.

Rozsah sledovaných informací

- Všechny proměnné CI

Interval archivace

- 1 den

Archivační hloubka

- 2 roky

### Archívy událostí

*Rozsah sledovaných informací*

- Provoz důležitých zařízení
- Poruchy zařízení
- Překročení provozních a havarijních mezí sledovaných AI a BI
- Stavové informace objektu (vstupy do objektu, výpadky komunikace, aj.)
- Řízení technologie dispečerem
- Změny parametrů dispečerského systému

Interval archivace

- Se vznikem události

Archivační hloubka

- 13 měsíců

## **3.5.2 Zálhování**

Jako opatření před možnou ztrátou způsobenou poškozením paměťového zařízení dispečerského centra jsou veškerá provozní a systémová data SCADA systému pravidelně zálohována. Zálohována jsou:

### Provozní data

Viz archívy uvedené v předchozí kapitole.

### Systémová data

Jedná se o definiční data zachycující nastavení všech vnitřních parametrů programových prostředků vlastní dispečerské aplikace (SCADA) a systémového prostředí (operační systém, databáze, komunikační propojení).

Bezpečnostní kopie výše uvedených dat je zpravidla prováděna na síťové zálohovací jednotce (CDRW jednotka, DAT kazeta, aj.).

Interval pro provádění záložní kopie se odvíjí od archivační hloubky datového souboru a doporučuje se takto:

Datový soubor	Doporučený interval zálohování
Krátkodobý archív veličin	1 měsíc
Střednědobý archív veličin	6 měsíců
Dlouhodobý archív veličin	12 měsíců
Archiv událostí	1 měsíc
Systémová data	Vždy po provedení většího souboru změn

### 3.5.3 Bezpečnost informací

Bezpečnostní opatření dispečerského systému úzce navazují na bezpečnostní pravidla celé společnosti. Řešení SCADA systému musí být provedeno způsobem, který minimalizuje rizika zneužití vlastních provozních dat a stejně tak i ovládacích funkcí dispečinku.

Veškerý přístup k funkcím i datům SCADA je řízen na základě přístupových práv jednotlivých uživatelů.

Přístupová práva jsou aktivována na základě znalosti hesla a s ním.

Přístup k datům v databázových tabulkách je ukládán do zvláštního archivačního souboru.

Přístupová práva a hesla je oprávněn přidělovat jednotlivým uživatelům správce na základě pravidel bezpečnostní metodiky společnosti.

### 3.5.4 Související dokumenty

Základní požadavky na řešení center řeší oddíl č. 3.4 „Standardizace terminologie telemetrie“.

## 3.6 VIZUALIZACE DAT

Obsahem je stanovení základních pravidel pro vytváření uživatelského rozhraní dispečerských center. Technický standard obsahuje standardy řešení vizualizace a obsah výstupních/tiskových protokolů pro vyhodnocování provozu ČOV. Tato popisuje doporučený

cílový stav.

Symbol objektu - technologická značka vyjadřující druh provozního objektu (KČS, ČOV, aj.)

Symbol zařízení - technologická značka vyjadřující typ zařízení (čerpadlo, česle, aj.)

Šablony vizualizačních stránek - organizační pravidla pro obsah a umístění jednotlivých informací na vizualizační stránce. Rozměr stránky (1920x1080)

### **3.6.1 Vizualizace**

Vizualizační systém (uživatelské rozhraní) sestává z následujících částí:

Vlastní vizualizační stránky (přehledové obrazovky) - slouží především k zobrazení aktuálního stavu technologie a k řízení technologie

Alarmová stránka - slouží k hlídání aktuálních mezních stavů technologie

Alarmový deník - slouží k historickému pohledu na mezní stavy technologie

Událostní deník - slouží k historickému pohledu na stavy technologie

Historické trendy - slouží ke sledování průběhů a vzájemných souvislostí provozních veličin

Tiskové výstupy

Přístup k jednotlivým částem vizualizačního systému je dán konfigurací pracovního prostředí uživatele.

Přístup k vizualizačním obrazovkám, ovládacím prvkům, sledování alarmů, sledování historických trendů je řízen přístupovými právy uživatele.

### **Hlavní zásady**

Při vytváření uživatelského rozhraní je nezbytně nutné sjednotit základní stavební prvky (symboly) a stavy sledovaného technologického zařízení. Jedná se zejména o stanovení těchto jednotných zásad pro každou provozní společnost:

Šablony vizualizačních stránek

Symboly a stavy objektu

Symboly a stavy zařízení

Textová část popisů provozních veličin

Jednotné zásady budou uvedeny v katalogu vizualizace pro každou provozní společnost.



### Typy vizualizačních stránek

Vizualizační stránka – typ	Popis	Zpracování
Celkové technologické schéma rozvodů celé společnosti	Přehledové schéma vybraných objektů celé kanalizační sítě	Provozní schéma
Technologické schéma rozvodů organizačních jednotek	Přehledové schéma sítě oblasti	Provozní schéma
Telemetrie jednotlivých dispečinků	Přehledové schéma objektů kanalizační sítě jednotlivých dispečinků	
Přehledy (Průtoky, kvalita, motohodiny)	Měřené parametry objektů	Tabulka
Objekty (KČS, ČOV, ...)	Měřené parametry objektů	Technologické schéma

### Provozní schéma

Slouží pro zobrazení celkového stavu celého systému nebo dílčí oblasti a k zobrazení všech vzájemných vazeb mezi jednotlivými technologickými jednotkami. Obsahuje schematickou mapu s trasami hlavních sběračů a jednotlivé objekty. Symbol představuje typ objektu, barva symbolu objektu udává stav lokality.

### Typy objektů

- Objekt na síti
- KČS
- ČOV
- Typy objektů budou vyznačeny rozdílnými symboly.

Stavy objektu jsou rozlišeny barvou

Stav objektu	Popis	Barva
Nesledovaný objekt	pasivní objekt, vyřazený z monitorování (zamaskovaný)	Sytě šedá
Objekt v pořádku	všechny sledované veličiny jsou v nastavených mezích	Zelená
Chyba v objektu	některá ze sledovaných veličin překročila nastavené meze	Červená
Chyba měření v objektu	některá ze sledovaných veličin v objektu má neplatnou hodnotu	Žlutá
Ztráta spojení s objektem	ztráta spojení s objektem	Žlutá
Nepřipojený	Objekt ve výhledu, stanice dosud není	Světle šedá

## Zobrazování provozních objektů

Podrobné zobrazení stavu technologie provozního objektu monitorované telemetrickým systémem spolu s údaji měřidel. Jednotlivá zařízení, nádrže případně a další samostatné provozní jednotky budou odlišeny barvou a grafickým provedením.

Animovány budou zejména tyto prvky:

Prvek	Způsob zobrazení
Uzavírací nebo regulační armatury	technologický symbol
Čerpadla	technologický symbol
Dmýchadla	technologický symbol
Česle	technologický symbol
Pojezdy nádrží	technologický symbol
Ventilátory	Text
Měřidla	číselný údaj
Parametry místních automatik	text a číselný údaj

Každá nádrž bude zobrazována samostatně. Hladiny v nádržích budou animovány od hladinového čidla.

### Analogové hodnoty.

U analogových hodnot bude textem zobrazena aktuální hodnota včetně fyzikálních jednotek a barevně odlišeno překročení provozních a havarijních mezí.

### Obecné poruchové stavy lokality.

- Vstup do objektu – signalizace nepovoleného vstupu
- Přítomnost metanu
- Ztráta napájení a výpadek 24V dle společného návrhu
- Místní ovládání, v případě, že existuje pouze jedno místní ovládání pro celý objekt, bude toto ovládání signalizováno v levém informativním panelu.

V případě, že bude existovat více místních ovládaní v objektu, budou tato ovládaní signalizována u jednotlivých prvků.

- Překročení havarijních mezí spojitých veličin
- Sdružená porucha
- EPZ – EPZ

### Stav ovládání bude signalizován textem:

Barevné značení na vizualizačních stránkách

Pro potrubní rozvody a statické grafické prvky jsou voleny nevýrazné barvy, aby na

obrazovkách vynikly animované prvky, které jsou značeny sytými barvami.

Barvy potrubí a provozních jednotek ve vizualizačních obrazovkách označují obecně protékající médium nebo logicky vymezenou technologickou část.

### **Názvy provozních veličin**

Pro jednotnost údajů v Alarmovém a Událostním deníku je nezbytné sjednotit textovou část popisů provozních veličin. Např.:

P – tlak

Q – průtok

H – výška hladiny

Rx – redox

CH<sub>4</sub> – metan

pH – pH

O<sub>2</sub> – kyslík

T – teplota

motohodiny dle označení čerpadel (pohonů) – mh pohon

Dále pak zkratky označení objektů (KČS, ČOV aj.) a textové vyjádření překročení mezí.

### **3.6.2 Výstupní (tiskové) sestavy**

*Denní protokol - viz příloha č. 1 tohoto MP*

*Měsíční protokol - viz příloha č. 2 tohoto MP*

## **3.7 PŘÍPRAVA OBJEKTŮ PRO INSTALACI TELEMETRIE**

Obsahem je stanovení požadavků na připravenost objektů po stránce stavební, strojně-technologické a provozního rozvodu silnoprůdu, potřebných pro nasazení telemetrického zařízení. Technický standard je společný pro provoz vodovodů i kanalizací. Popisuje doporučený cílový stav.

### **3.7.1 Stavební část**

V závislosti na místních podmínkách každého provozního objektu budou předmětem řešení stavební připravenosti zejména tyto požadavky:

#### **3.7.1.1 Základní stavební řešení**

Vodotěsnost prostor pro umístění technologického zařízení a elektroniky objektu

Stožár pro umístění antény

Zemní práce pro přípojku NN

Zemní práce pro signalizační a napájecí kabeláž u čidel a zařízení vně objektu

Stavební úpravy pro vstup kabelových tras do prostoru objektu (výkres)

Další práce nezbytné k připojení nebo umístění technologického zařízení. Případně ochranu před odcizením (solární články, anténní systém).

### **3.7.1.2 Stavební řešení pro provoz kanalizačních sítí a provoz ČOV**

Zabudování měrného žlabu pro snímání průtoku se řídí pokyny výrobce měřícího zařízení.

### **3.7.2 Strojně – technologická část**

Řeší potrubní rozvody včetně všech součástí rozvodů, jako jsou armatury a zařízení potřebné k zabezpečení provozních funkcí objektu. Záleží na konkrétním řešení provozního zařízení.

#### **3.7.2.1 Obecné požadavky**

Řešení musí splňovat požadavky příslušných platných ČSN a závazných předpisů. Pro technologickou část budou použity výrobky, které mají takové vlastnosti, aby po dobu požadované životnosti díla byla při běžné údržbě zaručena požadovaná mechanická pevnost a stabilita, požární bezpečnost, hygienické požadavky, ochrana zdraví a životního prostředí, bezpečnost při užívání, ochrana proti hluku a úspora energií.

Měřicí místa budou připravena tak, aby byly splněny veškeré podmínky pro následnou instalaci a budoucí údržbu čidel.

#### **3.7.2.2 Standardní součásti řešení :**

##### **3.7.2.2.1 Potrubní rozvody**

Trubní materiál včetně příslušenství musí odpovídat všem pevnostním, kapacitním a rozměrovým požadavkům a podmínkám pro zhotovení všech uvažovaných větví. Trubní materiál bude z materiálu odolávajícímu korozi. Spojovací materiál v provedení A4, matice s plastovou ochranou proti zadírání.

##### **3.7.2.2.2 Příprava pro měření průtoku v potrubí**

Součástí řešení je montáž průtokoměru do potrubí, včetně stanovení vhodného profilu a ukliďujících délek potřebných pro správné měření.

### 3.7.2.2.3 Měřicí místa tlaku

Měřicí místa tlaku budou provedena dle platných ČSN a závazných předpisů. Budou ukončeny dvojcestným ventilem s odvodušněním se závitem M20x1,5 umožňujícím montáž tlakového čidla pomocí spojky s pravolevým závitem (snadná montáž a demontáž s eliminací poškození čidla tlakem).

### 3.7.2.2.4 Antikorozní ochrana

Při užití materiálu vyžadujícího antikorozní ochranu budou splněny následující podmínky:

- Vnitřní antikorozní ochrana
- Vnější antikorozní ochrana - ochranný nátěr
- Preferujeme použití materiálu z nerezové oceli.

## 3.7.3 Volitelná řešení

### 3.7.3.1 Uzavírací armatury se servopohonem.

Součástí řešení mohou být i uzavírací armatury se servopohonem. Požadavky na ovládání a signalizace servopohonu jsou uvedeny v kapitole 3.7.4.1.9.

## 3.7.4 Provozní rozvod silnoproudu

Řeší provozní rozvody silnoproudu (dále jen PRS) a energetického zabezpečení objektu (případně NN přípojku).

El. zařízení musí být provedeno v souladu s platnými českými normami a předpisy, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 (Ochrana před úrazem elektrickým proudem), ČSN 33 2000-5-54 (Uzemnění a ochranné vodiče) a ČSN 33 2000-5-523 (Výběr soustav - dovolené proudy). Pravidla pro obsluhu a práci na el. zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN 34 3100 (Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních). Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí el. revize podle ČSN 33 2000-6-61 (Postupy při výchozí revizi), potvrzeného písemně v revizní zprávě.

### 3.7.4.1 Způsob napájení všech elektrických zařízení

#### 3.7.4.1.1 Napájení z rozvodné sítě dodavatele elektřiny

Napojení bude provedeno zpravidla kabelovou přípojkou z veřejného rozvodu el.energie nízkého napětí, napěťová soustava 3+N+PE, 50 Hz, 400/230 V/TN-S.

Ochrana před dotykem živých a neživých částí musí splňovat podmínky ČSN 33 20 00 – 4-41. a souvisejících ČSN. Doporučuje se zvýšená ochrana samočinným odpojením od zdroje

a doplňujícím pospojováním nebo proudovými chrániči. Zásuvky přednostně chránit proudovými chrániči při splnění podmínek ČSN 33 20 00-4-41.

Stupeň důležitosti dodávky el.energie dle nároků požadavku na zajištění napájení objektu č.1 nebo č.3 dle ČSN 34 16 10.

Kompenzace jalového výkonu bude provedena v napájecím rozváděči.

#### **3.7.4.1.2 Zabezpečení proti výpadku dodávky elektrické energie.**

Pro případ výpadku dodávky elektrické energie z rozvodné sítě NN budou telemetrické zařízení a hlavní měřicí okruhy objektu energeticky zálohovány bezvýpadkovým napájecím zdrojem UPS pro 1 hodinu provozu. U provozně citlivých objektů může být požadovaná doba na zálohování prodloužena dle místních potřeb.

#### **3.7.4.1.3 Rozvodnice (rozdávěče), vyvedení signálů ze stávajících rozváděčů**

V případě nově instalovaných rozvodnic se použijí přednostně typizované celoplastové. Rozvodnice budou mít příslušné krytí dle projektantem určených vnějších vlivů prostředí. Předpokládá se montáž rozvodnic na omítku. Elektrické přístroje v rozváděči budou v provedení na DIN lištu. Propojení přístrojů v rozvodnicích bude slaněnými vodiči (kabelové žlaby + vodiče CYA). Všechny kabely budou ukončeny na svorkovnicích (kabel nesmí být ukončen přímo na přístroji). Značení vodičů v rozváděčích a značení jednotlivých žil kabelu bude provedeno „Cílovým značením“ v nesmazatelném provedení. Konstrukční a bezpečné provedení rozvodnice (rozdávěče) bude řešeno dle příslušných ČSN. Označení vnitřních a vnějších prvků bude provedeno v souladu s dokumentací trvanlivými nápisy.

Pro měření el.energie bude použita samostatná rozvodnice a hlavní jističí skříň objektu dle projektu a dispozic dodavatele el.energie. Provedení rozvodnice a skříňe bude realizováno dle určených vnějších vlivů prostředí projektantem.

#### **3.7.4.1.4 Návaznost telemetrie a PRS**

Propojení mezi PRS a telemetrií bude provedeno standardním způsobem, to znamená, že veškeré vazby mezi zařízením PRS a telemetrickým zařízením budou přenášeny unifikovanými signály - analogovými (spojitými) nebo binárními (dvouhodnotovými). Podrobnosti jsou řešeny normou 8.4. „Standardizace telemetrie“

#### **3.7.4.1.5 Elektroinstalace**

Elektroinstalační materiál pro rozvody kabelů a nosné prvky kabelů budou v provedení PVC, případné přechodové rozvodnice a prvky instalace budou v krytí odpovídajícímu prostředí určenému projektantem (rozvodné krabice s krytím IP 65 s vývodkami pro všechny kabely uzavírané pomocí šroubů chráněných proti korozi nebo bez pomoci šroubů). Napájecí a telekomunikační rozvody se doporučuje vést odděleně s ohledem na vzájemné rušivé vlivy.

#### **3.7.4.1.6 Kabelové rozvody vnější a vnitřní**

Veškeré napájecí kabely budou v provedení CYKY (CYSY) nebo v případě sdělovacích

kabelů SYKFY, JYTY, TCEKE, CMSM, CMFM, LAPP dle prostředí. Kabelové rozvody, vývody, přívody a kabelové trasy budou označeny v místech dle ČSN a v souladu s dokumentací kabelovými štítky z trvanlivého PVC.

#### **3.7.4.1.7 Ochrana proti přepětí**

V případě souhlasu majitele objektu bude tento chráněn 3-stupňovou ochranou proti přepětí napájecích rozvodů. Dále bude provedena ochrana všech telekomunikačních vedení vnějších a vnitřních a vedení měření a regulace na vstupech elektronických zařízení a ochrana anténních svodů telemetrie. Provedení ochrany dle ČSN 33 04 20. Ochrany je nutno instalovat co nejbližší k chráněným zařízením.

Ochranu všech vnějších sdělovacích vedení a zařízení provést v souladu s ČSN 33 40 10. Proti účinkům přepětí musí být chráněn i zálohový napájecí zdroj UPS. Předpokladem pro správnou funkci přepěťové ochrany objektu je dokonalé uzemnění a vodivé propojení všech kovových konstrukcí, potrubí a vodivých hmot objektu souvisejících s instalací přepěťové ochrany.

#### **3.7.4.1.8 Antikorozní ochrana**

Veškeré kovové konstrukční části instalované v souvislosti s telemetrickými systémy budou opatřeny ochranou žárovým pozinkováním (např. anténní stožáry, kotvení, apod.).

#### **3.7.4.1.9 Pohony**

##### Servopohon uzavírací

Servopohony budou řešeny přednostně na napájecí napětí 230V AC, se signalizací:

- koncových poloh (otevřeno/zavřeno)
- působení ochrany (jistič s pomocným kontaktem, tepelná ochrana)

Provedení servopohonu musí odpovídat dle projektantem určených vnějších vlivů prostředí.

##### Servopohon regulační

Servopohony budou řešeny přednostně na napájecí napětí 230V AC. Pohony budou vybaveny kapacitním snímačem polohy otevření ventilu:

- s výstupním signálem 0/4-20mA
- koncových poloh (otevřeno/zavřeno)
- působení ochrany (jistič s pomocným kontaktem, tepelná ochrana).

Provedení servopohonu musí odpovídat dle projektantem určených vnějších vlivů prostředí.

#### **3.7.4.1.10 Uzemnění**

Bude provedeno vnější uzemnění objektu v rámci napájení el.energií kabelovou přípojkou nebo provedena samostatná vnější uzemňovací soustava objektu. Dále bude provedeno hlavní vnitřní pospojování objektu dle ČSN 33 20 00-4-41. Pospojují se všechny velké kovové konstrukční části objektu, potrubí a ostatní vodivé části pro vyrovnání potenciálu. Hlavní pospojování ochranným vodičem PE, vnější uzemnění, případně uzemnění ochrany

před bleskem (anténního stožáru, pokud vyhoví ČSN) se připojí na hlavní ochrannou svorku (rozvodnici) objektu. Anténní stožár bude chráněn před bleskem dle ČSN 34 13 90, uzemnění dle ČSN 33 20 00-5-54. Při nesplnění podmínek ČSN 33 20 00-4-41, bude provedeno doplňující pospojování el. instalace nebo její části.

Pokud se vodovodní nebo kanalizační potrubí používá jako uzemnění nebo ochranný vodič, musí být měřicí zařízení, které je montováno do potrubí přemostěno vodičem o průřezu ochranného vodiče.

#### **3.7.4.1.11 Stavební elektroinstalace**

Dle konkrétní situace v objektu bude řešeno vybavení objektu stavební elektroinstalací včetně zásuvek, světel a vypínačů. Zásuvky budou chráněny proudovým chráničem. Pro ochranu elektroinstalace proti korozi bude v rozváděči a telemetrické stanici řešeno temperování.

#### **3.7.5 Měřicí technika – čidla**

Kapitola stanoví základní požadavky na řešení měřicí techniky, podrobné řešení jednotlivých měřicích obvodů jsou uvedeny v normách jednotlivých typů objektů.

##### Obecné požadavky

Pro měřicí techniku platí stejná bezpečnostní pravidla jako pro ostatní elektrotechnická zařízení.

##### Návaznost telemetrie a měřicí techniky

Všechny nově instalované snímače budou s výstupním unifikovaným signálem 0/4-20mA. V případě, že se ukáže nutnost galvanického oddělení signálu, budou převodníky vybaveny externími galvanickými oddělovači. Krytí snímačů bude dle projektantem stanoveného prostředí.

#### **3.7.6 Související dokumenty**

Rozsah níže uvedených technických podmínek je vymezen potřebami nasazení měřicí techniky a telemetrie.

Při návrhu řešení je třeba vyvinout maximální úsilí s cílem standardizovat zařízení jak dalece je to možné.

### **3.8 NÁVRH A INSTALACE TELEMETRIE**

Obsahem je popis možností přenosů a metodika návrhu řešení přenosových sítí. Dokument dále řeší standardizaci nasazování telemetrických zařízení do objektů provozu kanalizací. Její součástí je stanovení pravidel pro provoz a údržbu telemetrického a měřicího zařízení. Standard popisuje doporučený cílový stav.



### 3.8.1 Všeobecné zásady

Vzhledem k vysoké dynamice rozvoje měřicí a automatizační techniky a zejména komunikační techniky spojené s měnicí se ekonomikou provozu těchto služeb je třeba věnovat pozornost především kvalitě základní koncepce celého dispečerského systému.

Protože dispečerský systém jako jeden z hlavních nástrojů operativního řízení se stále vyvíjí, je nutné, aby ho bylo možné upravovat a rozšiřovat. Proto musí splňovat zejména tyto zásady:

- Otevřenost
- Modularita
- Nahraditelnost

Jedním ze základních předpokladů pro naplnění těchto cílů je standardizace systémových rozhraní mezi hlavními prvky řešení. Jedná se o tato rozhraní:

- Komunikační rozhraní mezi dispečerským centrem a přenosovou sítí
- Komunikační rozhraní mezi přenosovou sítí a RTU
- Systémové rozhraní mezi RTU a měřicí technikou
- Systémové rozhraní mezi RTU a PRS

### 3.8.2 Návrh přenosové sítě

Přenosová síť provádí komunikační propojení jednotlivých telemetrických stanic s nadřazeným dispečerským centrem nebo mezi sebou navzájem. Jako přenosového média je přednostně používána radiová přenosová síť. Komunikační vstup do sítě je zajišťován radiomodemem přes standardní komunikační rozhraní RS 232/422/485.

Při návrhu přenosové cesty se vychází z těchto zásad:

- Provozně důležité objekty jsou připojovány zásadně přímo na páteřní přenosovou síť
- Místní celky provozně závislých objektů (např. KČS a ČOV) jsou řešeny lokálními vazbami v rámci sítě, které jsou schopny samostatné funkce i při výpadku komunikace řídicího objektu s centrem.

#### Obecné zásady řešení přenosové sítě

Radiové sítě jsou jednotně řešeny na regionálním principu s komunikačním centrem. Oblastní komunikační centrum řídí sběr dat v rámci regionu, provádí datovou konverzi hodnot z prostředí telemetrických stanic do prostředí informačního systému SCADA a přenáší tyto hodnoty na hlavní dispečerské centrum oblasti. V rámci jedné oblasti může být provozováno i několik přenosových sítí. Je ale nutné dodržet princip jediné řídicí jednotky (serveru) oblasti.

#### Volba přenosové sítě

Pro začlenění provozního objektu do přenosové sítě nadřazeného komunikačního centra

bude přednostně použito radiomodemu v pásmu 400 MHz (pátevní radiová síť) nebo v pásmu 800 MHz (doplňková radiová síť). Pro připojení objektů, kde není vyžadována vysoká četnost přenosu dat je možné zvolit po propočtu nákladů některou z doplňkových možností.

Datové sítě operátorů GSM (GPRS)

Datové linky operátorů pevných sítí

### **3.8.3 Návrh telemetrie (RTU)**

Metodika návrhu vyplývá z požadavků na rozsah automatizačních funkcí provozního objektu. V rámci jedné společnosti je doporučeno standardizovat prostředky telemetrie rozdělením RTU do skupin podle typů provozního objektu na:

- Objekty na síti
- Kanalizační čerpací stanice
- Jednoduché ČOV
- Složitě ČOV

Pro každý typ stanovit jednotné řešení telemetrie. Jednotnosti je dosaženo pomocí souvisejících článků č. (3.1, 3.3 a 3.7), sjednocující zejména návaznosti na měřicí techniku a provozní rozvod silnoproudu.

#### **Obecné požadavky na technické řešení RTU**

**Modulární řešení (základní jednotka se zdrojem, vstup-výstupní karty)**

**Automatické testování provozu stanice**

**Podpora komunikace s inteligentními čidly přes rozhraní RS 232/422/485**

**Zálohování pro případ výpadku dodávky el.energie**

**Možnost provozních režimů**

- Automatické řízení
- Poloautomatické řízení (autonomní provoz při výpadku komunikace s dispečinkem)
- Ruční ovládání

*Odolnost pro přepětí – řešeno v rámci PRS*

*Návaznost RTU a přenosové sítě*

S přenosovou sítí komunikuje telemetrická stanice přes standardní komunikační rozhraní např. RS 232/422/485.

Návaznost telemetrie, PRS a měřící techniky

Propojení mezi PRS a telemetrií bude zásadně provedeno standardním způsobem, to znamená, že veškeré vazby mezi zařízeními PRS a procesními stanicemi budou přenášeny unifikovanými signály – analogovými (spojitými) nebo binárními (dvouhodnotovými). Podrobnosti řeší oddíl č. 3.7 tohoto standardu.

### **3.8.4 Požadavky na provoz a údržbu zařízení**

Veškerý materiál, stroje a zařízení budou navrženy tak, aby umožňovaly snadnou a účinnou údržbu. Řešení bude zejména odpovídat těmto požadavkům:

- Snadný přístup
- Používání normalizovaných a standardních komponent
- Změna a nahraditelnost prvků.

Jednotlivé části budou přístupné pro běžnou údržbu, opravy a demontáž. Součásti náchylné k poruše budou tvořeny z vyjímatelných částí, umožňující jejich snadnou a hospodárnou výměnu.

## **4 SOUVISEJÍCÍ A NAVAZUJÍCÍ DOKUMENTACE**

### **4.1 EXTERNÍ DOKUMENTACE**

ČSN 75 64 15 - Plynové hospodářství čistíren odpadních vod,  
ČSN 38 64 20 - Průmyslové plynovody,  
ČSN 38 64 05 - Plynová zařízení, zásady provozu,  
ČSN 07 03 03 - Plynové kotelny a dalšími.

### **4.2 INTERNÍ DOKUMENTACE**

TS-25.20 Objektová bezpečnost  
MP 14.02 Pracovní a orientační měřidla  
MP-13.03 Hrubé a mechanické čištění odpadních vod  
MP-13.04 Biologické čištění odpadních vod  
MP 20.01 Bezpečnost užívání informačních technologií a komunikačních technologií.

## **5 PŘÍLOHY**

1. Tiskové sestavy – denní protokol ČOV xxx
2. Tiskové sestavy – měsíční protokol ČOV xxx