

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Vysoce účinné zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů (OHB II – linka K1)

Datum
Únor 2021

ČÁST III, PŘÍLOHA A7

TECHNICKÉ SPECIFIKACE ŘÍDICÍHO A MONITOROVACÍHO SYSTÉMU (CMS)



ČÁST III, PŘÍLOHA A7 TECHNICKÉ SPECIFIKACE ŘÍDICÍHO A MONITOROVACÍHO SYSTÉMU (CMS)

Název projektu **Vysoce účinné zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů (OHB II – linka K1)**
Verze **1**
Datum **2021-02-25**
Dokumentace **Zadávací dokumentace – Část III - Požadavky Objednatele**

Ramboll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 Copenhagen S
Denmark

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.com/energy

OBSAH

1.	Úvod	3
1.1	Strategie pro CMS	3
2.	Topologie a konfigurace CMS	4
2.1	Konfigurace velínu a serverovny a konfigurace CMS	4
2.2	Systémové požadavky na servery	5
2.3	Instalace v serverovně	5
2.4	Sítě a připojení k jiným systémům	5
2.5	Kabely	6
2.6	Procesní stanice	6
2.7	Volná kapacita a rozšíření CMS.	6
2.8	Životnost, náhradní díly a software	7
3.	Plánování, návrh, engineering a dokumentace	8
3.1	Funkční popis systému (FDS)	8
4.	Souhrnné požadavky na řízení CMS	8
4.1	Hierarchická struktura CMS	8
4.2	Celková filozofie provozu CMS	10
4.3	Spolehlivost a bezpečnost CMS	11
5.	Provoz systému CMS	12
5.1	Operátorské stanice CMS	12
5.1.1	Prezentace pro operátora	13
5.1.2	Zobrazení disponibility Linky	15
5.1.3	Grafy trendů	15
5.1.4	Řešení událostí/protokol událostí	16
5.1.5	Řešení alarmů	17
5.1.6	Další položky v rámci operátorské stanice CMS	18
5.1.7	Systém registru/zapisníku pro operátory	19
5.1.8	Požadavky na software	19
5.1.9	Požadavky na výkonnost	20
5.2	Inženýrská stanice	20
5.2.1	Analýza výkonu	21
5.2.2	Diagnostika poruch inženýrské stanice	22
5.3	Databáze trendů	22
5.4	Databázový archivní/reportový server, obecný požadavek	22
5.4.1	Struktura archivní/reportové databáze/	23
5.5	Záložní server a obnovení	23
5.6	Funkce generování reportů	23
6.	Procesní stanice (PLC nebo regulátory)	26
6.1	Bezpečnostní funkce procesních stanic	27
6.2	Funkce zařízení procesních stanic	27

6.2.1	Obecně	27
6.2.2	Zpracování analogového a binárního signálu	27
6.2.3	Funkce pro binární a analogové řízení	28
6.2.4	Moduly pro řízení jednoho pohonu	28
6.3	Programování/kódování	28
6.4	Celkové specifikace signálu	29
6.5	Rozhraní RIO	30
6.5.1	RIO panely a skříně	30
6.5.2	Připojení k řídicím subsystémům („black boxy“), obecně	31
6.5.3	Místní ovládací panel	31
7.	CCTV systém	32
8.	Funkční zkoušky na straně dodavatele CMS (FAT)	33
9.	Funkční zkoušky CMS na stavbě (SAT)	33
10.	Dokumentace	33
11.	Systém CMMS	34
11.1	Obecný celkový požadavek	34
11.2	Specifické funkční požadavky	35
11.3	Požadavky na IT systém	37
11.4	Data v systému CMMS	37
12.	Smlouva o poskytování služeb CMS	38

1. ÚVOD

Tato technická specifikace popisuje základní minimální požadavky na všechny řídicí a monitorovací systémy (CMS).

Ambicí je implementovat společný CMS se zařízením CMS stejné značky a typu od stejného základního výrobce. Tímto způsobem bude možné zajistit, aby všechny integrační úkoly mohl řešit základní výrobce, i když se na dodávce zařízení může podílet několik dodavatelů (systémových integrátorů).

Linka musí být řízena z jednoho velínu, ze stejné sestavy operátorských stanic a jedním operátorem.

Tento dokument není samostatným dokumentem. Obsah této specifikace je třeba posoudit v kontextu zbývajících částí Smlouvy a Části III *Požadavky Objednatele*. Viz příloha A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*, která uvádí technické specifikace elektrických zařízení. Příloha A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení* je podřízena této kapitole.

Bude použit stávající systém CMS Siemens SPPA-T3000 na úrovni 2 a úrovni 3, kde hranicí dodávky hardwaru bude redundantní připojení optických kabelů ke dvěma stávajícím Automation Highway switchům a to tak, jak je uvedeno v příloze A17 *Koncepční schémata automatizace (topologie CMS)*.

Objednatel dodá systém SPPA-T3000 CMS a hardware na úrovni 2 a úrovni 3, ale veškerý engineering, design, programování, implementace atd. pro plně funkční a provozuschopný systém na všech úrovních (včetně úrovně 2 a úrovně 3) spadá do rozsahu Díla Zhotovitele, a to včetně veškerých nezbytných licencí pro implementaci Linky.

Všechna zařízení úrovně 2 a úrovně 3 budou Objednatelem používána k provozu a údržbě Stávajícího zařízení.

Zhotovitel v rámci rozsahu dodávky dodá veškeré potřebné vybavení a licenci úrovně 2 a úrovně 3 pro inženýrství, programování, uvedení do provozu, testování a provoz celého ZEVO, včetně dočasného inženýrského stanoviště, dočasného stanoviště obsluhy atd., vše až do Předběžného předání Díla. Součástí Díla bude dočasný velín.

Přesun stávajícího velínu do nového velínu provede Zhotovitel v koordinaci s Objednatelem.

Stávající systém CMS bude upgradován na nejnovější verzi Objednatelem, a to minimálně SPPA-T3000 Release R8.2.SP2, a to před zahájením přípravy návrhu Linky.

1.1 Strategie pro CMS

Je důležité zajistit jednotný návrh a konstrukci elektro systému a systému CMS, standardizovaného typu a stejné značky.

Je důležité, aby by zaveden pouze jeden produkt CMS, který zajistí jednotnou konstrukci operátorských stanic a provozních prostor ve velínu.

2. TOPOLOGIE A KONFIGURACE CMS

Principy CMS jsou uvedeny v topologii CMS obsažené v příloze A17 *Koncepční schémata automatizace (topologie CMS)*.

V této příloze je uvedena i struktura celkového CMS, která musí být v rámci ZEVO implementována. Rozsah zařízení CMS na úrovni 2 a 3 musí odpovídat velikosti celého procesního systému a procesních stanic na úrovni 1.

Veškeré procesní informace o činnosti týkající se procesu musí být pod dohledem a řízením ze společného velínu CMS. Způsob provozu každého objektu musí být stejný, a to bez ohledu na to, na kterou část procesu se objekt vztahuje.

Řídicí systém na úrovni 2 a 3 topologie CMS musí být stejný a stejné značky a typu a používající stejné programy a programovací zařízení.

Všechny regulátory musí být schopny řešit objektové programy ze společné knihovny objektů softwaru (dodá Zhotovitel). To má za cíl zajistit stejný způsob provozu všech objektů z operátorských stanovišť na velíně. Z tohoto důvodu musí být všechny regulátory na úrovni 1 topologie CMS schopny zvládat všechny objektové programy.

V rámci Linky je zakázáno používat „black boxy“ a místní řídicí systémy. Kdekoli je to možné, je třeba se vyhnout „black boxům“, definovaným jako lokální řízení přes PLC nebo skříňky s relé a je povoleno používat pouze takové „black boxy“, které budou Objednatelem akceptovány a které jsou uvedeny ve Smlouvě.

2.1 Konfigurace velínu a serverovny a konfigurace CMS

Stávající zařízení CMS ve velínu zahrnuje:

- 3 operátorské stanice, každá vč. 2 monitorů, klávesnice a myši/trackballu.
- 3 operátorské stanice se 3 monitory, z nichž 1 je s velkou obrazovkou
- 1 barevná laserová tiskárna.
- 1 operátorské stanice, každá vč. 2 monitorů, klávesnice a myši/trackballu pro systém CCTV.

Zhotovitel zabezpečí kompletní vybavení velínu pro Linku dle požadavek níže.

Monitory pro operátory, velikosti 24 "16/9 s rozlišením Full HD nebo vyšším. Rozlišení obrazovky 1920 x 1080.

Ve velínu budou umístěny pouze monitory operátorů. PC se bude nacházet v serverovně.

Rozlišení pixelů u velké obrazovky musí být v plném HD rozlišení nebo vyšším. Velikost velké obrazovky bude 2 x 55".

Všechna PC/operátorské stanice pro CMS musí být stejné značky a typu jako stávající PC a operátorské stanice.

Všechny důležité servery musí být v redundantním řešení založeném na standardní serverové technologii usnadňující rozhraní mezi operátorskými stanicemi a procesními stanicemi s

redundantním přívodem napájením. Přístup k serverům a pracovním stanicím musí být zajištěn pomocí místní klávesnice a obrazovky.

Koncept umístění serverů je takový, že polovina redundantních serverů bude umístěna v serverovně a druhá polovina redundantních serverů bude umístěna v místnosti CMS.

2.2 Systémové požadavky na servery

Všechny servery pro CMS musí být vybaveny následujícím způsobem:

- RAID 5 **R**edundant **A**rray of **I**nexpensive/**I**ndependent **D**isks
- Redundantní síť
- Redundantní napájecí zdroj, dva nezávislé napájecí zdroje 230 V AC
- Servery budou v provedení do racku
- Pokud se používají standardní servery, měla by se předinstalovaná paměť RAM zdvojnásobit

2.3 Instalace v serverovně

Všechny servery a pracovní stanice musí být instalovány do racků seřazených v serverovně. Rackové stojany musí být umístěny v přímce a s přístupem zepředu a zezadu.

Serverové stojany budou dodány s 50% extra volné kapacity.

Teplo vyvíjené v rackových stojanech musí být odváděno přirozeným větráním. Teplota ve stojanu serveru a v serverovně musí být monitorována a v případě příliš vysoké teploty bude aktivován výstražný signál.

Přepážka mezi dvěma sousedními stojanovými racky musí být z ocelového plechu bez otvorů pro kabely nebo podobně. Kabelová spojení mezi dvěma stojany musí být vedena spodní částí skříně a trasou kabelů pod vyvýšenou podlahou.

Každý rack musí být vybaven následovně:

- Napájení UPS 2x230 V AC z redundantního systému.
- Jedno izolované 70 mm² Cu EMC pospojování připojené k rámu skříně
- Zásuvka 230 V AC
- Světlo pro orientaci
- Instalace měděných kabelů by měla být minimálně CAT 6
- Prostor a pro dokumentační listy

2.4 Síť a připojení k jiným systémům

Procesní síť CMS by měla být implementována jako redundantně konfigurovaná vícejádrová optická síť s inteligentními routery, switchem a potřebnými firewally.

Záměr je takový, aby tato síť mohla být v budoucnu použita také pro jiné účely, a proto by měla být procesní síť rozšířena/ extrahována do místních technických prostor a dalších strategických míst v oblasti procesu pro místní provoz zařízení a řídicí síť by měla být pro budoucí potřeby extrahována podobným způsobem. To znamená, že síť může být rozšířena do míst, která nejsou pro tento projekt potřebné a to čistě pro účely zajištění páteří optické sítě pro budoucí využití.

Pro rozšíření sítě do prostor v rámci Linky budou zahrnuty čtyři (4) skříně a redundantní síť. Vlákno musí být 48 jádrové. Pokud si Zhotovitel nepřeje rozšířenou síť připojit k procesní síti, potom bude vedle racků s procesní sítí umístěna skříň „spouštějící“ tuto rozšířenou síť. Síť musí být připojena pomocí kruhového připojení.

Zahrnuto bude trasování kabelů pro celou rozšířenou síť. Musí být použity kabelové lávky 150 mm. Jakékoli odchylky způsobené stávajícím vedením kabelů, které lze využít, se budou řídit jednotkovými cenami.

Konfiguraci musí schválit Objednatel.

Součástí Díla bude HW a uživatelský SW pro konfiguraci sítě a dohled. Komunikační síť musí být navržena s redundantní kapacitou 100%. Všechny odesílatele musí být zajištěny ochrannou, která zabrání nepřetržitému přenosu vadné jednotky, což snižuje kapacitu sítě pro přenos příslušných dat.

Všechny síťové komponenty pro všechny IP sítě musí splňovat standard (SNMP) revize 3 nebo vyšší.

2.5 Kabely

Viz příloha A6 *Technické specifikace elektro zařízení* týkající se technických požadavků na vedení kabelů, průchodky, požadavky na kabely, instalace kabelů, upevnění kabelů, ukončení kabelů a značení kabelů.

2.6 Procesní stanice

Procesní stanice budou instalovány na místě (místech) v procesních zařízeních Linky.

Každá procesní stanice musí být samostatnou jednotkou založenou na procesoru konfigurovanou v redundantním řešení, které řídí a monitoruje konkrétní hlavní funkční skupinu Linky. Tyto procesní stanice si budou vyměňovat data mezi sebou navzájem a rovněž se zařízeními ve velínu, a to prostřednictvím řídicí sítě přes redundantní servery.

Výměna signálů mezi CMS a procesním zařízením a dalším zařízením v rámci Linky se bude řešit prostřednictvím vstupních/výstupních (I/O) modulů. I/O moduly budou distribuovány v systémech remote I/O (RIO).

Procesní stanice a jejich přidružené I/O zařízení musí být rovněž schopny zpracovat bezpečnostní signály z různých oblastí v rámci Linky, a to prostřednictvím speciálních bezpečnostních PLC a souvisejících bezpečnostních I/O modulů. Očekávaná úroveň bezpečnosti je úroveň integrity bezpečnosti (SIL) 2, ale potřebná konkrétní úroveň SIL je na rozhodnutí Zhotovitele nebo jednotlivých Poddodavatelů. Popis zdůvodnění poskytnou všichni zhotovitelé.

Procesní stanice nebo panely RIO musí být schopny odolat výbušnému prostředí (směrnice ATEX). Toto určí Zhotovitel.

2.7 Volná kapacita a rozšíření CMS.

Je třeba dodržet následující podmínky týkající se rezervní kapacity:

CMS musí být škálovatelné konstrukce umožňující rozsáhlé rozšíření systému. Možnosti rozšíření musí zahrnovat všechny úrovně systému takovým způsobem, aby byla technická kapacita CMS, a to včetně výkonu jako výchozího bodu, zajištěna v rámci přípravy na budoucí rozšíření minimálně o 75% (např. vstupní/ výstupní signály, související software, procesní stanice a operátorské stanice)

To by mělo být interpretováno v tom smyslu, že lze systém rozšířit o pracovní stanice, procesní stanice atd. bez nutnosti upgradu serverů a softwaru. To znamená, že toto rozšíření nemusí být nainstalováno, ale páteřní a zásadní servery systému by měly být připraveny na min. 75% rozšíření.

- Při Předběžném předání Díla musí mít vybavení v serverovně a komunikační síti rezervní kapacitu, která umožňuje alespoň 75% rozšíření počtu proměnných bez nutnosti upgradu hardwaru nebo softwaru.
- Tato 75% rezervní kapacita platí pro všechny typy proměnných zpracovávaných zařízením: procesní proměnné, vypočítané proměnné, zaznamenané alarmy a události, zaznamenaná data trendů, zobrazení procesu, reporty, grafy trendů atd.
- 75% rozšíření nesmí způsobit zhoršení funkčnosti zařízení v serverovně, a to zejména pokud jde o požadavky na výkon.
- Každá procesní stanice musí být při Předběžném předání Díla vybavena alespoň 75% rezervní kapacitou pro řízení vstupních/výstupních signálů tak, aby bylo možné připojit o 75% více signálů všech typů, včetně doprovodného softwaru.

Zhotovitel musí prokázat zachování této volné kapacity a poskytnout příslušnou dokumentaci.

2.8 Životnost, náhradní díly a software

Všechny komponenty CMS (hardware a software) musí být možné dodávat a poskytovat k nim podporu po dobu minimálně 10 let od schváleného konce Záruční doby.

Všechny komponenty CMS (hardware a software) musí být možné dodávat a poskytovat k nim podporu po dobu minimálně 10 let poté, co budou prohlášeny za zastaralé.

Vždy budou použity verze softwaru schválené Objednatelem. Zhotovitel je povinen vždy dodat a nainstalovat potřebný software a licence. Jejich vlastnictví poté přejde na Objednatele.

Veškeré dodávky budou zahrnovat nezbytné licence a počet dostupných záložních licencí bude minimálně 25%.

Beta verze nejsou povoleny.

3. PLÁNOVÁNÍ, NÁVRH, ENGINEERING A DOKUMENTACE

Kromě odpovídající části v příloze A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení* jsou za zvlášť důležité z hlediska plánování, návrh, engineeringu a dokumentace považovány mimo jiné následující položky:

- Rozhraní operátor/inženýr
- Popis procesu
- Nejvyšší úroveň automatizace
- Doby odezvy, výkon a volná kapacita
- Redundance
- Jednotná standardní rozhraní a ovládací prvky
- Společná knihovna objektů
- Grafika obrazovky
- Školení a vzdělávání

Knihovny vyvine Zhotovitel, který bude odpovědný za jejich údržbu až do konce Záruční doby.

3.1 Funkční popis systému (FDS)

Funkční popis systému pro příslušnou část dodávky CMS budou základem programování CMS. FDS je dokument, který bude používán různými uživateli v rámci organizace pro různé účely. Podle tohoto tento dokument musí mít společnou strukturu, která jeho uživatelům umožní získat správné informace. Požadavky na tento dokumentu ve vztahu k jeho struktuře a obsahu musí být v souladu se specifikací Objednatele, příloha A14.7 *Dokumentace*.

4. SOUHRNNÉ POŽADAVKY NA ŘÍZENÍ CMS

4.1 Hierarchická struktura CMS

CMS musí být navržen s hierarchickou strukturou s následujícími úrovněmi.

- Velín, úroveň operátora
- Úroveň Linky
- Úroveň skupiny
- Úroveň jednoho pohonu
- Úroveň místního řízení

Tato struktura se vztahuje jak na řízení operátorem, tak na řízení automatickými funkcemi CMS. Každá úroveň bude monitorovat samu sebe a zajistí, že úroveň je řízena dle požadavku.

Kdykoli bude detekována chyba, daná úroveň se automaticky uvede do bezpečného stavu. Úroveň může být nastavena do automatického provozu, pouze pokud je podřízená úroveň připravena k provozu.

V automatickém provozu vyšší úrovně automaticky řídí podřízené úrovně. V případě poruchy na vyšší úrovni se řízení operátorem automaticky převede na podřízenou úroveň. Bezpečnost personálu musí být zajištěna na všech úrovních řízení operátorem i automatického řízení.

Následující požadavky se vztahují konkrétně na jednotlivé úrovně:

Velín

Provoz z velínu je nejvyšší úrovní provozu. Operátoři dělají svá rozhodnutí a kroky z této úrovně. CMS musí plnit příkazy operátora tak, aby bylo zajištěno celkové monitorování a dohled nad kompletním Linkou. To zahrnuje také kontrolní činnosti z dálkově umístěné podpory/servisních notebooků, např. operátor nebo podpora, kteří jsou v pohotovosti.

Úroveň Linky

Funkce úrovně Linky zajišťuje plně automatické ovládání zařízení podle požadavků. Celkové provozní parametry Linky jsou nastaveny operátorem a zadávány na úrovni Linky.

Úroveň skupiny

Úroveň skupiny leží mezi úrovní Linky a úrovní jednoho pohonu. Každá skupina je automaticky řízena na základě příkazů, nastavených hodnot a dalších parametrů poskytovaných úrovní Linky. Kdykoli nebude možné tento stav kvůli chybě nebo poruše udržet, Linka nebo část Linky musí být automaticky přepnuta do bezpečného stavu. Skupiny by měly zahrnovat (například) systém roštu, přívod primárního vzduchu, přívod sekundárního vzduchu, přepravu popele, úpravu vody, ovládání spalovacího ventilátoru, ovládání výměníku tepla atd.

Úroveň jednoho pohonu

Na úrovni single drive může operátor změnit provozní režim komponenty, přičemž režimy jsou AUTO (automatické ovládání z aplikačního programu)/MANUAL (ovládané operátorem, kde operátor spouští a zastavuje objekty)/ LOCAL (místní ovládání objektu, z místní ovládací skříně). V režimech AUTO a MANUAL je interní blokování CMS pro TRIP a Proces stále aktivní, v LOCAL je aktivní pouze TRIP blokování. Linka může být provozována v manuálním režimu operátorem na úrovni jednoho pohonu.

Místní řízení

Místní řízení je provozní režim, který lze provést lokálně v technologii přímo z komponentu. Místní řízení je vyžadováno tam, když musí být operátor blízko procesu za účelem provedení speciální operace, a to například místní provoz pásových dopravníků, šnekových dopravníků atd. Na místní úrovni řízení může operátor danou komponentu řídit přímo z místního ovládacího panelu umístěného poblíž komponenty. Příkazy zadávané na místním ovládacím panelu musí projít CMS, takže jakékoli blokování TRIP bude během místního řízení stále aktivní. Místní řízení komponenty bude možné pouze poté, co operátor na velínu zvolí ze stanice operátora režim LOCAL.

Hlavní regulátor (block führer)

Sekvence hlavního regulátoru (blockock führera) musí být vytvořena na nejvyšší úrovni.

Hlavní regulátor musí řídit sekvence funkčních skupin, a to tak, aby byly spouštěny ve správném pořadí a pomáhat operátorům v případě potřeby provedení určitých manuálních úkolů. V případě jakékoli poruchy nebo nesrovnalostí musí sekvence přejít do bezpečného řízeného režimu (krok 400-499).

Sekvence hlavního regulátoru musí optimalizovat provoz spalovacího systému/kotle, turbíny a systému dálkového vytápění (výroby tepla).

Tato sekvence automaticky nastaví příslušné žádané hodnoty („blockregler“, „sollwertführer“) regulátorů pro různé provozní režimy.

Tato filozofie je inspirována elektrárnami. Podrobnosti musí být prodiskutovány a odsouhlaseny Objednatelem. K usnadnění tohoto procesu musí Zhotovitel dodat „diagramy řídicích smyček se

slovním popisem" (pro každou smyčku) a funkční popis systému, a to za účelem poskytnutí přehledu a výchozího bodu pro detail design.

4.2 Celková filozofie provozu CMS

Je třeba dodržet následující podmínky týkající se filozofie provozu:

- Linka musí být řízena a monitorována z operátorských stanic ve velínu. Za normálních podmínek musí být možné, aby jeden operátor Linku řídil a monitoroval z jedné operátorské stanice ve velínu.
- Nezávisle na zvolené úrovni provozu a řízení musí CMS zajistit, aby bylo Linka řízena a provozována bezpečným a uspokojivým způsobem. To zahrnuje bezpečnost personálu, bezpečnost zařízení a provozní spolehlivost. Veškeré činnosti operátora musí být podřízeny bezpečnostním systémům CMS. V případě poruchy Linky nebo v samotném CMS, a to částečné nebo úplně, CMS zajistí, aby byla vadná část Linky uvedena do kontrolovaného a bezpečného stavu.
- Operátor musí mít v CMS k dispozici veškeré informace z Linky, které mu pomohou s rozhodováním a vydáváním příkazů prostřednictvím CMS. Operátor je odpovědnou osobou a povinností tohoto systému je poskytovat adekvátní a správné informace prezentované pro operátora srozumitelným způsobem.
- Systém CMS musí běžet 24/7 po celý rok (100% provozuschopnost). Z tohoto důvodu bude systém v redundantním provedení, jak je popsáno. To znamená, že během provozu Linky bude třeba možné provádět běžnou údržbu a servis.

Provoz a údržbu Linky musí být možné analyzovat a optimalizovat prostřednictvím výměny dat se systémem (ERP systémy). To platí jak pro provoz, tak pro údržbu Linky.

Do předmětu Díla bude zahrnut veškerý dostupný systémový software, který může optimalizovat proces nebo provoz Linka.

Celkový CMS zahrnuje mimo jiné následující hlavní funkční skupiny:

- Celková koordinace („hlavní regulátor/blockführer“)
- Manipulace s odpadem (jeřáby na odpad, jeřáb na škváru atd.)
- Spalování odpadu s pomocným zařízením
- Systémy pro manipulaci a dopravu škváry a popele
- Parní kotel s pomocným zařízením
- Systém dálkového vytápění
- Parovodní cyklus
- Systém chlazení komponent
- Systém čištění spalin
- Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin (Opce 1)
- Systém stlačeného vzduchu
- Centrální vakuové čištění
- Systémy zásobování a skladování chemikálií o spotřebního materiálu pro procesy
- Turbína
- Systém páry
- Systém kondenzace

- Systém napájecí vody
- Topné kondenzátory
- Vzduchem chlazený kondenzátor
- Generátor
- Systémy zásobování vodou a úpravy vody včetně odtokových systémů
- Zdroj el. energie
- Nouzový generátorový systém a systémy zálohovaného napájení
- Systémy vybavení budovy

4.3 Spolehlivost a bezpečnost CMS

Je třeba dodržet následující podmínky týkající se spolehlivosti a bezpečnosti:

- CMS musí zahrnovat veškeré vybavení pro řízení, ochranu, monitorování a provoz Linky. Integrita CMS musí být tedy vyšší než integrita procesního zařízení, které řídí. Návrh CMS tedy musí být založen na osvědčených koncepcích a na postupech řešení chyb omezujících nebo eliminujících následky poruch uvnitř i vně CMS.
- CMS bude rozdělen na funkční skupiny strukturované podle struktury procesního zařízení. Cílem tohoto rozdělení je minimalizovat důsledky poruch funkční skupiny s ohledem na celkovou funkci Linky.
- CMS musí být navržen s vysokým stupněm redundance, aby byla zajištěna požadovaná vysoká provozní spolehlivost a dostupnost. To platí pro různé úrovně CMS: procesní stanice, komunikační síť a zařízení v serverovně. Redundance procesního zařízení musí být doplněna minimálně odpovídající redundancí v CMS. Primární bezpečnostní a ochranné systémy musí být navrženy s redundancí jak v hardwaru, tak v softwaru. Vstupní signály používané redundantními kanály nemusí pocházet ze stejného zdroje.
- Pokud nemůže z důvodu poruchy v CMS kterákoli část procesního zařízení nebo řídicí funkce reagovat na příkazy z CMS, systém musí být navržen tak, aby zajistil, že jakákoli výsledná porucha v části procesního zařízení nebo řídicí funkce neohrozí bezpečnost personálu ani bezpečnost zařízení. CMS musí mít zařízení pro „samokontrolu“ zajišťující detekci vnitřních poruch. Takovéto poruchy s budou hlášeny ve formě alarmů do velínu. Obecné zásady:
 - Žádná ojedinělá chyba nesmí způsobit narušení funkce ochranných systémů.
 - Žádná ojedinělá chyba v měřicím obvodu (zahrnující převodník, zásuvku, odbočovací kabel, sdružovací skříně a I/O-kanál CMS) nesmí vést k zastavení Linky. Tyto měřicí obvody musí být implementovány podle principu „2 ze 3“.
 - Žádná chyba v CMS nesmí odstavit komponent a současně z provozu vyřadit rezervní komponentu nebo paralelní komponentu.
 - Žádná ojedinělá chyba nesmí znemožnit monitorování zařízení Linky nebo vydávání příkazů z operátorských stanic ve velínu.
- Bezpečnostní funkce. Pokud proces vyžaduje bezpečnostní funkce s hodnocením SIL 2 (nebo vyšším), tyto musí být zintegrovány jako součást CMS. Bezpečnostní součásti CMS musí zajišťovat dozor a vydávat příkazy k objektům ve vztahu k jejich

bezpečnostním částem. Tyto informace a příkazy operátora je třeba řešit stejně jako všechny ostatní řídicí a monitorovací funkce v CMS.

5. PROVOZ SYSTÉMU CMS

Celý CMS musí být jednotného typu a bude použit stávající systém CMS Siemens SPPA-T3000 na úrovni 2 a úrovni 3, kde limitem dodávky hardwaru budou redundantní připojení optických kabelů ke dvěma stávajícím Automation Highway switchům a to tak, jak je uvedeno v příloze A17 *Topologie CMS*.

Objednatel dodá systém SPPA-T3000 CMS a hardware na úrovni 2 a úrovni 3, avšak veškerý engineering, design, programování, implementace atd. pro plně funkční a operační systém na všech úrovních (včetně úrovně 2 a úrovně 3) spadá do rozsahu Díla Zhotovitele, a to včetně veškeré nezbytné licence pro implementaci Linky.

Stávající systém CMS bude upgradován na nejnovější verzi Objednatelem, a to minimálně SPPA-T3000 Release R8.2.SP2, a to před zahájením přípravy návrhu Linka.

Všechny části CMS budou instalovány v místnostech s řízenou teplotou, např. v serverovně. V prostorách/místnostech, které nejsou teplotně řízeny, mohou být nainstalovány pouze panely RIO a polní instrumentace.

Níže jsou popsány funkční požadavky, s tím že limitem jsou schopnosti CMS systému SPPA-T3000.

5.1 Operátorské stanice CMS

Základem pro operátorské HMI stanice a CMS je návrh podobný nebo co nejblíže blíží stávajícímu systému CMS.

Pro operátorské stanice platí následující:

Operátorské stanice fungují jako paralelně fungující počítačové jednotky, takže na každé operátorské stanice budou k dispozici všechny informace. Operátorské stanice musí být pokud jde o konfiguraci hardwaru a softwaru identické.

Operátorské stanice musí poskytovat alespoň tyto obecné funkce:

- Prezence procesu
- Zpracování alarmů/seznamy alarmů
- Záznam událostí
- Křivky trendů
- Zařízení pro reportingy
- Informační systém pro operátory
- Uživatelský přístup (heslo a právo k provozu)

Operátor musí mít navíc možnost provádět následující:

- Ruční ovládání čerpadel, ventilů atd.
- Ruční ovládání sekvenčního programu

- Přepínání z automatického ovládání na ruční ovládání všech komponent systému
- Přepínání mezi různými provozními režimy procesních komponent
- Řízení všech řídicích parametrů procesních komponent
- Řešení alarmů
- Dohled nad procesy
- Řešení činností údržby
- Zobrazení a tisk obrazovek/printscreensů, reportů, alarmů a dalších událostí
- Plánování a řízení rutinního provozu a údržby a dalších plánovaných operací.
- Generování zpráv z provozu, environmentálních zpráv a zprávách požadovaných úřady.
- Analýzy procesních trendových křivek, procesních a operátorských událostí a alarmů.

Všechny operátorské funkce pro Linku, včetně monitorování provozu a vydávání příkazů, musí být vždy k dispozici, i když bude v provozu pouze jedna operátorská stanice. Porucha na jedné operátorské stanici nesmí způsobit poruchu na ostatních operátorských stanicích nebo jiných jednotkách CMS. Pokud bude systém navržen tak, že jedna jednotka bude fungovat jako hlavní, například z důvodu časové synchronizace atd., potom se systém musí v případě poruchy hlavní jednotky automaticky překonfigurovat tak, aby se jedna z ostatních jednotek stala hlavní jednotkou.

5.1.1 PREZENTACE PRO OPERÁTORA

Pro operátorské stanice platí následující:

- Dynamická prezentace procesu, kde jsou důležité informace jasné, zřetelné a viditelné. Nižší úroveň informací budou prezentovány jako statické výkresy s nižší jasem a intenzitou barev. To poskytne operátorovi úplné okamžité informace, protože informace nízké hodnoty nebudou jeho pozornost odvádět od důležitých informací. Bílá barva není pro indikace dovolena po dobu delší než krátkou, protože přitahuje příliš velkou pozornost. Dále je třeba dodržovat pracovní prostředí a vizualizaci podle požadavků Objednatele.
- Technologické zobrazení se bude používat k zobrazování procesu.
- Ovládací zobrazení pro zobrazení PID regulátorů patřících k danému procesu (displej). Toto zobrazení musí indikovat zavedené funkce PID regulátoru, omezovačů výpočtů a rampy atd.
- Zobrazení nápovědy. Za zobrazením procesu bude zobrazení nápovědy. Toto zobrazení nápovědy, jedno pro každé zobrazení procesu, musí obsahovat nápovědu pro operátora ve formě písemných příkazů nápovědy a odkazů na procesní dokumentaci.
- Tento formát prezentace musí být založen na oknech, která musí být možné přesouvat/zvětšovat/měnit jejich velikost.
- Dynamická část zobrazení procesu musí být schopna obsáhnout alespoň 100 analogových objektů (analogové proměnné s indikací platnosti a se sledováním mezních hodnot), 100 binárních objektů (například sekčních ventilů) nebo jakoukoli lineární kombinaci těchto dvou typů objektů.

- Stav sledovaných a řízených objektů bude prezentován vhodnou kombinací grafických symbolů s různými tvary a barvami, čísly a texty.
- Pro čerpadla, ventily, měřicí body, směry průtoku atd. je nutné používat standardizované symboly (například v souladu s normou ISO 10628). Tyto symboly musí být pro pracovníky, kteří mají zkušenosti s výkresovou procesní dokumentací Linky, srozumitelné.
- Stav objektu nemusí být zobrazen pouze barvou. Informace zobrazené barevně musí být doplněny informacemi zobrazenými pomocí tvaru, aby mohla systém spolehlivě ovládat i barvoslepá osoba.
- Na vyžádání bude prostřednictvím klávesnice možné zapnout a vypnout prezentaci číselného označení pro všechny objekty v zobrazeném procesu.
- Každý objekt by měl při umístění myši nad objekt v zobrazení procesu obsahovat automaticky vyskakující textové pole ve volném formátu.
- Pro školeného operátora musí být provádění změn v procesu prostřednictvím implementovaných faceplates a HMI rozhraní k zařízení snadné.
- Faceplate/grafické objekty pro místní řízení (regulační ventily a tradiční místní panely) budou také zahrnuty.
- Texty alarmů musí být zobrazeny v jasně viditelných barvách. Totéž platí pro texty zobrazující kritické provozní funkce, kritické nastavitelné mezní hodnoty atd. Kritickými funkcemi se v této souvislosti rozumí funkce mající přímý dopad na provoz Linky.
- Analogové signály, které nejsou platné (například proto, že jsou mimo rozsah 4–20 mA), musí být zřetelně označeny. Totéž platí pro vypočtené analogické proměnné, které nejsou platné. Pokud signál není platný, musí být také označeny signály z převodníků připojených ke sběrnici.
- Z operátorských stanic musí být možné nastavit limity pro monitorování mezních hodnot, upravit požadované hodnoty a přepínat ovladače mezi ručním a automatickým režimem.
- Vydávání příkazů musí být dvoustupňovým postupem, aby příkaz nenabyl účinnosti, dokud ho nepotvrdí operátor. Tento postup zabrání neúmyslným krokům způsobeným chybami operátora.
- Veškeré informace uvedené v procesních stanicích týkající se stavů programů a procesů, včetně nastavení analogových a binárních parametrů, musí být na těchto stanicích okamžitě k dispozici. Kód musí být možné zobrazit (pouze zobrazení) přímo z obrazovky operátora tak, aby se při provádění programu usnadnila diagnostika problémy.
- U programů s automatickou sekvencí musí tato prezentace zahrnovat zobrazení kroků, příkazů a kritérií, včetně číselného označení a jasné schválené označení příslušné komponenty. Během provádění sekvenčního programu musí být možné zobrazit kritéria, která je třeba splnit před přechodem z jednoho kroku do druhého.
- Všechna zablokování během provádění sekvenčního programu musí operátora informovat o dané příčině blokování, a to pomocí zprávy pro operátora.

- Zobrazení pro operátora musí podrobně zobrazit spouštěcí sekvenci jednotky 1 a jednotky 2, a to včetně stavu všech pomocných zařízení.
- Zobrazení operátora musí podrobně zobrazovat sekvenci zavírání jednotek 1 a 2, a to včetně stavu všech pomocných zařízení.
- Všechny časovače použité v programu musí být indikovány v tomto zobrazení.
- Faceplates objektů a dialogová ovládací okna signálů musí obsahovat informace požadované pro operátora. Signály a blokády musí být možné blokovat z dialogových ovládacích oken.
- Každý dynamický objekt procesu musí být dodán se samostatným polem, které bude k dispozici po výběru objektu pro zobrazení procesu, pro on-line zadávání volného textu, což operátorovi umožní zadat konkrétní komentář týkající se přidružené komponenty. Objekty, k nimž je přidán nový komentář, musí být graficky označeny.
- Stav místních řídicích programových modulů pro jednotlivé komponenty, včetně každé jednotlivé hardwarové a softwarové chyby, musí být na operátorské stanici zobrazen.
- Mezní hodnoty (spínací body) se budou používat pro blokování, alarmy a události. Návrh a implementace mezních hodnot se bude provádět pouze za účelem zahrnutí nezbytných limitů. To je z důvodu minimalizace rozsahu nadbytečných mezních hodnot, které se dostávají do protokolu alarmů a událostí. Jinak by docházelo k rušení operátora a ke zbytečnému zatěžování systému. To například znamená, že standardní makra/ dialogová ovládací okna musí být zcela přizpůsobena dané funkci. V případě, že makra/ dialogová ovládací okna obsahují další funkce nad rámec požadovaných funkcí, musí být odstraněny nebo ztlumeny, a to aby nedocházelo k rušení operátora. Musí být použity následující identifikace limitů:

Horní a spodní limit	Používá se se pro spouštěcí úrovně, indikováno jako událost
Vysoký vysoký a spodní spodní	Používá se pro limity alarmů, indikováno jako alarmy
Vysoký vysoký vysoký a spodní spodní spodní	Používá se pro limity TRIP, indikováno jako alarm

Indikace se používají pro logické a analogové hodnoty (pro názvy signálů viz příručka KKS).

5.1.2 ZOBRAZENÍ DISPONIBILITY LINKY

Disponibilita procesních dílů/jednotek musí být uvedena na displejích procesu pro procesní zařízení. K dispozici musí být minimálně zobrazení disponibility I/O modulů, regulátoru procesu a sítě/síťových komponent. Řešení zobrazení procesu musí být pro každý displej jednotné, se stejnými informacemi na stejném místě. Tyto informace musí být k dispozici také pro systém reportingů

5.1.3 GRAFY TRENDŮ

Je třeba dodržet následující podmínky týkající se grafiky:

- CMS musí být schopen generovat trendové křivky pro všechny analogové signály i pro jejich zpracované, normalizované a souhrnné hodnoty. Systém také musí být schopen trendovat nejméně 100 booleovských hodnot.
- Zobrazení trendů musí umožnit konfiguraci až 10 různých hodnot. Zhotovitel nakonfiguruje potřebný počet zobrazení trendů předem. Zobrazení předem konfigurovaného trendu musí být správně nakonfigurováno podle použitého rozsahu pracovních hodnot signálu. Pro každý PID regulátor nebo podobný objekt musí být zobrazení trendu přímo k dispozici.
- Všechny informace musí být k dispozici online, a to po dobu nejméně 5 let a musí být připraveny k používání softwarem třetích stran.
- Grafy trendů proměnných musí být možné zobrazit a vytisknout jako funkci času, a to jak dynamické grafy trendů (založené na on-line datech), tak historické grafy trendů (založené na datech v databázi trendů).
- Na operátorské stanici musí být možné mít současně otevřeno alespoň 5 trendových grafů.

5.1.4 ŘEŠENÍ UDÁLOSTÍ/PROTOKOL UDÁLOSTÍ

Je třeba dodržet následující požadavky týkající řešení událostí:

- CMS musí být schopen zaznamenávat a indikovat všechny události z Linky. Počet událostí může překročit více než 5 - 40 000 za hodinu. Všechny události musí být zaznamenány v online protokolu událostí, kde musí být všechny informace dostupné po dobu nejméně 5 let. Událost se nebude zobrazovat, pokud to nevyžádá operátor. Zobrazení událostí musí být filtrováno způsobem, při kterém bude operátor hledat pouze aktuální problém nebo související procesní události.
- Události související s každým objektem musí být možné vidět přímo na dialogovém ovládacím okně objektu.
- Události se krátkodobě zaznamenávají do protokolu událostí systému operátora. Zaznamenané údaje zahrnují mimo jiné:
 - Všechny změny binárních procesních proměnných (například spuštění/zastavení čerpadel, otevření/zavření ventilů)
 - Programově řízené změny stavu procesních stanic (například aktivace sekvenčních programů, přechod z jednoho kroku sekvenčního programu do druhého, přepínání regulátorů mezi automatickým a manuálním provozem)
 - Příkazy operátora
 - Všechny vstupy operátora musí být zaznamenány jako součást protokolu událostí, a to včetně ID operátora. Všechny změny provedené operátorem musí být snadno dohledatelné pomocí filtrů, včetně ID operátora.
- U každé události bude protokol obsahovat tyto informace:
 - Časové razítko (rozlišení 10 ms, generováno v procesní stanici)
 - Číslo označení (minimálně 16 znaků) a popis (minimálně 30 znaků)
 - Stavový text
 - Chyba
 - Priorita
 - ID operátora

- atd.

- Zaznamenané události musí být možné zobrazit a vytisknout jako seznamy událostí. Události se v seznamech událostí zobrazí v chronologickém pořadí, a to podle časového razítka. Vybrané části protokolu událostí musí být možné editovat/třídít na základě času, čísla tagu, stavu, skupiny atd.
- Všechny informace musí být k dispozici online, a to po dobu nejméně 5 let a musí být připraveny k používání softwarem třetích stran.

5.1.5 ŘEŠENÍ ALARMŮ

Alarmy by měly být pro operátora užitečné a relevantní. Alarmy by měly vyžadovat zásah operátora, což znamená, že bude moci proces opravit nebo uvést zařízení/proces do bezpečného stavu. To znamená, že poruchy tripu (odstavení) nejsou obecně alarmy, protože v té době už je pozdě na to, aby operátor zasáhl (budou mít nižší prioritu.) Zhotovitel se musí dohodnout na filozofii alarmů, která bude použita v celém ZEVO.

Filozofie alarmů by se měla řídit zásadami uvedenými publikací EEMUA č. 191. Seznam alarmů Zhotovitele musí odrážet výše uvedené.

Měly by být také dodrženy následující požadavky týkající se řešení alarmů:

- Alarmy a události musí být strukturovány do několika procesních sekcí odrážejících oblasti zařízení a s možností klasifikace v rámci různých priorit (např. závažná priorita / vysoká priorita / nízká priorita).
- Počet alarmů musí být co nejvíce omezen.
- Všechny alarmy pro procesní sekci budou zobrazovány v samostatném seznamu alarmů na operátorských stanicích.
- Všechny události pro procesní sekci budou zobrazovány v samostatném seznamu událostí na operátorských stanicích.
- Seznam alarmů a seznam událostí musí poskytovat informace jednotným způsobem.
- Tento systém musí být schopen indikovat alarmy z procesu jako důležité indikace, u kterých musí operátor přijmout okamžitá opatření.
- Alarmy se v seznamech alarmů zobrazí v chronologickém pořadí, a to podle časového razítka.
- Alarm musí být v jednom z následujících stavů: Příchozí, zmizelý, nepotvrzeno, potvrzeno, ručně zablokováno nebo automaticky zablokováno. Stav každého alarmu musí být možné jednoznačně identifikovat. Historie stavu každého alarmu musí být uvedena v seznamu událostí.
- Alarmy musí být možné blokovat/uvolňovat z operátorských stanic.

- Každý alarm se bude klasifikovat jako patřící do jedné ze čtyř skupin alarmů s různou prioritou. Skupiny alarmů se budou v seznamu alarmů rozlišovat různými barvami.
- Pro každou skupinu alarmů musí existovat bezpotenciálový kontakt. Kontakt bude blikat, pokud bude ve skupině existovat alespoň jeden nepotvrzený alarm, a pokud budou v rámci skupiny existovat alarmy, bude zavřen. Jinak musí být kontakt otevřený. Tyto kontakty lze použít pro různé výstražná světla ve velíny pro nepotvrzené alarmy.
- Alarmy musí být možné potvrdit, jednotlivě nebo ve skupinách, pomocí klávesnice nebo alternativně myši/trackballem.
- Na vyžádání musí být možné vyfiltrovat alarmy vytisknout, a to včetně blokových alarmů.
- Skupiny alarmů musí být také při tisku na tiskárně jasně identifikovatelné.

Musí být možné zavést upozorňující alarmy

- A to například upozorňující alarm generovaný jednou za hodinu, dokud konkrétní alarm zůstává zablokován.
- Souhrnné/společné alarmy nejsou akceptovatelné.
- Musí být možné rozlišovat mezi alarmy systému CMS, alarmy procesu a alarmy údržby.
- Alarmy musí obsahovat text „co udělat“, pokud to bude systém podporovat.

Potlačení alarmu

Potlačení alarmů musí být široce používáno např. pro:

- alarmy vznikající jako přímý důsledek předchozího alarmu.
- alarmy vyplývající z přechodných podmínek během normálních sekvencí spuštění a zastavení Linky nebo její části.
- Systém alarmů musí být zaveden tak, aby bylo možné blokovat skupiny alarmů během údržby, v rámci funkce Linky tak, aby se minimalizovalo množství nežádoucích alarmů.

Potlačení alarmů musí být popsáno ve funkčním popisu.

5.1.6 DALŠÍ POLOŽKY V RÁMCI OPERÁTORSKÉ STANICE CMS

Další položky CMS jsou popsány v následující části.

Informace pro operátory a ostatní uživatele

CMS zahrnuje:

- Možnost prohlížení procesu a dokumentace Linky z CMS prostřednictvím propojení mezi objekty CMS a související dokumentací umístěnou v systému provozu a údržby.
- Interaktivní dokumenty
- Krátké vysvětlení postupu
- Další vysvětlení postupu

Časová synchronizace CMS

CMS zahrne synchronizaci času Linky. Systém CMS přizpůsobí vnitřní hodiny externím hodinám (regionální čas) a v systému provede interní synchronizaci času.

Informace o údržbě

Za účelem usnadnění údržby musí CMS registrovat všechny provozní hodiny a počet operací (start - otevřeno/ zavřeno), a to pro všechny základní komponenty a zařízení, včetně všech rotujících strojů. Data se budou zaznamenávat a zpřístupňovat online pro Systém provozu a údržby (CMMS).

5.1.7 SYSTÉM REGISTRU/ZAPISNÍKU PRO OPERÁTORY

Systém musí zahrnovat funkci registru/zápisníku. Operátor bude registr používat jako prostředek k zaznamenávání důležitých informací a jako „provozní deník“ k zajištění sdílení informací a znalostí mezi operátory a dozorem.

- Vstup
 - Informace o směně (náhrada existujícího systému záznamu))
 - Záznam problémů s klíčovými slovy + pozdější řešení problému
 - Záznam bezpečnostních bariér (např. lockout-tagout)
 - Záznam modifikací, výměn
 - Záznam libovolných návrhů ke zlepšení
 - Ke všem položkám lze přidávat komentáře.

Všechny vstupy musí mít klíčové slovo, které lze zvolit v tabulce indexu vyhledávání.

- Výstup
 - Informace o směně za den, týden a vybraný časový interval
 - Problémy seřazené podle klíčového slova a časového intervalu
 - Modifikace seřazené podle KKS a časového intervalu
 - Návrhy chronologicky dle času

Všechny výstupy musí být také tisknutelné.

Systém registru musí být přístupný ze všech operátorských stanic.

Klíčovým slovem musí být jednoduchý identifikační text, například „informace o směnových pracovnících“, název funkce položky nebo číslo KKS. Tímto způsobem bude možné filtrovat předchozí položky týkající se stejného problému nebo souvisejících problémů.

Tyto informační poznámky se budou shromažďovat ve společné databázi a budou přístupné z celé sítě.

Informace z registru z předchozího týdne musí být dostupné a na vyžádání musí být k dispozici k tisku.

5.1.8 POŽADAVKY NA SOFTWARE

Systémový software musí zahrnovat operační systém a kompilátory, které budou nezbytné. Operační systém bude běžně používaným standardním systémem a bude Zhotovitelem nepřetržitě podporován a dále rozvíjen, a to tak, aby mohl podporovat pozdější změny hardwaru a softwaru

bez nutnosti speciálních programovacích zásahů. Externí přístup do systému CMS musí být v případě potřeby chráněn proti virům pomocí antivirového softwaru. Použití a údržba antivirového softwaru nesmí ovlivnit dostupnost dané operace.

Uživatelský software bude mimo jiné zahrnovat tyto funkce:

- Základní definice dynamických prvků (analogové a binární objekty)
- Konfigurace obrazů procesu se zařízením pro zobrazení a provoz
- Změna parametrů regulačních smyček/nastavených hodnot
- Definice alarmů (třídy alarmů, texty alarmů atd.)
- Definice protokolování v databázi trendů
- Konfigurace zobrazení grafů trendů a reportů
- Forcování signálů od zařízení

5.1.9 POŽADAVKY NA VÝKONNOST

Po plné implementaci CMS se všemi signály a funkcemi musí CMS splňovat následující výkonnostní požadavky.

Doba nutná k vyvolání zobrazení procesu, reportu nebo seznamu signálů

Doba nutná od aktivace tlačítka výběru do úplného zobrazení statické části procesu: Max. 1 sekunda.

Další doba pro aktualizaci všech objektů v dynamické části zobrazení procesu: Max. 2 sekundy.
Celková doba pro vyvolání zobrazení procesu od aktivace tlačítka do úplné aktualizace zobrazení: Max. 3 sekundy.

Doba nutná pro aktualizaci proměnné v zobrazení procesu

Doba od změny hodnoty analogového nebo binárního vstupního signálu na I/O jednotce do správné indikace změněné hodnoty v zobrazení procesu na operátorské stanici: Max. 1 sekunda.

Doba nutná pro vydání příkazu

Doba nutná od aktivace příkazového tlačítka na operátorské stanici do aktivace výstupního signálu na I/O jednotce: Max. 1 sekunda.

V situacích vysokého zatížení sítě, například při přenosu konfiguračních dat po síti, budou výše uvedené požadavky stále platné.

5.2 Inženýrská stanice

CMS musí zahrnovat inženýrskou stanici. Musí být umožněn přístup k programování pro 2 osoby ve stejném čase. Například pomocí přenosných licencí nebo speciálního postupu přihlašování. Z inženýrské stanice musí být možné konfigurovat, pojmenovávat a dohlížet na celý CMS.

Inženýring, návrh a dokumentace aplikačního kódu musí být založeny na IEC 61131-3. Programovací a dokumentační jazyk musí být typový grafický jazyk Function Block Diagram (FBD).

Programovací nástroje musí být samodokumentující tak, aby programy nakreslené na obrazovce plně odpovídaly skutečným řídicím a monitorovacím funkcím a aby mohly být programy tištěny přímo a ve srozumitelné grafické podobě. Programátor do programu vloží komentáře k programování, čímž se zlepší pochopení při čtení výtisků. Při úpravách programů musí inženýři

upravit také „popisy procesů“, aby bylo zajištěno, že popisy procesů budou vždy aktualizovány a budou popisovat aktuální funkčnost.

Z inženýrské stanice musí být možné provádět on-line a off-line programování aplikačního softwaru jak v operačním systému, tak v řídicím systému (například v procesních stanicích). Zavedení změn/aktualizací v částech systému může ovlivnit pouze na změněné/aktualizované části. Zbytek systému bude i nadále fungovat nezávisle na činnostech souvisejících s touto změnou/aktualizací. Operátorům na operátorských stanicích budou automaticky oznamovány změny/aktualizace aplikačních programů souvisejících s procesním zařízením.

Struktura programu musí odrážet funkční a hierarchickou strukturu procesního zařízení. Programování se bude provádět pomocí plně grafických programovacích nástrojů. Programování se bude provádět pomocí funkčních bloků a maker kreslených myší přímo na plně grafické obrazovce. Řídicí a monitorovací funkce jsou definovány umístěním funkčních bloků a maker, definováním jejich vstupů a výstupů a funkčních spojení mezi nimi.

Z inženýrské stanice musí být možné snadno a jednoduše konfigurovat funkce operátorského systému. Konfigurační činnosti nesmí zasahovat do monitorování a vydávání příkazů na operátorských stanicích.

Z inženýrské stanice musí být možný přístup ke všem objektům připojeným ke sběrnici v CMS. Musí být umožněno nahrání konfigurace ze všech přístrojů (převodníků), všech frekvenčních měničů, všech inteligentních regulátorů MCC a všech ostatních inteligentních komponent v systému, které komunikují přes komunikační sběrnici.

Místní programové moduly řízení pro jednotlivé procesní komponenty a standardizované softwarové funkce musí být při programování procesní stanice implementovány jako makra. Pro každý objekt/instanci v operátorské stanici musí v kódování existovat odpovídající funkční blok.

Přímo na obrazovce musí být možné provést úplnou kontrolu celého programu, a to simulací vstupních stavů, proměnných atd. Pomocí funkce ladění musí být možné přímo simulovat a měnit hodnoty proměnných v procesních stanicích.

Inženýrská stanice musí být vybavena zařízením pro čtení/zápis na CD nebo na jiná vhodná média pro vytváření záložních kopií programů.

5.2.1 ANALÝZA VÝKONU

Z inženýrské stanice musí být možné analyzovat výkon komunikačních sítí, procesních stanic i operátorských stanic. Do rozsahu Díla musí být zahrnuto zařízení umožňující správci systému provádět měření výkonu při různých konfiguracích, například procesních stanic a operátorskou stanic nebo celého CMS.

Musí být umožněna volná definice časového období měření výkonu. Rovněž musí být možné na stejné části CMS provádět celou řadu simultánních měření výkonu, ale v různých časových obdobích.

Výkonový parametr, který musí být k dispozici a dokumentován inženýrskou stanicí, je Uptime. Uptime (doba provozuschopnosti) je definována jako doba, během níž CMS nebo určitá část CMS funguje ve vztahu k definovanému celkovému časovému období správně. Uptime se vypočítá na

základě celkového Downtime (doba nefunkčnosti) během definovaného celkového časového období takto:

Výpočet Downtime/Uptime:

$$\text{Downtime (v\%)} = D / TX \cdot 100$$

D = Celkový downtime (v minutách) T = Celkový čas v měsíci (v minutách)

Uptime lze vypočítat ze vzorce:

$$\text{Uptime (v\%)} = 100 \times [1 - D/T]$$

Vezměte prosím na vědomí, že Uptime CMS musí být 100%.

5.2.2 DIAGNOSTIKA PORUCH INŽENÝRSKÉ STANICE

Inženýrská stanice musí zahrnovat systém schopný monitorovat a interpretovat poruchy v CMS a poskytovat návrhy na jejich odstranění. Tento systém musí být schopen monitorovat a analyzovat všechny poruchy v komunikačních sítích, operátorských stanicích a procesních stanicích. Poruchy musí být možné třídit podle různých kritérií, například „důležitosti“, komponent zařízení nebo procesních stanic.

5.3 Databáze trendů

Systém CMS umožní návrh/konfiguraci křivek trendů, editaci a zobrazení plně grafických dynamických křivek trendů (data z online databáze) i historických křivek trendů (data z databázového systému historických trendů umístěného na archivním/reportovém serveru).

Systém musí mít vyhrazený systém protokolování trendů (databáze trendů) s kapacitou schopnou zaznamenávat jakoukoli analogovou proměnnou, a to společně s vypočítanými hodnotami a jakoukoli odčítanou hodnotou. Musí být zajištěna možnost konfigurace databázi trendů on-line a tyto konfigurační činnosti nesmí bránit protokolování a agregaci dat proměnných, které již byly pro protokolování nakonfigurovány.

Výše uvedené bloky musí být možné libovolně překonfigurovat.

Všechny hodnoty v databázích trendů musí být v jednotkách SI. Každá zaznamenaná hodnota musí mimo jiné obsahovat:

- Číslo označení
- Jméno
- Časové razítko
- Jednotku SI
- Zaznamenanou hodnotu
- Index kvality
- ID operátora

5.4 Databázový archivní/reportový server, obecný požadavek

Funkcí databázového archivního/reportového serveru je shromažďování a ukládání dat souvisejících s provozem a dopady na životní prostředí a zajišťování reportingu. Dále musí podporovat administrativní a provozní úkoly.

Data a trendové křivky budou ukládány do relační databáze SQL a budou přístupné jak z CMS, tak z administrativních PC aplikací (např. MS Access nebo MS Excel) připojených k administrativnímu systému Objednatele.

Databázový archivní/reportový server /musí být vybaven softwarem a vybavením pro vytváření záloh dat a archivních dat pro pozdější použití. Zálohovacím médiem může být jakékoli vhodné médium pro vytvoření záloh datových souborů.

5.4.1 STRUKTURA ARCHIVNÍ/REPORTOVÉ DATABÁZE/

Archivní/reportová databáze /musí být navržena pro stejný počet signálů, jak je popsáno v sekci trendy a sekci události.

5.5 Záložní server a obnovení

Záložní server musí být vybaven úložištěm (NAS) pro vytváření úplných záloh „full image“ a přírůstkových záloh, a to včetně veškerého aplikačního softwaru, databází trendů, protokolů událostí atd. Záložní server musí být vybaven programy umožňujícími ruční a automatické zálohování všech databází a dalších relevantních dat.

Záložní server musí být připraven na integraci s cloudovým integrovaným systémem nebo s lokálním vzdáleným zálohovacím systémem pro denní, týdenní a měsíční zálohování. Ze záložního serveru bude možné provést úplné obnovení systému CMS od nuly. Toto bude tvořit součást testu.

Možnost archivace musí být také k dispozici, a to tam, kde bude zaznamenávána informace brána jako kopie online záznamů. Online záznamy lze přepsat po 5 letech. Archivovaná data musí být přístupná pro software třetích osob.

5.6 Funkce generování reportů

Generování reportů z CMS se bude provádět na základě sběru dat/zaznamenaných historických hodnot (včetně hodnot zpracovaných dat) ze systému databáze trendů a ze systému provozu a údržby.

Generátor reportů umožní generování reportů pomocí standardizovaných formulářů a operátorům usnadní navrhování vlastních ad hoc reportů.

Generátor reportů musí být schopen vytvářet automaticky zprávy a grafy trendů za předem určené období, například generování denního reportu každý den v 02.00 h, generování měsíčního reportu nebo trendového grafu specifikovaných hodnot měřených předchozí měsíc. To platí i pro čtvrtletní a roční reporty.

Mnoho reportů bude typem denních/týdenních/měsíčních a ročních reportů se stejnou strukturou a zdroji informací.

CMS dále umožní generování zpráv v uživatelsky definovaných obdobích, a to pomocí času zahájení a ukončení.

Systém generátoru zpráv musí být v manuálním režimu schopen vytvářet stejné zprávy a grafy trendů jako v automatickém režimu, a to po stejnou dobu stanovenou operátorem. Musí by být například možné vytvořit 24hodinový report a/nebo 24h trendový graf na základě hodnot „dnes nebo v kterýkoli jiný den“.

Zobrazení grafu reportu/trendu musí v kterýkoliv okamžik odrážet obsah příslušné části databáze serveru reportu/ databáze.

Generování předdefinovaného reportu musí být možné spustit manuálně jednoduchým příkazem. Počet generování určitého reportu nesmí být nijak omezeno.

Každý report bude obsahovat celou řadu procesních hodnot, a to včetně různých vypočítaných hodnot.

Ruční konfigurace jednoduchých dočasných online reportů musí být možná kdykoli. Postup a rozhraní pro vytváření reportů musí být uživatelsky přívětivé. Operátor musí být schopen report vytvořit i jen na základě krátkého školení.

Reporty musí být možné tisknout na tiskárně.

K některým reportům mohou být připojena zobrazení procesu označující vypočítané proměnné související s danou zprávou.

Zhotovitel nakonfiguruje řadu různých typů reportů (určených Objednatelem), každý s potřebnými proměnnými. Každý z těchto typů reportů musí být konfigurován pro čtyři časové intervaly: den, týden, měsíc a rok.

Součástí CMS budou následující typy reportů:

Provozní reporty

Bude generována řada provozních reportů a předdefinovaných filtrovaných reportů o protokolech událostí, a to např. ve vztahu k:

- Spotřeba materiálu
- Látková bilance
- Záznam alarmu pro daný den
- Položky potlačené alarmem
- Blokované nebo zmrazené položky
- Objekty v manuálním režimu, kde by se očekával automatický režim
- Změny parametrů provedené operátorem a změny nastavených hodnot
- Události vyžadující zásah operátora

Reporty o dostupnosti

Reporty o dostupnosti zařízení a jeho součástí.

Reporty vedoucího výroby

Budou generovány předdefinované reporty o výrobě/spotřebě, a to např. ve vztahu k:

- Informace o výrobě (různé denní/týdenní/ měsíční//)
- Spotřeba elektřiny, energie

- Účinnost (různá denní/týdenní/ měsíční//)

Reporty o nákupech

Budou generovány předdefinované reporty o nákupech, a to např. ve vztahu k:

- Hladiny nádrží s materiály (pro různé nádrže na denní/týdenní/měsíční bázi)
- Použitý materiál (pro různé materiály na denní/týdenní/měsíční bázi)

Reporty o údržbě

Budou generovány předdefinované reporty o údržbě.

Finanční reporty

Budou generovány předdefinované finanční reporty, a to např. ve vztahu k:

- Výrobní reporty (na denní / týdenní / měsíční bázi)

Environmentální reporty

Pro environmentální reporty platí následující:

- Budou stanoven počet environmentálních reportů. Návrh, metodika a struktura musí být v souladu s požadavky místních Kontrolních orgánů a Objednatele.
- Procesní hodnoty použité při různých environmentálních výpočtech musí být rovněž k dispozici a na vyžádání zobrazeny na operátorské stanici.

Reporty energetických a hmotnostních bilancí

Pro reporty energetických a hmotnostních bilancí a pro výpočty energetické a hmotnostní bilance platí toto:

- Hodnocení celkové účinnosti provozu Linky
- Hodnocení účinnost jakéhokoli subsystému Linky.
- Hodnocení celkové bilance vstupů a výstupů (energie a hmotnost).
- Hodnocení bilance vstupů/výstupů (energie a hmotnost) v jakémkoli subsystému Linky.
- Hodnocení řady klíčových údajů o spotřebě (energie, materiály, chemikálie atd.).
- Rozpoznání jakékoli změny výše uvedeného během času, jako indikace možných vad a opotřebení.

Zařízení operátora budou zahrnovat minimálně to stejné jako provozní reporty.

6. PROCESNÍ STANICE (PLC NEBO REGULÁTORY)

Procesní stanice musí být založeny na spolehlivém a důkladně otestovaném standardním systému. Musí být navrženy a instalovány pro použití v elektrárnách a zařízeních na spalování odpadu. Procesní stanice musí být spolehlivé, udržitelné bez přerušení provozu, modulárního typu se standardními komponenty, vybavené dobrým vybavením pro identifikaci poruch a musí být snadno opravitelné.

Procesní stanice musí být navrženy tak, aby zahrnovaly:

- Redundantní CPU
- Redundantní připojení ke komunikačním sítím
- Redundantní el. napájení
- Prostor pro dokumentační listy
- Volnou kapacitu minimálně 20% hardwaru (fyzická volná kapacita)

Skříň procesních stanic a hardware musí být standardizované a identické.

Procesní stanice budou plně integrovány do CMS. Každá procesní stanice musí být samostatným systémem založeným na procesoru, který bude řídit a monitorovat část Linky. Musí být vybaven hardwarem a softwarem pro komunikaci se systémem operátora a s ostatními procesními stanicemi. Pokud bude komunikace přerušena, procesní stanice musí i nadále fungovat. Celý CMS musí zahrnovat řadu procesních stanic fungujících nezávisle na sobě tak, aby následky poruch v procesní stanici byly omezeny danou procesní stanicí.

CMS musí být navržen tak, aby zajistil, že v případě poruchy v CMS bude procesní zařízení automaticky uvedeno do bezpečného provozního stavu. Po výpadku napájecího napětí se procesní stanice spustí automaticky, jakmile se napájecí napětí obnoví, a to aniž by došlo k vydání chybných příkazů.

Procesní stanice musí mít strukturu odpovídající funkční struktuře procesního zařízení tak, aby řídicí funkce náležející ke stejné funkční skupině byly prováděny stejnou CPU. Všechny k sobě patřící jednotky musí být umístěny ve stejném racku.

Výše uvedené požadavky týkající se funkční struktury neplatí v případě redundance v procesních stanicích v důsledku redundance v procesním zařízení (např. redundantní čerpadla atd.).

Jednotlivé funkční skupiny musí být schopné fungovat jako nezávislé jednotky, takže porucha funkční skupiny ovlivní pouze řídicí funkce, které se vztahují k dané funkční skupině.

CPU/PLC musí být možné vyměnit během provozu.

6.1 Bezpečnostní funkce procesních stanic

Bezpečnostní funkce budou v CMS implementovány pomocí osvědčených bezpečnostních konceptů a zařízení akceptovatelných pro příslušné úřady. Signály používané pro bezpečnostní funkce musí být pro CMS k dispozici. Pokud jsou bezpečnostní funkce implementovány pomocí drátových obvodů, musí být také zavedeny do kódování procesní stanice, což usnadní řešení problémů.

Bezpečnostní zařízení musí být implementováno tak, aby v případě poruchy dané zařízení přešlo do předem definovaného bezpečného stavu.

6.2 Funkce zařízení procesních stanic

6.2.1 OBECNĚ

Automatické funkce budou prováděny procesními stanicemi založenými na procesoru. Procesní stanice může sestávat z více procesorových jednotek komunikujících přes interní sběrnici. Procesní stanice musí být pro výměnu informací připojena k procesnímu zařízení. Procesní stanice musí být schopny vykonávat funkce jakými jsou:

- Komunikace s procesem po sběrnici.
- Komunikace s procesem pomocí analogových a binárních vstupních a výstupních signálů tam, kde není možná sběrniceová komunikace, včetně filtrování analogových vstupních signálů a potlačení odskoku kontaktů u binárních vstupních signálů.
- Logické řízení, včetně automatických sekvencí, blokování a dalších řídicích funkcí založených na logických kritériích.
- Výpočet analogových a binárních proměnných.
- Výměna dat s datovými servery a dalším vybavením ve velínu prostřednictvím komunikační sítě.
- Sebemonitorování všech jednotek hlídacím psem nebo jinými metodami.
- Analogové proměnné budou reprezentovány minimálně znaménkem 11 bitů + označení, přičemž čísla představující hodnoty musí být uváděny v jednotkách SI.

6.2.2 ZPRACOVÁNÍ ANALOGOVÉHO A BINÁRNÍHO SIGNÁLU

Pro zpracování analogového signálu jsou vyžadovány následující funkce:

- Zpracování signálů musí být funkčně rozděleno podle funkčních skupin zařízení a je také třeba vzít v úvahu, že redundance Linky se musí projevit ve zpracování signálů.
- Analogové vstupní a výstupní hodnoty musí být, pokud nejsou přenášeny sběrnici, prezentovány v jednotkách SI a rozlišení musí být minimálně 11 bitů + označení.
- Všechna analogová měření v procesu musí být signály 4 - 20 mA, a to pokud nejsou přenášena po sběrnici.
- Procesní stanice/RIO musí poskytovat ochranu napájecího napětí a jištění u každého jednotlivého převodníku.
- Monitorování kvality signálu (například monitorování toho, že jsou analogové signály v rozsahu 4 - 20 mA).
- Simulace mezi 0 a 100% rozsahu signálu.
- Linearizace.
- Výpočty (například extrakce druhou odmocninou nebo výpočty entalpie).
- Monitorování mezních hodnot.

- Monitorování vnitřních poruch včetně spálených pojistek a simulace pro každý jednotlivý převodník.

Pro zpracování binárního signálu jsou vyžadovány následující funkce:

- Procesní stanice/RIO musí poskytovat ochranu napájecího napětí zdroje signálu, a to včetně jištění
- Monitorování kvality signálu prostřednictvím „filozofie přerušení kabelu“, kde „0“ je aktivním signálem nebo informací o chybném signálu.
- Monitorování vnitřních poruch, včetně spálených pojistek v signálních obvodech, a simulace.

6.2.3 FUNKCE PRO BINÁRNÍ A ANALOGOVÉ ŘÍZENÍ

Pro binární a analogové řízení jsou vyžadovány následující funkce:

- Základní funkce binárního a analogového řízení budou implementovány jako standardní programová makra.
- Pokud se budou používat vícekanálové vstupní/výstupní moduly, potom se budou signály přidělovat s ohledem na bezpečnost řízených procesů v případě poruch. Vícekanálové vstupní/výstupní moduly budou obsahovat pouze signály pro řídicí prvky ve stejné funkční skupině, ale nebudou zahrnovat signály pro řídicí prvky poskytující pro tuto funkční skupinu redundanci.
- Přepínání mezi lokálním-dálkovým, automatickým-ručním provozem a naopak musí být hladké.
- Jako minimum musí být možné zvolit následující typy regulátorů: P, PI, PD a PID.
- V regulátorech, které neovlivňují ostatní časově související parametry regulátoru, musí být možné zavést omezení gradientu.
- Pokud je výstupem procesu řídicí signál 4 - 20 mA, regulátor musí být vybaven analogovou pamětí, hard-hold tak, aby byl výstupní signál udržován v poruchových situacích. Sběrníková komunikace pro měření průtoku (ultrazvukové).

6.2.4 MODULY PRO ŘÍZENÍ JEDNOHO POHONU

Moduly pro řízení jednoho pohonu představují nejnižší úroveň řízení. Na této úrovni musí být implementovány všechny funkce blokování.

Standardní typ řízení jednoho pohonu vyvinutý jako součást knihovny objektů musí mimo jiné zahrnovat následující:

- Motor s konstantní rychlostí
- Motor se dvěma rychlostmi/reverzním motorem
- Motor s frekvenčním měničem <100 kW
- Motor s frekvenčním měničem > 100 kW
- Motorový ventil (regulační ventil)
- Ventil motoru (ventil on/off)
- Solenoidový ventil
- Topný článek
- Panel MV (jistič MV)

6.3 Programování/kódování

Procesní stanice musí být možné kódovat z centrálně umístěné inženýrské stanice.

6.4 Celkové specifikace signálu

Specifikace signálu pro I/O moduly používané systémem jsou následující:

Analogové vstupní signály, 4 - 20 mA,

- Individuálně konfigurovatelný low pass filter
- Rozlišení 15 bitů + označení
- Absolutní přesnost $< \pm 0,5\%$
- Vzorkovací frekvence min. 10 Hz

Preferovány budou analogové výstupní signály, 4 - 20 mA, komunikace po sběrnici

- Napájecí napětí pro každý kanál z procesní stanice
- Galvanická izolace
- Rozlišení 15 bitů + označení
- Absolutní přesnost $< \pm 0,5\%$
- Min. zatížení 500 Ohm

Odporové teplotní detektory (4 vodičové) jsou povoleny pro vzdálenost kabelů mezi přístrojem a modulem RTD INPUT kratší než 10 metrů

- Napájecí napětí pro každý kanál z procesní stanice
- Galvanická izolace
- Rozlišení 15 bitů + označení
- Absolutní přesnost $< \pm 0,5\%$

Absolutní přesností analogového signálu se rozumí celková odchylka (střední kvadratická hodnota) mezi hodnotou v CPU a hodnotou na elektrických svorkách.

Binární vstupní signály

- Snímání polohy externího bezpotenciálového signálního kontaktu
- Indikace logického stavu vstupů
- Napájecí napětí z procesní stanice: 24 V DC $\pm 10\%$
- Zatěžovací proud min. 1 mA
- Potlačení odskoku kontaktů

Binární výstupní signály

- Aktivace externího bezpotenciálového relé
- Napájecí napětí z procesní stanice: 24 V DC $\pm 10\%$
- Zatěžovací proud až 50 mA
- Externí relé musí být vybaveno obnovovací diodou

Vstupy čítače impulsů

- Binární vstup, jak je popsáno výše
- Pulzní frekvence až 5 Hz
- Délka pulzu: min. 100 ms

Signály MCC

Řízení motoru v MCC musí být zajištěno pomocí inteligentních regulátorů motoru.

Všechny signály musí být k dispozici v systému CMS.

Viz příloha A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*, která uvádí další podrobnosti.

6.5 Rozhraní RIO

Všechna procesní rozhraní, rozhraní I/O-signálů nebo rozhraní sběrnice musí být nainstalovány v panelech RIO ve skříních RIO.

Ve skříňových rozvaděčích, jako jsou např. MCC, ACC, nesmí být nainstalována žádná procesní rozhraní, rozhraní I/O signálů nebo sběrnice rozhraní.

6.5.1 RIO PANELY A SKŘÍŇE

Panely RIO musí být vybaveny vzdálenými I/O moduly a I/O jednotkami. Všechny panely RIO musí být v rámci celého Linky standardního typu a musí obsahovat požadovaný počet I/O jednotek pro danou procesní oblast.

Připojení procesních komponent (které nejsou spojeny s komunikací po sběrnici) se bude provádět prostřednictvím lokálně umístěných, vzdálených I/O panelů v oblasti procesního pole. To je z důvodu minimalizace délky odbočných kabelů k lokálně umístěným procesním komponentám. V případě, že se v dané oblasti procesního pole nachází místnost potom mohou být RIO panely umístěny v této místnosti, což zlepší podmínky prostředí jak pro panel, tak pro I/O moduly.

RIO panely umístěné ve vzdálenosti větší než 50 m od skříně procesní stanice budou připojeny prostřednictvím redundantního připojení optickými kabely.

Všechny polní rozvaděče RIO musí být vybaveny následovně:

- Ocelová skříň min. IP 65.
- Jedno izolované pospojování 70 mm² Cu EMC připojené k základové desce ocelové skříně.
- Napájení 2 x 230 V AC (redundantní) a nadproudová ochrana
- Servisní osvětlení se samostatnou nadproudovou ochranou.
- Redundantní spínací režim 230 V AC/24 V DC.
- Redundantní komunikační modul.
- Vzdálené I/O moduly podle potřeby.
- Dohled nad důležitými komponenty napájecího zdroje a I/O jednotkami.
- Vstupní/výstupní signály musí být připojeny ke vzdáleným I/O jednotkám prostřednictvím odpojovacích svorek s testovacími konektory.
- Štítek svorkovnice s KKS označením komponentu a označenými sekcemi pro příchozí a odchozí signály pro každou komponentu.
- Každá procesní komponenta bude mít jeden kabel připojený k samostatné sekci KKS ve svorkovnici.
- Každá samostatná sekce KKS ve svorkovnici bude mít jednu svorku plus s pojistkou 0,5 A a s LED indikací, jednu svorku mínus a potřebné svorky pro I/O signály.

- Svorkovnice bude mít jednu společnou kladnou svorku a jednu společnou zápornou svorku pro účely řešení problémů a testování.
- Měděná přípojnice pro ukončení stíněných a náhradních vodičů v kabelech přístrojů.
- Jedna procesní síťová zásuvka RJ45, která se bude používat pro řešení problémů a testování.
- Svorkovnice bude mít 20% volného prostoru.
- 20% náhradních svorek bude dodáno samostatně.
- 20% náhradních zásuvek pro I/O moduly.

6.5.2 PŘIPOJENÍ K ŘÍDICÍM SUBSYSTÉMŮM („BLACK BOXY“), OBECNĚ

Black boxy jsou definovány jako místní ovládací PLC nebo také jako skříňky s relé. Jinými slovy, určité řízení Linky probíhá v „black boxe“, přičemž mohlo být do systému CMS zintegrováno.

Všude, kde je to možné, je třeba se „black boxům“ řídicích subsystémů vyhnout.

Pokud se „black boxům“ nebude možné vyhnout, musí být zajištěno, aby byl CMS schopen řídicí subsystém řídit/interagovat s ním. (Black boxy musí být navrženy pro dálkové řízení). Protože všechny informace a řízení musí procházet přes velín, pro systém CMS musí být k dispozici rovněž všechny alarmy, signály o stavu událostí atd.

Black boxy musí být vybaveny dvěma komunikačními kartami a redundantním síťovým připojením k regulátorům CMS. Technické řešení redundantní komunikace musí být součástí akceptačních kritérií pro povolení PLC.

Black boxy musí být zdokumentovány stejným způsobem jako zbytek Linky. To znamená, že musí být vytvořen stejný typ dokumentů jako pro programování CMS.

Black boxy nelze instalovat bez souhlasu Objednatele.

Instalace bude povolena pouze pro ty black boxy, které jsou výslovně uvedeny ve Smlouvě.

6.5.3 MÍSTNÍ OVLÁDACÍ PANEL

Obecně je třeba se vyhnout místním ovládacím panelům ve formě black boxů, protože se předpokládá plná integrace do hlavního CMS. Linka ale může být vybavena určitými místními panely tak, aby se usnadnil místní provoz a místní rutinní údržba.

Je třeba dodržet následující požadavky:

- Místní ovládací panely musí být připojeny k CMS. Místní řízení je povoleno až po povolení příslušného panelu z velínu.
- Poté lze aktivovat spínač s názvem „Místní ovládání ON/OFF“ („Local Control ON/OFF“). Na místním ovládacím panelu musí být umístěna LED kontrolka indikující povolení a přepínač pro „Místní ovládání“.
- Musí být k dispozici veškerá nezbytná provozní a indikační zařízení, například tlačítka nouzového zastavení, světelná indikace, a spínače.
- Musí být používány LED lampy.
- Štítky a značky s textem v českém jazyce budou odpovídat místním předpisům.
- Hnací motory násypek, šnekových dopravníků atd. musí mít pro účely údržby zpětný spínač.

7. CCTV SYSTÉM

Dílo bude zahrnovat samostatně nezávislý provozní CCTV systém včetně CCTV sítě. Systém CCTV bude nezávisle na systému CMS spravovat video dohled nad procesy v rámci Linky. Systém operátorům umožní řídit a monitorovat online provoz Linky. Dále personálu umožní provádět různé úkoly a jednoduché postupy při řešení problémů.

Podrobnosti o celkovém počtu kamer, které budou předmětem Díla, jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. Zhotovitel zahrne minimálně následující kamery:

- 2 kamery s funkcí zoomování, otáčení, a naklánění pro nový zásobník odpadu (dálkově ovládané z odpadních jeřábů)
- 2 fixní kamery pro násypku odpadu
- 1 fixní kamera pro vodoměr na parních kotlích.
- 6 fixních kamer pro přepravu škváry
- 2 kamery s funkcí zoomování, otáčení, a naklánění pro nakládku spotřebních produktů
- 2 fixní kamery pro čištění spalin
- 5 kamer pro jiné účely.

Kamery pro monitorování úkolů v prostorách budov tvoří součást Díla a budou počítány na základě jednotkové ceny.

V rámci rozsahu Díla Zhotovitel nahradí stávající kamery ve stávajícím CCTV systému Objednatele a všechny kamery připojí k novému CCTV systému, čímž pokryje i Stávající zařízení. Součástí Díla bude také kompletní instalace s veškerým potřebným vybavením, jako jsou kabely, spínače, přívod napájení z nové Linky atd., a to kromě stávajících kabelových lávek, které lze znovu použít.

Stávající CCTV systém Objednatele je popsán v příloze E4 *Specifikace stávajícího CCTV systému Objednatele*.

CCTV systém může obsahovat následující funkční jednotky:

- Server pro správu videa (dále jen jednotka VMS) pro záznam, zpracování, archivaci dat a vizuální prezentaci dozorových úkolů
- Daný počet CCTV kamer odpovídajících příslušným úkolům
- Daný počet barevných monitorů v souladu s požadavky platné legislativy a s ohledem na přání Objednatele týkající se dozorových úkolů nezávislých na CMS
- Rozhraní provozního terminálu pro správu zdrojů dat umožňující přepínání mezi CCTV kamerami a přidruženým umístěním CCTV souvisejícím nasměrováním (směr, zoom)
- Správa jednotky VMS (kopírování, mazání nebo jiné editace videozáznamu)
- Síť mezi videokamerami, jednotkou VMS a monitory. Síť bude založena na vícežilových optických kabelech a síťová infrastruktura bude připravena na budoucí rozšíření.
- Systém bude podporovat rozdělení funkcí.

„Páteří“ optická síť musí být redundantní. To znamená, že připojení z kamer k přepínači může být jediným připojením.

U jeřábů musí Zhotovitel dodat také monitory umístěné lokálně. U jeřábů pro odpad by měly být zahrnuty čtyři (4) monitory umístěné v blízkosti sedadla jeřábu.

Snímky jeřábů musí být k dispozici ve velínu na operátorských stanicích, a to stejně jako jakékoli jiné snímky z ostatních kamer.

Pro monitorování procesu musí Zhotovitel v rámci Díla zahrnout osm (8) obrazovek. Ty budou umístěny ve velínu. Veškerá montáž, mechanická i elektrická, tvoří součást Díla.

8. FUNKČNÍ ZKOUŠKY NA STRANĚ DODAVATELE CMS (FAT)

Viz Příloha A11 *Dokončení montáže, uvádění do provozu a testování*

FAT budou provedeny pro všechny jednotlivé funkce, pro skupiny funkcí a pro všechny části procesu a na žádost se jich bude účastnit i Objednatel.

9. FUNKČNÍ ZKOUŠKY CMS NA STAVBĚ (SAT)

Viz Příloha A11 *Dokončení montáže, uvádění do provozu a testování*

SAT budou provedeny pro všechny jednotlivé funkce, pro skupiny funkcí a pro všechny části procesu a na žádost se jich bude účastnit i Objednatel.

SAT musí být provedeny pro celý CMS. SAT musí zdokumentovat, že systémy CMS a CCTV jsou správně nainstalovány a že fungují podle zamýšleného účelu. Například, že všechny aplikace fungují, všechny uzly komunikují správně, tiskárny fungují atd. Hlavní součástí SAT bude výkonnostní test. U systému provozu a údržby by mělo být zkontrolováno a zdokumentováno, zda fungují rozhraní, a to paralelně se všemi funkcemi v rámci provozu a údržby.

SAT musí být zdokumentovány zkušebními listy a protokolem.

10. DOKUMENTACE

Dokumentace CMS musí splňovat požadavky popsané v příloze A14.7 *Dokumentace*.

Je třeba mít na paměti, že v dokumentaci je třeba důkladně používat číslování KKS.

Změny během programování a uvádění do provozu musí být nedílnou součástí dokumentace.

Musí být připraven programovací manuál a Zhotovitel bude odpovědný za to, že celé zařízení bude mít jednotný design a bude v souladu s programovacím manuálem.

Programovací manuál musí mimo jiné obsahovat následující:

- popis architektury systému / CMS
- Popis hardwaru CMS
- Příručka pro návrh hardwaru CMS
- Příručka pro projektování a engineering CMS
- Příručka pro bezpečný engineering a bezpečné programování CMS
- Příručka HMI pro CMS
- Konfigurace sítě / HW síťové komponenty / Síťový dohled a zobrazení pro operátora
- Rozložení HMI
- Pojmenovávání
- Skupiny operací / úroveň přístupu / oprávnění
- LogOn / LogOff / bezpečnost
- Rozložení zobrazení na jednu obrazovku/velkou obrazovku
- Rozložení a hierarchie obrazu na obrazovce
- Obrazovka a navigování
- Popis standardních objektů/dialogová okna objektů
- Filozofie alarmu
- HMI, popis základních funkcí a speciálních funkcí
- Protokolování dat / ukládání dat
- Trendy/reports
- Export / import dat
- PLC rozhraní
- Syntaxe parametrů reportingu

11. SYSTÉM CMMS

Zhotovitel jako součást Díla dodá počítačový systém řízení údržby (Computerized Maintenance Management System- CMMS).

11.1 Obecný celkový požadavek

Systém CMMS musí být komerčně dostupným nejmodernějším systémem se zdokumentovanými a ověřenými úspěšnými výsledky vývoje a údržby v podobně velkých procesních zařízeních.

Obecnými cíli a požadavky je zajištění maximální optimální výkonnosti a produkce s co nejmenším počtem odstávek a alokace, řízení a optimalizace provozu a údržby na základě koncepce best-value-for-money.

Systém CMMS musí být nástrojem pro racionální řízení údržby celého ZEVO, a to k zajištění vysoké provozní disponibility při nejnižších možných nákladech na údržbu.

Systém CMMS přispěje k zabezpečení a optimalizaci:

- racionální plánované údržby s optimalizovanou údržbou vedoucí ke snížení počtu neplánovaných odstávek
- průběžného vylepšování ZEVO a jednotlivých jednotek a zařízení na základě zkušeností získaných z provozu po údržbě a opravách

- vývoje a zlepšování metodik oprav založených na poznatcích a zkušenostech z předchozích oprav
- centralizace technických pokynů a dokumentace
- optimalizaci plánování, včetně plánování zdrojů, personálu a materiálu
- optimalizaci a přizpůsobení četnosti inspekci/kontrol a údržby
- rozpočtování, finanční kontroly a následných opatření
- optimalizace skladových zásob pro snížení investic do skladových zásob a zvýšení obratovosti zásob
- analýz dat umožňujících přípravu reportů a prezentací
- zkrácení doby opravy při zachování standardů kvality a bezpečnosti

Systém CMMS se bude skládat z celé řady standardních databázových modulů, např. :

- Modul údržby a pracovních příkazů
- Modul logbooků a notifikací
- Modul klasifikace/kódů
- Modul dodavatelů
- Modul komponent a zařízení
- Modul projektu a plánování
- Modul zdrojů
- Modul pracovních povolenek
- Modul řízení skladu
- Modul náhradních dílů
- Modul nákupů
- Modul počítadel a registrací času
- Modul databáze dokumentů
- Modul databáze reportingů
- Modul kalibrace

Předpokládá se, že do systému CMMS bude implementována veškerá příslušná dokumentace.

11.2 Specifické funkční požadavky

Systém CMMS musí být schopen řídit preventivní, nápravnou údržbu a údržbu prováděnou na základě stavu, pracovní příkazy, pracovní povolenky k práci, reporty o nehodách, záznamy směn, plánování zdrojů, časovou registraci, registraci materiálu, řízení projektu, kontrolu zásob, čárové kódy, kalibraci, strukturu zařízení, správu nástrojů, registrace systémů a doporučení pro zásoby/nákupy, řízení dokumentů, finanční kontrolu, rozpočty a prognózy, integraci ERP atd.

Za účelem usnadnění údržby musí CMS registrovat provozní data, jako jsou počítadla hodin, měření diferenčního tlaku, diagnostiky přístrojů, počítadla aktivace komponent, doby trvání cyklů, monitorování napájecího zdroje, monitorování vibrací, data o účinnosti zařízení, počet zapnutí/vypnutí, horké/studené starty atd., a to pro všechny základní součásti a zařízení a tato provozní data se budou automaticky přenášet z CMS do systému CMMS, kde budou prováděny výpočty údržby založené na stavu. Kumulované využití surovin a spotřebního materiálu, jako je vápno, aktivní uhlí, amoniak atd., bude do systému CMMS přenášeno z CMS, čímž se usnadní včasné objednávání nových materiálů.

Systém musí být schopen zvládnout číslování všech systémů a komponent v souladu se strukturou systému číslování označení v rámci ZEVO.

Veškeré datové záznamy musí být opatřeny datovým razítkem a jménem osoby, která data zadala nebo naposledy změnila.

Systém musí mít společný systémový registr umožňující zpětné získávání informací, jako je označení objektu, umístění, značka, typ atd.

V systému musí být možné provádět vyhledávání všech dat.

Generátor reportů musí být vybaven hierarchickou kontrolou přístupu tak, aby bylo generování určitých reportů omezeno na určité uživatele. Reporty musí být možné generovat na základě předdefinovaných formulářů. Musí být možné generovat periodické reporty o četnosti vad, rozdělené do kategorií, systémů, sekcí, značek atd. Generování opakovaných reportů o nákladech na údržbu, rozdělené do sekcí, kategorií, systémů, typů úloh atd.

Popis systému musí mít hierarchickou strukturu s minimálně osmi úrovněmi, která bude odrážet strukturu číslování tagů komponent, systémů a zařízení.

Komponenty v systému musí být možné jednoznačně identifikovat, a to bez ohledu na označení čísla tagu tak, aby bylo možné sledovat kompletní záznam konkrétní komponenty od instalace až po její vyřazení.

Systém musí zahrnovat funkce určené k provádění preventivní, nápravné údržby a údržby založené na stavu. Pracovní příkazy k preventivní údržbě lze naplánovat na základě kalendářního času a doby provozu. Nápravná údržba může být založena na neplánovaných nebo plánovaných pracovních příkazech. Pracovní příkazy k údržbové práci založené na stavu mohou být založeny na manuální nebo automatické registraci dat přenesených z CMS, na detekci doby provozu nebo detekce počítání objektů nebo na základě jiného stavu zařízení.

Systém musí být schopen zvládnout jakékoli požadavky na odstavení. Během plánovaných provozních odstávek je vyžadováno podrobné plánování činností údržby.

Musí být možné provádět finanční analýzy, a to včetně analýz nákladů a přínosů každé činnosti údržby nebo skupiny činností.

Systém musí mít registr kódů úkolů, do kterého budou zaznamenány standardní kódy úkolů. Kódu úkolu musí být možné přiřadit volitelnou alfanumerickou strukturu.

Systém musí být schopen zvládnout ne méně než dvacet různých typů úkolů, a to mimo jiné včetně mechanických, elektrických, provozních, týkajících se spalovacího systému, provozního týmu podpory, laboratoře atd.

Standardní kódy úkolů musí mít přiřazeny informace jakými jsou interval úkolu, popis úkolu (podrobný), standardní čas pro provedení, potřebné materiály / náhradní díly / nástroje atd.

Pracovní povolenka (Permit To Work, PTW) musí být integrovanou funkcí v rámci plánování údržby a provádění úkolů údržby nebo pracovního příkazu a to tak, aby bylo zajištěno, že budou práce prováděny bezpečně a efektivně. To zahrnuje všechna nezbytná bezpečnostní opatření, bezpečnostní zařízení, nářadí, kontrolní seznamy atd., včetně izolace mechanických a elektrických zařízení pro zajištění částí ZEVO.

Pracovní povolenka pokrývá celkový proces založený na stavu zařízení, a to od izolace po normalizaci všech činností (uzamčení a označení-lock out and tag out).

Pracovní povolenky musí být možné generovat automaticky nebo ručně, a to na základě informací z CMS a pro plánovanou i neplánovanou práci.

Všechny události a činnosti v rámci povolenek musí být v systému zaznamenány a protokolovány.

Systém zahrnuje funkce pro správu dokumentů. Systém musí být schopen pracovat s dokumenty, jako jsou fotografie, výkresy, servisní manuály a videoklipy.

Dokumenty musí být možné přiřadit k systémovým dílům, komponentám, úkolům preventivní údržby nebo pracovním příkazům.

Systém musí mít funkci logbooku, která slouží jako platforma pro sdílení informací ze zařízení mezi směnovým personálem a personálem údržby. Informace o směně předávané z jedné směny na další musí být součástí funkce logbooku. Do logbooku se zaznamenávají například záznamy o vadných položkách, opravách, výměně a podobných událostech. Do logbooku budou zadávány i další informace ze strany personálu na různých úrovních, řešení problémů nebo vysvětlení toho, co bylo provedeno.

Ve funkci logbooku musí mít všechny záznamy identifikační text, například informace o směnném personálu, název funkce položky nebo číslo tagu. Tímto způsobem bude možné filtrovat předchozí položky týkající se stejných nebo souvisejících problémů.

Informační poznámky v logbooku se budou shromažďovat ve společné databázi, aby bylo možné ukládat a sledovat všechny zadané informace.

V logbooku musí být možné ukládat fotografie z minimálně 10 vyhrazených zařízení. Návrh a konstrukce systému CMMS musí probíhat souběžně s ostatními projektovými činnostmi. Systém CMMS musí být připraven k použití, s naprogramovaným měřením, reporty a funkcemi a daty, již na začátku uvedení Linky do provozu. Data v CMMS budou aktualizována tak, aby při úspěšném dokončení Zkušebního období, avšak před samotným Předběžným předáním Díla obsahovaly všechny informace „skutečného provedení“.

11.3 Požadavky na IT systém

Počítačový systém řízení údržby (CMMS) bude umístěn na straně kancelářské sítě se spojením mezi CMMS a CMS, které umožní výměnu signálu mezi CMS a CMMS a mezi CMMS a CMS.

Systém CMMS bude dodán jako řešení Klient/Server s rozhraním pro více než 30 počítačů v kancelářské síti, kde může být současně přihlášeno až 15 uživatelů. Kancelářská síť a počítačové systémy v rámci kancelářské sítě budou založeny na infrastruktuře Microsoft a CMMS bude integrován do infrastruktury Microsoft.

Server CMMS a veškerý systémový software CMMS bude zahrnovat software pro klienta a veškeré potřebné licence.

11.4 Data v systému CMMS

Součástí Díla bude zajištění veškerých potřebných dat pro systém CMMS nezbytných pro plnění cílů systému CMMS.

Data v CMMS se vztahují ke všem informacím týkajícím se fyzických jednotek ZEVO, jako jsou agregáty, komponenty, potrubí, strojní zařízení, elektro zařízení, zařízení CMS, zařízení budovy atd., které budou všechny očíslovány číslem KKS. To také zahrne konstrukční data pro jednotlivé agregáty, komponenty, potrubí atd.

Data v CMMS budou dále obsahují informace potřebné ke stanovení údržby, a to na celkové a podrobné funkční úrovni. To bude zahrnovat data o konstrukci a kapacitě na celkové funkční úrovni, podrobné funkční úrovni a sekundární funkční úrovni.

Data musí být dodána pro všechny součásti a všechny součásti musí mít jedinečné označení KKS.

Všechny agregáty, komponenty a jednotky obsažené v PID musí mít čísla KKS.

Pro všechny čísla musí být dodána veškerá data.

Součástí Díla bude dodání datové příručky, jejímž účelem je specifikovat požadavky na zajištění dat CMMS pro systém CMMS a jednotný import dat do CMMS. Tento datový manuál musí být vyhotoven v takové formě, aby bylo možné data do systému CMMS importovat elektronicky. Jedná se také o nástroj pro Zhotovitele na specifikaci požadavků na data CMMS od dodavatelů.

Datová příručka bude popisovat požadavky na:

- plány údržby (týden, měsíc, pololetí, 2, 5 let) až na úroveň agregátu.
- data o všech údržbářských pracích s podrobnými informacemi, jako je popis práce a instrukce (jak postupovat), materiály, nástroje, bezpečnostní pokyny a vybavení, dokumenty, výkresy, potřebné dovednosti, časový interval atd.
- data pro všechny agregáty, komponenty a jednotky atd.
- všechny agregáty, komponenty a jednotky atd. musí mít „třídy“.
- všechny „třídy“ musí mít konstrukční data, včetně dat o návrhu procesu a konstrukčních dat komponent, a to pro normální, minimální a maximální konstrukční / provozní data.
- všechna data musí být pro všechny agregáty a jednotky doručena s čísly KKS.
- všechny třídy musí mít kmenová data, jako je číslo KKS, čárový kód, popis, umístění, celkový KKS, dodavatel, výrobce, sériové číslo, rozměry, hmotnost atd.
- všechny třídy musí mít specifická data pro danou třídu, jako je těsnění hřídele, průměr nápravy, typ pohonu, třída ochrany atd.
- podrobné informace o dodavateli a podrobné informace o výrobcích
- podrobné informace o náhradních dílech pro všechna data, včetně čísel náhradních dílů, čísla náhradních dílů od výrobce, dokumentace, rozměrů, hmotnosti, dodacích lhůt atd.

12. SMLOUVA O POSKYTOVÁNÍ SLUŽEB CMS

Zhotovitel předloží smlouvu o poskytování služeb pro systém CMS, která bude dodána jako součást Smlouvy.

Tato smlouva o poskytování služeb se bude vztahovat na první dva roky po Předběžném předání Díla. Tato smlouva bude mimo jiné zahrnovat následující:

- Doba odezvy po nahlášení problému bude max. 2 hodiny (telefonicky nebo dial-in).
- Doba odezvy po nahlášení problému a dojetí na místo bude max. 4 hodiny.
- Smlouva o poskytování služeb bude zahrnovat telefonickou službu dostupnou 24 hodin

denně po celý rok.

- Musí být poskytnuta vzdálená podpora prostřednictvím připojení VPN nebo podobně.
- Smlouva o poskytování služeb musí obsahovat informace o:
 - Komponentech atd., které je třeba v souvislosti s touto smlouvou zakoupit. A informace o ceně těchto komponent.
 - Informace o postupech opravy a cenách
 - Dodací lhůty pro náhradní díly
- Smlouva o poskytování služeb bude zahrnovat minimálně dvě návštěvy na místě za rok provedené za účelem údržby, preventivní údržby a obecné podpory.

Tyto návštěvy zahrnou minimálně následující:

- Zálohování dat a kontrola postupu zálohování
- Kontrola databáze, velikosti a případné problémy
- Kontrola souborů událostí v systému
- Vizuální kontrola a vyčištění HW
- Kontrola náhradních dílů
- Potřebné aktualizace softwaru
- Kontrola alarmů (nejběžnější a případně nutnost dalšího opatření)

Tato návštěva bude ukončena kontrolním listem/zprávou.

Zhotovitel posoudí potřebné servisní intervaly pro každou výše uvedenou položku, která je součástí cyklu údržby.