



Rev: C			
Rev: B			
Rev: X01	13.3.2025	Vypořádání připomínek veřejné zakázky	Tomáš Kott
Index:	Datum:	Popis změny:	Vypracoval:

 <p>PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ A.S.</p>				<p><b>D-PLUS PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ a.s.</b>  Sokolovská 16/45A, 186 00 Praha 8 – Karlín  tel: +420 221 873 111</p>				<p><a href="http://www.d-plus.cz">www.d-plus.cz</a>  <a href="mailto:d-plus@d-plus.cz">d-plus@d-plus.cz</a></p>	
				<p><b>Sweco Hydroprojekt a.s.</b>  Táborská 31, 140 16 Praha 4 – Nusle  tel: +420 261 102 242</p>				<p><a href="http://www.sweco.cz">www.sweco.cz</a>  <a href="mailto:praha@sweco.cz">praha@sweco.cz</a></p>	
Hlavní inženýr projektu: Ing. Jindřich SLÁMA, Ph.D.		Manažer projektu: Petr KUBĚNA		Zodpovědný projektant: Jiří KUDRNA		Vypracoval: Jiří KUDRNA			
MÚ (OÚ): Praha 6		Kraj: Hlavní město Praha		Datum:		03/2023			
Investor: Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1				Stupeň:		DPS			
Zakázka: <b>ÚČOV – REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ VODNÍ LINKY</b> Č. investiční akce 12G6500 D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ D.2.3 PS8100 SŘTP				Číslo zakázky:		3979/2/2020			
				Měřítko:		-			
				Počet formátů A4:		44	Č. kopie:		
Obsah:				Číslo přílohy:		Revize:			
TECHNICKÁ ZPRÁVA				<b>D.2.3.01</b>		<b>X01</b>			

**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>TITULNÍ LIST DOKUMENTACE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ZKRATKY .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>POPIS OBJEKTŮ – PS 8100 MAR, ASŘ.....</b>	<b>7</b>
3.1	Základní informace.....	7
3.2	Stávající stanice řídicího systému, dotčené rekonstrukcí: .....	7
3.3	Provozy se zachováním provozu v době rekonstrukce .....	8
3.4	Značení dokumentace SŘTP .....	9
3.5	Procesní stanice, rozváděče s řídicím systémem .....	9
3.5.1	Souhrn základních požadavků .....	9
3.5.2	Bezpečnost celého systému .....	10
3.5.3	Požadavky na infrastrukturu .....	16
3.5.4	Požadavky na vzdálený přístup.....	17
3.5.5	Požadavky na bezpečnost .....	18
3.5.6	Technologická část.....	21
3.5.7	Energetika – řízení VN a NN rozvaděčů .....	22
3.5.8	Vzduchotechnická část a vytápění.....	23
3.6	Návrh řešení nového systému .....	24
3.6.1	Koncepce celého systému .....	24
3.6.2	Komunikační síť .....	24
3.6.3	Vstupně/výstupní jednotky .....	26
3.6.4	PLC, RIO a vzdálené vtupy/výstupy .....	27
3.6.5	Jednotný čas .....	28
3.7	Kamerové systémy.....	28
3.8	Polní instrumentace .....	28
3.9	Rozsah a funkce řídicího systému .....	29
3.10	Programové vybavení.....	29
3.11	Napájení skříní řídicího systému .....	31
<b>4</b>	<b>POŽADAVKY NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>31</b>
4.1	Záměr rekonstrukce řídicího systému.....	31
<b>5</b>	<b>SPECIFIKACE HW ŘS.....</b>	<b>32</b>
5.1	HW procesních stanic.....	32
5.1.1	Napájení procesních stanic.....	32
5.1.2	Procesory procesních stanic (CPU).....	32
5.2	Komunikační rozhraní.....	32
5.2.1	Rozhraní pro Vzdálené vstupy/výstupy (RIO).....	32

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

5.2.2	Rozhraní pro Ethernet TCP/IP .....	32
5.2.3	Rozhraní pro Profibus DP .....	33
5.2.4	Principy komunikačních napojení .....	33
5.3	Stanice vzdálených vstupů/výstupů (RIO) .....	33
5.3.1	Napájení RIO stanic .....	33
5.3.2	Vstupně / výstupní moduly .....	33
5.4	Mobilní operátorské Tablety .....	34
<b>6</b>	<b>SPECIFIKACE ÚROVNĚ DOHLEDU .....</b>	<b>34</b>
6.1	Virtualizace .....	34
6.2	Virtualizační servery .....	35
6.2.1	Tencí klienti .....	35
6.2.2	Standardní SW vybavení pro virtualizaci .....	36
6.3	Servery operátorského systému .....	36
6.4	Operátorské stanice .....	36
6.5	Velkoplošné zobrazovače .....	36
6.6	Archivační Server .....	37
6.7	Webový server .....	37
6.8	Inženýrská stanice .....	37
6.9	Stanice údržby .....	37
6.10	Infrastrukturní servery ŘS .....	38
6.11	Komunikační vazby na CD Flora .....	38
6.12	Síťové datové úložiště (NAS) .....	38
6.13	Tiskárny .....	38
<b>7</b>	<b>DODÁVKY .....</b>	<b>38</b>
7.1	Rozsah dodávek .....	38
7.2	Provádění prací .....	39
7.3	Napěťové soustavy .....	39
7.4	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	39
7.5	Stanovení vnějších vlivů .....	39
7.6	Požadavky na ostatní profese .....	40
7.7	Elektromagnetická kompatibilita .....	40
7.8	Ochrana rozvaděčů a elektrických zařízení před korozí .....	40
7.9	Všeobecné požadavky .....	40
7.10	Certifikace .....	41
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH NOREM .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>KLASIFIKACE SIL DLE IEC 62061 .....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>44</b>

**1 TITULNÍ LIST DOKUMENTACE**

<b>Název stavby (akce)</b>	ÚČOV – Rekonstrukce stávající vodní linky
<b>Příloha číslo / název</b>	D.2.3.01 Technická zpráva
<b>Stupeň dokumentace</b>	Dokumentace pro vydání stavebního povolení
<b>Zadavatel (investor)</b>	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1 Zastoupen Pražskou vodohospodářskou společností a.s., Žatecká 110/2, 110 00 Praha 1
<b>Zpracovatel</b>	D-plus, a.s. Sokolovská 16, 186 00 Praha 8 - Karlín Sweco Hydroprojekt a.s. Táborská 31, 140 00 Praha 4
<b>Hlavní inženýr projektu</b>	Ing. Jindřich Sláma, Ph.D.
<b>Manažer projektu</b>	Petr Kuběna
<b>Zakázkové číslo</b>	3979/2/2020
<b>Číslo investiční akce</b>	12G6500

## 2 ZKRATKY

AI	Analog Input – analogový vstup
AO	Analog Output – analogový výstup
ASŘ	Automatizovaný Systém Řízení
ATS (proces)	Automatická Tlakovací Stanice
ATS (elektro)	Automatic Tranfer Switchers – automatické přepnutí v případě poruchy
ATS (alarmy)	Alarm Transfer System – systém přenosu alarmů na jiná média (SMS, e-mail apod.)
BL	Biologická (-é) Linka(-y)
CCR	Central Control Room – Centrální velín
CiR	Configuration in Run – možnost změny nastavení za chodu systému
ČS	Čerpací Stanice
ČS-BD	Čerpací Stanice – stoky <b>B</b> a <b>D</b>
D2D	DENSADEG – <b>2D</b>
D4D	DENSADEG – <b>4D</b>
DCS	Distributed Control System
DEGA	Systém monitorování koncentrace plynů
DI	Digital Input – binární vstup
DMZ	De-Militarized Zone
DN	Dosazovací Nádrž(-e)
DO	Digital Output – binární výstup
DST	Daylight Saving Time – Letní čas
ECS	Energo Control System – Systém monitorování a řízení rozvodu elektrické energie
EGC	EnerGo Centum
ES	Engineering Station – Inženýrská stanice
FO	Fiber Optic – Optické vlákno
HA	High Availability
HČS	Hlavní Čerpací Stanice
HMI	Human Machine Interface – Operátorské rozhraní řídicího systému
HP-ACK	Hrubé Předčištění – stoky <b>ACK</b>
HP-EF	Hrubé Předčištění – stoky <b>EF</b>
HW	Hard Ware
I/O	Input / Output – vstup / výstup
IED	Intelligent Electronic Device
IS	Informační Systém(-y)
IPC	Industrial Personal Computer – PC do průmyslového prostředí fy Siemens
KVM	Keyboard Video Mouse – zařízení pro oddělení PC periférií
LPT	Paralelní port PC

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

MaR	<b>M</b> ěření a <b>R</b> egulace
NAS	<b>N</b> etwork <b>A</b> ttached <b>S</b> torage – Sítové datové úložiště
NTP	<b>N</b> etwork <b>T</b> ime <b>P</b> rotocol – komunikační standard pro časovou synchronizaci
NÚKIB	<b>N</b> árodní <b>Ú</b> stav pro <b>K</b> ybernetickou a <b>I</b> nformační <b>B</b> ezečnost
NVL	<b>N</b> ová <b>V</b> odní <b>L</b> inka
OP	<b>O</b> perátorský <b>P</b> anel
OS	<b>O</b> perátorská <b>S</b> tanice
PCS7	<b>P</b> rocess <b>C</b> ontrol <b>S</b> ystyem 7 - Název DCS systému firmy Siemens
PCS	<b>P</b> rocess <b>C</b> ontrol <b>S</b> ystyem – Systém řízení procesu (technologie)
PČS	<b>P</b> ovodňová <b>Č</b> erpací <b>S</b> tanice
PLC	<b>P</b> rogrammable <b>L</b> ogic <b>C</b> ontroller – Programovatelný automat
PO	<b>P</b> rocesní <b>O</b> bjekt (element aplikačního SW)
PTS	<b>P</b> odružná <b>T</b> ransformační <b>S</b> tanice
PVK	Pražské Vodovody a Kanalizace – provozovatel ÚČOV
PVS	Pražská Vodohospodářská Společnost
RIO	<b>R</b> emote <b>I</b> nterface <b>O</b> utput – Vzdálené vstupy a výstupy
RN	<b>R</b> egenerační <b>N</b> ádrž (-e)
RN-ACK	<b>R</b> etenční <b>N</b> ádrž – stoky <b>ACK</b>
RN-EF	<b>R</b> etenční <b>N</b> ádrž – stoky <b>EF</b>
ŘS	<b>Ř</b> ídicí <b>S</b> ystém
SCADA	<b>S</b> upervisory <b>C</b> ontrol <b>A</b> nd <b>D</b> ata <b>A</b> cquisition – systém dohledu a sběru dat
SL	<b>S</b> ecurity <b>L</b> evel – úroveň bezpečnosti dle normy IEC 62443
SoE	<b>S</b> equences <b>o</b> f <b>E</b> vents
SVL	<b>S</b> távající <b>V</b> odní <b>L</b> inka
TC	<b>T</b> hin <b>C</b> lient – tenký klient
TDC	<b>T</b> ele <b>D</b> ata <b>C</b> ontrol spol. s r.o.
ÚČOV	<b>Ú</b> střední <b>Č</b> istírna <b>O</b> dpadních <b>V</b> od
USB	<b>U</b> niversal <b>S</b> erial <b>B</b> us – Sériová sběrnice PC
VLAN	<b>V</b> irtual <b>L</b> ocal <b>A</b> rea <b>N</b> etwork
VM	<b>V</b> irtual <b>M</b> achine – virtuální počítač
VSAN	<b>V</b> irtual <b>S</b> torage <b>A</b> rea <b>N</b> etwork – virtualizované společné diskové úložiště
WiFi	Standard bezdrátové komunikace v počítačových sítích
ZoKB	<b>Z</b> ákon <b>o</b> <b>K</b> ybernetické <b>B</b> ezečnosti

### **3 POPIS OBJEKTŮ – PS 8100 MAR, ASŘ**

#### **3.1 Základní informace**

Řídicí a informační systém (ŘIS) v rámci PS8100 Řídicí a informační systém bude zajišťovat centralizované sledování a řízení provozu technologie:

- Hlavní čerpací stanice včetně ČS EF,
- čerpací stanice odpadních vod spodního horizontu (interní vody ÚČOV),
- lapáků šterku,
- česlovny,
- lapáků písků,
- usazovacích nádrží,
- čerpací stanice primárního kalu,
- aktivace
  - o denitrifikace,
  - o čerpání kalu interní recirkulace,
  - o nitrifikace,
  - o post-denitrifikace,
  - o post-aerace,
- dosazovacích nádrží,
- čerpací stanice sekundárního (kal z DN do RN) kalu
- regenerace,
- čerpací stanice vratného kalu,
- čerpací stanice přebytečného kalu,
- dmyhárna,
- povodňové čerpací stanice,
- čerpací stanice provozní vody,
- chemické hospodářství.

Pro sledování a řízení uvedené technologie bude použit distribuovaný řídicí a informační systém (kompatibilní se stávajícím řídicím systémem ÚČOV – Simatic PCS7), zkonfigurovaný z autonomních procesních stanic ŘIS, propojený pomocí optické komunikační sítě Industrial Ethernet 10 Gbit/s k technologickým celkům, okruhům:

#### **3.2 Stávající stanice řídicího systému, dotčené rekonstrukcí:**

- SŘTP A – SVL, technologie čištění odpadní vody
- SŘTP B – kalové hospodářství
- SŘTP C – energetické hospodářství

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**Technologie SVL (SŘTP A)

A3-DT1 Čerpací stanice horního horizontu (ČSHH)

A4-DT1 Česlovna

A5-DT1 Lapáky písku

A6-DT1 Dmychárna 2

A7-DT1 Povodňová čerpací stanice a čerpací stanice přebytečného kalu

A8-DT1,2 Regenerace a dosazovací nádrže

A9-DT1 Dmychárna 1, čerpací stanice užitkové vody

A10-DT1 Aktivační nádrže

Technologie kalového hospodářství (SŘTP B)

B1A(B,C,D)-DT1 Čerpací stanice primárního kalu- strojovny A (B,C,D)

B1H-DT1 Společná stanice usazovacích nádrží – hříbek

B2-DT1 Mokrá jímka

Technologie energetického hospodářství (SŘTP C)

C-DE1 Hlavní komunikační stanice – Energocentrum ÚČOV

C-DT20 Rozvodna R20 – 22kV

C-DT62 Rozvodna R62 – 6kV

C-DTH20 Rozváděč NN RH20

C1-DT1 Podružná transformační stanice PTS 1

C3-DT1 Podružná transformační stanice PTS 3

**3.3 Provozy se zachováním provozu v době rekonstrukce**

V průběhu rekonstrukce musí být zachován nepřetržitý provoz částí ÚČOV – SVL nedotčených rekonstrukcí:

- Kalové hospodářství
- Energocentrum – teplovodní strojovna
- Kogenerační jednotky
- Vyhňivací nádrže
- Stanice úpravy bioplynu
- Hořáky zbytkového plynu



**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva****3.4 Značení dokumentace SŘTP**

D.2.3.	xx.			
--------	-----	--	--	--

- 01** – Technická zpráva
- 02** – Specifikace ŘS
- 03** – Specifikace polní instrumentace
- 04** – Specifikace UPS
- 05** – Dispozice
- 06** – IO listy
- 07** – Schémata rozvaděčů ...DT...
- 08** – Seznamy kabelů

D.2.3.	xx.	y.		
--------	-----	----	--	--

- 2** – 22DT...
- 3** – 23DT...
- 4** – 24DT...
- 5** – 25DT...

D.2.3.	xx.	y.	z.	
--------	-----	----	----	--

- 1** – ..DT1
- 2** – ..DT101
- 3** – ..DT102
- 4** – ..DT103
- 5** – ..DT104
- 6** – ..ostatní (např. ..MT..)

D.2.3.	xx.	y.	z.	
--------	-----	----	----	--

pořadové číslo výkresu

**3.5 Procesní stanice, rozvaděče s řídicím systémem**

Procesní stanice ŘIS budou řešeny na bázi otevřeného decentralizovaného řídicího systému (DCS) se vstupními a výstupními jednotkami s galvanickým oddělením proti vnitřní sběrnici.

**3.5.1 Souhrn základních požadavků**

Základní požadavky na výsledný automatizovaný řídicí systém ÚČOV jsou:

- Topologie ASŘ musí podporovat centralizaci operátorské části do společného velínu.
- Realizaci celého ASŘ pro celou ÚČOV na bázi otevřeného řídicího systému kategorie DCS
- Pro komunikační rozhraní využít výhradně celosvětových standardů Profibus, Profinet, OPC, OPC UA, Modbus TCP/IP, IEC 61850, IEC 60870-101/104. Systém nesmí obsahovat žádné proprietární komunikace výrobce ani uzavřený systém tvorby aplikačního SW.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- Výsledný systém musí zahrnout řízení všech technologických uzlů, včetně části automatizace budov, tedy topení, větrání a klimatizace.
- Při vlastním návrhu je třeba posoudit, zda je možné sloučit některé stávající i nově navrhované automatizační stanice do jedné a tím snížit počet procesních stanic.
- Výsledný systém musí být vybaven jedním centralizovaným velínem se standardizovaným ovládáním, umožňujícím současnou práci více operátorů. Na každém operátorském pracovišti musí být možnost vyvolat jakoukoliv obrazovku, včetně obrazovek výstupů kamerových systémů. Upustí se tedy od toho, aby určitá operátorská pracoviště byla vyhrazena pouze určitým částem řízení, určitým funkcím systému řízení apod.
- Systém musí vykazovat zvýšenou robustnost při případně vzniklé poruchy. Toto bude dosaženo jednak redundancí kritických částí celého systému, od polní instrumentace a řízených pohonů, přes moduly I/O, komunikační sítě připojení modulů I/O k automatizačním stanicím, procesorů automatizačních stanic, serverů operátorské úrovně až po redundantní komunikační síť, propojující automatizační stanice a servery operátorské úrovně. Z důvodů možnosti potřebné redundance budou moduly I/O realizovány zásadně pomocí tzv. decentralních periférií.
- Celé řešení musí respektovat podmínku unifikace použitého HW i SW. Toto povede k zásadnímu snížení nároků na činnost údržby, nutné množství náhradních dílů skladem a v neposlední řadě bude klást menší nároky na znalosti pracovníků obsluhy a údržby.
- Celý systém musí být navržen tak, aby umožňoval realizaci úprav za provozu, a to jak v oblasti HW (výměna vadných komponent za chodu), tak i v oblasti uživatelského SW.
- Při návrhu celého systému musí být brán zřetel na možnost archivace dat, a to jak na lokálním, tak i na externím archivačním serveru.
- Systém musí být navržen tak, aby podporoval virtualizaci.
- Systém musí umožňovat přístup k provozním obrazovkám a historickým datům pomocí vzdáleného přístupu včetně mobilních zařízení.
- Architektura Systému musí být navržena s respektováním podmínek IT security IEC 62443.
- Návrh systému musí respektovat jeho postupné budování po krocích, které budou směřovat k cílovému stavu. Musí být minimalizovány případy, kdy by bylo nutno v následných krocích modifikovat řešení (ať již v části HW či v části uživatelského SW) v předcházejících etapách.
- Celý systém ve finálním provedení musí být navržen s životností minimálně do roku 2040

**3.5.2 Bezpečnost celého systému**

Právní předpisy z pohledu bezpečnosti jsou následující:

- Zákon č. 181/2014 Sb. Zákon o kybernetické bezpečnosti (poslední novela zákon č. 205/2017 Sb.) = ZoKB
- Vyhláška č. 82/2018 Sb. (Vyhláška o bezpečnostních opatřeních, kybernetických bezpečnostních incidentech, reaktivních opatřeních, náležitostech podání v oblasti kybernetické bezpečnosti a likvidaci dat (vyhláška o kybernetické bezpečnosti))

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- Z hlediska zabezpečení musí být dodán řídicí systém ÚČOV, aby správce a provozovatel ÚČOV, kteří ve smyslu ZoKB § 3 písm. c) jsou správcem a provozovatelem informačního systému kritické infrastruktury, mohli plnit povinnosti uvedené dle § 5 ZoKB a dále konkretizované vyhláškou 82/2018 Sb. Opatření se dělí na organizační a technická, přičemž v tomto dokumentu jsou obsažena pouze technická opatření. Tento dokument se zabývá opatřeními uvedenými v Hlavě II.

Vyhláška 82/2018 Sb. Hlava II Technická opatření sestává z § 17 - § 29, kdy řídicího systému se přímo týká § 28. Ustanovení ostatních paragrafů je možno použít přiměřeně.

**§ 28 Průmyslové, řídicí a obdobné specifické systémy**

Povinná osoba pro zajištění kybernetické bezpečnosti průmyslových, řídicích a obdobných specifických systémů používá nástroje a opatření, které zajistí

- a) použití technických a programových prostředků, které jsou určeny do specifického prostředí,
- b) omezení fyzického přístupu k zařízením těchto systémů a ke komunikační síti, (§ 17)
- c) vyčlenění komunikační sítě určené pro tyto systémy od ostatní infrastruktury, (§ 18)
- d) omezení a řízení vzdáleného přístupu k těmto systémům, (§ 18, 19, 20)
- e) ochranu jednotlivých technických aktiv těchto systémů před využitím známých zranitelností a (§ 21)
- f) obnovení chodu těchto systémů po kybernetickém bezpečnostním incidentu (§ 27).

Ostatní paragrafy vyhlášky 82/2018 Sb., jež se týkají ASŘ nepřímo je možno použít v přiměřené míře

**§ 17 Fyzická bezpečnost**

Povinná osoba v rámci fyzické bezpečnosti

- a) předchází poškození, krádeži nebo zneužití aktiv nebo přerušení poskytování služeb informačního a komunikačního systému,
- b) stanoví fyzický bezpečnostní perimetr ohraničující oblast, ve které jsou uchovávány a zpracovávány informace a umístěna technická aktiva informačního a komunikačního systému, a
- c) u fyzického bezpečnostního perimetru stanoveného podle písmene b) přijme nezbytná opatření a uplatňuje prostředky fyzické bezpečnosti
  - 1. k zamezení neoprávněnému vstupu,
  - 2. k zamezení poškození a neoprávněným zásahům a
  - 3. pro zajištění ochrany na úrovni objektů a v rámci objektů.

**§ 18 Bezpečnost komunikačních sítí**

Povinná osoba pro ochranu bezpečnosti komunikační sítě zahrnuté v rozsahu podle § 3 písm. c)

- a) zajistí segmentaci komunikační sítě,
- b) zajistí řízení komunikace v rámci komunikační sítě a perimetru komunikační sítě,
- c) pomocí kryptografie zajistí důvěrnost a integritu dat při vzdáleném přístupu, vzdálené správě nebo při přístupu do komunikační sítě pomocí bezdrátových technologií,
- d) aktivně blokuje nežádoucí komunikaci a

e) pro zajištění segmentace sítě a pro řízení komunikace mezi jejími segmenty využívá nástroj, který zajistí ochranu integrity komunikační sítě.

### **§ 19 Správa a ověřování identit**

(1) Povinná osoba používá nástroj pro správu a ověření identity uživatelů, administrátorů a aplikací informačního a komunikačního systému.

(2) Nástroj pro správu a ověření identity uživatelů, administrátorů a aplikací zajišťuje

a) ověření identity před zahájením aktivit v informačním a komunikačním systému,

b) řízení počtu možných neúspěšných pokusů o přihlášení,

c) odolnost uložených nebo přenášených autentizačních údajů proti neoprávněnému odcizení a zneužití,

d) ukládání autentizačních údajů ve formě odolné proti offline útokům,

e) opětovné ověření identity po určené době nečinnosti,

f) dodržení důvěrnosti autentizačních údajů při obnově přístupu a

g) centralizovanou správu identit.

(3) Povinná osoba pro ověření identity uživatelů, administrátorů a aplikací využívá autentizační mechanismus, který není založený pouze na použití identifikátoru účtu a hesla, nýbrž na vícefaktorové autentizaci s nejméně dvěma různými typy faktorů.

(4) Do doby splnění požadavku podle odstavce 3 musí nástroj pro ověření identity uživatelů, administrátorů

a aplikací, používat autentizaci pomocí kryptografických klíčů a zaručit obdobnou úroveň bezpečnosti.

(5) Do doby splnění požadavků podle odstavce 3 nebo 4 musí nástroj pro ověření identity uživatelů, administrátorů a aplikací, který používá k autentizaci identifikátor účtu a heslo, vynucovat pravidla

a) délky hesla alespoň

1. 12 znaků u uživatelů a

2. 17 znaků u administrátorů a aplikací,

b) umožňující zadat heslo o délce alespoň 64 znaků,

c) neomezuující použití malých a velkých písmen, číslic a speciálních znaků,

d) umožňující uživatelům změnu hesla, přičemž období mezi dvěma změnami hesla nesmí být kratší než 30 minut,

e) neumožňující uživatelům a administrátorům

1. zvolit si nejčastěji používaná hesla,

2. tvořit hesla na základě mnohonásobně opakujících se znaků, přihlašovacího jména, e-mailu, názvu systému nebo obdobným způsobem a

3. opětovné použití dříve používaných hesel s pamětí alespoň 12 předchozích hesel a

f) pro povinnou změnu hesla v intervalu maximálně po 18 měsících, přičemž toto pravidlo se nevztahuje na účty sloužící k obnově systému v případě havárie.

(6) Povinná osoba v případě používání autentizace pouze účtem a heslem dále

a) vynutí bezodkladnou změnu výchozího hesla po jeho prvním použití,

- b) bezodkladně zneplatní heslo sloužící k obnovení přístupu po jeho prvním použití nebo uplynutím nejvýše 60 minut od jeho vytvoření a
- c) povinně zahrne pravidla tvorby bezpečných hesel do plánu rozvoje bezpečnostního povědomí podle § 9.

## **§ 20 Řízení přístupových oprávnění**

Povinná osoba používá centralizovaný nástroj pro řízení přístupových oprávnění, kterým zajistí řízení oprávnění

- a) pro přístup k jednotlivým aktivům informačního a komunikačního systému a
- b) pro čtení dat, zápis dat a změnu oprávnění.

## **§ 21 Ochrana před škodlivým kódem**

(1) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. c), d) a f) zákona v rámci ochrany před škodlivým kódem

a) s ohledem na důležitost aktiv zajišťuje použití nástroje pro nepřetržitou automatickou ochranu

1. koncových stanic,
  2. mobilních zařízení,
  3. serverů,
  4. datových úložišť a výměnných datových nosičů,
  5. komunikační sítě a prvků komunikační sítě a
  6. obdobných zařízení,
- b) monitoruje a řídí používání výměnných zařízení a datových nosičů,
  - c) řídí automatické spouštění obsahu výměnných zařízení a datových nosičů,
  - d) řídí oprávnění ke spouštění kódu a
  - e) provádí pravidelnou a účinnou aktualizaci nástroje pro ochranu před škodlivým kódem.

(2) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. e) zákona postupuje podle odstavce 1 přiměřeně.

## **§ 22 Zaznamenávání událostí informačního a komunikačního systému, jeho uživatelů a administrátorů**

(1) Povinná osoba

- a) zaznamenává bezpečnostní a potřebné provozní události důležitých aktiv informačního a komunikačního systému a
- b) na základě hodnocení důležitosti aktiv aktualizuje rozsah aktiv, u kterých je zaznamenávání bezpečnostních a provozních událostí prováděno.

(2) Povinná osoba pro zaznamenávání bezpečnostních a provozních událostí podle odstavce 1 zajišťuje

- a) jednoznačnou síťovou identifikaci zařízení původce, je-li v komunikační síti použit nástroj, který mění jeho síťovou identifikaci,
- b) sběr informací o bezpečnostních a provozních událostech; zejména zaznamenává
  1. datum a čas včetně specifikace časového pásma,
  2. typ činnosti,

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

3. identifikaci technického aktiva, které činnost zaznamenalo,
  4. jednoznačnou identifikaci účtu, pod kterým byla činnost provedena,
  5. jednoznačnou síťovou identifikaci zařízení původce a
  6. úspěšnost nebo neúspěšnost činnosti,
  - c) ochranu informací získaných podle písmen a) a b) před neoprávněným čtením a jakoukoli změnou,
  - d) zaznamenávání
    1. přihlašování a odhlašování ke všem účtům, a to včetně neúspěšných pokusů,
    2. činností provedených administrátory,
    3. úspěšné i neúspěšné manipulace s účty, oprávněními a právy,
    4. neprovedení činností v důsledku nedostatku přístupových práv a oprávnění,
    5. činností uživatelů, které mohou mít vliv na bezpečnost informačního a komunikačního systému,
    6. zahájení a ukončení činností technických aktiv,
    7. kritických i chybových hlášení technických aktiv a
    8. přístupů k záznamům o událostech, pokusy o manipulaci se záznamy o událostech a změny nastavení nástrojů pro zaznamenávání událostí a
  - e) synchronizaci jednotného času technických aktiv nejméně jednou za 24 hodin.
- (3) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. c), d) a f) zákona uchovává záznamy událostí zaznamenaných podle odstavce 2 nejméně po dobu 18 měsíců.
- (4) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. e) zákona uchovává záznamy událostí zaznamenaných podle odstavce 2 nejméně po dobu 12 měsíců.

**§ 23 Detekce kybernetických bezpečnostních událostí**

- (1) Povinná osoba v rámci komunikační sítě, jejíž součástí je informační a komunikační systém, používá nástroj pro detekci kybernetických bezpečnostních událostí, který zajistí
- a) ověření a kontrolu přenášených dat v rámci komunikační sítě a mezi komunikačními sítěmi,
  - b) ověření a kontrolu přenášených dat na perimetru komunikační sítě a
  - c) blokování nežádoucí komunikace.
- (2) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. c), d) a f) zákona zajistí detekci kybernetických bezpečnostních událostí přiměřeně s ohledem na důležitost aktiv v rámci
- a) koncových stanic,
  - b) mobilních zařízení,
  - c) serverů,
  - d) datových úložišť a výměnných datových nosičů,
  - e) síťových aktivních prvků a
  - f) obdobných aktiv.

**§ 24 Sběr a vyhodnocování kybernetických bezpečnostních událostí**

Povinná osoba uvedená v § 3 písm. c), d) a f) zákona používá nástroj pro sběr a nepřetržité vyhodnocení kybernetických bezpečnostních událostí, který umožní

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- a) sběr a vyhodnocování událostí zaznamenaných podle § 22 a 23,
- b) vyhledávání a seskupování souvisejících záznamů,
- c) poskytování informací pro určené bezpečnostní role o detekovaných kybernetických bezpečnostních událostech,
- d) vyhodnocování kybernetických bezpečnostních událostí s cílem identifikace kybernetických bezpečnostních incidentů, včetně včasného varování určených bezpečnostních rolí,
- e) omezení případů nesprávného vyhodnocení událostí pravidelnou aktualizací nastavení pravidel pro
  - 1. vyhodnocování kybernetických bezpečnostních událostí a
  - 2. včasné varování a
- f) využívání informací získaných nástrojem pro sběr a vyhodnocení kybernetických bezpečnostních událostí pro optimální nastavení bezpečnostních opatření informačního a komunikačního systému.

**§ 25 Aplikační bezpečnost**

(1) Povinná osoba provádí penetrační testy informačního a komunikačního systému se zaměřením na důležitá aktiva, a to

- a) před jejich uvedením do provozu a
- b) v souvislosti s významnou změnou podle § 11 odst. 3.

(2) Povinná osoba dále v rámci aplikační bezpečnosti zajistí trvalou ochranu aplikací, informací a transakcí před

- a) neoprávněnou činností a
- b) popřením provedených činností.

**§ 26 Kryptografické prostředky**

Povinná osoba pro ochranu aktiv informačního a komunikačního systému

- a) používá aktuálně odolné kryptografické algoritmy a kryptografické klíče,
- b) používá systém správy klíčů a certifikátů, který
  - 1. zajistí generování, distribuci, ukládání, změny, omezení platnosti, zneplatnění certifikátů a likvidaci klíčů a
  - 2. umožní kontrolu a audit,
- c) prosazuje bezpečné nakládání s kryptografickými prostředky a
- d) zohledňuje doporučení v oblasti kryptografických prostředků vydaná Úřadem, zveřejněná na jeho internetových stránkách.

**§ 27 Zajišťování úrovně dostupnosti informací**

Povinná osoba zavede opatření pro zajišťování úrovně dostupnosti, kterými zajistí

- a) dostupnost informačního a komunikačního systému pro splnění cílů podle § 15,
- b) odolnost informačního a komunikačního systému vůči kybernetickým bezpečnostním incidentům, které by mohly snížit jeho dostupnost,
- c) dostupnost důležitých technických aktiv informačního a komunikačního systému a
- d) redundanci aktiv nezbytných pro zajištění dostupnosti informačního a komunikačního systému.

## § 29 Digitální služby

Týká se pouze povinných osob dle § 3 písm. h) ZoKB.

(1) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. h) zákona zavede bezpečnostní opatření podle prováděcího nařízení Komise (EU) 2018/151 ze dne 30. ledna 2018, kterým se stanoví pravidla pro uplatňování směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/1148, pokud jde o bližší upřesnění prvků, které musí poskytovatelé digitálních služeb zohledňovat při řízení bezpečnostních rizik, jimiž jsou vystaveny sítě a informační systémy, a parametrů pro posuzování toho, zda je dopad incidentu významný; ustanovení § 3 až 28 se na tuto povinnou osobu nepoužijí.

(2) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. h) zákona hlásí kontaktní údaje podle § 34 odst. 2.

(3) Povinná osoba uvedená v § 3 písm. h) zákona hlásí kybernetické bezpečnostní incidenty podle § 32 odst. 2 a 3.

### 3.5.3 Požadavky na infrastrukturu

Základem pro uvažování o požadavcích na infrastrukturu je definice jednotlivých hlavních součástí ASŘ ÚČOV. S ohledem na aktuální stav, přechodné období a cílový stav po dokončení všech souvisejících akcí můžeme definovat následující hlavní části:

- Serverovny - vycházíme z požadavku fyzické redundance na zařízení i prostor jejich instalace
- Společný velín – nově vybudovaný objekt s komunikačním napojením na obě serverovny
- HMI síť – slouží k propojení klientských pracovišť velínu se zdroji informací (servery OS, servery kamerového systému apod.)
- Procesní síť – slouží k propojení jednotlivých procesních stanic OS serverů
- I/O síť – slouží k propojení procesních stanic s jednotkami RIO resp. inteligentními periferiemi
- Další síť – nejsou předmětem dalšího rozboru

#### Serverovny

Doporučujeme vybudování 2 oddělených serveroven. Jedna z nich bude v prostoru stávající serverovny NVL a druhá navazující na objekt společného velínu. S ohledem na doporučení využití virtualizace budou do serveroven instalovány virtualizační servery, na kterých poběží kompletní počítačová infrastruktura ASŘ ÚČOV rozdělená z pohledu redundance SCADA tak, aby porucha jednoho z virtualizačních serverů nezpůsobila kompletní nedostupnost SCADA a umožnila alespoň v redukovaném modu normální provoz ŘS.

Pro serverovny je třeba zajistit:

- UPS napájení, bezprašné prostředí a klimatizaci/ventilaci
- Redundantní propojení virtualizačních serverů navzájem linkou s komunikační rychlostí 10 Gbps
- Redundantní komunikační propojení obou serveroven s centrálním velínem



**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

**HMI síť** bude propojovat místa s trvalým, či alternativním umístěním operátorských stanic (resp. tenkých klientů) či jiných zařízení styku s operátorem s virtualizačními servery, kde poběží jednotlivé počítače systému SCADA. Toto propojení by mělo umožnit minimálně komunikaci rychlostí 1 Gbps (ve speciálních případech kde bude využito stávajících komunikačních technologií postačí 100 Mbps). U permanentně instalovaných zařízení nutných k provozu bude požadována možnost redundantního připojení k HMI síti.

**Procesní síť** bude propojovat všechny procesní stanice s virtualizačními servery a umožňovat tak komunikaci mezi jednotlivými procesními stanicemi navzájem a jejich komunikaci s OS servery. Stávající procesní stanice podporují pouze komunikaci do rychlosti 100 Mbps, nicméně s ohledem na plánované použití procesních stanic AS 4100 a celkovou propustnost kruhové sítě je vhodné (alespoň pro nově budované segmenty na SVL a nové technologie) požadovat komponenty s možností komunikace 1 Gbps.

**I/O síť** budou propojovat jednotlivá periferní zařízení s procesními stanicemi. Na této síti nejsou očekávány žádné velké objemy dat, ale důraz je kladen na krátkou dobu odezvy. Obecně lze konstatovat, že komunikační rychlost 100 Mbps je dostatečná, ale v tomto případě je třeba volit dle dostupných F/O rozhraní vhodných komponent periferního systému.

**3.5.4 Požadavky na vzdálený přístup**

Vzdálený přístup do systému ASŘ ÚČOV Praha bude sloužit pro zprostředkování následujících služeb:

- Vzdálený monitoring aktuálního stavu řízené technologie ÚČOV Praha (přístup k aktuálním datům formou např. Webového prohlížeče). Tento přístup bude sloužit převážně technologům a ostatním zodpovědným pracovníkům provozovatele pro sledování parametrů řízené technologie umožňující případné korekce denních pokynů. Může být rovněž použit vedoucími pracovníky pro případnou podporu operátorů apod.
- Ve zvláštních provozních situacích bude možno využít systému vzdáleného ovládání, a to formou převzetí řízení operátorské stanice. Tato forma vzdáleného přístupu umožní oprávněným pracovníkům (mistři provozu, vybraní operátoři apod.) podílení se na dohledu nad řízenou technologií aktivní formou v případě, kdy není s ohledem na aktuální situaci dostatečné operátorské (početní či kvalifikační) pokrytí.
- Přístup k historickým datům (křivky, archivy událostí apod.) bude možno zpřístupnit pomocí vzdáleného přístupu dat z archivačního serveru. Tento přístup bude sloužit převážně pro analýzu historických dat směřující k optimalizaci provozu jak z pohledu optimalizace řízených procesů, tak např. efektivní údržby.
- Přístup k reportům umožní sledovat v tabulkové formě kvalitativní a kvantitativní ukazatele provozu ÚČOV Praha za účelem reportingu či analýzy provozních ukazatelů.
- Vzdálená údržba komponent ASŘ umožněním práce v inženýrském prostředí ASŘ ÚČOV.
- Zprostředkování vzdáleného přístupu pro dodavatele lokálních řídicích systémů komplexních technologických zařízení za účelem diagnostiky a servisu.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

Všechny formy vzdáleného přístupu mají za cíl zefektivnit práci klíčových osob podílejících se na provozu technologie a souvisejících podpůrných procesů.

Vzhledem k nutnosti chránit provoz ÚČOV před neoprávněným přístupem k informacím dostupných v rámci ASŘ, možným nevhodným operátorským zásahem do nastavení ŘS a v neposlední řadě i cíleným poškozením jeho funkce prostřednictvím komunikačních kanálů pro vzdálený přístup, je nutno chránit toto vnější rozhraní ASŘ pomocí následujících opatření:

- Oddělení vnitřní a vnější komunikační infrastruktury pomocí firewallu
- Ověření (certifikace) vzdáleného přístupu formou propojení s infrastrukturou provozovatele případně osobních certifikátů
- Řízení oprávnění na úrovni jednotlivých aplikací na základě přihlášeného uživatele

**3.5.5 Požadavky na bezpečnost**

Veškeré řídicí a informační systémy PVK, tedy včetně systémů na SVL, klasifikovány NÚKIB dle ZoKB jako kritická infrastruktura. Z tohoto důvodu je při návrhu ASŘ SVL a celé ÚČOV postupovat tak, aby bylo v maximální možné míře vyhověno požadavkům ZoKB pro kritickou infrastrukturu.

**3.5.5.1 Souhrn řešení a postupů pro zajištění kybernetické bezpečnosti**

V automatizační oblasti se přistupuje k otázce kybernetické bezpečnosti na základě tradičních postupů a technik z IT světa. Vychází se z normy IEC 62443-3-3. Z důvodů daných rozdílnou důležitostí cílů bezpečnosti, kdy primární prioritou je zachování chodu technologie a nikoliv zachování důvěrnosti dat, jsou doporučované postupy uzpůsobeny průmyslovému prostředí. Mezi řešením na fyzické a virtuální platformě není koncepční rozdíl, pouze se částečně mění použitelné techniky a zabezpečované prvky. Navrhovaný koncept vychází z jednotlivých vrstev ochrany tzv. Defense-in-Depth. Nedílnou součástí je také strategie zálohování a obnovy provozního stavu po případných incidentech.

### 3.5.5.2 Defense in Depth



Strategie Defense-in-Depth v sobě zahrnuje následující opatření:

- Organizační bezpečnost – Tuto část bezpečnosti bude nutno naplňovat formou předpisů a školení a je plně v gesci správce a provozovatele
- Fyzická bezpečnost – tohoto požadavku bude možno dosáhnout formou zabezpečených vstupů do serveroven, zamčených rozváděčů a volně nepřístupných komponent síťové infrastruktury a řízením fyzického přístupu k jednotlivým součástem ASŘ ÚČOV formou organizačních opatření
- Monitorování – formou sledování chování stávajícího systému např. prostřednictvím logů, sledování nově zveřejněných zranitelností použitých systémů, jejich vyhodnocování a návrh nutných kroků k odstranění nebo snížení rizika
- Segregace sítí v podniku – oddělení výrobní sítě od kancelářské prostřednictvím firewallu, povolení propojení pouze pro specifikované služby a porty v každém směru zvlášť
- Segregace sítí v rámci virtualizace – prostřednictvím VLAN, kdy každá technologie poběží ve vlastní VLAN
- Vzdálený přístup – řízený dvoufázově – primární přístup do sítě řízený IT oddělením pomocí VPN směřovaný na terminálový server pomocí RDP služby k jednotlivým technologiím
- System hardening – zakázání nepotřebných služeb Windows a povolení pouze nutných síťových portů. Pro zvýšení bezpečnosti je silně doporučeno fyzické nebo softwarové omezení USB portů.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- Řízení přístupu na základě uživatelských práv a rolí – pro centrální správu uživatelských účtů (primárně může být společná pro celý ASŘ ÚČOV) doporučujeme založení a využití domény a případné napojení na doménu IT provozovatele pomocí vztahů důvěryhodnosti. Doména ASŘ však musí fungovat nezávisle. Nadefinování rolí s potřebnými právy (řízení technologie, změna parametrů, údržba apod.) a přiřazování uživatelů jednotlivým rolím bude realizováno pověřeným pracovníkem provozovatele. Centrální správa uživatelů umožní i např. definování komplexnosti hesel a vynucení jejich pravidelné změny.
- Ochrana proti škodlivým aplikacím – Výrobci ŘS limitují použití standardních antivirových řešení na omezený okruh dodavatelů. Obvykle jsou na kompatibilitu testovány konkrétní verze produktů. Použití antiviru je omezeno na kontrolu aktuálního přístupu k souborům. Použití plánovaných celkových kontrol musí být zakázáno z důvodu výkonnostního zatížení počítače. Rovněž je doporučena řízená distribuce aktualizací virových bází z důvodu zamezení nefunkčnosti ŘS v případě falešné detekce viru v některém z důležitých souborů.
- Jako alternativa ke standardnímu antiviru se nabízí tzv. application whitelisting. Tento funguje na principu povolení spouštění pouze vybraných souborů a spouštění všeho ostatního je zakázáno. V tomto případě odpadá nutnost pravidelné řízené aktualizace virových bází a ke změnám konfigurace dochází pouze v případě aplikace nových verzí ŘS, případně aktualizací Windows.
- Aplikace aktualizací – týká se jak aktualizací Windows, tak i aktualizací komponent ŘS. Zde je nutné opět sledovat, které aktualizace jsou uvolněny pro konkrétní ŘS a tyto pak aplikovat opět řízeně (přestože jsou aktualizace uvolněny, jsou testovány pouze na specifické konfiguraci, která se nemusí shodovat s použitím v konkrétním případě). V praxi by mělo k aktualizacím docházet zejména během odstávek, mimořádně i jindy pokud dojde k objevení kritické bezpečnostní chyby a bude k ní zveřejněna oprava – posouzení záležitosti na konkrétním případě. Pro aplikaci aktualizací Windows lze alternativně použít vhodně nakonfigurovaný WSUS server (omezení aktualizací na kritické a bezpečnostní záplaty, řízené uvolňování prostřednictvím skupin počítačů)

**3.5.5.3 Zálohování**

Dostupnost SW záloh je klíčovou skutečností v případě obnovení funkce jednotlivých komponent ASŘ v případě poruchy – ať už se jedná o ztrátu konfiguračních dat anebo výměnu jednotlivých komponent. Zároveň je zálohování jedním z opatření nutných pro splnění základního bezpečnostního opatření týkajícího se obnovení chodu ASŘ po kybernetickém bezpečnostním incidentu (viz. 3.5.5.4 Bezpečnostní řešení z pohledu zákona).

Při použití virtualizace se z důvodů zvýšení dostupnosti a na základě systémových omezení doporučujeme zálohovat manuálně jednotlivé VM po každé změně konfigurace VM např. po aplikaci aktualizací. Vlastní inženýrský projekt ŘS pak zálohovat samostatně po každé úpravě. V případě VM tyto zálohovat na samostatné úložiště v případě replik nebo minimálně na samostatný NAS.

Obnova produkční části by pak spočívala ve dvou krocích: v obnově VM a nahrání aktuálního projektu z inženýrského prostředí. Obnovený systém pak bude připraven k práci, ale nebude obsahovat historická data.

Co se týče historických dat, tak tyto pravidelně automaticky zálohovat prostředky konkrétního ŘS (na externí úložiště). V případě konfigurací Windows (např. doménové kontroléry) tak tyto automaticky zálohovat opět prostředky Windows (Windows Backup) na externí úložiště.

Licence se škálují dle počtu procesorů fyzického HW.

Zálohování VM je třeba realizovat na jiné úložiště s ohledem na fyzickou bezpečnost uložených dat. V případě, že není možné využití stávající infrastruktury, je možné použít NAS s dostatečnou kapacitou a vhodnou RAID konfigurací.

Zálohování ostatních komponent ASŘ (procesní stanice, PLC, aktivní prvky síťové infrastruktury) je většinou prováděno zálohováním „projektů“ či konfiguračních dat. Tato forma musí být preferována před druhotnou možností binární zálohy obsahu (upload) jednotlivých komponent – popřípadě je možno realizovat obě metody.

Dostupnost záloh je třeba mít smluvně ošetřenou s dodavateli jednotlivých částí ASŘ.

#### **3.5.5.4 Bezpečnostní řešení z pohledu zákona**

V rámci definice nové koncepce ASŘ jsou jednotlivé výše uvedené požadavky zpracovány následovně:

- § 28 písm. a) – Bude realizováno zabezpečeným přístupem na rozvodny a zamykatelnými rozvaděči doplněnými o monitorování vstupu do rozvaděče (otevření)
- § 28 písm. b) – viz 3.6.2 Komunikační sítě (pro případ bezpečnostní hrozby umožnit odpojení nekritických částí infrastruktury při zachování základní funkce)
- § 28 písm. c) – viz 3.5.4 Vzdálený přístup
- § 28 písm. d) – viz 3.5.5.2 Defense-in-Depth (řízená implementace upgradů – FW, OS patch, apod.)
- § 28 písm. e) – viz 3.5.5.3 Zálohování

Dále následuje výčet obecných požadavků, které lze v přiměřené míře aplikovat na ASŘ ÚČOV. Speciálně § 22 odst. 2 písm. e) – časová synchronizace jednoznačně doporučujeme k implementaci. Toto bývá často dostatečně implementováno na úrovni DCS systému, ale je třeba dbát na důsledné rozšíření i směrem na lokální ŘS komplexních technologických zařízení disponující možností přidělování časových známek. Pro případ diagnostických hlášení je možno zjednodušeně říci, že se týká všech zařízení typu PLC, či jiných – umožňujících nastavení aktuálního času.

### **3.5.6 Technologická část**

#### **3.5.6.1 Technické požadavky řízení**

Mimo obecných požadavků na koncepci ASŘ ÚČOV lze definovat tyto základní technické požadavky pro řízení technologické části jsou:

- V místech instalace technologií umožnit odečítání měřených hodnot případně zjišťování stavu akčních členů
- Umožnit lokální ovládání všech kritických zařízení zejména na hydraulické cestě a trasách čerpání kalu
- Pro účely údržby umožnit ovládání (v lokálním modu) zařízení z místa jejich instalace

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- Lokální OP panely pro komplexní zařízení typu Dmychadla, Odstředivky apod.

**3.5.6.2 Požadavky obsluhy – technologický dispečink**

Z pohledu operátorů na velínu je navíc požadováno:

- Umožnit deaktivaci automatických algoritmů (například navolením manuálního modu)
- Možnost zadání náhradní hodnoty měřené veličiny v případě poruchy měření
- Možnost provozovat akční členy v režimu simulace
- Získat, pokud možno, detailní informace o stavu komplexních technologických zařízení
- U vybraných technologií (aktivace – pěnivost, plnění kontejnerů – rovnoměrnost nakládky, apod.), kde lze očekávat přidanou hodnotu vizuální informace, umožnit realizaci vzdáleného dohledu formou technologických kamer
- Získat přístup k reportům a technologickým denním pokynům v elektronické formě z operátorského pracoviště
- Mít možnost variabilního uspořádání operátorského pracoviště s ohledem na různé zdroje dat
- Mít přístup k historickým datům ASŘ

**3.5.7 Energetika – řízení VN a NN rozvaděčů****3.5.7.1 Technické požadavky řízení**

Základní technické požadavky pro řízení energetické části jsou:

- Umožnit lokální ovládání VN zařízení (buď formou přepínačů a tlačítek přímo na čelních dveřích jednotlivých polí nebo s využitím inteligentních elektronických terminálů)
- Pro účely ochrany a jistění elektrotechnického zařízení instalování multifunkčních vysokonapěťových ochranných a elektronických nízkonapěťových spouští vypínačů a jističů
- Umožnit lokální ovládání vypínačů a jističů v hlavních NN rozváděčích
- Umožnit monitoring a ovládání kvality napájecí soustavy na straně VN i NN
- Umožnit monitoring a ovládání zdrojů a rozvodů zálohovaného napájení
- Umožnit automatické ovládání při poruše elektrotechnického zařízení – transformátorů, vypínačů, jističů apod.
- Synchronizace času jednotlivých zařízení
- Přiřazení a zpracování časových značek vzniku jednotlivých poruch

**3.5.7.2 Požadavky obsluhy – dispečink VN a NN**

Energetická část ASŘ ÚČOV Praha bude zajišťovat ucelený náhled na kompletní rozvody elektrické energie v areálu, toků energií, technologického a technického stavu jednotlivých energetických zařízení vč. jejich kapacity a vytíženosti. Tento systém bude umožňovat dlouhodobé vyhodnocování stavu

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

jednotlivých zařízení a zároveň jejich optimalizaci z hlediska četnosti spínání, poruch, a hlavně spotřeby elektrické energie s možností automatického reportování.

Uvedený energetický systém bude s využitím časových značek umožňovat jednoznačnou zpětnou identifikaci vzniku a příčiny poruch v napájecí soustavě a předcházet krátkodobým nebo dlouhodobým výpadkům napájení technologického procesu čištění odpadních vod.

S využitím inteligentních terminálů ve VN rozvodnách a analyzátorů sítě v NN rozváděčích bude mít obsluha přehled (lokálně přímo na displejích přístrojů, vzdáleně přímo ve SCADA systému) o kvalitativním stavu sítě (např. informace o proudovém a napěťovém zatížení v jednotlivých fázích napájecí soustavy, účinníku, harmonickém zkreslení a o kapacitní či induktivní zátěži apod.)

Archivace dat a měření v nadřazení úrovni IP.21 bude probíhat a umožňovat sledování a vyhodnocování v řádu let.

**3.5.8 Vzduchotechnická část a vytápění****3.5.8.1 Technické požadavky na řízení a monitoring**

Mimo obecných požadavků na koncepci ASŘ ÚČOV lze definovat základní technické požadavky na řízení a monitorování zařízení vzduchotechniky a vytápění (dále jen VZT+TOP):

- Veškeré vzduchotechnické jednotky s vlastní řídicí jednotkou budou ovládány a monitorovány prostřednictvím komunikační linky. Budou přenášeny veškeré dostupné informace (stavy ventilátorů, klapek atd). Dále bude umožněna změna nastavení požadovaných hodnot.
- U veškerých ventilátorových jednotek bude signalizován chod, porucha a bude umožněno zapnutí ventilátoru.
- U veškerých vzduchotechnických klapek bude signalizována poloha zavřeno, otevřeno a povely zavřít, otevřít.
- Veškerá oběhová čerpadla budou ovládána a monitorována prostřednictvím komunikační linky. Budou přenášeny veškeré dostupné informace. Dále bude umožněna změna nastavení požadovaných hodnot.
- U veškerých trojcestných regulačních ventilů topných okruhů bude umožněno ovládání jejich polohy na základě regulované teploty topného média.
- U veškerých uzavíracích ventilů topných okruhů bude signalizována poloha zavřeno, otevřeno a povely otevřít.

**3.5.8.2 Požadavky obsluhy VZT+TOP**

Z pohledu operátorů na velínu je pro VZT+TOP navíc požadováno:

- Umožnit deaktivaci automatických algoritmů (například navolením manuálního modu).
- Možnost zadání náhradní hodnoty měřené veličiny v případě poruchy měření
- Možnost provozovat akční členy v režimu simulace.
- Získat, pokud možno, detailní informace o stavu komplexních VZT+TOP zařízení.



**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- Získat přístup k reportům a technologickým denním pokynům v elektronické formě z operátorského pracoviště.
- Archivace dat a přístup k historickým datům VZT+TOP.

**3.6 Návrh řešení nového systému****3.6.1 Koncepce celého systému**

S ohledem na stav stávajícího ŘS-NVL, jeho podíl na celkovém rozsahu ÚČOV ASŘ, zpětnou vazbu z jeho provozování a požadavky na ASŘ (viz 3.5.1 Souhrn základních požadavků) doporučujeme pokračovat ve využití jednotné platformy ŘS, jaká byla zvolena pro PCS NVL. S ohledem na dlouhodobost koncepčního záměru je však nutno počítat s postupným přechodem na nově vyvíjené DCS systémy. Do budoucna by se každopádně mělo jednat o vývojově navazující produkty, které by měly podporovat maximální kontinuitu instalovaných HW komponent, tak i jednoduchý převod aplikačního SW. Vzhledem k dlouhodobosti posuzovaného období považujeme za nutné posuzovat HW/SW kompatibilitu těchto systémů.

Pro budoucí rozšiřování a případnou optimalizaci (sdružování) procesních stanic doporučujeme pro nové (upgradované) používat procesní stanice používat v redundantní konfiguraci. Jedná se o procesory určené výhradně pro procesní automatizaci a jejich nespornou výhodou je škálovatelnost (jedná se o společnou HW platformu CPU, kde je rozsah systémových prostředků možno navyšovat pomocí rozšiřujících licencí CPU, a tím vyloučit nutnost náhrady CPU za výkonnější model v případě modifikaci či rozšiřování řídicích algoritmů).

Z důvodu použití redundance na úrovni procesních stanic není možno používat centrální I/O moduly.

Při návrhu počtu procesních stanic je možno vyjít z doporučení pro maximální počet PO pro jednu procesní stanici. Tato hodnota odpovídá maximálnímu počtu při plné utilizaci. S ohledem na přepokládané modifikace či rozšíření během provozování se doporučuje navrhovat vytížení při návrhu na max. 2/3 maximálního PO. Tato rezerva slouží případně i pro pokrytí časově náročnějších algoritmů.

**3.6.2 Komunikační sítě**

Pro realizaci sítí doporučujeme vhodně volit kombinace metalických (připojení koncových zařízení nebo kratší propoje uvnitř objektů bez vystavení vlivu většího elektromagnetického rušení) a optických segmentů.

**3.6.2.1 Páteřní sítě**

Účelem páteřních sítí je propojení hlavních částí většinou umístěných v různých objektech.

Z důvodu dosažení síťové redundance je požadováno pro koncová zařízení, která to podporují, napojení do dvou nezávislých síťových zařízení. Tímto bude dosaženo odolnosti proti výpadku libovolného síťového prvku. U mechanismů síťové redundance je třeba volit takové standardy, které podporují rekonfiguraci sítě v případě poruchy s dobou zotavení do 1s.

Mezi páteřní sítě můžeme zařadit propoje mezi serverovny, rozvod HMI sítě mezi objekty (serverovny, centrální velín, původní velín EGC a původní velín NVL) a propojení procesních stanic procesní sítí (doporučujeme realizovat jako navzájem propojené redundantní kruhy – stávající NVL, nově budované SVL a nové technologické části).



**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

Preferované je fyzické oddělení sítí dle účelu použití. Pouze v případech nedostatečného počtu světlovodů nebo v jinak odůvodněných případech, je jako alternativní řešení možno použít logické oddělení pomocí VLAN.

Zároveň je při návrhu sítí třeba preferovat oddělení jednotlivých kritických a nekritických částí pomocí firewallů.

Pro optické páteřní sítě doporučujeme s ohledem na požadované přenosové rychlosti a topologické vzdálenosti jednoznačně provedení 9/125μm (single-mode).

**3.6.2.2 Lokální síť**

Účelem lokálních sítí je propojení I/O stanic technologického celku s procesní stanicí.

Lokální sítě jsou doporučeny primárně typu Profinet IO, kdy nejméně hlavní větve budou redundantní. Doporučovaná redundance typu S2 (zdvojené CPU, jednoduché periférie a jednoduché Interface Moduly) – odpovídá řešení aktuálně použitému pro procesní část NVL. Navržená topologie umožňuje i použití redundance Interface modulů u I/O (redundance typu R1). Toto řešení zvyšuje složitost sítě při použití standardních I/O. Zároveň vlastní Interface moduly jsou spolehlivější než většina ostatních komponent. V případě potřeby doporučujeme spíše zvážit redundanci na úrovni technologické – více zařízení nebo linek rozdělené mezi více I/O stanic – aktuálně použito pro procesní část NVL.

Možnost připojení Profinet zařízení nepodporujících redundanci (S2 nebo R1) k redundantním CPU (např. měniče třetích stran) může být realizováno pomocí samostatných segmentů připojených k redundantnímu kruhu pomocí PN/PN coupleru(ů) a dodatečným počtem Profinet I/O masterů.

Zachování možnosti připojení periférií pomocí Profibus DP protokolu k redundantním PLC pro přechodné období (může být až 10 let) – formou Y-linků podobně jako na NVL nebo (preferováno pro nově instalované systémy) pomocí PN/IE IO/Profibus DP gateway PLC připojeného do redundantní větve.

Pro optické lokální sítě by bylo postačující s ohledem na požadované přenosové rychlosti a topologické vzdálenosti použití světlovodů 50/125μm (multi-mode). Nicméně vzhledem k očekávanému přechodu optických technologií na single-mode, doporučujeme pro nově instalované segmenty lokálních sítí používat výhradně standardizované světlovody 9/125μm (single-mode). Toto unifikované řešení bude výhodné z hlediska případného využití optických kabelů páteřních sítí k realizaci některých segmentů sítí lokálních.

**3.6.2.3 Pokrytí technologického prostoru**

Pro účely místního ovládání, diagnostiky stavu zařízení, údržby a v neposlední řadě pro získání celkového přehledu o stavu řízené technologie či její části by mělo být v prostoru ÚČOV (v místech kde je možno předpokládat využití takové potřeby) možno připojit do systému ŘS mobilní zařízení (přenosný počítač, tablet, případně mobilní telefon). Přístup do systému je možné realizovat pokrytím technologického prostoru kombinací WiFi a pevné sítě. Tento typ pokrytí je úspěšně provozován na NVL.

Pro přístup k prostředkům ASŘ je potřeba zvolit úroveň řízení, na kterou budou mobilní zařízení přistupovat. Zjednodušeně řečeno je třeba stanovit, do které sítě (procesní či terminálová) budou mobilní zařízení připojena. Z pohledu bezpečnosti lze jednoznačně doporučit realizaci všech přístupů přes DMZ, nicméně pro realizaci funkcí bezprostředně souvisejících s lokálním ovládáním je vhodné minimalizovat úroveň infrastruktury potřebné pro realizaci těchto funkcí.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

Pro použití ve venkovním prostoru (a v případech možného šíření bezdrátového signálu mimo vnitřní objekty) je navíc potřeba zohlednit otázku bezpečnosti připojení s ohledem na dostupnost bezdrátového signálu do prostor mimo areál ÚČOV a zároveň zabezpečení přípojných míst pro připojení k pevným sítím – viz kap.3.5.5 Požadavky na bezpečnost.

Pro minimalizaci přesahu dostupnosti bezdrátového signálu do prostor mimo areál ÚČOV je nutno případně uvažovat použití směrových antén, a pro posouzení výsledného pokrytí využít metody modelování šíření signálu spolu s reportem měření skutečného stavu po realizaci bezdrátových sítí.

Jednou z možností pro vyhovění protichůdným požadavkům je šíření dvou VLAN (různé úrovně napojení na síťovou infrastrukturu)

**3.6.3 Vstupně/výstupní jednotky**

Vstupně/výstupní jednotky budou řešeny následujícím způsobem:

- analogové vstupy proudové 4-20 mA,
- analogové výstupy proudové 4-20 mA,
- digitální vstupy 24VDC, napájené ze zdroje v rozváděči procesní stanice, spínané galvanicky volnými kontakty navazujícího zařízení
- digitální výstupy 24VDC, napájené ze zdroje v rozváděči procesní stanice, pro oddělení cizích napětí s pomocnými výstupními relé (viz níže)

Doporučené komunikační rozhraní pro strojně-technologická s elektrotechnologická zařízení, vzduchotechniku a topení je PROFINET. Bude přenášet veškeré dostupné veličiny a bude umožňovat ovládání zařízení včetně nastavování provozních parametrů.

Pro systém elektrického dozoru je požadována komunikace s protokolem IEC 61850.

Minimální konfigurací přenášených signálů jsou veškeré veličiny, které lze zobrazit nebo nastavit na místním ovládacím panelu daného zařízení.

**UPOZORNĚNÍ:** v seznamech IO jsou uváděny pouze základní signály. Skutečně přenášené veličiny budou dle možností komunikovaných zařízení.

Pro připojení digitálních vstupů z rozváděčů elektrotechnologické části a strojní části k procesním stanicím RIS bude použito napětí 230VAC, resp. 110VDC a pomocná vstupní relé, umístěná v rozváděčích procesních stanic RIS. V případě nutnosti použití malého napětí bude použito galvanicky oddělené stejnosměrné napětí 24VDC a pomocná vstupní relé, umístěná v rozváděčích procesních stanic RIS. Povel z procesních stanic RIS na akční členy budou vysílány přes pomocná výstupní relé, umístěná v rozváděčích procesních stanic RIS.

Veškeré vstupy a výstupy RIS, které jsou vedeny mimo budovy, musí být opatřeny přepětovými ochranami nebo zvláštním galvanickým oddělením. Metalické komunikační sběrnice, které jsou vedeny mimo budovy, budou opatřeny datovými přepětovými ochranami.

Procesní stanice RIS včetně napájecích zdrojů, relé, pomocných a rozjišťovacích obvodů a svorkovnic budou umístěny v rozváděčových skříních a krytím alespoň IP54 s vnitřním osvětlením, temperováním a zásuvkovým rozvodem. Z rozváděčů procesních stanic RIS bude zajištěno rovněž napájení připojených měřicích obvodů.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

Napájení rozváděčů procesních stanic ŘIS bude zajištěno jednofázovými vývody 1NPE ~ 50 Hz 230V z rozváděčů elektrotechnologické části a UPS 1NPE ~ 50 Hz 230V chráněno přepětovými ochranami typu 3 s VF filtrem

**3.6.4 PLC, RIO a vzdálené vtupy/výstupy**

Pro řízení a sledování technologických procesů, rozvoden a rozváděčů, vzduchotechnických zařízení a topných systémů budou instalovány následující stanice:

22DT1	PLC + RIO – v NN rozvodně R22 (SO26)
22DT101	RIO – v NN rozvodně chemického hospodářství (SO41)
22DT102	RIO – v ČS primárního kalu UN5 a UN6 (SO05)
22DT103	RIO – v ČS primárního kalu UN7 a UN8 (SO05)
22DT104	RIO – v NN rozvodně „Provozní objekt“ (SO24) – pouze VZT a TOP
22MT102A	vzdálené IO pro UN5 (SO05) – přenos dat z/do 22TD102 rádio modemem
22MT102B	vzdálené IO pro UN6 (SO05) – přenos dat z/do 22TD102 rádio modemem
22MT103A	vzdálené IO pro UN7 (SO05) – přenos dat z/do 22TD103 rádio modemem
22MT103B	vzdálené IO pro UN8 (SO05) – přenos dat z/do 22TD103 rádio modemem
23DT1	PLC + RIO – v NN rozvodně dmychárny (SO25)
23DT101	RIO – v NN rozvodně povodňové ČS (SO22)
23DT102	RIO – v NN rozvodně ČS provozní vody (SO23)
23DT103	RIO – v ČS vratného kalu DN1 a DN3 (SO20)
23DT104	RIO – v ČS vratného kalu DN2 a DN4 (SO21)
23MT103A	vzdálené IO pro DN1 (SO16) – přenos dat z/do 23TD103 rádio modemem
23MT103B	vzdálené IO pro DN3 (SO16) – přenos dat z/do 23TD103 rádio modemem
23MT104A	vzdálené IO pro DN2 (SO16) – přenos dat z/do 23TD104 rádio modemem
23MT104B	vzdálené IO pro DN4 (SO16) – přenos dat z/do 23TD104 rádio modemem
24DT1	PLC + RIO – v NN rozvodně R24 (SO27)
24DT101	RIO – v ČS vratného kalu UN11 a UN12 (SO12)
24DT102	RIO – v ČS vratného kalu UN13 a UN14 (SO13)
24MT101A	vzdálené IO pro DN11 (SO10) – přenos dat z/do 24TD101 rádio modemem
24MT101B	vzdálené IO pro DN12 (SO10) – přenos dat z/do 24TD101 rádio modemem
24MT102A	vzdálené IO pro DN13 (SO10) – přenos dat z/do 24TD102 rádio modemem
24MT102B	vzdálené IO pro DN14 (SO10) – přenos dat z/do 24TD102 rádio modemem
25DT1	PLC + RIO – v NN rozvodně R25 (SO31)
25DT101	RIO – v NN rozvodně lapáků šterku (SO01)

*Dokumentace pro výběr zhotovitele***D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

25DT102	RIO – v NN rozvodně česlovny (SO02)
25DT103	RIO – v NN rozvodně 2 lapáků písku (SO03.2)
25DT104	RIO – v NN rozvodně 1 lapáků písku (SO03.2)
25MT103	vzdálené IO pro mostový jeřáb s drapákem (SO03.2)
25MT104	vzdálené IO pro mostový jeřáb s drapákem (SO03.2)

**3.6.5 Jednotný čas**

Veškeré stanice ASŘ budou disponovat jednotným časem. Tento jednotný čas bude distribuován do dalších zařízení jako jsou:

- ochrany v rozvaděčích VN i NN
- analyzátory sítě
- frekvenční měniče
- veškerá zařízení s vlastním PLC apod.

Požaduje se, aby zdrojem jednotného času byl časový server v síti provozovatele PVK.

**3.7 Kamerové systémy**

Kamerové systémy jsou rozděleny do dvou skupin. Tyto dva kamerové systémy jsou naprosto oddělené včetně jejich komunikačních sítí. Jedná se kamerové systémy:

- 1) Dozorový kamerový systém (není součástí tohoto projektu).
- 2) Technologický kamerový systém – bude možná přes rozhraní integrace obrazu ze systému technologického kamerového systému do operátorských pracovišť a dalších HMI zařízení.

**3.8 Polní instrumentace**

Dispozice hlavních měřících okruhů jsou uvedeny v příloze D.2.3.3 („Dispozice měření“).

Obecné požadavky

- Všechny objekty (pokud budou takto vybaveny)
  - Průtokoměr (vodoměr) pitné vody
- (okamžitý průtok + impulsy proteklého množství)
  - Tlak pitné vody
- Průtokoměr (vodoměr) provozní vody
- (okamžitý průtok + impulsy proteklého množství)
  - Tlak provozní vody
- Spotřeba elektrické energie
- (okamžitá spotřeba + celková spotřebovaná energie)
  - Průtok vzduchu za desodorací
- (okamžitý průtok + impulsy proteklého množství)

- Podzemní prostory objektů budou vybaveny senzorem zaplavení v nejnižším místě (nad podlahou blízko čerpací jímky)

### 3.9 Rozsah a funkce řídicího systému

Řídicí systém bude funkčně rozdělen na následující části. Každá část bude mít vlastní přístupová oprávnění. To znamená, že z libovolného pracoviště se bude možné k vybrané části přihlásit operátorským jménem a heslem.

- Technologická část
  - Technologická část řídicího systému bude sloužit ke kontrole a řízení technologií SVL.
- Elektrotechnická část
  - Tato část ŘS bude sloužit pro řízení a monitorování provozu rozvodu SVL jako jsou stavy vypínačů, napětí na přípojnicích, příkony, spotřeby atd.
- Technická zařízení budov
  - V této části ŘS bude zahrnuto sledování a případné řízení důležitých částí pro:
    - vytápění
    - chlazení
    - vzduchotechnika včetně dezodorizace
    - teplotní a kouřová čidla v rozvodnách (včetně kabelových prostorů)
- Technologický kamerový systém
  - Tato část řídicího systému bude přenášet (zpracovávat) obraz **bez možnosti ovládání a zvuk obousměrně** z dané části technologické části procesu – viz SO32.

Poznámka: EZS je samostatný systém (viz SO 38).

### 3.10 Programové vybavení

Stávající ŘIS v dispečinku ÚČOV je vybaven servery komunikačních sítí technologických celků A, B, C (WinCC) a nadřazeným databázovým serverem INFO Plus 2.1 (IP21) s datovým napojením na stávající informační (administrativní) síť ÚČOV propojenou s pátevní sítí WAN provozovatele PVK a průmyslovým serverem TDC. Této mezipočítačové komunikace lze využívat pro přenos informací do dispečinku ÚČOV (WinCC, INFO Plus) a přes server IP21 též na centrální dispečink PVK (CD Flora).

Procesní stanice ŘIS budou dodány a naprogramovány tak, aby splňovaly provozní požadavky dodané technologie. Každá procesní stanice bude provádět automatické a autonomní řízení připojeného technologického zařízení ve shodě s blokovacími podmínkami, bezpečnostními funkcemi, měřenými stavy a parametry, uloženými žádanými hodnotami, poruchovými mezemi a řídicími sekvencemi, a

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

bude generovat náležité řídicí výstupy. Procesní stanice ŘIS budou zajišťovat komunikaci v optické komunikační síti Industrial Ethernet /100 Mbit/s a na podružných komunikačních sběrnících.

Obsluha bude ovládat technologický proces z ŘIS pomocí funkcí individuálního nebo automatického řízení, pokud bude příslušné zařízení/pohon předvoleno místním režimovým přepínačem „místně-0-dálkově“. Individuálním řízením se rozumí jednotlivé ruční dálkové řízení každého zařízení/pohonu z obrazovky. Automatické řízení zahrnuje skupinovou manipulaci se zařízením/pohonem a automatizované funkce, které zařízení/pohon využívají na závislosti na operátorském navolení.

ŘIS bude koncipován jako otevřený, který umožní po skončení záruky jeho úpravy a změny i jinými subjekty než tvůrcem programového vybavení. Zákazníkovi bude předána zdrojová verze veškerého SW.

Programové vybavení v dispečinku ÚČOV (WinCC, INFO Plus) bude doplněno v rozsahu vazeb:

*Řídicí a informační systém WinCC*

- vizualizace v rozsahu účelném pro centralizované sledování provozu
- doplnění databáze, provozního deníku a poruchového protokolu o doplněné signály
- doplnění denních a měsíčních bilancí

*Databázový systém INFO Plus*

- doplnění bilancí (motohodiny)
- doplnění vybraných měřících okruhů

Vzhledem k tomu, že rekonstrukce stávající vodní linky bude probíhat za provozu rekonstrukcí nedotčených provozů ÚČOV, kde část technologie bude odstavena a částečně i odstraněna, bude nutné velmi pečlivě přistupovat ke způsobu a případně k úpravám stávajícího dispečerského řízení /dispečinku Energocentrum/ i k algoritmům řízení stávající/nové technologie, k archivaci a sledování provozních hodnot, které slouží k provozním hlášením ÚČOV /tj. úpravy v databázovém systému INFO Plus/.

Rekonstrukcí nedotčené provozy:

- Kalové hospodářství,
- Plynové hospodářství
- Kogenerační jednotky
- Energocentrum včetně PTS5

### **Řídicí systém ochran, MicroScada**

Na dispečinku ÚČOV je umístěno pracoviště pro sledování, archivování a vyhodnocení stavu multifunkčních elektrických ochran. Komunikační připojení ochran je rozděleno do pěti samostatných jednosměrných optických okruhů. Jednotlivé okruhy odpovídají technologickým celkům rozvodu 22 kV a 6 kV.

V rámci rekonstrukce SVL a příslušných rozvodů bude stávající systém monitoringu nahrazen monitoringem v rámci nového systému ASŘ.

### **Tablo / Velkoplošné zobrazovače**

Součástí úprav dispečerského řízení na velínu EGC bude i náhrada stávajících přehledových tabel za velkoplošné zobrazovače (displeje).

Stávající přehledová tabla jsou rozdělaná na dvě části:

- tablo pro technologii SVL a kalového hospodářství (SŘTP A + B)
- tablo pro energetické hospodářství (SŘTP C)

Na uvedených tablech jsou vizualizovány vybrané stavy a měřicí okruhy technologie pro rychlý přehled dispečerů.

### **3.11 Napájení skříní řídicího systému**

Napájení rozváděčů procesních stanic ŘIS bude zajištěno jednofázovými vývody 1NPE ~ 50 Hz 230V z rozváděčů elektrotechnologické části a UPS 1NPE ~ 50 Hz 230V chráněno přepětovými ochranami typu 3 s VF filtrem

V každé hlavní rozvodně, to znamená v R22, R23, R24 a R25, bude umístěna skříň xxUPS1 a rozvaděč xxRUPS1 pro rozjištění jednotlivých okruhů. Z těchto okruhů budou napájeny příslušné s systémy ASŘ. Schéma napájení skříní ASŘ viz dokument D.2.3.1.3.

## **4 POŽADAVKY NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

### **4.1 Záměr rekonstrukce řídicího systému**

- Vytvořit základ otevřeného decentralizovaného řídicího systému pro snadné napojení nových a v budoucnu rekonstruovaných částí.
- Umožnit centralizaci operátorské části do společného centrálního velínu.
- Poskytnout možnost využití výhod virtualizace úrovně dohledu.
- Minimalizace segmentace ŘS dle různých dodavatelů.
- Maximalizovat unifikaci použitých komponent ŘS.
- Zvýšení robustnosti ŘS při poruše či nutné údržbě

- Zajištění kybernetické bezpečnosti dle ISO/IEC 27001 a ISO/IEC 27002.

## **5 SPECIFIKACE HW ŘS**

Všechny procesní stanice včetně RIO musí být od stejného výrobce s důrazem na minimalizaci počtu náhradních dílů ŘS.

Procesní stanice ŘS budou založeny na bázi otevřeného decentralizovaného řídicího systému (DCS).

### **5.1 HW procesních stanic**

#### **5.1.1 Napájení procesních stanic**

K napájení všech modulů musí být použito redundantní napájení se vstupním napětím 230 V. Zdroje musí být samostatně jištěné a vyměnitelné za provozu.

#### **5.1.2 Procesory procesních stanic (CPU)**

Redundantní CPU musí být dimenzovány z pohledu paměti a výpočetního výkonu tak, aby byly schopny vykonávat všechny požadované funkce. Při dimenzování parametrů je třeba zohlednit budoucí nárůst řídicích úloh a funkcí a počítat s rezervou cca 30%.

Informace o předpokládaném počtu I/O bodů, které musí být procesní stanice schopny obsloužit jako minimum, jsou specifikovány pro jednotlivé RIO stanice včetně rezerv.

Redundantní CPU musí poskytovat funkci “hot-standby” zaručující bezvýpadkový provoz ŘS v případě poruchy nebo údržby jednoho z CPU.

Obsah paměti CPU musí být chráněn před ztrátou v případě výpadku napájení.

Pro programování aplikačního SW CPU musí být použit jazyk CFC definovaný v normě IEC 61131-3.

### **5.2 Komunikační rozhraní**

#### **5.2.1 Rozhraní pro Vzdálené vstupy/výstupy (RIO)**

Profinet IO řadič pro RIO síť musí podporovat minimálně síťovou redundanci typu S2 při zachování bezvýpadkového přepnutí mezi redundantními CPU.

#### **5.2.2 Rozhraní pro Ethernet TCP/IP**

Rozhraní Ethernet TCP/IP musí umožnit procesní stanici komunikovat se zařízeními úrovně dohledu a systémy třetích stran v páteřní kruhové síti Ethernet pomocí protokolů založených na TCP/IP. Rozhraní Ethernet bude umístěno na modulu CPU nebo na samostatném komunikačním modulu.



**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva****5.2.3 Rozhraní pro Profibus DP**

Na úrovni procesní stanice se nepředpokládá přímě napojení komunikací Profibus DP. V případě potřeby napojení zařízení Profibus DP bude toto realizováno pomocí převodníku na Profinet IO.

**5.2.4 Principy komunikačních napojení**

Všechna komunikační napojení do procesních stanic musí být realizována redundantně minimálně na úrovni logických spojení.

Rozdělování koncových komunikačních zařízení do skupin závislých na společných síťových komponentech musí splňovat požadavek **minimální technologické redundance**. Koncová zařízení podporující redundantní připojení musí být připojena k redundantním síťovým prvkům.

**5.3 Stanice vzdálených vstupů/výstupů (RIO)**

RIO stanice budou modulárního typu komunikující s procesní stanicí pomocí protokolu Profinet IO s redundancí minimálně S2

RIO stanice musí umožňovat změnu HW konfigurace za chodu, jmenovitě:

- Přidání, odebrání či změnu typu V/V modulu za provozu RIO stanice
- Změnu parametrů RIO stanice za provozu
- Bezpečné odpojení výkonové části u výstupních modulů pro bezpečnou manipulaci s vodiči a modulem

**5.3.1 Napájení RIO stanic**

Napájení RIO stanic bude 24VDC s galvanickým oddělením komunikační části od vlastních V/V signálů.

**5.3.2 Vstupně / výstupní moduly**

V/V moduly lze vyjmout a vyměnit za provozu RIO stanice a to bez ovlivnění funkce okolních modulů (Hot Swap).

Vstupně/výstupní moduly budou mít na jednotlivých kartách jištění každého kanálu se signalizací do řídicího systému.

Typy a počty V/V modulů musí být stanoveny s ohledem na požadovaný počet V/V signálů v dané lokalitě a požadované minimální technologické redundance tak, aby v případě poruchy libovolného modulu nedošlo ke ztrátě signálů všech technologických redundantních skupin.

**5.3.2.1 Moduly digitálních vstupů**

Digitální vstupy 24VDC s podporou dvouvodičového zapojení a diagnostikou do procesní stanice.

**5.3.2.2 Moduly digitálních výstupů**

Digitální výstupy 24VDC/0.5A s podporou dvouvodičového zapojení a diagnostikou do procesní stanice.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva****5.3.2.3 Moduly analogových vstupů**

Analogové vstupy proudové 4-20 mA s možností volby aktivní/pasivní smyčky a podporou HART komunikace pro cyklické i acyklické vyčítání dat z polní instrumentace.

**5.3.2.4 Moduly analogových výstupů**

Analogové výstupy proudové 4-20 mA s podporou HART komunikace pro cyklické i acyklické vyčítání dat z akčních členů.

**5.4 Mobilní operátorské Tablety**

Pro účely diagnostiky stavu zařízení, údržby a pro získání celkového přehledu o stavu řízené technologie či její části bude, v místech kde je možno předpokládat využití takové potřeby v místě technologie, možno připojit do systému ŘS mobilní operátorský tablet.

Budou dodány 2 kusy tabletů s následující specifikací:

- *Tablet*: odolný tablet s operačním systémem Windows
- Displej:
  - *Typ*: Barevný touch screen. antireflexní
  - *Úhlopříčka*: min. 12"
  - *Rozlišení*: min.Full HD
- Komunikační rozhraní:
  - *LAN*: 10/100 Base-TX, RJ45
  - *Wifi*: Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac
  - *USB*:
- *Napájení* : min. 8 hodin provozu z integrované baterie
- *Příslušenství*: Zadní kamera (min. 5 Mpix)
- *Krytí*: min. IP54 (bez přídatného obalu)
- *Software*: čtení QR kódů

**6 SPECIFIKACE ÚROVNĚ DOHLEDU****6.1 Virtualizace**

Virtualizace umožňuje vytvoření virtuálního výpočetního prostředí namísto fyzického prostředí. Tato nová vrstva se nazývá hypervizor. Tím je umožněno spustit na stejném HW více na sobě nezávislých a vzájemně izolovaných virtuálních počítačů, ke kterým je možno přistupovat pomocí vzdáleného přístupu, fyzicky pak prostřednictvím tzv. tenkých klientů – což jsou jednoúčelové počítače sloužící jako operátorské konzole pro připojení k VM.

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

Virtualizační HW bude navržen tak, aby porucha jednoho serveru nezpůsobila výpadek celého ŘS. Konfigurace virtualizačního prostředí musí zajistit funkčnost úrovně dohledu, včetně vzdáleného přístupu, s možnou krátkodobou degradací v podobě omezení počtu klientských pracovišť a dočasné nedostupnosti vzdálených přístupů i v případech výpadku libovolné části virtualizačního prostředí. Obnovení plného rozsahu funkcí musí být možno realizovat formou servisního zásahu do 4 hodin od nahlášení poruchy.

Pro realizaci je nutno zvolit, zda úroveň dohledu koncipovat za pomoci virtualizace, či zda zvolit použití klasické výstavby založené na dedikovaných počítačích.

**Výhody virtualizace:**

- nižší udržovací náklady, SW není vázán na fyzický HW, nižší spotřeba elektrické energie
- zvýšená bezpečnost vzdáleného připojení, centrální správa systémů, snazší zabezpečení tenkých klientů
- snadnější a rychlejší zálohování a obnova
- flexibilita – snadnější vytvoření nové stanice, možnost provozu různých OS na společném HW

**Nevýhody virtualizace:**

- vyšší pořizovací náklady, nutné licenční poplatky za virtualizační SW
- nebezpečí „jediného bodu selhání“
- omezení použití speciálního HW
- zvýšená náročnost na znalosti obsluh

**6.2 Virtualizační servery**

Minimální konfigurace každého z virtualizačních serverů bude následující:

Počet jader CPU:	32
Frekvence CPU:	2,7 GHz
Velikost disku:	Vyhrazená velikost pro VM min. 5 TB v min. RAID6 (min 6.000 IOPS)
Síťové adaptéry:	min. 2x2x10GbE (SFP+) + 4x1GbE
Vzdálená správa host serveru:	min. základní
Napájení:	redundantní (2 nezávislé zdroje)

**6.2.1 Tencí klienti**

Každý tenký klient pro realizaci operátorských pracovišť a velkoplošných zobrazovačů musí podporovat integrované připojení 4 monitorů (pro velkoplošné zobrazovače) resp. 3 monitorů (pro klientská pracoviště) v rozlišení Full HD.

Standardně bude každý tenký klient určený pro operátorské a inženýrské pracoviště vybaven:

- 3 monitory Full HD min. 23,8 palců
- USB klávesnice
- USB myš
- USB Audio soundbar + headset

Standardně bude každý tenký klient určený pro velkoplošné zobrazovače vybaven:

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- bezdrátová klávesnice
- bezdrátová myš

**6.2.2 Standardní SW vybavení pro virtualizaci**

Virtualizační řešení musí obsahovat minimálně nezbytné licence pro:

- VMware Hypervizor pro 2 host servery
- 2x20 licencí pro operační systémy VM běžící na host serverech včetně klientských licencí
- licence pro zálohovací SW virtualizovaných strojů
- licence pro SW umožňující přístup na vzdálenou plochu s možností konfigurace počtu monitorů
- Licence pro operační systém tenkých klientů
- Licence pro antivirovou ochranu všech počítačů ŘS (fyzických i virtuálních)

Všechny počítače úrovně dohledu musí být provozovány na operačních systémech Windows (v podporovaných verzích na minimálně 5 let provozu).

**6.3 Servery operátorského systému**

Servery operátorského systému budou spuštěny na virtualizačních host serverech. Součástí dodávky musí být všechny potřebné aplikační licence.

Servery dohledu musí být nakonfigurovány tak, aby pracovaly v režimu hot-standby. Servery budou připojeny k optickému kruhu procesní sítě prostřednictvím spravovatelných switchů, každý server do dvou síťových prvků. Spojení s operátorskými stanicemi bude řešeno v rámci virtualizace.

**6.4 Operátorské stanice**

Operátorské stanice budou spuštěny na virtualizačních host serverech operátorské rozhraní bude realizováno pomocí tenkých klientů. Součástí dodávky musí být všechny potřebné aplikační licence.

Každá operátorská stanice bude umožňovat dvoumonitorové zobrazení (2 nezávislé procesní obrazovky) v rozlišení Full HD.

**6.5 Velkoplošné zobrazovače**

Velkoplošné zobrazovače budou napojeny na obrazové zdroje pomocí tenkých klientů. Umožní minimálně zobrazení obrazovek HMI systému a obrazů z technologických kamer. Celkem bude dodáno 8 ks v konfiguraci 2x4 zobrazovače.

Parametry zobrazovačů:

- *Rozlišení:* min. Full HD
- *Úhlopříčka:* min. 55 palců
- *Provedení:* bezrámečkové (max. vzdálenost mezi sousedními obrazovými plochami 5 mm), určeno pro trvalý provoz (24x7), včetně uchycení na stěnu
- *Maximální svítivost:* min. 600 cd/m<sup>2</sup> (nastavitelná ve stupních)

## 6.6 Archivační Server

Archivní server bude spuštěn na virtualizačních host serverech. Součástí dodávky musí být všechny potřebné aplikační licence.

Pro střednědobou archivaci procesních a provozních dat a alarmů dostupných v operátorském prostředí bude systém schopen uchovat průběhy vybraných signálů po dobu min. 13 měsíců.

V případě, že systémové požadavky tohoto serveru nebudou kompatibilní s možnostmi virtualizační platformy, je alternativně možno dodat jako samostatný počítač včetně servisní klávesnice, myši a monitoru a licence operačního systému.

## 6.7 Webový server

Webový server bude spuštěn na virtualizačních host serverech. Součástí dodávky musí být všechny potřebné aplikační licence.

Řídicí systém bude umožňovat přístup do operátorského prostředí pomocí webového prohlížeče až pro 10 současných uživatelů. Poskytované informace z webových klientů budou shodné s informacemi poskytovanými na operátorských stanicích. Práva pro monitorování jednotlivých částí technologie budou definována na úrovni jednotlivých uživatelů a hlavních procesních oblastí.

## 6.8 Inženýrská stanice

Inženýrská stanice umožňující správu všech komponent ŘS bude instalována ve formě jedné virtuální stanice a operátorské rozhraní bude realizováno pomocí tenkého klienta. Dodaná stanice musí obsahovat nutné SW vybavení včetně potřebných licencí pro konfigurování, parametrování a diagnostiku všech součástí ŘS.

Pro potřeby zprovoznění dílčích komponent ŘS v místě jejich instalace bude k dispozici rovněž mobilní tenký klient (notebook s displejem min. Full HD 15 palců).

Inženýrská data ŘS (nastavení projektu, aplikační SW, vizualizace) budou uložena a spravována centralizovaně na této stanici. Nahrávání aktualizovaných dat do jednotlivých stanic ŘS bude možné z této dedikované stanice.

## 6.9 Stanice údržby

Řídicí systém bude obsahovat dedikovanou stanici pro úlohy spojené s diagnostikou a údržbou:

- Přístup k polní instrumentaci pomocí standardních fieldbus protokolů – HART, PROFIBUS, PROFIBUS PA, Ethernet, MODBUS TCP/IP
- Možnost parametrovat polní instrumentaci, zálohovat nastavení a dokumentaci jednotlivých přístrojů. Záloha je součástí zálohy celého multiprojektu řídicího systému
- Cyklický export dat z polní instrumentace pro cloudové nadstavby
- Zprostředkování online přístupu k diagnostickým údajům ŘS z klientských stanic
- Online monitorování procesní sítě

Stanice údržby bude spuštěna na virtualizačních host serverech. Součástí dodávky musí být všechny potřebné aplikační licence. Přístup na tuto stanici bude prostřednictvím tenkého klienta inženýrské stanice.

## 6.10 Infrastrukturní servery ŘS

Pro zajištění požadované kybernetické bezpečnosti musí být dodány další virtualizované servery. Jejich výčet a funkce viz kapitola Kybernetická bezpečnost.

## 6.11 Komunikační vazby na CD Flora

V současné době je v rámci sítě PVK realizováno propojení ASŘ-SVL s centrálním velínem PVK (CD Flora). Vzájemně jsou vyměňována data o množství srážek a průtocích ve stokách a dále data z analyzátoru stokové vody a narušení vstupu do objektu ve směru z CD Flora na SVL (celkem 67 údajů). Ve směru ze SVL do CD Flora pak 125+125 údajů – vybrané průtoky, hodnoty analyzátorů, chod čerpadel SVL a HČS (každý údaj vybaven samostatnou informací o platnosti); z části energo pak výroba a celková spotřeba elektrické energie (výkon MG a příkon z PRE).

Datová výměna mezi ASŘ SVL a serverem TDC je realizována na bázi transakčních zápisů do databáze TDC z nadřazeného systému IP.21 s aktualizací periodou v řádu minut.

Bez znalosti požadavků na rozsah, periodu aktualizace a disponibilních technických možností komunikačního napojení není možno posuzovat dostatečnost stávajícího řešení přenosu dat.

## 6.12 Síťové datové úložiště (NAS)

Pro účely zálohování virtuálních strojů, konfiguračních a parametrizačních dat, provozních údajů a historických dat bude v systému k dispozici síťové úložiště s následujícími parametry:

- *Minimální velikost:* 10 TB v min. RAID 6 s možností rozšíření na min. 15 TB
- *Síťové adaptéry:* min. 2x1GbE
- *Napájení:* redundantní

## 6.13 Tiskárny

Tiskárna ŘS budou určeny pro tiskové výstupy z operátorských stanic a inženýrské stanice.

Požadavky na tiskárnu:

- *Formát papíru:* A3
- *Typ tisku:* barevný (laser)
- *Připojení:* LAN/USB
- *Příslušenství:* zásobník A3, zásobník A4 a duplex

Zároveň bude k dispozici alternativně tisk do PDF souborů.

# 7 DODÁVKY

## 7.1 Rozsah dodávek

Projekt zahrnuje kompletní zařízení systému řízení technologických procesů rekonstruované části ÚČOV (SVL) v následujícím rozsahu:

- měřicí technika pro měření fyzikálních a chemických veličin,

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

- řídicí systém (ASŘ)
  - pro měření a řízení technologických procesů včetně přenosu vybraných dat na centrální dispečink PVK Flora
  - řídicí systém pro snímání elektrických veličin v rozvodnách včetně VN rozvoden
  - řídicí systém pro snímání stavu a řízení větrání a topení
- všechny příslušné práce a služby.
- sensory hladiny v monitorovacích vrtech a čerpacích studních nejsou součástí dodávky PS8100

**7.2 Provádění prací**

Veškeré další práce v rámci tohoto PS budou provedeny v souladu s normami ČSN a technickými předpisy České republiky. Řádně udržované a obsluhované zařízení, provedené dle příslušných norem ČSN není za normálního provozu zdrojem výbuchu ani požáru.

Práce spojené s výstavbou je třeba provádět tak, aby byly splněny bezpečnostní předpisy pro provádění jednotlivých prací s důrazem na bezpečnost a ochranu zdraví jednotlivých pracovníků.

Dále musí být veškeré práce prováděny tak, aby nedošlo k ohrožení provozu a bezpečnosti provozovaných technologií.

**7.3 Napěťové soustavy**

- 1NPE ~ 50Hz 230V / TN–S napájení rozváděčů a zařízení
- 1NPE ~ 50Hz 230V / TN–S pomocné napájecí okruhy
- 1M–24V / PELV pomocné napájecí a ovládací okruhy

**7.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

- Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.
- Typ ochrany bude odpovídat napěťové soustavě a místním podmínkám prostředí, kde bude zařízení umístěno.
- Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí v části DC:  
Ochrana živých částí izolací a krytím
- Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000V na straně AC:  
Základní ochrana provedena izolací a krytím
- Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V na straně AC:  
Základní ochrana: automatickým odpojením od zdroje  
Zvýšená ochrana (doplňková): ochranným pospojováním

**7.5 Stanovení vnějších vlivů**

Prostředí pro instalaci zařízení je stanoveno v Protokolu o určení vnějších vlivů.

Elektrické zařízení musí odolávat současně vlhkosti, teplotě a vodě srážející se na elektrickém zařízení a jeho okolí dle tab. ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Navržená zařízení elektroinstalace jsou v

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

provedení min. IP44 a vyšší, a tudíž musí odolávat vnějším vlivům, jako např. kondenzaci vody v kapkách nebo v místech, kde se může objevit pára. Stanovení vnějších vlivů je součástí samostatného projektu.

Veškerá venkovní zařízení, kabeláž, kabelové trasy apod musí být odolná vůči účinkům UV záření nebo musí být učiněna taková opatření, aby bylo účinkům UV záření zabráněno (např. zakrytváním).

**7.6 Požadavky na ostatní profese****Stavební část**

- zajištění vstupů a otvorů větších DN100 ve stavebních konstrukcích pro měřicí přístroje a kabelová vedení.

**Strojní část**

- návarky a příruby na potrubí s potřebnými uzávěry pro připojení měřicích přístrojů SŘTP,
- zabudování do potrubí průtokoměrů a ostatních přístrojů, návarků a jímek v dodávce SŘTP.

**Elektro část**

- jištěné vývody pro napájení rozvaděčů SŘTP a operátorského pracoviště
- zdroj zajištěného napájení (UPS)

**7.7 Elektromagnetická kompatibilita**

Veškerá dodávaná zařízení a předměty nesmí být zdroji rušení (přechodná přepětí, rozběhové proudy, proudy vyšších harmonických, ...), musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC).

**7.8 Ochrana rozvaděčů a elektrických zařízení před korozi**

Veškerá dodávaná zařízení a předměty musí být splňovat antikorozi požadavky v daném prostoru umístění.

**7.9 Všeobecné požadavky**

Veškerá dodávaná zařízení musí být nová, poprvé použitá. Dodávaná zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají zajištěnou servisní službu v České republice. Toto prokáže zhotovitel při předání a převzetí, kdy doloží k jednotlivým zařízením příslušné doklady a prohlášení servisní organizace v České republice o zajištění servisu.

K dodanému a namontovanému elektrickému zařízení musí provést zhotovitel výchozí revizi, zpracovat a předat zadavateli výchozí revizní zprávu a veškeré potřebné atesty a prohlášení o shodě. Součástí plnění zhotovitele je zpracování dokumentace skutečného provedení.

Součástí dodávky musí být funkční a komplexní vyzkoušení všech dodaných zařízení a aktivní účast na funkčních a komplexních zkouškách celé stavby. Zařízení musí být dodáno jako fungující celek, tj. kompletní a vyzkoušené. Dále je součástí dodávky návrh provozních řádů.



### 7.10 Certifikace

Všechny dodávané výrobky a zařízení musí splňovat základní požadavky bezpečnosti podle zákona č. 102/2001 Sb. (zákon o obecné bezpečnosti výrobků).

Veškerá dodávaná zařízení musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. (zákon o technických požadavcích na výrobky) a zákona 90/2016 Sb. (Zákon o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh) v platném znění a souvisejícími právními předpisy. Zhotovitel doloží ke všem dodávaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů.

Bez těchto dokumentů nelze provést žádné instalace těchto výrobků a zařízení!

V případě, že zadavatel zjistí instalaci výrobků a zařízení, které nemají příslušné schvalovací a certifikační dokumenty, pak veškeré náklady na jejich odstranění a instalaci nových výrobků a zařízení (schválených a certifikovaných) musí plně uhradit dodavatel včetně následných škod.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH NOREM

ČSN EN 24006	Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech. Terminologie
ČSN EN 50334	Označování žil elektrických kabelů
ČSN EN 60079-0 ed.5	Výbušné atmosféry
ČSN EN 61508-1 ed.2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností
IEC 62061	Safety Integrity Level (SIL)
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 61010-1 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 61439-x	Rozváděče nízkého napětí (soubor norem)
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 62305-1 až -4 ed.2	Ochrana před bleskem – Část 1 až 4
ČSN ISO 3511-x	Funkční značení měření a řízení v průmyslových procesech označování. (soubor norem)
ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0165 ed.2	Značení vodičů barvami nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0166 ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 1600 ed.2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání
ČSN 33 2000-x	Elektrické instalace nízkého napětí. (soubor norem)
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách

## Dokumentace pro výběr zhotovitele

**D.2.3 PS8100 SŘTP****D.2.3.01 Technická zpráva**

ČSN 34 7409	Systém značení kabelů a vodičů
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 75 0000	Vodní hospodářství – Soustava norem ve vodním hospodářství – Základní ustanovení
ČSN EN 1508	Vodárenství – Požadavky na systémy a součásti pro akumulaci vody
ČSN EN ISO 15389	Jakost vod – On-line senzorové analyzátory – Specifikace a zkoušení funkční způsobilosti
ČSN ISO 10523	Jakost vod – Stanovení pH
č. 50/1978 Sb.	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice
č. 48/1982 Sb.	Vyhláška ČÚBP, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
č. 505/1990 Sb.	Zákon o metrologii, ve znění pozdějších předpisů
č. 360/1992 Sb.	Zákon České národní rady o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (autorizační zákon)
č. 173/1997 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví vybrané výrobky k posuzování shody, ve znění pozdějších předpisů
č. 258/2000 Sb.	Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
č. 345/2002 Sb.	Vyhláška MPO, kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů
č. 252/2004 Sb.	Vyhláška MZ, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů
č. 127/2005 Sb.	Zákon o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů
č. 409/2005 Sb.	Vyhláška o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody
č. 499/2006 Sb.	Vyhláška o dokumentaci staveb
č. 183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
č. 134/2016 Sb.	Zákon o zadávání veřejných zakázek
č. 90/2016 Sb.	Zákon o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh
č. 117/2016 Sb.	Nařízení vlády o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
č. 118/2016 Sb.	Nařízení vlády o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

*Dokumentace pro výběr zhotovitele*

---

**D.2.3 PS8100 SŘTP**

**D.2.3.01 Technická zpráva**

č. 120/2016 Sb.	Nařízení vlády o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh
č. 375/2017 Sb.	Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

## 9 KLASIFIKACE SIL DLE IEC 62061

Platí pro provozní soubory:

- Lapáky šterku
- Pískové jímky
- Usazovací nádrže UN1 – UN4
- Dosazovací nádrže DN1 – DN4 a DN11 – DN14

Se = 4; Fr = 5; Pr = 4; Av = 3

Cl = Fr + Pr + Av = 5 + 4 + 3 = 12

Při použití následující tabulky je výsledkem, že bezpečností funkci, která má specifikované nebezpečí zmírnit, bude přiřazena hodnota **SIL 3**.

Následky	Závažnost Se	Třída K = F + W + P													
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Smrt, ztráta oka nebo paže	4	SIL 1		SIL 2			SIL 2			SIL 3			SIL 3		
		PL <sub>r,b</sub>	PL <sub>r,c</sub>	PL <sub>r,d</sub>			PL <sub>r,d</sub>			PL <sub>r,e</sub>			PL <sub>r,e</sub>		
Trvalé, ztráta prstů	3				(JO)			SIL 1			SIL 2			SIL 3	
					PL <sub>r,a</sub>			PL <sub>r,b</sub>	PL <sub>r,c</sub>	PL <sub>r,d</sub>			PL <sub>r,e</sub>		
Přechodné, lékařská péče	2	SIL (nebo PL) nevyžadované					(JO)			SIL 1			SIL 2		
							PL <sub>r,a</sub>			PL <sub>r,b</sub>	PL <sub>r,c</sub>	PL <sub>r,d</sub>			
Přechodné, první pomoc	1	Jiná opatření (JO)								(JO)			SIL 1		
										PL <sub>r,a</sub>			PL <sub>r,b</sub>	PL <sub>r,c</sub>	PL <sub>r,b</sub>

## 10 ZÁVĚR

Tento provozní soubor je zpracován jako dokumentace pro výběr zhotovitele v rozsahu a obsahu dokumentace pro provádění stavby dle přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb., v platném znění.

Dále slouží jako podklad pro výběrové řízení, stanovení ceny projektu a vymezení předmětu veřejné zakázky na stavební práce a pro zpracování soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.