

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno

Datum
Březen 2025

ČÁST III

POŽADAVKY OBJEDNATELE



ČÁST III POŽADAVKY OBJEDNATELE

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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

Příloha A	Rozsah Díla a technické požadavky
Příloha B	Administrativní požadavky
Příloha C	Revidovatelná projektová a konstrukční data
Příloha D	Výkresy
Příloha E	Externí rozhraní
Příloha F	Poddodavatelé

Objednatel:
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A

ROZSAH DÍLA A TECHNICKÉ POŽADAVKY



ČÁST III, PŘÍLOHA A ROZSAH DÍLA A TECHNICKÉ POŽADAVKY

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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

Příloha A1	Celkový rozsah díla
Příloha A2	Technické specifikace pro spalovací systém/kotel
Příloha A3	Technické specifikace pro systém čištění spalin
Příloha A4	Technické specifikace pro turbínu/generátor a kondenzátory
Příloha A5	Technické specifikace pomocných provozů
Příloha A6	Technické specifikace elektro zařízení
Příloha A7	Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)
Příloha A8	Obecné technické požadavky na proces
Příloha A9	Technické specifikace stavební části
Příloha A10	Náhradní a spotřební díly
Příloha A11	Dokončení montáže, uvádění do provozu a testování
Příloha A12	Školení
Příloha A13	Procesní a konstrukční data
Příloha A14	Technické podmínky
Příloha A15	Koncepční schémata pro proces
Příloha A16	Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)
Příloha A17	Koncepční schémata automatizace (topologie CMS)
Příloha A18	Hranice dodávky
Příloha A19	Dálkové vytápění
Příloha A20	Postup pro výkonové zkoušky
Příloha A21	Opce
Příloha A22	Bezpečnost provedení

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A1

CELKOVÝ ROZSAH DÍLA



ČÁST III, PŘÍLOHA A1 CELKOVÝ ROZSAH DÍLA

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-11**
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.	Obecně	3
1.1	Schválení, povolení a souhlasy	4
1.2	Dozor projektanta	4
2.	Rozsah Díla - spalovací systém/kotel	5
2.1	Obecně	5
2.2	Zahrnuto v rozsahu Díla	5
2.2.1	Spalovací systém s pomocným zařízením	5
2.2.2	Parní kotel s pomocným zařízením	5
2.2.3	Sekce potrubí v parovodním cyklu	6
2.2.4	systém pro manipulaci a dopravu škváry a popele	6
2.2.5	Systém chlazení komponent	7
2.2.6	Dálkové vytápění	7
2.2.7	Různé	8
3.	Rozsah Díla - systém čištění spalin	8
3.1	Obecně	8
3.2	Zahrnuto v rámci Díla	8
3.2.1	Polosuchý systém čištění spalin	8
3.2.2	Příprava na budoucí pračku spalin a kondenzaci spalin	9
3.2.3	Manipulační a přepravní systém pro sběr a odvod zbytků z čištění spalin	9
3.2.4	Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin (opce 1)	9
3.2.5	Spalinový ventilátor	10
3.2.6	Měření spalin	10
3.2.7	Potrubí a komín	10
3.2.8	Sila a nádrže na spotřební materiál a produkty	10
4.	Rozsah Díla - turbína/generátor	11
4.1	Obecně	11
4.2	Zahrnuto v rozsahu Díla	11
4.2.1	Turbína (volitelná opce PRO JEDNÁNÍ)	11
4.2.2	Parní systém	11
4.2.3	Kondenzátní systém	12
4.2.4	Systém napájecí vody	12
4.2.5	Topné kondenzátory	12
4.2.6	Generátor (volitelná opce PRO JEDNÁNÍ)	12
5.	Rozsah Díla - elektroinstalace a řídicí systém CMS	12
5.1	Obecně	12
5.2	Zahrnuto v rozsahu Díla	12
5.2.1	Elektroinstalace a zařízení obecně	13
5.2.2	Řídicí a monitorovací systém (CMS)	14

6.	Rozsah Díla- pomocná zařízení	15
6.1	Zahrnuto v rozsahu Díla	15
6.1.1	Jeřáby pro odpad	15
6.1.2	Pomocné systémy a zařízení v hale příjmu odpadů	15
6.1.3	Pomocné systémy a zařízení v hale příjmu odpadů	16
6.1.4	Servisní jeřáby	16
6.1.5	Systém distribuce stlačeného vzduchu	16
6.1.6	Systém centrálního vysavače	16
7.	Rozsah Díla - stavební práce	17
7.1	Obecně	17
7.2	Zahrnuto v rozsahu Díla	17
7.2.1	Infrastruktura a venkovní práce	17
7.2.2	Stavební práce, objekty	17
7.2.3	Stavební práce, vnitřní rozvody	18
7.2.4	Stavební práce, různé	18
8.	Různé	19
8.1	Zahrnuto v rozsahu Díla	19
8.1.1	Spotřební a náhradní díly	19
8.1.2	Realizace projektu, dokumentace a dočasné Práce	19
9.	Celkový návrh	20
9.1	Obecné požadavky	20
9.1.1	Provozní podmínky	20
9.1.2	Vliv na místní klima	21
9.1.3	Materiály a návrh	21
9.1.4	Čištění	22
9.2	Dispoziční řešení a uspořádání materiálu a zařízení	22
9.3	Základy a další stavební práce	23
9.4	Celková provozní strategie	24
10.	Konstrukční data	24
10.1	Charakteristiky Odpadu	25
10.2	Spalovací diagram a provozní režimy	25
10.2.1	Teplota napájecí vody	25
10.2.2	Tepelná účinnost	25
10.3	Podmínky okolního prostředí	26
10.3.1	Povětrnostní podmínky v místě Staveniště	26
10.3.2	Podmínky uvnitř budovy	26
10.4	Dodávky a výstupy	26
10.4.1	Voda	26
10.4.2	Vypouštění vod	26
10.4.3	Stlačený vzduch	26
10.4.4	Přívod vody do systému chlazení komponent	27
10.4.5	Připojení systému dálkového vytápění	27
10.4.6	Spotřební materiály	27
10.4.7	Zemní plyn	27
10.4.8	Zajištění dodávek el. energie	28
11.	Hranice dodávky	29
12.	Opce	30
13.	Mimo předmět Díla	31
14.	Postup revize konstrukčních dat	31

1. OBECNĚ

Dílo realizované podle této Smlouvy zahrnuje kompletní a konečné zařízení na energetické využití odpadu, Linku K1 využívající směsný komunální odpad a vybraný průmyslový odpad (dále jen Linka), včetně designu, výroby, instalace, odzkoušení a uvedení do provozu. Zhotovitel bude dále odpovědný za získání všech potřebných povolení a souhlasů v souladu s Právními předpisy.

Stávající zařízení Objednatele, sestávající z linky K2 a K3 zůstane v nepřetržitém provozu, bude přijímat a zpracovávat odpady sedm (7) dní v týdnu, a to po celou dobu provádění Prací. Objednatel provozuje Stávající zařízení a po výstavbě Linky bude i jejím provozovatelem.

Design, výstavba, otestování a uvedení do provozu Linky musí být v maximální možné míře naplánováno a provedeno bez narušení provozu Stávajícího zařízení Objednatele.

Linka musí být Objednateli předána plně funkční a připravena k použití.

Díla musí splňovat funkční požadavky uvedené v Požadavcích Objednatele.

Díla obsahuje (neúplný seznam):

- Spalovací systém/kotel
- Čištění spalin
- Parní turbínu a generátor (volitelná opce pro jednání dle odst. 3.1 a 3.9 zadávací dokumentace)
- Připojení na systém dálkového vytápění
- Jeřáby
- Pomocná zařízení
- Elektrická zařízení
- Řídicí a monitorovací systém (CMS)
- Připojení k externím inženýrským sítím
- Stavební práce a stavební instalace
- Demoliční práce
- Design, výrobu, výstavbu, testování a uvedení do provozu
- Všechna potřebná povolení a schválení podle místních Právních předpisů

Linka bude navržena pro využívání směsného komunálního odpadu a vybraného průmyslového odpadu jako paliva podle spalovacího diagramu uvedeného v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Spalovací jednotka bude zahrnovat spalovací systém založený na koncepci pohyblivého roštu a parního kotle se selektivní nekatalytickou redukcí (SNCR).

Spaliny musí být čištěny v polosuchém systému čištění spalin (FGT), který se skládá z absorbéru a textilního filtru. Prostorové uspořádání a všechny součásti systému čištění spalin musí být navrženy tak, aby byly plně připraveny pro budoucí instalaci nízkoteplotního ekonomizéru a kondenzace spalin umístěné za textilním filtrem a před spalinovým ventilátorem pro dodatečnou výrobu tepla do dálkového vytápění.

Pára z kotle bude vedena do parního rozdělovače obsluhujícího Linku a následně do zařízení pro výrobu energie.

Prostorové uspořádání Linky musí být v souladu s návrhem prostorového řešení přiloženého k příloze D *Výkresy*, která obsahují ilustrace ze souhrnného 3D modelu přiloženému v rámci Zadávacího řízení. Je však třeba poznamenat, že situační plány je třeba považovat za předběžné

a tyto plány může Zhotovitel změnit na základě souhlasu Objednatele a příslušných Kontrolních orgánů.

V případě volby volitelné opce pro jednání týkající se umístění Linky nebo volitelné opce pro jednání týkající se rozšíření zásobníku odpadu, přičemž tato volba by měla vliv na celkové prostorové uspořádání Díla, musí Zhotovitel dodat upravené výkresy a 3D model v souladu s jeho návrhem pro účely posouzení a projednání s Objednatelem.

Zhotovitel použije údaje uvedené v příloze A13 *Procesní a konstrukční údaje* jako základ pro svůj návrh procesního zařízení.

Specifikace a minimální funkční požadavky na Dílo dodané Zhotovitelem vyplývají z těchto příloh a všech ostatních ustanovení Smlouvy.

Následující kapitoly popisují Dílo, celkový návrh a konstrukční data.

1.1 Schválení, povolení a souhlasy

Zhotovitel odpovídá za podání žádostí a získání všech nezbytných schválení, povolení a souhlasů v souladu s českými Právními předpisy.

Objednatel získal následující povolení:

- Územní rozhodnutí pro Linku
- Posouzení vlivů na životní prostředí (EIA) pro Linku
- Integrované povolení pro stavební povolení pro Linku

Po dokončení výstavby a instalace technologie bude integrované povolení aktualizováno a revidováno v souladu s Právními předpisy. Aktualizace integrovaného povolení a získání povolení je v rozsahu Díla.

Využije-li účastník jakékoli volitelné opce pro jednání definované v rámci zadávací dokumentace veřejné zakázky s názvem „Modernizace ZEVO společnosti SAKO Brno“ mající vliv na jakékoli doposud vydané Povolení, pak vypořádání vlivů zvolených volitelných opcí pro jednání na celkové řešení Díla, doposud vydaná Povolení, a tedy i zajištění případných nových Povolení, která budou nutná pro realizaci účastníkem navrženého řešení dle Smlouvy, je v plné odpovědnosti účastníka jakožto možného budoucího Zhotovitele a veškeré s tím související práce a činnosti jsou v rozsahu Díla. Podkladová dokumentace musí být v návaznosti na případné změny vyvolané řešením účastníka aktualizována a stanou se nedílnou součástí Smlouvy a jejich příloh.

1.2 Dozor projektanta

Zhotovitel zajistí pro Objednatele průběžný odborný dozor projektanta nad souladem realizace dokumentace pro provádění záměru s dokumentací o povolení záměru a nad prováděním záměru v souladu s dokumentací pro provedení záměru.

Činností dozoru projektanta zajišťovaného Zhotovitelem, kterým je fyzická osoba oprávněná podle zvláštního právního předpisu (autorizovaná osoba dle zákona č. 360/1992 Sb.), je dozor nad souladem prováděné Stavby s ověřenou projektovou dokumentací a kontrola dodržování této ověřené a platné projektové dokumentace Zhotovitelem a případné zahájení řízení pro schválení odchylek a úprav, včetně zajištění dozoru projektanta dle ust. § 14 písm. h zákona č. 283/2021 Sb. a požadavků na takový dozor tímto zákonem kladených. Na výzvu Správce stavby se dozor účastní na kontrole provádění Stavby a dodávek, na kontrolních prohlídkách stavby vedených

stavebním úřadem a na závěrečné kontrolní prohlídce Stavby. Při dokončení Stavby se dozor účastní uvedení stavby a jejích technických a technologických zařízení do provozu a spolupracuje při odevzdání a převzetí Stavby nebo její části. Dozor projektanta je oprávněn provádět kontroly stavebního deníku a pořizovat zápisy dozoru projektanta do stavebního deníku.

2. ROZSAH DÍLA - SPALOVACÍ SYSTÉM/KOTEL

2.1 Obecně

Dílo zahrnuje design, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci kompletního a plně funkčního spalovacího zařízení/kotle, a to včetně spalovacího systému, kotle a doplňkových systémů jako je manipulace se škvárou a s popelem, chlazení komponent atd.

2.2 Zahrnuto v rozsahu Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné níže uvedené dodávky a služby. Zvláštní odkaz je uveden na další dokumenty v příloze A, např. příloha A2 *Technické specifikace pro spalovací systém/kotel*, příloha A15 *Koncepční schémata pro proces*, příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro* a příloha A17 *Koncepční schémata automatizace*.

2.2.1 SPALOVACÍ SYSTÉM S POMOCNÝM ZAŘÍZENÍM

Dílo bude zahrnovat kompletní spalovací systém s nezbytným pomocným zařízením, a to včetně:

- Spalovacího systému s násypkou a skluzem, hydraulickým uzávěrem, podávacím systémem, vzduchem chlazeným roštem včetně pohonů roštu, krytů a podpěrných ocelových konstrukcí, skluzu a vynašeče škváry, výsypkami propadu roštu, přepravou propadu roštu do stávajícího systému skladování škváry.
- Systému ručního odvodu škváry a propadu roštu využívající kontejnery jako záložní řešení.
- Vhodných prostředků pro detekci klenby v násypce, pro upozornění obsluhy na vznik klenby v násypce a pro prostředků pro odstranění klenby v násypce.
- Systému pro spalovací a chladicí vzduch, včetně ventilátorů primárního, sekundárního a chladicího vzduchu, ohříváků vzduchu, potrubí, řídicích systémů, uzávěrů a nezbytných zařízení pro snížení hladin hluku. Ze zásobníku odpadu musí být odsáván primární vzduch. Sekundární vzduch musí být odsáván ze zásobníku odpadu (může být použit jeden systém odsávání vzduchu společný pro primární a sekundární vzduch), z výstupu vynašeče škváry a z prostoru nad dopravníky škváry ve škvárovém bunkru (aby se zachytil odpar vody a nebezpečných sloučenin ze škváry), nebo z horní části kotelny.
- Kompletní spalovací a dohořivací komory, navržené jako svařované plynotěsné komory s membránovými stěnami tvořícími strop a stěny, pokrytými antikoročním slitinovým obložením (Inconel nebo podobným) a v případě potřeby se žáruvzdornou vyzdívkou.
- Kompletního systému pro plynové pomocné/zapalovací hořáky.
- Kamery pro kontrolu celého prostoru roštu.
- Velkých dveří do spalovací komory, umožňující vstup zařízení a personálu během revizí.
- Kompletní hydraulické stanice s čerpacími systémy.
- Instalace plně automatického vodního vstřikovacího systému pro čištění 1. a 2. tahu kotle.
- Závěsné plošiny pro kontrolu a opravy 1. a 2. tahu kotle.

2.2.2 PARNÍ KOTEL S POMOCNÝM ZAŘÍZENÍM

Dílo bude zahrnovat kompletní parní kotel s nezbytným pomocným zařízením, a to včetně následujícího:

- Bubnový parní kotel se dvěma vertikálními radiačními tahy a konvekčními tahy včetně přehříváku, ekonomizéru, integrovaného horního bubnu, automatického systému čištění sazí na bázi oklepu a nosných ocelových konstrukcí, jakož i zařízení pro odvodu odluh, vypouštění kotle, systémem pro přehřev kotle středotlakou párou apod.
- Kompletní systém redukce NO_x selektivní nekatalytickou redukcí (SNCR), včetně počítačem řízených vstřikovacích trysek v prvním tahu kotlem a systému čerpadla/vzduch pro rozstřík čpavkové vody v kotli.
- Kompletní systém pro přípravu demi vody včetně demineralizačních jednotek, nádrže na demi vodu, čerpadel, potrubí a přivádění demi vody do napájecí nádrže.
- Napájecí nádrž/ odplynovák
- Kondenzátor výstupní páry z odplynováku napájecí nádrže.
- Stanice pro redukci tlaku včetně potrubí vedoucího od potrubí ostré páry do napájecí nádrže/odplyňováku, a to včetně regulačního ventilu pro regulaci teploty v napájecí nádrži/ odplynováku
- Dvě (2 x 100%) elektricky poháněná čerpadla napájecí vody a jedno (1 x 100%) napájecí čerpadlo poháněné dieselovým motorem, případně ze systému nouzového generátoru.
- Stanice pro odběr vzorků (vzorkovače) včetně chladicích systémů, měřících zařízení atd. pro monitorování chemie parovodního cyklu.
- Zařízení pro automatické dávkování chemikálií do parovodního cyklu pro úpravu kotelní vody.
- Měření koncentrace spalin pro sledování provozu kotle a systému SNCR.

2.2.3 SEKCE POTRUBÍ V PAROVODNÍM CYKLU

Dílo bude zahrnovat různé sekce potrubí s ventily, instrumentací a měřidly v parovodním cyklu kotle (viz Příloha A15.3 *Koncepční schéma pro cyklus voda/pára*), a to včetně:

- Potrubí ostré páry z výstupu kotle do:
 - Uzavíracích ventilů před vstupními ventily turbíny a by-passové stanice turbíny;
 - Redukční stanice tlaku pro pomocnou páru
 - Najížděcích a pojistných ventilů; včetně odtahového potrubí přes střechu a tlumiče hluku
- Parní potrubí od odběrů turbíny (středotlaký rozdělovač) do:
 - Ohříváku vzduchu
 - Napájecí nádrže/ odplynováku
- Parní potrubí pro ohřívák vzduchu
- Potrubí pro odplynění páry z odplynováku do kondenzátoru páry z odplynováku
- Potrubí kondenzátu:
 - Od topných kondenzátoru do napájecí nádrže/odplyňováku, vybavené filtrem jemných částic
 - Od ohříváků vzduchu do napájecí nádrže/odplyňováku
 - Od kondenzátoru ucpávkové páry do topného kondenzátoru
 - Od kondenzátoru páry z odplynováku do topného kondenzátoru
- Sací potrubí napájecí vody, vybavené filtrem pevných částic
- Výtlačné potrubí napájecí vody
- Potrubí vstřikovací vody:
 - Od místa připojení napájecích čerpadel po zástřik páry mezi přehříváky
 - Od čerpadel napájecí vody (středotlaký odběr) po by-passovou stanici turbíny
 - Od čerpadel napájecí vody (středotlaký odběr) po redukční stanici
- Potrubí demi vody
- Potrubí vzorkovačů a odběrů

2.2.4 SYSTÉM PRO MANIPULACI A DOPRAVU ŠKVÁRY A POPELE

Dílo bude zahrnovat kompletní manipulační dopravní systém pro škváru a popel, včetně:

- Vynašeče škváry výtlačného typu naplněného vodou
- Dopravníkový systém pro přepravu škváry z vynašeče k vysypání do stávajícího zásobníku škváry Stávajícího zařízení. První část dopravního řešení se bude skládat z vibračních dopravníků a bude obsahovat separátor na separaci větších frakcí škváry.
- Nouzový manipulační systém škváry, zahrnující systém ručního vysypávání do kontejnerů.
- Systém vzorkování škváry.
- Mechanický systém odtahu popele pod tahy kotle.
- Systém pro přepravu popele z kotle a popílku a zbytkových produktů (end produktu) z textilního filtru do stávajících sil na end produkt.

2.2.5 SYSTÉM CHLAZENÍ KOMPONENT

Dílo bude zahrnovat kompletní systém chlazení komponent v rámci Linky, a to včetně následujícího:

- Chladiče vzduchu, oběhová čerpadla, systém udržování tlaku, filtry, potrubí, uzavírací a regulační ventily u každého spotřebiče chladicí vody atd.
- Ochrana proti zamrznutí pomocí glykolu, systém pro zachycování úniků (směs voda/glykol) a opětovné vstřikování úniků do chladicího okruhu včetně kompletního směšovacího systému voda/glykol, a to včetně směšovací nádrže, čerpadel, ventilů atd.
- Potrubí pro dodávku chladicí vody do Linky, a to včetně spalovacího systému/kotle, systému čištění spalin a turbíny/generátoru.
- Potrubí a připojení ke stávajícímu systému chlazení komponent Objednatele včetně cirkulačních čerpadel.

Během běžného provozu musí být chlazení chladicího systému komponent zajišťováno stávajícím chladicím systémem založeným na chladiči, který využívá teplo pro dálkové vytápění. Systém chlazení komponent zahrnutý do rozsahu Díla nesmí záviset na chlazení pomocí stávajícího systému chlazení a musí mít plný chladicí výkon pro Linku. Součástí Díla bude automatické bezpečné přepínání mezi chladicími zdroji.

2.2.6 DÁLKOVÉ VYTÁPĚNÍ

Dílo bude zahrnovat kompletní instalaci systému dálkového vytápění, a to včetně následujícího:

- Uzavírací ventily před a za topnými kondenzátory Uzavírací a regulační ventily
- Oběhová čerpadla
- Rezervní systém udržování tlaku
- Instalace měřidel dálkového vytápění (vyrobené a dodané teplo)
- Letní chladiče (suché chladiče) k odvádění přebytečného tepla z produkce topné vody, včetně výměníku tepla a oběhových čerpadel.
- Veškeré potřebné potrubí, podpěry potrubí, izolace, ventily, přístrojové vybavení, odvodušňovací a odvodňovací zařízení
- Potrubí, pokládky potrubí a připojení ke Stávajícím zařízení v rámci systému dálkového vytápění Objednatele.
- Potrubí, čerpadla, sběrače/rozdělovače v rámci úpravy Stávajícího zařízení horkovodní výměníkové stanice Objednatele.

Systém topné vody musí být připojen k místním rozvodům systému dálkového vytápění prostřednictvím sériového připojení ke stávajícím zdrojům topné vody Objednatele. Linka bude využívat stávající hlavní oběhová čerpadla topné vody Objednatele po případné modifikaci ze strany Zhotovitele. Podrobnosti o hranici dodávky systému dálkového vytápění jsou uvedeny v příloze A18 *Hranice dodávky*.

2.2.7 RŮZNÉ

Dílo bude mimo jiné zahrnovat následující:

- Centrálně řízené a monitorované automatické mazací systémy zahrnující mimo jiné oddělovací uzávěr násypky odpadu, rošt, dopravník(y), vynašeč(e) škváry, přičemž mazací místa, u nichž to vyžaduje zajištění čistoty zařízení, mohou být podle plánu údržby obsluhována ručně.
- Centrální systém mazání pro vybrané komponenty, a to včetně podavače roštu.
- Kompletní, redundantní systém čerpadel hydraulického oleje pro např. podávací zařízení, pohony roštu, vynašeč(e) škváry atd.
- Nádrž na užitkovou vodu pro zachycování odluhu a vypouštění kotle.
- Jímka na odpadní vodu určená pro zachyt užitkové vody a odpadních vod z celého Linky.

3. ROZSAH DÍLA - SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN

3.1 Obecně

Rozsah Díla v rámci systému čištění spalin zahrnuje design, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci kompletního a plně funkčního systému čištění spalin.

Systém čištění spalin musí být polosuchým systémem zahrnujícím spalinový ventilátor, spalinovody, úpravy stávající vložky nebo novou vložku uvnitř stávajícího komínu.

Linka dále zahrnuje všechny nezbytné výměníky tepla, skladování a manipulaci s pomocnými chemikáliemi a odpadními produkty, elektro systémy a řídicí systém CMS a veškerá připojená pomocná zařízení nezbytná pro splnění všech podmínek Smlouvy.

Ze systému čištění spalin nebude akceptována žádná odpadní voda.

3.2 Zahrnuto v rámci Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné následující specifické požadavky. Zvláštní odkaz je uveden na další dokumenty v příloze A, např. příloha A3 *Technické specifikace pro systém čištění spalin*, příloha A15 *Koncepční schémata pro proces*, příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro* a příloha A17 *Koncepční schémata automatizace*.

Systém čištění spalin bude umožňovat za tkaninovým filtrem budoucí napojení nových spalinovodů vedoucích do katalyzátoru SCR (není předmětem Díla) a pak na vhodném místě i zpět z katalyzátoru (např. doplněním nezbytně nutných odboček a spalinových klapek, přípravou obálky budovy/budov na budoucí provedení prostupů pro spalinovody apod. Zadavatel uvažuje takovou koncepci SCR, která nebude vyžadovat změnu koncepce kotle.

3.2.1 POLOSUCHÝ SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN

Dílo zahrnuje:

- Musí být nainstalován systém chladicí věže/absorbéru pro chlazení spalin, vstřikování reagentů (vápno a aktivní uhlí) a zajištění zreagování se složkami spalin.
- Následný textilní filtr, který ze spalin odstraňuje popílek a reakční produkty.
- Část výsledného zbytkového produktu se recirkuluje do absorbéru a zbylá část se dopravuje do stávajícího zásobníku end produktu.

3.2.2 PŘÍPRAVA NA BUDOUCÍ PRAČKU SPALIN A KONDENZACI SPALIN

- Systém FGT musí být připraven na instalaci a zavedení nízkoteplotního ekonomizéru a systému pračky spalin, a to včetně kondenzace spalin a souvisejícího zajištění příslušného prostoru v hale systému čištění spalin.

3.2.3 MANIPULAČNÍ A PŘEPRAVNÍ SYSTÉM PRO SBĚR A ODVOD ZBYTKŮ Z ČIŠTĚNÍ SPALIN

- Kompletní systém sběru a přepravy zbytkových produktů z čištění spalin.

3.2.4 NÍZKOTEPLTNÍ EKONOMIZÉR A KONDENZACE SPALIN (OPCE 1)

Jako opce bude nabídnuto následující:

- Nízkoteplotní ekonomizér (LT ECO)
- Kondenzátor spalin a absorpční tepelné čerpadlo
- Zmírnění úletu kapek (např. ohřívák spalin)
- Systém úpravy kondenzátu
- Všechna potřebná připojení k systému topné vody pro přenos tepla
- Veškeré potřebné pomocné zařízení včetně výměníků tepla, oběhových čerpadel, potrubí, ventilů
- Všechny nezbytné úpravy rozsahu Díla (mimo jiné včetně spalinového ventilátoru, spalinovodu, úprav stávající vložky nebo nové komínové vložky) v rámci těchto úprav.

LT ECO a kondenzace spalin slouží pro získávání tepla za polosuchým systémem čištění spalin a před spalinovým ventilátorem. Tato energie bude převáděna do topné vody, která funguje jako chladicí médium pro spaliny.

Kondenzát z kondenzátoru spalin musí projít minimálně filtrem pevných částic a v případě potřeby bude sbírán do vyrovnávací nádrže kondenzátu. Kondenzát musí být v maximální možné míře upraven a znovu využíván v Lince nebo upraven tak, aby splňoval požadavky na kvalitu kotlové vody/topné vody tak, aby měl Objednatel možnost alternativního využití kondenzátu.

Součástí Díla budou zásobní nádrže na kondenzát a užitkovou vodu.

Podrobnosti viz příloha A21 *Opce*.

3.2.5 SPALINOVÝ VENTILÁTOR

Dílo musí zahrnovat spalinový ventilátor s frekvenčně řízenými motory a tlumičem hluku.

Spalinový ventilátor musí být schopen kotel odvětrávat v případě výpadku napájení. Součástí Díla bude záložní nouzová napájecí jednotka.

3.2.6 MĚŘENÍ SPALIN

Součástí Díla bude kompletní kontinuální měřicí stanice emisí (CEMS).

Dílo bude kromě toho zahrnovat kontinuální měření surových spalin před textilním filtrem, a to mimo jiné měření HCl, SO₂ a H₂O.

3.2.7 POTRUBÍ A KOMÍN

Linka bude využívat komín Stávajícího zařízení Objednatele

Dílo musí zahrnovat úpravu stávající vnitřní komínové vložky nebo nové vnitřní komínové potrubí (vložku) ve stávajícím komínu, veškeré potřebné potrubí, dilatační spoje a veškerá související zařízení, jako jsou příruby, armatury, izolace a odtoky.

3.2.8 SILA A NÁDRŽE NA SPOTŘEBNÍ MATERIÁL A PRODUKTY

Stávající zařízení Objednatele má sila a skladovací nádrže na aktivní uhlí, nehašené vápno a suché hašené vápno. Stávající skladovací zařízení mají volnou kapacitu, která bude využita pro Linku.

Součástí Díla bude instalace nezbytných přírubových přírub ve stávajících skladovacích zařízeních, veškerých potřebných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.) a přípravných zařízení a potrubí od připojovací příruby u stávajících sil a skladovacích nádrží do Linky.

V případě, že Zhotovitel nepoužívá nehašené vápno, ale používá jiný absorbent, jako je hydratované vápno, bude do rozsahu Díla zahrnuto nové skladovací silo na takovýto absorbent.

Stávající zařízení má dvě sila na solidifikaci pro popel z kotle, popílek a zbytkové produkty ze systému čištění spalin. Stávající skladovací sila mají volnou kapacitu, která bude využita pro Linku.

Dílo bude zahrnovat realizaci všech nezbytných prací na zajištění přepravy ze systému čištění spalin a připojení ke stávajícím silům, mimo jiné včetně nezbytných připojovacích přírub u stávajících skladovacích sil, veškerých nezbytných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.) a potrubí pro účely skladování celkového množství popela z kotle a zbytkových produktů se systému čištění spalin z Linky.

Přeprava zbytkových produktů (end produktu) musí být zajištěna do kteréhokoli ze dvou stávajících sil.

4. ROZSAH DÍLA - TURBÍNA/GENERÁTOR

4.1 Obecně

Rozsah Díla s ohledem na turbínu/generátor zahrnuje design, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci Linky, a to včetně systému parní turbíny, generátoru, kondenzátorů, by-passové stanice, systému páry a kondenzátu a propojovacího potrubí.

Dílo bude dále zahrnovat veškerá připojená pomocná zařízení pro splnění všech podmínek Smlouvy.

4.2 Zahrnuto v rozsahu Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné níže uvedené dodávky a služby. Zvláštní odkaz je uveden na další dokumenty v příloze A, např. příloha A4 *Technické specifikace pro turbínu/generátor*, příloha A15 *Koncepční schémata pro proces*, příloha A16 *Koncepční schémata pro elektroa* příloha A17 *Koncepční schémata automatizace*.

4.2.1 TURBÍNA (VOLITELNÁ OPCE PRO JEDNÁNÍ)

- Kompletní systém protitlakové parní turbíny s alespoň jedním odběrem pro odplyňovací páru a předeřhev vzduchu.
- Parní síta a všechny ventily potřebné na potrubí přívodu ostré páry k zajištění bezpečného provozu a řízení turbíny.
- Převodovka mezi parní turbínou a generátorem.
- Základní rám(y) pro parní turbínu, převodovku a generátor.
- Všechny ocelové díly nezbytné pro montáž turbíny na betonový turbínový stůl včetně základových šroubů a všech požadovaných litých dílů.
- Podrobný návrh, dohled a kontrola rozměrů betonového turbínového stolu.
- Podpůrný systém pro betonový turbínový stůl.
- Natáčedlo turbíny
- Kompletní odvodnění.
- Evakuační zařízení založené na vodokružné vývěvě
- Olejový mazací systém a systém regulačního oleje, a to včetně nádrže(nádrží) na olej, chladičů, filtrů, odlučovače oleje, čerpadel včetně motorů a proplachovacího oleje a první náplně mazacího oleje a regulačního oleje
- Všechna potřebná vnitřní připojení a pomocné vybavení.
- Trysky pro připojení zařízení pro konzervaci vysušeným vzduchem.
- Veškeré potřebná instrumentace a měřicí zařízení pro bezpečný provoz a řízení Linky.

4.2.2 PARNÍ SYSTÉM

- Kompletní by-passová stanice turbíny, včetně regulačních ventilů a odtokového potrubí do kondenzátoru. By-pasová stanice musí zahrnovat předřazený (ovládaný) pojistní ventil pro uvolnění (krátkodobé) nárůstu tlaku vznikajícího při provozu by-passové stanice v důsledku odstavení turbíny. (volitelná opce pro jednání)
- Ucpávkový parní systém, včetně kondenzátoru ucpávkových par nebo ekvivalentního systému zpětného získávání páry. (volitelná opce pro jednání)
- Parní potrubí a nezbytné ventily.
- Potrubí polnice pro všechna odvodušnění a výstupy z pojistných ventilů v rámci Linky, včetně designu, dispozičního řešení, konstrukčních podpůrných systémů, odvodnění, detailů v souvislosti s průchody střechou a protihlukových krytů. Dílo musí zahrnovat ochranu proti horkým povrchům, například izolací nebo pomocí zábradlí.

4.2.3 KONDENZÁTNÍ SYSTÉM

- Kondenzátní potrubí z topného kondenzátoru a čerpadel kondenzátu.
- Kompletní sady čerpadel kondenzátu pro každý kondenzátor, a to včetně všech nezbytných potrubí a ventilů minimálně pro čerpání kondenzátu mezi kondenzátory. Zahrnuta musí být také čerpadla kondenzátu pro dopravování kondenzátu do napájecí nádrže/odplyňováku vybavena frekvenčními měniči.
- Regulační ventily kondenzátu pro všechny provozní režimy.

4.2.4 SYSTÉM NAPÁJECÍ VODY

- vysokotlaký systém vstřikování vody pro by-passovou stanici turbíny včetně ovládacích a uzavíracích - ventilů, sít atd.

4.2.5 TOPNÉ KONDENZÁTORY

- Kompletní topné kondenzátory (jeden nebo dva turbínové kondenzátory, z nichž jeden bude fungovat také jako bypassový kondenzátor turbíny) se všemi potřebnými přípojkami pro páru, topnou vodu a instrumentaci včetně požadované tepelné izolace.

4.2.6 GENERÁTOR (VOLITELNÁ OPCE PRO JEDNÁNÍ)

- Systém generátoru sestávající ze synchronního generátoru pro připojení k parní turbíně, včetně budicího a AVR zařízení, ovládacího panelu a měřicího zařízení, chladicího a mazacího zařízení atd.
- Generátor, připojení k síti, ochranná zařízení včetně transformátorů proudu a transformátorů napětí.
- Synchronizační zařízení.
- Neutrální uzemnění včetně kabelu mezi generátorem a uzemněním neutrálního bodu v skříní.
- Kompletní instalace NN a kabelů včetně nízkonapěťových kabelů, řídících a měřících kabelů, kabelových tras, svorkovnic a dalších instalačních materiálů.
- Kompletní uzemňovací systém s uzemňovacím vodičem, ochrannými vodiči a pospojením generátoru a zařízení, vč. hlavní uzemňovacích přípojníc atd.

5. ROZSAH DÍLA - ELEKTROINSTALACE A ŘÍDÍCÍ SYSTÉM CMS

5.1 Obecně

Rozsah Díla v rámci elektroinstalace a CMS (řídící a monitorovací systém) zahrnuje design, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci kompletní funkční systém elektroinstalace a CMS.

5.2 Zahrnuto v rozsahu Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné níže uvedené dodávky a služby. Zvláštní odkaz je uveden na další dokumenty v příloze A např. příloha A6 Technické specifikace pro elektro zařízení, příloha A7 Technické specifikace řídicího a monitorovacího systém, příloha A16 Koncepční schémata pro elektro a příloha A17 Koncepční schémata automatizace.

5.2.1 ELEKTOINSTALACE A ZAŘÍZENÍ OBECNĚ

Dílo musí zahrnovat následující systémy:

- Stávající rozvaděč VN R2 22 kV
 - Rozšíření rozvaděče R2 o dvě sekce, každá s jističem a ochranným zařízením, pro napájení transformátoru pro běžný provoz a napájení redundantního transformátoru
- Systém 6,3 kV
 - Hlavní rozvaděč
 - Připojení turbíny k vypínači generátoru, a to včetně veškeré související ochrany a synchronizačního systému generátoru
 - 5 MVA transformátory, případně dle návrhu
 - Kabely a kabelové trasy
- Systém 400/230V, případně další napěťová úroveň dle návrhu
 - MDB sekce A
 - Nouzový generátor MDB
 - MDB sekce B
 - ACC
 - Kabely a kabelové trasy
- Napájecí systém nouzového generátoru 400 V
 - Nouzový diesel generátor 1250 kVA, případně s výkonem dle návrhu
 - 400 V rozvaděče
 - Kabely a kabelové trasy
- 400/230V systém zálohovaného napájení
 - 2x100% UPS
 - Rozvaděč pro UPS
 - ACC
 - Kabely a kabelové trasy

Dílo bude zahrnovat integraci stávajícího elektrického systému s novým elektrickým systémem, a to ve všech aspektech a ve všech provozních režimech pro plně integrovaný elektrický systém.

Dílo bude zahrnovat kompletní elektroinstalaci, a to včetně následujícího:

- Všechna připojená pomocná zařízení
- Elektroinstalace
- Zástrčky a zásuvky
- Kabely vysokého a nízkého napětí, řídicí kabely, signální kabely, kabely z optických vláken a ohebné kabely
- Montážní a instalační práce
- Natažení kabelů, kabelových ucpávek a veškeré úpravy
- Kabelové trasy, kabelové žebříky, kabelové lávky a kabelové kanály
- Zemnicí systém, ochranné uzemnění (PE) a pospojování
- Ocelové konstrukce, lávky, kování
- Přístup k zařízení, například pojízdné lešení nebo plošina atd.
- Všechny dočasné materiály a vybavení
- Všechna dočasná vnitřní/vnější osvětlení a elektrické zásuvky pro provádění prací
- Veškeré příslušenství, například ocelová potrubí, šrouby, matice, kabelové lávky, kovové hmoždinky, kabelové koncovky, flexibilní trubky, flexibilní kabely, štítky, kabelové přípojky a kabelové průchodky atd.
- Frekvenční měniče pro všechna velká čerpadla a ventilátory.
- Transformátory, např. pro frekvenční měniče (pokud jsou požadovány)

- Místní provozní/ovládací panely a kabelové spojky
- Motory
- Elektrické pohony a ventily
- Ohřivače
- Odpojovací vypínače
- Nouzové vypínače
- Značení zařízení a komponent
- SAT/FAT testy všech dodávek s dokumentací
- Dodání dat pro provoz a údržbu

5.2.2 ŘÍDICÍ A MONITOROVACÍ SYSTÉM (CMS)

Dodávky podle této specifikace zahrnují plánování, projektování, řízením reporting, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci kompletního CMS, a to mimo jiné včetně:

- Celková síť a síť řídicího systému pro hlavní CMS mezi aplikačními servery a procesními stanicemi
- Celkové zajištění bezpečného zálohovaného napájení pro celý systém CMS, včetně zařízení pro komunikaci, procesních stanic, dálkových I/O, místních ovládacích panelů, PLC atd.
- Procesní stanice pro spalovací systém/kotel, systém dálkového vytápění parovodní cyklus.
- Procesní stanice pro servisní/pomocné systémy (budovy atd.).
- Celkový firmware a uživatelský software pro hlavní CMS včetně grafiky procesních obrazovek, rozhraní obsluhy, alarmů, událostí, trendových křivek a zpráv atd.
- Programování procesních funkcí a HMI (Human Machine Interface) pro integraci řídicích systémů pro pomocné systémy a systémy budov.
- Programování procesních funkcí a HMI pro spalovací systém/kotel/turbínu/kondenzátor/parovodní cyklus/servisní systémy.
- Programování procesních funkcí a HMI pro jeřáby pro odpad.
- CCTV systém pro Stávající zařízení a Linku.
- Procesní stanice pro systém čištění spalin.
- Přístroje a zařízení pro měření emisí.
- Programování procesních funkcí a HMI pro systém čištění spalin.
- Řídicí systém turbíny (lokální panel v turbínové hale/ rozvodně), by-passová stanice turbíny a další zařízení v rozsahu dodávky
- Programování procesních funkcí a HMI pro řídicí systém turbíny.
- Základní návrhové parametry pro programování procesních funkcí a HMI pro okruh turbíny/dálkového vytápění/parovodního cyklu v hlavním 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 provozní 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.

6. ROZSAH DÍLA- POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ

6.1 Zahrnuto v rozsahu Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné níže uvedené dodávky a služby. Zvláštní odkaz je uveden na další dokumenty v příloze A, např. v příloze A5 *Technické specifikace pomocných provozů*.

6.1.1 JEŘÁBY PRO ODPAD

Dílo bude zahrnovat dva kompletní redundantní jeřáby na odpad (každý se 100% kapacitou) vybavené pro plně automatický bezobslužný provoz zajišťující celé ZEVO (všechny tři linky K1 + K2 + K3) a skládající se z:

- Jeřábové dráhy a kolejnice.
- Absolutní snímače polohy a mechanické koncové dorazy jeřábů.
- Jeřábové mosty s frekvenčně řízeným pojezdovým motorem jeřábů.
- Koleje s frekvenčně řízeným pojezdovým motorem trolejů.
- Frekvenčně řízený zdvih drapaků odpadu.
- Dva hydraulické drapáky na odpad (jeden pro každý jeřáb) a jeden identický náhradní drapak na odpad.
- Dvě klece na drapáky pro přepravu/přesun drapaků
- Čerpadlová stanice hydraulického oleje s hadicemi a přípojkami
- Na každém jeřábu bude upevněn pomocný zdvih
- Váhový systém pro zaznamenávání množství odpadu.
- Zařízení na každém jeřábu pro registraci výšky odpadu v zásobníku.
- Jedna židle pro operátora jeřábů se všemi potřebnými úchyty, tlačítky a displeji pro ovládání jeřábu na odpad, plus další potřebný počet tlačítek pro ovládání různých pomocných zařízení.
- Jedno vyhrazené stanoviště operátora jeřábu umístěné ve velínu.
- Dva přenosné bezdrátové dálkové ovládací panely pro výměnu drapaků, opravy a údržbu se rezervními bateriemi pro každý panel. Všechny baterie musí být dobíjecí.
- Všechny ochozy a plošiny na jeřábu pro příslušnou údržbu a provoz systémů, bez nutnosti instalace lešení pro účely údržby.
- Zkušební závaží pro zkušební zatížení a pro poloautomatickou kalibraci.
- Analýza rizik a bezpečnostní opatření s ohledem na přístupové cesty, pracovní prostory a prostory údržby na jeřábu a na plošině násypek ve spojení s bezobslužným jeřábovým systémem. Ve všech provozních režimech musí být možné pracovat bezpečně na plošinách násypek, provádět opravy jeřábu a měnit drapáky.
- Kompletní elektrická a řídicí zařízení vč. veškeré kabeláže a panelů.
- Kompletní software pro řídicí systém jeřábu, včetně řídicích a monitorovacích programů pro ruční provoz jeřábu, poloautomatický provoz jeřábu a plně automatický 24hodinový provoz jeřábu. Veškerý potřebný software pro komunikaci mezi komponenty řídicího systému jeřábu, včetně stanovišť obsluhy, PLC, bezpečnostního systému ovládání a rozvaděče operátorských židlí jeřábu
- Řízení a výměna signálů s vybavením haly příjmu odpadů, tj. semaforů, vsypovými závory, tlačítky nouzového zastavení atd.

Stávající jeřáby, dráhy a kolejnice budou v rámci realizace Díla odstraněny a zlikvidovány.

6.1.2 POMOCNÉ SYSTÉMY A ZAŘÍZENÍ V HALE PŘIJMU ODPADŮ

Dílo bude zahrnovat pomocné systémy a zařízení pro halu příjmu odpadů pro všech osm (8) stávajících vsypových vrat, a to mimo jiné včetně:

- Odstranění stávajících semaforů a instalace nových semaforů.
- Pokud je to považováno za nutné, instalace snímačů detekce svozových vozů.

- Vsypové závory pro ochranu osob.
- Tlačítka nouzového zastavení jeřábu pro každá vsypová vrata
- Jakékoli další zařízení, které má být nainstalováno po dobu 24 hodin plně automatického bezobslužného provozu.
- Veškerá nezbytná výměna signálů mezi pomocnými systémy a novým CMS jeřábu, a to včetně nezbytné výměny signálů mezi stávajícími zařízeními (například vsypové závory) a CMS jeřábu.

6.1.3 POMOCNÉ SYSTÉMY A ZAŘÍZENÍ V HALE PŘIJMU ODPADŮ

Dílo bude zahrnovat pomocné systémy pro zásobník odpadu:

- Systém detekce požáru a automatické hasicí zařízení pro nový i stávající zásobník odpadu.
- Systém potlačení prachu nad násypkami a vsypovými vraty.
- Zábradlí na stávající plošině násypky.

6.1.4 SERVISNÍ JEŘÁBY

- Jeřáb v turbínové hale, včetně jeřábových kolejnic, drah a konzol, jakož i všech potřebných lávek, plošin a pomocných zařízení atd. včetně přenosného bezdrátového dálkového ovládacího panelu s jednou rezervní baterií. Všechny baterie musí být dobíjecí. Jeřábové dráhy a kolejnice musí být namontovány na konzole na konstrukci budovy.
- Jeden nadzemní bezdrátový dálkově ovládaný jednokolejný servisní kladkostroj včetně kolejnic pro servis jeřábů pro odpad v prostoru zásobníku odpadu. Kladkostroj musí běžet na jednokolejně dráze nad plošinou násypek pro účely servisu jeřábů a manipulaci s otvorem pro spouštění drapáku. Včetně přenosného bezdrátového dálkového ovládacího panelu s 1 rezervní baterií. Všechny baterie musí být dobíjecí.
- Nezbytné servisní jeřáby v celé Lince pro údržbu

6.1.5 SYSTÉM DISTRIBUCE STLAČENÉHO VZDUCHU

Stávající zařízení má volnou kapacitu ve stávající stanici stlačeného vzduchu, která bude používána pro výrobu stlačeného vzduchu pro Linku.

Dílo bude zahrnovat kompletní distribuční systém procesního a přístrojového vzduchu pro Linku, a to včetně:

- Nezbytných filtrů a vyrovnávací nádrže atd. na procesní vzduch a přístrojový vzduch
- Systém bude rozdělen podle požadavků.
- Potrubních tras procesního a přístrojového vzduchu včetně přípojných míst pro obsluhu Linky.
- Kromě připojovacích bodů pro procesní vzduch a přístrojový vzduch požadovaných v Lince musí Zhotovitel zahrnout dalších 50 připojovacích bodů pro procesní vzduch a přístrojový vzduch, které budou umístěny v jiných částech Linky. Systémy distribuce stlačeného vzduchu pro procesní vzduch a přístrojový vzduch musí být zajištěny jako samostatné kruhové systémy pro každou z obou kvalit stlačeného vzduchu.

6.1.6 SYSTÉM CENTRÁLNÍHO VYSAVAČE

Dílo bude zahrnovat kompletní centrální distribuční systém centrálního vysavače Linky, a to včetně všech potrubí, připojení a hadic atd.

Tento distribuční systém musí být připojen ke stávajícímu systému centrálního vysavače Objednatele.

7. ROZSAH DÍLA - STAVEBNÍ PRÁCE

7.1 Obecně

Zhotovitel zajistí všechny nezbytné budovy a vybavení nezbytné pro úspěšný provoz, servis a údržbu Díla, a to mimo jiné:

- Situační plán související s Linkou (přístupové cesty, parkoviště, oplocení atd.)
- Demoliční práce
 - Sklady a objekty v prostoru realizace Díla (volitelná opce pro jednání)
 - Stávající budovy ovlivněné realizací Díla
- Stavební práce a stavební instalace, mimo jiné včetně:
 - Obslužných a servisních plošin v prostorách SO 102 – Hala Kotelny
 - Nového zásobníku odpadu připojeného ke stávajícímu zásobníku odpadu (volitelná opce pro jednání)
 - Haly kotelny
 - Haly systému čištění spalin
 - Turbínové haly; místnost kondenzátoru a čerpadlovny (volitelná opce pro jednání)
 - Ocelová podpůrná konstrukce letních chladičů
 - Pomocné prostory a jímky
 - Velín/kanceláře/zařízení pro zaměstnance
- Spalinovody a úpravu stávající komínové vložky nebo dodávku nové komínové vložky včetně podpěr
- Terénní úpravy a úklid

Všechny části technologického zařízení by měly být umístěny v rámci obvodového pláště budovy tak, aby bylo možné regulovat zápach a udržovat kontrolované prostředí pro obsluhu a zařízení, pokud jde o teplotu, vlhkost, zápach a prašnost.

7.2 Zahrnuto v rozsahu Díla

Zhotovitel do Díla zahrne mimo jiné níže uvedené dodávky a služby. Zvláštní odkaz je uveden v příloze A9 *Technické specifikace stavební části*.

7.2.1 INFRASTRUKTURA A VENKOVNÍ PRÁCE

- Výstavba komunikací včetně příjezdových komunikací, rampy, parkovacích ploch, oplocení a venkovního osvětlení.
- Venkovní inženýrské sítě z přípojných bodů určených Objednatelem, a to včetně všech nezbytných přeložek, potrubních mostů a betonových žlebů.

7.2.2 STAVEBNÍ PRÁCE, OBJEKTY

- Obslužní a servisní plošiny v prostorách SO 102 – Hala Kotelny
- Zásobník na odpady (stávající + nový) (volitelná opce pro jednání)
- Hala kotelny
- Hala čištění spalin
- Turbínová hala; místnost kondenzátoru a čerpadlovna (volitelná opce pro jednání)
- Ocelová podpůrná konstrukce letního chladiče včetně úprav stávající HVS
- Pomocné prostory a jímky
- Velín pro ZEVO (linky K1, K2 a K3)
- Kanceláře / vybavení zaměstnanců
- Spalinovody úpravu stávající komínové vložky nebo dodávku nové komínové vložky včetně podpěr

7.2.3 STAVEBNÍ PRÁCE, VNITŘNÍ ROZVODY

- Vzduchotechnika (HVAC)
- Vnitřní vodoinstalace a odvodnění
- Protipožární ochrana a požární poplachové systémy
- Elektrické a CMS instalace
- Výtahy (nákladní + osobní)
- Osvětlení
- Telefony a WiFi

7.2.4 STAVEBNÍ PRÁCE, RŮZNÉ

- Všechny potřebné základy
- Nosné ocelové konstrukce pro komponenty systému.
- Desky pro podporu soklů betonových podlah ocelových konstrukcí Linky,- konstrukční i ostatní.
- Všechna zavěšení a podpěry pro spalinovody, potrubí, pojistné ventily, tlumiče hluku atd., včetně potřebného přesměrování sil vyvolaných zavěšením/podporu ze zařízení na primární stavební konstrukce.
- Izolace, opláštění a povrchová úprava dodávaných komponentů.
- Všechny plošiny, ochozy a schodiště potřebné pro provoz, servis a údržbu Linky a únikové cesty v souladu s požadavky Kontrolních orgánů a BOZP, a to včetně plošin ve všech měřících bodech, ventilů, závěsů atd.
- Základové šrouby, vzorky pro betonování a nezbytné injektáže všech podpěr strojů/zařízení, které nesou a přenášejí zatížení na stavební konstrukce. Zhotovitel odpovídá za jejich správné usazení, vyrovnaní a kontrolu před zabetonováním.
- Uzavření všech průchodů z důvodu potrubí, potrubí a kabelů včetně protipožární ochrany. Každá místnost je považována za samostatný požární úsek.

8. RŮZNÉ

8.1 Zahrnuto v rozsahu Díla

Dílo bude mimo jiné zahrnovat následující:

- Všechny nezbytné ventilátory, čerpadla, filtry atd., které nemusí být uvedeny ve výše uvedených položkách, a dále všechny spojovací díly, jako jsou potrubí, potrubí s připojenými návarky, ventily, klapky, kompenzátory atd.
- Veškeré vybavení (čerpadlo (čerpadla), potrubí, řídicí zařízení atd.) pro opětovné použití oplachovací vody a podobných toků odpadních vod zachytávaných v jímce odpadních vod.
- Ventilace a zařízení pro chlazení motorů, komponentů, panelů atd.
- Veškeré potřebné vybavení jeřábu, kladkostroje, zdvihadla atd. pro údržbu.
- Součástí Díla musí být všechny nezbytné speciální nástroje pro provoz a údržbu.
- Všechny chemikálie, maziva, hydraulické kapaliny a chladiva potřebná pro uvedení do provozu. Sila a nádrže na chemikálie (s výjimkou spotřebního materiálu ze stávajících sil a skladovacích nádrží, tj. aktivního uhlí, hašeného vápna a suchého hašeného vápna) musí být Zhotovitelem plně doplněny na začátku Zkušebního provozu.

8.1.1 SPOTŘEBNÍ A NÁHRADNÍ DÍLY

Spotřební a náhradní díly budou dodávány podle přílohy A10 *Náhradní a spotřební díly*.

8.1.2 REALIZACE PROJEKTU, DOKUMENTACE A DOČASNÉ PRÁCE

Do rozsahu Díla musí být zahrnuty následující Práce související s realizací projektu, dokumentací a dočasnými stavbami:

- Řízení, správa a koordinace projektu související s realizací Díla v souladu se Smlouvou.
- Veškeré práce související se zajištěním kvality.
- Označení shody CE a příprava prohlášení o shodě pro celou Linku.
- Účast na projektových jednáních, schůzkách a dalších setkáních požadovaných Objednatelem.
- Veškeré dočasné stavby nutné k provádění Díla.
- Koordinace v oblasti ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí (BOZP).
- Revidovatelná projektová a konstrukční data v souladu s přílohou C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.
- Dokumentace provozu a údržby a dokumentace skutečného provedení v souladu se Smlouvou a přílohou A14.7 *Dokumentace*.
- Školení v souladu s přílohou A12 *Školení*.
- Veškerá doprava a montáž za účelem provedení Díla.
- Zkoušení a uvedení Linky do provozu v souladu s přílohou A11 *Dokončení montáže, uvádění do provozu a testování*.
- Asistence při Výkonových a Garančních zkouškách.
- Vykližení a vyčištění Staveniště.

9. CELKOVÝ NÁVRH

V následující části je popsán celkový základní návrh Linky. Další podrobnosti vyplývají z dalších příloh a částí Smlouvy.

Zhotovitel Linky navrhne v souladu s následujícími celkovými cíli:

- Nejlepší možná řešení pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- Minimalizace dopadů na životní prostředí
- Vysoká produkce výstupní energie
- Nízká spotřeba energie
- Vysoký stupeň flexibility při výrobě energie (elektřina a teplo)
- Nejvyšší úroveň automatizace
- Krátká doba najíždění a odstavování
- Optimalizované prostorové řešení pro provoz a údržbu
- Vysoká disponibilita a kontinuální provoz
- Komponenty a systémy se snadnou a minimální údržbou
- Standardizace komponent

9.1 Obecné požadavky

Linka musí být navržena v souladu s požadavky Kontrolních orgánů. Viz příloha A8 *Obecné technické požadavky na proces*.

Dílo musí být navrženo v souladu s požadavky, popisy a podmínkami Smlouvy, jakož i na základě zkušeností Zhotovitele z podobných projektů.

Dílo musí být navrženo, vyrobeno, přepravováno, zkontrolováno, nainstalováno, otestováno atd. na základě národních a mezinárodních standardů a norem. Pokud existují příslušné normy CSN EN, potom se jimi Dílo bude řídit namísto norem EN.

Zhotovitel na žádost Objednatele předloží všechny relevantní podrobné konstrukční dokumenty (např. detail design) k okomentování a/nebo schválení Objednatelem nebo jeho zástupcem.

9.1.1 PROVOZNÍ PODMÍNKY

Linka bude v každém ohledu fungovat uspokojivě a zpracovávat Odpady dodávané do zařízení na zpracování odpadu a bude schopné s dodaným Odpadem nakládat bez jakéhokoliv třídění.

Každodenní provoz musí zajistit, aby obsluha měla co nejméně kontaktu s odpadem, prachem, nečistotami, tekutinami, vlhkostí atd. Návrh Linky musí zajišťovat ty nejlepší možné pracovní podmínky pro obsluhu Viz příloha B2 *Požadavky na ochranu zdraví, bezpečnost a životní prostředí*.

Linka bude fungovat v souladu se všemi záručními a environmentálními požadavky, a to včetně požadavků na emise, teploty, zdržení spalin, turbulence atd. v souladu se směrnicí 2010/75/EU Evropského parlamentu a Rady ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (Integrovaná prevence a omezování znečištění) a specifikacemi uvedenými v Zadávací dokumentaci.

9.1.2 VLIV NA MÍSTNÍ KLIMA

Linka musí být navržena tak, aby zajistila, že mimo budovu nebude možné detekovat prach a zápach. Zvláštní pozornost je třeba věnovat systému škváry a zásobníku odpadu.

Linka musí být navržena tak, aby do okolí nebo do vnitřních prostorů nemohl vnikat žádný prach nebo nečistoty, a to například instalací účinných filtrů na všech odtahových systémech.

Komponenty musí být navrženy nebo stíněny tak, aby bylo zajištěno dodržení požadovaných limitů hladin hluku, viz. příloha A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Integrované povolení pro stavební povolení bude zahrnuto ve Smlouvě v části II.i, *Plánování a povolování*. Pokud by byly požadavky následujícího integrovaného povolení, které je nutné získat před uvedením Linky do provozu přísnější, než jsou současné popisy a podmínky, potom je Zhotovitel povinen dodržovat požadavky uvedené v tomto integrovaném povolení jako součást Díla.

9.1.3 MATERIÁLY A NÁVRH

Návrh a dimenzování Linky musí brát v úvahu požadavek na provozní spolehlivost, snadnost servisu a životnost minimálně 200 000 hodin pro všechny neopotřebitelné díly.

Obecně budou přijata pouze osvědčená řešení. Pokud jsou nabízeny nově vyvinuté systémy a komponenty, musí to být výslovně uvedeno ve specifikaci Zhotovitele.

Architektura a vnější vzhled všech materiálů a zařízení musí být připraveny ve spolupráci s Objednatelem a s jeho souhlasem.

U všech součástí zahrnutých do Díla musí být použity ty nejvhodnější materiály. Zhotovitel musí jasně uvést materiály použité pro všechny zásadní části Linky, a to zejména nádrže, potrubí a jiné tlakové části. Tyto informace zahrnují specifikace chemického složení, pevnosti a další vlastností materiálu. Musí být specifikovány vlastnosti materiálů, a to jak při běžné pokojové teplotě, tak při nejvyšší možné teplotě během provozu.

Linka musí být vybavena vysokým stupněm automatizace, pokud jde o schopnost Linky pracovat bez zásahu obsluhy přičemž obsluha bude sledovat prováděné operace prostřednictvím CMS, dostávat alarmová hlášení a nebo sdělení v případě poruchy a také získávat historické údaje o provedených měřeních v celé Lince.

Všechny funkce, které lze automatizovat, musí být automatizovány. Pokud Zhotovitel identifikuje funkce, pro které je to nevhodné, musí být Objednateli předloženy k jeho rozhodnutí.

Návrh zahrnuje on-line monitorování zařízení a procesních systémů přes CMS. Rozsah on-line monitorovacích a procesních systémů musí splňovat filozofii Objednatele, která spočívá v tom, že operátor a mechanik údržby budou schopni zanalyzovat stav zařízení nebo procesního systému přes systém CMS (na základě monitorování stavu a výkonu). Všechna měření musí být k dispozici v systému CMS.

Kritické nebo životně důležité komponenty pro provoz Linky budou obecně implementovány s vhodnou redundancí, a to v souladu se zkušenostmi Zhotovitele, pokud nebude uvedeno jinak. Požadavky na redundanci jsou dále popsány v příloze A8 *Obecné technické požadavky na proces*.

Standardizace značek a typů komponent musí být aplikována v maximální možné míře, a to s cílem zvýšit provozní disponibilitu a usnadnit údržbu Linky, stejně jako omezit požadavky na zásobu náhradních dílů, viz příloha A8 *Obecné technické požadavky na proces*.

Standardizace místních bezpečnostních tlačítek pro provádění prací bude zahrnuta a schválena Objednatel.

V případě potřeby musí být materiály a zařízení vybaveny vyměnitelnými otěrovými deskami a obložení.

9.1.4 ČIŠTĚNÍ

Objednatel věnuje vysokou pozornost čistotě po celou dobu životnosti Linky. To bude zohledněno v detail designu Díla.

Všechny součásti musí být zkonstruovány tak, aby umožňovaly čištění vodou a vodním ostřikem.

Všechny komponenty musí být možné vypustit a vyprázdnit.

V rámci návrhu je třeba v maximální možné míře zabránit hromadění prachu, a to zajištěním hladkých povrchů s minimem výstupků atd.

9.2 Dispoziční řešení a uspořádání materiálu a zařízení

Při návrhu musí Zhotovitel v maximální možné míře zohlednit dispoziční řešení budovy tak, jak je znázorněno na dispozičních výkresech v příloze D Výkresy. Je ale třeba poznamenat, že výkresy dispozičního řešení je třeba považovat za předběžné. To platí i pro případ výběru související volitelné opce pro jednání.

Nelze měnit opláštění budovy, ale lze navrhnout drobné změny betonové konstrukce, např. pohyblivé stěny a dveře. Dílo musí být navrženo tak, aby během životnosti Linky nedocházelo k žádnému zvedání zařízení skrz plášť budovy. Bude-li to ale nutné, musí to být provedeno bez ovlivnění primární ocelové konstrukce opláštění budovy.

Uspořádání Linky připraví Zhotovitel ve spolupráci s Objednatel a definitivně bude schvalován Objednatel.

Při uspořádání materiálu, zařízení a ochozů je třeba zvážit zajištění snadného a volného přístupu pro účely provozu, čištění, testování, servisu a údržbu, pracovních prostor a skladovacích prostor pro materiály používané k údržbě.

Zhotovitel je povinen zajistit veškerá připojení inženýrských sítí potřebných pro optimální provoz a podmínky údržby, včetně elektrických zásuvek (400/230 V), vody, stlačeného vzduchu a připojení centrálního vysavače.

Schody, plošiny, zábradlí a žebříky budou provedeny podle popisu v příloze A14.10 *Standard pro schodiště a ochozy*.

Uspořádání budovy musí být v souladu s požadavky příslušných úřadů na přístupové a únikové cesty.

Všechny materiály a zařízení, které budou v budoucnu vyžadovat výměnu kvůli opotřebení, musí být uspořádány tak, aby bylo možné provést snadno a rychle jejich výměnu nebo opravu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat komponentům, které v případě poruchy způsobí narušení provozu Linky.

Uspořádání musí zajistit dobré možnosti přístupu pro kontroly ze strany provozovatele, které budou usnadněny logickými a krátkými pochůzkovými trasami. Uspořádání plošin, ochozů atd. musí zajistit řádné a bezpečné pracovní podmínky přičemž v případě potřeby budou k zajištění tohoto účelu použity další plošiny.

Tam, kde to bude vyžadovat provoz, údržba a opravy, musí být nainstalovány přístupové dveře s vhodným tepelně a kyselinovzdorným těsněním a účinným zavíracím systémem. Umístění a počet dveří budou dohodnuty s Objednatелеm jako součást dispozičního řešení. Na všech místech, kde je to nezbytné pro provádění oprav a údržby Linky, je třeba pečlivě zvážit umístění závěsných ok a zvedacích zařízení, případně ve formě kladkostrojů atd. Všechny úrovně ochozů musí zahrnovat odkládací plochy pro komponenty zvedané jakýmkoli zvedacím zařízením.

Zhotovitel zajistí veškeré zařízení takovým způsobem, který usnadní zvedání a přepravu pomocí mostových jeřábů.

Zhotovitel odpovídá za optimalizaci situačního plánu a uspořádání Linky, včetně ochozů a pracovních plošin nezbytných pro provoz a údržbu.

Dílo musí zahrnovat všechny nezbytné ochozy, schodiště, žebříky atd. Dodatečné ochozy, schodiště, schody atd. (neuvedené ve specifikacích), které Objednatel považuje za nezbytné pro řádný přístup, servis a údržbu Díla, Zhotovitele neopravňují k dodatečným platbám.

Všechna potrubí, která prostupují střechou, musí končit minimálně 2,5 m nad dokončenou střechou. Součástí Linky je bezpečnostní stínění.

Při instalaci materiálu a zařízení musí Zhotovitel zajistit nejlepší možný přístup k jednotlivým částem. Musí být dodrženo následující: na lávkách minimálně 2,5 m volného svislého prostoru od podlahy (světla výška však může být v souladu s normou EN14122 v opodstatněných místech snížena až na 2,1 m v závislosti na podmínkách uspořádání), 1,0 m mezi hlavními komponenty a šířka hlavních přístupových chodeb 2,5 m. Sloupy a zavětrovací kříže omezující tyto požadavky nebudou akceptovány.

Pokud to bude možné, všechny ocelové konstrukce musí být podepřeny o základy podél obvodu budovy, ale Zhotovitel musí počítat s tím, že bude možná nutné instalovat dodatečné nosné a podpůrné konstrukce, a to zejména sloupy v oblastech kotle a v prostoru systému čištění spalin.

9.3 Základy a další stavební práce

Všechny podpěry musí mít obecně sokly o výšce 150 mm. U komponent, které vyžadují pravidelnou údržbu, je ale nutné výšky soklu upravit tak, aby byly při údržbě zajištěny dobré pracovní podmínky. Zhotovitel navrhne výšky soklu pro veškerá zařízení jako základ pro diskusi a dohodu s Objednatелеm. U všech prostupů a otvorů v podlahách atd. se předpokládá lem 50 mm.

Zhotovitel prostřednictvím kontrolních měření ověří soulad se specifikovanými požadavky na toleranci všech zapuštěných dílů, vyznačí základové šrouby a další zapuštěné díly realizované zhotovitelem nebo Poddodavatelem.

Zhotovitel musí popsat požadavky na budoucí umístění jeřábu pro usnadnění výměny přehříváků přes střechu, a to zejména se zaměřením na nezbytný návrh (zatížení, volný přístup atd.) prostoru pro umístění jeřábu.

9.4 Celková provozní strategie

Předpokládá se, že zařízení na spalování odpadu bude v provozu nepřetržitě na úrovni 100% jmenovitého tepelného zatížení, přičemž ale Linku musí být možné provozovat nepřetržitě na všech úrovních zatížení ($\leq 100\%$ jmenovitého tepelného zatížení) uvedených ve spalovacím diagramu v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, a to i při krátkodobých špičkových zatíženích v rozsahu přetížení ($\leq 110\%$ jmenovitého tepelného zatížení). Třeba dbát na to, že provoz v rámci celého spalovacího diagramu vyžaduje plné dodržení garantovaných parametrů dle Smlouvy.

Stabilní výroba páry s minimálními odchylkami proudění páry, teploty a tlaku ve všech bodech zatížení podle spalovacího diagramu má vysokou prioritu. Jako základ návrhu se použijí konstrukční údaje uvedené v Příloze A13 *Návrhová a konstrukční data*.

Je třeba umožnit, aby turbína/generátor fungovaly v jakémkoli bodě zatížení podle spalovacího diagramu. Předpokládané hlavní režimy nepřetržitého provozu pro standardní provoz Linky jsou:

1. Provoz turbíny, kdy regulační ventil na vstupu turbíny řídí tlak ostré páry a by-pass zůstává uzavřený.
2. Provoz by-passu turbíny, kdy je vstupní ventil turbíny uzavřen, což vede k tomu, že by-passový ventil reguluje tlak ostré páry.
3. Kombinovaný provoz turbíny a by-passu se dvěma dílčími režimy:
 - o Turbínu musí být možné provozovat v režimu regulace výkonu, kde vstupní regulační ventil turbíny upravuje průtok ostré páry tak, aby odpovídal externě stanovené nastavené hodnotě pro výrobu elektrické energie (regulace tlaku ostré páry by-passovou stanicí)
 - o Pokud/když během provozního režimu 1 dojde ke špičkovému tepelnému zatížení $> 110\%$, potom vstupní regulační ventil turbíny omezí vstup páry tak, aby nedošlo k překročení maximálního elektrického výkonu odpovídajícímu 110% tepelného zatížení (regulace tlaku ostré páry by-passovou stanicí).

Bez ohledu na provozní režim turbíny/generátoru je funkcí by-passového regulačního ventilu vždy regulace tlaku ostré páry na nastavenou hodnotu, která je mírně nad nominální nastavenou hodnotou vstupního ventilu turbíny (kromě změn tlaku při zvyšování/snižování výkonu nebo během najíždění/odstavování kotle)

V případě volby související volitelné opce pro jednání musí být hlavní provozní režimy znovu posouzeny a odsouhlaseny Objednatелеm.

10. KONSTRUKČNÍ DATA

Obecně se odkazuje na tabulky v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, jakož i na záruční a environmentální požadavky uvedené v části II.g *Garantované parametry*. K dimenzování se dále použije spalovací diagram v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Schémata konceptu procesu jsou obsažena v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces* a lze je použít jako přehled Linky a hlavních komponent.

Dimenzování systému čištění spalin bude založeno na použití komerčně dostupných aditiv dostupných v České republice a bude v maximální možné míře vycházet z obdobného spotřebního materiálu, jaký se používá pro Stávající zařízení.

Pomocné zařízení systému čištění spalin musí být schopné tyto přísady zpracovat tak, aby bylo možné dodržovat všechny provozní parametry, jakož i všechny údaje o spotřebě a garancích.

Linka musí být navržena tak, aby splňovala minimální požadavky na dostupnost a kontinuální dobu provozu uvedené v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

10.1 Charakteristiky Odpadu

Linka musí být schopná zpracovávat minimálně níže uvedené druhy Odpadu:

- Směsný komunální odpad (0-100%)
- Průmyslový odpad (0-100%)
- Ostatní frakce odpadu (podle definice v příloze E8 *Schválené typy odpadu pro stávající zařízení Objednatele*) navíc ke směsnému komunálnímu odpadu a průmyslovému odpadu (0-30%)

10.2 Spalovací diagram a provozní režimy

Je nutné zvládat změny tepelného zatížení spalovacího systému/kotle v rozsahu od 70% do 100%, a to s malými odchylkami špičkového zatížení (střední půlhodinové hodnoty) až do 110% jmenovitého tepelného zatížení podle spalovacího diagramu v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. Dále musí být možné zvládat odchylky výhřevnosti odpadu v rozmezí od 7 MJ/kg do 13 MJ/kg.

V prostoru vymezeném liniemi přes body 2-5-6-7-8-9 a 2 ve spalovacím diagramu v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* musí Linka nepřetržitě fungovat v souladu se všemi garantovanými parametry a funkčními a environmentálními požadavky. Kromě toho, dále uvedená činnost musí být rovněž v souladu se všemi garantovanými parametry, funkčními a environmentálními požadavky:

- a) Provoz s krátkodobou změnou špičkového tepelného zatížení (střední půlhodinová hodnota) v oblasti vymezené liniemi v bodech 2-3-4-5 a 2 ve spalovacím diagramu (oblast tepelného přetížení).
- b) Provoz s krátkodobým kolísáním mechanického zatížení (střední půlhodinová hodnota) v oblasti vymezené liniemi v bodech 2-9-10-11-3 a 2 ve spalovacím diagramu (oblast mechanického přetížení).

Z pohledu disponibility Linky je pro Zhotovitele důležitá schopnost kotle zajišťovat páru pro provoz turbíny, Linka a tedy i kotel je tedy disponibilní, pokud je zajištěna výroba el energie z turbíny.

Linka nemá být provozována nepřetržitě v režimu tepelného přetížení a ani se to neplánuje. Rozdíly ve výrobě páry nesmí vést k tomu, že Linka nebude schopna dosáhnout plánovaného průměrného jmenovitého tepelného výkonu a očekávané/garantované výroby páry a elektřiny.

10.2.1 TEPLOTA NAPÁJECÍ VODY

K dimenzování při jmenovitém zatížení je třeba použít teplotu napájecí vody uvedenou v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

10.2.2 TEPELNÁ ÚČINNOST

Spalovací systém/kotel a turbína musí být navrženy na maximální tepelnou a elektrickou účinnost.

Při výpočtu tepelné účinnosti je třeba vzít v úvahu údaje o dimenzování např. venkovní teploty, teploty škváry, množství škváry atd. uvedené v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. Jednotný základ pro výpočet tepelné účinnosti je navíc uveden v příloze A20 *Postup pro výkonové zkoušky*.

10.3 Podmínky okolního prostředí

10.3.1 POVĚTRNOSTNÍ PODMÍNKY V MÍSTĚ STAVENIŠTĚ

Zařízení ovlivněná povětrnostními podmínkami musí být navržena pro podmínky uvedené v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* a v příloze B6 *Místo realizace a pracovní podmínky*. Zhotovitel je dále odpovědný za seznámení se s povětrnostními podmínkami v České republice, a to včetně období s vysokými a nízkými teplotami.

10.3.2 PODMÍNKY UVNITŘ BUDOVY

Teploty, které je třeba zohlednit při navrhování různých částí Linky, jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

10.4 Dodávky a výstupy

Další podrobnosti týkající se připojení ke zdrojům ve Stávajícím zařízení jsou uvedeny v příloze A18 *Hranice dodávky*.

10.4.1 VODA

Přívod pitné vody a užitkové vody musí být připojen k přívodnímu potrubí pitné vody.

Spotřeba pitné vody musí být s ohledem na provoz Linky minimalizována.

Užitková voda bude směsí kotelní vody, čistého kondenzátu, filtrovaného kondenzátu, odpadní vody ze systému přípravy demi vody a pitné vody.

Užitková voda bude používána pro systém čištění spalin v absorberu a pro další zařízení v rámci Linky.

Další informace o kvalitě vodních toků jsou uvedeny v příloze E2 *Kvalita vodních toků*.

V příloze A15.4 *Koncepční schéma, vodní proudy*, je uveden přehled vodních proudů v rámci Plant.

10.4.2 VYPOUŠTĚNÍ VOD

Pokud je to možné, odpadní voda z procesu musí být přiváděna zpět do procesu a recyklována. Vypouštění odpadních vod z procesů se obecně neakceptuje. Vypouštění technické vody, jako je odluh kotle, vypouštění kotle a kotelní voda ze vzorkovací stanice do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele je ale povoleno v případě přebytku užitkové vody/kondenzátu za zvláštních provozních podmínek, a to po akceptaci ze strany Objednatele a po splnění požadavků na teplotu.

Vypouštění vod přímo do veřejné kanalizace není povoleno. Stávající škvárová jímka odpadních vod Objednatele je připojena k veřejné kanalizaci přes retenční nádrž.

Před použitím pitné vody pro systém čištění spalin a chlazení škváry atd. musí mít přednostně využívána recyklace užitkové vody.

Další informace o kvalitě vodních toků jsou uvedeny v příloze E2 *Kvalita vodních toků*.

10.4.3 STLAČENÝ VZDUCH

Stávající zařízení disponuje volnou kapacitou ve stávající stanici stlačeného vzduchu, která bude používána pro výrobu stlačeného vzduchu pro Linku. Viz část 6.1.5.

Do Linky bude přiváděn procesní a přístrojový vzduch. Příloha A13 *Procesní a konstrukční data* uvádí návrhové hodnoty dostupného stlačeného vzduchu.

Dílo bude zahrnovat zřízení nezbytných přípojných míst ke stávající stanici stlačeného vzduchu a všechna nezbytná distribučních a přípravná zařízení.

10.4.4 PŘÍVOD VODY DO SYSTÉMU CHLAZENÍ KOMPONENT

Linka musí zahrnovat kompletní instalaci systému chlazení komponent. Viz část 2.2.5.

Chladicí voda bude běžně dodávána ze stávajícího přívodu chladicí vody. Je ale třeba dodat úplný záložní přívod chlazení s kontinuální samostatnou funkčností a bezpečným přepínáním v případě výpadku přívodu chladicí vody ze stávajícího přívodu chladicí vody.

Příloha A13 *Procesní a konstrukční data* uvádí návrhové hodnoty systému chlazení komponent.

10.4.5 PŘIPOJENÍ SYSTÉMU DÁLKOVÉHO VYTÁPĚNÍ

Systém dálkového vytápění musí být připojen k místním rozvodům topné vody prostřednictvím sériového připojení se stávajícími zdroji topné vody Objednatele.

Systém dálkového vytápění je uveden v příloze A15.3 *Koncepční schéma cyklus voda/pára a připojení topné vody*. Konstrukční data jsou uvedena v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Požadavky na vstupní teplotu a maximální odchylky jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Kvalita vody pro topnou vodu je uvedena v příloze E2 *Kvalita vodních toků*.

10.4.6 SPOTŘEBNÍ MATERIÁLY

Stávající zařízení disponuje silou a skladovacími nádržemi na aktivní uhlí a nehašené vápno. Všechna stávající skladovací sila mají volnou kapacitu, která bude využita pro Linku. Všechna stávající sila jsou opatřena systémy pro vstřikování, plnění, vážení a přípravnými zařízeními (jsou-li k dispozici).

Hranice dodávky jsou popsány v příloze A18 *Hranice dodávky* a zobrazeny v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces*.

Pro potřeby Linky může Zhotovitel použít i nové silo a nové zařízení skladování a dávkování aktivního uhlí a nehašeného vápna. Nemusí být provedeno napojení Linky na stávající zařízení. V takovém případě jsou všechny související dodávky a práce v rozsahu Zhotovitele.

Viz příloha E3 *Specifikace spotřebních médií Objednatele, kde jsou uvedeny informace o spotřebním materiálu používaném na Stávajícím a ve stávajících nádržích a silech*.

10.4.7 ZEMNÍ PLYN

Pro pomocné hořáky Linky bude dodáván zemní plyn. Zhotovitel dodá redukci tlaku, systém měření a dodávek plynu a veškerou nezbytnou infrastrukturu pro bezpečné dodávky zemního plynu pro všechny spotřebiče v rámci Linky.

Distribuce a měření plynu musí splňovat požadavky plynárenské společnosti, dodavatele plynu a požadavky Kontrolních orgánů. Zhotovitel musí získat veškerá potřebná povolení Kontrolních orgánů. Viz příloha E1 *Specifikace externích inženýrských sítí*

10.4.8 ZAJIŠTĚNÍ DODÁVEK EL. ENERGIE

Linka bude připojena ke stávajícímu rozvaděči vysokého napětí R2 (22 kV), který musí Zhotovitel rozšířit o dvě pole, každé s jističem a ochranným zařízením, a to pro napájení transformátoru pro běžný provoz a napájení redundantního transformátoru pro běžný provoz (viz příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro*).

Musí být zajištěn systém nouzového napájení pomocí generátoru, a to včetně systému UPS, který bude zásobovat vybraná zařízení, aby bylo zajištěno bezpečné odstavení Linky v případě výpadku napájení.

Je třeba předpokládat, že síť 22 kV / 6,3 kV / 400 V bude mít napětí obvykle kolísající v rozmezí 90–110% jmenovitého napětí a se změnami frekvence mezi 47,5 a 51 Hz.

Elektro systém a zařízení musí být schopny stabilního provozu za těchto podmínek.

Elektrický systém a zařízení musí být navrženy tak, aby dočasné výpadky napájení do 1 sekundy nezpůsobily žádné narušení provozu Linky, které bude po obnovení běžného napájení pokračovat v automatickém provozu.

11. HRANICE DODÁVKY

Tato část obsahuje definici hranic dodávek. Viz příloha A15 *Koncepční schémata pro proces*, A16 *Koncepční schémata pro elektro*, A17 *Koncepční schémata automatizace* a A18 *Hranice dodávky*.

Specifikace externích inženýrských sítí jsou uvedeny v příloze E1 *Specifikace externích inženýrských sítí*.

Hlavní hranice dodávky jsou následující. Uvedené komponenty a dále spojení/připojení (svařování, příruby atd.) jsou zahrnuty do Díla, pokud není uvedeno jinak.

1. Spalovací vzduch
 - Vstupy primárního vzduchu v horní části zásobníku odpadu.
 - Vstupy sekundárního vzduchu u vynašeče škváry a nad dopravníky škváry.
 - Vstupy sekundárního vzduchu v horní části zásobníku odpadu nebo v horní části haly kotelny.
2. Spaliny
 - Stávající volná vložka komínu
3. Pitná voda
 - Připojné místo (umístěné poblíž Linky) na stávajícím potrubí přívodu pitné vody.
4. Zařízení na odtah vzduchu
 - Výstup do okolního vzduchu mimo budovu.
5. Dálkové vytápění
 - Potrubí v místě připojení vratné topné vody za potrubním mostem topné vody Objednatele.
 - Potrubí v místě připojení výstupní topné vody před potrubním mostem topné vody Objednatele.
6. Stlačený vzduch
 - Svařované připojení ke stávajícímu výtlačnému potrubí na stanici stlačeného vzduchu pro přístrojový vzduch
 - Svařované připojení ke stávajícímu výtlačnému potrubí na stanici stlačeného vzduchu pro procesní vzduch
7. Systém chlazení komponent
 - Výstupní příruba chladicí vody komponent ze stávajícího chladicího systému komponent.
 - Vstupní příruba pro vratnou chladicí vodu komponent do stávajícího chladicího systému komponent.
8. Vypouštění, odvodnění atd.
 - Připojení ke stávající škvárové jímce odpadních vod Objednatele (*vypouštěná pouze za zvláštních provozních podmínek po potvrzení ze strany Objednatele*)
9. Škvára
 - Vstup do stávajícího škvárového bunkru Objednatele.

10. Popílek a zbytkový produkt

- Připojení k horní části stávajícího sila zbytkových produktů (end produktu) Objednatele č- 1 a 2 (sila na solidifikaci).

11. Zemní plyn

- Připojení ke stávajícímu rozvodu plynu před stávajícím hlavním plynovým uzávěrem.

12. Vápno

- Připojení ke stávající zásobní nádrži nehašeného vápna Objednatele.

13. Aktivní uhlí

- Připojení ke stávajícímu silu skladování aktivního uhlí Objednatele.

14. Elektro

- Hranice dodávky Díla jsou obecně indikovány a označeny tečkovanými čarami v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro, „Jednopolový diagram“* a jsou podrobně popsány v příloze A18 *Hranice dodávky a A6, Technické specifikace elektro zařízení.*

15. CMS

- Hranice dodávky Díla jsou obecně indikovány a označeny tečkovanými čarami v příloze A17 *Koncepční schémata automatizace* a jsou podrobně popsány v přílohách A18 *Hranice dodávky a A7 Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému.*

12. OPCE

Opce popisují další prvky Díla, které nejsou popsány výše. Jako opce bude nabídnuto následující:

Opce 1 Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin pro zpětné získávání tepla ze spalin do systému topné vody. Ekonomizér a kondenzátor spalin musí být umístěny za textilním filtrem a před spalínovým ventilátorem.

Opce 2 Návrh parního systému Linky (tj. náhradní hrdla v nových parních rozdělovačích, analýza napětí v potrubí ostré páry s ohledem na T-kusy a trasy potrubí do stávajících parních rozdělovačů atd.) tak, aby bylo možné budoucí propojení rozdělovačů páry Linky se Stávajícím zařízením (linkami K2 a K3), a to včetně všech účinků na parovodní cyklus Linky.

Opce 3 Nový systém big-bag pro aktivní uhlí.

Opce 4 Nové silo na nehašené vápno.

Opce 5 Systém správy dokumentů (DMS).

Opce 6 10 m3 drapáky pro jeřáby pro odpad

Opce 7 Železniční vlečka

Pro bližší specifikaci viz příloha A21 *Opce*.

Zvláštní kategorii představují v zadávací dokumentaci definované volitelné opce pro jednání. Formou vybraných volitelných opcí pro jednání je zadavatelem umožněno účastníkům v rámci jejich předběžné nabídky a konečné nabídky nabídnout alternativní technické řešení k hlavnímu zadání, avšak při zachování požadované zpracovatelské kapacity a designu nového kotle. Volitelnými opcemi pro jednání bude umožněno částečně redukovat rozsah dodávek v určitých provozních souborech, stavebních objektech a zároveň bude umožněno účastníkům zvolit alternativní umístění Linky.

13. MIMO PŘEDMĚT DÍLA

Objednatel bude odpovědný za následující instalační, stavební a elektromechanické práce, které tedy nejsou zahrnuty do předmětu Díla:

- Stávající zásobník škváry a hala škvárového hospodářství.
- Stávající stanice stlačeného vzduchu
- Stávající skladovací silo na nehašené vápno.
- Stávající skladování aktivního uhlí.
- Stávající skladovací sila/sila na solidifikaci pro popílek a zbytkové produkty.
- Stávající redukční stanice zemního plynu
- Komín (stávající betonová konstrukce)

14. POSTUP REVIZE KONSTRUKČNÍCH DAT

Předložení revidovatelných konstrukčních dat bude sloužit jako jedna z metod Objednatele pro dohled nad průběhem prací Zhotovitele a ověřování souladu s požadavky a podmínkami projektu. Postup prací bude sledován pomocí kvantitativního i kvalitativního přístupu.

Revidovatelná konstrukční data budou předkládána průběžně během realizace projektu a budou prokazovat propojení a optimalizaci návrhu Linky s dispozičním uspořádáním a strojnými, elektrickými a automatizačními požadavky projektu. Dodání revidovatelných konstrukčních dat označuje dokončení projektových milníků.

Revidovatelná konstrukční data musí odpovídat dohodnutému obsahu a být dodána v rámci dohodnutých milníků.

Revidovatelná konstrukční data budou připravena pro následujících pět kategorií:

- Projektové řízení (Project Management Data- PD)
- Dispozice (Layout Data-LD)
- Budovy a stavební částí (Buildings and Civil Data-CD)
- Strojní zařízení (Mechanical Data- MD)
- Elektro zařízení (Electrical Data - ED)
- Automatizace (Automation Data - AD)

Další *podrobnosti* viz příloha C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A2

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

PRO SPALOVACÍ

SYSTÉM/KOTEL



ČÁST III, PŘÍLOHA A2 TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO SPALOVACÍ SYSTÉM/KOTEL

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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.	Technické specifikace pro spalovací systém/kotel	3
1.1	Obecně	3
2.	Podávací systém	3
2.1	Násypka	3
2.2	Skluz odpadu	4
2.3	Měření výšky hladiny v násypce a skluzu	4
2.4	Podavač odpadu	5
3.	Rošt	6
3.1	Propad roštu	7
4.	Systém spalovacího vzduchu	7
4.1	Obecně	7
4.2	Primární vzduch	8
4.3	Sekundární vzduch	8
4.4	Ventilátory primárního a sekundárního vzduchu	8
4.5	Ohřívací vzduchu	9
5.	Výpočty CFD	9
6.	Spalovací komora	10
7.	Dohořivací komora	10
8.	Žáruvzdorná/keramická vyzdívka/opláštění ze slitiny odolné proti korozi	11
8.1	Žáruvzdorná vyzdívka	11
8.2	Opláštění ze slitiny odolné proti korozi	12
9.	Izolace, opláštění a přístupové dveře	13
10.	Kotel	14
10.1	Obecně	14
10.2	Radiační tahy	15
10.3	Konvekční tahy	16
10.4	Systém SNCR	16
10.5	Parametry páry	17
10.6	Teplota spalin	18
10.7	Rychlost proudění spalin	18
10.8	Pomocné a najížděcí hořáky	18
10.9	Systém demi vody	19
10.10	Úprava kotlové vody	20
10.11	Systém odběru vzorků v parovodním cyklu	20
11.	Napájecí nádrž/odplyňovák	21
12.	Systém napájecích čerpadel	22
12.1	Návrh	22
12.2	Konstrukce	22

12.3	Minimální počet ventilů	23
12.4	Ohřev v klidovém stavu	23
12.5	Filtrační jednotky	23
12.6	Umístění napájecích čerpadel	23
12.7	Návrhový tlak potrubí napájecí vody	23
13.	Systém chlazení komponent	23
14.	Systémy manipulace s popelem	24
15.	Systémy manipulace se škvárou	26
15.1	Skluz škváry /vynašeč(e) škváry	26
15.2	Systém přepravy škváry	26
16.	Systém vod a procesních kapalin	27
16.1	Nádrž na užitkovou vodou	27
16.2	Jímka odpadních vod	27
17.	Systém topné vody	28
18.	Různá zařízení	28
18.1	Spalinovody	28
18.2	Měření koncentrací spalin	28
18.3	Automatické a centrální mazání	29
18.4	Hydraulický systém	29

1. TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO SPALOVACÍ SYSTÉM/KOTEL

1.1 Obecně

Dovezený odpad musí být vyložen do zásobníku odpadu a odsud přepraven do násypky odpadu spalovacího systému. Spalovací systém musí být založen na pokročilé technologii spalování na posuvném roštu. Spalovací systém musí být schopen zpracovávat dodaný odpad bez třídění a každodenní provoz musí být takový, aby měla obsluha co nejmenší kontakt s odpadem, prachem, propadem z roštu, škvárou z roštu, zápachem, vlhkostí, nebezpečnými látkami a tekutinami atd.

Spalovací systém/kotel musí být zkonstruován bez recirkulace spalín.

Obecně musí být tyto systémy navrženy tak, aby přes násypku, skluz, spalovací komoru a systém vynašeče škváry umožňovaly nerušený průchod kusů o délce až 1,1 m.

2. PODÁVACÍ SYSTÉM

2.1 Násypka

Násypka musí být navržena tak, aby při vysypávání odpadu do násypky polypovým drapákem nedocházelo k přepadu odpadu přes okraje. Násypka musí mít ověřený tvar zajišťující to, že nebude docházet k ucpání a tvorbě klenby, a to např. použitím asymetrické konstrukce a různých úhlů sklonu stěn násypky.

Stěny násypky musí být zkonstruovány z ocelových desek vyztužených konstrukčními dílci tak, aby odolaly nárazu drapáku a případného systému odstraňování klenby.

Horní část násypky musí být opatřena ocelovými deskami ohnutými směrem ke středu násypky, aby se snížil rozptyl prachu.

Stěny násypky musí být navrženy o min 0,4 m širší na každé straně, a to s ohledem na šířku skluzu.

Stěny násypky musí být obloženy vyměnitelnými ocelovými plechy odolnými proti opotřebení a korozi. Je třeba zahrnout účinné tlumení hluku.

Násypka musí být zavěšena na betonové plošině násypky a její horní stěny musí být minimálně 110 cm nad betonovou plošinou násypky, přičemž musí mít zaoblené vnitřní rohy.

Prostor pro přístup za/mezi násypku a betonovou zdí kotelny by měl být, pokud možno minimálně 0,8 m, ale to je třeba dohodnout s Objednatelem.

Zhotovitel zajistí, aby spojení mezi betonem a násypkou bylo vodotěsné.

Zadní stěna násypky musí být prodloužena a ohnuta směrem ke stěně kotelny, aby byl usnadněn bezpečný průchod za násypku i během provozu jeřábu. Tato konstrukce musí být navržena tak, aby se minimalizovalo hromadění prachu v horní části.

K zabránění hromadění prachu nesmí být v prostoru zásobníku žádné otevřené vodorovné kabelové lávky.

Návrh a dimenzování násypky musí být založeno na velikosti polypového drapáku, a to v souladu s ustanoveními přílohy A13 *Procesní a konstrukční data*

2.2 Skluz odpadu

Konstrukce skluzu odpadu musí umožňovat, aby následný pohyb/přeprava odpadu do podavače odpadu nebyl omezen ucpáváním/tvorbou klenby ve skluzu. Tento požadavek musí být splněn zvětšením průřezu skluzu směrem dolů (směrem k podavači odpadu). Kromě toho musí tento skluz tvořit účinné vzduchové utěsnění spalovací komory.

Skluz odpadu musí být vybaven robustním, odolným hydraulickým uzávěrem, který bude zabraňovat zpětnému zahoření a který bude také sloužit jako vzduchové těsnění v době, kdy spalovací systém nebude v provozu. Tento uzávěr nesmí během provozu bránit pohybu/přepravě odpadu směrem ke spalovacímu zařízení. Tento uzávěr musí být možné ovládat z řídicího a monitorovacího systému (CMS) z velínu. Uzávěr musí být možné ovládat ručně prostřednictvím místního ovládání. Uzávěr musí být navržen pro účely odstraňování klenby, nicméně je možné akceptovat alternativní řešení. V případě výpadku napájení musí být systém schopen provozu, tj. pomocí tlakové vyrovnávací nádrže s hydraulickým olejem.

Průchod odpadovým skluzem do spalovací komory musí být umožněn jakýmkoliv kusům v délce do 1,1 m, a to s jakoukoliv fyzickou orientací.

Výška skluzu by měla být optimálně alespoň 5 m (4,5 metra minimálně), tak aby byla zajištěna dostatečná zásobní kapacita a bylo zajištěno vzduchotěsné utěsnění a zabránění zpětnému zahoření směrem k zásobníku odpadu.

Spodní část odpadového skluzu musí být chlazena vodou tak, aby se zabránilo lokálnímu přehřátí vody.

Chladicí voda pro odpadový skluz musí být upravována tak, aby odpovídala účelu a zabraňovala korozi, a to např. pomocí demi vody.

Umožňuje-li to řešení Zhotovitele, bude skluz musí být vybaven inspekčními otvory.

2.3 Měření výšky hladiny v násypce a skluzu

Optimálně násypka i skluz by měli být vybaveny měřicím zařízením pro zaznamenávání odpadu v násypce a ve skluzu. Nicméně, minimálním požadavkem je měření výšky alespoň ve skluzu.

Systém pro měření hladiny musí generovat signál plnění a signál zablokování odpadu do násypky. Signály plnění musí být přenášeny do řídicího systému jeřábu.

Skluz musí být vybaven zařízením pro měření hladiny (mikrovlnného typu), které musí být přístupné zvenčí.

Nad násypkou musí být nainstalovány minimálně 2 radary. Tyto radary budou skenovat povrch odpadu směrem dolů a přes násypku.

Signál plnění musí být vyslán v okamžiku, kdy jak měření hladiny v horní části skluzu, tak i radar indikují společně prázdnou násypku a skluz. Do násypky může být dodáván odpad jen když oba signály oznamují prázdný stav.

Když měření hladiny v horní části skluzu ukazuje vyprázdnění a radar indikuje plný stav, bude vygenerován alarm zablokování. Funkce odstranění klenby se aktivuje automaticky.

Konečnou koncepci vypracuje Zhotovitel a předloží ji Objednateli ke schválení.

2.4 Podavač odpadu

Podavač odpadu musí být konstruován jako hydraulicky ovládaný beranidlový podavač (tlačný typ). Procesní kroky přísunu odpadu musí být možné řídit kontinuálně a je třeba zajistit rovnoměrný a kontrolovaný přísun po celé šířce roštu.

Ovládání podavače musí být auto-manuálního typu, přičemž ruční provoz musí být možný jak z CMS, tak místně po povolení z CMS. Místní provoz bude umožněn přes CMS.

Podávací zařízení musí být rozděleno minimálně na stejný počet nezávisle ovládaných sekcí jako je počet sekcí roštu tak, aby bylo možné odpad na roštu rovnoměrně vrstvit.

Poloha každé sekce podavače musí být sledována vysílači lineární polohy. Signály musí být přenášeny do CMS. Kromě toho musí být poloha podavače viditelná i na místě.

Beranidlový podavač včetně podávacího stolu musí být navrženy tak, aby bylo minimalizováno množství propadu odpadu i odpadu zachyceného beranidlovým podavačem. Měla by být umožněna snadná výměna (bez nutnosti odstavení kotle) kritických částí beranidlového podavače, pokud je to možné za splnění standardních požadavků na bezpečnost práce.

Je třeba zajistit měření teploty na podávacím zařízení odpadu, v případě jestli je relevantní s ohledem na řešení Zhotovitele.

Kromě toho, pokud je podávací zařízení plně nebo částečně chlazené, potom je do rozsahu prací nutné zahrnout i zařízení pro monitorování takového chlazení. V případě, že se by uvnitř krytu podavače odpadu mohly hromadit spaliny, tyto plyny musí být odvětrávány směrem k primárnímu nebo sekundárnímu přívodu vzduchu. Alternativně, jiné vhodné řešení musí být využito Zhotovitelem.

Konečnou koncepci vypracuje Zhotovitel a předloží ji Objednateli ke schválení.

V rámci Díla bude zahrnut také centrální systém mazání podavače odpadu tak, jak je popsáno v oddíle 18.3 *Automatické a centrální mazání*.

3. ROŠT

Rošt musí být schopen odpad plně automaticky přepravovat z podavače do skluzu škváry, a to se zajištěním dobrého promíchání odpadu, bez překážek/ucpávání jakéhokoli druhu nebo nutnosti ručního zásahu. Rošt musí být navržen a dimenzován tak, aby byl zajištěn plynulý provoz v souladu s množstvím, vlastnostmi a proměnlivou výhřevností a složením odpadu a to takovým způsobem, aby byly splněny požadavky na kapacitu zpracování odpadu, provozní disponibilitu, úroveň nedopalu a kvalitu škváry atd.

Podle nabízeného typu roštu se rošt rozdělí na individuálně nastavitelné zóny roštu. Geometrie roštu a typ pohybu roštu musí být takové, aby byly zajištěny optimální vlastnosti týkající se např. přepravy, promíchání a rozložení/vyrovnění vrstvy odpadu na povrchu roštu.

Poloha každé sekce roštu musí být sledována převodníky lineární polohy. Tyto signály musí být přenášeny do CMS.

Rošt musí být navržen s vhodnou šířkou, s vhodným mírným tepelným zatížením a s vhodnou délkou roštu tak, aby bylo zajištěno uspokojivé tepelné zpracování škváry garantující požadovanou kvalitu škváry.

Rošt bude navržen jako vzduchem chlazený rošt.

Zhotovitel ve své nabídce objasní, zda lze rošt přestavět na vodou chlazený rošt, a to pokud se vlastnosti odpadu během životnosti Linky změní. Pokud ano, potom Zhotovitel popíše, jak toho lze dosáhnout, a současně důsledky, které to bude mít na rošt, spalovací komoru a provoz.

Roštnice a jiné součásti, které jsou vystaveny vysokým teplotám, musí být vyrobeny ze slitiny chromniklové oceli podle zkušeností Zhotovitele.

Roštnice musí být vhodné ke spalování suchého, lehkého, málo popelnatého a vysoce výhřevného odpadu bez překročení jejich teplotního limitu.

Geometrie pohybu roštu by měla umožňovat účinné samočištění roštnic tak, aby se například pomocí relativního pohybu roštnic, štěrbin pro přívod vzduchu a opotřebitelné plochy udržovaly čisté od nečistot nebo roztaveného kovu atd.

Tato konstrukce musí brát v úvahu to, že údržba roštu musí být možná snadným a ergonomickým správným způsobem. Rošt musí být možné ovládat místně např. při údržbě.

Primární spalovací vzduch - spodní vzduch - by měl být do vrstvy odpadu přiváděn malými štěrbinami na přední straně roštnic a/nebo štěrbinami o velikosti 1-2 mm umístěnými mezi roštnicemi.

Roštnice musí být ve srovnání s tlakovou ztrátou vrstvy odpadu navrženy s relativně vysokou tlakovou ztrátou.

Do Díla bude zahrnut centrální systém mazání roštnic tak, jak je popsáno v oddílu 18.3 *Automatické a centrální mazání*.

3.1 Propad roštu

Propad roštu bude odváděn do systému škváry. Převravní systém propadu musí být osvědčený a utěsněný vůči spalovací komoře. Musí být možné provádět kontroly a odstraňovat překážky z celého systému, a to rovněž nad případnými uzávěry. Konstrukce musí zajistit, aby bylo co nejvíce omezeno množství propadu a rovněž nutnost odstraňování překážek.

Ovládání systému přepravy propadu musí být auto-manuálního typu a ruční provoz musí být možný jak z CMS, tak místně. Motory na dopravníku musí být vybaveny hlídáním točivého momentu. Místní provoz bude umožněn přes CMS.

Objednatel upřednostňuje systém mokrého vynašeče propadu roštu. Nicméně, suchý systém vynašeče propadu roštu je rovněž akceptovatelný. Propad roštu bude odváděn do skluzu škváry.

4. SYSTÉM SPALOVACÍHO VZDUCHU

4.1 Obecně

Systém spalovacího vzduchu včetně spalínovodů, ventilátorů, výměníků tepla atd. musí být navržen tak, aby fungoval ve všech bodech zatížení v souladu se spalovacím diagramem v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. Systém musí být navržen na optimální součinitel přebytku vzduchu (λ) v bodě jmenovitého zatížení. Provoz musí být možný při vhodném součiniteli přebytku vzduchu vzhledem k jakémukoli bodu zatížení. Při stanovení optimálního přebytku vzduchu musí být umožněno určité přetížení kotle vč. dalších zařízení (např. ventilátorů) a nesmí dojít k omezení provozu vyčerpáním rezervy nějakého zařízení kotle nebo navazujícího.

Systém musí být vybaven pokročilým systémem řízení spalování.

Potrubí musí být obecně navržena s kruhovým průřezem. Pro přesná měření proudění vzduchu viz příloha A14.5a *Připojky měření - Systém spaliny/vzduch*. Ve všech jednotlivých vzduchových zónách musí být zřízeny stálé měřicí body pro kontinuální měření množství spalovacího vzduchu a chladicího vzduchu. Měření průtoku vzduchu musí být založeno na typu Venturiho trubice.

Potrubní systém musí být vzduchotěsný a musí být vybaven vzduchotěsnými kontrolními a čistícími otvory kdekoli je to nutné. Konstrukce musí umožňovat tepelnou roztažnost. Potrubní spoje musí být, pokud možno svařeny. Potrubí musí být podepřeno, aby se zabránilo deformacím a vibracím.

Vnější povrch potrubí musí být navržen tak, aby se zabránilo akumulaci prachu.

U průchodek ve stěnách a podlahách konstrukcí musí být zajištěno, aby rukávce, límce a kryty byly prachotěsné, vodotěsné, plynotěsné atd.

Uzávěry musí být instalovány všude tam, kde je to nutné, a musí být vybaveny pohony/akčními členy s dálkovým ovládáním, s výjimkou uzávěrů používaných pouze při údržbě a opravách. Uzávěry musí být vícelistové, vhodné k tomu, aby vydržely maximální tlakový rozdíl, který se dá očekávat. Poloha pohonů musí umožňovat snadný přístup pro sledování displeje, servis a údržbu.

Ze zásobníku odpadu musí být odsáván primární vzduch. Primární vzduch bude možné nasávat i z kotelny.

Sekundární vzduch musí být odsáván ze zásobníku odpadu (může být použit jeden systém odsávání vzduchu společný pro primární a sekundární vzduch), z výstupu vynašeče škváry

a z prostoru nad dopravníky škváry ve škvárovém bunkru (aby se zachytil odpar vody a nebezpečných sloučenin ze škváry), nebo z horní části kotelny.

Nasávání vzduchu v zásobníku odpadu musí být umístěno na úrovni, která minimalizuje riziko nasávání vzduchu s koncentrací výbušných plynů a prachu a které nebrání možné práci na plošině násypky nebo na jeřábech, tj. musí být umístěno v dostatečné vzdálenosti od násypky odpadu. Součástí dodávky musí být clony na přívodech vzduchu (případně jiné vhodné zařízení) a také zařízení na čištění přívodu vzduchu a protipožární ucpávky ve potrubí mezi zásobníkem odpadu a kotelnou. Protipožární ucpávky musí být v souladu s požadavky českých protipožárních předpisů.

4.2 Primární vzduch

Primární vzduch bude přiváděn pod rošt přes výtlačnou stranu ventilátoru primárního vzduchu, a to v řadě individuálně nastavitelných vzduchových zón, které budou ovládány automaticky pomocí automaticky ovládaných uzávěrů. Uzávěry musí být navrženy na těsnost minimálně 99,5%.

Veškeré zařízení, které je součástí systému primárního vzduchu, musí být navrženo pro provoz ve vzduchu zatíženém těžkým prachem.

Měření proudění vzduchu v individuálních vzduchových zónách musí být typu Venturiho trubice nebo měřící clony.

4.3 Sekundární vzduch

Sekundární vzduch se přivádí do dohořivací komory na vstupu do prvního tahu kotle prostřednictvím řady individuálně nastavitelných trysek.

Trysky musí být navrženy tak, aby během normálního provozu nedocházelo k jejich nadměrnému zanášení a omezování jejich funkce.

Měření proudění vzduchu v individuálních zónách přiváděného vzduchu musí být typu Venturiho trubice.

Veškeré zařízení, které je součástí systému sekundárního vzduchu, musí být navrženo pro provoz ve vzduchu zatíženém těžkým prachem.

Simulace CFD musí prokázat, že je dosahováno dobrého pronikání sekundárního vzduchu a že je dosahováno i dobrého promíchávání plynů.

4.4 Ventilátory primárního a sekundárního vzduchu

Musí být nainstalovány samostatné ventilátory primárního a sekundárního vzduchu, akceptovatelné je i řešení, kdy je pro nasávání sekundárního vzduchu použito ventilátorů primárního vzduchu a tlak sekundárního vzduchu je na potřebnou úroveň zvyšován dodatečným (doplňujícím či zvyšujícím) ventilátorem.

Ventilátory primárního a sekundárního vzduchu musí být poháněné přímo odstředivými ventilátory určenými pro těžký provoz a musí být vybaveny frekvenčně řízeným motorem a zařízením pro měření vibrací. Měření vibrací musí být přenášeno do CMS.

Ventilátory musí být vybaveny otvory pro kontrolu a údržbu a musí být navrženy pro těžký provoz s ohledem na spolehlivý a dlouhý provoz. Oběžná kola musí být možné vyjmout, aniž by bylo nutné úplně demontovat ventilátory nebo potrubní systém.

Ventilátory musí být tichého typu a v případě potřeby musí být tlumeny izolací, pružnými spoji nebo podobně. Ventilátory musí být vybaveny pružnými připojeními ke potrubím na vstupní a výtlačné straně.

Součásti Díla budou i nezbytné tlumiče vibrací atd., a to včetně jejich instalace na betonový základ.

Odvodnění kola ventilátoru v případě netěsnosti kotle je součástí Díla.

4.5 Ohřívák vzduchu

Pro předehřev primárního vzduchu při nízkých výhřevnostech a vlhkém odpadu musí být nainstalován ohřívák vzduchu.

Zhotovitel ve svém spalovacím diagramu uvede, kdy je předehřev vzduchu nutné používat.

Parní ohřívák primárního vzduchu může být napájen středotlakou párou z odběru turbíny, sytou párou z parního bubnu, nebo vlastní parou kotle přes redukční stanici.

Jakýkoli ohřívák vzduchu potřebný k ohřevu spalovacího vzduchu nasávaného ze zásobníku odpadu musí být vybaven online čistícím zařízením, např. vstřikováním vody a odvodněním ohříváku vzduchu.

Zhotovitel zváží energetickou optimalizaci ve formě kontinuálního ohřevu primárního a/nebo sekundárního vzduchu s využitím páry z odběru turbíny.

Všechny ohříváky vzduchu musí být navrženy tak, aby bylo minimalizováno znečištění ohříváku, což zahrnuje např. odpovídající sklon trubek a spolehlivé řešení s „online“ čištěním.

Všechny ohříváky vzduchu musí být vybaveny kontrolními otvory a musí být možné kontrolovat všechna potrubí ve výměníku tepla. Všechny ohříváky vzduchu musí být vybaveny systémem zachycení vody pro zachycení vody z čištění nebo netěsnosti. Zachycená voda musí být odváděna do žlabu a znovu využita v jímce odpadní vody.

5. VÝPOČTY CFD

Návrh spalovací a dohořivací komory musí zajišťovat nezbytné míchání, dobu zdržení a teploty potřebné k úplnému vyhoření spalín. Zhotovitel provede úplnou simulaci CFD pokrývající všechny body zatížení.. Tyto simulace musí být Objednateli prezentovány v plném rozsahu v rámci Revidovatelných projektových dat, a to včetně konečného návrhu geometrie spalovacího systému/kotle, umístění trysek sekundárního vzduchu atd.

Výpočty CFD musí být dokumentovány ve zprávě, která bude doručena jako součást MD1 v Revidovatelných projektových datech (viz příloha C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*).

Zhotovitel pomocí CFD modelování ověří teplotní a rychlostní podmínky i profily průtoku, případně další parametry spalovací komory, dohořívací komory a 1. a 2. tahu kotle až po profil na vstupu do konvekční části. Zatěžovací stavy v rozsahu 70%, 100% a 110% tepelného zatížení musí být prověřeny minimálně jak při čistém kotli, tak při znečištěném kotli.

Zhotovitel dodá v rámci zprávy o výsledcích CFD modelování, s přihlédnutím k ochraně jeho know-how, i informace o použitých parametrech modelování (např. geometrie spalovacího systému/kotle, informace o všech vstupech a výstupech modelu - např. rychlosti sekundárního vzduchu ve vstřikovacích tryskách, informace o rozhraních modelu a na nich stanovených podmínkách - „boundary conditions“, informace o druhu použitých (sub)modelů apod.), což Objednateli umožní posoudit úroveň použitého modelu a případně provést další doplňující CFD modelování v pozdější fázi jinými společnostmi než Zhotovitelem.

6. SPALOVACÍ KOMORA

Velikost, tvar a geometrie spalovací komory musí minimalizovat riziko usazování škváry a popele na stěnách spalovací komory.

Spalovací komora musí být plně chlazenou komorou sestávající z chráněných plynotěsných svařovaných membránových stěn.

Přístupové dveře musí být opatřeny kontrolním okénkem umožňujícími úplnou kontrolu (rošt a trysky sekundárního vzduchu). kontrolní okénko musí být vybaveno čisticím zařízením (vzduchovým impulsem) a musí být ovladatelná z vnější strany dveří.

Musí být instalován dostatečný počet kontrolních průlezů.

Na zadní stěnu komory musí být instalovány minimálně 2 vysokoteplotní zasouvací kamery spalovací komory pokrývající celou plochu roštu. Nicméně, je však přijatelná i 1 kamera spalovací komory, pokud dokáže pokrýt celou šířku roštu. Zobrazení musí být ve vysoké kvalitě barev vhodné pro budoucí digitalizaci a použitelné jako I/O pro systém řízení spalování.

Součástí Díla musí být i vhodný počet desek k zakrytí otvoru skluzu škváry, které zajistí bezpečný přístup k roštu. Desky musí mít velikost, která odpovídá velikosti otvoru přístupových dveří. Desky musí být upevněny ve správné poloze tak, aby poskytovaly snadnou, stabilní a bezpečnou oporu při vstupu do spalovací komory přístupovými dveřmi a tak, aby bylo zajištěno, že během přítomnosti personálu ve spalovacím systému/kotli nehrozí riziko pádu do skluzu. Alternativně musí být zajištěno zábradlí, které bude instalováno přes konec roštu tak, aby se eliminovalo riziko náhodného pádu do skluzu škváry a aby byl stále zajištěn přístup pro účely kontroly.

7. DOHOŘÍVACÍ KOMORA

Dohořívací komora skládající se z první části prvního radiačního tahu kotle je definována se začátkem od posledního přívodu sekundárního vzduchu.

Teplota spalin v dohořívací komoře se musí zvýšit na nejméně 850 °C po dobu minimálně 2 sekund bez použití pomocných hořáků, a to i za nejnepríznivějších provozních podmínek dle spalovacího diagramu uvedeného v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Zhotovitel poskytne nezbytné algoritmy pro výpočet teploty v dohořivací komoře podle např. zatížení.

Musí být zahrnuty všechny potřebné trysky pro teplotní senzory, vzorkování atd. To zahrnuje trysky pro ověření kritéria doby zdržení (2 s při 850 °C). Online měření teploty pro ověření kritéria doby zdržení musí být spolehlivé (např. řešení jako 2 ze 3, nebo jiné osvědčené řešení Zhotovitele).

Komora musí být navržena pro instalaci najížděcích/pomocných hořáků, které jsou součástí Díla (viz oddíl 10.8 *Pomocné a najížděcí hořáky*).

Zhotovitel navrhne způsob přípravy ochranného stropu během odstavování spalovacího systému tak, aby byla zajištěna ochrana personálu před padajícími usazeninami škváry při práci uvnitř komory.

Zhotovitel navrhne metodu pro snadnou montáž lešení v 1. tahu kotle, která zajistí možnost provádět souběžné údržbové práce na roštu a i 1. tahu.

Během údržby musí být možné bezpečně vyčistit usazeniny v 1. tahu kotle bez rizika ohrožení personálu na samotném roštu.

8. ŽÁRUVZDORNÁ/KERAMICKÁ VYZDÍVKA/OPLÁŠTĚNÍ ZE SLITINY ODOLNÉ PROTI KOROZI

Pokud budou stěny membránových trubek vystaveny korozi a erozi, potom musí být chladicí membránové stěny spalovací komory a membránové stěny kotle chráněny antikorozním slitinovým opláštěním (Inconel nebo podobné).

Minimální rozsah opláštění z korozivzdorné slitiny (Inconel nebo podobné) musí zahrnovat celou spalovací komoru a 1. tah, mříž mezi 1. a 2. tahem, střechu 1./2. tahu a horní část 2. tahu. Opláštění z korozivzdorné slitiny (Inconel nebo podobné) se bude aplikovat minimálně 2 m pod úrovní otočení 2. tahu a dále až do bodu, kdy teplota spalin nepřekračuje 850 °C.

V případě potřeby může být na membránové stěny namísto korozivzdorného slitinového opláštění použita žáruvzdorná vyzdívka tak, aby bylo zaručeno, že spalovací komora/kotel bude schopen splnit požadavek 850 °C po dobu 2 sekund při čistém a znečištěném kotli v jakémkoli provozním bodě v rámci spalovacího diagramu uvedeného v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* a rovněž optimalizovat stabilní provoz systému kotle. Veškerá další ochrana membránových stěn by měla být, pokud to bude proveditelné, ve formě opláštění ze slitiny odolné proti korozi.

Žáruvzdorná vyzdívka/opláštění musí být v zásadě navrženo v souladu se zkušenostmi Zhotovitele, ale za předpokladu, že konečné určení, včetně výběru materiálů a konstrukce, bude schváleno Objednatelem.

8.1 Žáruvzdorná vyzdívka

Žáruvzdorná vyzdívka musí být pečlivě přizpůsobená různým úsekům spalovací komory a kotle z hlediska přenosu tepla, opotřebení, rizika usazování škváry, teplotních výkyvů, oxidace, teplotní odolnosti, pevnosti, hustoty a tepelných bilancí.

Kvalita materiálů se bude vybírat na základě nedávných zkušeností se žáruvzdornými materiály pro spalovací komory na odpad. Materiály musí být prvotřídní kvality a považovány za nejvhodnější pro daný úkol. V případě, že Zhotovitel navrhne použití žáruvzdorné vyzdívky, musí také uvést reference na skutečně použité systémy. Vibrované samotekoucí monolitické materiály jsou upřednostňovány před nástřikovými materiály a musí být aplikovány, kdekoliv to bude možné. V případě použití nástřikovacího systému je třeba prokázat reference výsledné nízké pórovitosti vyzdívky.

Struktura membránové stěny a žáruvzdorné vyzdívky musí přesně odpovídat uvedeným maximálním hodnotám výhřevnosti, teplotám spalovací komory atd., aby se minimalizovalo riziko usazování škváry, stejně jako oxidace, eroze a koroze materiálu.

Pokud se řešení žáruvzdorné vyzdívky skládá z dlaždic, potom tyto dlaždice musí být geometricky přizpůsobeny odpovídající geometrii trubkových stěn.

S dlaždicemi je třeba zacházet opatrně, jak je popsáno níže pro cihly. Kotvení musí být navrženo tak, aby nedocházelo ke sklouznutí a musí být přijata nezbytná opatření zohledňující tepelnou roztažnost dlaždic. Přednost bude dána systémům, které se snadno montují a demontují.

V prostorách spalovací komory, kde je nutné obložení cihlami, musí použité cihly prokazovat uspokojivou mechanickou, tepelnou a chemickou odolnost. Cihly musí být zcela čtvercové a musí mít přesnou formu, ale může být nutné je rozřezat tak, aby na sebe pasovaly. S cihlami je třeba během přepravy atd. zacházet opatrně a smí se používat pouze neporušené cihly.

Ukotvení cihel musí být navrženo tak, aby se zabránilo jakékoliv možnosti sklouznutí cihel, stejně jako je nutné přijmout opatření s ohledem na tepelnou roztažnost mezi jednotlivými sekcemi pomocí dilatačních spár.

Vyzdění cihlami musí být provedeno s co nejtenčími spárami a malta musí odpovídat kvalitě zdiva.

Postup, který se má použít pro vysušení a zahřátí žáruvzdorné vyzdívky, popíše Zhotovitel a tento postup musí obsahovat všechna nezbytná předběžná opatření a úplný popis nezbytný pro provedení vysušení a ohřevu žáruvzdorné vyzdívky.

Součástí Díla bude pronájem pomocného parního kotle pro účely uvedení do provozu, pokud to bude pro vysušení žáruvzdorné vyzdívky považováno za nezbytné.

8.2 Opláštění ze slitiny odolné proti korozi

Korozivzdorná slitina (jako Inconel nebo podobná) by měla být, pokud možno nanášena v dílně za řízených podmínek a pokud možno pomocí automatického svařovacího zařízení. Korozivzdornou slitinu lze nanášet ručně na místě pouze na přechodech nebo na konkrétních úsecích.

Veškeré korozivzdorné slitiny musí být před instalací důkladně zkontrolovány a musí být odstraněny případné vady. Obkladové práce na místě musí projít stejným rozsahem zkoušek. Zhotovitel popíše, jak se bude provádět svařování a jak bude zajištěno řízení kvality svařovacích prací.

Před provedením antikoroziního opláštění musí být povrchy očištěny, odmaštěny a otryskány na drsnost povrchu minimálně Sa 2,5.

Opláštění z korozivzdorné slitiny se musí provádět podle norem uvedených v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Předpokládá se, že tato slitina bude nanášena minimálně ve dvou vrstvách. Musí být rovněž uvedena průměrná tloušťka vrstvy a způsob jejího vyhodnocení.

Jakákoli odchylka od výše uvedené specifikace opláštění ze slitiny odolné proti korozi, jako je například jednovrstvá metoda svařování založená na svařování s vysokou pulzací, vyžaduje předchozí souhlas Objednatele.

9. IZOLACE, OPLÁŠTĚNÍ A PŘÍSTUPOVÉ DVEŘE

Vnější plášť kotle musí tvořit hladký povrch bez vyčnívajících částí, kde by se mohl kumulovat prach.

Desky pro opláštění musí být v souladu se specifikacemi uvedenými v příloze A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*.

Spalovací systém/kotel musí být provedeny podle přílohy A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*.

Tam, kde to bude vyžadovat provoz, údržba a opravy, musí být nainstalovány přístupové dveře s vhodným tepelně a kyselinovzdorným těsněním a s účinným zavíracím systémem. Umístění a počet dveří musí být dohodnut s Objednatelem jako součást dispozičního řešení a kotel musí obsahovat minimálně (kromě přístupových dveří požadovaných v oddíle 6 *Spalovací komora*):

- Dvě úrovně v 1. tahu
- V horní části 2. tahu
- V blízkosti výsypky ve 2. tahu
- Těsně před konvekčním tahem
- V konvekčním tahu musí být přístupová vrata umístěna před každým svazkem trubek a ve dvou úrovních.
- Hned za posledním svazkem ekonomizéru a ve dvou úrovních

Tato přístupová dveře musí být umístěna po obou stranách kotle na všech výše uvedených místech.

Pokud je přístup k dveřím zajištěn přes ochoz, potom musí být na ochozu před dveřmi nainstalován slzičkový plech. Pod dveřmi musí být nainstalovány odnímatelné plechy z nerezové oceli. Nad dveřmi musí být umístěna rukojeť zajišťující snadný přístup přes dveře. Možná měření teploty umístěná v blízkosti dveří nesmí bránit v přístupu.

Je třeba použít výztuže a konstrukce zabraňující tomu, aby došlo k deformaci dveří nebo nemožnosti jejich pevného uzavření.

10. KOTEL

10.1 Obecně

Kotel musí být vodotrubného typu, navržený pro přirozenou cirkulaci a s integrovaným bubnem kotle.

Kotel musí splňovat požadavky směrnice o tlakových zařízeních (PED).

Kotel musí být konstruován a vyroben podle normy pro vodotrubné kotle EN 12952 nebo jakéhokoli jiného schváleného předpisu podle EN 12952. Zhotovitel uvede normu nebo kodex praxe, který bude použit při přípravě návrhu.

Kotel musí být zkonstruován se 2 prázdnými svislými radiačními tahy, po nichž následuje konvekční část obsahující trubkové úseky/svazky trubek výparníku, přehříváku a ekonomizéru.

Výška 1. tahu od roštu, která má vliv na výšku kotle jako celku, musí být zvolena tak, aby byl zachován princip konzervativního postupu Zhotovitele, kdy Zhotovitel volí způsob plnění svých závazků tak, aby pokud možno nevznikala potřeba vydávání nových či změny již vydaných veřejnoprávních povolení.

Buben kotle musí být dimenzován pro bezpečný a spolehlivý nepřetržitý provoz kotle v jakémkoli bodě spalovacího diagramu v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, a to i za situace kdy bude jedno čerpadlo napájecí vody mimo provoz z důvodu servisu nebo poruchy.

Sklon trubek musí být přizpůsoben typu kotle, rozměrům trubek, způsobu čištění, teplotě a obsahu prachu v spalínách a také požadované době kontinuálního provozu bez manuálního čištění. Pro další požadavky viz příloha A13 *Procesní a konstrukční data*. Trubky v konvekční části kotle musí být vyrovnány.

Kotel musí být navržen pro co nejjednodušší obsluhu, ovládání a údržbu. V celém prostoru kotle musí být zajištěn dobrý přístup pro účely kontroly, oprav a údržby, a to pomocí schodů.

V 1. a 2. tahu musí být nainstalován plně automatický systém čištění na bázi vstřikování vody. Systém není určen k použití v čistém kotli. Stanovení frekvence čištění je na návrhu Zhotovitele. Systém čištění kotle ale musí být navržen a dimenzován tak, aby umožňoval při znečištěném kotli jeho časté použití - až jednou týdně.

Musí být zajištěno kontinuální měření teploty vstupní a výstupní páry každé sekce přehříváku.

Musí být zajištěna možnost odvodnění celého systému kotle, a to přes vypouštěcí nádrž/odkalovací nádrž.

Dílo bude zahrnovat zařízení pro odluh kotle, a to včetně vypouštěcí nádrže/ nádrže na odluh, čerpadla vypouštěcí nádrže a připojení potrubí k nádrži technické vody. Z nádrže na technickou vodu musí být potrubí připojeno k jímce odpadních vod a ke stávající škvárové jímce odpadních vod Objednatele (viz příloha A15.4 *Koncepční schéma, vodní toky*).

Voda z kotle z odluhu/vypouštění musí být ochlazená na maximální teplotu uvedenou v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* a poté pak přivedena do jímky odpadních vod nebo do škvárové jímky odpadních vod Objednatele. Zhotovitel navrhne a zahrne systém pro využití energie z chlazení odluhu/vypouštění, např. pro předehřev vzduchu.

Za normálních provozních podmínek nesmí být do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele vypouštěna žádná voda. Za mimořádných provozních situací může být voda vypouštěna do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele po potvrzení ze strany Objednatele. Vypouštění nakumulovaných objemů vod nad 300 m³ do škvárové jímky odpadních vod během uvádění Linky do provozu nebude bez písemného souhlasu Objednatele akceptováno.

Ventily odluhu musí být poháněny pneumaticky a musí být zajištěno měření průtoku odluhu.

Systém kotle musí být vybaven potřebným počtem odvzdušňovacích bodů. Každý odvzdušňovací a odvodňovací bod musí být vybaven dvěma ventily přičemž odvzdušňovací ventily musí být uspořádány na jednom společném stojanu. Odvodňovací ventily musí být umístěny ve společných stojanech které musí schválit Objednatel.

Buben kotle musí být vybaven měřidlem pro lokální měření hladiny bubnu kotle. Živý přenos bude přenášen do velínu pomocí CCTV.

Redundantní měření hladiny bubnu kotle bude přenášeno do CMS a bude používáno k regulaci hladiny. Principem měření hladiny bubnu kotle musí být měření diferenčního tlaku korigováno na dané procesní podmínky.

Omezovače (např. vysoká hladina vody, nízká hladina vody) musí být přímého typu a založené na principu „2 ze 3“.

Zhotovitel navrhne rozsah (počet) a provedení (umístění apod.) kontinuálního měření teploty a tlaku spalín před jednotlivými sekcemi teplosměnných ploch.

Při najíždění kotle (studený start) musí být možné k vytvoření tlaku použít bypassový ventil turbíny a tím během najíždění využívat veškerou páru bypassovým kondenzátorem. Pokud bude bypassový ventil turbíny mimo provoz, musí být najíždění kotle možné pomocí běžného najížděcího ventilu kotle.

Najížděcí ventil kotle musí být dimenzován tak, aby zvládl průtok ostré páry klesající z maximálního průtoku na nulu za méně než 0,5 sekundy, a to bez od fouknutí páry přes pojistní ventil kotle.

10.2 Radiační tahy

Kotel musí být integrován se spalovací komorou. Podmínkou je, aby byly pečlivě vzájemně navrhnuté a sestaveny části od prvního tahu kotle/ dohořivací komory, přívodu sekundárního vzduchu a spalovací komory a to tak, aby byly spaliny homogenní a jejich proud stabilní a regulován bez výskytu mrtvých zón s cílem, co nejmenšího možného kontaktu popílků se stěnami radiačních tahů kotle.

Otáčení/přechod a výsypka popela musí být navrženy tak, aby nezpůsobovaly nežádoucí podmínky proudění, erozi, korozi, znečištění a hromadění popele.

Kotel musí být vybaven zařízením pro snadnou kontrolu a opravu každého ze svislých tahů kotle, tj. plošnou typu „sky climber“.

10.3 Konvekční tahy

Úseky ekonomizéru, výparníku a přehříváku v konvekčním tahu musí být navrženy jako plně demontovatelné svazky trubek. Tento požadavek je třeba mimo jiné respektovat při návrhu kabelových tras, přístupových tras, opláštění atd. Zhotovitel musí popsat způsob výměny každého ze svazků, a to s přihlédnutím ke geometrii instalace a okolní budovy.

Každý svazek trubek musí mít samostatný vstupní a výstupní sběrač.

Horní část konvekční části kotle musí být pokryta slízkovým plechem s vhodným zábradlím.

Přístup ke konvekčním povrchům kotle/svazkům trubek musí být pro účely kontroly a čištění zvláště snadný jak v případě horizontálního, tak v případě vertikálního řešení. U horizontálního řešení nesmí být vzdálenost mezi samostatnými částmi výparníku, přehříváku a ekonomizéru v horizontálním tahu menší než 800 mm.

Čištění svazků trubek u horizontálního řešení bude prováděno pomocí jednotlivých pneumatických oklepů. Každý oklep ovlivní maximálně tři řady trubek. Jednotlivé svazky trubek musí být vybaveny speciálním klínem, o který bude oklep narážet.

Čištění svazků trubek u vertikálního řešení bude prováděno pomocí parních ofukovačů. Popis řešení bude obsahovat doložení množství spotřebované admisní páry kotle pro navržený soubor parních ofukovačů a uvažovanou frekvenci čištění.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat snadné výměně tepelně nejvíce exponovaných částí přehříváku. Pro případné pozdější úpravy sekce přehříváku bude vyhrazeno 10% nadbytečného prostoru a 10% nadbytečného prostoru bude vyhrazeno pro případné pozdější úpravy sekce ekonomizéru. Umístění je třeba dohodnout s Objednatelem.

Přehříváky (SH1 a SH2) musí být uspořádány takovým způsobem, aby pára (a voda pro svazek výparníku) byla v protiproudu vůči spalínám, a to s výjimkou koncového přehříváku (SH3), který musí být ve souprůdném provedení se spalínami. Koncovým přehřívákem je přehřívák s nejvyšší teplotou.

Přehřívák u horizontálního řešení musí být rozdělen na nejméně pět sekcí.

Přehřívák u vertikálního řešení musí být rozdělen na nejméně čtyři sekce.

Je třeba instalovat nejméně dva přehříváky pro řízení teploty páry tak, aby byla zajištěna optimální regulace teploty páry, včetně výstupní teploty ostré páry.

Vstřikovací ventily pro regulaci teploty páry by měly být dimenzovány tak, aby ve zbytku systému nebylo nutné škrcení.

10.4 Systém SNCR

Součástí Díla bude kompletní systém SNCR (selektivní nekatalytická redukce) pro snížení NO_x .

Tento systém musí být založen na vstřikování čpavkové vody (25 % NH_3) do 1. tahu kotle. Systém musí být konstruován s minimálně 3 úrovněmi vstřikovacích trysek. Vstřikování se bude nastavovat automaticky podle teplotního okna procesu SNCR, přičemž bude dosahováno mezních hodnot emisí stanovených v části II.g *Garantované parametry*.

Zhotovitel v nabídce uvede, jakých minimálních emisí, tj. nižších než jsou mezní hodnoty emisí stanovené v části II.g *Garantované parametry* bude možno se systémem SNCR dodaným Zhotovitelem dlouhodobě dosahovat a za jakých provozních podmínek.

Zhotovitel v nabídce uvede technické listy předpokládaných reagentů – čpavkové vody (25 % NH₃).

Zhotovitel dodá vlastní osvědčené řešení zohledňující možné změny teplotního profilu v průřezu spalovací komory s dostatečně efektivním měřením. Je třeba doporučit a připravit rezervní úroveň tak, aby bylo možné se přizpůsobit budoucím změnám úrovně emisí nebo změně složení odpadu.

Vstřikovací trysky musí být z vysoce legované oceli vhodné pro prostředí, ve kterém budou fungovat, s minimem výměn/údržby.

Zahrnuto bude zařízení pro manuální regulaci vstřikování čpavkové vody, čímž se předejde nutnosti odstavení Linky v případě problémů s automatickou regulací vstřikování čpavkové vody.

Přepravní a vstřikovací systém čpavkové vody musí být v souladu s obecnými nařízeními příslušných Kontrolních orgánů.

Spotřeba každé sady vstřikovacích trysek se bude měřit nepřetržitě s dobrou přesností.

Dílo bude zahrnovat čerpadla (čerpadla musí být redundantní), potrubí, armatury, trysky a řídicí systém.

Dílo bude zahrnovat systém detekce úniku čpavkové vody a alarm v rámci CMS.

Zahrnuto bude měření čpavkového skluzu NH₃ ve spalínách za kotlem.

Bude zahrnuto nové hospodářství čpavkové vody, zahrnovat bude mj. skladovací zařízení, čerpadlový a stáčecí modul, zásobní nádrže.

Požadavky na skladovací zařízení čpavkové vody:

- Zhotovitel dodá kompletní nové skladovací zařízení pro čpavkovou vodu dimenzované pro potřeby nové Linky. Nádrže musí být vyrobeny z materiálů odolných proti korozi a chemickým vlivům čpavkové vody. Konstrukce musí být dostatečně pevná, aby odolala mechanickému namáhání. Nádrže musí být vybaveny bezpečnostními ventily, systémy pro detekci úniků a havarijními uzávěry. Dále je nutné zajistit dostatečné větrání a ochranu proti požáru. Skladování musí být provedeno v souladu s veškerou Legislativou a je nutné implementovat opatření proti únikům a znečištění.

Provozní podmínky pro skladovací zařízení:

- Skladovací nádrže musí být schopny udržovat čpavkovou vodu při specifikovaných teplotních a tlakových podmínkách.

Dílo musí zahrnovat všechny nezbytné práce spojené s veškerými potřebnými rozvody, dávkovacími zařízeními (potrubí, ventily atd.), přípravnými zařízeními a potrubími.

10.5 Parametry páry

Kotel musí být navržen tak, aby splňoval parametry páry uvedené v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Teplota ostré páry musí být zajištěna uspořádáním omezovače teploty (v provedení 2 ze 3), i když to EN 12952 nestanovuje. Jednotlivé omezovače teploty musí být v souladu s DIN 3440. Po jejich aktivaci musí zabezpečovací systém kotel odstavit.

10.6 Teplota spalin

Za důležité se považuje zajistit rovnoměrné rozložení proudění a teploty ve všech tazích kotle. Aby se omezilo riziko koroze, musí být teplota spalin při kontaktu s nechráněnými stěnami kotle (bez žáruvzdorné vyzdívky/korozivzdorné slitiny) maximálně 850 °C nebo nižší, pokud to bude Zhotovitel na základě svých zkušeností považovat za nutné. Požadavky na teplotu musí platit v kterémkoli bodě zatížení dle spalovacího diagramu uvedeného v příloze A13 *Proces a konstrukce*, a to při jakémkoli rozsahu znečištění kotle. Tento požadavek na teplotu však nesmí omezit minimální rozsah opláštění z korozivzdorné slitiny, jak je uvedeno v oddíle 8 výše.

Kotel musí být navržen tak, aby byly spaliny v radiačních tazích ochlazovány na úroveň považovanou za vhodnou ve vztahu např. k čištění a riziku koroze trubkových svazků v konvekční části kotle (viz příloha A13 *Procesní a konstrukční data*). Kromě toho musí být teplota spalin rovnoměrná v průřezu na vstupu do konvekční části kotle.

10.7 Rychlost proudění spalin

Každá část kotle musí být navržena s přiměřeně malým objemovým a tepelným zatížením a přiměřeně dlouhou dobou proudění.

Průřezy musí být dimenzovány na střední rychlosti spalin, viz příloha A13 *Procesní a konstrukční data*.

10.8 Pomocné a najížděcí hořáky

Spalovací systém/kotel musí být vybaveny pomocnými a najížděcími plynovými hořáky tak, aby bylo zajištěno splnění teplotního požadavku minimálně 850 °C po dobu 2 sekund v dohořivací komoře během najíždění (před zapálením odpadu) i během nepřetržitého provozu.

Hořáky musí začít automaticky fungovat v případě, že teplota v dohořivací komoře má během provozu tendenci klesnout pod 850 °C.

Hořáky musí být zkonstruovány pro provoz na zemní plyn (viz specifikace hranic dodávky v příloze A18 *Hranice dodávky*).

Součástí dodávky musí být inspekční tryska pro vizuální kontrolu plamene, a to spolu s kompletním zažehovacím systémem atd.

Instalace plynového hořáku musí být navržena tak, aby se zabránilo hromadění popele na spalovacích hlavách.

Uzavírací ventil na přívodu plynu musí být připojen k systému CMS a musí být umístěn v blízkosti každého hořáku, aby byla zajištěna snadná údržba hořáků bez zvláštních požadavků na odvádění plynu z plynového potrubí.

Všechna zařízení pro pomocné a najížděcí hořáky musí splňovat požadavky příslušných Kontrolních orgánů.

10.9 Systém demi vody

Předmětem Díla bude dle popsána úpravna vody (vyrábějící demi vodu).

Kvalita demi vody vstupující do kotle musí minimálně odpovídat ustanovením pro úroveň tlaku podle specifikace pro parní turbíny „Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber“ (VGB).

Zařízení na výrobu demi vody musí být zásobováno pitnou vodou (viz analýza pitné vody v příloze E2 *Kvalita vodních toků*) a předčištěnou vodou z kondenzace spalin, pokud bude zvolena opce 1, viz příloha A21 *Opce*.

Systém demi vody musí být dimenzován tak, aby byl schopen dodávat potřebné množství a kvalitu do všech částí zařízení a za každé situace. Tento systém musí být schopen zajistit naplnění kotle do 24 hodin.

Systém demi vody musí být navržen tak, aby se demi voda vyráběla v „dávkách“.

Nádrž na demi vodu musí být dimenzována tak, aby mohla obsahovat množství vody odpovídající 120% běžného obsahu vody v kotli, a musí být navržena s náležitým ohledem na množství vody spotřebované systémem demi vody pro zpětný proplach.

Hladina v nádrži doplňovací vody se monitoruje prostřednictvím CMS a také samotné spouštění úpravny demi vody.

Celková instalace kotle musí být navržena tak, aby bylo minimalizováno množství demi vody spotřebované během normálního provozu, najíždění a odstávek.

Veškerá čerpadla potřebná pro dopravu vody systémem demi vody musí být součástí Díla.

Systém musí být navržen jako dvoustupňový, kdy je voda demineralizována v prvním stupni a zcela demineralizována ve druhém stupni:

- První stupeň může být založen na reverzní osmóze (RO)
- Druhý stupeň může být založen na elektrodovém ionizačním filtru (EDI), po kterém následuje mixedbed fungující jako bezpečnostní filtr.

Požadavky na vodivost demineralizované a zcela demineralizované vody jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. V případě, že prvním stupněm je RO, tak komplexní systém čištění membrány RO na báze CIP (Cleaning-In-Place) musí být zahrnut v dodávce. Pokud kvalita surové vody vyžaduje předúpravu jakou je měkčení nebo filtrace částic kvůli vysokému obsahu SDI (Silt Density Index), musí Linka také zahrnovat vhodné zařízení pro před úpravu.

Skladovací nádrže a/nebo směšovací nádrže nezbytné pro dané procesy jsou součástí Díla a musí být vybaveny filtry CO₂.

Je nutné dodat dvě velikosti čerpadel, jedno pro normální provoz a druhé pro rychlé plnění prázdného kotle nebo pro nouzové plnění systému. Čerpadla pro normální provoz musí být redundantní.

Nádrže a kontejnery musí být vyrobeny ze sklolaminátu, nerezové oceli nebo PP.

Vodovodní potrubí musí být vyrobeno z nerezové oceli, PP nebo PVC. Potrubí NaOH musí být vyrobeno z nerezové oceli nebo PP a potrubí HCl bude vyrobeno pouze z PP. Všechny trubky vyrobené z PP musí být podepřeny deskami z nerezové oceli.

Vratnou odpadní vodu z RO (koncentrát) musí být možné odvádět do nádrže na technickou vodu. Součástí Díla budou čerpadla a potrubní přípojky pro odpadní vodu z úpravní demineralizované vody do nádrže na technickou vodu.

10.10 Úprava kotlové vody

Součástí Díla bude filtr kondenzátu o velikosti 5 µm v potrubí kondenzátu za čerpadly kondenzátu. Filtr musí být mechanickým kartušovým typem určeným k filtrování 100% cirkulujícího množství vody.

Součástí Díla bude kompletní automatický systém pro míchání (ředění vodou) a přidávání požadovaných chemikálií do parovodního cyklu.

Součástí Díla musí být také veškeré místní zásobní nádrže a/nebo směšovací nádrže na požadované chemikálie. Kotlová voda musí být upravena pomocí NaOH. Alternativní chemikálie lze použít pouze se souhlasem Objednatele. Nádrže musí být opatřeny odlučovači CO₂ na vstupech nasávaného vzduchu.

Budou-li přijaty alternativní chemikálie, měly by být přednostně dodávány jako pevný produkt k rozpuštění na místě. Dispoziční řešení a zajištění rozpuštění budou projednána s Objednatelem, a to zejména s ohledem na zdraví a bezpečnost manipulace. Dílo bude zahrnovat minimálně systémy určené pro následující účely:

- Přidání čpavkové vody do napájecí vody (přidáváno do sacího potrubí před čerpadly napájecí vody). Hodnota pH napájecí vody $9,4 \pm 0,2$.
- Přidání NaOH do kotlové vody. Zbývající alkalizace se získá přidáváním NaOH do kotlové vody v jedné ze zavodňovacích trubek kotle. Cílem je hodnota pH 9,5–10, která odpovídá obsahu NaOH 2–4 mg/kg.
- Měření vodivosti pro regulaci dávkování NaOH.

Zásobní nádrže a potrubí a čerpadla pro přepravu NaOH jsou také součástí Díla.

Zásobní nádrž a potrubí a čerpadla pro přepravu čpavkové vody jsou také součástí Díla.

Nádrže pro systémy dávkování chemikálií musí být vyrobeny z nerezové oceli nebo PP. Veškerá potrubí musí být vyrobena z nerezové oceli. Nádrže musí být uzavřené a opatřené odlučovači CO₂.

Součástí Díla budou objemová čerpadla nabízející možnost plynulého řízení průtoku, a to i během provozu.

Čerpadla musí být řízena funkcí časovače tak, aby se čerpadla po určité době zastavila a zamezilo se tak předávkování v systému.

10.11 Systém odběru vzorků v parovodním cyklu

Zhotovitel navrhne strategii a program pro sledování kvality páry a vody. Tato strategie musí být založena na kontinuálním měření i na bodovém odběru vzorků a jejím účelem bude zajistit dlouhodobý provoz spalovacího systému/kotle/ turbíny a souvisejících systémů.

Musí být možné provést ruční odběr vzorků pro měření následujícího:

- Demi voda
- Napájecí voda
- Ostrá pára
- Sytá pára
- Kotlová voda
- Kondenzát

Kromě toho musí být zahrnuty výstupy pro nepřetržité zkušební vzorkování přímé a katexové vodivosti pro:

- Napájecí voda
- Ostrá pára
- Kotlová voda

Pokud je to možné, ruční odběr vzorků musí být integrován do zařízení pro kontinuální měření. Alternativně by měl být ventil pro vzorkování umístěn v prostoru pro odběr vzorků vody.

Přímá vodivost se měří také pro demi vodu. Katexová vodivost se měří za kationtovým filtrem.

Zařízení musí být umístěno na snadno přístupném místě a výše uvedená měřicí čidla musí být připojena ke stanici měření vody.

Čidla odběru vzorků musí být vybavena chladiči napájenými chladicí vodou z centrálního systému chlazení. Chladiče musí být dimenzovány tak, aby bylo možné sledovat teplotní rozsah měřicího zařízení. Čidla odběru vzorků musí být chlazena na teplotu nejvýše o 20 °C nad teplotou okolí, a to při průtoku 1 l/min.

Dílo musí zahrnovat zařízení pro měření vodivosti známé značky.

Alarmové signály pro mezní hodnoty a měření musí být automaticky přenášeny do CMS.

Konstrukce systému odběru vzorků se ve fázi návrhu předloží Objednateli ke schválení.

11. NAPÁJECÍ NÁDRŽ/ODPLYŇOVÁK

Odplyňovák musí být navržen na stanovenou provozní teplotu a průtok podle stanoveného provozního intervalu. Zadaná teplota musí být za všech podmínek udržována v rámci stanovených tolerancí. V situacích, kdy přívod odběrové páry k odplynění klesne pod potřebnou úroveň tlaku (nízké zatížení nebo turbína mimo provoz), bude k odplynění použita pomocná pára ze škrcené ostré páry.

Odplyňování musí být v souladu se specifikacemi stanovenými v EN 12952-12.

Při studeném najíždění musí odplyňovák dosáhnout teploty a tlaku sytosti do 6 hodin.

Na základě měření hladiny v napájecí nádrži typu 2 ze 3 a její bezpečné úrovně musí kotel odstavit na úrovni hladiny, která odpovídá bezpečnému odstavení kotle. Rezervovaný objem v napájecí nádrži pro bezpečné odstavení odpovídá rozdílu v objemu mezi úrovní při odstavení

kotle a úrovní vypnutí čerpadla napájecí vody. Tento rezervovaný objem musí být Zhotovitelem zdokumentován (avšak bez ohledu na toto zdokumentování musí být objem ne menší než objem odpovídající 30 minutám plného zatížení kotle bez přívodu kondenzátu/demi vody do napájecí nádrže). Rezervovaný provozní objem v napájecí nádrži pro provoz (rozdíl mezi běžnou hladinou vody a úrovní odstavení kotle) musí také odpovídat 30 minutám plného zatížení kotle. Zhotovitel musí prostřednictvím studie HAZOP/posouzení rizik zdokumentovat bezpečnou konstrukci celého systému napájecí vody ve vztahu k suchému varu. Odplynovák musí být rovněž navržen pro odplynění přívodu demi vody pro parovodní cyklus.

Odtah páry z odplynováku musí být vybaven odplynovacím kondenzátorem. Viz příloha A15.3 *Část III-A15.3 Koncepční schéma, cyklus voda/pára a připojení topné vody.*

Předpokládá se, že odplynovák bude umístěn na odpovídající úrovni tak, aby byl zajištěn dostatečný vstupní tlak do napájecích čerpadel.

Návrh a konstrukce napájecí nádrže/ odplynováku musí být v souladu s EN 13445 Netopené tlakové nádoby spolu s dalším požadavkem, že napájecí nádrž/odplyňovák musí být navržen tak, aby nedocházelo k nepřijatelnému podtlaku (případně pomoci instalace zavzdušňovacího ventilu) za současného přídavku na korozi minimálně 1 mm.

12. SYSTÉM NAPÁJECÍCH ČERPADEL

12.1 Návrh

Kotel musí být vybaven dvěma identickými elektricky poháněnými čerpadly (jedním redundantním) přičemž každé bude vybaveno frekvenčními měniči pro plynule řízenou regulaci otáček.

Elektricky poháněná čerpadla musí být připojena k přívodu nouzového napájení. Musí být umožněno náhodně přepínání mezi čerpadly.

Kotel musí být dále vybaven jedním čerpadlem napájecí vody poháněným přímo dieselovým motorem, případně poháněným ze systému nouzového generátoru. Toto čerpadlo musí být identické se dvěma elektricky poháněnými čerpadly.

Každé ze tří čerpadel napájecí vody musí být navrženo a dimenzováno podle předpisů EN 12952-7 a podle maximální výroby páry v jakémkoli bodě spalovacího diagramu v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* a současně rovněž s přihlédnutím k souběžnému provozu s vysokou rychlostí výroby procesní páry, kde je pro vstřikování/chlazení nutná další napájecí voda (redukce ostré páry, provoz bypassu turbíny atd.).

Pokud je v odběrových potrubích považováno za nutné zajistit zastřikování vody, potom budou tyto zástřiky zahrnuty do Díla.

12.2 Konstrukce

Napájecí čerpadla musí být provedena jako vícestupňová odstředivá čerpadla s mechanickými ucpávkami. Oběžné kola čerpadel musí být zhotovena z korozivzdorného materiálu.

12.3 Minimální počet ventilů

Aby byla napájecí čerpadla zabezpečena proti přehřátí při nízkém zatížení nebo při volnoběhu, musí být každé z nich opatřeno ventilem zajišťujícím minimální proudění (tzv. minimálem).

12.4 Ohřev v klidovém stavu

Jedno čerpadlo je schopné napájet kotel napájecí vodou při plném zatížení, a ostatní čerpadla budou tedy v pohotovostním režimu.

Zhotovitel je žádán o posouzení toho, zda je ohřev čerpadel v tomto režimu nutný.

12.5 Filtrační jednotky

Před každým čerpadlem musí být nainstalován filtr napájecí vody. Pokles tlaku na každém filtru musí být monitorován a odesílán do CMS přičemž musí být zavedeny odpovídající alarmy. Tento filtr musí být možné čistit za provozu bez přerušení napájecího systému kotle.

12.6 Umístění napájecích čerpadel

Výška mezi čerpadly napájecí vody a napájecí nádrží musí být zvolena v dostatečné velikosti s ohledem na NPSH napájecích čerpadel.

12.7 Návrhový tlak potrubí napájecí vody

Potrubí napájecí vody musí být navrženo pro maximální výstupní tlak z čerpadel napájecí vody (při nulovém průtoku), tj. zabezpečení dodržení bezpečného návrhového tlaku potrubí napájecí vody pomocí odstavení čerpadel napájecí vody na základě měření tlaku nebude jako konstrukční řešení akceptováno.

13. SYSTÉM CHLAZENÍ KOMPONENT

Systém chlazení komponent musí dodávat potřebné množství chladicí vody (směs voda/glykol) při stanovené tlakové a teplotní úrovni do všech spotřebičů chladicí vody připojených do systému.

Systém jako takový je běžným systémem. Musí být navržen s dostatečnou redundancí, aby bylo zajištěno, že bude vždy k dispozici dostatečná chladicí kapacita.

Chladicí systém a jeho součásti musí být dimenzovány na maximální potřebu chlazení v celém systému za těch nejkritičtějších meteorologických podmínek, jak je uvedeno v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Chladicí systém musí být založen na suchých chladičích.

V rámci systému chladiče komponent musí být možné provedení úplného vypuštění okruhu voda/glykol.

Systém chlazení vzduchem musí být připraven pro pozdější instalaci trysek pro rozprašování vody, které mohou vytvářet vodní mlhu, která bude zvyšovat chladicí výkon systému chlazení vzduchem.

Odvzdušnění bude automatického typu.

U bezpečnostních ventilů a odvodu musí být uniklá kapalina zachycena a odváděna do sběrné nádrže pro opětovné vstřikování do systému. Je třeba se vyhnout ručnímu kontaktu s glykolem.

Tento systém se skládá z okruhu se směsí vody/glykolu. Součástí Díla budou vzduchové chladiče, oběhová čerpadla, expanzní systém, filtry, nezbytné regulační a uzavírací ventily, potrubí atd.

Tento systém chlazení komponent musí být připojen také ke stávajícímu chladicímu systému Objednatele. Během běžného provozu musí být chlazení chladicího systému komponent zajišťováno stávajícím chladicím systémem Objednatele založeným na chladiči, který využívá teplo pro dálkové vytápění.

Systém chlazení komponent zahrnutý do rozsahu Díla nesmí záviset na chlazení pomocí stávajícího systému chlazení a musí mít plný chladicí výkon pro Linku

Dílo bude zahrnovat automatické bezpečné přepínání mezi zdroji chlazení, např. v případě nedostatečného výkonu ze stávajícího systému přívodu chlazení.

Specifikace stávajícího systému chlazení komponent jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

14. SYSTÉMY MANIPULACE S POPELEM

Popel z kotle se kumuluje pod 2. tahem a ve výsypkách pod konvekční částí kotle a transportuje se do dvou stávajících sil na popel/zbytky z čištění spalín (end produkt) (dodaných Objednatelem). Do Díla musí být zahrnuty všechny nezbytné práce související s připojením ke stávajícím silům.

Před každým silem musí být nainstalován ruční uzavírací ventil umožňující manuální přepínání mezi kterýmikoli ze dvou sil na end produktu, kam bude popílek přepravován.

Výsypky popele musí být konstruovány tak, aby se zabránilo ucpávání. Jako další opatření ale musí být do výsypek instalovány čistící otvory, aby bylo možné řešit ucpávání ručně bez nutnosti odstavení zařízení. Čistící otvory musí být instalovány ve směru umožňujícím operátorovi během čištění ve výsypce směrem dolů stát ve vyvýšené poloze.

Systém přepravy popele může být pneumatický nebo mechanický, nebo kombinovaný. Všechny pneumatické dopravní systémy musí být zajištěny jako plně redundantní, tj. v případě poruchy nebo servisní potřeby aktivního pneumatického dopravního systému musí být možné snadné přepnutí do pohotovostního pneumatického dopravního systému jak z CMS, tak i místně, aby bylo umožněno pokračování přepravy popele do sil. Pneumatický dopravní systém musí dále obsahovat účinné a spolehlivé drtiče, díky nimž bude popel vhodný pro pneumatickou přepravu.

Redundance u pneumatického systému přepravy popele musí také zahrnovat drtiče, tj. pro každou pneumatickou přepravní nádobu musí být nainstalován samostatný drtič popele.

Návrh musí být kromě toho připraven pro možnost přepravy popele z 2. tahu kotle do skluzu škváry, a to v souladu s příslušnými požadavky příslušných Kontrolních orgánů ohledně kvality škváry, nicméně bez záruky Zhotovitele za plnění požadavků na kvalitu škváry. V provozu pak bude využívána pouze jedna trasa. Požadavkem Objednatele je mít obě trasy připravené k použití,

aby měl možnost volby trasy s ohledem na získaná Povolení k provozu a v nich obsažené požadavky Kontrolních orgánů.

Mechanické dopravníky musí být konstruovány pro těžký provoz, a daný systém musí mít reference na úspěšný provoz za podobných provozních podmínek. Na dopravníky pracující v nejnáročnějších podmínkách musí být instalována čidla kroucení a na každém nepoháněném konci musí být umístěn snímač otáček. Alarmy z tohoto systému budou přenášeny CMS.

Všechny motory mechanických dopravníků musí být vybaveny frekvenčními měniči.

Návrhová kapacita všech systémů přepravy popele musí být 250% jmenovitého zatížení.

Inspekční otvory musí být umístěny na konci každého dopravníku a tam, kde to bude na základě zkušeností nutné pro servis a údržbu.

Jako nouzový systém pro odtah popele z kotle musí být nainstalován kontejnerový systém. Kontejnerový systém musí být umístěn před přepravním systémem.

15. SYSTÉMY MANIPULACE SE ŠKVÁROU

Dílo musí zahrnovat kompletní systém manipulace se škvárou, a to včetně dopravních systémů, řídicího zařízení, kamerového monitorovacího systému atd.

Systém manipulace se škvárou bude zahrnovat opatření pro získávání vzorků škváry.

15.1 Skluz škváry /vynašeč(e) škváry

Vynašeč(e) škváry musí být vodou chlazený a výtlačného typu, který bude dále napájen vodou z jímky na odpadní vody.

Skluz a vynašeč(e) škváry musí být navrženy geometricky tak, aby všechny předměty, které procházejí podavačem spalovacího systému, prošly také vynašečem (vynašeči) škváry, aniž by způsobily problémy. Kvůli možnosti velkých kovových dílů a jiných předmětů musí mít vynašeč škváry minimální volnou výstupní plochu 750 x 2000 mm.

Výstup vynašeče škváry musí být vybaven ochrannými deskami, a to všude tam, kde se předpokládá vysoké mechanické opotřebení.

Musí být zahrnut systém přepadu vody. Přepadová voda musí být odváděna do jímky odpadních vod. Konstrukce přepadu musí umožňovat snadný přístup k čištění.

Vynašeč(e) škváry musí být navrženy tak, aby zajistily, že škvára nevyschne a v případě odstavení nebo zablokování vynašečů škváry se nestane „betonem“. V případě potřeby musí tento systém zahrnovat systém zpětného proplachu.

Nad dopravníkem, na který je škvára tlačena z podavače musí být nainstalován odsávač par jako součást přívodu sekundárního vzduchu.

15.2 Systém přepravy škváry

Z vynašeče(ů) bude škvára odváděna na vibrační dopravník a poté se dopraví pásovým dopravníkem (dopravníky) k vysypání do stávajícího zásobníku škváry. Usměrnovací systém navádějící škváru musí být navržen podle zkušeností Zhotovitele a musí být Objednatелеm akceptován.

Vibrační dopravníky musí být v provedení a kvalitě vhodné do těžkého provozu a musí být schopné odolat nárazům škváry a větších nehořlavých kusů padajícím na vibrační dopravník z vynašeče škváry. V případě poruchy vibračních dopravníků musí být tyto dopravníky připraveny na snadnou výměnu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat příloze A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Dopravník(y) musí mít šířku minimálně 800 mm.

Zahrnut bude i separátor škváry, který zlikviduje velké kusy škváry a odvede je do vyměnitelného kontejneru. Odtah hrubých kusů ze separátoru do vyměnitelného kontejneru nesmí vést k hromadění prachu a nečistot na podlaze.

Velikost vyměnitelného kontejneru musí být minimálně 1 m³ tak, aby se usnadnilo vyprazdňování kontejneru probíhající maximálně jednou denně. Separátor musí být demontovatelný a celkové řešení přepravy škváry musí být schopné provozu bez separátoru.

Systém přepravy škváry musí být umístěn uvnitř nebo zastřešen tak, aby byl chráněn před dešťovými srážkami.

Otočení a ohyby přepravního řešení musí být navrženy s nadměrnou kapacitou, aby nedocházelo k únikům a zablokování.

Pro případ poruchy/opravy hlavního systému přepravy škváry musí být dodán jednoduchý nouzový manipulační systém. Tento nouzový systém musí sestávat ze systému s vykládkou nejméně dvou kontejnerů/voziků na podlaže.

Tento nouzový manipulační systém musí mít kapacitu na dobu nejméně 4 hodin nominálního provozu, než bude nutné vyprázdnit kontejnery/vozíky.

16. SYSTÉM VOD A PROCESNÍCH KAPALIN

16.1 Nádrž na užitkovou vodu

Tento systém zahrne úplné zařízení na užitkovou vodu navržené pro zachyt vody z odluhu a vody z vypouštění kotle.

Dílo musí zahrnovat měření hladiny v nádrži užitkové vody, odvodňovací čerpadlo nádrže a potrubní připojení k jímce odpadních vod a ke stávající škvárové jímce odpadních vod Objednatele.

Voda vypouštěná z nádrže užitkové vody do jímky na odpadní vody nebo do stávající škvárové jímky na odpadní vody musí být před vstupem do jímek chlazena pitnou vodou na maximální teplotu uvedenou v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Nádrž na užitkovou vodu musí být chráněna před fyzikálními a chemickými dopady možných kapalin odváděných do nádrže.

Kapacita musí být navržena pro úplné vyprázdnění kotle, viz.: příloha A13 *Procesní a konstrukční data*.

16.2 Jímka odpadních vod

Tento systém musí obsahovat kompletní zařízení jímky odpadních vod určené pro kumulaci užitkové vody včetně vody z odluhu, vypouštění z kotle a úkapů z těchto prostor, přepadů, proplachovací vody/kapalin zevnitř budovy. Odpadní voda z prostoru čištění spalin může být také odváděna do této jímky.

Dílo musí zahrnovat měření hladiny v jímce odpadních vod, odvodňovací čerpadlo a připojení potrubí z vynašečů škváry a vynašeče propadu roštu pro účely opětovného využití a připojení potrubí přepadu ke stávající škvárové jímce odpadních vod pro nouzové případy.

Hladina kapaliny v této betonové jímce musí být minimalizována a kontrolována podle požadavků procesu. Musí být umožněno vypuštění a vyčištění této jímky.

V případě požáru bude požární voda použita v prostoru kotelny a prostoru čištění spalin odvedena do jímky odpadních vod prostřednictvím drenáže v podlaže. Případné přepady musí být odváděny do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele.

Tato jímka musí být chráněna před fyzikálními a chemickými dopady možných kapalin, které jsou do ní odváděny.

17. SYSTÉM TOPNÉ VODY

Systém dálkového vytápění je dále popsán v příloze A19 *Dálkové vytápění*.

18. RŮZNÁ ZAŘÍZENÍ

18.1 Spalinovody

Spalinovody musí být dostatečně podepřeny a opatřeny naváděcími lopatkami a schválenými dilatačními spoji. Všechny dilatační spoje musí být vyrobeny z oceli odolné proti teple a korozi. Musí být k dispozici nezbytné návarky (normované velikost) pro trvale instalovanou instrumentaci a přístroje, kontrolu a testování, odečty tlaku a odběr vzorků pro stanovení parametrů surových spalin. Součástí Díla musí být všechny nezbytné ochozy zajišťující přístup k návarkům.

Spalinovody musí být navrženy tak, aby během provozu nedocházelo k hromadění usazenin v nich.

Všechny svary, přes které vedou spaliny musí být svařeny z vnitřní strany.

Spalinovody musí být izolovány v souladu s přílohou A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*.

18.2 Měření koncentrací spalin

Zhotovitel musí zajistit kompletní dodávku a instalaci instrumentace pro kontinuální měření na výstupu kotle, které zahrne minimálně:

- Koncentrace CO ve spalinách
- Koncentrace NH₃ pro řízení a ověření výkonnosti SNCR.
- NO_x pro řízení a monitorování výkonnosti SNCR.
- O₂ a H₂O (a případně teplota a tlak) pro řízení spalovací komory a pro výpočet koncentrací znečišťujících látek podle referenčních podmínek. Měření O₂ musí být zajištěno redundantně.
- Koncentrace HCl
- Koncentrace SO₂

Budou nabídnuty kontinuální analyzátory spalin vysoké kvality a dostupnosti s prokázanou praktickou použitelností. Přesné a detekční limity musí být v souladu s požadovanými nízkými mezními hodnotami emisí a v souladu s příslušnými normami. Posun mezi příslušnými rozsahy měření musí být automatický.

Všechny vstupy a výstupy musí být galvanicky oddělené. Pro účely kontroly a odstraňování problémů budou do CMS přenášeny jak přímé, tak vypočtené měřicí hodnoty (upravené na normální podmínky, 11% O₂, suché spaliny).

V CMS budou ukládány naměřené hodnoty pro přímá měření, korekční parametry i opravená měření.

Je třeba přijmout opatření pro připojení externího zařízení k zaznamenávání signálů za účelem sběru procesních signálů a dalších signálů přenášených do CMS. Záměrem je zajistit možnosti protokolování dat pro další použití měřicími skupinami a dalšími. Všechny tyto signály musí být 4-20 mA, galvanicky oddělené.

Objednateli budou předloženy a budou s ním prodiskutovány principy nákupních specifikací zařízení, jejich prostorové uspořádání a umístění vzorkovacích sond.

18.3 Automatické a centrální mazání

Systémy automatického mazání musí být nainstalovány pro následující zařízení:

- Uzávěr násypky odpadu
- Rošt
- Vynašeč škváry
- Mechanické dopravníky popele
- Pásový dopravník / vibrační dopravníky škváry
- Systém čištění konvekčních částí kotle
- Jakýkoli jiný provozní systém vyžadující nepřetržité mazání

U technických systémů s následujícími požadavky na mazání musí být instalovány centrální mazací systémy (s výjimkou výše uvedených systémů, které musí být mazány automaticky):

- Tam, kde je třeba komponenty mazat pravidelně s malým časovým odstupem.
- Tam, kde jsou komponenty umístěny relativně blízko sebe.
- Tam, kde musí být komponenty mazány stejným mazivem.

Centrální mazací systém musí být nainstalován pro podavač odpadu. Zhotovitel dále zváží, zda bude rozumné instalovat systém centrálního mazání na větších primárních zařízeních (ventilátory a čerpadla napájecí vody atd.).

18.4 Hydraulický systém

Spalovací systém/kotel musí být vybaveny kompletním optimálně redundantním čerpadlovým hydraulickým systémem s výkonem uvedeným v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, např. pro podavače, pohony roštu, vynašeč(e) škváry atd. Tento hydraulický systém musí být umístěn v samostatné místnosti.

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A3

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

PRO SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN



ČÁST III, PŘÍLOHA A3 TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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.	Obecně	3
1.1	Koncepce	3
1.1.1	Základ	3
1.1.2	Opce: Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin	4
1.2	Celková konstrukce a požadavky na situační plán	4
1.3	Měření	5
2.	Absorbér a textilní filtr	7
2.1	Měření surového plynu	7
2.2	Absorbér	8
2.3	Textilní filtr	8
2.4	Transportní systémy pro absorbenty (vápno) a adsorbenty (aktivní uhlí)	10
2.5	Vstřikování vápna	10
2.6	Vstřikování aktivního uhlí	10
2.7	Zařízení pro opětovné vstřikování použitých absorbentů/adsorbentů	11
2.8	Nakládání se zbytkovými produkty	11
3.	Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin (Opce)	12
3.1	Obecně	12
3.2	Nízkoteplotní ECO	13
3.3	Kondenzátor spalin	14
3.4	Nouzové chlazení/teplotní životnost	14
3.5	Systém tepelného čerpadla	14
3.6	Zmírnění úletu kapek	15
3.7	Úprava kondenzátu	16
4.	Spalinový ventilátor	16
5.	Měření spalin	17
5.1	Měření surového plynu	17
5.2	Systém kontinuálního měření emisí (CEMS)	17
5.3	Systém sběru dat	19
6.	Spalinovody a komín	20
6.1	Spalinovody	20
6.2	Komín	20
7.	Sila, nádrže a uskladnění spotřebních médií a produktů	21
7.1	Obecné požadavky na sila, ostatní skladovací systémy a nádrže	21
7.1.1	Měření	21
7.1.2	Plnění a odvětrání	22
7.2	Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)	22
7.2.1	Obecně	22
7.2.2	Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)	22

7.2.3	Nový systém big-bagů na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí) - Opce 3	22
7.3	Silo na čerstvý absorbent (vápno)	23
7.3.1	Stávající sila na čerstvý absorbent (nehašené vápno)	23
7.3.2	Nové silo na čerstvý absorbent (hydroxid vápenatý)	23
7.3.3	Nové silo na čerstvý absorbent (nehašené vápno)– Opce 4	23
7.4	Silo na end-produkty	24

1. OBECNĚ

1.1 Koncepce

1.1.1 ZÁKLAD

Dílo bude zahrnovat kompletní, nezávislý, plně funkční a korozivzdorný systém k čištění spalin přicházejících z kotle, a to s ohledem na jednotlivé částice, Hg a jiné těžké kovy, HCl, HF, SO₂, dioxiny a furany. Budou používány stejné reagenty, jako u Stávajícího zařízení systému čištění spalin.

Celý systém čištění spalin kromě komínu musí být instalován v rámci budovy tak, aby se minimalizovalo šíření hluku a prachu.

Systém textilního filtru musí být schopen plnit požadované emisní limity i jako samostatný systém bez pomoci následného systému kondenzace spalin (Opce 1).

Viz schémata navrhovaného konceptu v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces*.

Očekávaný objemový průtok, teplota, tlak a složení spalin, které mají být čištěny, jsou uvedeny společně s dalšími procesními a konstrukčními daty v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, přičemž požadavky na čištění vyjádřené jako limitní hodnoty emisí jsou uvedeny společně se garantovanými hodnotami v části II.g *Garantované parametry*. Je nutné zajistit dodržování limitních hodnot emisí. Systém musí být schopen zvládnout špičkové zatížení s ohledem na složení spalin, a to zejména s ohledem na SO₂ píky. Zhotovitel popíše zamýšlenou metodu řešení vysoké koncentrace znečišťujících látek a zejména rychlých změn. Konkrétně se odkazuje na zkušební postupy popsané v příloze A20 *Postup pro Výkonové zkoušky*.

Navrhovaná koncepce bude optimalizována se zvláštním důrazem na hodnotící kritéria pokynů pro hodnocení.

Dílo musí zahrnovat následující hlavní komponenty:

- Vstupní potrubí (včetně měření)
- Absorbér
- Textilní filtr
- Manipulace s reagenty
- Recirkulace reagentů/zbytkových látek
- Nakládání se zbytkovými látkami
- Spalinový ventilátor, včetně tlumiče
- Automatizovaná stanice pro kontinuální měření emisí (CEMS)
- Veškerá potrubí
- Nezbytné úpravy stávajícího komínu

Kromě toho musí Dílo zahrnovat veškerá nezbytná pomocná zařízení, jako jsou nezbytná dmychadla a kompresory, skladovací síla a nádrže.

Jako součást základního rozsahu bude systém čištění spalin připraven na pozdější zavedení Opce 1 (nízkoteplotní ECO a kondenzace spalin).

V důsledku tedy musí být např. ventilátor spalin navržen na zahrnutí dalšího zařízení, spalinovody musí být dostatečné pro zvýšený podtlak a komínová vložka musí být schopna odolat potenciálnímu složení spalin a vlastnostem souvisejícím s dalšími opcemi, např. s kondenzací spalin.

Systém čištění spalin bude umožňovat za tkaninovým filtrem budoucí napojení nových spalinovodů vedoucích do katalyzátoru SCR (není předmětem Díla) a pak na vhodném místě i zpět z katalyzátoru (např. doplněním nezbytně nutných odboček a spalinových klapek, přípravou obálky budovy/budov na budoucí provedení prostupů pro spalinovody apod. Zadavatel uvažuje takovou koncepci SCR, která nebude vyžadovat změnu koncepce kotle.

1.1.2 OPCE: NÍZKOTEPLTNÍ EKONOMIZÉR A KONDENZACE SPALIN

Volitelně bude k dispozici opce pro nízkoteplotní ekonomizér a kondenzaci spalin. Viz Opce 1 popsaná v příloze A21 *Opce*.

Opce 1 zahrnuje návrh, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci následujícího:

- Nízkoteplotní ekonomizér (LT ECO)
- Kondenzátor spalin a absorpční tepelné čerpadlo
- Zmírnění úletu kapek (např. přihřívák spalin)
- Systém úpravy kondenzátu
- Všechna potřebná připojení k systému topné vody pro přenos tepla
- Veškeré potřebné pomocné zařízení včetně výměníků tepla, oběhových čerpadel, potrubí, ventilů
- Všechny nezbytné úpravy rozsahu Díla (mimo jiné včetně spalinového ventilátoru, spalinovodů, úpravy stávající komínové vložky či dodání nové komínové vložky) v rámci těchto úprav.

Ekonomizér a kondenzátor spalin musí být umístěny za textilním filtrem a před spalinovým ventilátorem.

Kondenzát ze systému nízkoteplotního ekonomizéru a kondenzace spalin bude v rámci Díla upraven (čištěn), aby mohl být použit jako voda pro zástřik do technologie čištění spalin nebo jako procesní voda využitelná v rámci Linky. Do škvárové jímky bude akceptována pouze odpadní voda z procesu úpravy (čištění) kondenzátu, která již nemůže být využita jinak v technologii Linky.

1.2 Celková konstrukce a požadavky na situační plán

Při návrhu a plánování rozložení je třeba věnovat obecnou pozornost následujícímu

- Trasa spalin musí být plynotěsná, se zvláštním důrazem na zamezení úniku korozivních plynů a vnikání okolního vzduchu.
- Toky kapalin v rámci procesu musí být vedeny v uzavřených potrubních systémech. To platí také pro potrubí přepadu a odtoková potrubí praček plynu a nádrží svedených do schválených kanálů, jímek a sběrných tras pro opětovné použití.
- Zahrnuty budou trasy a jímky pro nouzové použití a pravidelné čištění vodou.
- Otevřené příkopy a jímky/nádrže se smí používat pouze pro nouzový případ a pro pravidelné čištění vodou.
- Nádrže a jímky musí být vybaveny nezbytnými míchadly tak, aby se zabránilo nežádoucí sedimentaci.
- Součástí dodávky bude odčerpávání obsahu těchto nádrží a jímek.

- Kapalina z jímek v části budovy čištění spalin bude použita zpětně v procesu čištění spalin. Jakákoli taková kapalina musí být před návratem do procesu filtrována, aby nedošlo k zanášení cizími látkami.
- Návrh a dispoziční řešení tohoto procesu musí být zvoleny tak, aby se minimalizovalo riziko úniku korozivních kapalin a aby se minimalizovalo poškození v případě takového úniku, a to včetně rizika vystavení obsluhy jejich účinkům. V případě korozivního obsahu musí být nádrže umístěny v takovém prostoru, kde jsou v nejvyšší možné míře minimalizována zdravotní a bezpečnostní rizika a poškození/koroze způsobená úniky. Dispoziční řešení a trasy potrubí musí zajistit, aby byla tato rizika v případě úniků z potrubí, čerpadel atd. minimalizována.
- Návrh a dispoziční plán tohoto procesu musí být zvoleny tak, aby se minimalizovalo riziko úniku korozivních plynů a aby se minimalizovalo poškození v případě takového úniku. Nádrže, nádoby a jímky musí být konstruovány tak, aby z nich do prostoru neunikaly výpary a před vypouštěním musí být odvětrány a odplyněny. V případě korozivního obsahu musí být nádrže umístěny v takovém prostoru, kde jsou v nejvyšší možné míře minimalizována zdravotní a bezpečnostní rizika a poškození/koroze způsobená úniky.
- Kontakt obsluhy s horkými povrchy je třeba zabránit především tepelnou izolací, a to za účelem zabránění popálení a omezení tepelných ztrát, viz příloha A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*.
- Je třeba se vyhnout ruční manipulaci s chemikáliemi.
- U všech klapek a ventilů musí být zajištěna možnost ručního ovládání.
- Konstrukce ze sklolaminátů musí být navrženy a dimenzovány podle specifikací v příloze A14.11 *Sklolaminátové (FRP) a plastové svary*.
- Bude proveden kontrolní výpočet pomocí počítačové mechaniky tekutin (CFD), který ověří vhodné rozložení toků a teploty v kritických komponentech systému čištění spalin, např. potrubí před CEMS, jak je popsáno v příloze C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.
- Je nutné zahrnout veškerá schodiště, žebříky a plošiny nezbytné pro přístup k zařízení, k provádění měření, odběru vzorků a pro údržbu.

1.3 Měření

Zhotovitel Linky vybaví měřicími a vzorkovacími napojovacími body nezbytnými pro bezpečný a spolehlivý provoz Linky podle požadavků příslušných Kontrolních orgánů.

Všechna síla a jiné skladovací systémy (na pevné látky nebo práškové materiály) musí být vybaveny vážicími systémy a koncovými spínači.

Všechny nádrže (na kapalné produkty) musí být vybaveny analogovými snímači hladiny a koncovými spínači.

Hmotnostní průtoky všech spotřebních materiálů a produktů (chemikálie, voda, stlačený vzduch, pára atd.) se budou měřit s vysokou přesností. Viz kapitola 7.1.1 pro přesnost měření. V případě několika důležitých spotřebičů se měření provede pro každý spotřebič.

Temperované povrchy musí být teplotně řízeny.

Diferenciální tlak se bude měřit na všech komponentech, u kterých může dojít k zablokování nebo znečištění, jakými jsou okruh absorbéru, textilní filtr, jednotlivé sekce v systému pračky plynu a odmlžovače.

Pro účely stanovení výkonu Linky musí být možné odebírat vzorky veškerého spotřebního materiálu a zbytků a ze všech procesních toků proudících mezi hlavními komponenty popsanými

v hlavních částech této přílohy. To zahrnuje nezbytné otvory, vzorkovací body nebo vzorkovací stanice proudu spalin, kapalin nebo pevných látek. Všechny stanice pro odběr vzorků musí být vybaveny bezpečnostními zařízeními, jako je ventilace, která zajistí, aby obsluha nebyla vystavena výparům a podobně.

Produkce tepla z tepelného čerpadla musí být stanovována kontinuálně, např. měřením teplot a průtoků všech příchozích a odchozích proudů a spotřeby energie všech příslušných spotřebičů, např. spotřeba elektrické energie kompresoru atd.

Minimální rozsah měření je uveden v Tabulka1 jako reference, a to s výjimkou systému kontinuálního monitorování emisí (CEMS), které je uvedeno v oddíle 5.2.

Tabulka1 , Minimální rozsah měření.

Poloha měřicího bodu		Rozsah Díla: B = Základ O = Opce ⁽¹⁾	Médium	Parametr P = Tlak T = Teplota F = Průtok E = Energie D = Hustota C = Vodivost S = Otáčky V = Vibrace
Hlavní komponent před	Hlavní komponent za			
Ekonomizér kotle	Absorbér	B	Spaliny	T P H ₂ O SO ₂ HCl NH ₃ CO NO _x O ₂ Viz pozn. ⁽²⁾
Absorbér	Textilní filtr	B	Spaliny	T P
Textilní filtr	Navazující proces	B	Spaliny	T P
Textilní filtr	Následný proces (relevantní pouze pro Opce 1)	O	Spaliny	Prach HCl SO ₂
Pračka	Cirkulační toky	O	Voda z pračky plynu	F
Kondenzace spalin	Cirkulační toky	O	Kondenzát	F, T
Pračka/Kondenzátor	Nádrž na kondenzát/odběr	O	Kondenzát/odběr	F
Nádrž na kondenzát/odběr	Spalovací komora Absorbér	O	Kondenzát/odběr atd.	F
Nádrž na čistý kondenzát	Demi voda a jiné účely v rámcí Linky	O	Předupravený kondenzát	F, C
Zajištěná dodávka pitné vody	Nádrž na užitkovou vodou	B	Voda	F
Dodávka vody	Vyrovňovací nádrž na kondenzát	O	Voda	F
Dodávka vody	Zavodňovač	B	Voda	F
Dodávka vody	Absorbér	B	Voda	F
Dodávka vody	Nádrž na pohotovostní vodu	B	Voda	F
Dodávka vody	Odmlžovač za kondenzátorem spalin	O	Voda	F
Silo Ca(OH) ₂ nebo CaO	Absorbér	B	Ca(OH) ₂ nebo CaO	F (hmotnost)

Poloha měřicího bodu		Rozsah Díla: B = Základ O = Opce ⁽¹⁾	Médium	Parametr P = Tlak T = Teplota F = Průtok E = Energie D = Hustota C = Vodivost S = Otáčky V = Vibrace
Hlavní komponent před	Hlavní komponent za			
Sílo/skladovací systém s aktivním uhlím	Absorbér	B	AC nebo HOK	F (hmotnost)
Textilní filtr	Absorbér	B	Recirkulované zbytkové látky	F (hmotnost)
Nádrž na NaOH	Kondenzátor spalin	O	Roztok NaOH	F
Předchozí proces	Spalinový ventilátor	B	Spaliny	T P
Spalinový ventilátor	Systém měření emisí	B	Spaliny	P T
Spalinový ventilátor	-	B	Rotor	E (výkon na hřídeli) S
Spalinový ventilátor	-	B	Ložisko	V T
Spalinový ventilátor	-	B	Motor	V T
Stlačený vzduch	Celkové použití v rámci rozličného zařízení	B	Vzduch	F P
Ohřívač fluidizovaného vzduchu	Před a po každé fázi přehřívání.	B	Vzduch	T T
Fluidizující komponent	Tlak Průtok (každá sekce)			P F
(1) Rozsah specifikovaný se zkratkou „O“ bude zahrnut do související procesní technické opce, např. kondenzátor spalin				
(2) Viz. část III, příloha A2, kapitola 17.2 Měření koncentrací spalin				

2. ABSORBÉR A TEXTILNÍ FILTR

Musí být nainstalován absorbér pro chlazení spalin a reakci s absorbenty a adsorbenty. Návrhová rezerva absorbéru musí pokrývat všechny přechodové jevy, přetížení a odchylky. Za absorbérem se ochlazené a částečně zreagované spaliny dostávají do textilních filtrů, kde se filtrační odstraňují kyselé plyny, částice, těžké kovy, dioxiny a furany.

Systém musí umožňovat individuální nastavení množství vápna (absorbentu) a aktivního uhlí (adsorbentu).

Výsledný zbytkový produkt (end produkt) se bude přepravovat do sila end produktu. Část end produktu může být znovu vstřikována do spalin za účelem zlepšení využití reagentů.

2.1 Měření surového plynu

Měření surového plynu před jednotkou absorbéru/textilního filtru musí být vhodné pro tento úkol. Přednost se dává měření typu in-situ. Je třeba vzít v úvahu zvýšené množství prachu a vlhkost. Koncentrace, rychlosti a teploty spalin musí být před měřením vyrovnány. Proto je třeba věnovat zvláštní pozornost návrhu vstupního potrubí.

Řízení dávkování reagentů (vápno a další) a vstřikování vody musí využívat signály z měření surového plynu (dopředná vazba).

Přístup a údržba měření surového plynu musí být snadná. Z tohoto důvodu musí být nainstalovány ochozy a plošiny tak, aby byl zajištěn snadný přístup.

Značka a typ přístrojů musí být koordinovány se značkou a typem systému kontinuálního měření emisí (CEMS). Předpokládá se, že Poddodavatel měření surových plynů a CEMS bude jedním subjektem.

Součástí dodávky budou veškeré potřebné kalibrační plynové stanice s fixačním zařízením lahví a systému připojení plynu.

V úseku měření surového plynu bude zajištěn určitý počet náhradních bodů/přírub, které by mohly být vhodné pro měření třetích stran a kalibrační měření jakož i pro nastavení dalších přístrojů.

2.2 Absorbér

V absorbéru jsou spaliny ochlazovány odpařováním vody.

Do spalin se vstřikují čerstvé adsorbenty, absorbenty a další reagenty z textilního filtru.

Recirkulované zbytkové látky z textilního filtru budou také vstřikovány do proudu spalin před textilním filtrem nebo do absorbéru, aby se zlepšilo využití reagentů.

Vstřikovací systém musí být navržen tak, aby byly reagenty a zbytkové látky rovnoměrně rozloženy po celém průřezu spalinovodu.

Vstřikovací zóna a vstřikování vody/odpařování musí být navrženo a konstruováno tak, aby nedocházelo k usazování a hromadění materiálu a aby se veškerá voda ve spalinách zcela odpařila, a to ještě než se dostane ke kterékoli ze stěn absorbéru nebo potrubí. Proto je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby bylo kontinuálně zajištěno vytváření rovnoměrně jemných kapek a aby docházelo k řízené disperzi a odpařování kapek v rámci spalinových tras.

Musí být možné detekovat nahromadění materiálu na dně absorbéru a v rámci okruhu absorbéru, a to pokud tak bude systém navržen.

2.3 Textilní filtr

Systém absorbéru/textilního filtru musí být vybaven, navržen a dimenzován tak, aby mohly být splněny všechny požadavky na ochranu životní prostředí za textilním filtrem, tj. před nízkoteplotním ekonomizérem (Opce 1).

Textilní filtr bude rozdělen na sekce. Filtr musí být schopen zachytit 100% jmenovitého průtoku spalin s jedním modulem nebo minimálně s 10% filtračních modulů mimo provoz, např. kvůli údržbě, výměně poškozených vaků atd.

Během provozu musí být možné jednotlivý modul odizolovat za účelem provádění údržbářských prací na jednom modulu, zatímco systém čištění spalin bude fungovat při plném zatížení. Musí být instalovány vhodné tlumiče, aby byl zajištěn bezpečný přístup personálu k modulu mimo provoz.

Materiál textilního filtru musí být zvolen tak aby byla zajištěna vysoká chemická odolnost a aby nemohlo dojít k poškození způsobenému teplotou vyskytující se za těch nejnejpříznivějších podmínek, včetně max. výstupní teploty kotle a poruchy systému vstřikování vody současně.

Za textilním filtrem a před dalším komponentem čištění spalin, např. nízkoteplotním ekonomizérem (Opce 1), musí být zahrnut systém monitorování prachu, který detekuje a automaticky identifikuje poškozené vaky. Alternativně může být použit signál přítomnosti prachu z CEMS.

Textilní filtr musí být navržen bez vnějšího nebo vnitřního by-passu. Musí být učiněna veškerá nezbytná opatření, aby bylo možné zajistit uvedení do provozu a vypnutí bez by-passu textilního filtru.

Vaky filtru musí být možné instalovat a vyjímat jako jeden kus z čisté strany, a to bez ohýbání přes přístupný prostor. Zahrnuta bude i servisní plošina s minimální šířkou 2,5 metru tak, aby byl zajištěn přístup. Tato plošina musí být vybavena dostatečným prostorem pro usnadnění vyjmutí a výměny vaku a klece. Přístupová vrata přes střechu budovy nebudou akceptována. Filtr musí být vybaven komerčně dostupnými vaky z materiálu přizpůsobeného reálným podmínkám, včetně nejnepríznivějších podmínek.

Textilní filtr bude čištěn zpětným pulzním profukem vzduchu. Čištění filtru musí probíhat automaticky pomocí vzduchových pulzů, např. v sekvenci řízené poklesem tlaku na filtru. Sekvence čištění musí, pokud možno zajistit minimum „špiček znečišťujících látek“ v čistém plynu.

Systém odvodu zbytkových látek musí být navržen tak, aby bylo vyloučeno riziko vzniku klenby, přičemž spodní výsypky musí být vyprazdňovány automaticky a nepřetržitě. Pokud nebude spodní vypouštění fungovat, potom musí být příslušná sekce filtru vyřazena z provozu pro účely servisu. Systém odvodu zbytkových látek musí být během provozu monitorován z důvodu možného zablokování. Je třeba zajistit inspekční otvory, které usnadní servis a údržbu extrakčního systému.

Filtr a spodní výsypky musí být vybaveny nezbytnými elektrickými topnými články, které budou filtr udržovat během odstávek teplý a které budou filtr předehřívat před uvedením do provozu spalovacího systému. Kromě toho musí být přijata veškerá nezbytná preventivní opatření, aby se zabránilo korozi, tvorbě usazenin, hrudek a klenby. Například filtrační klece musí být vyrobeny z korozivzdorného materiálu v provedení pro těžký průmysl, např. duplexní ocel, AISI 316 nebo podobné.

Vnitřek filtrační komory musí být zcela potažen vhodným materiálem tak, aby se zabránilo korozi.

Filtr musí být vybaven nezbytnými ochrannými kryty.

Kromě toho musí být filtr vybaven veškerým nezbytným zařízením, které zabrání požáru a výbuchu, a všemi nezbytnými schody, žebříky a plošinami.

Musí být zahrnut nouzový systém pro odstraňování zbytkových látek z textilního filtru do big bagů.

Zahrnuto musí i být zařízení pro před-nástřik. Používání $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vyrobeného přímo z CaO pro před nástřik není akceptovatelné, pokud k němu nebude možné poskytnout dobré reference. Pokud se jako absorbent použije CaO , tak musí být popsán postup přípravy $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pro před-nástřik textilního filtru. Všechna trasy přívodu materiálu pro před-nástřik musí být trvale instalovanými potrubími.

Poddodavatel popíše, jak jsou vaky filtru, plášť filtru a systém pro odstraňování zbytků z násypky chráněny během delších a kratších dob odstávek.

Poddodavatel bude požádán o vyhodnocení celkových výhod a nevýhod samostatného systému stlačeného vzduchu pro textilní filtr v případě, že požadavky na kvalitu budou podstatně nižší, než je kvalita přístrojového vzduchu.

2.4 Transportní systémy pro absorbenty (vápno) a adsorbenty (aktivní uhlí)

Absorbenty a adsorbenty musí být ze skladovacích systémů do reaktoru přepravovány pneumaticky. Objednatel upřednostňuje robustní systém, který lze servisovat během provozu.

Součástí dodávky bude zařízení pro příjem absorbentu a absorbentu pod skladovacím systémem, dávkování a doprava do absorbéru.

2.5 Vstřikování vápna

Součástí dodávky bude kompletní systém dávkovací vápna.

Systém vstřikování vápna musí sestávat z dávkovacího zařízení přivádějícího vápno na pneumatický dopravní a vstřikovací systém, a to včetně vyhrazeného přívodu vzduchu (dmychadlo s tlumičem hluku).

Systém vstřikování vápna musí být spojen se vstřikovací tryskou pneumatickými trubkami/hadicemi.

Ucpání a zanesení musí být možné odstranit stlačeným vzduchem a mechanicky. Pneumatické dopravní zařízení musí obsahovat měření pro monitorování a řízení jakékoliv zvýšené tlakové ztráty. Je třeba zajistit detekci poruch průtoku a dávkování. Pneumatické odstraňování ucpání a zanesení musí být řízeno automaticky.

Systém musí být zcela utěsněný a bez úniků.

2.6 Vstřikování aktivního uhlí

Součástí dodávky bude kompletní systém dávkování aktivního uhlí.

Systém vstřikování aktivního uhlí musí sestávat z dávkovacího zařízení přivádějícího aktivní uhlí na pneumatický dopravní a vstřikovací systém, a to včetně vyhrazeného přívodu vzduchu (dmychadlo s tlumičem hluku).

Systém vstřikování aktivního uhlí musí být spojen se vstřikovací tryskou pneumatickými trubkami/hadicemi.

Ucpání a zanesení musí být možné odstranit stlačeným vzduchem a mechanicky. Pneumatické dopravní zařízení musí obsahovat měření pro monitorování a řízení jakékoliv zvýšené tlakové ztráty. Je třeba zajistit detekci poruch průtoku a dávkování. Pneumatické odstraňování ucpání a zanesení musí být řízeno automaticky.

Systém musí být zcela utěsněný a bez úniků.

2.7 Zařízení pro opětovné vstřikování použitých absorbentů/adsorbentů

Očekává se, že část použitých absorbentů/adsorbentů bude opětovně vstřikována do spalin, a to za účelem zlepšení využití reagentů.

Použitý absorbent/adsorbent je z textilního filtru veden do distribučního sila nebo do podobného zařízení, ve kterém je použitý absorbent/adsorbent rozdělen na frakci, která má být znovu vstřikována, a na frakci, která bude transportována do sila na end produkt.

Zařízení pro opětovné vstřikování musí dále zahrnovat veškeré vybavení potřebné pro skladování, přepravu, opětovné vstřikování a jinou manipulaci se zbytkovým produktem z textilního filtru, a to včetně sila a dopravníků atd.

Rychlost opětovného vstřikování absorbentu/adsorbentu musí být nastavitelná a měřená.

Veškeré zařízení, které bude v kontaktu s použitým absorbentem/adsorbentem, musí být izolováno a elektricky temperováno.

2.8 Nakládání se zbytkovými produkty

Zbývající zbytkové produkty z textilního filtru a ze dna absorbéru budou přepravovány izolovaným a elektricky temperovaným pneumatickým dopravním systémem do sila popele a end produktu (sila zajištěna Objednatel). Tento systém je popsán v sekci 7.4 Silo na end-produkty.

Silo na end produkt obsahuje:

- zbytkové látky z textilního filtru
- zbytkové látky ze dna absorbéru
- popel z kotle

V případě pneumatického dopravního systému musí být popel a zbytkové látky ze dna absorbéru před přepravou do sila end produktu drceny v určeném drtiči, aby se předešlo problémům při přepravě. Šnekový dopravník, rotační podavač apod. nejsou jako drticí zařízení akceptovány.

Tlakové nádoby pro přepravu musí být navrženy se snadným přístupem pro ruční čištění vnitřku nádoby. Izolace tlakových nádob musí být snadno demontovatelná a znovu instalovatelná.

Je třeba používat potrubí se zvýšenou tloušťkou materiálu. Je nutné přijmout zvláštní opatření k zabránění únikům, zejména v ohybech a rozích.

Manipulační zařízení musí dále zahrnovat veškeré vybavení potřebné pro skladování, přepravu a jinou manipulaci s end produktem z textilního filtru, a to včetně nezbytných vyrovnávacích sil a dopravníků atd.

Během provozu musí být možné ze spodní části absorbéru nebo ze systému odvodu z textilního filtru vytahovat předměty, které jsou pro drtiče příliš velké. Tyto předměty budou přemístěny do mobilního kontejneru bez ručního zásahu.

3. NÍZKOTEPLTNÍ EKONOMIZÉR A KONDENZACE SPALIN (OPCE)

Pro optimalizaci celkové využití energie z Linky bude jako opce (volitelné příslušenství) nabídnut nízkoteplotní ekonomizér a systém kondenzace spalin.

Tato opce zahrnuje návrh, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci následujícího:

- Nízkoteplotní ekonomizér (LT ECO)
- Kondenzátor spalin a absorpční tepelné čerpadlo
- Zmírnění úletu kapek (např. ohřívač spalin)
- Systém úpravy kondenzátu
- Všechna potřebná připojení k systému topné vody pro přenos tepla
- Veškeré potřebné pomocné zařízení včetně výměníků tepla, oběhových čerpadel, potrubí, ventilů
- Všechny nezbytné úpravy rozsahu Díla (mimo jiné včetně spalínového ventilátoru, spalínovodů, úpravy stávající komínové vložky či dodání nové komínové vložky) v rámci těchto úprav.

Viz opce 1 v příloze A21 *Opce*.

Tato část popisuje technické specifikace zařízení, které má být dodáno v rámci této opce.

3.1 Obecně

Systém čištění spalin musí zahrnovat zařízení na využití tepla a kondenzaci vodní páry ve spalinách. Hlavním účelem tohoto zařízení je využití tepla pro použití v systému dálkového vytápění pomocí chlazení spalin a kondenzace vodní páry obsažené ve spalinách skrze výměnu tepla s topnou vodou/tepelným čerpadlem.

Následně dochází k produkci kondenzátu, který bude v Lince používán v co největší míře, např. pro polosuchou část čištění spalin, pro chlazení škváry, přípravu demi vody pro kotel nebo podobně. Do škvárové jímky bude akceptována pouze odpadní voda z procesu úpravy (čištění) kondenzátu, která již nemůže být využita jinak v technologii Linky. Vypouštění procesní odpadní vody z Linky musí být minimalizováno.

To znamená, že spotřeba pitné vody musí být minimalizována, např. optimalizací proplachovacích cyklů eliminátoru kapek.

Kondenzát, konkrétně jeho část - odpadní voda z úpravy (čištění) kondenzátu, který nemůže být v rámci Linky opětovně využit, bude posouzen z pohledu případného použití ve Stávajícím zařízení, a pokud toto nebude možné, a bude to schváleno ze strany Objednatel a budou splněny požadavky všech příslušných předpisů a Kontrolních orgánů, bude vypuštěn do škvárové jímky, která vede do veřejné kanalizace.

Zařízení na čištění spalin musí fungovat bezchybně a musí splňovat všechny specifikace a záruky poskytované jak na provoz s kondenzačním procesem, tak i bez něj.

Systém využití tepla musí generovat topnou vodu, čímž se zvýší celková tepelná účinnost Linky.

Upřednostňovaná hlavní konfigurace zařízení je uvedena v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces*.

Jako první krok pro využití tepla se za textilní filtr nainstaluje „suchý“ ekonomizér topné vody nebo nízkoteplotní ECO (LT ECO). Ve druhém kroku bude probíhat kondenzace za LT ECO.

Využití tepla z procesu kondenzace musí být založeno na výměně tepla s technologií tepelného čerpadla.

Systém kondenzátu spalin musí být utěsněný proti únikům z a do topné vody.

Kondenzační systém musí být optimalizován na vysoký tepelný výkon s ohledem na dostupný průtok topné vody před topným kondenzátorem (kondenzátory) turbíny.

Je třeba zajistit možnost řízení výstupu energie po požadovaných hodnotách pro tepelný výkon a produkci kondenzátu.

Za provozu musí být umožněno plné řízení kroku kondenzace spalin a tím i produkci přebytečného kondenzátu, a to úpravou množství využívané energie.

Počet procesních kroků za spalínovým ventilátorem musí být omezen tak, aby se snížilo riziko úniku spalin způsobené přetlakem ve trase spalin.

Požadované kapacity systému jsou uvedeny v příloze A13, *Procesní a konstrukční data*.

3.2 Nízkoteplotní ECO

Nízkoteplotní ECO (LT ECO) slouží pro využití tepla za textilním filtrem.

Teplota spalin bude snížena tak, aby se snížilo odpařování v následujícím systému kondenzace.

Tato energie bude přenášena do topné vody, která funguje jako chladicí médium. Zhotovitel může alternativně navrhnout přenos tepla do okruhu kotle například v ohřívácích vzduchu.

Ochrana trubek a opláštění proti korozi musí být navržena s náležitým ohledem na provozní podmínky, tj. na plný rozsah vstupních teplot vody. U nízkoteplotních dílů musí být trubky ekonomizéru chráněny proti korozi pomocí smaltové vrstvy a fluoropolymeru PFA, přičemž plášť musí chráněn pomocí PFA. Zhotovitel může alternativně navrhnout duplexní nerezovou ocel nebo jiné méně odolné materiály. V tomto případě Zhotovitel vyhodnotí investiční úsporu oproti zvýšeným provozním nákladům na výměnu nebo opravy. Při navrhování výměníku tepla je třeba věnovat zvláštní pozornost tepelné expanzi trubek a pláště a způsobu čištění tak, aby se bezpečně zabránilo praskání materiálu a povlaku a předčasné degradaci zařízení. Prach, nečistoty a zanášení nesmí vést ke zvýšenému mechanickému namáhání nebo zhoršování stavu zařízení. Pokud budou navrženy alternativní materiály a povlaky, potom musí Poddodavatel prokázat lepší chemickou odolnost a lepší vlastnosti pokud jde o mechanické aspekty zabraňující praskání, oděru a erozi.

Konstrukce trubek výměníku tepla musí počítat s častým kolísáním provozních podmínek. Je třeba přijmout opatření k vyrovnání těchto pohybů v důsledku tepelné roztažnosti a namáhání, a to zejména trubek a ochranných plášťů.

Návrh a dimenzování povrchové plochy pro přenos tepla musí brát v úvahu složení médií. To zahrnuje nastavení dostatečných faktorů znečištění.

Systém musí být schopen regulovat výstupní teplotu spalin na požadovanou hodnotu nastavenou obsluhou.

Na straně kapaliny musí systém obsahovat uzavřenou tlakovou smyčku, a to včetně řízeného by-passového systému s čerpadly, ventily a tepelným výměníkem voda/voda pro připojení k systému topné vody. Je nutné bezpečně zabránit varu/tvorbě páry uvnitř systému a na straně topné vody. Teplota na výstupu spalin a tím i přenos tepla budou regulovány zvyšováním nebo škrcením průtoku přes by-pass.

Provoz ekonomizéru musí být nastavitelný tak, aby si operátor mohl zvolit rozsah využití energie (včetně jeho odstavení, např. o obdobích nízké potřeby tepla), a návrh systému ekonomizéru nesmí představovat žádná technická omezení tohoto způsobu provozu.

3.3 Kondenzátor spalin

Kondenzátor musí spaliny ochlazovat na bod sytosti a kondenzovat vlhkost podchlazením. Spaliny musí být rovnoměrně rozloženy po celém průřezu kondenzátoru.

Podchlazený proud musí cirkulovat tepelným čerpadlem.

Všechny cirkulační proudy musí být vybaveny frekvenčně řízenými čerpadly.

Kondenzát musí být neutralizován pomocí NaOH.

Sestava účinného nejmodernějšího odmlžovače musí zajistit nízký přenos kapek do následného spalinovodu a spalinového ventilátoru.

Teplota spalin na výstupu musí být měřena s vysokou přesností a potrubí musí být vybaveno několika návarky navrženými tak, aby měřily průřezové profily průtoku, teplotu a obsahu kapek v potrubí jako bodová měření.

Na straně kondenzátu bude výroba tepla měřena vstupními a výstupními průtoky a teplotami.

3.4 Nouzové chlazení/teplotní životnost

Aby se zabránilo tomu, že vysoké teploty po LT ECO poškodí následné zařízení, musí být zařízení vhodné pro maximální teploty vycházející z LT ECO nebo je nutné nainstalovat bezpečný nouzový systém.

Takovýto systém musí být vybaven vyzdviženou/gravitační nádrží na vodu nebo podobným systémem s dostatečnou kapacitou, aby bylo zajištěno chlazení zařízení během odstávky, např. při výpadku napájení. Pro nouzovou vodu je třeba zajistit vyhrazené vstřikovací trysky.

Při dimenzování nouzového vodního systému se předpokládá nejnepříznivější kombinace podmínek, a to včetně LT ECO mimo provoz, bez externího napájení s nedostatkem vody.

3.5 Systém tepelného čerpadla

Systém tepelného čerpadla je běžným systémem a ochlazená voda musí být připojena ke

kondenzátoru spalin v okruhu ochlazené vody (je součástí dodávky). Hlavní součásti tohoto systému jsou jednotka tepelného čerpadla, výměník tepla mezi kondenzačními jednotkami a ochlazený okruh.

Objednatel očekává, že tento ochlazený okruh bude ochlazen na přibližně 30-35 °C .

Výměník tepla musí být možné odizolovat tak, aby bylo možné servis a demontáž provádět při provozu systému čištění spalin.

Zhotovitel založí konstrukci systému tepelného čerpadla na absorpčním tepelném čerpadle, kde zdrojem hnacího tepla bude středotlaká pára dodávaná ze stávající extrakční turbíny Stávajícího zařízení.

Hranice dodávky s ohledem na Objednatele, které se týkají středotlakého odběru páry Stávajícího zařízení a zpětného odvodu kondenzátu na Stávající zařízení jsou uvedeny v příloze A18 *Hranice dodávky*.

Vlastnosti středotlakého odběru páry dostupné na Stávajícím zařízení a požadavky na kondenzát vracející se na Stávající zařízení jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Zhotovitel ve své nabídce uvede popis a tepelnou a hmotnostní bilanci systému tepelného čerpadla. Viz příloha 0.g *Formuláře pro technické údaje*.

3.6 Zmírnění úletu kapek

Úletu kapek ze spalin je nutné zamezit.

Zhotovitel se za tímto účelem může rozhodnout instalovat přihřívák, který zajistí, že se spaliny zahřejí vysoko nad rosný bod.

Zdrojem tepla bude buď pára z odběru turbíny, topná voda nebo voda ze prostředního cyklu LT ECO.

Přihřívák musí být navržen nebo vybrán tak, aby:

- bylo zabráněno kondenzaci vlhkosti v následujících systémech, např. ve spalinovodu a v komíně
- ochrana proti úletu kapek v komíně a kolem něj musí být zlepšena, minimální nárůst teploty je uveden v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.
- byl chráněn proti korozi metodou, která je pro takové aplikace ověřena
- byl udržován čistý bez usazenin jakéhokoli druhu
- topné plochy - nebo celý přihřívák - musí být snadno vyměnitelný a jednotlivé trubky musí být snadno zaslepitelné
- spaliny by měly přednostně procházet zvenčí vodorovných trubek s médiem pro přenos tepla uvnitř trubek
- může být odstaven z provozu při současném provozu systému čištění spalin, a to bez negativních vlivů na provoz Linky.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby se zabránilo teplotním a průtokovým gradientům v průřezu potrubí tak, aby se zajistilo správné měření CEMS.

3.7 Úprava kondenzátu

Kondenzát z kondenzátoru spalin musí projít minimálně filtrem pevných částic a v případě potřeby bude shromažďován do vyrovnávací nádrže kondenzátu.

Kondenzát musí být upraven a v co největší míře znovu použit v rámci Linky či provozu ZEVO tak, aby se minimalizovalo používání pitné vody.

Přebytečný kondenzát, který nelze znovu použít, se po čištění převede do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele. Systém čištění musí produkovat kvalitu vody, která bude pro odběratele (zařízení) Akceptovatelná.

Pro úpravu kondenzátu a jeho opětovné použití musí být splněny následující priority:

- 1) Interní použití v systémech čištění spalin Linky a Stávajícího zařízení Objednatele
- 2) Předúprava pro zařízení na výrobu demi vody pro kotel/topnou vodu tak, aby měl Objednatel možnost alternativního použití.
- 3) Vypouštění do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele

Zhotovitel navrhne metodu úpravy kondenzátu.

Pro účely dohledu a kontroly budou měřeny příslušné parametry.

4. SPALINOVÝ VENTILÁTOR

Zařízení na čištění spalin musí být vybaveno spalínovým ventilátorem tak, aby se překonala tlaková ztráta systému spalin ve spalovacím systému kotle, systému čištění spalin a komíně. Ventilátor zajišťuje kontinuální podtlak v spalovací komoře a ve spalínových trasách tak, aby se zabránilo úniku spalin do kotelny. Musí být zkonstruován tak, aby zajistil řádnou ventilaci kotle a působil proti hromadění nespálených výbušných spalin uvnitř spalovací komory kotle a v ostatních částech spalínových tras nebo kotelny. Spalínový ventilátor je tedy součástí bezpečnostního okruhu kotle.

Poloha ventilátoru a tlumiče v sekvenci technologického procesu musí být navržena s náležitým ohledem na:

- Kontinuální udržování požadovaného podtlaku v e spalovací komoře
- Omezení přítomnosti přetlaku ve trasách spalin
- Omezení spotřeby elektrické energie
- Omezení emise hluku ve spalínovodech a komíně

Spalínový ventilátor by měl být preferovaně umístěn v „studené“ poloze, tj. na místě za kondenzační částí a před přehřívákem. Kondenzáty ze spalínovodu a ventilátoru musí být odváděny do vhodné sběrné nádrže a vráceny do procesu čištění spalin. Nicméně, alternativní umístění před kondenzační částí je rovněž akceptováno.

V souvislosti s dimenzováním je třeba vzít v úvahu všechny provozní situace tak, aby nedocházelo ke korozi, znečištění atd.

Ventilátor musí být odstředivý a musí být vybaven jedním nebo dvěma frekvenčně řízenými motory. Alespoň jeden z motorů musí být připojen k elektrickému systému nouzového napájení.

Přenos síly přes řemen není akceptovatelný.

Výkon spalínového ventilátoru a motoru musí být splňovat minimální požadavky podle přílohy A13 *Procesní a konstrukční data*.

V případě výpadku napájení musí být systém nouzového napájení za chodu sesynchronizován s pohonnou jednotkou motoru spalínového ventilátoru tak, aby mohl fungovat s pohotovostní kapacitou. V případě selhání synchronizace musí být tento motor schopen rozběhu z klidového stavu při sníženém výkonu.

Ventilátor a motory musí být vybaveny měřením vibrací a teploty na ložiscích a signály musí být přenášeny do CMS. Je třeba zahrnout nezbytné přístrojové vybavení pro ochranu kotle (klasifikace podle SIL).

Oběžné kolo ventilátoru musí být vyměnitelné bez demontáže spalínovodů, kompenzátorů nebo tlumičů. Oběžné kolo nesmí být na hřídeli přivařeno.

Spodní rámy, tlumiče vibrací a tlumení hluku včetně odvětrávaných protihlukových krytů budou zahrnuty do Díla.

Dodávka bude také zahrnovat tlumiče hluku v trase spalin. Tlumiče musí být zhotoveny z koroziivzdorného materiálu. Tlumiče musí být možné vyměnit jednotlivě. Veškerý kondenzát z potrubí musí být shromažďován a vrácen do procesu přes vhodnou nádrž/jímku.

Ohledné použití protihlukových krytů viz příloha A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

5. MĚŘENÍ SPALIN

5.1 Měření surového plynu

Linka musí zahrnovat kontinuální měření surového plynu před absorbérem/textilním filtrem podle specifikací v oddíle 1.3 . Naměřená data musí být k dispozici jako skutečné odečty a zároveň ve standardních jednotkách v systému CMS.

Značka a typy přístrojů na měření surového plynu musí být koordinovány se značkami a typy přístrojů pro kontinuální měření emisí. Záměrem je uspokojit priority Objednatele tak, aby byla zajištěna stejná kvalita přístrojů na monitorování spalin a aby byl servis zajištěn stejnou servisní společností.

Zhotovitel před nákupem měřicího systému předloží typ a výrobce ke schválení Objednatelem.

5.2 Systém kontinuálního měření emisí (CEMS)

Součástí Díla bude kompletní systém kontinuálního měření emisí (CEMS).

Zhotovitel rovněž zajistí kryt pro CEMS sestávající z přístupného obestavěného prostoru odolnému proti povětrnostním vlivům, s řízeným prostředím (vzduchotechnika) pro umístění monitorů spalin a související elektroniky. Tento kryt musí být kompletně samostatný, ohraničený včetně kabeláže. Kryt musí být vybaven polní kabeláží a konektory „umbilicals“ pro připojení nebo odpojení krytů. Základní podlaha krytu CEMS musí být minimálně 15 cm nad okolní podlahou nebo se sklonem.

Vzorkovací stanice CEMS musí být umístěna za spalínovým ventilátorem/přihřívákem jako poslední komponenta systému čištění spalin před komínem. Aby bylo zajištěno správné měření, musí být potrubí mezi spalínovým ventilátorem a vzorkovací stanicí CEMS v provedení přímého potrubí o délce nejméně 5 hydraulických průměrů tohoto potrubí před vzorkovací rovinou CEMS a v délce potrubí dvou hydraulických průměrů za vzorkovací rovinou a ve vzdálenosti nejméně 5 hydraulickými průměry od horní části komínu.

Minimálně musí být sledovány následující parametry a tato data musí být zobrazována na vzorkovací/měřicí stanici a nepřetržitě přenášena do CMS:

- atmosférický tlak (kPa)
- průtok spalin (m^3/s a Nm^3/h)
- teplota spalin ($^{\circ}\text{C}$)
- tlak spalin (kPa)
- Obsah H_2O (% obj.)
- Obsah O_2 (% obj.), mokrá nebo suchá
- Obsah CO_2 (% obj.), mokrá nebo suchá
- Obsah prachu (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah HCl (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah HF (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah SO_2 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah NO_x (nebo $\text{NO} + \text{NO}_2$), vyjádřený jako NO_2 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah NH_3 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah TOC (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah CO (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah N_2O (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Hg (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)

Systémy kontinuálního měření emisí (CEMS) musí být vybaveny kompletním automatizovaným systémem pro Linku, který zajistí, že bude vždy k dispozici vhodně kalibrovaná a naprogramovaná jednotka.

Stávající CEMS Objednatel tak, jak je popsáno v příloze E9 *Specifikace stávajícího CEMS systému Objednatel*, bude rozšířen o CEMS nové Linky. Koncept nového CEMS musí být totožný se stávajícím CEMS. Patří sem koncepte hardwaru a softwaru, výpočty, korekce a generování zpráv potřebných pro dodržování emisních limitů podle integrovaného povolení atd., přičemž všechna data musí být ukládána.

Veškerá data z CEMS budou přenášena do CMS online a v CMS ukládána. To zahrnuje také všechny výpočty, korekce, alarmy atd.

Pokud jde o výběr měřicího zařízení, pro Objednatel je důležité následující:

- dostupnost servisní organizace
- minimalizace zdrojů potřebných pro servis a údržbu, včetně toho, že se systém sám nakalibruje
- vysoká přesnost a nízké detekční limity

- vysoká disponibilita

Kalibrační plyny a veškerý potřebný spotřební materiál musí být součástí Díla a placen Zhotovitelem až do Předání Díla.

CEMS musí být zaveden v souladu s ustanoveními a požadavky směrnice 2010/75/EU Evropského parlamentu a Rady ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (IPPC), souvisejícími referenčními dokumenty BAT (BREF) , EN 14181, EN 14956 a EN 13284 o emisích ze stacionárních zdrojů a EN 15267.

Dílo bude zahrnovat provedení různých úkolů souvisejících se zajištěním kvality při instalaci, a to včetně dokumentace zařízení QAL 1, testu QAL 2 a referenčních měření potřebných pro tuto zkoušku a všechny nezbytné pokyny, instalace a software potřebné pro provádění pravidelných úkolů zajištění kvality, test QAL 3 atd. Provedení QAL 3 bude zahrnuto a automatizováno v technicky možné míře.

Kalibrační parametry testu (testů) QAL2 musí být uloženy spolu s výsledky měření tak, aby byla zajištěna úplná sledovatelnost jakékoli přepočítané hodnoty.

Kromě toho je nutné nainstalovat vzorkovací porty pro ručně prováděná měření a náhradní spoje, což znamená, že v úseku měření čistého plynu bude zajištěn určitý počet náhradních trysek/přírub, které by mohly být vhodné pro měření třetích osob a kalibrační měření jakož i pro nastavení dalších přístrojů.

Umístění a vybavení monitorovací stanice musí být Objednatelem prověřeno.

Kolem všech stanic/plošin pro odběr vzorků musí být zajištěn dostatečný prostor a světlá výška, aby bylo možné snadné vkládání a vyjímání vzorkovacích sond a manipulace s příslušným vybavením.

Všechny vstupy a výstupy musí být galvanicky oddělené. Pro účely kontroly a odstraňování problémů budou do CMS přenášet jak přímé, tak vypočtené měřicí hodnoty (upravené na normální podmínky, 11% O₂, suché spaliny), a to včetně přechodných hodnot.

V systému CMS musí být průběžná a historická data z monitorovací stanice k dispozici ve formě skutečných odečtů, i ve standardních jednotkách po korekcích např. teploty, tlaku, vlhkosti, kyslíku a kalibrační křivky (což vede např. k suchým spalinám v mg/Nm³ při 11% O₂).

5.3 Systém sběru dat

Tento systém musí být schopen generovat environmentální zprávy s průměrnými daty a porovnání s limity integrovaného povolení. Struktura této zprávy musí být v souladu s normami, místní platnou legislativou a požadavky integrovaného povolení a příslušných Kontrolních orgánů. Denní zpráva bude vytisknuta automaticky.

Je třeba přijmout opatření pro připojení externího zařízení zaznamenávání signálů za účelem sběru signálů polní instrumentace a dalších signálů. Záměrem je zajistit možnosti protokolování dat pro další použití měřicími skupinami a dalšími. Všechny tyto signály musí být galvanicky odděleny při 4–20 mA.

6. SPALINOVODY A KOMÍN

6.1 Spalinovody

Spalinovody musí být navrženy s náležitým ohledem na složení, rychlost a maximální teplotu spalin. Kromě toho musí být zajištěno, aby žádné usazeniny popílku, hromadění kapaliny apod. nemohly nepříznivě ovlivnit provoz zařízení.

Ohyby potrubí a dalších instalací musí být optimalizováno tak, aby byla minimalizována tlaková ztráta v celém zařízení.

Spalinovody musí být zkonstruovány z ocelových plechů nebo, pokud to podmínky vyžadují, ze sklolaminátu nebo z kyselinovzdorné nerezové oceli. Spalinovody musí být izolovány, jak je popsáno v příloze A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*, pokud pro konkrétní trasy neplatí jiné požadavky.

Tam, kde by mohlo dojít ke kondenzaci, musí odtoky kondenzát odvádět do nádrže kondenzátu.

Korozi v by-passových trasách a dalších trasách během provozu a odstavení Linky je třeba zabránit vhodnými opatřeními. Veškeré svary ve potrubí, které jsou ve styku se spalinami, musí být svařeny uvnitř.

Všechny klapky musí být dodávány s pneumatickými pohony a u uzavíracích klapek ve spalinovém systému tam, kde je požadována úplná těsnost, musí být použity speciální klapky s dvojitým těsněním a přívodem teplého uzavíracího vzduchu. Za účelem kontroly a údržby musí být umožněn snadný přístup ke všem tlumičům.

Musí být zahrnuty všechny potřebné dilatační spoje. Dilatační spoje musí být zcela těsné a musí mít robustní konstrukci, která nebude ovlivněna vibracemi, a musí být zakryty na vnitřní a vnější straně vedení tak, aby se ve spoji neshromažďoval prach.

Vnější a vnitřní rozpěry a výztuhy musí být navrženy pro největší přetlak nebo podtlak, ke kterému může ve potrubí dojít, přičemž je třeba uvážit neobvyklé provozní situace, jakými jsou chybné uzavření nebo oprava uzavíracích klapek apod.

Musí být zajištěna možnost čištění všech potrubí a tras, přičemž tyto budou opatřena vypouštěním do jímky.

Zhotovitel zajistí, aby byla teplota spalin na výstupu z komína vysoko nad rosným bodem, a to ve všech provozních situacích v rámci spalovacího diagramu při zohlednění všech příslušných podmínek okolní teploty v mezích dle návrhu. V důsledku toho musí být spalinovod z Linky do komína izolován za účelem omezení tepelných ztrát, pokud je taková izolace nutná pro udržení teploty spalin vysoko nad rosným bodem.

6.2 Komín

Pro Linku bude využíván stávající komín.

Zhotovitel navrhne vhodné úpravy stávající vložky nebo dodá novou vložku spalinovodu uvnitř stávajícího komína, a to včetně souvisejících zařízení, jako jsou příruby, armatury, odtoky, vnitřní přístup, elektro instalace, izolace a odlučovač kapek.

Vložka spalinovodu musí vyčnívat nad okrajem komína ve stejné výšce jako stávající vložky

spalinovodů ze Stávajícího zařízení.

Materiál potrubí musí být zvolen s ohledem na zajištění možnosti nepřetržitého provozu s jakýmkoli složením spalin ze systému čištění spalin.

Zhotovitel zajistí, aby byla teplota spalin na výstupu z komína vysoko nad rosným bodem, a to ve všech provozních situacích v rámci spalovacího diagramu při zohlednění všech příslušných podmínek okolní teploty v mezích dle návrhu. V důsledku toho musí být spalinovod izolován za účelem omezení tepelných ztrát, pokud je taková izolace nutná k udržení teploty spalin vysoko nad rosným bodem.

Jako doplňkové opatření proti úletu kapek z emitovaného plynu musí být v horní části komínové vložky nainstalován eliminátor kapek.

Kondenzát/voda musí být odváděny ze dna vložky a směřovány do vhodné akumulární nádrže o čistém objemu 1 m³, která bude nainstalována do stávajícího základu komína. Z této akumulární nádrže bude kapalina odváděna do stávající škvárové jímky odpadních vod.

Na spodní straně vložky spalinovodu musí být instalován průlez s pevně přišroubovanými těsněními pro zajištění přístupu za účelem údržby a kontroly.

Maximální přípustná hladina akustického výkonu (LWA) komína je definována v příloze 14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Je třeba zahrnout připojení ke stávajícímu uzemňovacímu systému.

7. SILA, NÁDRŽE A USKLADNĚNÍ SPOTŘEBNÍCH MÉDIÍ A PRODUKTŮ

Všechny nádrže, sila a další skladovací systémy obsažené v rámci Linky, musí být umístěny v uzavřeném prostoru budovy, a to pokud není uvedeno jinak. Požadované kapacity nádrží a sil jsou popsány v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Nádrže a kontejnery na chemikálie musí být umístěny v samostatném prostoru (prostorech) k uskladnění chemikálií s nezávislým větráním přičemž musí mít zajištěný bezpečný a snadný přístup zvenčí pro plnění nádrží a/nebo výměnu kontejnerů.

Hranice dodávky jsou uvedeny v příloze A18. *Hranice dodávky a spotřební média* jsou specifikována v příloze E3 *Specifikace spotřebních médií Objednatele*.

7.1 Obecné požadavky na sila, ostatní skladovací systémy a nádrže

7.1.1 MĚŘENÍ

Sila/skladovací systémy musí být vybaveny vážicími systémy.

Nádrže musí být vybaveny vhodnými měřeními určujícími objem, např. „level plus calibrated level-capacity-curve corrected mass calculation“

Hmotnost obsahu sila/skladovacího systému nebo obsahu nádrže bude měřena s přesností 2% nebo vyšší.

Spotřeby budou měřeny nepřetržitě s přesností 1% na 12hodinové bázi nebo vyšší, a to na základě obsahu sila nebo nádrže.

V případě několika důležitých spotřebičů se měření bude provádět pro každý spotřebič.

7.1.2 PLNĚNÍ A ODVĚTRÁNÍ

Sila na prášková média musí mít na horní straně sila malý textilní filtr. Pojistný ventil a látkový filtr musí být odvětrávány přes střechu. Odvětrací otvory musí být uspořádány a vybaveny vzorkovacími porty tak, aby bylo možné provádět měření koncentrace prachu pomocí bodového odběru vzorků.

Uchazeč uvede, jak bude detekováno poškození textilního filtru.

U všech spotřebních médií v rámci Díla bude zajištěno jejich doplňování.

Plnění práškových médií musí být z bezpečnostních důvodů vybaveno pneumatickým škrticím ventilem působícím s ohledem na ΔP dle rozdílů tlaku mezi prachovým filtrem sila a hladinou v silu. Před aktivací škrticího ventilu musí být obsluha svozového vozidla varována výstrahou (světlo nebo houkačka).

7.2 Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)

7.2.1 OBECNĚ

Veškeré zařízení na aktivní uhlí musí být klasifikováno podle ATEX přičemž musí být podniknuty všechny nezbytné ochranné kroky.

7.2.2 SKLADOVACÍ SYSTÉM NA ČERSTVÝ ADSORBENT (AKTIVNÍ UHLÍ)

Objednatel má zajištěn stávající skladovací systém na aktivní uhlí, tj. systém big bag. Odhaduje se, že jeho kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením dostatečná.

V důsledku toho musí být čerstvým adsorbentem používaným v Lince aktivní uhlí ze stávajícího skladovacího systému.

Dílo musí zahrnovat všechny nezbytné práce spojené s připojením ke stávajícímu skladovacímu systému včetně, mimo jiného, zajištění nezbytných připojovacích přírub na stávajícím skladovacím systému, veškerých potřebných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.), přípravných zařízení a potrubí.

7.2.3 NOVÝ SYSTÉM BIG-BAGŮ NA ČERSTVÝ ADSORBENT (AKTIVNÍ UHLÍ) - OPCE 3

Na přání bude nabídnut systém big-bag pro aktivní uhlí. Viz opce 3 popsaná v příloze A21 *Opce*. V případě, že si Objednatel opci 3 zvolí, stávající skladování aktivního uhlí nebude připojeno a nebude používáno pro Linku.

Výměna bagů musí být snadná a bezproblémová bez jakéhokoli přerušení dávkování při provozu. Zařízení na zvedání bagů ze země do skladovací polohy musí být motorizované.

Výstup do následného dávkovacího systému musí být veden přes násypku. Je-li to nutné, musí být nainstalován vibrační systém. Pro zajištění izolace od následujícího systému musí být součástí systému uzavírací ventil. Vyprazdňování do dávkovací stanice musí být nepřetržité, plynulé a kontrolované tak, aby se zabránilo nadměrnému zahlcení následného dávkovacího systému.

Obsah big-bagu během dávkování materiálu musí být monitorován nepřetržitě, lokálně a dálkově, např. vážením, elektromagnetickými vlnami nebo jinými měřeními.

Je třeba zabránit úniku prachu do okolí.

Je třeba zajistit místní kontrolu, které operátorovi umožní sledovat stupeň plnění a vyměňovat bagy.

7.3 Silo na čerstvý absorbent (vápno)

Předpokládá se, že čerstvým absorbentem bude hydratované vápno ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) nebo nehašené vápno (CaO).

7.3.1 STÁVAJÍCÍ SILA NA ČERSTVÝ ABSORBENT (NEHAŠENÉ VÁPNO)

Objednatel má stávající silo na nehašené vápno. Odhaduje se, že jeho kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením dostatečná.

V případě, že se Zhotovitel rozhodne používat jako absorbent nehašené vápno (CaO), potom musí Dílo zahrnovat všechny nezbytné práce spojené s připojením ke stávajícímu silu včetně, mimo jiného, zajištění nezbytných připojovacích přírub na stávající silu, veškerých potřebných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.), přípravných zařízení a potrubí.

7.3.2 NOVÉ SILO NA ČERSTVÝ ABSORBENT (HYDROXID VÁPENATÝ)

V případě, že se Zhotovitel nerozhodne používat jako absorbent nehašené vápno (CaO), potom musí být do rozsahu Díla zahrnuto kompletní silo na absorbent včetně potřebného pomocného a kontrolního vybavení a bude nutné splnit stanovené požadavky.

- Toto silo bude plněno v dávkách odpovídacím jednomu plnému nákladu nákladního vozidla a bude nutné zajistit snadný přístup k nakládku sila pro velká nákladní vozidla. Je třeba zahrnout místní ovládací panel pro spuštění a zastavení plnění sila. Ovládací panel, funkce a displej místního ovládacího panelu musí být celkově podobné jako u ostatních ovládacích panelů v rámci ZEVO. Místní ovládací panel bude muset být Objednatelům akceptován.
- Silo musí být vybaveno systémem odstranění klenby, jako jsou vibrátory na kuželu a kladivový systém na straně opláštění.

Silo musí být vybaveno „stavidlem“. Musí být zajištěn přístup po schodech k odvzdušňovacímu filtru, plnicímu potrubím a poklopům nahoře.

7.3.3 NOVÉ SILO NA ČERSTVÝ ABSORBENT (NEHAŠENÉ VÁPNO) – OPCE 4

Jako opce bude k dispozici nové skladovací silo na nehašené vápno (CaO). Viz opce 4 popsaná v příloze A21 *Opce*. V případě, že si Objednatel opci 4 zvolí, bude jako absorbent využíváno nehašené vápno (CaO) a stávající skladování nehašeného vápna nebude připojeno a nebude využíváno v rámci Linky.

Systém sila musí přijímat a skladovat absorbent.

Toto silo musí být vybaveno systémem k odstranění klenby. Systém bude zabráňovat náhodnému úniku, jako například volným prouděním.

Tato opce zahrnuje systém hašení vápna. Nehašené vápno musí být hydratované specializovaným procesním zařízením.

Je-li to nutné, tento systém musí zahrnovat meziskladovací silo, které bude vybaveno zařízením na zásobování všech zařízení v rámci systému čištění spalín.

7.4 Silo na end-produkty

Objednatel má dvě stávající sila na end-produkty. Odhaduje se, že jejich kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením Objednatele dostatečná.

Dílo bude zahrnovat realizaci všech nezbytných prací na zajištění přepravy ze systému čištění spalín a připojení ke stávajícím silům, mimo jiné včetně nezbytných připojovacích přírub u stávajících skladovacích sil, veškerých nezbytných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.) , pro účely skladování celkového množství popele z kotle a odpadních zbytků ze systému čištění spalín Linky.

Přeprava end produktu musí být umožněna do kteréhokoli ze dvou stávajících sil.

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A4

TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO TURBÍNU/GENERÁTOR A KONDENZÁTORY



ČÁST III, PŘÍLOHA A4 TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO TURBÍNU/GENERÁTOR A KONDENZÁTORY

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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.	Obecně	3
1.1	Disponibilita parní turbíny a synchronního generátoru Linky	3
2.	Parní TURBÍNA	4
3.	Systém odběru z turbíny a ucpávek	4
3.1	Základová deska turbíny/generátoru	5
3.1.1	Realizace	5
3.1.2	Konstrukční výpočty	5
4.	Izolace turbíny	6
5.	Natáčecí systém turbíny	6
6.	Přenos výkonu	6
7.	Systém mazacího oleje	7
8.	Systém regulačního oleje	7
9.	Řídicí systém turbíny	8
10.	Parovodní cyklus	8
11.	Systém bypassu turbíny	9
12.	Potrubí odvodu pojistného ventilu	10
13.	Topné kondenzátory	10
14.	Systém podtlaku kondenzátoru	12
15.	Systém kondenzace	12
15.1	Obecně	12
15.2	Čerpadla kondenzátu	12
16.	Odvodňovací systém	12
17.	Řízení, monitorování a dohled (CMS)	13
18.	Synchronní generátor	13
18.1	Obecně	13
18.2	Normy a standardy	13
18.3	Systém generátoru	14
18.4	Připojení k el. distribuční síti	14
18.5	Provozní režimy systému	15
18.6	Požadavky na konstrukci generátoru včetně elektrického zařízení	15
18.7	Svorkovnice	16
18.8	Monitorování PD (částečného výboje)	16
18.9	Ložiska	16
18.10	Systém chlazení komponent	17
18.11	Monitorování teploty	17
18.12	Ohřívače zabraňující kondenzaci	17
18.13	Napěťové a proudové transformátory	17
18.14	Budicí systém a regulátor napětí	17
18.15	Ochranné zařízení generátoru	18

18.16	Ochranné funkce	19
18.17	Ochrana proti přepětí	19
18.18	Synchronizační zařízení atd.	20
18.19	Provedení neutrálního uzemnění	20
18.20	Zkoušky generátoru	20

1. OBECNĚ

Turbína bude typově provedená jako protitlaká turbína pro výroby topné vody (TV), která bude dodávána do sítě dálkového vytápění podle přílohy A15.3 *Koncepční schéma, okruh voda/ pára a připojení topné vody*. Předpokládá se řešení s jedním nebo dvěma hlavními topnými kondenzátory, které by také měli fungovat pro účely bypassového provozu turbíny.

Turbína bude dodávat páru do odplynováku. Odplynovací pára musí být k dispozici jako parní odběr, a to při dostatečném tlaku a při jmenovitém zatížení. Zhotovitel může výrobu energie optimalizovat potenciálním využitím např. kaskádových odběrů nebo nahrazením odběru z odplynováku redukovanou ostrou párou při nízkém zatížení turbíny.

Návrhové výkonové body jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Turbína musí regulovat tlak ostré páry ve stanoveném intervalu během krátkodobých změn proudění ostré páry a v rámci parametrů parního kotle provozovaného s nehomogenním odpadem jako palivem. Změny tlaku ostré páry nesmí během stabilního provozu překročit $\pm 0,2$ bar.

Turbína musí být navržena na nepřetržitý provoz v rozmezí 70–110% tepelného zatížení kotle. Také bypassová stanice musí mít hltlost 110% jmenovitého průtoku páry. Musí být možný kombinovaný provoz bypassu a turbíny, a to například se 100% páry do parní turbíny a 10% páry do bypassové stanice.

Turbo soustrojí (TG-set) musí být dále možné provozovat v ostrovním provozu, kde by TG-set zajišťoval úplnou vlastní spotřebu Linky. Ostrovní provoz musí být možný po dobu nejméně dvou hodin, a to v bezpečném a stabilním provozu. K normálního provozu musí být možné se vrátit bez mezivýpadku produkce energie.

Linka musí být navržena pro plně automatický provoz. Postup najíždění (za všech povolených podmínek) a odstavování musí být plně automatické, což umožní plné řízení těchto postupů z velínu. Všechny ventily, které mají být provozovány v nepřetržitém provozu a během najíždění a odstavování, musí být dodány s pneumatickými pohony a musí být připojeny k řídicímu systému turbíny umožňujícímu plný provoz z velínu spolu s bezpečnostním blokovacím systémem. Ventily bez možnosti ovládání z velínu mohou být pouze takové ventily, které mají být provozovány ve spojení se odstávkami trvajících déle než 48 hodin.

Ventil bypassu turbíny (rychlý, tzn. ovládaný pneumaticky nebo hydraulicky) musí automaticky převzít kontrolu nad tlakem ostré páry v následujících provozních situacích:

- Najíždění a odstavení kotle.
- Po rychlém zastavení turbíny.
- Když budou parametry ostré páry pro turbínu nepřijatelné.
- Při provozu turbíny na stanovený elektrický výkon (např. ostrovní provoz, kombinovaný režim turbína/bypass).

Pokud nebude řídicí systém turbíny v provozu, musí být možné ovládat ventil bypassu ručně.

1.1 Disponibilita parní turbíny a synchronního generátoru Linky

Disponibilita systémů turbíny a generátoru při dodržení všech požadavků uvedených v příloze II.g *Garantované parametry* bude nejméně 8 700 hodin/rok.

2. PARNÍ TURBÍNA

Hltnost parní turbíny musí být 110% jmenovitého průtoku páry měřeného v kg/s při jmenovitých parametrech páry.

TG-set musí být mechanicky a elektricky navrženo na síly, výkon hřídele atd., které vyplývají z maximálního povoleného průtoku páry. Pokud bude parní turbína provozována mimo své návrhové parametre, ochranný systém turbíny musí TG-set odstavit.

Rotor turbíny, hřídele, spojky, ložiska a mechanická konstrukce musí být schopny odolat dynamickým silám během provozu při maximálním zatížení.

V nouzovém uzavíracím ventilu nebo samostatně před nouzovým uzavíracím ventilem (jako součást přívodního parovodu) musí být zabudováno trvalé parní síto, které zabrání vnikání cizích částic přenášených párou do turbíny. Pro dodatečné zabezpečení turbíny před částicemi po výměně přehříváku musí Zhotovitel dodat také další parní filtr s jemným sítem (velikost ok 0,2 mm) určený pro dočasný krátkodobý provoz.

V nízkotlaké části s rizikem kondenzace musí být lopatky turbíny v provedení odolném proti erozi.

K dispozici budou nezbytné trysky pro připojení zařízení na konzervaci suchým vzduchem potřebným pro turbínu a kondenzátory v souvislosti s dlouhodobými odstávkami Linky. Součástí Díla bude horkovzdušná vysoušecí jednotka. Zhotovitel zajistí dokumentaci nezbytnou pro správnou konstrukci a provoz horkovzdušné vysoušecí jednotky.

Konstrukce turbíny musí být obecně v souladu s IEC 60045-1.

3. SYSTÉM ODBĚRU Z TURBÍNY A UCPÁVEK

Počet a umístění odběrů bude vybráno na základě zkušeností Zhotovitele. Zhotovitel se také může rozhodnout pro dodávku ohříváku kondenzátu napájeného párou, a to pokud se Zhotovitel domnívá, že předejde kondenzátu bude z hlediska optimalizace elektrického výkonu nákladově efektivní. Zhotovitel je rovněž žádán o to, aby zvažil optimalizaci procesu na vodní straně (kondenzátu).

Zhotovitel musí potvrdit, že otevření turbíny bude během provozu turbíny v bypassovém režimu možné při současném využívání bypassového kondenzátoru. Pokud to bude nutné, Zhotovitel musí v kondenzátoru nainstalovat nezbytné uzavírací ventily na straně vody a páry, a to například dvojité uzavírací ventily ve výstupném potrubí. Během provozu bypassu musí být možné provádět opravy otevřené turbíny bez přerušení provozu kotle.

Pro přívod páry do odplynováků/napájecí nádrže a ohříváků vzduchu se předpokládá jeden odběr. Předmětem Díla budou zpětné klapky, dvojité uzavírací ventily a další příslušné bezpečnostní ventily v odběrovém potrubí. Pokud teplota odběru páry překročí teplotní limit uvedený v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, tak v rámci předmětu Díla musí být dodána jednotka pro vstřikování vody tak, aby bylo zajištěno, že na hranici dodávky nebude překročena mezní teplota odběru páry. Uzavírací ventily musí být 100% těsné s konfigurací "block-and-bleed" tak, aby se zabránilo průniku páry do turbíny během výpadku/údržby turbíny.

Ochranný systém turbíny musí turbínu ochránit před zpětným prouděním vody/páry zpět do turbíny přes různé odběry. Tento ochranný systém musí v případě, kdy bude v některém z kondenzátorů zjištěna nepovolená vysoká hladina vody, uzavřít izolační ventily proti systému výroby topné vody.

Systém ucpávek musí být navržen tak, aby zajistil únik jen minimálního množství páry do turbínové haly. To znamená, že součástí Díla bude systém kondenzátoru ucpávkové páry nebo ekvivalentní připojení pro zpětné využití ucpávkové páry z konců rotoru zpět do parního cyklu.

3.1 Základová deska turbíny/generátoru

3.1.1 REALIZACE

Turbína a generátor musí být namontovány na společnou betonovou nebo ocelovou základovou desku na pružinách, která zajistí minimalizaci přenosu vibrací a hluku na jiné stavební konstrukce, viz. Příloha A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Horní povrch základové desky turbíny musí být v jedné rovině s úrovní podlahy v hale turbíny.

Konstrukce a rozměry základové desky turbíny/generátoru musí odpovídat požadavkům a doporučením dodavatele turbíny (Poddodavatele).

Součástí Díla bude podrobný návrh a kontrola rozměrů, a to před zahájením montáže strojního zařízení.

Zhotovitel zvolí, dodá a nainstaluje pružiny a tlumiče, jakož i související vybavení. Tato instalace musí být provedena pod dohledem a za dozoru dodavatele turbíny.

Dodavatel parní turbíny musí základovou desku turbíny změřit, zkontrolovat a schválit před a po zalití betonem. Kontrolní zpráva bude předložena Objednateli.

3.1.2 KONSTRUKČNÍ VÝPOČTY

Konstrukční výpočty provedené Zhotovitelem musí zahrnovat běžné statické výpočty a analýzu dynamického chování základové desky turbíny.

Tato analýza bude zahrnovat stanovení vlastních frekvencí a amplitudových oscilací na nosných podpěrách. Výpočet bude proveden jako výpočet na základě metody konečných prvků s trojrozměrnými prvky.

Tento výpočet bude založen na DIN 4024 „Základy pro strojní zařízení“, jakož i na vlastních informacích Zhotovitele o nevyváženosti a přechodných zatíženích. Při výpočtech se použijí moduly statické a dynamické pružnosti i tlumení, realisticky zvažované pro předepsanou kvalitu betonu a oceli. v souvislosti s výskytem vlastních frekvencí konstrukce budou zkoumány zejména amplitudové oscilace.

4. IZOLACE TURBÍNY

Tepelná izolace musí být demontovatelná a po dokončení montáže turbíny snadno namontovatelná.

Přístupy k veškeré instrumentaci TG-set pro účely servisu a údržby musí být zabezpečeny při návrhu tepelné izolace turbíny.

Povrch izolace turbíny musí být odolný, co nejhladší, snadno čistitelný a odpuzující olej.

Izolace turbíny musí být instalována tak, aby betonový základ nebyl nikdy vystaven nadměrným teplotám.

Turbínová hala musí vyhovovat emisím hluku a dosahovat požadované úrovně uvedené v příloze A14.3 *Akustický hluk a vibrace, a to pomocí tlumení hluku na stěnách a stropu turbínové haly*. Upřednostňuje se řešení bez protihlukového krytu.

5. NATÁČECÍ SYSTÉM TURBÍNY

Turbína nebo její redukční soukolí musí být vybaveno automaticky fungujícím natáčedlem rotoru. Motor natáčedla musí být napájen ze zálohovaného zdroje energie na bázi UPS, který umožní automatické protáčení turbíny při výpadku proudu.

Dále musí být možné i ruční protáčení turbíny.

6. PŘENOS VÝKONU

Přenos výkonu zahrnuje hřídele a spojky mezi turbínou a generátorem.

Přenos výkonu musí být navržen pro nepřetržitý provoz při maximálním možném zatížení parní turbíny.

Přenos výkonu musí být navržen tak, aby absorboval síly způsobené zkratem generátoru.

Kritické otáčky ve vztahu k vibracím musí být dostatečně daleko od synchronních otáček.

Redukční převodovka musí být navržena v souladu s normou ISO 6336-1 se servisním faktorem 1,3 a musí se jednat o dvojité převod s čelním ozubením a šikmými zuby. Převodovka musí být dále navržena podle odpovídajících norem zabraňujících vzniku mikro důlků (pitting). Konstrukce musí umožňovat provoz s běžným mazacím olejem turbíny bez přísad zvyšujících nosnost.

Systém musí být navržen tak, aby zabránil jakýmkoli nepříjemným vibračním jevům bez použití hydraulického tlumicího zařízení.

7. SYSTÉM MAZACÍHO OLEJE

Dílo bude zahrnovat kompletní systém dodávky veškerého potřebného mazacího oleje pro Linku.

Upřednostňuje se konstrukce s přímo poháněným hlavním čerpadlem mazacího oleje. Pokud nebude žádné přímo poháněné čerpadlo mazacího oleje nabídnuto, potom musí nabídka obsahovat podrobný popis redundance a opatření k zajištění nepřetržité dostupnosti mazacího oleje. V případě nízkého tlaku oleje (např. rozběh a odstavování) musí funkci automaticky převzít olejové čerpadlo poháněné elektromotorem (AC). V provozní příručce musí být popsán bezpečný postup testování tohoto čerpadla bez přerušení provozu Linky. V případě protáčení turbíny po výpadku proudu musí být AC čerpadlo možné napájet pomocí nouzového zdroje energie.

Nouzové olejové čerpadlo musí být napájeno z nouzového zdroje energie založeného na UPS, které převezme kontrolu v případě nižšího tlaku oleje. Nouzové olejové čerpadlo musí být schopno dodávat dostatečný objem oleje pro bezpečné odstavení turbíny.

Olejový systém musí být vybaven dvěma paralelními olejovými filtry a dvěma paralelními chladiči oleje, z nichž každý bude navržen pro 100% průtok oleje. Chladiče oleje musí být navrženy v souladu s teplotami chladicí vody uvedenými v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Součástí Díla bude jednotka čištění mazacího oleje (odlučovač oleje) pro kontinuální off-line jemnou filtraci oleje.

Olejové filtry a chladiče musí mít uzavírací systém (3cestný ventil) zajišťující bezpečný provoz při Lince v provozu. Ve všech ložiscích na turbíně a generátoru musí být nainstalovány viditelné drenáže oleje, lokální teploměry a dvojité prvky Pt100.

Olejový systém musí být navržen v souladu s požadavky příslušných úřadů.

Celý olejový systém musí být namořen po posledním svařování a před propláchnutím systému olejem a jeho následným naplněním olejem.

Nezbytná čistota olejového systému musí být v souladu s příslušnou normou a musí být prokázána počítáním nečistot v rámci olejového proplachu před uvedením systému do provozu.

Během běžného provozu zařízení musí být možné odebírat reprezentativní vzorky oleje.

8. SYSTÉM REGULAČNÍHO OLEJE

Dílo bude zahrnovat kompletní systém dodávky veškerého potřebného regulačního oleje.

Upřednostňuje se návrh s 2 x 100% čerpadly regulačního oleje ovládaných elektrickým motorem (AC).

Olejový systém musí být vybaven dvěma paralelními olejovými filtry a dvěma paralelními chladiči oleje, z nichž každý bude navržen pro 100% průtok oleje. Chladiče oleje musí být navrženy v souladu s teplotami chladicí vody uvedenými v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Součástí Díla bude jednotka čištění oleje pro kontinuální off-line jemnou filtraci oleje.

Filtry regulačního oleje a chladiče musí mít uzavírací systém (3cestný ventil) zajišťující bezpečný provoz při Lince v provozu.

Systém regulačního oleje musí být navržen v souladu s požadavky příslušných úřadů.

Celý olejový systém musí být namořen po posledním svařování a před propláchnutím systému olejem a jeho naplněním olejem.

Nezbytná čistota olejových systémů musí být v souladu s příslušnou normou a musí být prokázána počítáním nečistot v rámci olejového proplachu před uvedením systému do provozu.

Během běžného provozu zařízení musí být možné odebírat reprezentativní vzorky oleje.

Řešení s odděleným regulačním olejem a mazacím olejem je preferováno, avšak společný systém je rovněž akceptován.

9. ŘÍDICÍ SYSTÉM TURBÍNY

Řídicí systém turbíny musí udržovat plnou kontrolu nad turbínou za všech zátěžových a provozních podmínek, jak normálních tak abnormálních.

V případě odbuzení generátoru nebo rozepnutí generátorového vypínače, při plném zatížení systému, musí být otáčky turbíny regulovány dostatečně přesně tak, aby se zabránilo aktivaci bezpečnostního regulátoru. Maximální otáčky po vypnutí z plného zatížení nesmí překročit 98,5% nejnižší mezní hodnoty překročení otáček pro odstavení turbíny.

Nabízený řídicí systém musí být v souladu s VGB-R 117 C: „Maschinentechnischer Blokschutz für Wärmekraftwerke“, nejnovější vydání.

Nabízený řídicí systém musí být vhodný pro provoz popsany ve Smlouvě a musí být integrován (včetně výměny signálů) do celkového řídicího a monitorovacího systému (CMS). Souhrnné /společné alarmy a signály nejsou akceptovatelné.

Musí být dodán systém řízení bypassu turbíny, který bude integrován do celkového systému CMS. Najíždění, odstavení a provoz obecně musí být umožněn z velínu bez nutnosti ručního/místního zásahu.

Řídicí systém musí umožňovat plně automatizovaný provoz ve všech bodech zatížení definovaných v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Řídicí systém turbíny musí být v souladu s požadavky týkajícími se bezpečnosti, hodnocení rizik a funkční bezpečnosti " tak, jak je stanoveno v příloze A8 *Obecné technické požadavky na proces*. Filozofie řízení musí být v souladu se zásadou zajištění bezpečnosti, tzv. fail-safe.

10. PAROVODNÍ CYKLUS

Předpokládané koncepční schéma pro parovodní cyklus je uvedeno v příloze A15.3 *Koncepční schéma, okruh voda/pára a připojení topné vody*.

11. SYSTÉM BYPASSU TURBÍNY

Hlavním účelem bypassové stanice turbíny je snížit tlak a teplotu páry během najíždění a odstavení turbíny, jakož i ve všech obdobích, kdy bude turbína mimo provoz nebo provozována s částečným zatížením.

Bypassová stanice turbíny musí být schopna nepřetržitého provozu při plném zatížení, částečném zatížení nebo v pohotovostním režimu a toto musí být zajištěno po dobu nejméně 50 000 kumulovaných hodin před jakoukoliv předpokládanou větší vnitřní kontrolou/údržbou. Náhradní díly musí zahrnovat díly pro jednu kompletní bypassovou stanici.

Musí být zajištěno, aby byly bypassové ventily při volnoběhu udržovány dostatečně teplé dle specifikací, čímž se předejde problémům s tepelnými šoky při jejich aktivaci.

Aby se snížilo opotřebení bypassového ventilu vyvolané turbulencemi, tento ventil musí být nainstalováno s přímým potrubím o délce nejméně 5 průměrů potrubí před a nejméně 10 průměrů potrubí za bypassovým ventilem. Výstup páry musí být navržen s plynulými přechody.

Celý bypassový systém turbíny musí být navržen pro 10–110% jmenovitého průtoku ostré páry.

Bypassový systém turbíny musí být možné provozovat se zcela odstavenými a izolovanými systémy parní turbíny.

Součástí Díla budou rychle reagující uzavírací ventil před bypassovou stanicí, který musí zajistit, aby tlak za bypassovou stanicí nepřekročil v případě poruchy bypassové stanice návrhový tlak.

Najížděcí ventil kotle musí být zahrnut do sekvence rychlého odstavení turbíny tak, aby došlo k uvolnění regulovaného množství páry, čímž se zabrání otevření pojistného ventilu kotle.

Bypassová stanice musí produkovat páru za takových podmínek, aby kondenzátor fungoval správně v celém rozsahu zatížení. Musí být přijata opatření proti erozi způsobené kapkami z odváděné páry. Zvláštní pozornost je třeba věnovat podmínkám najíždění, kdy je třeba zabránit produkci „studené“ topné vody

Po pravidelné výměně přehříváků kotle nebo jiných částí kotle musí být možné provádět profuk párou, a to přímo přes bypassovou stanici na bypassový kondenzátor.

Při najíždění kotle bude sytá pára přiváděna k bypassovému ventilu a po dalším zapálení kotle se bypassová stanice stane aktivní součástí postupu najíždění (tlak se zvýší na jmenovitý tlak).

Bypassový systém musí být schopen provádět kontrolu tlaku vstupní páry za všech provozních podmínek v rámci stanovených mezí. Zvolená konstrukce musí být schopna během normálního provozu vydržet parametry vstupní páry za podmínek blízkých nasycení (+10 ° C) a během najíždění kotle odolat syté vstupní páře.

Vstříkovaná voda pro bypassovou stanici bude odebírána ze středotlakého odběru čerpadel napájecí vody a vedena na vstup uzavíracího ventilu připojovacího potrubí bypassové stanice na straně vody.

Regulací průtoku přes bypassový ventil musí být možné omezit výrobu elektřiny v turbíně na úroveň definovanou provozovatelem. Linka musí plně vyhovovat požadavkům regionálního/národního provozovatele el. rozvodné sítě, které mohou zahrnovat regulaci kmitočtu, a to nabízením podpůrných služeb krátkodobých odchylek nebo jiné služby podpory el. rozvodné

sítě. Produkce páry v kotli tím nebude ovlivněna. Místo toho se předpokládá, že vyvedení el. energie bude regulováno kombinovaným režimem turbíny/bypassu.

CMS pro bypassovou stanici musí být oddělen od CMS turbíny, což umožní provoz bypassové stanice během aktualizace softwaru a revizí turbíny. Bypass CMS musí být implementován do hlavního CMS. Logické diagramy, funkční popisy a další relevantní materiály pro správné provedení implementace do hlavního CMS tvoří součást Díla.

V případě hydraulického ovládání musí mít bypassová stanice turbíny svůj vlastní hydraulický agregát nezávislý na systému regulačního oleje turbíny.

Během provozu turbíny musí být možné provádět bezpečně údržbu bypassové stanice. Dále musí být možné turbínu bezpečně otevřít během plného provozu bypassu turbíny, a to bez přerušení provozu kotle.

Při provozu parní turbíny musí být možný plný servis bypassové stanice, přičemž je třeba dodat nezbytné uzavírací ventily.

12. POTRUBÍ ODFUKU POJISTNÉHO VENTILU

Výstupy ze všech pojistných ventilů zahrnutých do Díla musí být vedeny do společného potrubí odfuku (polnice), které musí být vyvedeno přes střechu v místě schváleném Objednatelem. Ventil odfuku před bypassovým ventilem musí mít samostatné odfukové potrubí.

Odfukové potrubí musí zahrnovat všechny potřebné podpěry a závěsy, vhodné odvodnění a tlumiče. Odfukové potrubí musí odpovídat příloze A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*, aby se zabránilo styku s horkými povrchy (pokud jsou přístupné). Objednatel může akceptovat zábradlí. Odfukové potrubí musí vyhovovat příloze A 14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

13. TOPNÉ KONDENZÁTORY

Dílo bude zahrnovat jeden nebo dva topné kondenzátory včetně čerpadel kondenzátu tak, jak je uvedeno v příloze A15.3 *Koncepční schéma, okruh voda/ pára a připojení topné vody spolu s připojením na systém dálkového vytápění*.

Alespoň jeden kondenzátor turbíny musí fungovat jako kombinovaný kondenzátor turbíny a kondenzátor bypassu turbíny. Musí být zajištěna možnost současného provozu turbíny a bypassu turbíny.

Kvalita topné vody je uvedena v příloze E2 *Kvalita vodních toků* a návrhová data pro TV jsou uvedena v tabulkách v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Zhotovitel musí optimalizovat konstrukci kondenzátorů s ohledem na tlakovou ztrátu na straně páry a teplotní diferenci „pinch point“.

Kondenzátory musí být schopny odolat silám a vibracím generovaným za všech provozních podmínek, a to včetně podmínek, kdy je do kondenzátoru vedena pára z bypassové stanice.

Musí být možné nainstalovat přívod horkého vzduchu pro vysušení kondenzátorů v klidovém stavu.

Tlakové nádoby musí být navrženy, vyrobeny a vyzkoušeny podle požadavků směrnice PED a dodány s prohlášením o shodě.

Ohřivače musí být výměníky typu „shell-and-tube“. Integrované chladiče odtoku (chladiče kondenzátu) nejsou v konstrukci předpokládány.

Všechny aspekty návrhu, výroby a odzkoušení musí být v souladu s normami EN, včetně EN 13345 pro netopené tlakové nádoby obecně a následujících EN 287, EN 12952-5, EN 13480, EN 15613 a EN 15614, které se týkají specifických oblastí. Seznam týkající se specifických oblastí, které nejsou výše uvedenými předpisy pokryty, připraví Zhotovitel.

Trubky kondenzátoru musí být z materiálu z nerezové oceli vhodného pro kvalitu topné vody. Trubky musí být přivařeny k trubkovým plechům - plechy z nerezové oceli nebo pokovené nerezovou ocelí.

Jeden kus trubky kondenzátoru o délce minimálně 0,5 metru bude dodán jako zkušební vzorek a předán Objednateli.

Očekává se, že pláště a vodní komory budou z měkké oceli.

Potrubní přípojky musí být na straně vody přírubové; všechny ostatní potrubní spoje musí být svařeny.

Vodní komory musí být vybaveny přírubovými kryty, které umožní plný přístup k trubkovnici.

Tryska pro bypassovou páru musí mít dostatečný průměr, aby umožňovala proudění páry a mít správnou konstrukci vstupu zabraňující riziku poškození trubek erozí vnějších trubek ve svazku výměníku tepla.

Svazky trubek musí být navrženy tak, aby nedocházelo k vibracím a aby umožňovaly účinné odsávání vzduchu bez vytváření kapes uvnitř kondenzátorů.

Kondenzátor musí být vybaven bezpečnostními pojistnými ventily na straně páry i vody (druhý z nich bude umístěn na vodní komoře). Pojistné membrány nebudou akceptovány. Pojistný ventil musí mít na straně páry předběžnou kapacitu minimálně 10%, je-li to schváleno normou PED. Konečná kapacita a případná větší kapacita zohledňující specifické poměry úniku páry ve vstupních uzavíracích ventilech a prasklé trubky bude určena Zhotovitelem.

Sběrač kondenzátu musí mít dostatečnou velikost, aby zvládal kolísání zatížení průtoku páry tak, aby se zohlednil fakt, že parní turbína může být rychle spuštěna nebo odstavena. Kondenzátory topné vody musí takovéto situace zvládat, aniž by docházelo k přehlcení nebo jiným ohrožením kontinuálního provozu.

V každém případě je třeba přijmout odpovídající opatření k ochraně turbíny proti zpětným prouděním vody z kondenzátorů topné vody.

14. SYSTÉM PODTLAKU KONDENZÁTORU

Nabízený systém musí mít dostatečnou kapacitu k zajištění odtahu všech nekondenzovatelných plynů a k udržování tlaku sytosti v kondenzátorech, a to za všech provozních podmínek a na úrovni stanovené pro garantovanou výkonnost.

Upřednostňuje se konstrukce založená na vodokružných vývěvách 2x100%.

15. SYSTÉM KONDENZACE

15.1 Obecně

Systém kondenzace musí zpracovat veškerý vznikající kondenzát.

Zhotovitel může v rámci Díla optimalizovat připojení kondenzátu, i když je třeba zajistit úplnou redundanci všech komponent.

Hladina kondenzátu v kondenzátorech musí být vždy pod kontrolou a musí být pečlivě sledována, a to včetně neočekávaného přechodu turbíny na bypassový provoz při 110% průtoku páry.

Kondenzát bude upravován (v napájecí nádrže) pomocí NH_3 , a to za účelem řízení hodnoty pH na požadované úrovni.

Pro usnadnění odběru vzorků musí být do systému kondenzátu umístěny potřebné odběry. Situační plán zobrazující polohy odběrů bude Objednateli předložen k vyjádření jako součást projektových dat, viz. příloha C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.

15.2 Čerpadla kondenzátu

Čerpadla kondenzátu u všech kondenzátorů musí být v redundantní konfiguraci s kapacitou 2 x 100%, přičemž každé čerpadlo bude navrženo a optimalizováno pro průtok kondenzátu ve stanoveném provozním intervalu. Čerpadla kondenzátu musí být vybavena frekvenčními měniči.

Čerpadla kondenzátu musí být navržena na NPSH a tlak v napájecí nádrži, a to včetně tlakové ztráty v potrubí, filtrech a dalších komponentech před čerpadly a napájení napájecí nádrže.

16. ODVODŇOVACÍ SYSTÉM

Odvodňovací systém musí zahrnovat všechny nezbytné vypouštění ze zdrojů generujících kondenzát v souvislosti s ohřevem komponent. Veškerý kondenzát odvedený z těchto zdrojů musí být sveden do nádrže odvodnění a/nebo expandéru (součásti Díla). Pokud bude nainstalována atmosférická nádrž odvodnění, musí být připojena k odfukovému potrubí.

Kondenzát produkovaný nepřetržitě za provozu musí být v systému kondenzátu opětovně využíván.

Všechny vypouštěcí ventily a redukce musí být uspořádány na jednom stojanu tak, aby byly snadno přístupné pro účely kontroly a údržby.

17. ŘÍZENÍ, MONITOROVÁNÍ A DOHLED (CMS)

Všude, kde je to možné, je třeba se vyhnout „black boxem“, i když regulátor turbíny tvoří výjimku. „Black box“ musí schválit Objednatel.

Během provozu turbíny musí být možné provádět testování bezpečnostních systémů turbíny.

Všechna měření musí být k dispozici pro celkový CMS Linky. Nabízený bezpečnostní a ochranný systém turbíny musí - pokud je bude možné - vyhovovat VGB-R 117 C: „Maschinentechnischer Blokschutz für Wärmekraftwerke“, nejnovější vydání. Případné odchylky budou uvedeny ve Smlouvě.

Dále viz příloha A7 *Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)*.

18. SYNCHRONNÍ GENERÁTOR

18.1 Obecně

Jmenovité parametry:

- Frekvence 50 Hz
- Jmenovité napětí: 3x6,3 kV
- Provozní napětí (typické): 3x6,3 kV
- Jmenovitý výkon generátoru musí odpovídat nebo překračovat maximální výkon hřídele turbíny.
- Jmenovitý účinník musí být v souladu s požadavky technických předpisů uvedených v následující části.

Účinnost: Musí se jednat o vysoce účinný typ.

Všechny ostatní údaje a veškeré požadavky, musí být plně v souladu s požadavky provozovatele české přenosové soustavy, provozovatelem distribuční sítě, technickými předpisy pro jednotky tepelných elektráren a předpisy pro připojení k síti. Veškeré odchylky od těchto předpisů musí schválit Objednatel.

18.2 Normy a standardy

Generátor musí splňovat následující standardy:

- EN 10106: Za studena válcované izotropní ocelové pásy a plechy v plně zpracovaném stavu.
- ISO 10816-1: Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech - Část 1: Všeobecné směrnice.
- EN 50209: Zkoušení izolace tyčí a cívek vysokonapěťových strojů
- EN 60034-1: Točivé elektrické stroje - Část 1: Jmenovité údaje a vlastnosti
- EN 60034-2: Točivé elektrické stroje - Část 2: Standardní metody pro stanovení ztrát a účinnosti na základě testů.
- EN 60034-3: Točivé elektrické stroje - Část 3: Specifické požadavky na synchronní generátory poháněné parními turbínami nebo plynovými turbínami.
- EN 60034-4: Točivé elektrické stroje - Část 4: Metody pro stanovení parametrů synchronních strojů na základě testů.

- EN 60034-5: Točivé elektrické stroje - Část 5: Stupně ochrany zajištěný integrovanou konstrukcí točivých elektrických strojů (IP kód) - Klasifikace.
- EN 60034-6: Točivé elektrické stroje - Část 6: Způsoby chlazení (IC kód).
- EN 60034-7: Točivé elektrické stroje - Část 7: Klasifikace typů konstrukcí, montážních uspořádání a polohy svorkovnice (IM kód).
- EN 60034-8: Točivé elektrické stroje - Část 8: Značení svorek a směru otáčení.
- EN 60034-9: Točivé elektrické stroje - Část 9: Hlukové limity.
- EN 60034-11: Točivé elektrické stroje - Část 11: Tepelná ochrana.
- EN 60034-14: Točivé elektrické stroje - Část 14: Vibrace určitých strojů s výškou hřídele 56 mm a vyšší - Měření, hodnocení a limity závažnosti vibrací.
- EN 60034-15: Točivé elektrické stroje - Část 15: Hladiny impulsních výdržných napětí střídavých točivých strojů se šablonovými statorovými cívkami.
- EN 60034-16: Točivé elektrické stroje - Část 16: Budicí systémy pro synchronní stroje
- EN 60034-18: Točivé elektrické stroje - Část 18: Funkční hodnocení izolačních systémů.
- IEC/TS 60034-23: Točivé elektrické stroje - Část 23: Specifikace pro renovaci točivých elektrických strojů.
- IEC/TS 60034-24: Točivé elektrické stroje - Část 24: Online detekce a diagnostika potenciálních poruch v aktivních částech točivých elektrických strojů a ložiskových proudů - Průvodce aplikací.
- EN 60034-29: Točivé elektrické stroje - Část 29: Ekvivalentní techniky zatížení a superpozice - nepřímé testování za účelem stanovení růstu teploty.
- IEC 60072: Rozměry a jmenovité výkony elektrických strojů.
- IEC 60085 Elektrická izolace - Tepelné hodnocení a značení
- IEC 61850: Návrh automatizace elektrických rozvodů .
- ISO 8528-5: Střídavá zdrojová soustrojí poháněná pístovými spalovacími motory - Část 5: Zdrojová soustrojí

Další normy a standardy jsou uvedeny v příloze A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*.

18.3 Systém generátoru

Viz Příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Na straně napětí generátoru musí být instalovány kabely připojené k 6 kV rozvaděči generátorového vypínače.

Z 6 kV rozvaděče generátorového vypínače budou signály vysílány do řídicího systému generátoru např. pro odbuzení generátoru atd. (např. uzemňovač rozepnutý).

Řídicí systém generátoru také řídí generátorový vypínač z důvodu ochrany a synchronizace.

18.4 Připojení k el. distribuční síti

Generátor je k síti připojen na úrovni 6 kV, jak je uvedeno v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Dílo musí zahrnovat veškerá nezbytná budicí a řídicí zařízení, synchronizační zařízení, ochranná relé, rozvaděč generátoru a veškerá další nezbytná zařízení a instalace pro kompletní generátorové zařízení.

Další podrobnosti týkající se instalace generátoru, přidružených rozvaděčů atd. jsou uvedeny v příloze A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*.

18.5 Provozní režimy systému

Elektro systém musí být schopen provozu v případě následujících hlavních provozních režimů:

1. Synchronizováno se sítí.
 - 1.1. Generátor parní turbíny je v provozu.
Výroba el. energie se vyvádí do sítě.
2. Nesynchronizováno se sítí.
 - 2.1. Generátor parní turbíny je v provozu.
Generátor bude na příkaz sesynchronizován se sítí.
 - 2.2. Generátor parní turbíny je mimo provoz.
Na systému probíhá revize. V tomto režimu musí být možné komponenty otestovat (např. spuštění čerpadla atd.) bez zadání softwarového kódu - systém to musí umožnit.
3. Ostrovní provoz odpojený od sítě. V případě poruchy na síti může dojít k přerušení napájení ze sítě. Linka musí být schopná pokračovat automaticky v provozu v ostrovním provozu. Generátor parní turbíny musí pokračovat v provozu a napájet spotřebiče v rámci Linky. V takovém případě se zatížení generátoru okamžitě sníží, což vyžaduje odpovídající bypassový systém a zařízení turbíny tak, aby byla zajištěna správná funkce.
4. Režim nouzového provozu. V případě všeobecného výpadku proudu se generátor nouzového napájení poháněný dieselovým motorem automaticky spustí a zajistí napájení pouze pro základní vybrané spotřebiče, protože kapacita tohoto diesel systému je dostatečná pouze pro nouzový provozní režim. Tento režim nouzového provozu usnadní provoz Linky za účelem zajištění řádného a bezpečného nouzového provozu, a to včetně bezpečnosti zařízení a základních systémů.

Během fáze uvádění do provozu bude provedena komplexní řada testů při výpadku napájení, kterých se bude Zhotovitel účastnit.

18.6 Požadavky na konstrukci generátoru včetně elektrického zařízení

Dílo musí zahrnovat veškerá nezbytná budicí a řídicí zařízení, synchronizační zařízení, ochranná relé a veškerá další nezbytná zařízení a instalace pro kompletní generátorové zařízení.

Generátor musí být typem bezkartáčového synchronního generátor navrženého pro nepřetržitý provoz za jmenovitých podmínek.

Generátor musí být navržen tak, aby se zabránilo mechanické a tepelné nevyváženosti bez ohledu na velikost a odchylky budicího proudu.

Vinutí statoru musí být schopné zvládat elektrické, mechanické a tepelné podmínky, a to při proudu minimálně 300% jmenovitého proudu po dobu 10 sekund s 3 fázovým zkratem na svorkách generátoru.

Generátor, včetně pomocného zařízení, musí být schopen odolat 2fázovému zkratu při plném zatížení a maximálnímu napětí a následnému uvolnění naprázdno.

Je třeba zajistit, aby generátor dosahoval stabilního provozu za všech provozních podmínek v rozsahu minimálního zatížení v izolovaném provozu (nepřipojeného k síti) až po plné zatížení připojené k síti.

V ostrovním provozu musí generátor stabilizovat frekvenci na 50 Hz.

Celý generátor /převodovka/přenosový systém turbíny provozovaný při připojení k síti musí být schopen zvládat plné zpětné napětí (fázový posun o 180 °) způsobené nesynchronizovanými spojkami v síti.

Zhotovitel musí uvést zkratový výstup generátoru.

Stator a rotor generátoru musí být provedeny s izolací dle třídy F (IEC 60085), ale ve všech provozních režimech musí být provozovány pouze tak, aby nepřekročily maximální nárůst teploty odpovídající úrovni třídy B.

Generátor a jeho panely atd. musí mít stupeň krytí vhodný pro umístění instalace s ohledem na minimální požadavky uvedené v příloze A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*.

Rovněž je nutné dodržet další požadavky uvedené v příloze A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*. CMS bude v souladu s přílohou A7 *Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)*.

18.7 Svorkovnice

Všech šest konců vinutí generátoru musí být vyvedeno do hlavní svorkovnice VN, a to s dostatečným prostorem pro měřicí transformátory pro účely ochrany a měření, a to jak na straně vedení, tak na straně neutrálního bodu.

Samostatná svorkovnice pro měření s jasným oddělením od hlavní svorkovnice musí být k dispozici pro připojení:

- senzorů Pt100
- dalšího monitorování
- protikondenzačního ohřevu

18.8 Monitorování PD (částečného výboje)

Generátor musí být vybaven online měřicími senzory pro monitorování částečného výboje pro umožnění monitorování částečného výboje přes připojení k protokolovacímu analyzátoru (analyzátor není součástí).

18.9 Ložiska

Je třeba přijmout opatření k zajištění toho, aby magnetický obvod mezi rotorem a statorem neměl žádný nepříznivý účinek na ložiska.

18.10 Systém chlazení komponent

Teplo z chlazení generátoru, chlazení oleje a chlazení vodokružních vývěv musí být chlazeno chladicím okruhem komponent.

Je třeba přijmout opatření pro detekci úniku vody v systému chladicí vody. Systém musí v případě zjištěného úniku chladicí systém odstavit a během provozu zabránit přístupu vody do generátoru. Tento systém bude složen z redundantní přístrojové techniky. Lokální indikátor průtoku musí být během provozu viditelný a snadno přístupný. Zhotovitel musí zdokumentovat, že chladicí systém dokáže udržovat stator a rotor v garantovaném rozsahu teplot ve všech provozních režimech, a to včetně dokumentace pro chladicí okruh (procesní schéma), chladicí média, hmotnostní toky a seznamu teplot před a po ochlazení.

18.11 Monitorování teploty

Odporové detektory typu Pt100 (3 vodičový režim) budou používány pro monitorování teplot v následujících bodech:

- dva senzory v každém vinutí statoru
- každé ložisko a
- chladicí systém (vstup/výstup)

V každém měřicím bodě musí být k dispozici minimálně dva detektory Pt100 (jeden provozní a jeden náhradní).

Pt100 musí být vybaveny nezbytným svodičem přepětí a kompenzací a musí být pevně připojen k vypínacímu relé v ovládacím panelu a zajistit nastavitelnou vypínací úroveň.

Všechny analogové signály budou přenášeny do CMS podle přílohy A7 *Technické specifikace pro řídicí a monitorovací systém (CMS)*.

18.12 Ohříváče zabraňující kondenzaci

Generátor musí být vybaven ohříváči zabraňujícími kondenzaci v hlavním stroji, budiči a na svorkovnicích, které se automaticky aktivují v případě zastavení provozu generátoru.

Topná tělesa musí být umístěna tak, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozložení tepla do komponentu, který má být ohříván. Topná tělesa musí být připojena k napájecí síti 400 V.

18.13 Napěťové a proudové transformátory

Pro měření pro účely měření a ochrany na napěťové straně jako i straně neutrálního bodu musí být k dispozici všechny nezbytné napěťové a proudové transformátory.

Pro různé obvody se musí použít samostatná jádra transformátoru, tj. ochrana a měření.

18.14 Budicí systém a regulátor napětí

Budicí systém musí být bezkartáčový s pomocným budičem.

Budicí systém pro synchronní generátor musí být tranzistorový budicí systém skládající se z budičů a diod s rotujícím usměrňovačem.

Aby se snížilo poškození statoru v důsledku poruchy, funkce „accelerating decay of field flux by field forcing to zero“ bude využita pomoci odbuzovacích obvodů.

V systému je třeba používat různé blokové signály v rozvaděči generátoru, např. z uzemňovače atd.

Budicí systém musí být plně otestován a nainstalován do standardní skříně.

Regulátor napětí musí být elektronického typu s automatickým řízením napětí a místním řízením pro ruční buzení. Systém AVR se bude skládat ze dvou nezávislých kanálů v provedení zdvojeného systému AVR.

Musí být možné následující režimy ovládání AVR:

- řízení napětí
- řízení účinníku

Po připojení k síti musí být generátor schopen přepnout z řízení napětí na řízení účinníku.

Volba mezi manuálním a automatickým řízením musí být možná bez jakýchkoli výpadků napětí a frekvence generátoru.

Budicí zařízení musí zahrnovat možnost dálkové indikace a dálkového ovládání.

Je nutné zahrnout alarmy (dálková indikace) pro polovodičová zařízení a z rotujících polí magnetického obvodu.

18.15 Ochranné zařízení generátoru

Zhotovitel musí zahrnout, specifikovat a popsat ochranná zařízení dle IEC61850 navržené pro generátor.

Ochranné zařízení musí být přizpůsobeno koncepci systému, a to včetně požadované koordinace mezi generátorem a sítí 6 kV.

Ochranný systém musí být plně v souladu s požadavky provozovatele distribuční sítě - tyto požadavky ale nebudou omezovat ostatní požadavky.

Tato ochrana musí být založena na multifunkčním zařízení typu mikroprocesoru s funkcemi hlídacím psa pro usnadnění identifikace poruch komponent.

Ochranné zařízení musí být rozděleno do dvou nezávislých redundantních systémů (včetně napájecího napětí) fungujících jako vzájemná záloha.

Ochranné zařízení musí zajistit minimálně následující:

- Přepětí $U_{>>}$ a $U_{>}$
- Podpětí $U_{<}$
- Sousedná složka podpětí $U_{1<}$
- Netočivá složka napětí $U_{0>}$
- Nadfrekvence $f_{>}$
- Podfrekvence $f_{<} a f_{<<}$
- Frekvenční gradient $df/dt_{1<} a df/dt_{2>}$
- Zkrat a nadproud $I_{>} + I_{>>}$,

- Ochranné relé proti zpětnému proudu $I_{2>}$
- Budicí proud $I_{e<}$
- Statorový diferenciál $I_{d>}$
- Překročení kritických otáček $n_{>}$
- Inverzní napětí $U_{2>}$
- Zpětná wattová ochrana $P_{2>}$
- Zemní ochrana $I_{o<}$ (stator)
- Zemní ochrana $I_{o<}$ (rotor)
- Interní a externí zemní spojení
- Monitorování teploty ve vinutí.
- Ochrana proti poruchám diod
- Měření vibrací hřídele (na základě 2 přístrojů ze 3 přístrojů)
- Diferenciální ochrana s měřením rozdílové ochrany se čtyřbodovým měřením se standardním třífázovým napětím a nezávislými zemními vstupy.

Funkce nadproudové ochrany musí mít měřicí vstupy z proudových transformátorů umístěných na neutrálních bodech stran generátoru.

Zemní ochrana $I_{o<}$ (stator) musí mít měřicí vstup z proudových transformátorů umístěných mezi neutrálním bodem a uzemňovacím bodem generátoru.

Musí být použita technologie zemní ochrany založená na komparátoru třetí harmonické.

Ochrana musí být schopna rozlišovat vnější zemní spojení.

Ochranné funkce získají plnou ochranu systému a plnou diskriminaci v jakémkoli provozním režimu - až po připojení k síti.

Zhotovitel musí k zaručení výše uvedeného zajistit úplnou studii ochranných relé.

Množství, jmenovité hodnoty, jádra a třídy transformátorů napětí a proudu musí odpovídat ochranným relé. V ochranném systému musí být zajištěny správné rozsahy nastavení, časová zpoždění, a citlivost ochranných relé.

18.16 Ochranné funkce

Ochranný systém musí:

- vypnout generátorový vypínač při jakékoliv detekci externí poruchy.
- vypnout generátorový vypínač a odbudit generátor při interní poruše
- v případě detekce interní zemní poruchy ve vinutí statoru generátoru vypnout odpojovač do neutrálu

18.17 Ochrana proti přepětí

Dále musí být na výstupní straně rozvaděče generátoru umístěno následující:

- Ochranné kondenzátory
- Svodiče přepětí

Očekává se koordinace mezi Zhotovitelem a provozovatelem distribuční sítě týkající se konstrukce těchto komponent.

18.18 Synchronizační zařízení atd.

Zahrnuto musí být zařízení pro automatickou i manuální synchronizaci s připojením do 6 kV prostřednictvím provozu generátorového vypínače, který lze ovládat a provozovat jak lokálně, tak z CMS, v centrálním velínu.

Generátor musí být možné synchronizovat se sítí v plném souladu s požadavky na kolísání napětí na úrovni 6 kV.

Během manuální synchronizace by mělo být možné vypínač sepnout pouze v případě povolení synchronizačním zařízením.

Synchronizační systém musí případně zahrnovat funkce beznapěťového sepnutí.

Alarm musí být aktivován v případě, kdy automatická synchronizace neproběhne do 3 minut po vydání příkazu. Řídicí systém se vypne z „automatické synchronizace“.

K dispozici musí být přepínače pro výběr vypínače pro synchronizaci.

Musí být zahrnuto kompletní řízení napětí pro celý systém, a to od svorek generátoru po bod připojení k síti 6,3 kV.

18.19 Provedení neutrálního uzemnění

Musí být zajištěno vysoce impedanční uzemnění neutrální bodu vinutí statoru, a to včetně neutrálního bodu a všech měřících transformátorů, elektricky ovládaného odpojovače atd. Poruchový zemní proud musí být eliminován na přibližně 5–10 A. Systém musí být schopen odolat alespoň 10 A po dobu 10 s.

Zhotovitel neutrální uzemňovací systém vyjasní a zkoordinuje s provozovatelem distribuční sítě.

Systém generátoru by neměl fungovat s neutrálním uzemněním a během provozu by měl být odpojovač rozeptnutý a umožnit sepnutí generátorového vypínače - mezi komponenty musí být použito vhodné blokování.

Zhotovitel potvrdí, že jeho návrh zohledňuje všechny podmínky a provozní situace, včetně jakýchkoli třetích harmonických proudů, nesymetrického zatížení a přechodových napětí.

18.20 Zkoušky generátoru

Dílo bude zahrnovat tovární zkoušky a testování generátoru a zařízení za provozu na místě stavby za účasti Objednatele.

Zhotovitel musí uvést, které zkoušky jsou zahrnuty a které standardy tvoří základ pro jejich provádění.

Test vibrací v souladu s ISO 10816-3 (Vibrace - Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech- Část 3: Průmyslová zařízení s jmenovitým výkonem nad 15 kW a nominálními otáčkami mezi 120 ot/min a 15 000 ot/min při měření in situ) za provozu zahřátého generátoru budou zahrnuty.

Objednatel bude informován o čase provádění zkoušek, avšak nejméně 14 dnů předem. Zkušební postupy a příručky pro provoz a údržbu musí být Objednateli předány nejpozději jeden týden před těmito zkouškami.

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A5

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

POMOCNÝCH PROVOZŮ



ČÁST III, PŘÍLOHA A5 TECHNICKÉ SPECIFIKACE POMOCNÝCH PROVOZŮ

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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.	Obecně	3
2.	Příjem a nakládání s odpady	3
2.1	Obecně	3
2.2	Prostor příjmu odpadu	3
2.2.1	Semafor	3
2.2.2	Vsypové závory	4
2.2.3	Vsypová vrata	4
2.2.4	Detekce vozidel	4
2.2.5	Nouzová tlačítka	4
2.3	Zásobník odpadu	4
2.3.1	Systém detekce požáru a hasicí zařízení v zásobníku odpadu	5
2.3.2	Zmírňování prašnosti	5
3.	Drtič odpadu	5
4.	Jeřáby pro odpad	5
4.1	Obecné požadavky	6
4.2	Jeřábové dráhy a kolejnice	7
4.3	Jeřábový most	7
4.4	Kočka	7
4.5	Drapák	7
4.6	Pomocný jeřáb	8
4.7	Koš pro osoby	8
4.8	Motory, měniče a frekvenční měniče, brzdny odpor pro kladkostroj	8
4.9	Ložiska	8
4.10	Brzdy	8
4.11	Mazání	8
4.12	Systém vážení	9
4.13	Polohovací systém	9
4.14	Systém ochrany proti kolizi	9
4.15	Tlumení kyvadlového pohybu	10
4.16	Výška a objem odpadu v zásobníku odpadu	10
4.17	Výška odpadu v násypce	10
4.18	Přístupové zóny	11
4.19	Přístupové cesty jeřábu a ochozů	11
4.20	Bezpečnostní záležitosti - omezené prostory a hranice	12
4.21	Kabeláž	13
4.22	Ochrana proti přetížení	14
4.23	Osvětlení jeřábu a servisní zásuvky	14
4.24	Jeřábové křeslo a ovládací panel	14
4.25	Jednotky dálkového ovládání	15

4.26	Provozní režim/funkce odpadových jeřábů	15
4.27	Elektroinstalace a zařízení	16
4.28	Řídicí a monitorovací systém (CMS)	16
5.	Servisní jeřáby	18
5.1	Obecný návrh servisních jeřábů	18
5.2	Jeřáb v hale turbíny	20
5.3	Prostor zásobníku odpadu	20
5.4	Servisní jeřáby v hale kotelny /čištění spalin	20
6.	Servisní vybavení drapáku	20
7.	Systém rozvodu stlačeného vzduchu	21
7.1	Kvalita a množství vzduchu	21
7.2	Vyrovňovací nádrž	21
7.3	Distribuční systém	21
8.	Systém centrálního vysavače	21

1. OBECNĚ

Tato příloha A5 popisuje hlavní pomocné provoz, na které se nevztahují jiné přílohy popisující rozsah prací s ohledem na hlavní komponenty.

2. PŘÍJEM A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

2.1 Obecně

Nový zásobník na odpad bude zřízen tak, jak je znázorněno na situačních výkresech uvedených v Příloze D *Výkresy*. V následujícím textu pojem „zásobník na odpad“ popisuje celý prostor zásobníku na odpad, která zahrnuje jak stávající zásobník na odpad, tak nový zásobník na odpad.

Pro všechny budoucí vykládky odpadu se bude používat stávající prostor příjmu odpadu (venkovní) a stávající vsypová vrata. Pro nový zásobník na odpad se nepředpokládají žádná nová vsypová vrata.

Objednatel přijímá především směsný komunální odpad (SKO). Složení odpadu je uvedeno v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Stávající jeřáby na odpad včetně veškerého souvisejícího vybavení, jako je stanoviště obsluhy jeřábu, skříňové rozváděče, kabelové vodiče atd., budou v rámci realizace Díla odstraněny.

2.2 Prostor příjmu odpadu

Zařízení v prostoru příjmu odpadu (popsáno v oddílech 2.2.1 -2.2.5 této přílohy) bude dodáno pro všech osm (8) stávajících vsypových vrat, které budou řízeny a ovládány řídicím systémem jeřábu jako součást celkového systému řízení příjmu odpadu a nakládání s odpady v zásobníku odpadu. Signály ze stávajícího zařízení (jako jsou vsypová vrata) budou odesílány do řídicího systému (CMS). Zhotovitel zajistí veškerou nezbytnou výměnu signálů mezi vraty a novým řídicím systémem jeřábu.

Semafore musí být možné nastavit ručně z řídicího systému jeřábu.

Řídicí systém jeřábu musí zajistit, aby jeřáb udržoval bezpečnou vzdálenost od všech otevřených vrat v prostoru příjmu odpadu.

2.2.1 SEMAFORY

Musí být instalovány nové semafore pro všech 8 stávajících vsypových vrat, které nahradí stávající semafore. Tyto semafore slouží k regulaci vykládky vozidel.

Semafore musí být nainstalovány na každých vsypových vratech v prostoru příjmu odpadu. Semafore musí informovat o tom, zda jsou vrata volná k vykládce (zelená) nebo zavřená (červená) - což znamená, že jeřáb může fungovat v prostoru zásobníku odpadu za vraty.

2.2.2 VSYPOVÉ ZÁVORY

Musí být instalovány vsypové závory, které zajistí bezpečnost personálu během vykládky odpadu. Pro každá vrata musí být zajištěna jedna závora. Systém vsypových závor musí být vybaven detekčními senzory, aby se závory mohly otevírat pouze při správné poloze vozidla. Během vykládky vozidla se vsypové závory nesmí nikdy zavřít.

Pokud je světlo semaforu červené, vsypové závory se nesmí otevřít.

2.2.3 VSYPOVÁ VRATA

Všechna místa v prostoru pro příjem odpadu budou vybavena vsypovými vraty.

Tato vrata musí mít blokování vsypovými závorami tak, aby se závory nemohly otevřít, když jsou tato vrata zavřená.

Vrata jsou řízena z velínu a ručně (stiskem tlačítka) z prostoru pro příjem odpadu, když to bude povoleno řídicím systémem jeřábu.

2.2.4 DETEKCE VOZIDEL

Zhotovitel zajistí veškeré další detekce vozidel, pokud to bude považovat za nutné.

2.2.5 NOUZOVÁ TLAČÍTKA

Tlačítka pro nouzové zastavení jeřábu musí být umístěna na každé straně každých vsypových vrat v prostoru pro příjem odpadu. Je-li aktivováno nouzové zastavení, jeřáby musí zastavit veškerý pohyb, a v prostoru pro příjem odpadu a ve velínu musí být aktivován zvukový alarm a blikající světla.

2.3 Zásobník odpadu

Zásobník odpadu obsahuje veškerý odpad a umožňuje homogenizaci odpadu před vstupem odpadu do Linky jako i Stávajícího zařízení (K1, K2 a K3).

Zhotovitel musí při projektování a návrhu věnovat zvláštní pozornost parkovací poloze jeřábu v blízkosti Linky a schopnosti zásobovat násypku odpadu Linky oběma jeřáby nebo jiným způsobem, aby byla zachována disponibilita Linky i přes zaparkování jednoho jeřábu. V případě řešení s plněním násypky oběma jeřáby může být nutné prodloužit jeřábové kolejnice více než obvykle.

Zhotovitel musí během projektování a návrhu prokázat, že stávající konstrukce zásobníku odpadu (sloupy, konzoly atd.) je pro nové rychlejší jeřáby dostatečná. Pokud bude stávající konstrukce nedostatečná, bude postupováno dle Smlouvy.

V rámci Díla musí být stávající platforma násypky vybavena dostatečným zábradlím, aby se zabránilo pádu osob do zásobníku.

2.3.1 SYSTÉM DETEKCE POŽÁRU A HASICÍ ZAŘÍZENÍ V ZÁSObNÍKU ODPADU

Součástí Díla bude systém detekce požáru a hasicí zařízení pokrývající zásobník odpadu. Viz příloha A9 *Technické specifikace stavební části*.

Dojde-li v zásobníku odpadu k požáru, jeřáb odpadu musí vyslat signál tak, aby se v případě požáru jeřáb automaticky přesunul směrem od požáru do prostor údržby.

2.3.2 ZMÍRŇOVÁNÍ PRAŠNOSTI

Součástí Díla bude účinné zmírňování prašnosti.

Nad násypkami a vsypovými vraty bude nainstalována řada vodních trysek, které budou do vzduchu rozprašovat vodní mlhu, a tím minimalizovat prašnost při vykládce odpadu do zásobníku nebo násypky.

Trysky musí být samočisticí a chráněné před drapákem. Trysky a potrubí musí být temperovány.

3. DRTIČ ODPADU

Pro budoucí provoz ZEVO bude využíván stávající drtič Objednatele.

Tento drtič je plně manuálně specializovaným čelním nakladačem zvenčí zásobníku odpadu. Rozdrcený odpad je veden přímo do zásobníku odpadu.

Prach zde bude potlačován na výstupu ze stávajícího drtiče. Potlačování prachu se spustí automaticky při spuštění drtiče.

Drtič bude ovládán ručně a nemá připojení ke stávajícímu CMS.

4. JEŘÁBY PRO ODPAD

V rámci rozsahu Díla dojde k odstranění stávajících jeřábů pro odpad, drah a kolejnic. Pro příjem odpadu, nakládání odpadu a jeho homogenizace v zásobníku odpadu budou nainstalovány dva (2) plně automatické jeřáby, každý s 100% kapacitou (úplná redundance). Jeřáby pro odpad musí mít přístup do všech prostor zásobníku odpadu, stejně jako do všech násypek, jakož i na všechny servisní a násypné plošiny. Oba jeřáby musí být schopné plnit všechny násypky odpadu linek K1, K2 a K3 v ZEVO.

Výměna stávajících jeřábů pro odpad bude koordinována s plánovanou letní revizní odstávkou K2 a K3 ze strany Objednatele a provedena s co nejmenším počtem dnů odstávky Stávajícího zařízení. Plánování ze strany Zhotovitele musí být předloženo a schváleno Objednatelem nejpozději 9 měsíců před plánovanou realizací této odstávky.

Zhotovitel připraví výkres provozní oblasti jeřábů, který zobrazí přístupové cesty, pracovní a omezené prostory pro údržbu jeřábů, spolu s jeho Nabídkou, která bude dále rozpracována ve fázi přípravy návrhu.

Dispoziční řešení jeřábového systému a přístupové cesty musí být dohodnuty s Objednatelem.

Zhotovitel ve své Nabídce okomentuje navrhovanou kapacitu jeřábu a velikosti drapáku (viz příloha A13 *Procesní a konstrukční data*) a dále ve své Nabídce Zhotovitel uvede rychlosti pojezdu a zvedání k zajištění odpovídající kapacity přísunu, pohybu a homogenizace odpadu tak, jak je uvedeno v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. Veškerý nadrcený odpad musí být před přívodem do násypky smíchán s komunálním odpadem. Výpočty přívodu odpadu, přesuvných a homogenizačních kapacit, včetně výpočtů doby cyklu pro manuální a plně bezobslužný automatický režim budou předloženy Zhotovitelem.

Zhotovitel ve své Nabídce poskytne platné reference pro 24hodinový plně automatický (bezobslužný) jeřábový systém.

Pokud budou jeřáby pro odpad příležitostně provozovány v manuálním nebo poloautomatickém provozním režimu, musí být ovládány z křesla pro ovládání jeřábů umístěného ve velínu jeřábů, jak je uvedeno v příloze D *Výkresy*. Jeřáby pro odpad musí být rovněž možné ovládat a programovat v automatickém nebo poloautomatickém režimu z velínu pomocí vyhrazeného stanoviště obsluhy jeřábu.

Homogenizace drceného odpadu musí být možné v automatickém režimu.

4.1 Obecné požadavky

Všechny části jeřábu musí být navrženy pro nepřetržitý efektivní a těžký provoz s minimálními výpadky a údržbou, a to i za prašných a vlhkých podmínek v zásobníku odpadu.

Oba jeřáby musí být schopny v zásobníku odpadu fungovat zároveň a provádět různé úkoly. Jedním jeřábem musí být možné přijímat veškerý přicházející odpad, míchat (také nadrcený odpad) a zásobovat všechny spalovací systémy. Zásobovací, pohyblivé (přerozdělovací) a směšovací kapacity musí být podle specifikací v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*. V plně automatickém režimu musí jeřáb fungovat kontinuálně.

Jeřáby pro odpad se zkouší při 1,25 násobku jmenovitého zatížení. Veškeré dodatečné náklady vzniklé v důsledku nesplnění zátěžových zkoušek, včetně nezbytných úprav jeřábu, hradí Zhotovitel. Zhotovitel dodá zkušební zátěže jako součást rozsahu Díla.

V souladu s EN 14122 a ISO 11660-5 a předpisy místních úřadů musí být k dispozici ochozy, plošiny, zábradlí, zářáčky, atd.

Ochozy a plošiny potřebné pro náležitý provoz a údržbu jeřábu a jeho součástí musí být součástí Díla. Ochozy a plošiny musí být konstruovány tak, aby bylo možné denní a týdenní údržbu jeřábu provádět bez použití bezpečnostních postrojů. Na všech místech, kde se má provádět oprava a demontáž součástí nebo zábradlí, musí být zajištěno připojení k bezpečnostním postrojům.

Jeřáby musí před jejich uvedením do provozu schválit příslušné Kontrolní orgány.

4.2 Jeřábové dráhy a kolejnice

Součástí Díla budou všechny dráhy a kolejnice namontované na místě.

Jeřábové dráhy a kolejnice musí být namontovány na konzolách na konstrukci budovy.

Dráhy musí být navrženy v souladu s mezinárodními (EN, ISO, DIN nebo FEM) a českými národními normami.

Jeřábové kolejnice musí být namontovány na pružném podkladu pohlcujícím zvuk a upevněné pomocí svorek. Kolejnice, svorky a pružný podklad musí splňovat požadavky uvedené ve VDI 3576.

Jeřábové kolejnice musí odpovídat DIN 536 Teil 1 nebo ekvivalentu a tolerance musí odpovídat VDI 3576 Tolerance Class 1.

4.3 Jeřábový most

Jeřábový most musí být tuhé konstrukce a v co největší možné míře pokrytý slzičkovým plechem.

Po celé délce mostu musí být zajištěn minimálně jeden ochoz. Z ochozu musí být bezpečný přístup ke kočce jeřábu. Pokud to bude pro demontáž komponentů nutné, ochozy budou opatřeny demontovatelným zábradlím.

Ke všem jeřábovým kolům musí být umožněn přístup pro účely údržby a servisu. Šířka lávky/ochozu jeřábu by ale měla být minimálně 700 mm volného prostoru.

Návrh ochozů a plošin musí schválit Objednatel.

4.4 Kočka

Kočka jeřábu musí být pevné konstrukce a musí být, pokud možno pokryta ocelovým slzičkovým plechem. Kočka musí být opatřena ochozem a plošinami pro bezpečný přístup ke všem komponentům na kočce. Pokud to bude pro demontáž komponentů nutné, ochozy budou opatřeny demontovatelným zábradlím. Zvláštní pozornost je třeba věnovat sestupu z kočky na ochozy jeřábu.

4.5 Drapák

Drapák musí být motorem poháněný polypový drapák (vícečelistový drapák) speciálně konstruovaný pro manipulaci s odpadem s hydraulickým ventilovým systémem pro otevírání/zavírání drapáku. Každá lopata musí mít samostatný hydraulický válec. Drapák musí být dodán se snímači otevření a zavření, sklápěcími kontakty a odečtem teploty oleje.

Součástí Díla bude náhradní (třetí) drapák.

Velikost drapáku musí být přizpůsobena tak, aby vyhovovala jak nové Lince, tak i Stávajícímu zařízení (linkám K2 a K3), s minimálním rizikem zablokování. Pro velikost stávajících násypků na Stávajícím zařízení viz příloha E7 *Výkresy násypky odpadu Stávajícího zařízení Objednatele*.

4.6 Pomocný jeřáb

Každý jeřáb musí být vybaven pomocným jeřábem pro nabírání velkých předmětů ze zásobníků odpadu.

Tento pomocný jeřáb musí být trvale namontován na každé kočce. Pomocný jeřáb musí být navržen tak, aby při svém zasunutí nenarušoval fungování jeřábu pro odpad. Když se nebudou používat, musí být upevněny ve své poloze tak, aby se zabránilo jejich kývání během provozu jeřábů pro odpad. Pro jeho okamžité použití v případě potřeby musí být pomocný jeřáb možné automaticky odepnout.

Pomocný jeřáb musí být ovladatelný z křesla obsluhy jeřábu i ze stanoviště obsluhy jeřábu a dálkovými ovladači.

4.7 Koš pro osoby

Součástí Díla bude i koš pro osoby pro kontrolu a případnou záchranu osob z prostoru zásobníku. Koš pro osoby musí splňovat požadavky uvedené v nejnovější verzi EN 14502-1: Jeřáby - Zařízení pro zvedání osob a národní legislativy.

4.8 Motory, měniče a frekvenční měniče, brzdny odpor pro kladkostroj

Zdvihací, pojezdový a příčný pojezdový motor jeřábu musí být řízeny frekvenčním měničem.

Pro frekvenční měniče musí být používána sériová komunikace, například profibus.

Pohony budou dodány v ocelovém uzavřeném nebo svařovaném provedení a tam, kde bude požadována převodovka, bude převodovka vybavena broušeným čelním ozubeným soukolím se šikmými zuby.

Pohony musí být navrženy v souladu s mezinárodními normami (DIN nebo FEM) (viz příloha A13 *Procesní a konstrukční data*) a dimenzovány na 100% pracovního cyklu.

Energie z brzdění se znovu použije v rámci rekuperace energie.

4.9 Ložiska

Všechna mazaná ložiska musí být prachotěsná a musí umožňovat opětovné mazání.

4.10 Brzdy

Brzdové kotouče a brzdové obložení musí být dimenzovány podle provozních podmínek popsanych ve Smlouvě.

Brzdy na jeřábů musí být možné uvolnit, aby bylo možné uvízlý jeřáb odtlačit s druhým jeřábem.

4.11 Mazání

U jeřábového zařízení musí být mazání seskupeno, tj. mazací hlavice a náplň mazací nádrže pro mazací místa musí být umístěny společně a být snadno přístupné.

U drapáků musí být předmětem Díla centrální automatický mazací systém.

4.12 Systém vážení

Každý jeřáb musí být vybaven vážicím systémem skládajícím se ze siloměrů na samostatném rámu a s přesností v rozsahu $\pm 2\%$ plného rozsahu stupnice.

Siloměry musí být robustní výroby a musí být schopné odolat nárazům ze zvednutí drapáku bez ztráty přesnosti. Zahrnuta bude pravidelná automatická kalibrace siloměrů.

Zhotovitel zajistí výměnu signálu mezi hlavním CMS, jeřábovým systémem a vážicím systémem jeřábu.

Certifikované zkušební závaží pro kalibraci a veškeré další potřebné vybavení musí být předmětem Díla.

Displej u křesla operátora musí ukazovat aktuální zatížení jeřábu.

4.13 Polohovací systém

Pro jeřáb musí být dodán kompletní polohovací systém s absolutními kodéry nebo ekvivalentem pro dlouhé pojezdy, příčné pojezdy a zdvihací zařízení. Polohování nesmí být závislé na otáčkách poháněných pojezdových kol na kočce nebo nosníku.

Polohovací systém musí být přesný a spolehlivý a musí být navržen pro prašné prostředí v zásobníku odpadu (systémy založené na laseru nebudou akceptovány).

Na základě signálů pro polohovací systém bude CMS jeřábu počítat polohu jeřábu a podle toho budou nastaveny všechny řídicí operace.

Musí být zahrnuty funkce automatické recalibrace, které zajistí přesnou polohu v případě odchylek způsobených mechanickým skluzem.

Polohové referenční body/polohovací body násypky budou zahrnuty do rozsahu Díla.

Pro provoz v zabezpečených prostorách musí být polohovací systém opatřen bezpečnostním polohovacím systémem. Redundantní polohovací systém může být mechanický a pevně zapojený.

Zhotovitel musí zajistit dostatečnou přesnost polohovacího systému pro řídicí systém jeřábu. Polohovací systém podléhá schválení Objednatelem.

4.14 Systém ochrany proti kolizi

Pro jeřábový systém musí být dodán systém ochrany proti kolizi jeřábů. Systém ochrany proti kolizi bude dodáván v souladu se zkušenostmi Zhotovitele s tímto typem systému.

Tento systém zahrnuje následující části:

Softwarový systém ochrany proti kolizi

Softwarová ochrana musí být založena na polohovacím systému s kodéry nebo podobnými prostředky.

Mechanické spínače/kontakty

Nezbytné mechanické kontakty nebo jiný redundantní bezpečnostní polohovací systém musí být dodány jako zvláštní dodatečná ochrana kolem kabiny jeřábu, kolem stěn zásobníku a v souvislosti se zajištěním plošiny zásobníku a dalších pracovních a údržbových prostor.

Radarový senzorový systém ochrany proti kolizi

Pro každý jeřáb musí být dodán radarový senzor

Mechanické dorazy

U každého jeřábu musí být namontovány mechanické dorazy, na obou koncích jeřábového kolejnicového systému musí být také namontovány zarážky. Při práci na jeřábech musí být snadno přístupné nezbytné odnímatelné nebo sklopné mechanické fyzické dorazy, které zajistí oblast provádění údržby.

4.15 Tlumení kyvadlového pohybu

Pro optimalizaci pohybu drapáku v zásobníku odpadu, musí být řídicí systém jeřábu vybaven systémem tlumení kyvadlového pohybu.

Během ručního provozu musí mít operátor možnost tento systém vypnout.

Součástí Díla bude přístrojové vybavení pro registraci pohybu drapáku.

4.16 Výška a objem odpadu v zásobníku odpadu

V rámci Díla musí být každý z jeřábů vybaven skenerem pro měření a registraci výšky odpadu v zásobníku odpadu. Jeřáby musí být rovněž vybaveny systémem prověšování lana „slack-wire systém“ k ověření výšky odpadu při uchopení. Registrace výšek odpadu ve vratech musí být zajišťována pravidelně, aby se zabránilo přeplnění vsypových vrat.

Na základě systému registrace výšky odpadu v zásobníku odpadu bude CMS jeřábu průběžně počítat a mapovat množství (m^3 a tuny) odpadu v zásobníku odpadu a to bude také zobrazováno v hlavním CMS.

Měřicí zařízení (laserové nebo podobné) bude dodáno v souladu se zkušenostmi Zhotovitele z podobných projektů.

4.17 Výška odpadu v násypce

Násypky i skluzy musí být vybaveny měřicím zařízením pro registraci odpadu v násypce a ve skluzu. Stávající zařízení disponuje senzory, které budou znovu využity pouze pro skluz. Součástí Díla budou senzory hladiny v násypkách. Další informace jsou uvedeny v příloze A2 *Technické specifikace pro spalovací systém/kotel* odst. 2.

4.18 Přístupové zóny

V zásobníku odpadu a na plošině násypek musí být řada bezpečnostních (omezených) zón, do kterých budou mít jeřáby pro odpad v normálním provozním režimu omezený přístup. Přístup do omezených zón bude možný pouze v manuálním režimu s přejezdem nebo s panelem dálkového ovládání. Budou zde použity elektrické i mechanické bezpečnostní mechanismy.

- Přístup do prostoru kolem násypek odpadu musí být omezen.
- Přístup do prostoru výměny drapáku musí být omezen.
- Přístup do parkovacích a servisních oblastí jeřábu na každém konci zásobníku musí být omezen.
- Přístup do blízkosti velínu jeřábu musí být omezen.

4.19 Přístupové cesty jeřábu a ochozů

Přístupové cesty ve formě ochozů, plošin schodů na jeřáb potřebné pro náležitý provoz a údržbu jeřábu a jeho součástí musí být součástí Díla. Přístupové cesty musí být konstruovány tak, aby veškerá údržba jeřábu, včetně kontroly a údržby jeřábových kolejnic, mohla být prováděna bez použití bezpečnostních postrojů nebo lešení.

Na všech místech, kde se má provádět oprava a demontáž součástí, musí být zajištěno připojení k bezpečnostnímu postroji.

Přístupové cesty na jeřáb musí být koordinovány s přístupovými cestami do budov. Zhotovitel zřídí ochoz nad plošinou násypky, a to v celé délce stěny zásobníku na odpad, odkud je přístup ke galerii a jeřáby pro odpad. Pokud to bude pro demontáž komponentů nutné, ochozy budou opatřeny demontovatelným zábradlím.

Výměna lan jeřábu musí být možná snadným a bezpečným způsobem. Zhotovitel popíše způsob, který musí být Objednatelům akceptován.

Musí existovat možnost přístupu k jeřábovým kolům.

Přístupové cesty k jeřábu musí být v souladu s normami EN a ISO včetně ISO 11660-5 a jakýmkoli předpisy příslušných úřadů.

Návrh ochozů a schodišť musí být obecně dohodnut s Objednatelům a být v souladu s přílohou A13.10 *Standard pro schodiště a ochozy*.

Součástí Díla bude pracovní plošina pro jeřáb odpadu - určená k výměně osvětlení v zásobníku odpadu atd. Tato plošina musí být instalovatelná jednokolejovým jeřábem. Viz část 5.3 uvádějící podrobnosti o jednokolejovém jeřábu.

4.20 Bezpečnostní záležitosti - omezené prostory a hranice

Analýza rizik

V rámci Díla Zhotovitel provede analýzu rizik plně automatizovaného jeřábového systému.

Tato analýza rizik zahrne strukturovaný přehled funkcí jeřábového systému, a to za účelem identifikace možného výskytu jakékoli nežádoucí události, jakož i jejích příčin a následků. Jeden jeřáb musí být možné servisovat, zatímco bude druhý jeřáb v automatickém režimu.

Účelem této analýzy rizik je identifikovat nezbytná opatření snižující riziko nehod, které mohou vést ke zranění osob, škodám na zařízení nebo životním prostředí.

Závěry z analýzy rizik budou tvořit základ pro stanovení omezených prostorů a hranic, jakož i ochrany v souvislosti s přístupovými cestami.

Analýza rizik bude předložena k přezkoumání Objednateli a otestována během Zkušebního provozu.

Omezené prostory a hranice

Omezené prostory a hranice zahrnují pracovní prostory podléhající bezpečnostním i funkčním požadavkům.

K zajištění prostorů údržby/servisu musí být dále zajištěny mechanické fyzické zarážky.

Omezené prostory a hranice zahrnují mimo jiné:

- Prostory servisu a údržby jeřábů v zásobníku odpadu

Aby byla zajištěna bezpečnost při údržbě / provozu jeřábů v zásobníku odpadu, musí být zřízeny dvě „servisní zóny“. Během údržby / servisu bude dotyčný jeřáb umístěn do vlastní „servisní zóny“ a bezpečnostní systém se aktivuje ručně (klíčem). Aby se zabránilo kolizi jeřábu v provozu se zaparkovaný jeřábem, tato „servisní zóna“ musí být vybavena mechanickými / elektrickými spínači, které se aktivují, pokud se aktivní jeřáb příliš přiblíží k zaparkovanému jeřábu. Aktivace mechanických / elektrických spínačů musí způsobit úplné zastavení jeřábového systému. Servisní a parkovací zóny jeřábu 1 a 2 musí být na každé straně zásobníku odpadu. Prostor na plošině násypky slouží jako parkovací plocha drapáku.

Rozsah bezpečnostních zón bude podrobně dohodnut s Objednatelem.

Pohyb jeřábů z/do a uvnitř těchto prostor být možný ručním ovládáním nebo lokálně, a to použitím dálkových ovládání pro ruční ovládání. Jeřáby se musí pohybovat sníženou rychlostí s akustickým alarmem a blikajícími světly.

- Prostory před vsypovými vraty

CMS musí zahrnovat blokovací systém, který v poloautomatickém a plně automatickém režimu zabrání pohybu jeřábu před vraty při vykládce odpadu.

- Prostory kolem násypky při přítomnosti personálu údržby

CMS musí zahrnovat blokovací systém, která v poloautomatickém nebo plně automatickém režimu zabrání pohybu jeřábů na plošinu násypky, pokud se tam bude

nacházet personál údržby. Pracovníci údržby musí mít možnost pracovat na plošině násypky mimo omezený prostor kolem násypky.

Podmínky týkající se ohraničení prostoru kolem násypky odpadu, včetně registrace zaměstnanců pracujících uvnitř těchto prostor, budou projednány a odsouhlaseny Objednatelem.

- Prostor kolem kabiny jeřábu

Oblast kolem kabiny jeřábu musí být vybavena mechanickými spínači a blokováním, které v ručním, poloautomatickém a plně automatickém režimu zabrání pohybům jeřábu v bezpečnostní oblasti kolem kabiny jeřábu.

Nouzová tlačítka zastavení

Předmětem Díla musí být i nouzová tlačítka zastavení na plošině násypky.

Tato nouzová tlačítka musí být nainstalována na vhodných místech v prostoru plošiny násypky. Signály z nouzového tlačítka zastavení z prostoru pro příjem odpadu musí být začleněny do bezpečnostního systému.

Aktivace jednoho spínače vypne veškerý pohyb všech jeřábů.

Součástí Díla musí být funkce resetování nouzových tlačítek z kabiny jeřábu a velínu.

Kontrola přístupu

V rámci analýzy rizik, kterou provede Zhotovitel, budou prozkoumána provozní a bezpečnostní opatření, která je třeba přijmout při práci personálu v oblasti zásobníku odpadu.

Přístupové vrata vedoucí do prostoru zásobníku odpadu musí být monitorovány dveřními kontakty připojenými k CMS jeřábu.

Přístupové cesty k jeřábům z cesty podél zásobníku odpadu na úrovni jeřábu musí být monitorovány prostřednictvím kontaktů vrat připojených k CMS jeřábu.

Uspořádání přístupových cest do prostoru zásobníku odpadu a jeřábu z cesty podél zásobníku odpadu musí být schváleno Objednatelem.

4.21 Kabeláž

Jeřáb pro odpad musí být vybaven dvěma nezávislými napájecími a ovládacími kabelovými systémy. Tyto systémy musí být ve formě vlečných kabelů (typu festoon) s kabelovými stojany na nosnících tvaru I. Kabelové dráhy musí být tuhé a odolné proti zkroucení a musí být upevněny takovým způsobem, aby nedocházelo k průhybům a/nebo bočním pohybům.

Kabelové nosiče musí být spojeny lanem nebo drátem tak, aby nedošlo k namáhání napájecích a řídicích kabelů.

Kabelové nosiče musí být snadno vyměnitelné.

Kabelový systém musí být pokud možno chráněn proti požáru.

4.22 Ochrana proti přetížení

Jeřáb musí být vybaven ochranou proti přetížení.

4.23 Osvětlení jeřábu a servisní zásuvky

Na jeřábovém mostě musí být nainstalováno osvětlení pro provoz a údržbu. Osvětlení musí být umístěno nebo zastíněno tak, aby systému detekce požáru neposkytovalo nesprávné hodnoty.

Každý jeřáb musí být vybaven 2 zásuvkami 230 V a 1 zásuvkou 400 V (16 A) pro elektro nářadí.

4.24 Jeřábové křeslo a ovládací panel

Součástí Díla bude jedno (1) jeřábové křeslo. Toto jeřábové křeslo musí být ergonomicky navržena, vhodné pro těžký provoz a vybaveno univerzálními nastavovacími zařízeními a tlumicími zařízeními. Všechny ovládací prvky musí mít robustní design a musí být umístěny ergonomickým způsobem.

Levá rukojeť musí mít následující funkce:

- Příčný pohyb
- Dlouhý pohyb

Pravá rukojeť musí mít následující funkce:

- Zvednout/spustit drapák
- Otevřít/zavřít drapák

Uzávěry skluzu musí být možné ovládat z tohoto křesla.

Z ovládacího panelu u každé židle musí být možné vybírat a ovládat kterýkoli z dvou jeřábu pro odpad. Panely musí zobrazovat stav jeřábu (polohu, poruchy atd.).

Jeden jeřáb musí být možné obsluhovat v manuálním režimu a druhý jeřáb v automatickém/poloautomatickém režimu.

Z jeřábového křesla musí být možné měnit obrazy z kamerového a monitorovacího zařízení.

Ovládací panel křesla musí být připraven na řadu tlačítek určených Objednatelem pro ovládání a monitorování různých externích zařízení, jako je drtič, pomocný jeřáb atd.

Na ovládacím panelu křesla jeřábu bude k dispozici až 20 ovládacích tlačítek.

Křeslo jeřábu podléhá schválení Objednatelem.

Ovládací panel musí být ergonomicky navržen a musí kontinuálně zobrazovat stav jeřábů (jeřáb v provozu, poloha, hmotnost, poruchy, výšky odpadu v zásobníku, semaforey atd.)

Ovládací panel musí komunikovat s jeřábovým řídicím systémem prostřednictvím PLC řídicího systému.

Objednatel musí schválí konečné rozvržení ovládacího panelu.

4.25 Jednotky dálkového ovládání

Součástí Díla musí být dvě přenosné bezdrátové dálkové ovládací jednotky pro ruční ovládání jeřábu (např. během údržby). Každá ovládací jednotka musí být schopna přesouvat řízení mezi oběma jeřáby. Dílo bude obsahovat extra dobíjecí baterie do dálkového ovladače.

4.26 Provozní režim/funkce odpadových jeřábů

Systém automatizace jeřábu musí provozovateli zařízení umožnit výběr mezi následujícími režimy provozu:

- Ruční provoz
V ručním režimu musí být možné provádět tyto hlavní funkce:
 - Otevírání a zavírání drapáku
 - Zdvíhací a uchopovací pohyby, včetně zvedání/spouštění s uzavřeným drapákem a zvedání/spouštění s otevřeným drapákem.
 - Příčný posun kočky
 - Dlouhý posun mostu
- Poloautomatický provoz s následujícími hlavními funkcemi (programem):
 - Ruční plnění drapáku.
 - Ruční výběr kotle a polohy násypky (2-3 polohy na násypku)
 - Spuštění zvedacího pohybu.
 - Spuštění pohybu mostu.
 - Spuštění pohybu kočky.
 - Zastavení nad vybranou násypkou kotle.
 - Ruční vyprázdnění drapáku.
 - Automatický návrat a zvednutí do 40 - 50 (minimálně) předdefinovaných pozic v zásobníku odpadu.
- Plně automatizovaný režim bez obsluhy (24 h/denně)

V plně automatizovaném provozním režimu bez obsluhy bude jeřábový systém dozorován pouze běžným provozním personálem Objednatele. Personálu jsou přiděleny i další hlavní úkoly a ruční ovládání jeřábů bude prováděn pouze v případě odchylek od běžné provozní situace, jako jsou odchylky v kvalitě odpadu nebo odchylky od běžného provozu (výpadky energie, generální opravy atd.).

Provozu jeřábu nebude vyčleněn žádný speciální personál.

V plně automatizovaném provozním režimu bez obsluhy musí řídicí systém jeřábu provádět tyto úkoly:

- Přesun odpadu do násypky odpadu
- Odstraňování odpadu před výsypkami
- Přemisťování odpadu v zásobníku odpadu, včetně přesunu mezi stávajícím a novým zásobníkem
- Homogenizace odpadu (homogenizace).

Jeřábový automatizační systém musí koordinovat činnost obou jeřábů a stanovovat priority mezi úkoly tak, aby bylo dosaženo dobrého řízení zásobníku. Kromě toho musí být řídicí systém jeřábu

schopen ovládat celou řadu externích zařízení, jako jsou vrata a semaforey v prostoru příjmu odpadu atd.

Každému jeřábu musí být možné přidělit různé úkoly, a to bez ohledu na režim (manuální, poloautomatický a plně automatický), tj. jeden jeřáb přivádí a přepravuje odpad z vrat a druhý jeřáb jej přemísťuje a homogenizuje.

Musí zde existovat možnost předdefinování řady standardních skupin úkolů (minimálně 20). Každá skupina úkolů má řadu úkolů, které mají stanovenou prioritu. Po dokončení úkolu se jeřáb automaticky přepne na další prioritní úkol ve skupině úkolů.

Při přesunu odpadu do násypky musí být odpad rovnoměrně rozložen po celé její šířce. Během homogenizování se bude odpadu pomalu uvolňovat pomocí řady otevíracích a zavíracích pohybů z drapáku a současně bude jeřáb v pohybu, takže odpad bude rozprostřen přes velkou plochu.

Přívod odpadu v poloautomatickém a automatickém režimu musí mít následující možnosti:

- odpad bude rovnoměrně rozložen po celé šířce násypky.
- odpad bude uvolňován ve 2-3 předem určených místech nad násypkou.

Zhotovitel do celkové provozní příručky pro provoz zařízení zahrne pokyny pro řízení zásobníků odpadu popisující optimální logistiku a jejich řízení.

4.27 Elektroinstalace a zařízení

Elektroinstalace a zařízení musí splňovat požadavky stanovené ve Smlouvě (viz také příloha A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*). Dílo bude mimo jiné zahrnovat všechny rozvaděče NN, kabeláž, motory, frekvenční měniče, nouzová tlačítka, servisní spínače, všechny potřebné kabelové trasy a instalaci výše uvedeného na místě, včetně veškerého testování FAT/SAT a uvedení do provozu.

Jeřáby musí být napájeny dvěma nezávislými napájecími zdroji 0,4 kV - jedním pro každý jeřáb.

Spotřeba energie jeřábů pro odpad bude sledována měřidlem (počítadlo kWh). Spotřeba bude přenášena do systému CMS.

4.28 Řídicí a monitorovací systém (CMS)

CMS pro systém jeřábů musí splňovat požadavky stanovené ve Smlouvě (viz také příloha A7 *Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)*). Dílo bude mimo jiné zahrnovat následující:

- Přístrojová technika jeřábu pro odpad, komponenty a inteligentní zařízení
- Veškerá kabeláž, montáž výše uvedeného zařízení včetně nouzových tlačítek zastavení a dveřních kontaktů.
- Jakékoli potřebné vedení kabelů pro systém jeřábu pro odpad
- Skříně PLC včetně veškerého hardwaru ve skříních
- Sběrníkové komunikační kabely pro všechny jeřáby pro odpad, komponenty a inteligentní zařízení. Montáž / instalace veškeré instrumentace, komponent a inteligentních zařízení
- Sběrníková komunikace z jeřábů pro odpad do CMS (sériové rozhraní) vč. montáže/instalace na obou koncích. To zahrnuje také připojení z PLC ke konfiguračnímu počítači.
- Montáž CCTV kamer, monitorů jeřábů a kabeláže k nejbližšímu přepínači.

- Natažení a ukončení souvisejících sběrných a signálních kabelů jeřábů pro odpad a veškerá nutná přizpůsobení
- Design basis pro naprogramování celkového řídicího a monitorovacího systému (CMS) pro jeřáby pro odpad a všechna připojená pomocná zařízení
- Naprogramování jeřábového řídicího systému pro jeřáby pro odpad včetně veškerého pomocného zařízení
- Naprogramování procesních funkcí a souvisejícího HMI v CMS pro celý systém jeřábů pro odpad a všechna připojená pomocná zařízení
- Jeden konfigurační počítač včetně systémového softwaru a všech potřebných licencí pro konfiguraci

Obecně:

Jeřáby by měly být ovládány místním PLC a komunikovat s hlavním CMS prostřednictvím sériové komunikace. Program v PLC musí být konfigurován na standardním PC umístěném ve velínu a připojeném přes sériové rozhraní.

Veškerá konfigurace provozu jeřábu odpadu se musí provádět z operátorské stanice ve velínu.

Operátorská stanice:

Ve velínu musí být implementována konfigurace a dohled nad funkcemi jeřábového systému.

Všechny konfigurace pro poloautomatický a bezobslužný plně automatický režim musí být konfigurovány z operátorské stanice.

Celková grafika operátorovi poskytne přehled a možnost doprovázet provádění automatických funkcí. To zahrnuje grafiku zobrazující pohyby jeřábu v trojrozměrném zobrazení (viz část 4.16).

Kompletní implementace v CMS včetně testů a dokumentace bude tvořit součást Díla.

Grafiku musí schválit Objednatel před její implementací.

PLC panel:

PLC musí na základě shromažďování signálů z přístrojového vybavení jeřábu ovládat jeřáby v souladu s funkcemi zvolenými jeřábníkem prostřednictvím operátorské stanice. PLC musí s jeřábovým křeslem a celkovým CMS komunikovat prostřednictvím sériové komunikace.

Každý jeřáb by měl být řízen vlastním PLC. Program musí být navržen tak, aby každý jeřáb mohl v případě poruchy, opravy nebo jiných problémů s „druhým“ jeřábem fungovat samostatně. Při navrhování programu a sítě by proto měly být brány v úvahu záležitosti jako master/slave a redundance. Normální provoz je, když jsou oba jeřáby aktivní.

Program musí být zdokumentován pomocí funkčního popisu a vývojového diagramu/sekvence, aby byl snadno srozumitelný jak pro obsluhu, tak pro údržbu.

Rozhraní s jinými systémy:

Platí následující rozhraní s jinými systémy

a) Systém detekce požáru

Místní PLC musí být propojeno se systémem detekce požáru. Vyslaný signál musí při detekci požáru jeřáb uvést do bezpečné neutrální polohy.

Tento signál bude zajištěn prostřednictvím sériového rozhraní do CMS.

b) Protipožární systém

Z polohy jeřábu musí být možné ovládat hasicí sprinklery. Tento signál bude zajištěn prostřednictvím sériového rozhraní do CMS.

c) Semafor a vrata.

Bude-li drapák blízko vsypových vrat, vrata musí zůstat dole. Když budou vrata pro vykládku nákladního automobilu nahoře, drapák musí být mimo vrata.

Signál pro vrata nahoře/dole bude zajištěn prostřednictvím sériového rozhraní do CMS.

d) Dveřní kontakty.

Zhotovitel musí dveřní kontakt zapojit pevně do řídicího systému jeřábu a začlenit je do bezpečnostního systému jeřábů.

e) Nouzová tlačítka

Nouzová tlačítka zastavení v případě „Osoby v zásobníku“ musí být umístěna na centrálních místech kolem zásobníku.

Nouzová tlačítka zastavení musí být pevně připojena k panelu PLC a implementována do řídicího systému jeřábu. Totéž platí pro všechna nouzová tlačítka zastavení popsaná v oddíle 4.27 *Elektroinstalace a zařízení*.

5. SERVISNÍ JEŘÁBY

Servisní jeřáby pro servis Linky musí být stejné značky.

5.1 Obecný návrh servisních jeřábů

Jeřábové konzole, dráhy a kolejnice

Součástí Díla budou všechny dráhy a kolejnice namontované na místě.

Jeřábové dráhy a kolejnice musí být namontovány na konzolách na konstrukci budovy. Dílo bude zahrnovat ocelové konzole. Pokud by tyto konzole měly být z betonu, potom musí Zhotovitel dodat ocelové díly, které budou zality do betonu.

Vodiče a kabely

Pohony, kabelové bubny, brzdy a rozměry zdvihacího lana musí být navrženy Zhotovitelem. Veškerá výše uvedená zařízení musí být snadno opravitelná a udržovatelná. Podmínky bezpečného přístupu a plošina pro údržbu zařízení musí být součástí Díla.

Přístup, plošiny

Do rozsahu Díla budou zahrnuty všechny nezbytné ochozy, schody a plošiny pro bezpečný a pohodlný přístup pro účely kontroly, servis a údržbu servisních jeřábů.

Ochrana proti přetížení, koncové dorazy a další bezpečnostní zařízení

Servisní jeřáby musí být vybaveny ochranou proti přetížení. Zhotovitel rozhodne o druhu ochrany proti přetížení. Ochranný systém jeřáby v případě přetížení zastaví.

U všech pohybů jeřábu musí být instalovány mechanické koncové dorazy.

Nouzová tlačítka zastavení

Servisní jeřáby musí být vybaveny nezbytnými nouzovými tlačítky zastavení, které budou omezovat hlavní napájení jeřábů.

Zásuvka

Na servisních jeřábech musí být instalována jedna zásuvka 230 V AC pro nářadí.

Napájení a řídicí systém

Součástí Díla bude kompletní elektro instalace. Zařízení a instalace musí být v souladu s požadavky přílohy A6 *Technické specifikace pro elektro zařízení*. Do systému CMS budou přenášeny všechny relevantní alarmy.

Zkušební zátěž

Dílo bude zahrnovat veškeré nezbytné zkušební zátěže.

Servisní jeřáby se zkouší při 1,25 násobku jmenovitého zatížení. Veškeré náklady vzniklé v důsledku nesplnění zátěžových zkoušek, včetně nezbytných úprav jeřábu, hradí Zhotovitel.

Zhotovitel je odpovědný za získání kladných vyjádření Kontrolních orgánů před uvedením jeřábů do provozu.

Háky

Háky servisních jeřábů musí být vybaveny kuličkovými ložisky, aby se mohly otáčet. Háčky musí být vybaveny bezpečnostním zámkem.

Řízení

Všechny servisní jeřáby musí být řízeny dálkovým ovládáním, které bude součástí Díla. Každý jeřáb musí být dodán s náhradním dálkovým ovládáním a náhradními bateriemi. Všechny baterie musí být dobíjecí.

Z řídicí jednotky musí být možné provádět následující funkce:

- Zvedání a spouštění háku, 2 rychlosti
- Dlouhý pojezd s mostem, 2 rychlosti
- Příčný pojezd s kočkou, 2 rychlosti

5.2 Jeřáb v hale turbíny

Jeřáb v turbínové hale je třeba dodat pro účely údržby parní turbíny i generátoru.

Provozním prostorem tohoto jeřábu je celá turbínová hala.

Jeřáb v turbínové hale musí být navržen podle DIN 15020 nebo FEM 1.001. Třídy jeřábů jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Pojezdové a zdvihací rychlosti musí být v souladu se servisními pracemi, které mohou na turbíně a/nebo generátoru nastat.

Jeřáb v turbínové hale musí být vybaven hlavním kladkostrojem a menším pomocným kladkostrojem pro menší provoz. Jeřáb musí být doplněn o další osvětlení.

Nosnost tohoto jeřábu v turbínové hale musí být navržena Zhotovitelem a musí být v souladu s dodanou turbínou a generátorem, avšak s minimální nosností, jak je uvedeno v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Předmět Díla bude zahrnovat přenosný bezdrátový dálkový ovládací panel s 1 rezervní baterií. Všechny baterie musí být dobíjecí.

5.3 Prostor zásobníku odpadu

Jeden dálkově ovládaný jednokolejný mostový kladkostroj. Kladkostroj musí procházet na jednokolejně dráze nad plošinou násypek a zabezpečovat servis jeřábů a obsluhu servisního otvoru. Tento jednokolejný systém musí být schopen zvedat přes servisní otvor i ty největší a nejtěžší komponenty na jeřábech pro odpad.

5.4 Servisní jeřáby v hale kotelní /čištění spalin

Předmětem Díla musí být veškeré požadované servisní jeřáby v hale kotelní a čištění spalin. Tento jeřáb(y) musí obsluhovat spalovací komoru/kotel a prostor čištění spalin. Servisní jeřáby musí být nainstalovány na jakémkoli místě v Lince, kde bude během životnosti Linky docházet k výměně komponent, které nejsou přístupné po běžných přístupových cestách.

Servisní jeřáby musí být navrženy podle DIN 15020 nebo FEM 1.001.

6. SERVISNÍ VYBAVENÍ DRAPÁKU

Dílo musí být zahrnovat následující zařízení pro servis drapáku odpadu:

- Dvě (2) klece pro přepravu/přesun drapáků
- Hydraulickou stanici s čerpadlem s hadicemi a přípojkami pro testování hydrauliky drapáku

7. SYSTÉM ROZVODU STLAČENÉHO VZDUCHU

Pro Linku se bude používat stávající systém stlačeného vzduchu Objednatele ze Stávajícího zařízení.

Dílo bude zahrnovat kompletní systém rozvodu procesního vzduchu a přístrojového vzduchu pro linku K1, a to včetně nezbytných filtrů, vyrovnávacích nádrží, potrubí a přípojných bodů pro obsluhu Linky.

7.1 Kvalita a množství vzduchu

Procesní vzduch musí být použit např. pro pneumatickou dopravu, stroje, nástroje, tlakové čištění.

Přístrojový vzduch se používá např. pro účely řízení a regulace.

Kvalita vzduchu dostupná ze stávajícího systému stlačeného vzduchu je uvedena v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

7.2 Vyrovnávací nádrž

Dílo bude zahrnovat dostatečně velkou vyrovnávací nádrž, která bude absorbovat všechny odchylky spotřeby stlačeného vzduchu pro Linku.

7.3 Distribuční systém

Dílo zahrne distribuční systém procesního a přístrojového vzduchu s potrubím a přípojkami pro novou Linku. Systémy rozvodu stlačeného vzduchu pro procesní a přístrojový vzduch musí být kruhovým systémem.

U procesního vzduchu musí být připojovací body obecně blízko míst, kde je tento vzduch potřebný tak, aby se zabránilo položení vzduchových hadic na lávkách atd.

Předmětem Díla budou potřebné spojovací části Linky. Zhotovitel dále zahrne 50 dalších přípojných bodů procesního a přístrojového vzduchu, které budou umístěny v jiných částech Linky. Tato dodatečná připojení budou rozmístěna po dohodě s Objednatelem.

8. SYSTÉM CENTRÁLNÍHO VYSAVAČE

Je třeba nainstalovat kompletní rozvodní systém centrálního vysavače, a to včetně veškerého potrubí, připojení a hadic. Tento rozvodný systém musí být připojen ke stávajícímu systému vakuového čištění Objednatele. Tento rozvodný systém bude pokrývat všechny prostory Linky, plošiny násypek (všechny násypky) a prostory servisu jeřábů, a to s výjimkou kancelářských a administrativních prostor. K dispozici bude dostatečný počet připojení, tak aby bylo možné účinně čistit všechny povrchy v rámci Linky s maximální délkou hadice vysavače 15 metrů.

Dodáno bude minimálně 5 sad vakuových hadic, každá o délce 15 metrů.

Potrubí musí být vhodná pro danou aplikaci a v případě ucpání je musí být možné snadno vyčistit.

Zhotovitel připraví návrh umístění přípojek, délky hadic a další relevantní data. Konečný počet a umístění přípojných míst pro centrální vakuový systém budou dohodnuty s Objednatelem.

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A6

TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO ELEKTRO ZAŘÍZENÍ



ČÁST III, PŘÍLOHA A6 TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO ELEKTRO ZAŘÍZENÍ

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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	4
1.1	Strategie pro elektro systém	4
1.2	Všeobecné hranice dodávky	4
1.3	Konfigurace hlavního napájecího zdroje	4
1.4	Provozní režimy systému	6
2.	Obecné požadavky	7
2.1	Normy a legislativní požadavky	8
2.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	10
2.3	Okolní podmínky	10
2.4	Stupně krytí	11
2.5	Zdroj napájení	12
2.6	Umístění elektro zařízení	13
2.7	Rozhraní směrem k distribuční soustavě	13
2.8	Měření pro fakturaci	13
2.9	Prostorová a kapacitní rezerva	14
2.10	Nástroje pro elektro zařízení	14
2.11	Konstrukce, plánování, inženýring a dokumentace	14
2.12	Distribuce nízkého napětí, princip	16
2.13	Filozofie systému, provoz a řízení	17
2.14	Ochranná relé pro vysoké napětí a nízké napětí	18
3.	Elektro zařízení	19
3.1	Obecně	19
3.2	22/6,3 kV rozváděče	19
3.2.1	22/6,3 kV rozváděče, návrh systému	19
3.2.2	22/6,3 kV rozváděče, konstrukce	19
3.2.3	22/6,3 kV rozváděče, rozšíření a možnost záměny	23
3.2.4	22/6,3 kV rozváděče, poruchy oblouku	23
3.2.5	22/6,3 kV rozváděče, uzemnění	24
3.2.6	22/6,3 kV rozváděče, primární zařízení	24
3.2.7	Rozvaděče 22/6,3 kV, sekundární zařízení	28
3.2.8	Rozvaděče 22 /6,3 kV, hlavní svorky a kabely	31
3.2.9	Rozvaděče 22/6,3 kV, pomocná zařízení	31
3.2.10	Rozvaděče 22/6,3 kV, příslušenství	31
3.2.11	Rozvaděče 22/6,3 kV, provoz a ovládání	31
3.2.12	Rozvaděče 22/6,3 kV, označení	33
3.2.13	Rozvaděče 22/6,3 kV, instalace	34
3.3	Výkonový transformátor	34
3.3.1	Výkonový transformátor, úvod	34
3.3.2	Výkonový transformátor, konstrukce	34

3.3.3	Výkonový transformátor, požadavky na konstrukci	36
3.3.4	Zařízení výkonového transformátoru	39
3.3.5	Výkonový transformátor, označení	42
3.3.6	Výkonový transformátor, instalace	42
3.4	Kabely 22/6,3 kV	42
3.4.1	Kabely 22/6,3 kV, konstrukce	42
3.4.2	Kabely 22/6,3 kV, provoz a ochrana	43
3.4.3	Kabely 22/6,3 kV, instalace	43
3.5	Distribuční transformátory	43
3.5.1	Distribuční transformátory, úvod	43
3.5.2	Distribuční transformátory, konstrukce	43
3.5.3	Distribuční transformátory, provoz a řízení	44
3.5.4	Distribuční transformátory, příslušenství	44
3.5.5	Distribuční transformátory, označení a identifikace	44
3.5.6	Distribuční transformátory, instalace	44
3.6	Přípojnícové kanály	45
3.6.1	Přípojnícové kanály, úvod	45
3.6.2	Přípojnícové kanály, konstrukce	45
3.7	Systém nouzového generátoru 400 V	45
3.7.1	Systém nouzového generátoru, úvod	45
3.7.2	Systém nouzového generátoru, konstrukce	45
3.7.3	Systém nouzového generátoru, pomocná zařízení	48
3.7.4	Systém nouzového generátoru, označování a identifikace	49
3.7.5	Systém nouzového generátoru, provoz a řízení	50
3.7.6	Systém nouzového generátoru, instalace	50
3.8	400/230 V Zálohované napájení	51
3.8.1	Zálohované napájení, úvod	51
3.8.2	Zálohované napájení, konstrukce	51
3.8.3	Zálohované napájení, zařízení	52
3.8.4	Zálohované napájení, provoz a řízení	52
3.8.5	Zálohované napájení, distribuční rozvaděč 400 V / 230 V AC	52
3.8.6	Zálohované napájení, instalace	53
3.9	Rozvaděče nízkého napětí, konstrukce	53
3.9.1	Rozvaděče nízkého napětí, požadavky na konstrukci	54
3.9.2	Rozvaděče nízkého napětí, zařízení	55
3.9.3	Rozvaděče nízkého napětí, vnitřní kabeláž	56
3.9.4	Rozvaděče nízkého napětí, kabelové koncovky	56
3.9.5	Rozvaděče nízkého napětí, označení a identifikace	56
3.9.6	Rozvaděče nízkého napětí, instalace	56
3.10	Rozvaděče 400 V AC, MDB a MCC	57
3.10.1	Rozvaděče 400 V AC, MDB a MCC, konstrukce	57
3.10.2	Rozvaděče 400 V AC, MDB a MCC, zařízení	57
3.10.3	Rozvaděče 400 V, MDB a MCC, provoz a řízení	58
3.10.4	400/230 V AC, ACC rozvaděče, konstrukce	58
3.10.5	400/230 V AC, ACC rozvaděče, zařízení	58
3.10.6	Rozvaděče 400/230 V AC, ACC provoz a řízení	59
3.10.7	Frekvenční měniče, konstrukce	59
3.10.8	Frekvenční měniče, provoz a řízení	59
3.10.9	Frekvenční měniče, instalace	59
3.10.10	Elektrické motory, konstrukce	60
3.10.11	Elektro motory, ochrana	61

3.10.12	Elektro motory a pohony, konstrukce	61
3.10.13	Kabelové trasy, návrh	61
3.10.14	Kabelové trasy, průchodky	62
3.11	Kabely, zařízení	62
3.11.1	Kabely, instalace	63
3.11.2	Kabely, upevnění	64
3.11.3	Kabely, koncovky	64
3.11.4	Kabely, označení	64
3.12	Uzemňovací systém	65
3.12.1	Uzemňovací systém, primární uzemnění (MEB)	65
3.12.2	Uzemňovací systém, hlavní uzemňovací přípojnice (MER)	65
3.12.3	Uzemňovací systém, ochranný vodič (PE)	65
3.12.4	Uzemňovací systém, pospojování	65
3.12.5	Uzemňovací systém, zkouška uzemnění	66
3.13	Místní ovládací panel	67
3.14	Nouzové vypínače	67
3.15	Místní bezpečnostní pracovní vypínače	67
3.16	Místní bezpečnostní pracovní vypínače pro zařízení připojená zástrčkou	67
3.17	Zástrčky pro instrumentaci	68
4.	Funkční zkoušky na straně dodavatele (FAT)	68
5.	Funkční zkoušky na stavbě (SAT)	68

1. ÚVOD

Tato technická specifikace popisuje základní minimální požadavky na veškerá elektro zařízení v celé Lince.

Tato elektro zařízení se skládají z jednotlivých elektrických komponentů, ale také z celých systémů a vzájemných propojení. Celková konfigurace hlavního napájecího zdroje je uvedena v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*. Napětí na motoru ID ventilátoru je dle jednopolového schématu 400 V, ale Zhotovitel může použít i 690 V, všechna potřebná zařízení pro zajištění této napěťové hladiny v rámci napájení Linky jsou v rozsahu dodávky Zhotovitele.

Toto není samostatný dokument. Obsah této specifikace je třeba používat v kontextu požadavků Smlouvy a zbývajících částí dokumentů Část III *Požadavky Objednatele*. Zejména se odkazuje na přílohu A7 *Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)*. Příloha A7 *Technické specifikace řídicího a monitorovacího systému (CMS)* je podřízena této kapitole.

1.1 Strategie pro elektro systém

Je důležité zajistit shodný návrh a konstrukci elektro systému a systému CMS, standardizovaného a s použitím stejného typu produktů pro celou Linku. Elektro systém (tj. trať, rozvodny, rozvaděče atd.) bude v maximální možné míře umístěn centrálně v určených prostorách nových elektro rozvodů v rámci stavebních objektů Linky.

1.2 Všeobecné hranice dodávky

Hranice dodávky elektrického napájení jsou uvedeny v koncepčním schématu elektrického systému v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Elektrické připojení:

Koncové body Díla jsou obecně vyznačeny čárkovanými čarami v konfiguraci hlavního napájecího zdroje v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*. Další odkazy jsou uvedeny v přílohách A1 *Celkový rozsah Díla* a A18 *Hranice dodávky*.

CMS:

Hraniční body Díla jsou obecně vyznačeny čárkovanými čarami ve výkresech v příloze A17 *Koncepční schéma automatizace (topologie CMS)*. Další specifikace jsou uvedeny v příloze 18 *Hranice dodávky*.

1.3 Konfigurace hlavního napájecího zdroje

Celková konfigurace hlavního napájecího zdroje je uvedena v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Výkres konfigurace uvádí hlavní principy rozvodu elektrické energie a je určen jako určující dokument a vodítko pro zpracování nabídky.

Obecně jsou užívány tyto zkratky:

- MDB = hlavní rozvodnice (Main Distribution Board)
- MCC = řídicí centrum motoru (Motor Control Centre)

- ACC = pomocné řídicí centrum (Auxiliary Control Centre)
- UPS = nepřerušitelný napájecí zdroj (Uninterruptible Power System)
- SLD = jednopólový diagram (Single Line Diagram)

Linka bude připojena ke stávajícímu vysokonapěťovému rozváděči R2 (22 kV), přičemž Zhotovitel musí rozšířit část rozváděče R2 WA4 o dvě sekce, každou s vypínačem a ochranným zařízením pro napájení výkonového transformátoru T24 pro běžný provoz a redundantního transformátoru T25 pro běžný provoz (2x100%).

Jednopólový diagram Stávajícího zařízení je uveden v příloze E5 *Jednopólové schéma stávajícího zařízení Objednatele*, kde je zvýrazněn rozváděč R2 WA4 včetně stávající turbíny/generátoru.

Jednopólový diagram rozváděče R2 je uveden v příloze E6 *Rozvaděč R2 Stávajícího zařízení Objednatele*, kde je na straně 6/6 zobrazena sekce WA4 a tato příloha též uvádí projektové hodnoty rozváděčů.

Bude využito stávající připojení k distribuční síti. Stávající připojení k síti je dvěma kabely 2x100% od rozvodny sítě do rozváděče R2 WA4. Tyto dva kabely budou provozovány paralelně nebo samostatně v závislosti na spotřebě, nebo exportu energie do hlavní sítě. V ostrovním provozu budou použity dva síťové vypínače R2 WA4-14 a R2 WA4-15 pro přechod na ostrovní provoz a pro synchronizaci zpět do normálního provozu, kde budou vypínače použity, řízeny a provozovány ze synchronizačního zařízení na nové turbíně/generátoru a ze stávajícího synchronizačního zařízení na stávající turbíně/generátoru. Do rozsahu Díla jsou zahrnuty všechny části integrace mezi Stávajícím zařízením a novým zařízením Linky včetně konstrukčního řešení.

Výkonový transformátor pro normální provoz T24 (22/6.3 kV) a redundantní výkonový transformátor T25 pro vlastní normální provoz (22/6.3 kV) budou napájet 6.3 kV hlavní rozváděč, každý se vstupním vypínačem. Během provozu výkonového transformátoru pro normální provoz T24, nebo T25 bude v provozu vždy pouze jeden transformátor, který bude napájet hlavní rozváděč 6.3 kV. Výkonový transformátor pro normální provoz T24 a T25 bude konstruován pro paralelní provoz až po dobu 10 minut během přepínání z jednoho transformátoru na druhý při napájení hlavního rozváděče 6.3 kV. Přepnutí mezi transformátory T24 a T25 bude možné při maximálním zatížení.

Hlavní 6,3 kV rozváděč obsahuje připojení ke generátoru parní turbíny a distribučním transformátorům 6.3/0.4 kV případně na další napěťové úrovni. Hlavní 6,3 kV rozváděč bude mít dva náhradní vypínače s ochranným zařízením, které musí být stejné velikosti, typu a podobné vypínačem pro distribuční transformátory.

Spotřebiče 400 V budou napájeny primárně ze dvou 400 V distribučních transformátorů (stejně velikosti) přes dvě hlavní rozvodnice (MDB). Koncepte pro distribuční transformátor obsahuje redundantní transformátory (2x100%) konstruované pro paralelní provoz transformátorů a s přepínáním během provozu. Případné napájení spotřebičů o jiné napěťové úrovni (např. velké motory) musí být řešeno ve stejné návrhové koncepci.

Koncepce dvou hlavních rozvodnic (MDB) a rozváděče pro nouzový generátor obsahuje vypínače mezi oběma zařízeními, takže dvě MDB a rozváděč pro nouzový generátor mohou být sloučeny dohromady do jedné MDB napájené z jednoho nebo dvou distribučních transformátorů a s přepínáním během provozu.

MDB budou napájet jednotlivé velké spotřebiče, například vzduchové ventilátory a čerpadla topné vody, stejně jako různé rozváděče řídicího centra motoru (MCC).

Každá ze dvou sekcí MDB bude schopna provádět 100 % celkové spotřeby dle projektu s rezervou.

MDB budou přímo napájet jednotlivé spotřebiče nad 90 kW.

Zařízení související s procesem musí být napájeno z distribučních rozváděčů souvisejících s danou budovou.

V případě výpadku napájení se spustí 400V nouzový dieselový generátor. Prostřednictvím dvou 400V MDB budou napájeny nezbytné spotřebiče, které jsou potřebné k uvedení Linky do bezpečného stavu.

Redundantní nepřerušitelný zdroj napájení (UPS) 400/230 V bude napájet celkový CMS, všechny systémy řídicího napětí, veškerou instrumentaci a všechny kritické spotřebiče.

Když je Linka v provozu, generátor poháněný turbínou je synchronizován a napájí 6.3 kV distribuční rozváděč a vyrábí elektřinu do distribuční soustavy – jedná se o normální provozní režim.

Zhotovitel vypracuje v rámci Díla předběžný návrh jako součást nabídky se specifikací hlavních projektových elektro údajů včetně specifikace záložní kapacity.

Předběžné hodnoty elektro návrhu jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data* a jsou považovány za orientační a informativní.

Předpokládané zdroje napájení:

- 400 V systém: 2 transformátory, každý 5000 kVA
- 400 V nouzový systém s dieselovým generátorem: 1 sestava generátoru 1300 kVA
- 230/400 V systém UPS: 2 jednotky UPS pro zálohované napájení, každá 100 kVA

1.4 Provozní režimy systému

Systém elektrického napájení bude schopen provozu v následujících hlavních provozních režimech:

1. Síťový zdroj. Napájení ze sítě 22 kV s generátorem parní turbíny mimo provoz, například během najíždění Linky.
2. Synchronizováno do sítě. Generátor parní turbíny je v provozu a napájí spotřebiče Linky. Linka exportuje čistou výrobu el. energie do sítě. Toto je běžný provozní režim.
3. Ostrovní provoz s odpojením od sítě. V případě poruchy na síti může dojít k přerušení napájení ze sítě. Linka musí být schopná automaticky pokračovat v provozu v ostrovním provozu. Generátor parní turbíny bude pokračovat v provozu a napájet spotřebiče Linky. V tomto případě se zatížení generátoru okamžitě sníží, což bude vyžadovat odpovídající bypassový systém turbíny a zařízení, aby mohla být zajištěna správná funkce.

4. Režim nouzového provozu. V případě celkového výpadku napájení se generátor nouzového napájení poháněný dieslovým motorem automaticky nastartuje a zajistí napájení pouze vybraných základních spotřebičů, neboť kapacita dieslového nouzového generátoru je dostačující pouze pro nouzový provozní režim. Režim nouzového provozu usnadní provoz Linky tak, aby bylo možné zajistit žádaný a bezpečný nouzový provoz včetně bezpečnosti zařízení a nezbytných systémů.

Během fáze uvádění do provozu bude proveden dostatečný počet testů výpadku napájení sítě, kterých se zúčastní také Zhotovitel.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

Veškeré zařízení bude řízeno, monitorováno a diagnostikováno pomocí inteligentních modulů (vypínače, frekvenční měniče, spouštěčů motorů, celkové přístrojové vybavení atd.).

Následující (nevyčerpávající) seznam uvádí položky, které mají mimořádný význam pro koncepci elektro systému:

- Ve všech instalacích bude implementována koncepce bez pojistek, která umožňuje provoz a monitorování ze systému CMS.
- Koncepce systému distribuce energie bude odrážet koncepci procesního zařízení. To znamená, že nezávislé procesní jednotky budou mít nezávislé zdroje napájení.
- Koncepce instalací pro budovy a procesy bude oddělená a fungovat samostatně, což znamená, že je nutné instalovat samostatné rozvodnice, kabely, kabelové žebříky atd.
- Všechny vstupní a výstupní vypínače musí být vhodné pro dálkový provoz. Veškeré komponenty musí být vybaveny pro dálkové monitorování.
- Dálkový provoz a monitorování musí být technicky provedeno pomocí hardwarového I/O.
- U ochranných relé musí komunikace mezi relé a CMS probíhat pomocí optických vláken.
- Celou distribuci el. energie musí být možné ovládat ručně a automaticky z CMS. Konstrukce musí být taková, aby během provozu nemohlo dojít k žádným nebezpečným situacím.
- Požadován je transparentní situační plán umožňující dálkové monitorování a konfiguraci zařízení.
- Musí být použity inteligentní rozváděče MDB, MCC, ACC s diagnostickou a ochrannou funkcí u všech vypínačů, spouštěčů motorů atd.
- Je třeba rezervovat 20 % kapacity pro budoucí rozšíření. To platí pro všechny prvky distribuce elektrické energie včetně přípojníc, kabelů a vedení kabelů, UPS, MCC, skříní atd.
- K dispozici bude prostor pro alespoň jeden další panel, modul pro rozváděče, ovládací panely, RIO panely atd.
- Redundantní zařízení bude mít redundantní zdroje napájení z nezávislých transformátorů a MDB.
- Nízkonapěťová elektroinstalace musí být schopna zvládnout kolísání napětí v rozmezí ± 10 % jmenovitého napětí. Kolísání napětí přesahující mezní hodnoty může způsobit vypnutí částí instalace, ale nesmí způsobit poruchové stavy zařízení, jež brání automatickému nebo manuálnímu restartování.
- Aby bylo možné navrhnout systém distribuce elektrické energie, musí být v softwaru připraveny výpočty zátěžových charakteristik, zkratu a spínacího proudu. Upravitelný model musí být součástí dokumentačního materiálu.

2.1 Normy a legislativní požadavky

Normy a legislativní požadavky

Elektro zařízení a instalace budou odpovídat evropským standardům a normám (EN), jakož i normám, pravidlům a předpisům platným v České republice, včetně přísnějších požadavků českých Kontrolních orgánů, které by se mohly na Linku vztahovat. Od Zhotovitele se požaduje, aby věnoval zvláštní pozornost následujícímu (nevyčerpávajícímu) výčtu dokumentů:

Elektrické napájecí systémy:

- Předpisy pro připojení k síti. Požadavky české národní distribuční sítě jsou k dispozici na: <https://www.egd.cz/sites/electricity/files/2021-01/p%C5%99%C3%ADloha%204%20%20Pravidla%20pro%20paraleln%C3%AD%20prov%C5%99%C3%BDroben%20a%20akumula%C4%8Dn%C3%ADch%20za%C5%99%C3%A4zen%C3%AD%20-%202001%202021.pdf>
- EN 60076: Výkonové transformátory.
- EN 60909-1-5: Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách. Výpočet proudů

Vysoké napětí:

- EN 60044-1 Proudové transformátory
- EN 60044-2 Transformátory napětí
- EN 60051-1 Elektrické měřicí přístroje přímo působící ukazovací analogové a jejich příslušenství
- EN 60204-11 Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1 000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV
- EN 60255-5 Měřicí relé a ochranná zařízení
- EN 60073 Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
- EN 60445 Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
- EN 60271 Všeobecné specifikace standardů pro vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení
- EN 61243-5 Kapacitní indikátory napětí
- EN 62053-11 Činné elektromechanické elektroměry (třídy 0,5, 1 a 2)
- EN 62271 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení
- EN 62271-100 Vysokonapěťové vypínače střídavého proudu
- EN 62271-102 Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu na napětí
- EN 62271-200 Kovově kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně

Nízké napětí:

- HD 60364 Elektrické instalace nízkého napětí
- 2014/35/EU: Směrnice o nízkém napětí (ve znění pozdějších dodatků)
- EN 60204-1: Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Obecné požadavky
- EN 60364-x: Elektrické instalace nízkého napětí -
- EN 60439-x: Sestavy spínacích a řídicích přístrojů nízkého napětí
- EN 60947-x: Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí
- EN 62040-x: Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS).

Kabely:

- EN 50174: Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů.

- IEC 60331-x Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru

Točivé elektrické stroje:

- ISO 10816-3: Průmyslové stroje se jmenovitým výkonem nad 15 kW a jmenovitými otáčkami mezi 120 1/min a 15 000 1/min při měření in situ
- EN 60034: Točivé elektrické stroje.
- IEC 60072: Rozměry a výkony točivých elektrických strojů.
- ISO 8528-5: Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory - Část 5: Zdrojová soustrojí

Elektromagnetická kompatibilita (EMC):

- 2004/108/EC: Směrnice pro elektromagnetickou kompatibilitu (ve znění pozdějších dodatků).
- EN 55011: Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření.
- EN 50561: Zařízení pro komunikaci po vedení používaná v instalacích nízkého napětí - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření
- EN 61000-x: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Bezpečnost strojních zařízení:

- Směrnice pro strojní zařízení, Směrnice CE strojních zařízeních 2006/42 / EEC: 2006 (s pozdějšími dodatky).
- EN 1037: Bezpečnost strojních zařízení - prevence neočekávaného spuštění.
- EN ISO 12100: Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika
- EN ISO 13849-x: Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů
- EN ISO 13850: Bezpečnost strojních zařízení - Funkce nouzového zastavení - Zásady pro konstrukci.
- EN/IEC 60204-1: Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Obecné požadavky
- EN/IEC 60204-11: Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1 000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV
- EN/IEC 60445: Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- EN 60529+A1: Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód).

Uzemnění:

- EN 50310: Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách
- HD/IEC 60364-5-54: Elektrické instalace nízkého napětí- Část 5-54: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

Dokumentace a výpočty:

- CE směrnice o identifikaci 93/68/EEC ve znění pozdějších dodatků.
- IEC 60617: Grafické značky pro schémata
- EN 60909-x: Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách
- EN 61082-1: Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice - Část 1: Pravidla
- EN 61346-1-2: Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty - Zásady strukturování a referenční označování- Část 1-2.
- KKS: Identifikační systém pro energetické stanice (KKS)

Další:

- Směrnice ATEX 2014/34/EU

Dále musí být dodrženy zvláštní standardy, normy a předpisy, které platí pro jednotlivé případy/oblasti.

Všechny další prvky zařízení zahrnuté do Díla, pro které existuje platná norma EN, budou provedeny v souladu s danou normou.

2.2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Elektrické a elektronické zařízení musí být navrženo tak, aby bylo omezeno elektromagnetické rušení způsobené těmito zařízeními. Všechna elektrozařízení musí mít odpovídající úroveň odolnosti proti elektromagnetickému rušení ve svém prostředí.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat instalaci a konfiguraci výkonových elektronických systémů v souladu s EMC.

Instalace všech zařízení v silových elektronických systémech musí být vhodná pro daný účel, například pomocí stíněných kabelů a filtrů.

Mobilní telefony, přenosná radiokomunikační zařízení atd. musí být možné používat v blízkosti provozních zařízení, aniž by docházelo k rušení zařízení, i když jsou dveře skříně zařízení otevřené.

2.3 Okolní podmínky

Pokud není stanoveno jinak, použijí se následující minimální požadavky jako kritéria pro návrh, dimenzování a situační plán elektrozařízení a instalace. Upozorňujeme, že níže uvedená čísla budou považována pouze za informativní. Zhotovitel se seznámí s místními podmínkami a odpovídá za konstrukční podmínky ovlivněné okolními podmínkami.

Pokud je elektro zařízení umístěno v prostředí s okolními podmínkami mimo stanovený rozsah (například instalace a místa s teplotami vyššími než + 40 ° C), musí Zhotovitel učinit nezbytná opatření při navrhování, specifikaci a instalaci zařízení.

Zhotovitel zajistí veškerá nezbytná topná a ventilační zařízení pro řádné fungování všech elektrozařízení s přihlédnutím k okolním podmínkám. Zvláštní pozornost musí být věnována odolnosti proti povětrnostním vlivům a antikorozi ochraně všech elektro zařízení umístěných venku s náležitým ohledem na specifikované podmínky průmyslového areálu.

Okolní teplota (vnitřní instalace):

- Minimální požadavek nad -5°C do + 40°C

Rozpětí okolní teploty (venkovní instalace):

- Místní klimatické podmínky podle ČSN 33 2000-1 ED.2 (332000),
ale minimálně nad -30°C to +40 °C

Relativní vlhkost okolí (vnitřní instalace):

- Minimální požadavek nad 20 % to 90 %
- Kratší období nad 90 %

Nadmořská výška:

- Méně než 1000 m n.m.

2.4 Stupně krytí

Všechna elektro zařízení budou dodána se stupněm krytí, který splňuje podmínky korozního prostředí v místě instalace a musí být v souladu s ČSN 33 2000-1 ED.2 (332000). Za minimální požadavky se však považují následující stupně krytí:

Definice:

- Vnější krytí (se zavřenými dveřmi)
- Vnitřní krytí (s otevřenými dveřmi)

Popis	Vnější krytí	Vnitřní krytí
Elektrické místnosti pro transformátory (VN): <i>(Místnosti zamčené na klíč s omezeným přístupem)</i> • Distribuční transformátory (VN) • Přípojnicové systémy (NN) • RIO panely	IP 21 IP 31 IP 55	IP00 - IP2X
Elektrické místnosti pro panely (NN): <i>(Místnosti zamčené na klíč s omezeným přístupem)</i> • Přípojnicové systémy (NN) • MDB (NN) • Podružný rozvaděč (NN) • MCC a další desky • RIO panely	IP 31 IP 31 IP 31 IP 31 IP 55	- IP2X IP2X IP2X IP2X
Elektrické místnosti pro UPS (NN): <i>(Místnosti zamčené na klíč s omezeným přístupem)</i> • Bateriové instalace • Jednotky UPS	IP 31 IP 31	IP2X IP2X
Elektrické místnosti pro frekvenční měniče (NN): <i>(Místnosti zamčené na klíč s omezeným přístupem)</i> • Frekvenční měniče (vzduchem chlazené)	IP 54	IP2X
Elektro zařízení (vnitřní procesní plocha): • Místní ovládací panely • RIO panely • Bezpečnostní odpínače • Instrumentace • Elektromotory	IP 65 IP 65 IP 65 IP 65 IP 55	IP2X IP2X - - -
Elektro zařízení (vnější procesní plocha): • Místní ovládací panely • Bezpečnostní odpínače • Instrumentace • Elektromotory	IP 65 IP 65 IP 65 IP 65	IP2X - - -

Popis	Vnější krytí	Vnitřní krytí
Elektro zařízení (chemické prostředí): - Místní ovládací panely - Bezpečnostní odpínače - Instrumentace - Elektromotory	IP 65 IP 65 IP 67 IP 65	IP2X - - -
Elektro zařízení (výbušné prostředí): Veškeré elektro zařízení umístěné ve výbušném prostředí musí mít stupeň krytí podle Směrnice ATEX.	Viz Směrnice	

2.5 Zdroj napájení

Je velmi důležité, aby byl dodržen sled fází (v pořadí: L1, L2, L3) a aby byl shodný ve všech rozváděcích v celé instalaci od síťového transformátoru až po koncový spotřebič.

Popis	Napájení
Síťové připojení (MV): 22 kV připojení k distribuční síti	22.0 kV AC, 3 fáze, 50 Hz
Systém vysokého napětí (VN) - Hlavní napájení - Hlavní napájení - Ovládací cívky - Spínací přístroje - Dálkové ovládání	22.0 kV AC, 3 fáze, 50 Hz, IT 6.3 kV AC, 3 fáze, 50 Hz, IT 220V DC /24V DC/ 230 V AC (UPS) 220V DC /24V DC/ 230 V AC (UPS) 24V DC (od 230 V UPS)
Generátor turbíny (VN): - Připojení na VN rozváděče - Hlavní napájení - Mazací čerpadla	6.3 kV AC, 3 fáze, 50 Hz, IT 400 V AC případně další napěťová úroveň 220 V DC (bezpečné napájení od dodavatele turbíny)
Nouzový dieselový generátor (VN): - Napájení generátoru - Hlavní napájení - Ovládací napětí	400 V AC, 3 fáze/PE, 50Hz, TN-S 400 V AC 24V DC (nabíjení/baterie)
Systém nízkého napětí (NN) - Hlavní napájení - Ovládací cívka - Dálkové ovládání - Motory, pohony, frekvenční měniče atd.	400 V AC, 3 fáze/PE, 50Hz, TN-S 230 V (UPS) 24 V DC (od 230 V UPS) CMS 400 V AC, 3 fáze/PE, 50Hz, TN-S

Popis	Napájení
UPS (instalace budov/strojů): - Spotřebiče obecně (NN): - Ovládací napětí rozváděče (NN): - Napájecí napětí CMS (NN): - Ovládací napětí CMS (NN): - Instrumentace (NN):	400/230 V AC, 3 fáze/N/PE, 50 Hz, TN-S 230 V AC, 1 fáze N/PE, 50 Hz, TN-S 230 V AC, 1 fáze N/PE, 50 Hz, TN-S 24 V DC 230 V AC, 1 fáze/N/PE, 50 Hz, TN-S

2.6 Umístění elektro zařízení

Projekt distribuce elektrické energie musí být v souladu s geografickými dispozicemi, situačními plány umístění místností a návrhem procesu.

Je nutné věnovat pozornost průchodnosti okolo zařízení, rozváděčů, frekvenčních měničů atd. v souladu s platnými normami, pravidly a předpisy.

2.7 Rozhraní směrem k distribuční soustavě

Zařízení musí splňovat všechny technické a administrativní požadavky provozovatele distribuční soustavy, například s ohledem na ochranu, provoz a elektrické charakteristiky distribuční sítě.

V rámci těchto požadavků bude kladen důraz zejména na tyto aspekty:

- Kvalita napětí.
- Požadavky na účinník.
- Zkratový výkon.
- Tolerance napětí a frekvence.
- Filozofie ochrany.

Je třeba zdůraznit tento technický předpis:

- Regulace pro připojení k síti. Uvedeno v sekci 0.

2.8 Měření pro fakturaci

Bude využito stávající měření na připojení k distribuční síti.

Měření pro fakturaci včetně elektroměru kWh bude poskytnuto na všech zařízeních dodávaných Zhotovitelem, a to v kvalitě podobné kvalitě elektroměrů kWh poskytnutých provozovatelem distribuční sítě, minimálně je však požadováno na těchto místech:

- 6.3 kV těsně před vypínačem generátoru.
- 6.3 kV v sekci pro dva distribuční transformátory, před vypínači.
- 400 V v sekci pro zařízení budovy technika/světlo/výstupy před vypínačem.

Ze všech instalovaných měřicích bodů budou do CMS systému přenášeny tyto signály:

- Porucha pomocného napájení měřicího panelu – digitální signál
- kWh – (případně pro oba směry)
- kVAh – (případně pro oba směry)
- kW skutečné
- kVAh skutečné

2.9 Prostorová a kapacitní rezerva

Obecný požadavek na volný prostor a kapacitu elektrické instalace je minimálně 20% po uvedení do provozu, a to pro celou instalaci až po koncový spotřebič.

Návrh a instalace elektrozařízení musí zajistit, aby po uvedení do provozu bylo ve všech elektrických místnostech k dispozici 20 % volného prostoru. Musí být možné provést hardwarová rozšíření ve všech druzích výsuvných rozvodnic distribučních systémů bez jakýchkoli mechanických nebo elektrických přerušení.

Musí být možné provést rozšíření kabelů ve všech ostatních systémech rozvodnic bez jakýchkoli elektrických a mechanických přerušení pomocí lištových montážních systémů DIN a použitím sekcí vypínačů.

2.10 Nástroje pro elektro zařízení

Zhotovitel dodá tyto nástroje pro elektro zařízení:

- Speciální nástroje, ovládací rukojeti a další zařízení potřebná pro provoz a údržbu elektro zařízení.

Zhotovitel dodá úplnou sadu nástrojů pro elektro zařízení umístěné ve stěně každé elektrické místnosti. Pokud je to nutné, musí být dán k dispozici manipulační vozík/zvedací zařízení, které umožní údržbu rozváděče a ovládacích panelů.

2.11 Konstrukce, plánování, inženýring a dokumentace

Rozsahem Díla je dodávka na klíč. Zhotovitel odpovídá za všechny aspekty Díla včetně provedení celého inženýringu, návrhu elektro zařízení a jeho instalace.

Zhotovitel bude provádět technickou koordinaci Díla. Tento komplexní úkol zahrnuje plánování se závazkem řešit koordinační záležitosti bez zbytečných prodlev.

Standardizace a koordinace se všemi ostatními částmi se vztahuje na Dílo včetně návrhu, instalace, testování, kontroly kvality, dokumentace atd. tak, aby byly jednotlivé části jednotné a aby se minimalizoval počet odchylek a usnadnil provoz a údržba Linky.

Považuje se za důležité, aby celé elektrické systémy a instalace byly postaveny jednotně a se standardními produkty, jejichž spolehlivost je známá. Veškeré komponenty budou instalovány se snadným přístupem pro případ řešení problémů, oprav a výměn. Veškeré dodávky elektro zařízení a materiálů, služeb a dokumentace budou v souladu s nejnovějším stavem techniky pro průmyslové instalace a budou vhodné pro moderní zařízení na energetické využití odpadu.

Zhotovitel ve spolupráci s Objednatelem využije pro projekt osvědčené postupy Zhotovitele, které Objednatel schvaluje.

Zhotovitel se žádá, aby věnoval zvláštní pozornost následujícímu přehledu dokumentů (který není vyčerpávající, ani sestaven dle priorit), jež jsou Objednatelem považovány za důležité:

Instalační a situační plán:

- Uživatelské rozhraní na elektro zařízení
- Barvy zařízení, např. kryty, LED a dotyková tlačítka apod.
- Situační plán zařízení
- Umístění zařízení a přístupy
- Místní ovládací panely a místní provozní panely
- Uspořádání instalace
- Přístupy pro provoz a údržbu včetně přístupu pro účel kontroly provozu, preventivní a nápravné údržby.
- Vedení kabelů
- Trasování přípojníc
- Konstrukce a typ zvýšené podlahy
- Transformátory
- Rozvodnice
- Typy kabelů
- EMC
- Procesní instalace oddělené od instalací budovy
- Náhradní prostor
- Protipožární těsnění

Výkon:

- Rozhraní k vnitřní elektrické síti
- Systém napájení generátorem turbíny
- Systém napájení dieselovým generátorem
- Systém napájení UPS
- Kvalita napětí
- Redundance
- Napájení (normální provoz)
- Napájení (režimy napájení n-1)
- Bezpečné vypnutí do pohotovostního režimu
- Velké spotřebiče např. motory a frekvenční měniče
- Diskriminace a selektivita
- Inteligentní komponenty a instrumentace atd.
- Rozhraní inteligentních komponent založené na sběrníkové komunikaci
- Volné kapacity

Dokumentace a výpočty (včetně požadovaných rezerv):

- Jednotná a standardizovaná Linka, např. rozvaděče, šablony algoritmů, situační plán atd.
- Jednopolový diagram instalace vysokého napětí
- jednopolový diagram instalace nízkého napětí
- jednopolový diagram instalace UPS
- výpočet zátěžových charakteristik
- Spínací proudy
- Výpočty zkratu podle EN/IEC 60909-3
- Výpočty diskriminace a selektivity
- Aktuální tepelná ztráta ve všech distribučních rozvaděcích
- Editovatelný model výpočtů zkratu

Bezpečnost:

- Třída ochrany krytím (vnější kryt)
- Třída ochrany krytím (vnitřní kryt)
- Nadproudová ochrana
- Uzemňovací systémy, ekvipotenciální přípojnice a bleskosvod
- Přístupová zařízení
- Umístění a počet nouzových vypínačů

2.12 Distribuce nízkého napětí, princip

Odkazujeme na dokument příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro zařízení (jednopolové schéma)*.

Systém rozvodu nízkého napětí na všech napěťových úrovních se bude řídit těmito principy:

MDB (Hlavní rozvodnice) napájí:

- Velké motorové spotřebiče ($\geq 90\text{kW}$)
- MCC - řídicí centra motorů
- ACC - pomocná řídicí centra
- UPS – nepřerušitelné zálohované zdroje napájení

MCC napájí:

- Malé ($< 90\text{kW}$) spotřebiče
- ACC pro související procesní zařízení

;

ACC napájí:

- Napájení pro malé spotřebiče

UPS napájí:

- Nepřerušitelné spotřebiče
- Ovládací napětí pro:
 - Instrumentaci
 - MDB, MCC
 - RIO panely, CMS zařízení, velín

Všechny motory s výkonem nad 50 kW budou napájeny z frekvenčního měniče.

Tento princip rozvodu bude dodržován v celé Lince.

Redundantní spotřebiče nesmí být napájeny ze stejného rozváděče a současně je vhodné, aby souvisejících kabelové trasy vedly různými cestami.

2.13 Filozofie systému, provoz a řízení

Všechna opatření směřující ke splnění následujících požadavků budou poskytnuta v rámci Díla.

Odkazuje se zejména na dokument příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Během normálního provozu vyrábí generátor turbíny elektrickou energii, dva distribuční transformátory jsou v provozu a napájí 400 V systémy pro spotřebiče Linky.

V případě výpadku 6,3 kV rozváděče:

- Dojde k vypnutí vstupního vypínače 400 V.
- Automaticky se spustí nouzový generátor.
- Když je napětí generátoru stabilní, vypínač generátoru je sepnutý a napájí 400 V systém.
- Nyní jsou spotřebiče potřebné pro uvedení Linky do bezpečného stavu napájeny a provozovány prostřednictvím CMS.

V případě výpadku normálního napájení pro jednu ze sekcí MDB:

- Dojde k vypnutí odpovídajícího vstupního vypínače souvisejícího s poškozeným napájením.
- Dojde k vypnutí vstupních síťových vypínačů.
- Dvě sekce MDB jsou nyní svázané. To je umožněno provozem odpovídajících vypínačů v sekcích MDB.
- Dvě sekce 400 V MDB jsou svázané.
- Nouzový generátor se automaticky spustí. Jakmile je napětí generátoru stabilní, dojde k sepnutí vypínače generátoru.
- Nyní jsou spotřebiče potřebné pro uvedení Linky do bezpečného stavu napájeny a provozovány prostřednictvím CMS – systém se vypne pomocí nouzového generátoru.

Jakmile se obnoví stabilní napájení 22 kV nebo 6,3 kV - monitorováno na vstupní straně síťových vypínačů, nebo monitorováno na vstupních vypínačích 6,3 kV, nebo když operátor ověřil důvod vadného napájení sekce 400 V MDB, musí operátor ručně přepnout zpět na normální napájení pro úroveň 400 V.

Systém musí být rovněž konstruován pro účely testování nouzového generátoru během normálního provozu Linky.

Všechny systémy zařízení musí být vybaveny veškerými nezbytnými měřeními, signály atd. pro řádné řízení, bezpečný provoz systémů včetně systémových alarmů - všechny dostupné informace v systémech musí být přeneseny do CMS.

Všechny systémy zařízení musí být konstruovány pro plný dálkový provoz z CMS.

Maximální úroveň zkratu při nízkém napětí 400 V nesmí překročit 100 kA rms. Systém musí být konstruován pro dva paralelně provozované transformátory, když musí být umožněn přechod napájení MDB rozvaděčů z jednoho transformátoru na dva paralelní transformátory, a naopak během provozu Linky.

Zhotovitel odpovídá za koordinaci s provozovatelem distribuční soustavy, pokud jde o vyžadování potřebných konstrukčních údajů, např. zkrat, čísla impedance - pro účely návrhové analýzy.

Ochranná a synchronizační zařízení musí být řádně koordinována s ochranným systémem a řídicími zařízeními:

- Dodanými v rámci generátoru turbíny
- Dodanými v rámci rozváděče 22kV provozovatelem distribuční soustavy

Zhotovitel zodpovídá za analýzu diskriminace konstrukce napáječů v distribučním systému včetně seznamu nastavení ochrany proti zkratu, nadproudu a zemnímu spojení.

Analýza bude zahrnovat hlavní rozváděče, nouzové rozváděče a všechny sub-distribuční systémy včetně systémů baterií/UPS.

V diskriminační analýze musí být uvedeny minimální a maximální zkratové proudy a křivky úbytku napětí generátoru.

Zhotovitel zajistí specifikaci funkčního řešení a programování řídicího a monitorovacího zařízení a systémů.

Všechny systémy zařízení musí být vybaveny veškerými nezbytnými měřeními, signály atd. pro řádné řízení, bezpečný provoz systémů včetně systémových alarmů - všechny dostupné informace v systémech musí být přeneseny do CMS.

Všechny systémy zařízení musí být konstruovány pro plný dálkový provoz z CMS.

2.14 Ochranná relé pro vysoké napětí a nízké napětí

Relé používaná k ochraně zařízení a systémů, synchronizaci a regulaci napětí pro úroveň vysokého a nízkého napětí se vztahují na:

- Multifunkční relé se všemi integrovanými funkcemi.
- Relé musí být konstruována tak, aby zajistila ochranu, řízení, měření, monitorování podmínek, zapisování dat a komunikaci po sběrnici.
- Musí být použita inteligentní relé s diagnostickými a ochrannými funkcemi.
- Relé budou vybavena programovatelnými funkcemi, které umožní integraci všech automatizačních a sekvenčních logických funkcí potřebných pro automatizaci systému.
- Z důvodu různých provozních režimů se bude předpokládat použití dvou nastavení pro ochranu relé.
- Prokázaný systém zálohování tam, kde je to vhodné.
- Relé musí být umístěna v panelech rozváděčů, ovládacích panelech atd.
- Relé musí mít monitorovací panely zobrazující stav všech komponentů rozváděčů a musí mít dostatečný počet náhradních digitálních vstupů a výstupů.

Komunikační rozhraní relé musí splňovat komunikační normu IEC 61850.

Relé budou s komunikačním rozhraním pro napojení na CMS pro řízení a monitorování.

Pro zemní ochranu musí být k dispozici zařízení dvousměrného relé a rozdílové relé wattové.

3. ELEKTRO ZAŘÍZENÍ

3.1 Obecně

Hlavní položky zařízení a souvisejících instalací, které tvoří součást Díla, jsou uvedeny v dokumentu příloha A1 *Celkový rozsah Díla*.

3.2 22/6,3 kV rozváděče

Hlavním požadavek na rozšíření rozváděče R2 a jeho části WA4 o dvě sekce, každou s vypínačem a ochranným zařízením je, že stávající návrhové požadavky části WA4 rozváděče R2 musí být aplikovány i na rozšíření a toto tedy navrženo a instalováno tak, aby se celý rozváděč jevil jako jednotné zařízení, která je konstruována podle stejných zásad a kritérií, s tou výjimkou, že musí být splněny požadavky na ochranu, funkčnost a konstrukci.

3.2.1 22/6,3 KV ROZVÁDĚČE, NÁVRH SYSTÉMU

Ochranná a synchronizační zařízení musí být řádně koordinována s ochrannými a ovládacími zařízeními dodávanými s turbínovým generátorem a nouzovým dieselovým generátorem.

Úroveň zkratu je normálně 25,0 kA na části WA4 rozváděče R2. Zhotovitel však odpovídá za výpočet skutečné úrovně zkratu v systému a dodá zařízení v souladu se skutečně vypočtenými hodnotami.

Zhotovitel navrhne a zkoordinuje filozofii blokování a řízení pro všechny jističe a také pro externí napájení ze sítě. Pole musí být vybavena všemi nezbytnými blokováními podle místních doporučení a doporučení IEC. Tímto způsobem bude zabráněno poruchám provozu.

Rozváděč musí být konstruován tak, aby umožňoval přirozené chlazení/větrání. Všechny části systému musí být schopné nepřetržitě přenášet jmenovité proudy jednotlivých polí bez toho, že by došlo k překročení teplotních limitů podle IEC 60056 a IEC 60298. Konstrukce musí být provedena s minimálně 20% rezervou prostoru a kapacity.

3.2.2 22/6.3 KV ROZVÁDĚČE, KONSTRUKCE

Rozváděče budou konstruovány jako samostatné přípojnice, kovově kryté (zapouzďeny), s kovovými přepážkami, s typovou zkouškou, , ve standardním provedení pro vnitřní instalace.

Rozváděče budou samostatně stojící kovově kryté dle definice v publikaci IEC 62271.

Rozváděče musí vyhovovat normě IEC 62271-200 a splňovat tyto klasifikace:

- Kategorie nepřerušnosti provozu: LSC 2B – kovově krytá konstrukce, tj. rozdělení do samostatných přípojníc, moduly spínacích zařízení a kabelového připojení.
- Přepážka třídy PM (kovově zapouzďené)
- Klasifikace vnitřního oblouku: IAC A FLR, I_{sc} 1s.

Přípojnice musí být zcela uzavřeny ve vzduchotěsných komorách a vyrobeny z tvrdé nebo středně tvrdé tažené vysoce vodivé mědi.

Vodorovné přípojnice musí mít po celé délce rozváděče stejný jmenovitý výkon a plochu průřezu.

Vertikální přípojnice ve vstupních a výstupních sekcích napájení nesmějí mít zmenšenou plochu průřezu.

Všechny spoje primárních vodičů musí mít stejný jmenovitý výkon odpovídající přípojnicím a musí být chráněny proti korozi.

Všechny důležité komponenty jednotlivých panelů, jako je přípojnice, zakončení kabelů, vypínače a řídicí obvody nízkého napětí musí být v oddělených polích, kovově zapouzdrěné.

Oddělovací mechanismy a výsuvné zařízení jednotek musí být uzpůsobeny pro práci jednoho operátora a konstruovány tak, aby pro manipulaci s nimi bylo nutné vyvinout minimální úsilí a vynaložit co nejkratší dobu.

Musí být umožněno provádět bezpečně práci na jednotlivých nebo budoucích panelech včetně hlavních, řídicích a pomocných kabelů, když jsou izolované a uzávěry přípojníc jsou zavřené s tím, že zbytek rozváděče je pod napětím, a to bez nebezpečí kontaktu s částmi pod napětím.

Rozváděč musí být robustní konstrukce a uzpůsobený tak, aby poskytoval maximální provozní spolehlivost.

Konstrukce panelů v modulárním řešení, přepážky

Panely se budou skládat z následujících modulů v modulárním řešení:

- Přípojnicový modul
- Vypínačový modul
- Modul kabelového připojení
- Modul nízkého napětí

Jednotlivé plechové moduly polí jsou přišroubované k jednomu panelu rozváděče. Stěny, které je dělí od vedlejších panelů, budou vždy provedeny jako zdvojené.

Dveře a boční stěny rozváděče musí být na povrchu opatřeny práškovou barvou s odolnou epoxidovou pryskyřicí, všechny ostatní stěny musí být pozinkované.

Celá skříň a přepážky mezi jednotlivými moduly polí a kryty musí být kovové a uzemněné. Požaduje se nejvyšší možná kategorie nepřerušnosti provozu LSC 2B rozváděče (kovově kryté konstrukce) a nejvyšší možná bezpečnost personálu s třídou přepážky PM podle normy IEC 62271-200.

Kategorie nepřerušnosti provozu LSC 2B bude umožňovat přístup k jednotlivým modulům, zatímco ostatní moduly zůstanou v provozu. Například musí být možné provozovat modul kabelového připojení a přípojnicový modul na stejném panelu, jakož i moduly sousedních panelů, zatímco vypínačový modul bude otevřený.

Modulární konstrukce musí umožňovat výměnu vypínačového modulu, případně modulu kabelového připojení, například po zemním spojení v kabelovém modulu. Jednotlivá pole musí být odolná proti tlaku, takže v případě vnitřní poruchy (poruchy oblouku) bude zabezpečen únik horkých plynů do vedlejších modulů jen v přípustné míře. Ve spojení s tlakově odolnými

přepážkami mezi vypínačem a modulem kabelového připojení musí být možnost selektivního vypnutí.

Třída přepážky PM musí zajišťovat, že bude možné se během přístupu do jednotlivých modulů dotýkat pouze uzemněných kovových desek.

Všechny vysokonapěťové strany rozvaděčů musí mít nainstalovanou zábleskovou ochranu ve všech modulech rozváděče.

Přípojnícový modul

Přípojnícový modul bude obsahovat třífázové přípojnice z mědi s kulatým profilem, panelové tyče a průchodky s pevnými kontakty.

Uzávěr pro vizuální kontrolu pevných kontaktů se bude otevírat a zavírat v prostoru vypínačového modulu. Přípojnice budou přišroubovány od panelu k panelu.

Horní přepážka a horní kovový kryt budou přišroubovány a během instalace musí umožňovat přístup k přípojnicí zepředu. Tímto způsobem bude „nástrojově“ oddělen přístup do přípojnice podle normy 62271-200.

Další komponenty (transformátory napětí a proudu, uzemňovače, pevná spojka) budou namontované zvlášť v dalším modulu.

Vypínačový modul

Vypínačový modul bude vybaven následujícím:

- Výsuvné vakuové vypínače namontované na podvozku.

Na dveřích vypínačového modulu musí být viditelné mechanické ukazatele polohy vypínače a ovládacích prvků příslušných vypínačů. Ve spojení s logickým mechanickým systémem blokování je cílem zabránit provedení nesprávné operace.

Při přestavení z provozní do odpojené polohy nebo naopak musí modul otevírat nebo zavírat kovové dveře, které kryjí pevné kontakty ve kabelových a přípojnícových modulech.

Spojení vedení nízkého napětí mezi vypínači a pevnou částí panelu musí být provedeno vícepólovým zástrčkovým spojením.

Vedení nízkého napětí musí být obecně umístěno v kovových potrubích s odnímatelnými kryty. Musí být použity bezúdržbové vakuové vypínače. Médium pro zhášení oblouku, které produkuje vysoce toxické zplodiny, je nepřijatelné.

Vypínač musí být typově odzkoušený v panelu podle normy IEC 62271-200.

Bezpečnostní dveře, blokování

Konstrukce bezpečnostních dveří rozvaděče bude k dispozici na všech výsuvných vypínačích:

- Budou se automaticky otevírat a zavírat při zasunutí nebo vysunutí vypínače.
- Bezpečnostní uzávěry budou namontovány na přípojnicí a na průchodce mechanismu vypínače na pevné části.
- Každá sada dveří musí být uzavíratelná na zámek samostatně.

- Musí být zajištěno zařízení, které umožňuje otevření jedné nebo dvou dveří pro účely testování a údržby. Toto zařízení bude automaticky vyraženo opětovným zasunutím pohyblivé části.
- Ruční ovládání dveří bude možné pouze v případě, že se záměrně obejde mechanické blokování.
- Dveře přípojnice budou opatřeny nálepkami, na kterých bude bílý tisk na červeném podkladu.
- Dveře obvodů na příchozích napájecích zdrojích musí být zřetelně označeny.

Mechanická blokování musí být zavedena pro účely ochrany osob a zařízení před nebezpečím chybné operace a musí zajišťovat následující prevenci:

- Otevření kterýchkoli dveří polí, které umožňují přístup ke zdrojům vysokého napětí, pokud není vypínač v pozici vypnuto (OFF).
- Vysunutí vypínače nebo jeho zasunutí do polohy připojeno, pokud je vypínač v sepnuté poloze.
- Sepnutí vypínače, pokud není zasunutý ve správné poloze nebo vytažení do polohy pro zkoušení, pokud není úplně odstraněn z pevné části zařízení.
- Zasunutí nebo vysunutí vypínače z pevné polohy, pokud není ve správném režimu, kdy je to možné provést.
- Sepnutí jističe v zasunuté poloze bez toho, aby předtím proběhla kontrola ochrany a pomocných obvodů mezi pevnými a pohyblivými body.
- Sepnutí vypínače, dokud trvá stav odstavení.
- Elektrické provozování vypínače, zatímco je vypínačový modul otevřen.
- Zapojení vypínače do jakékoli jiné polohy, než je ta, která byla vybrána na volicím mechanismu.
- Sepnutí uzemňovače napájení, zatímco vypínač je sepnutý a naopak.
- Musí být k dispozici spínače pro vypnutí, indikaci sepnutí, alarmy a další účely dle potřeby. Všechny ovládací a pomocné spínače musí být nuceně poháněny v obou směrech a budou namontovány tak, aby umožňovaly přístup pro údržbu. Budou zapojené na svorkovnici v pevné části rozváděče.
- Veškeré náhradní blokování a pomocné spínače budou zapojeny do multi-core kabelového boxu.

Modul kabelového připojení

Modul pro kabelové připojení bude vybaven následujícími komponenty:

- Proudové transformátory
- Uzemňovač s průkaznou schopností
- Transformátory napětí
- Přepětové pojistky
- Uzemňovací přípojnice
- Kabelové proudové transformátory

Kabelové připojení musí být provedeno zepředu. Přístup k modulu kabelového připojení musí být založen na blokování a nástrojích podle normy IEC 62271-200.

Zařízení pro zkoušení kabelů resp. adaptéry pro testování kabelů musí být snadno připojeny bez odpojení kabelů. Pro tento účel se budou dveře otevírat a zamykat samostatně. Pro zajištění bezpečnosti osob mohou být dveře přípojnicového modulu opatřeny visacím zámkem.

Vzhledem k požadované konstrukci s vakuovými vypínači použitými v systému musí být ve všech obvodech instalovány vhodné přepěťové pojistky, které jsou součástí Díla.

Modul nízkého napětí

- Modul nízkého napětí je umístěno v přední části. Musí být zcela odděleno od zbytku panelu přepážkami a musí být z panelu odnímatelný.
- Elektrická spojení mezi modulem a pevnou částí panelu musí být provedeno ohebnými vodiči a pomocí vícepólového nízkonapěťového konektoru.
- Obvody proudového transformátoru budou zapojeny do svorek v modulu nízkého napětí. Všechny ostatní vnitřní obvody panelu budou připojeny k 10-pólovým konektorům a zapojeny do pole nízkého napětí.
- Vodiče sběrnice musí být položeny z panelu k panelu v horní části pole nízkého napětí a musí být zapojitelné.
- Sekundární zařízení musí být instalována do dveří pole nízkého napětí na montážní desku s lištami DIN. Vodiče musí být položeny v kabelových kanálech s dostatečným průřezem.
- Kabelové kanály budou uspořádány na levé a pravé straně uvnitř pole spínacího zařízení a budou opatřeny snímatelnými kryty.
- Kabely vnějšího ovládání budou vloženy zespodu na pravé straně panelu výřezem ve dnu panelu.

3.2.3 22/6.3 KV ROZVÁDĚČE, ROZŠÍŘENÍ A MOŽNOST ZÁMĚNY

Rozváděč musí umožnit možnost rozšíření o panely podobné konstrukce, jako jsou panely, které dříve tvořily jeho konce.

Rozváděč musí být konstruován a sestaven tak, aby bylo dosaženo maximální zaměnitelnosti. Zařízení se stejným jmenovitým proudem od jednoho výrobce musí být uspořádáno tak, aby každá pohyblivá část mohla být zapojena do jakékoli pevné části stejného typu a podobného jmenovitého proudu bez nutnosti modifikace hlavního nebo pomocného zařízení.

Veškerý materiál použitý na bariéry, štíty, kryty apod. bude samozhášecí bez obsahu halogenů. Výpusti, otvory atd. budou konstruovány tak, aby nedocházelo k lokalizovaným koncentracím vysokého napětí bez ohledu na to, zda je část pohyblivá směrem dovnitř nebo ven. Všechna šroubová spojení musí být provedena šrouby s vysokou pevností v tahu a zajištěna proti uvolnění.

K dispozici budou bariéry bránící tomu, aby vznikl oblouk ve vstupních přípojnících vedeních nebo v ukončení kabelů z oblouku na hlavní přípojnicí.

Přípojnice musí být provedeny jako modulární, což umožňuje budoucí rozšiřitelnost.

3.2.4 22/6.3 KV ROZVÁDĚČE, PORUCHY OBLOUKU

V případě poruchy elektrického oblouku musí být přetlak uvolněn směrem navrch. Rozváděč musí být testován na poruchu oblouku podle normy IEC 62271-200 a musí splňovat všechna kritéria pro třídu odolnosti proti vnitřnímu oblouku IAC A FLR podle IEC 62271-200.

Rozváděč musí být konstruován tak, aby odolal vnějším poruchám a poruchám vnitřního oblouku.

Opatření k uvolnění tlaku při poruše oblouku bude provedeno na každé přípojnicí, ukončení kabelu a jističi/poli zhotovitele, příprava opatření musí být namontována na konci montáže.

Tato opatření musí být namontována v horní části sestavy.

Pracovníci nesmějí být vystaveni škodlivým plamenům nebo plynům a dveře vypínačového modulu musí zůstat zavřené.

Zhotovitel provede potrubí uvolnění tlaku z rozvaděčů do vnější části budovy.

3.2.5 22/6.3 KV ROZVÁDĚČE, UZEMNĚNÍ

Veškeré uzemňovací zařízení včetně zemnicí lišty musí být dimenzováno na maximální dobu trvání a úroveň poruchy, které jsou specifické pro daný rozvaděč.

Veškeré kovové díly, které nepřenáší proud, včetně pohyblivých částí, musí být v provozní nebo testovací poloze připojeny k měděné zemnicí liště, která je namontována na zadní části každého panelu.

Zemnicí lišta musí být umístěna tak, aby umožňovala uzemnění kabelových skříněk, kabelových plášťů, vyztužených svorek a uzemňovacího zařízení vypínače.

Zemnicí lišta na každém panelu musí být řádně přišroubována k vedlejším panelům tak, aby tvořila průběžnou zemnicí lištu podél celého rozvaděče se zařízeními k napojení na hlavní zemnicí systém na každém konci.

3.2.6 22/6.3 KV ROZVÁDĚČE, PRIMÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Musí být dodrženy následující požadavky na primární zařízení:

Vakuové vypínače

Všechny vakuové vypínače budou plně vysouvací a mechanicky uzamykatelné ve dvou polohách:

- Provozní poloha (v chodu)
- Testovací poloha (primárně odpojeno, plně připraveno ke zkouškám lokálně a z CMS)

Poznámka: Vždy musí být možné lokálně vypnout vypínač a mechanicky jej odpojit.

Všechny moduly musí být vybaveny zařízením multi-plug pro zapojení místního ovládacího panelu ohebným kabelem.

Vzájemně zaměnitelné budou pouze vypínače stejné velikosti a stejného typu.

Pohyblivá část připojení musí být na výsuvném podvozku vypínače, aby byla možná údržba během doby, kdy jsou přípojnice pod proudem.

Vypínač bude vybaven mechanismem se střádací pružinou s možností ručního napínání pružiny.

Bude poskytnuta samostatná směšovací cívka pro vypínací signál z ochranného systému.

Vstupní panely pro spouštěcí transformátor, pomocný transformátor jednotky a všechny vypínače generátorů budou vybaveny podpětovým rozepnutím.

Podpěťové rozeznutí musí umožňovat sepnutí spínače, když dosáhne napětí a frekvence 85 % až 110 % jmenovité hodnoty. Podpěťové rozeznutí musí vypínač rozeznout v rozpětí 70 % až 35 % jmenovitého napětí.

Všechna pole s vypínači musí mít tyto mechanické indikátory a ukazatele:

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| • vypínač: | sepnutá a rozeznutá poloha. |
| • napínací pružina: | napnutá poloha. |
| • podvozek vypínače: | poloha provozu a zkoušení. |
| • vypínač: | počítadlo provozních cyklů. |

Uzemňovače

Uzemňovače musí být namontované, integrované, ovládané točivým momentem, typově testované, určené pouze pro manuální provoz.

Uzemňovač musí být k dispozici pro každý vypínač, aby bylo možné provést uzemnění obvodu.

Pro uzemňovací zařízení přípojníc budou vypínače vybaveny s uzemňovačem na obou stranách vypínače. Odkaz je popsán v dokumentu příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*.

Uzemňovací zařízení bude vybaveno mechanicky ovládaným ukazatelem polohy, který bude jasně viditelný bez nutnosti odstranit panel nebo kryt.

Vizuální kontrolou bude možné potvrdit, že je uzemňovací zařízení řádně uzemněno.

Uzemňovač bude opatřen visacím zámkem.

Uzemňovač musí být blokován klíčem nebo mechanickým zařízením, aby nemohlo dojít k následujícímu:

- Sepnutí obvodu uzemňovače v případě, že zdroj napájení může být napájen.
- Skříň zařízení bude pod proudem, pokud je obvod uzemňovače sepnutý.
- Uzemňovač bude možné zamknout v sepnuté poloze.
- Uzemňovače obvodu generátoru budou blokovány tak, že zabrání spuštění generátoru s aktivním uzemněním nebo pokud bude obvod uzemnění vytvořen, zatímco je na hlavních svorkách generátoru stále napětí.
- Uzemnění přípojnice bude provedeno uzemňovačem umístěným na obou stranách vypínače přípojnice a opatřeno blokováním klíčem, aby nemohlo dojít k chybné operaci.

Všechna pole s uzemňovači budou mít následující mechanické ukazatele a displeje:

Uzemňovač: sepnutá a rozeznutá poloha.

Uzemňovače, elektrická blokování

Všechny uzemňovače a vypínače musí být pro účely blokování vybaveny blokovacími cívkami.

Musí být zajištěn systém, který umožní bezpečný provoz zařízení.

Do konstrukčního řešení musí být zahrnuto veškeré potřebné měření napěťových transformátorů, polohových pomocných kontaktů spínacích přístrojů atd. - dále musí být začleněny signály z vypínače, uzemňovače a napěťových transformátorů 22 kV od provozovatele distribuční sítě.

Systém musí bránit výskytu všech provozních poruch - sepnutí systému pod napětím na jakémkoli uzemněném systému a přivedení uzemnění na systémy pod napětím.

Tento systém musí rovněž bránit buzení generátorových systémů na uzemněných systémech a také odbuzení generátorových systémů v případě, že jsou tyto systémy uzemněny.

Bezpečnostní systém musí být bezpečný a založený na PLC a musí splňovat požadavky na úrovni SIL 4.

Všechny signály musí být přenášeny do CMS a monitorovány v CMS. V CMS musí být na grafickém znázornění pro každou jednotlivou komponentu uvedeno, zda je bezpečné danou komponentu provozovat a poskytovat informace o jakýchkoli podmínkách blokování. Toto bude uvedeno v textu jako návod pro provozovatele systému.

Rozvaděče, měřicí transformátory obecně

Je třeba dodržovat následující podmínky pro transformátory určené pro účely měření a ochrany:

Množství, jmenovité hodnoty, jádra a třídy proudových a napěťových transformátorů musí mít odpovídající ochranná relé a měřicí zařízení.

Výrobce transformátorů musí být dobře známý a transformátory musí být dodány s certifikáty kalibraci a zkoušek.

Všechna sekundární vinutí musí být pevně uzemněna a být co nejblíže transformátorům.

Sekundární vinutí musí být vybavena svorkami a přípojkami, které usnadní jejich snadnou a bezpečnou údržbu a odstraňování závad.

Každé z polí přívodu a vývodu musí být vybaveno samostatnými napěťovými a proudovými transformátory, například pro monitorování, ochranu a měření. Měření musí probíhat ve všech fázích.

V poli přívodu napájení do distribuční sítě budou nainstalovány transformátory pro měření proudu, a to jako rozdílová ochrana výstupních transformátorů do sítě a kabelů.

Třídy měření jsou následující:

- Monitorování: Třída 1, jmenovitý výkon pro připojené zařízení
- Měření podle Kontrolních orgánů, za účelem splnění jejich požadavků
- Ochrana: Adekvátní třída a jmenovitý výkon pro správnou ochranu - musí být zajištěno správné rozmezí nastavení, citlivost relé u ochranných relé atd.

Proudové transformátory

Pro každý vypínač musí být k dispozici minimálně jedna sestava 3proudových transformátorů se samostatným ochranným a měřicím jádrem.

Pro každou sestavu proudových transformátorů musí být k dispozici 3 lokálně namontované ampérmetry.

Další jádra pro účely ochrany, např. rozdílová ochrana a nebo samostatné proudové transformátory pro fakturační měření, budou zajištěny tam, kde to bude potřebné.

Tam, kde to bude vhodné, se instalují se kabelové proudové transformátory, a to usnadnění detekce zemního spojení.

U vývodů musí být možné proudové transformátory měnit bez odpojení přípojníc.

Sekundární vinutí každé sestavy proudových transformátorů musí být uzemněno v jednom bodě pouze prostřednictvím odnímatelného článku. Kromě toho, pokud je jádro transformátoru přístupné, musí být uzemněno samostatně.

Musí být zajištěno sekundární automatické zkratování proudového transformátoru, když budou vyjmuta ochranná relé.

Proudové transformátory pro ochranu a měření musí být 1 A jmenovitý sekundární proud.

Musí být k dispozici zkušební svorky a zásuvky tak, aby bylo možné provádět zkoušky sekundárním vstřikováním, aniž by bylo nutné odpojovat jakékoli trvalé vodiče.

Zhotovitel bude zodpovědný za zajištění toho, aby byly všechny proudové transformátory správně přiřazeny k příslušným relé a přístrojům, aby měly správný poměr, výkon a přesnost a byly připojeny se správnou polaritou.

Pojistkové články musí být zajištěny na snadno přístupné svorkovnici, aby bylo možné sekundární proudový transformátor zkratovat.

Napěťové transformátory

Pro každé měření napětí musí být k dispozici minimálně jedna sestava 3 napěťových transformátorů se 2 samostatnými jádry.

Musí být k dispozici místně namontovaný voltmetr s následujícími zařízeními:

- Přepínač voltmetru se 7 pozicemi:
- 3 napětí line-to-line, L1-L2, L2-L3, L3-L1
- 3 napětí line-to-earth, L1-Pe, L2-Pe, L3-Pe
- Vypnuta pozice, vypnuto.

Druhé jádro napěťových transformátorů musí být použito pro účely ochrany, např. může být použito v otevřeném zapojení do trojúhelníku pro usnadnění detekce zemního spojení. Je požadována třída přesnosti 0,5.

Další jádra pro účely ochrany a/nebo samostatné napěťové transformátory pro fakturační měření, budou zajištěny tam, kde to bude potřebné.

Zhotovitel bude zodpovědný za zajištění toho, aby byly všechny napěťové transformátory správně přiřazeny k příslušným relé a přístrojům, aby měly správný poměr, výkon přesnost a byly připojeny se správnou polaritou a vektorovou skupinou.

Kapacitní indikátory napětí

Panely musí být vybaveny kapacitními indikátory napětí pro indikaci napětí.

Tyto jednotky musí být plně v souladu s požadavky normy EN 61243-5 použitelné pro kapacitní indikátory napětí.

Tyto indikátory musí být instalovány na obou stranách všech vypínačů.

3.2.7 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, SEKUNDÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

S ohledem na sekundární zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

Eliminace ferorezonance

K ochraně napěťových transformátorů proti jevu ferorezonance v izolované síti v důsledku spínání nebo jiných přechodových jevů, musí být nainstalován ochranný kryt napěťového transformátoru nebo podobná ochrana. Jeden samostatný chránič napěťového transformátoru musí být připojen ke všem sestavám 3 napěťových transformátorů používaných v otevřeném zapojení do trojúhelníku.

Zařízení pro sledování el. oblouku

Pro zařízení pro sledování el. oblouku je třeba dodržovat následující podmínky:

- Systém musí být vybaven zařízením pro monitorování a ochranu proti el. oblouku (kombinovaná detekce elektrického oblouku / proudu).
- Senzory z optických vláken musí být umístěny v každém modulu jednotlivých přípojníc, vypínačů a kabelů.
- Detekce oblouku v části přípojnice a vypínače musí vypnout celou část systému přípojníc.
- Detekce oblouku v kabelových sekcích:
- Pokud kabel nemůže být pod napětím kvůli odezvě, musí být odpojen pouze odchozí vypínač.
- Tam, kde může být v důsledku odezvy přiváděno napětí, tam musí jak výstupní vypínač, tak i přidružený vypínač umožňující odezvu být odpojen

Funkce ochranného relé, řízení a komunikace

Pro ochranná relé musí být zajištěny správné rozsahy nastavení, časová zpoždění, počet stupňů a citlivost relé.

Všechna pole musí mít 2směrné zařízení poruchy zemnění. To znamená směrové zařízení poruchy zemnění pro 1-směr (výstupní) a směrové zařízení poruchy zemnění pro 2-směr (vstupní).

Fakturační měření spotřeby energie

Viz popis v části 2.8

Signály se přenášejí do CMS a do distribuční sítě.

Měřicí obvody

Svorky pro měřicí obvody musí být provedeny s odpojovacím zařízením a testovacími přípojkami a s možností bypassu/zkratu jednotlivých obvodů.

Svorky musí být dobře známé značky se šroubovým připojením.

Řídicí napětí

Přívod řídicího napětí bude redundantní 230 VAC, napájení ze dvou samostatných zajištěných napájecích zdrojů. Musí být nainstalován redundantní spínací napájecí zdroj s izolačním diodovým můstkem mezi nimi. To bude zkombinováno s galvanicky oddělenými bezpečnostními transformátory.

Řídicí napětí je rozděleno do všech modulů s rozvětvením v každém modulu pomocí samostatného miniaturního vypínače s pomocnými kontakty. Musí být nainstalován galvanicky izolovaný transformátor.

Pomocná relé a sekundární svorky

Nízkonapěťová část musí být vybavena pomocnými relé a řadami svorek pro připojení vnitřních (mezi modulových) a vnějších kabelů. Všechny moduly musí mít vyhrazenou řadu svorek pro výměnu signálů s CMS. Všechna vnitřní jádra musí být vybavena izolovanými kabelovými svorkami, které budou nalisovány na jádro.

Sekundární svorky

Svorkovnice v rozvaděči a svorkovnice pro připojení ovládacího/pomocného kabelu musí být namontovány na snadno přístupných místech a musí být svorkového typu se samosvornými šrouby.

Připojení vodičů musí být omezeno na jedno připojení na každé straně svorky a jakékoli smyčky nebo paralelní zapojení musí být provedena pomocí spojů, které budou navrženy účelově a dodány výrobcem svorkovnice.

Svorkovnice konců vodičů sekundárních proudových transformátoru musí být typu křížového spojení, a to za účelem usnadnění odstranění výstupních spojení při proudovém transformátoru pod napětím.

Svorkovnice sekundárního proudového transformátoru musí být chráněny a označeny tak, aby se zabránilo neúmyslnému rozepnutí obvodu proudových transformátorů.

Všechny svorkovnice vstupních a výstupních vícežilových kabelů více než 50 V musí být vybaveny odnímatelnými plastovými kryty.

Svorkovnice musí být označeny pro identifikaci dané položky a funkce.

Štítky musí být odděleny od plastových krytů. Štítky musí být podle potřeby označovat nebezpečné napětí, externě napájené svorky, vypínací obvody atd.

LED kontrolky

Musí být používány LED kontrolky.

Sekundární elektroinstalace

S ohledem na sekundární elektroinstalaci je třeba dodržet následující požadavky:

- Vnitřní sekundární kabeláž musí být prostřednictvím kabelů izolovaných PVC, minimálně 1,5 mm², splétané měděné vodiče.
- Veškerá el. vedení musí být nehořlavá podle IEC 60332-3 a musí být bezdýmivá a bezhalogenová.
- Pokud budou nainstalována zařízení, která vyžadují připojení pomocí vodičů s velmi malým průřezem, potom musí být k dispozici samostatné svorky, které se použijí s 1,5 mm² vodiči tak, by se zabránilo trasování malých vodičů rozvaděči.
- El. kabeláž bude mezi svorkovnicemi kontinuální. Spoje nejsou povoleny.
- Vodiče budou vedeny ve vhodném potrubí.
- Veškeré el. vedení musí být provedeno kvalitním technickým způsobem tak, aby se zabránilo možnému poškození nebo přetížení, oděru od ostrých hran a poškození izolace zdroji tepla.
- Skupiny vodičů musí být vedeny ve vhodných žlabech, které nepřesáhnou 75% své kapacity, nebudou ve svazcích a nepodepřeny. Žádné vodiče nesmí omezovat přístup k zařízením a komponentům.
- Spoje musí být rozmístěny tak, aby umožňovaly přiměřené úpravy nebo doplnění pomocí stejných upevňovacích prvků.
- Tam, kde se jedná o připojení na panelu nebo dveře se závěsy, je nutné použít vhodné délky mnohožilových vodičů se zesílenou ochranou, jako flexibilní kabelové průvlečky.
- Obvody a svorky fungující při různých napětích a/nebo plnící různé funkce musí být odpovídajícím způsobem odděleny nebo musí být zajištěny bariéry.
- Šroubové svorky musí být typu s odpojovacím a zkušebním zařízením.
- Na každé svorce může být ukončen pouze jeden vodič.
- Mnohožilové vodiče musí být vybaveny průchodkami.
- Barevné značení podle IEC 60445 a 60446 a po dohodě s Objednatelem.
- Je třeba zahrnout logicky seskupené svorkovnice podle KKS.
- Uspořádání sekundárních vodičů musí být takové, aby bylo možné snadno prokázat vzdálené nebo místní napájení, vypnutí zařízení ochrany, zablokování motoru atd, s pohyblivou částí jističe v pozici "vysunuto pro test".
- Všechny elektroinstalační kanály, vodiče a flexibilní vodiče musí být dostatečně dimenzovány tak, aby umožňovaly snadnou instalaci stávajících specifikovaných elektroinstalací, s rezervou na minimálně šest dalších (budoucích) sekundárních vodičů.
- Je třeba zajistit možnost snadného vtažení dalšího sekundárního vodiče.
- Je třeba zajistit dostatečný prostor po zapojení maximálního budoucího počtu řídicích a pomocných spínačů, které lze namontovat na vypínač. Mezi každou pevnou a výsuvnou částí musí být zajištěno minimálně šest vybavených připojení, přičemž každý konec bude připojen ke přístupným svorkám.
- Musí být zajištěno značení svorek vodiče na jeho konci.

3.2.8 ROZVADĚČE 22 /6,3 KV, HLAVNÍ SVORKY A KABELY

Hlavní kabelové svorky

Přesné podrobnosti svorek budou záviset na typu použitého kabelu a Zhotovitel nepřistoupí k jejich výrobě bez předchozí diskuse a písemného souhlasu Objednatele.

Hlavní kabely

Kabelové průchodky pro jednožilové kabely musí být nemagnetického typu a musí být zajištěna jejich montáž do odnímatelných nemagnetických průchodových desek. Rovněž musí být odizolovány od sebe navzájem a od rozvaděče a musí být vybaveny zařízením pro křížové připojení.

Pokud se hlavní kabely budou pokládat paralelně, potom musí být pozice kabelových průchodek a svorek taková, aby se zabránilo křížení uvnitř svorkovnic s jádry různých fází.

Všechna pole musí být vybavena prostředky pro upevnění kabelů. Všechna pole musí být vybavena spodními deskami také v kabelové části.

Rozvaděče musí být odolné proti škůdcům.

Řídící a pomocné kabely

Pro kabelové koncovky musí být k dispozici odnímatelné nevyvrtané průchodové desky. Zhotovitel musí zajistit kabelové průchodky a namontovat je na místě realizace.

3.2.9 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ

Jako součást rozvaděče budou dodána následující pomocná zařízení:

- Technická podpora pro programování a nastavení ochrany všech elektronických ochranných relé.
- Programovací software, testovací zařízení a zařízení pro odstraňování problémů u ochranných relé.

3.2.10 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, PŘÍSLUŠENSTVÍ

Je třeba dodat následující příslušenství

- Ruční klika pro ruční nabití pružiny jističe.
- Ovládací klika pro natáčení posuvných částí – vozíku.
- Ovládací klika pro ovládací mechanismus uzemňovače.
- Nástrčný klíč pro nízkonapěťová dveře
- Nástrčný klíč pro vysokonapěťová dveře

3.2.11 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, PROVOZ A OVLÁDÁNÍ

Pro provoz a ovládání platí následující podmínky:

Všechny jističe musí být ovládány jak ručně, tak z CMS.

Z CMS musí být možné dálkové ovládání a monitorování.

Je třeba počítat s následujícími ovládacími prvky jističů:

- Příkazy z nouzového řídicího systému diesel generátoru.
- Příkazy ze systému CMS.
- Příkazy z obrazovek CMS operátora (pouze omezený přístup operátora).
- Synchronizační zařízení musí obsahovat automatická a ručně ovládaná zařízení.

Synchronizace musí probíhat na různých vypínačích podle celkového návrhu Linky a požadavků na provoz.

Synchronizační funkce budou prováděny prostřednictvím místně umístěného zařízení, které bude zintegrováno do generátorů a rozvaděčů.

Na synchronizaci musí být možné dohlížet a řídit ji také z obrazovek CMS operátora.

Dálkové ovládání a monitorování rozvaděče se bude provádět pomocí komunikace po sběrnici a přenosových relé/bezpotenciálových kontaktů.

Všechny informace včetně časového potvrzení synchronizace v hlavním CMS musí být k dispozici v hlavním CMS.

U každého pole rozvaděče se budou do CMS přenášet následující typy signálů.

Monitorování kvality napětí.

- Stav vypínače
 - Sepnutý
 - Rozepnutý
 - Test
 - Připraven
 - Chyba
- Poloha vozíku vypínače
 - V provozu
 - Zkušební poloha
 - Vysunutý z panelu.
- Poloha uzemňovače:
 - Uzemněno
 - Rozepnuto
- Monitorování multifunkčního relé:
 - Všechny druhy detekce poruch.
- Alarmy komponent a zařízení.
- Monitorování ovládacího napětí
- Proudové ve všech fázích
- Napětí mezi všemi fázemi
- Monitorování kW
- Monitorování kVAr
- Monitorování cos phi

Pro každé pole rozvaděče s vypínači musí být instalováno měření, a to s výjimkou přípojnicového pole.

Z každého pole budou do CMS přenášeny následující typy signálů:

- Měření kWh a kVA_{rh} (případně pro oba směry) - sběrníková komunikace.
- Porucha pomocného napájení měřicího panelu - digitální signál

3.2.12 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, OZNAČENÍ

Rozvaděče musí být vybaveny odolnými jednořádkovými přehlednými schématy, která budou jasně indikovat specifickou funkci různých panelů pomocí indikací stavu.

Pro každý modul se použije - popis vstupních výstupních vypínačů a přípojníc, uzemňovačů, napěťových a proudových transformátorů, generátorů, transformátorů atd.

Indikace stavu zobrazená na obrazovce ochranných relé bude akceptována jako indikace.

Podrobnosti o označení „Hlavní“ a „Vypínač“ budou uvedeny v technických listech. Štítky musí být vyryty ČERNÝM písmem na BÍLÉM pozadí.

Na každém panelu musí být na viditelném místě umístěn hlavní typový štítek s následujícími informacemi:

- Název VÝROBCE, typ a sériové číslo
- Název KUPUJÍCÍHO a č. objednávky
- Napětí, fáze, vodiče systému
- Frekvence systému
- Jmenovitá úroveň poruchy
- Jmenovitá hodnota přípojnice
- Rok výroby
- Název č. štítku rozvaděče

Kryty, jejichž odstranění může vést k odkrytí kovů pod napětím, musí být opatřeny vyrytými štítky varujícími před přítomností kovových dílů pod napětím. Výstražné štítky musí být připevněny k těm součástem, jejichž nesprávné používání může vést k úrazům osob nebo poškození zařízení.

Každý vypínač musí být opatřen trvale připevněným výkonnostním štítkem s vyrytými nebo vyraženými údaji, a to včetně následujících:

- Jmenovité napětí a frekvence
- Jmenovitý proud
- Jmenovitá vypínací schopnost - symetrické a asymetrické hodnoty proudu RMS
- Jmenovitá zapínací kapacita - asymetrická hodnota špičkového proudu??
- Krátkodobý jmenovitý výkon
- Sériové číslo
- Spínací napětí
- Vypínací mez napětí
- Rok výroby

Typový štítek obvodu musí být připevněn k přední části každého panelu.

Svorkovnice pomocných kabelů musí být vhodně označeny, aby byl zajištěn jasný křížový odkaz na schválená schémata zapojení.

Všechny spínače, relé, přístrojová technika atd. musí být označena a štítkována trvanlivým způsobem s uvedením všech základních údajů, a to včetně označení uvedeného v příslušném schématu zapojení.

Výška znaků na štítcích musí obecně odpovídat následujícím velikostem:

- Štítek hlavního rozvaděče 30 mm
- Štítek hlavního panelu 10 mm
- Štítek spínače přístroje/voliče 5 mm
- Nejmenší přijatelný štítek 3 mm

Štítky by neměly být připevněny k odnímatelným komponentům, pokud k nim nebude interně připevněn druhý štítek, který zajišťuje správnou výměnu krytů, vík atd.

Štítky musí být upevněny pomocí šroubů, nýtů nebo matic a šroubů, aniž by byla ohrožena integrita krytu. Lepení není povoleno.

Použije se systém číslování štítků Linky.

Štítky budou v českém jazyce.

3.2.13 ROZVADĚČE 22/6,3 KV, INSTALACE

Je třeba dodržet následující podmínky instalace:

- Rozvaděče musí být instalovány v samostatné místnosti 22 kV rozvaděčů.
- Rozvaděče musí být uspořádány tak, aby usnadňovaly budoucí rozšíření.
- V místnosti musí být hlavní uzemňovací přípojnice
- Místnost rozvaděčů musí být vybavena dvojitou podlahou dodanou Zhotovitelem.
- Rozvaděče musí být namontovány přímo na dvojitou podlahu (která musí být navržena a vyrobena s dostatečnou pevností).
- Vedení kabelů musí být provedeno na kabelových žebřících pod touto dvojitou podlahou.

Musí být instalována řada nouzových vypínačů, které zajistí vypnutí příslušných vypínačů v příslušných rozvaděčích. Jejich umístění je třeba dohodnout s Objednatelem.

3.3 Výkonový transformátor

3.3.1 VÝKONOVÝ TRANSFORMÁTOR, ÚVOD

Výkonový transformátor slouží k transformaci energie z různých úrovní napětí dovnitř a ven z Linky.

Výkonové transformátory také slouží ke snížení úrovní zkratu a ke galvanickému odizolování úrovní napětí.

3.3.2 VÝKONOVÝ TRANSFORMÁTOR, KONSTRUKCE

Obecně

Přepínače odboček a rozsah výkonového transformátoru musí odpovídat příslušným změnám napětí na straně provozovatele distribuční sítě nebo na primární straně transformátorů

a zkratového napětí U_k transformátorů. Zkratové napětí U_k musí odpovídat požadavkům na úroveň zkratu a uvažovanému poklesu napětí na nízké úrovni napětí. Při přechodu mezi napájením z 22 kV rozvodné sítě na připojení 6,3 kV nebo z připojení 6,3 kV na připojení 22 kV budou výkonové transformátory pod zatížením a druhá část bez zatížení. Při tomto přepnutí musí být pokles napětí na straně nízkého napětí nižší než 10%.

Technická data

Název	Transformátor
Typ	Transformátor se dvěma vinutími
Jmenovitý výkon	* MVA
Frekvence	50 Hz
Jmenovitá teplota oteplení oleje	60 °C
Jmenovitá teplota oteplení vnutí	65 °C
Typ chlazení	ONAN/
Převodový poměr napětí	* / * V
Typ přepínače odboček	naprázdno
Úroveň přepínače odboček	+2x2,5%, Pozn. 1
Vektorová skupina	*
Zkratové napěťové impedance U_k	Pozn. 2)
*) Musí být navržen a sdělen Zhotovitelem Poznámka 1) musí být navržen Zhotovitelem Poznámka 2) musí být navržen Zhotovitelem s ohledem na požadovanou úroveň zkratu na úrovni 6 kV.	

Transformátor provozního napětí

Tyto transformátory musí být schopné provozu se jmenovitým výkonem při primárním napětí $\pm 10\%$, aniž by došlo k poškození jádra nebo jiných částí přehřátím nebo neobvyklými vibracemi.

Požadavky nad tento rámec budou uvedeny pro jednotlivé případy. Podobně musí odolat nepřetržitému provozu naprázdno se zvýšením primárního napětí o 10%. Musí být uveden proud naprázdno s primárním napětím zvýšeným o 10%.

Úroveň izolace neutrálu

Transformátor musí být navržen pro rázové zkoušky s úrovněmi izolace v souladu s uvedenými standardy

Přetížitelnost

Pro posouzení stavu přetíženosti je třeba uvést vypočtené rozdíly teplot vinutí/oleje pro každé jednotlivé vinutí, a to při specifikovaných proudech, stejně jako i průměrnou teplotu oleje při specifikovaném stavu zatížení, celkovou ztrátu a typ chlazení.

Aby se zabránilo omezení přetíženosti, vodivé části kromě skutečného vinutí - jako jsou průchodky, konektory, přepínače odboček a integrované proudové transformátory - musí být navrženy pro proud o 40% vyšší než je jmenovitý proud.

Odolnost proti zkratu

Transformátor musí být připraven na budoucí úroveň zkratu podle následujících návrhových hodnot:

Jmenovitý zkratový výkon na úrovni 22 kV: 25,0 kA na části rozvaděče R2 WA4
Jmenovitý zkratový výkon na straně 6 kV: 40 kA

Při návrhu transformátorů lze předpokládat, že zkratové a uzemňovací proudy trvají po dobu specifikovanou ve standardech a že asymetrická špičková hodnota je 2,55 násobkem stacionární efektivní hodnoty.

Musí být zaručeno, že transformátory odolají - bez degradace - zkratovým a uzemňovacím proudům, které se za těchto okolností mohou vyskytnout ve vinutí.

Hluk

Transformátor budou provozovány v zastavěné oblasti a horní limit hladiny hluku bude 60 dB podle IEC 60076-10.

Zhotovitel je povinen informovat o garantované úrovni hluku podle IEC 60076 - 10.

Ztráty

Konstrukce transformátorů musí být optimalizována pro dosažení nízkých ztrát (ztráty nakrátko, ztráty naprázdno).

Ztráty transformátorů vycházejí z normy IEC 60076.

3.3.3 VÝKONOVÝ TRANSFORMÁTOR, POŽADAVKY NA KONSTRUKCI

Obecně

Transformátory musí být olejové, s expandérem oleje transformátoru a sušičem vzduchu. Použité materiály budou považovány za nejlepší pro účel, pro který bude zařízení používáno.

Olej

Transformátory musí být naplněny novým, vysoce kvalitním a vysoce rafinovaným minerálním olejem vyrobeným pro použití v transformátorech. Olej musí být certifikován, bez obsahu PCB.

Zhotovitel předloží plán vzorkování a analýz oleje (analýzy oleje a analýzu rozpuštěných plynů), který musí schválit Objednatel. Období vzorkování oleje musí začít před prvním spuštěním a pokračovat do konce záruční doby.

Jádro

Kvalita plechu a indukční vlastnosti musí být zvoleny tak, aby nedocházelo k rušení nebo nadměrným teplotám, které by mohly poškodit izolaci nebo sousední oleje a izolační materiály. Musí se jednat o pevnou mechanickou konstrukci s úkosovými spoji a přiměřeným počtem chladicích kanálů. Konstrukce nesmí být vystavena poškození v důsledku teplotních výkyvů, které mohou během provozu nastat.

Zalisované nosníky, bandáže jádra a šrouby musí být zaizolované vůči plášti jádra pro testovací napětí 2 kV a nesmí vytvářet uzavřené proudové cesty.

Jednotlivá obaly pláště musí mít bezpečné elektrické spojení, které nebude tvořit uzavřené proudové cesty, stejně jako u lisované části. Musí být uzemněny tak, aby žádná neuzemněná část nemohla způsobit výboj.

Jádro musí být za účelem kontroly/servisu vyjímatelné z nádrže a pro tento účel musí mít vhodná zvedací oka.

Vinutí

Informace o úrovni izolace vinutí jednotlivých transformátorů budou uvedeny v nabídce.

Materiál vodiče musí být elektrolytická měď bez obsahu kyslíku a izolační materiál musí být vysoce kvalitní papír a lepenka. Vinutí musí být izolováno v souladu s příslušnými standardy.

Chladicí kanály vinutí musí být provedeny tak, aby umožňovaly volný tok oleje, aniž by se vytvářely kapsy, ve kterých by se mohl hromadit olej nebo plyn.

Vinutí musí být pečlivě vysušena a předem smrštěna, aby během provozu nebo v důsledku zkratu nemohla sednout. Podpory a vinutí s odbočkami musí být navrženy na vznikající zkratové síly.

Všechny jednotlivé měděné kabely ve vinutí musí být pokryty smaltem.

Transformátorová nádrž

Transformátorová nádrž musí být vyrobena ze snadno svařitelného ocelového plechu. Nádrž a kryt musí odolat 100% podtlaku a všem ostatním typům namáháním, která mohou vzniknout během přepravy a zvedání, jakož i tlakům, které mohou nastat v případě poruchy transformátoru.

Pokud jde o horký transformátorový olej, nádrž musí být zcela olejetěsné. Netěsné svary musí být odseknuty a znovu svařeny. Těsnění nebude akceptováno.

Nádrž musí být vybavena potřebnými úchyty pro přepravu, zvedacími popruhy, tažnými očky a zařízení pro zvedání celého transformátoru. Zvedací zařízení musí být umístěno 400 mm nad dnem nádrže.

Ve spodní části nádrže musí být dva uzemňovací body, umístěné úhlopříčně proti sobě. Velikost uzemnění bude specifikována pro jednotlivé případy.

Transformátorová nádrž musí být navržena tak, aby se plyn nemohl hromadit na nežádoucích místech a plyn nesmí pronikat do plynového relé.

Všechna těsnění použitá v transformátoru musí být z materiálu odolného vůči oleji.

Všechny zvedací body musí být označeny.

Kryt

Kryt bude možné odstranit.

Kryt musí být navržen tak, aby veškerý plyn mohl volně procházet do plynového relé, aniž by se hromadil v kapsách na spodní straně. Kryt musí mít viditelný sklon směrem od středové osy podélné osy: cca. 10-15 mm na běžný metr.

Všechny průchodky a výstupky v krytu musí být nad povrchem krytu, aby na krytu nemohla zůstat voda. Všechna olejová potrubí a kabelové lávky na krytu a nádrži musí být namontovány minimálně 10 cm nad základnou.

Průchodková zařízení musí být vybavena vhodným vzduchovým vedením k plynovému relé.

Kryt musí mít nezbytné kontrolní a připojovací poklopy tak, aby bylo možné průchodky vyměnit, aniž by bylo nutné kryt zvednout.

Expandér

Expandér oleje musí mít expanzní objem zohledňující minimálně teplotní rozsah uvedený v oddílu o provozních podmínkách.

Expandér musí mít průlez pro účely kontroly a čištění a také zvedací oka.

Pokud má transformátor kabelové boxy (pouzdra) naplněné olejem, potom musí mít expandér odpovídající rezervu vzhledem k nim.

Expandér musí mít gumové měchy a jejich životnost musí být přibližně 25 let.

Expandér musí být odnímatelný.

Pro ochranu oleje a transformátoru před poškozením vlivem kyslíku, musí být expandér vybaven vzduchotěsnou membránou vyrobenou z materiálu, u kterého je zaručeno, že bude vzduchotěsný po dobu 25 let provozu.

Tato membrána musí být k atmosféře připojena pomocí odfuku naplněného silikagelem.

Podvozek

Transformátor musí být vybaven podvozkem s přírubovými koly nebo podvozky pro podélnou a příčnou jízdu. Podvozek musí být dostatečně pevný, aby mohl být transformátor přepravován na vlastních kolech.

Výkonové transformátory musí být vybaveny odnímatelnými koly pro místní přepravu. Kola a ložiska musí být zkonstruována pro přepravní vzdálenost nejméně 100 m.

Kola musí být dodána se zabezpečovacím zařízením schopným zajistit parkování. Rozvor kol pro přepravu bude 1435 mm. Bude popsáno řešení pro trvalé zaparkování.

Podvozek nebo nádrž transformátoru musí být vybavena 4 zvedacími háky.

Povrchová úprava, ochrana proti korozi

Nádrž transformátoru, kryt, expandér a další železné části musí být opískovány z vnitřní i vnější strany.

Vnitřek musí být ihned po pískování natřen vrstvou laku odolného proti oleji nebo barvou.

Vnější strana musí být opatřena základním nátěrem na bázi chromanu zinečnatého a musí být nanášeny nejméně 2 vrstvy vrchního nátěru odolného proti povětrnostním vlivům.

Barva musí být schválena Objednatelem tak, jak je popsáno v příloze A8 *Obecné technické požadavky na procesy*.

Celková tloušťka vrstev základního nátěru a vrchního nátěru musí být nejméně 200 µm, měřeno zařízením jako je Elcometer. Při instalaci venku je požadovaná tloušťka 240 µm.

Ostré hrany musí být zaobleny s poloměrem 2 mm.

Šrouby krytu a jiné vnější šrouby, podložky a matice musí být z kyselinovzdorných nebo nerezových materiálů. Pozinkované povrchy, kromě radiátorů/chladičů, musí být natřeny vrchním nátěrem.

Pouzdra

Pouzdra typu olej/vzduch musí plně odpovídat použitým koncům vodičů i fázím přípojnice použitým v systému. Všechna připojení musí být plně zakrytá a zaizolovaná. Musí být použita plně izolovaná řešení, která budou zkoordinována s konstrukcí vodičů a fázemi přípojnice.

Pouzdra musí být provedeny se stejnou izolační třídou a zkušebním napětím jako příslušné odbočky vinutí.

Typy pouzder a jejich údaje budou uvedeny v nabídce a zahrnuty do všech kótovaných výkresů.

Pouzdra musí být označeny fází pomocí vyvýšených znaků, které budou trvale přivařeny nebo přišroubovány ke krytu a která nebudou při demontáži průchodek odstraněny. Značení musí být provedeno v souladu s normami IEC nebo DIN.

Horní část pouzder musí být typem s jemným závitem.

Kabelové připojení

V případě kabelového připojení s přímým vstupem kabelu do transformátoru: s ohledem na teplotu vodiče v kabelu musí být teplota oleje obklopujícího kabelové konce nižší, než požadují normy.

Konce kabelů a přípojníc a připojení ke svorkám na výkonových transformátorech musí být plně izolované a musí zajišťovat systém odolný doteku.

3.3.4 ZAŘÍZENÍ VÝKONOVÉHO TRANSFORMÁTORU
Ochrana transformátoru

Ochranná relé transformátorů musí vypnout vypínače následujícím způsobem:

Jakýkoli poruchový stav zkratové povahy:

- 22 kV vypínač v rozvaděči 22 kV

Ochranné funkce musí zajistit plnou ochranu transformátoru a souvisejícího připojení 22 kV a kabelového připojení až k hlavnímu rozvaděči 6,3 kV.

Ochranné zařízení musí zajistit minimálně následující:

- U transformátoru a kabelového připojení 22 kV a kabelového připojení k hlavnímu rozvaděči 6,3 kV:
 - Zkratový proud a nadproud
 - Směrovou ochranu při impedanci $Z < Z_{pro}$ pro transformátor a kabel
 - Směrovou zemní ochranu transformátoru a kabelu
- Pro transformátor:
 - Rozdílová ochrana
 - Instrumentace transformátoru

Z důvodu různých provozních režimů lze předpokládat použití dvou sestav nastavení ochranných relé.

Musí být zajištěn redundantní systém ochrany.

Instrumentace transformátoru

Transformátory musí být dodávány s následující instrumentací pro monitorování a ochranu.

Plynové relé

Do spojovacího potrubí mezi transformátorem a expandérem oleje musí být namontováno plynové relé. Relé musí být vybaveno kontakty pro signál při pomalé produkci plynu a pro reakci na rychlý průtok oleje nebo plynu.

Plynové relé musí mít na obou stranách uzavírací ventily, aby bylo možné relé kvůli údržbě demontovat.

Během zatížení transformátoru musí být plynové relé umístěno na místě, kde bude přístupné pro kontrolu.

- Plynové relé se 2 digitálními kontakty: Jeden limit alarmu a jeden limit odstavení.

Hladinoměr

Expandér oleje musí být vybaven indikátorem hladiny oleje indikující vysoké a nízké hladiny oleje. Hladinu oleje bude možné odečíst z podlahy, a to nejlépe pomocí samostatného indikátorového přístroje umístěného na snadno přístupném místě na nádrži transformátoru, nebo nakloněním hladinoměru oleje na expandéru.

- Lokální hladinoměr se 2 digitálními kontakty: Nízká a vysoká úroveň.

Vysoušeč

Expandér oleje musí být vybaven vysoušečem vzduchu s olejovým uzávěrem. Zařízení musí být naplněno potřebným sušicím prostředkem, který bude možné snadno zkontrolovat.

Rychločinné tlakové relé

Transformátory musí být dodávány se dvěma rychločinnými tlakovými relé s mechanickým indikátorem.

- Relé pro redukci tlaku s jedním digitálním kontaktem.

Monitorování teploty

Transformátor musí mít následující zařízení pro monitorování teploty, které budou umístěny v jímkách na krytu.

- 1 indikátorový teploměr se signálními kontakty pro měření špičkové teploty oleje. Transformátory vyžadují 4 signální kontakty pro termostaticky řízené chlazení.
- 1 odporový teploměr pro dálkové měření špičkové teploty oleje (Pt – 100).
- Čidlo teploty oleje Pt 100 pro analogový signál.
- Pro indikaci teploty vinutí v nejteplejším vinutí musí být transformátory vybaveny jedním transformátorem a kompenzovanými jímkami teploměru.
- 1 kompenzovaná jímka obsahující indikátorový teploměr pro indikaci teploty vinutí. Jsou vyžadovány minimálně 2 kontakty.
- 1 kompenzovaná jímka obsahující odporový teploměr pro dálkové měření teploty vinutí.
- Čidlo teploty vinutí Pt 100 pro analogový signál.

Ochrana přepínače odboček

Ochrana doporučená dodavatelem přepínače odboček bude použita k zajištění ochrany před vývojem plynu a zvýšením tlaku v přepínači odboček a jako relé hladiny oleje:

- Plynové relé se 2 digitálními kontakty: Jeden limit alarmu a jeden limit vypnutí.
- Relé pro redukci tlaku s jedním digitálním kontaktem.
- Lokální hladinoměr se 2 digitálními kontakty: Nízká a vysoká úroveň.

Proudové transformátory pro rozdílovou ochranu

Součástí Díla bude rozdílová ochrana transformátoru a turbosoustrojí.

Zemnění

Pro účely uzemnění musí být na každé straně dna nádrže uzemňovací svorka. Tyto svorky musí mít alespoň jednu upínací vložku a dva upínací šrouby s čistými styčnými plochami.

Velikost připojení k zemní síti, mm² měděného drátu, musí být koordinováno s provozovatelem distribuční sítě.

Skříň pro signální vedení

Vedení monitorovacích zařízení transformátorů musí vést do samostatné skříně se svorkami pro přenos do CMS.

Izolace signálních kabelů a kontaktů musí odolat 1minutovému napětovému testu při 2 kV eff, 50 Hz. Průřez vodiče nesmí být menší než 2,5 mm² Cu. U proudových transformátorů se nesmí použít méně než 4 mm² Cu. Sériové svorky, které se budou používat pro měření proudu, musí mít schválené spojovací a zkratovací zařízení.

Ostatní zařízení**Kohouty**

Kohouty musí být zřetelně označeny „Vstup oleje“ a „Výstup oleje“ a musí být umístěny na snadno přístupném místě, kde během provozu nebude docházet k problémům s regenerací oleje.

- 1 kohout o rozměru 1½ "ve spodní části nádrže transformátorové pro připojení olejového filtru, pro doplnění a vypuštění oleje.
- 1 kohout pro vzorkování, vhodný pro daný účel, umístěný mírně nad dnem nádrže tak, aby se zabránilo přítomnosti kalu/vody ve vzorku oleje.
- 1 kohout o rozměru 1½ "na krytu, umístěný úhlopříčně proti prvnímu zmíněnému kohoutu, pro připojení olejového filtru.
- 1 kohout o rozměru 1½ "ve spodní části expandéru oleje pro doplňování a vypouštění oleje a pro vzorkování oleje.
- 1 uzavírací ventil v připojení potrubí mezi nádrží transformátoru a expandérem oleje.
- uzavírací ventily nádrže transformátoru pro každý jednotlivý chladicí okruh nebo pro každý jednotlivý chladič a kohouty v nejvyšším a nejnižším bodě každého samostatného chladicího okruhu pro plnění, odvzdušňování a proplach.
- Potřebné kohouty na přepínači odboček a kabelových skříních pro plnění, vypouštění, odvzdušňování a odběr vzorků.

Žebřík(y)

Každý transformátor musí být vybaven pevně namontovaným žebříkem (žebříky) pro kontrolu plynových relé a indikátorů hladiny oleje. Tyto kontroly musí být možné provádět během provozu, a to bez rizika pro obsluhu.

Žebřík (žebříky) musí být vybaven(y) blokovací přístupovou bariérou ke krytu. Žebřík musí být umístěn tak, aby umožňoval kontrolu plynových relé během provozu, a to bez rizika a bez odblokování bariéry.

Nástroje

Pokud provoz a údržba transformátoru nebo jeho příslušenství vyžadují speciální nářadí nebo pomocné zařízení (např. zařízení na testování plynového relé), musí být dodány.

3.3.5 VÝKONOVÝ TRANSFORMÁTOR, OZNAČENÍ

Všechny výkonové štítky a označení namontovaného vybavení (kohouty, nástroje, senzory atd.) musí být v českém jazyce a jejich text musí být schválen Objednatelem. Štítky musí být gravírované nebo vyražené a musí být bezpečně připevněny šrouby.

3.3.6 VÝKONOVÝ TRANSFORMÁTOR, INSTALACE

Je třeba dodržet následující podmínky instalace:

- Transformátor 22/6,3 kV musí být nainstalován v samostatném prostoru
- Transformátory 6/0,4 kV musí být nainstalovány v samostatných kobkách
- V místnosti musí být hlavní uzemňovací přípojnice.
- Uspořádání musí schválit Objednatel.

3.4 Kabely 22/6,3 kV**3.4.1 KABELY 22/6,3 KV, KONSTRUKCE**

Konstrukce připojení kabelů 22/6,3 kV musí umožnit následující:

Pokud navržené neizolované připojení může sestávat z paralelních jednožilových kabelů v každé fázi, potom musí mít každý z těchto jednožilových kabelů tuto odolnost.

Neizolované vodiče a kabelová připojení musí být schopny odolat jakémukoli možnému zkratovému proudu, ke kterému může v systému dojít, a to dobu minimálně 1 sekundy.

Neizolované vodiče a kabelová připojení musí být schopny přenášet plného zatížení i při nejhorším způsobu instalace, nejvyšší teplotě okolního prostředí atd.

Materiál vodiče může být hliník nebo měď, v závislosti na hospodárnosti a dostupnosti.

Kabel musí být typu bez obsahu PVC a halogenů.

Ukončení

Nesmí se jednat o typ plněný olejem.

3.4.2 KABELY 22/6,3 KV, PROVOZ A OCHRANA

Neizolované vodiče a kabely musí být chráněny proti přetížení, nadproudu a jakémukoli zkratovému proudu.

3.4.3 KABELY 22/6,3 KV, INSTALACE

Kabely instalované v budovách musí být instalovány separátních kabelových úrovních zakryty vhodnými kovovými deskami.

3.5 Distribuční transformátory

3.5.1 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, ÚVOD

Distribuční transformátory slouží k transformaci energie z napěťových úrovní 6,3 kV na 400 V případně na další napěťové úrovně dle návrhu.

Distribuční transformátory také slouží ke snížení úrovně zkratu a k zajištění galvanického odizolování úrovně napětí – 6,3 kV 400 V nebo další.

3.5.2 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, KONSTRUKCE

Pro transformátory platí následující požadavky:

- Transformátory musí být pro vnitřní instalaci třífázové, se samostatným vinutím, s dvojnásobným vinutím, suchého typu.
- Chlazení pomocného transformátoru suchého typu musí být AN.
- Třída ochrany musí být nejméně IP21.
- Pouzdra musí být vhodné pro jedno/ vícežilové kabely XLPE určené pro primární připojení
- Flexibilní připojení musí být zajištěno pro přípojnice sekundárního připojení.
- Transformátory musí být vybaveny zvedacími a tažnými čepy a čtyřmi zvedacími oky. Každé zvedací oko musí unést polovinu hmotnosti transformátoru.
- Každý distribuční transformátor musí být navržen na následující kapacitu tak, aby se při zachování dané filozofie usnadnily budoucí možnosti rozšíření: Kapacita transformátoru = $1 \times (\text{běžná zátěž} + 20\% \text{ volná kapacita})$.
- Navrženo s volnou kapacitou do teplotní třídy F - ale povoleno pouze v provozu do teplotní třídy B.
- Dva 3vodičové snímače PT100 na jedno fázové vinutí pro monitorování teploty a alarmy - připojené ke svorkám ve svorkové skříni.
- Obousměrné válečky s aretací.
- Tlumiče vibrací válečků
- Maximální hladina akustického hluku 60 dB (A).
- Přepínače odboček s jasnými indikacemi.
- Volič odboček, 6,3 kV $\pm 2 \times 2,5\%$ / 0,4 kV.

Transformátory musí být navrženy tak, aby odolaly primární nebo sekundární svorkovnici zkratovému proudu v systému s trváním minimálně 1 sekundy při jmenovitém napětí a frekvenci, a to bez poškození vnitřních částí a krytu.

Ztráty transformátorů vycházejí z normy IEC 60076.

Ztráta nakrátko: při teplotě vinutí 120 °C.

3.5.3 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, PROVOZ A ŘÍZENÍ

Pro provoz a řízení transformátorů platí následující požadavky:

Monitorování teploty vinutí musí zajistit:

- Úroveň teplotního alarmu transformátoru
- Teplotní úroveň vypnutí transformátoru
- Teplota vinutí bude sledována z CMS
- Transformátory musí být chráněny ochrannými relé.

Elektrická ochrana transformátorů musí minimálně obsahovat:

Ochrana	Poznámky
Nadproud a zkrat Ochrana proti přetížení Wattmetrická, směrová, ochrana proti zemnímu spojení	Vhodné proudové relé
Ochrana proti přetížení	Monitorovací relé teploty vinutí PT 100
Ochrana proti vnitřním poruchám	Monitorovací relé teploty vinutí PT 100

3.5.4 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, PŘÍSLUŠENSTVÍ

S ohledem na příslušenství je třeba dodržet následující:

- Přenosné zemnicí zařízení, zkoušečka napětí 6,3 kV a speciální nástroje a klíče namontované v dané místnosti.

3.5.5 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, OZNAČENÍ A IDENTIFIKACE

Je třeba zajistit následující označení:

- Každý transformátor musí být vybaven typovým štítkem, který uvádí všechny hlavní jmenovité údaje.
- Každý transformátor musí mít velké označení s jasným textem a štítkem. Veškerý text musí být v českém jazyce
- Všechny komponenty musí být opatřeny identifikačním štítkem, na kterém bude uveden min. údaj o výrobě, typové číslo, jmenovitý výkon a norma. Tento štítek musí být k zařízení připevněn na dobře viditelném místě.
- Těžiště transformátoru v přepravním stavu musí být vyznačeno na krytu transformátoru.

3.5.6 DISTRIBUČNÍ TRANSFORMÁTORY, INSTALACE

Je třeba dodržet následující podmínky instalace:

- Transformátory musí být umístěny ve vyhrazených a individuálně dělených kobkách /místnostech. K transformátorům musí být zajištěn bezpečný přístup i se sousedním transformátorem v provozu.
- Transformátory musí být instalovány uvnitř.

Teplo bude odváděno přirozeným větráním v místnosti.

3.6 Přípojnicové kanály

3.6.1 PŘÍPOJNICOVÉ KANÁLY, ÚVOD

Systémy přípojnicových kanálů se používají k přenosu energie z distribučních transformátorů na 400 V MBD případně na další napěťové úrovni.

3.6.2 PŘÍPOJNICOVÉ KANÁLY, KONSTRUKCE

Pro přípojnicové kanály, hlavní měděné přípojnicové kanály je třeba zajistit:

- Systém přípojnicových kanálů musí být minimálně v provedení jako uzavřený systém s ochranou IP 31 kovově zapožděné s měděnými přípojnici.
- Systém přípojnicových kanálů a přípojníc musí být proveden jako 5vodičový systém pro TN-S, s 5 samostatnými vnitřními přípojnici, nulová přípojnice musí být 100% rovnocenná s fázovým vodičem.
- Systém přípojnicových kanálů a přípojníc musí být navržen s minimální kapacitou podle jmenovité kapacity distribučního transformátoru.
- Systém přípojnicových kanálů musí být osvědčeného, modulárního, otestovaného typu s různými dostupnými způsoby instalace.
- Systém přípojnicových kanálů musí být nainstalován se správnými opletenými ohebnými měděnými přípojkami k transformátoru, aby se eliminovaly vibrace přenášené do tohoto systému.
- Přípojnicové kanály, přípojnice musí být navrženy tak, aby odolaly primární nebo sekundární svorkovnice zkratovému proudu v systému s trváním minimálně 1 sekundy při jmenovitém napětí a frekvenci, a to bez poškození vnitřních částí a krytu.

3.7 Systém nouzového generátoru 400 V

3.7.1 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, ÚVOD

Diesellový generátor musí mít přiměřenou velikost tak, aby bylo v případě výpadku napětí možné bezpečně odstavit Linku.

3.7.2 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, KONSTRUKCE

Systém nouzového napájení se automaticky spustí a společně se systémem CMS musí řídit přechod do nouzového pohotovostního režimu. Nouzové napájení musí být zajištěno přibližně do 10 s za současné synchronizace všech jednotek online.

Systém nouzového napájení diesel generátorem musí být při výpadku proudu schopen napájet všechna prioritní zařízení.

Systémy dieselového generátoru se skládají z:

- Diesel generátoru.
- Montáž a instalace dieselagregátu a ovládacích panelů.
- Větrací systém, přívod a odvod vzduchu s akustickým tlumením.
- Akustický útlum.
- Systém odtahu a komín.
- Palivový systém a palivová nádrž.
- Elektro instalace pro dieselový generátor.
- Kompletní ovládání diesel generátoru nastavené na synchronizaci s rozvodnou sítí a s automatickým připojením při výpadku proudu.

Součástí diesel generátoru musí být řídicí funkce.

Z CMS musí být možné systém nouzového napájení diesel generátoru testovat manuálně, a to s manuálním spuštěním a zastavením a s proměnnou nastavenou hodnotou zátěže od 0 do 100%. Při testu se musí systém nouzového napájení diesel generátorem automaticky synchronizovat s napájením z rozvodné sítě.

Generátor musí být schopen bezpečně zapnout (včetně přechodného nárazového proudu) potřebné distribuční transformátory. To může mít vliv na velikost/vlastnosti generátoru/transformátoru. Řídicí funkce pro sepnutí příslušných vypínačů distribučních transformátorů musí být součástí řídicího systému diesel generátoru.

Při spuštění nouzového napájení, CMS spustí nouzová zařízení ve postupné sekvenci, přičemž nejprve budou spuštěna velká zařízení.

Hlavní charakteristiky

Výkon:	1,3 MVA, $\cos\varphi = 0,8 - 1,0$, kontinuální výkonová zátěž a 110% zátěž po dobu 1 hodiny během 12 hodin, v souladu s normou ISO 3046/1
Napětí	3 x 400 kV, 50 Hz
Teplotní třída generátoru:	Izolace třídy H, provoz třída F
Stupně ochrany:	Min. IP 23
Úroveň hluku	Viz příloha A14.3 <i>Akustický hluk a vibrace</i>
Vibrace	Maximálně 10 mm/s podle ISO 2372
EMC:	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2

Diesel generátor musí být zkonstruován v souladu s normami ISO 8528, IEC 60034-1, IEC 60034-5 a IEC 60034-22.

Diesel generátor musí být navržen pro kontinuální provoz.

Systém musí mít označení shody CE a musí být v souladu s EN 60204-1.

Výkon generátoru musí být vyšší než u diesellového motoru a musí být navržen k napájení velkých motorů s frekvenčními měniči a jednotkami UPS, které mají zatížení zahrnující větší harmonické proudy a napětí.

Generátor s budicími systémy musí být schopen za podmínek stabilního zkratu (aniž by došlo k poškození), vydržet zkratový proud, který musí být alespoň 3krát větší než je jmenovitý proud při plném zatížení, a to po dobu min. 2 s.

Generátor musí být třífázový, bezkartáčový, samobudicí a odvětrávaný, uzavřeného typu dle IEC 34-1 s ložisky na obou koncích.

Motor musí být čtyřtakový, průmyslového typu od dobře známého výrobce a musí být navržený pro elektrický start ze studeného stavu. Diesellový motor a generátor musí být namontovány na společném základním rámu s přímým a pružným spojením mezi motorem a generátorem.

Motor musí mít vybaven ohříváčem v klidovém stavu/přehřívákem.

V místnosti musí být nainstalována hlavní uzemňovací přípojnice.

Montáž jednotky

Jednotka diesel generátoru musí být smontovaná jednotkou postavenou na jednom pevném rámu a musí sestávat z diesellového motoru a generátoru na pevném montážním rámu.

Diesel generátor a montážní rám musí být otestovány co do mechanické konstrukce tak, aby tvořily jednu mechanickou jednotku.

Montážní rám musí být připevněn k základu/podlaze pomocí tlumičů vibrací.

Mezi diesel motorem a generátorem musí být zabudována pružná spojka, která bude eliminovat nebezpečné nebo rušivé torzní vibrace.

Montáž diesel generátoru musí být schválena výrobcem diesel motoru a generátoru.

Tlumiče vibrací musí být umístěny mezi motorem/generátorem a základním rámem nebo mezi základním rámem a základem/podlahou.

Palivové potrubí z pevné instalace do diesellového motoru musí být zkonstruováno z ohebných nerezových pletených palivových hadic.

Vodou chlazený motor, chladicí ventilátor namontovaný přímo na hřídeli motoru.

3.7.3 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ

Pro pomocná zařízení platí následující požadavky:

Chladicí systém

Chladicí systém dieselového motoru:

- Chladicí systém musí být konstruován pro chlazení dieselového motoru i prostoru, ve kterém je dieselový motor umístěn.
- Systém sání a výstupu vzduchu musí být vybaven motorem ovládanými klapkami. Motor klapky musí být vybaven vratnou pružinou do otevřené polohy. Ovládací prvky systému musí zabránit podtlaku v tomto prostoru v poměru k sousedním prostorům a místnostem. Klapka musí při zastavení motoru uzavřít systém sání a výstupu vzduchu.
- Chladicí systém sestává mimo jiné ze žebrovaného chladiče namontovaného na dieselovém motoru. Pohon ventilátoru chladiče bude zabezpečen z hřídele dieselového motoru přímým sespojkováním s hřídelem ventilátoru výstupního vzduchu.
- Chladicí systém musí být navržen tak, aby zajišťoval správnou směs vody a antikorozní kapaliny.
- Chladicí systém musí být navržen tak, aby diesel generátor mohl fungovat při normálním zatížení a i po dobu 1 hodiny při 110% zatížení, a to při provozu v rámci specifikací dodavatele s ohledem na teplotu výfukových plynů a teplotu motoru.
- Chladicí systém musí být vybaven všemi nezbytnými měřeními, monitorováním a alarmy pro místní i vzdálené monitorování.
- Žebrovaný systém musí být umístěn ve fasádě budovy a koordinován s jejím dispozičním řešením a konstrukcí.
- Chladicí systém musí zahrnovat ochranu proti mrazu.
- Chladicí systém musí být vybaven všemi nezbytnými měřeními, monitorováním a odstavením a alarmy – to vše pro místní monitorování i vzdálené monitorování v CMS.

Vstup spalovacího vzduchu

Spalovací vzduch je přiváděn přes vstupní filtr. Přívod vzduchu musí být umístěn mimo systém odtahu spalovacího vzduchu a musí být vybaven motorem ovládanou klapkou. Je třeba přijmout preventivní opatření, aby se zabránilo rozdílům v tlaku okolního vzduchu v přilehlých prostorách a místnostech.

Palivový systém

- Palivový systém zahrnuje čerpací stanici nafty, včetně nezbytného potrubního systému, čerpadel atd. pro čerpání nafty do denní nádrže.
- Palivový systém zahrnuje „denní nádrž“ o objemu 5,9 m³.
- Nádrž musí mít dvojitou stěnu a detektor úniků k identifikaci úniků z vnitřní do vnější stěny nádrže.
- Ručně ovládaná a elektrická palivová čerpadla pro čerpání paliva ze zásobní nádrže do denní nádrže.
- Ručně ovládaná a elektrická palivová čerpadla pro přívod paliva do dieselového motoru.
- Dále všechny potřebné ventily, indikace hladiny atd., stejně jako i přívodní a zpětná potrubí.
- Různé přístroje, např. hladinové spínače, převodníky pro lokální monitorování a přenos signálů alarmů, vypínání a ovládání do CMS.

Odtahový systém

- Odtahový systém zahrnuje potrubí, tlumiče, komín, kompenzátory a odpružení pro tlumení vibrací mezi strojním vybavením a částmi budovy.
- Odtahový systém musí být chráněn proti pronikání dešťové vody a tlumiče hluku musí být vybaveny ventily pro odvod kondenzátu.
- Vnější část odtahového systému musí být provedena z nerezů.
- Horké části musí být izolovány.
- Musí být nainstalováno měření teploty odtahu a testovací zařízení pro měření protitlaku odtahu.

Spouštěcí systém

- Spouštěcí systém se skládá z 24 V startovacího motoru, nabíječky baterií a baterie s dostatečnou kapacitou pro 20 následných startů bez nutnosti opětovného nabíjení.
- Baterie musí být uzavřeného typu, bezúdržbová s minimální životností 10 let.
- Nabíječka baterií musí být schopna nabít baterii z plně vybitého stavu na alespoň 80% běžné kapacity během 4 hodin a současně napájet zatížení.
- Nabíječka baterií musí být vybavena monitorováním nabíjecího napětí a napětí baterie. Musí být usnadněno místní monitorování a monitorování z CMS.

Teplota vinutí

- Dva 3vodičové snímače PT100 na jedno fázové vinutí pro monitorování teploty a alarmy - připojené ke svorkám ve svorkové skříni.
- Teplota vinutí bude monitorována z CMS.

Úroveň izolace neutrálu

Interní síť 0,4 kV je provozována s izolovaným neutrálem. Vinutí generátoru pro tato napětí systému proto musí být provedena s plnou izolací.

Různé

Diesellový motor musí být chráněn správnými vypínacími funkcemi, a to minimálně následujícími:

Překročení rychlosti, přehřátí, nízký tlak oleje atd. -místní monitorování a monitorování z CMS, alarm, vypnutí a ovládání.

Diesellový motor musí být vybaven termostaticky řízeným přehříváčem.

Speciální nářadí pro diesellové stroje

Kompletní sada speciálního nářadí musí být upevněna na nástěnném rámu v místnosti.

3.7.4 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, OZNAČOVÁNÍ A IDENTIFIKACE

Zařízení musí být vybaveno typovým štítkem, který uvádí všechny hlavní jmenovité údaje. Veškerý text musí být v českém jazyce

3.7.5 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, PROVOZ A ŘÍZENÍ

Pro provoz a řízení platí následující podmínky:

Systém bude obsahovat vyhrazený a integrovaný ovládací panel s lokálními provozními zařízeními vč. synchronizačních, ochranných a komunikačních zařízení. Lokální provozní zařízení musí obsahovat napodobující schématický diagram. Jako alternativu je třeba vzít v úvahu ovládací panel založený na obrazovce. Systém si bude vyměňovat signály se CMS bude pevně zapojen do rozváděče. Systém musí obsahovat různá měření, například proud, napětí, frekvenci, účinník, ot/min, kW, počítadlo hodin, nabití baterie, měřiče synchronizace, energie atd. Dál musí být k dispozici další různé alarmy, a to lokálně i v CMS.

Generátor musí být vybaven automatickým řízením napětí, a to včetně automatického řízení účinníku během paralelního provozu. Automatická synchronizace bude operátorem v CMS spouštěna manuálně. Synchronizační funkce budou prováděny prostřednictvím místně umístěného zařízení, které bude zaintegrováno do generátoru a rozvaděčů. Na synchronizaci musí být možné dohlížet a řídit ji také z obrazovek CMS operátora.

Lokální provozní zařízení musí zahrnovat přepínač pro dálkově-místně, spínač pro ruční- automatický test a tlačítka pro ruční spuštění/zastavení systému a vypínač generátoru. Ovládací panel musí obsahovat spínač rutinního testu provozu ovládaný klíčem. Když je tento spínač v provozu, bude simulován výpadek přívodu napájení a systém se spustí a sesynchronizuje s hlavním napájecím zdrojem. Následně bude dieselový generátor fungovat s přednastaveným nastavitelným zatížením. V případě poruchy řídicího systému musí být systém možné spustit ručně.

Generátory musí být chráněny vhodným ochranným zařízením typu relé umístěným v rozvaděči nouzového generátoru 0,4 kV, a to minimálně k zajištění následujícího:

- Ochrana proti zkratu.
- Zemní ochrana - wattmetrická směrová
- Zemní ochrana - interní.
- Nadproudová ochrana.
- Zpětná wattová ochrana
- Ochrana proti podpětí.
- Ochrana proti přepětí
- Ochrana proti zvýšení kmitočtu
- Ochrana proti poklesu kmitočtu
- Rozdílová ochrana
- Ochrana teploty vinutí.
- Z důvodu různých provozních režimů lze předpokládat použití dvou sestav nastavení ochrany relé.

Ochrana, která v případě zkratu v generátoru nebo v napájecích kabelech mezi generátorem a vypínačem generátoru - musí rozepnout vypínač a vynutit odbuzení generátoru.

3.7.6 SYSTÉM NOUZOVÉHO GENERÁTORU, INSTALACE

Nouzový diesel generátorový napájecí systém a jeho ovládací a elektro zařízení musí být nainstalovány v samostatné místnosti diesel generátoru.

3.8 400/230 V Zálohované napájení

3.8.1 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, ÚVOD

U základních nepřerušitelných zařízení musí být nainstalovány systémy bezpečného zálohovaného napájení.

UPS a rozvodné desky musí být navrženy pro konfiguraci n-1. Hlavní distribuční systém UPS musí mít dostatečnou kapacitu a schopnost udržovat Linku v případě poruchy nebo údržby v provozu. Obecně platí, že různé instalace musí být odděleny podle následující struktury:

- Stavební instalace
- Procesní instalace

Funkce distribučního systému UPS jsou následující:

- Vysoká spolehlivost.
- Snadná výměna komponent díky redundanci návrhu.
- Snadné rozšíření počtu vývodů, mini vypínačů atd.
- Každá část instalace UPS musí být udržovatelná, aniž by vyžadovala úplné odstavení. Systém UPS včetně distribučního systému nesmí být klíčový bodem celkové zastavení Linky.

Zhotovitel provede kompletní návrhové výpočty požadovaného zatížení.

Zhotovitel provede návrhové výpočty pro ochranu a správné rozlišení chyb mezi ochrannými zařízeními.

Redundantní napájení UPS bude do všech zařízení distribuováno pomocí kabelů na skutečné úrovni napájecího napětí 400/230 V AC.

Veškeré lokální převody napětí musí probíhat z centrálních redundantních měničů a redundantních usměrňovačů.

Lokální UPS budou použity pouze v případě, kdy bude nutné připojit zařízení přes velké napájecí vzdálenosti. Počet lokálních UPS se proto stanoví na základě zatížení, funkčnosti a vzdálenosti k připojeným zařízením.

Rozvaděče ACC budou napájet základní pomocná zařízení a bezpečnostní zařízení.

3.8.2 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, KONSTRUKCE

Pro zařízení platí následující konstrukční požadavky:

- Příloha A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)* Tento koncept je třeba použít v návrhu konečné instalace UPS.
- 3 x 400 V/230 V bezpečné napájení pro nepřetržitý provoz CMS, komponent atd. s minimální kapacitou 8 hodin.
- Provedení podle EN 50091. Doba energie baterie pro jednu UPS: Minimálně 2 hodiny při 50% zatížení při jmenovité kapacitě jedné jednotky UPS.
- Obnovená doba energie: Maximálně 2 hodiny.
- Jmenovitý výkon 100 kVA, $\cos\varphi = 0,8 - 1,0$
- Návrh musí zahrnovat minimálně 20% volného prostoru a volné kapacity.

- Nabíječka baterií musí být schopna nabít baterii z plně vybitého stavu na alespoň 80% běžné kapacity během 2 hodin a současně napájet zařízení.
- UPS musí být ve škálovatelném provedení.

Výstupní napájecí napětí UPS musí mít následující kvalitu:

- Symetrické: $120^\circ \pm 3^\circ$
- Nesymetrické až 30%: $120^\circ \pm 10^\circ$
- Tolerance napětí: Do 5% odchylky.

3.8.3 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, ZAŘÍZENÍ

S ohledem na zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Napájení musí být zajištěno prostřednictvím mini vypínačů MCB, které bude možné uzamknout ve vypnuté poloze pomocí visacího zámku.
- Baterie musí být uzavřeného typu, bezúdržbové s minimální životností 10 let.
- Jednotky budou nainstalovány do standardních skříní výrobce.
- Každá jednotka UPS musí být identická a musí se skládat ze samostatného galvanického oddělovacího transformátoru, usměrňovače, baterií a střídače. V každém přívodním poli musí být za předními dveřmi nainstalovaný 4pólový ručně ovládaný jistič.
- V rámci řešení musí být integrován servisní bypassový vypínač, a to v závislosti na příslušném výrobci.
- Jednotka bude nainstalována do standardních skříní výrobce.
- Jednotka UPS se musí skládat z usměrňovače, baterií a střídače. V přívodním poli bude nainstalován 4pólový ručně ovládaný vypínač za předními dveřmi.
- Bypassový vypínač musí být integrován do UPS.

3.8.4 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, PROVOZ A ŘÍZENÍ

S ohledem na provoz a řízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Jednotky musí nepřetržitě fungovat v režimu střídače s automatickým přepnutím na napájení z baterie v případě poruchy. Toto přepnutí musí proběhnout do 10 ms.
- Nabíječka baterií musí během standardního zatížení udržovat kapacitu baterie.
- Ovládací panel v přední části panelu s displejem pro provoz, alarmy a měření příchozího i odchozího napájení.
- Bude zajištěna výměna signálů se systémem CMS, a to prostřednictvím komunikace po polní přípojnici, a to za účelem monitorování a řízení jednotky UPS.
- Výměna signálů se systémem CMS, nejlépe po sběrnici.

3.8.5 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, DISTRIBUČNÍ ROZVADĚČ 400 V / 230 V AC

Musí být nainstalovány hlavní rozvaděče UPS. Hlavní rozvaděče UPS budou mít přívody pro každý z rozvaděčů UPS a MDB.

Konstrukce musí být v souladu s konstrukcí rozvaděčů nízkého napětí, MDB tak, jak je uvedeno v jednotlivých oddílech této technické specifikace - kromě požadavků na obloukovou ochranu a přechodovou ochranu.

Zhotovitel provede kompletní návrhové výpočty zatížení.

Zhotovitel provede návrhové výpočty pro ochranu a správné rozlišení chyb mezi ochrannými zařízeními.

3.8.6 ZÁLOHOVANÉ NAPÁJENÍ, INSTALACE

Jednotka UPS a rozvaděč musí být instalovány v místnosti rozvaděče. Rozvaděč musí být uspořádán tak, aby usnadňoval budoucí rozšíření.

V místnosti musí být nainstalována hlavní uzemňovací přípojnice.

Panely a baterie zařízení UPS se nainstalují jako samostatné panely. Baterie musí být umístěny v oddělených a vyhrazených místnostech s panely, které obsahují otevřenou konstrukci polic, kam lze baterie umístit pro snadný přístup.

Pro zajištění bezpečnosti obsluhy musí být baterie pod napětím zabezpečeny proti neoprávněnému přístupu.

3.9 Rozvaděče nízkého napětí, konstrukce

Zhotovitel provede kompletní návrhové výpočty zatížení. Zhotovitel provede návrhové výpočty pro ochranu a správné rozlišení chyb mezi ochrannými zařízeními.

Konstrukce MDB, MCC, pomocného řídicího centra (ACC), místních ovládacích panelů a místních operačních panelů musí splňovat obecné požadavky, včetně standardizace a jednotného uspořádání. Jedná se minimálně o následující položky:

- Uspořádání a struktura skříní.
- Dveře a uzamykací systémy.
- Místní indikace a místní provozní zařízení.
- Kabelové vstupy a instalace panelů a kabelů.
- Odpojovače a zařízení pro nouzové odstavení.
- Rozdělení silových a řídicích obvodů.
- Řady svorek.
- Značky a štítky.
- Značení.
- Výměna signálu s CMS po sběrnici.
- Všechny alarmy a stavové signály musí být k dispozici v CMS.
- Komunikace a integrace s hlavním CMS.
- Principy softwarového kódování.
- Volné kapacity.
- Barvy kabeláže.
- Rozdělení napájecích zdrojů pro napájení, řízení a údržbu.
- Třídy pro oddělení/rozlišení komponent
- Bezpečné a nouzové napájení.
- Dálkové ovládání z CMS (například prostřednictvím obrazovek).
- Výroba PLC.
- Zemnění a pospojování
- Instalace skříní a kabelů.

3.9.1 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, POŽADAVKY NA KONSTRUKCI

Je třeba dodržet následující požadavky:

- Kovově kryté rozvaděče, typově testované a průmyslově vyráběné, průmyslového typu s rámovými částmi z prefabrikované oceli.
- Rozvaděče musí být v souladu s EN 60204-1, EN 60439-1 a EN 60439-3.
- S uzemňovacím systémem TN-S.
- Rozvaděče musí být navrženy tak, aby umožňovaly použití termografických a ultrazvukových detektorů. Termografické zařízení je akceptováno s omezením pro požadavky výsuvného designu.
- Rozvaděče musí být zkonstruovány pro provoz nekvalifikovanou osobou tak, aby při provozu elektro zařízení nehrozilo riziko kontaktu s částmi instalace pod napětím.
- Úroveň zkratu na svorkách jističe vývodu bude max. 100 kA rms.
- Zhotovitel odpovídá za výpočet skutečné úrovně zkratu všech systémů a zařízení dodá v souladu se skutečnými vypočítanými hodnotami.
- Skříň musí být volně stojícího typu se 100 mm základním rámem a samostatnými poli pro komponenty, kabelové koncovky a přípojnice.
- Třída 3b pro všechny přívody/vývody ≤ 63 A a třída 4a pro všechny přívody/vývody > 63 A podle IEC 61439-0.
- Samostatné sekce pro instalaci přívodů a vývodů.
- Návrh musí zahrnovat minimálně 20 % volného prostoru a volné kapacity.
- K tomuto účelu je třeba zahrnout náhradní prostor a vhodnou konstrukci svorek pro ukončení řady paralelních velkokapacitních napájecích kabelů a volný prostor v rámci jednotlivých polí/jednotek.
- Je třeba dodržet minimální vzdálenost 800 mm od spodní části MDB / MCC / ACC ke kabelovým koncovkám. To je způsobeno dostatečným prostorem pro montáž vývodů kabelů pro velké spotřebitele. Pro menší spotřebitele 250-400 A na MCC a kde se jedná o úhel 90 stupňů vůči kabelovým polím bude akceptováno přibližně 250-300 mm.
- Jmenovitý proud přípojnice musí být navržen tak, aby odpovídal očekávanému zatížení + 20%.
- Rozvaděč musí být navržen pro přirozené odvětrávání.
- Všechny skříňe musí mít stejnou výšku. Maximální výška včetně základního rámu je 2250 mm.
- Dveře, kabelová pole a zásuvky musí být přístupné pouze pomocí nástrojů.
- Veškerá komunikace a výměna signálů mezi rozvaděčem a CMS musí být založena na distribučních I/O jednotkách a na integrované komunikaci po sběrnici v rámci inteligentních motorových startérů. Distribuční I/O jednotky budou umístěny v samostatných panelech.
- Bude se jednat o koncepci bez pojistek.
- Všechny přístroje, proudové transformátory, napěťové transformátory a multifunkční měřicí zařízení musí mít třídu přesnosti 1 nebo vyšší.
- Řídicí napětí bude redundantní 230 VAC, napájení ze dvou samostatných zálohovaných napájecích zdrojů. Musí být nainstalován redundantní spínací napájecí zdroj s izolačním diodovým můstkem. To bude zkombinováno s galvanicky oddělenými bezpečnostními transformátory.
- Zvláštní pozornost je třeba věnovat odvodu tepla.
- Rozvaděče musí být rozděleny podle následující struktury:
 - Sekce pro jistič přívodů
 - Sekce pro vývody
 - Sekce pro pevně namontované komponenty

- Sekce pro zařízení na ochranu před účinky elektrického oblouku
- Sekce řídicího napětí
- Prostor pro dokumentační listy.

3.9.2 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, ZAŘÍZENÍ

S ohledem na zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Všechny vypínače přívodů, přípojníc a vývodů musí být 4pólové vypínače poháněné motorem. Počet pólů, které mají být odpojeny, bude přizpůsoben skutečnému aplikačnímu a napájecímu systému. Terminály ovládané nástrojem pro odizolování/odpojení zařízení pro neutrální vodič nebude akceptováno. Musí to být integrováno do jističe.
- Je nutné zpoždovací podpěťová relé zajišťující nepřetržitý provoz procesu v případě přechodného přerušení napájení nebo v případě přepnutí napájení.
- Musí být použity LED kontrolky. Barvy je třeba dohodnout s Objednatelem.
- Hlavní uzemňovací přípojnice musí vést přes všechny sekce a pole.
- Všechny vypínače přívodů a vývodů, vzduchové vypínače, vypínače v lisovaném pouzdře, miniaturní vypínače a spínače pro napájení musí být dodány se zámkem, aby byl zajištěn servis/instalace zařízení bez přívodu napětí.
- Všechny vypínače musí být dimenzovány na skutečnou úroveň zkratu a musí být zvoleny s dostatečnou provozní vypínací zkratovou kapacitou
- Kaskádování vypínačů, které umožňuje využití následných vypínačů s menším výkonem (Ics) bude akceptováno pouze v případě koordinace s předřazeným vypínačem a při zajištění plné selektivity.
- K zajištění úplné selektivity mezi vypínači, budou akceptovány pouze kombinace předřazených a následných vypínačů od stejného výrobce, které budou otestovány z výroby a použity v rámci ZEVO
- Části přípojníc pod napětím, které mohou být odkryté, musí být vybaveny krytem z průhledného plexiskla.
- Všechny rozváděče, přívody, spojky přípojníc a vývody musí být vybaveny multifunkčním měřicím zařízením. Měření napětí, proudu, činného výkonu, jalového výkonu, účinníku, energie, max. hodnot atd. budou přenášeny do CMS
- Všechny rozváděče musí být vybaveny teplotním čidlem Pt100 a převodníkem 4-20 mA. Čidlo musí být nainstalováno v přívodném poli. Měřicí signál bude přenášen do operátorského systému CMS pro účely zobrazování a alarmů.
- Všechny vypínače a vývody musí být vybaveny pomocnými kontakty. Signály budou přenášeny do operátorského systému CMS pro zobrazování stavu on/off.
- Vypínače typu vzduchových vypínačů nebo vypínačů s tvarovaným pouzdrem musí být vybaveny elektronickými vypínacími jednotkami, sběrníkovými komunikačními moduly a měřicími moduly.

3.9.3 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, VNITŘNÍ KABELÁŽ

S ohledem na vnitřní kabeláž je třeba dodržet následující požadavky:

- Vnitřní kabeláž musí být ve formě mnohožilových bezhalogenových vodičů.
- Je vyžadován minimální průřez 1,5 mm² pro silové obvody a 0,75 mm² pro řídicí obvody.
- Vodiče budou vedeny ve vhodném potrubí.
- Šroubové svorky musí být typu s odpojovacím a zkušebním zařízením.
- Na každé svorce může být ukončen pouze jeden vodič.
- Mnohožilové vodiče musí být vybaveny průchozkami
- Barevné značení podle IEC 60445 a po dohodě s Objednatelem.
- Je třeba zahrnout logicky seskupené svorkovnice podle KKS.
- Bude zajištěno značení svorek na všech koncových bodech.

3.9.4 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, KABELOVÉ KONCOVKY

S ohledem na kabelové koncovky je třeba dodržet následující požadavky:

- Sekce pro upevnění kabelu musí být svislé rozsahem od hora dolu
- Šířka sekci pro upevnění kabelů musí být minimálně 400 mm.
- Šířka sekci pro upevnění kabelů je obvykle 400-600 mm s dostatečným prostorem pro kabely a montáž kabelů.
- Celá spodní část musí být vybavena spodními deskami. Spodními deskami musí být vybavena i sekce kabelů.
- Upevnění kabelu k montážní desce kabelu pouze v sekci kabelu.
- Silové kabely se zatížením <63 A a řídicí a monitorovací kabely musí být zakončeny ve svorkovnicích v kabelové sekci.
- Ve vzdálenosti kratší než 800 mm od spodní části polí nesmí být umístěny žádné svorky pro kabelová připojení.
- Pouze jeden kabelový vodič v jedné svorce.

3.9.5 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, OZNAČENÍ A IDENTIFIKACE

S ohledem na označení a štítky je třeba dodržet následující požadavky:

- Hlavní označení s jasným textem a štítkem.
- Štítek se jmenovitými hodnotami od výrobce s konstrukčními údaji a jmenovitým výkonem rozvaděče.
- Označení na jednotlivých jističích a kabelech s texty a štítky.
- Bude se používat systém číslování štítků Linky a to podle KKS.
- Český jazyk
- Jednopolový schématický diagram po celé délce čel rozvaděčů, a to včetně všech podrobností tak, aby bylo zajištěno porozumění konfiguraci.

3.9.6 ROZVADĚČE NÍZKÉHO NAPĚTÍ, INSTALACE

V místnosti musí být nainstalována hlavní uzemňovací přípojnice. Upřednostňuje se uspořádání panelů rozvaděčů v přímce. Objednatel výjimečně akceptuje ohyby a přepážky rozvaděčů a uspořádání zády k sobě.

3.10 Rozvaděče 400 V AC, MDB a MCC

Chráněny proti přepětí a podpětí pomocí relé s nastavitelným nastavením úrovně napětí a časovým zpožděním pro odpojení přívodu vypínače. Alarm/odpojení budou přenášena do CMS přes sběrníkové rozhraní.

3.10.1 ROZVADĚČE 400 V AC, MDB A MCC, KONSTRUKCE

Je třeba dodržet následující požadavky:

- Je důležité zajistit mechanickou stabilitu a robustnost komponentů a komponenty vysoké kvality (např. svorky a konektory pro komunikační kabely).
- K tomuto účelu je třeba zahrnout náhradní prostor a vhodnou konstrukci svorek pro ukončení řady paralelních velkokapacitních napájecích kabelů a volný prostor v rámci jednotlivých polí/jednotek.
- Součástí dodávky bude náhradní prázdná sekce s polem pro připojení kabelů, a to spolu s hlavní přípojnici, svislými přípojnici, PE-přípojnici a přední deskou, zadní deskou atd. Je třeba zahrnout náhradní a plně vybavené prostory (zástrčky, zásuvky, kabeláže, svorky v kabelové části).
- Jmenovitý proud vývodu musí odpovídat jmenovitému proudu ve vypínači přívodu do napájeného rozvaděče ACC. Silový kabel musí mít minimálně stejné přípustné zatížené proudem.
- Startéry motoru a příslušný mechanický pohon musí být navrženy na DOL (direct-on-line) start. Pokud bude zapotřebí soft start, je třeba použít frekvenční měniče.

Všechny MDB a MCC musí být řízeny, monitorovány a diagnostikovány z CMS. Předpokládají se tyto typy MCC (orientační):

- Motor s konstantní rychlostí.
- Motor s frekvenčními měniči.
- Motorizovaný ventil (regulační ventil).
- Motorizovaný ventil (on/off).
- Elektromagnetický ventil
- Vypínač hlavního rozvaděče.
- Vypínač přípojnice

3.10.2 ROZVADĚČE 400 V AC, MDB A MCC, ZAŘÍZENÍ

S ohledem na zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Všechny vývody musí mít elektricky ovládané vypínače s nabíjecím motorem, tlačítka a indikacemi na přední straně.
- Přívody, vypínače sekcí a vývody musí být vybaveny pomocnými kontakty pro zajištění funkce blokování.
- Zařízení pro monitorování elektrického oblouku (detekce a ochrana oblouku/proudu), které mají být zahrnuty do přípojnice a kabelových polí.
- Je třeba použít inteligentní startéry motorů se sběrníkovou komunikací, a udržovací funkcí. Kromě běžných informací z řízení motoru musí inteligentní ovladače motoru poskytovat aktuální stav a celou řadu různých alarmů, které je třeba vyjasnit s Objednatelem.

- Pokud nebude inteligentní řízení motoru možné použít, je třeba nainstalovat konvenční řízení pomocí relé. To může být případ elektromagnetických ventilů apod. Aby se minimalizovaly koordinační práce, je důležité, aby byl výrobce inteligentního řízení motorů i výrobcem systému CMS. Použití elektro zařízení od jednoho výrobce by mělo také vést k lepší integraci systému.
- Pohon poháněný motorem může být z MCC napájen pomocí ručně ovládaného vypínače. Tam, kde je ovládání samotného pohonu umístěno na pohonu a je ovládáno z CMS přes rozhraní sběrnice. To poskytuje další informace a možnosti dohledu.

3.10.3 ROZVADĚČE 400 V, MDB A MCC, PROVOZ A ŘÍZENÍ

Různé ovládací a indikační prvky je nutné umístit na čelní panel rozvaděče ve výšce od 0,6 do 2,0 m. Barvy tlačítek, indikátorů atd. musí být dohodnuty s Objednatelem.

Do CMS se bude přenášet řada měření z rozváděčů, alarmy a stavové signály. Do hlavního CMS se budou přenášet minimálně následující typy signálů:

- Monitorování ovládacího napětí napájení.
- Monitorování kvality napětí z více přístrojů.
- Zobrazení proudu ve všech fázích, napětí mezi všemi fázemi, monitorování kW a účinníku z více přístrojů.
- Stav jističe: Vstup, výstup, test, připravenost, chyba.
- Plně integrované rozhraní se všemi inteligentními spouštěči motorů.
- Alarmy komponent a zařízení.
- Aktivovaná ochrana proti oblouku
- Aktivovaná ochrana proti přechodným proudům
- Monitorování ovládacího napětí a napájení.
- Měření teploty uvnitř rozvaděče.

Je třeba použít inteligentní vícenásobné měřicí jednotky s rozhraními do CMS. Dále musí být možné všechny vypínače ovládat jak z CMS, ze stanice operátora, tak i lokálně.

3.10.4 400/230 V AC, ACC ROZVADĚČE, KONSTRUKCE

Následující text se týká ACC, které jsou běžně napájeny MCC. ACC se skládají z přívodního vypínače a řady miniaturních vypínačů a přenosových relé ovládaných z CMS (například pro elektromagnetické ventily - 24 V DC). ACC napájí menší spotřebitele (do 10 A). ACC musí být vyrobeny ve stejné konstrukci a kvalitě jako MCC - avšak s pevně namontovanými miniaturními vypínači na DIN liště a s podstatně nižším zatížením.

3.10.5 400/230 V AC, ACC ROZVADĚČE, ZAŘÍZENÍ

S ohledem na zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Sekční vypínače a vypínače pro vývody musí být ručně ovládanými vypínači.
- Sekční vypínače musí být nainstalovány v každé řadě, aby se během provozu usnadnil servis a údržba.
- Pro křížové zapojení napájecí strany miniaturních vypínačů je třeba použít kompaktní přípojnice.

3.10.6 ROZVADĚČE 400/230 V AC, ACC PROVOZ A ŘÍZENÍ

Různé ovládací a indikační prvky je nutné umístiti na čelní panel rozvaděče ve výšce od 0,6 do 2,0 m. Barvy tlačítek, indikátorů atd. musí být dohodnuty s Objednatelem.

Do CMS se bude přenášet řada měření z rozváděčů, alarmy a stavové signály.

Do hlavního CMS se budou přenášet následující typy signálů:

- Do CMS se bude přenášet stav sepnutí, rozepnutí, vypnutí všech vypínačů.
- Alarmy komponent a zařízení.
- Monitorování ovládacího napětí napájení.
- Vstupní vypínač musí být elektricky ovládán z CMS.

3.10.7 FREKVENČNÍ MĚNIČE, KONSTRUKCE

Je třeba dodržet následující požadavky:

- Frekvenční měniče musí být navrženy pro okamžité přerušování dodávky energie do motorů. Kromě toho musí být frekvenční měniče schopny zůstat v provozu během výpadku napájení po dobu 3 - 5 sekund a po obnovení napájení musí být schopny restartu s rotujícím motorem. Účinnost frekvenčních měničů musí být ověřena v souladu s normou/EN/IEC 60146-1-1.
- Frekvenční měniče musí být navrženy v souladu s příslušnými požadavky EMC. K minimalizaci harmonické frekvence < 5 % THD se použijí filtry du/dt a sinusové filtry. Je třeba přijmout zvláštní opatření, aby měl výstup frekvenčního měniče rezervní kapacitu 20%.
- Všechny frekvenční měniče musí být vybaveny napájecím modulem 230 V AC pro řídicí obvodu a komunikaci po sběrnici, a to č. diagnostiky zařízení, funkce údržby pomocí CMS. 230 V AC bude přiváděno z UPS.

3.10.8 FREKVENČNÍ MĚNIČE, PROVOZ A ŘÍZENÍ

Frekvenční měniče musí být vybaveny inteligentními místními ovládacími panely namontovanými na přední straně krytu. Místní provoz pohonu řízený z ovládacího panelu musí zahrnovat výběr místní /vzdálený, start / stop, reset, směr otáčení motoru a nastavení referenčních hodnot. Přední displej bude vícejazyčný alfanumerický displej s prostým textem v českém jazyce.

Při přepínání mezi předním panelem, CMS a místním ovládáním musí zůstat otáčky motoru konstantní.

Frekvenční měniče musí být vybaveny moduly sběrnicových adaptérů a sběrnicovým připojením k CMS. Měnič musí být možné monitorovat, řídit a diagnostikovat z místního ovládacího panelu a z obrazovky operátora CMS.

V případě nouze je vyžadováno tlačítko zastavení se síťovým stykačem a funkce nouzového zastavení musí být plně integrována do konstrukce frekvenčního měniče.

3.10.9 FREKVENČNÍ MĚNIČE, INSTALACE

Frekvenční měniče musí být instalovány v samostatných místnostech NN. Frekvenční měniče musí být namontovány samostatně nebo na stěně a musí být uzavřené ve standardní skříni výrobce. Vestavěné rozvaděčové skříně nejsou povoleny.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby teplota okolního vzduchu nepřekročila teplotní požadavky instalovaného zařízení.

3.10.10 ELEKTRICKÉ MOTORY, KONSTRUKCE

S ohledem na konstrukci a zařízení je třeba dodržet následující požadavky:

- Všechny ostatní motory musí být s napětím 3x400 V, případně další napěťová úroveň (např. 690 V pro velké motory).
- Motory budou dodány jako standardní vzduchem chlazené 3fázové indukční motory s kotvou nakrátko s hlavními rozměry v souladu s normami IEC. Shoda mezi rozměry a výkonem musí být v souladu s CENELEC.
- Motory musí být energeticky účinného typu s účinností, která bude vyšší nebo rovna EU třídám účinnosti a požadavkům na minimální účinnost.
- Motory musí mít nejvyšší možnou účinnost. To znamená, že motory by přednostně měly odpovídat třídě účinnosti IE3, případně třídě IE2. V případě použití frekvenčního měniče k tomu musí být motor ve všech ohledech zkonstruován a upraven.
- Motory musí být přizpůsobeny podmínkám, za kterých mají být instalovány, a obecně musí být konstruovány pro nepřetržitý provoz. Musí být minimálně schopny zajistit výkon vyžadovaný poháněným strojním zařízením plus 20%.
- Všechny motory musí být dodány s izolací třídy F, a musí být navrženy pro třídu růstu teploty B.
- Motory nesmí překročit maximální hladinu akustického hluku stanovenou v jednotlivých konstrukčních bodech a musí mít úroveň vibrací $\leq 1,8$ mm / s. Motory musí být vybaveny kuličkovými nebo válečkovými ložisky zabudovanými do ložiskových štítů. Mazací ventily musí být snadno přístupné. Ložiska na motorech musí být opatřeny SPM-body pro měření vibrací ložisek. U motorů používaných společně s frekvenčními měniči musí být k dispozici izolované ložisko na konci bez pohonu.
- Motory > 25 kW musí být vybaveny 2 teplotními senzory Pt100 v každé fázi pro účely alarmů a ochrany.
- Všechny motory musí být kromě zemnicí svorky ve skříni svorkovnice vybaveny samostatnými zemnicími šrouby. Kromě toho musí být všechny motory opatřeny jednotlivými sériovými čísly a nerezovými výkonovými štítky a vypouštěcími otvory.
- Všechny motory > 25 kW musí být vybaveny samostatnými svorkovnicemi pro:
 - Koncovky kabelů u napájecích kabelů
 - Koncovky kabelů snímačů
- Motory > 180 kW musí být vybaveny snímačem Pt100 v ložiskách a musí mít účinnost > 94%.
- Všechny motory musí být litinové.
- Motory mohou být zkonstruovány s permanentními magnety, pokud mají tyto typy motorů nejvyšší účinnost.

3.10.11 ELEKTRO MOTORY, OCHRANA

Elektromotory musí být chráněny minimálně:

- Ochrana proti přetížení
- Asymetrické zatížení
- Blokování rotoru
- Elektronické ochranné relé motoru
- Frekvenční elektromotory a velké motory (> 25 kW) musí mít teplotní ochranu (předběžný alarm a odstavení).

3.10.12 ELEKTRO MOTORY A POHONY, KONSTRUKCE

S ohledem na kapacitu, konstrukci a výkonnost je třeba dodržet následující požadavky:

- Po připojení k poháněnému zařízení musí být možné, aby se pohony spustily při 80% napětí.
- Motory musí být schopné zvládnout tři bezprostředně následující starty z chladného stavu a dva bezprostředně následující starty z teplého stavu.
- Všechny motory musí být při jmenovitém napětí v případě přechodného přerušení napájení nebo přepnutí na druhý zdroj napájení schopny restartu za provozu, a to včetně možného opětovného připojení na plné napětí (180° fázový posun)

3.10.13 KABELOVÉ TRASY, NÁVRH

Obecně platí, že různé kabely musí být pokládány v různých kabelových trasách podle následující struktury:

- Stavební instalace
- Strojní instalace.

Obecně platí, že různé kabely musí být odděleny podle následujících úrovní napětí:

- Instalace 22/6,3 kV, instalace
- Instalace 400 V, 230 V a 110 V.
- Řídicí a signální instalace 24 V a instalace datové komunikace.

Pro trasování kabelů platí následující požadavky:

- Kabelové trasy musí být tradiční kabelové žebříky určené do těžkého průmyslu. K upevnění, zavěšení, montáži, větvení a ohybům lze používat pouze originální standardní prvky/tvarovky. Šířka vodorovně instalované hlavní vedení kabelové trasy musí být max. 600 mm. Materiál pro vedení kabelů typu „Wire Cable Tray“ není akceptovatelný.
- Kabelové trasy pro ovládací a signální kabely musí být vždy umístěny nad vedením silových kabelů. Kabely 22 / 6,3 kV musí být umístěny v dostatečné vzdálenosti od ostatních instalačních prostor a vedeny samostatně. Minimální vzdálenost mezi trasou kabelů pro řídicí a signální zařízení a pro nízkonapěťové instalace musí být minimálně 400 mm. Světla výška nad každým žebříkem nesmí být menší než 400 mm.
- Komunikační kabely, např. sběrníkové, koaxiální nebo optické kabely, musí být běžně vedeny v pozinkovaných ocelových trubkách, aby byla zajištěna jejich mechanická ochrana.

- Kabely pro sběrníkové instalace musí přísně dodržovat instalační požadavky definované dodavatelem komunikace po sběrnici.
- Všechny kabelové žebříky musí být podepřeny závěsnými konzolami nebo podpěrnými konzolami umístěnými pouze po jedné straně žebříků. Kabelové trasy musí být instalovány s min. vzdáleností 50 mm od stěn a jiných konstrukcí tak, aby byl zajištěn dostatek prostoru pro vedení kabelů za žebříkem. Závěsná konzola musí být takové konstrukce, aby udržovala svislou polohu, a to i v případě podpěry plně zatížených kabelových žebříků.
- Veškerý materiál musí zároveň pozinkován po výrobě s pozinkováním ve vrstvě 60-100 µm. Všechny řezné plochy musí být před finální instalací ošetřeny základním zinkovým nátěrem nebo podobným způsobem. Žebřík, závěsy, nástěnné kolejnice atd. musí být ukončeny koncovými zátkami.
- V prostředí, kde lze očekávat korozivní prostředí (např. prostor čištění spalin), je třeba zvážit jiný materiál žebříků a projednat jej s Objednatelem.
- Kabelové žebříky a lávky musí mít v době převzetí Linky 20% volnou kapacitu.
- V případě ohybu o 90 stupňů se použijí originální standardní ohyby kabelového žebříku.
- Redundantní instalace, jako jsou motory nebo čerpadla, musí být napájeny z různých napájecích skříní a tyto napájecí skříně musí být napájeny z různých distribučních transformátorů tak, aby se zajistilo, že nebude přerušeno napájení obou komponent současně.
- Procesní, kontrolní a bezpečnostní síť musí být redundantní a musí být, pokud možno, směrována různými kabelovými trasami.
- V místnostech, kde jsou umístěny rozvaděče, musí být ovládací a signální kabely vedeny pod podlahou a napájecí kabely pod podlahou.

3.10.14 KABELOVÉ TRASY, PŘŮCHODKY

S ohledem na průchodky je třeba dodržet následující požadavky:

- Kabelové průchodky v podlahových příčkách musí být opatřeny vodotěsnými nerezovými zábranami nebo podobnými prostředky, které zabraňují průsaku vody na podlaže do níže položených prostor. Dále musí být zajištěno měkké obložení, které bude kabely chránit před ostrými ocelovými a betonovými hranami.
- Kabelové žebříky nesmí procházet ohnivzdornými průchodkami, ale musí být ukončeny vně průchodek. Ohnivzdornost musí být minimálně v souladu s normami, pravidly a předpisy platnými v České republice a s jakýmkoli přísnějšími požadavky českých orgánů, které mohou platit pro Linku.
- Utěsnění ohnivzdorných kabelových průchodek musí být provedeno ohnivzdornými materiály schválené značky. Po dokončení instalace vystaví certifikovaná společnost osvědčení pro všechny ohnivzdorné kabelové průchodky provedené Zhotovitelem. Těsnění musí být 100% kouřotěsné a plynotěsné.
- Kabelové průchodky musí mít dodatečnou kapacitu a prostor pro 20% kabelů navíc.

3.11 Kabely, zařízení

S ohledem na kabely je třeba dodržet následující požadavky:

- Všechny instalační kabely by měly být ohnivzdorné.
- Kabely musí být bezhalogenové, bezolovnaté a nedýmivé. Všechny nízkonapětové napájecí kabely musí být kabely s jmenovitou hodnotou 0,6 / 1 kV. Kabely typu „light cables“ nejsou povoleny. Všechny kabely musí odpovídat stejnému standardu.

- Pokud budou použity paralelní kabely, musí být zajištěn dostatečný prostor pro vedení kabelů.
- Všechny napájecí kabely musí být konstruovány minimálně pro vysokou kontinuální okolní teplotu 40 ° C. Max. pokles napětí v nízkonapěťovém napájecím systému ke konečnému spotřebiči může být 4%.
- Kabely používané pro speciální bezpečnostní funkce nebo v prostředí, které vyžaduje ohnivzdorné kabely, musí odpovídat platným normám a požadavkům českých úřadů.
- Napájecí kabely mezi pohony s frekvenčními měniči a motory musí být stíněné a musí být zvoleny podle pokynů výrobce frekvenčních měničů.
- Všechny signální a ovládací kabely (<50 V) musí být stíněné, stočené páry a s lankovým vodičem o minimální velikosti 0,50 mm².
- Ovládací kabely pro ovládací napětí (> 50 V) musí být provedeny jako silové kabely a musí mít minimální velikost vodiče 1,5 mm².
- Kabely pro datovou komunikaci musí splňovat požadavky výrobce komponent. Po instalaci musí být otestovány součinitele útlumu tak, aby byla zajištěna správná a bezpečná funkce.
- Kabely musí být ve srovnání s nominálním odhadovaným zatížením navrženy s 20% volnou kapacitu

3.11.1 KABELY, INSTALACE

Pro instalace kabelů platí následující požadavky:

- Všechny kabely musí být vedeny na kabelových žebřících. Jednotlivé kabely by měly být přednostně vedeny na malých kabelových žebřících.
- Všechny kabely musí být instalovány v jedné souvislé délce bez spojů mezi cílovými místy.
- Všechny signální a ovládací kabely (<50 V) lze ukončit přímo v komponentě, a to bez jakékoliv místní svorkové skříně.
- Odbočení z kabelových žebříků bude u kabelových ohybů provedeno přes stranu a u odbočení ze žlabů přes dno. Pokud budou kabely procházet kovovými hranami, musí být před těmito ostrými hranami chráněny pevnými kryty z plastu nebo podobně. Kabely musí být vedeny bez křížení.
- Pohotovostní napájecí kabely a kabely redundantních systémů musí být vedeny odděleně od sebe.
- Kabely musí být uloženy v bezpečné vzdálenosti od strojních zařízení a potrubních jednotek.
- Kabel, který má být zapuštěn do betonových konstrukcí, musí být veden v pozinkovaných trubkách nebo vedeních z PEH s hladkým vnitřním povrchem a s utěsněnými spoji. Kabely, které mají být vedeny venku v zemi, musí být vedeny v odolných trubkách z PEH s hladkým vnitřním povrchem a s utěsněnými spoji při průchodu pod pojezdovými plochami, komunikacemi atd.
- Kabely musí být do zařízení a komponent přiváděny zespodu. Kabely, které vstupují do zařízení a součástí shora, nejsou v procesních prostorách povoleny.

3.11.2 KABELY, UPEVNĚNÍ

Pro upevnění kabelů platí následující požadavky:

- Kabely musí být pečlivě nainstalovány a pevně připevněny, aby se zabránilo jejich zkroucení. Kabely musí být uspořádány jako smontované a vedené, a to pomocí ohnivzdorných, kyselinovzdorných a slunci odolných spojení (páscích) na vodorovných trasách a pomocí kovových svorek na nehorizontálních trasách.
- Jednožilové napájecí kabely musí být symetricky namontovány do trojúhelníku pomocí vhodných kabelových spojek trojúhelníkového typu.

3.11.3 KABELY, KONCOVKY

Pro koncovky platí následující požadavky:

- Všechny kabelové ucpávky musí být klasifikovány jako správné EMC koncovky pro přístrojovou a řídicí kabeláž i pro silovou kabeláž motorů (frekvenční měniče). U frekvenčních měničů je třeba postupovat podle pokynů výrobce.
- Kabely vstupující do technologického zařízení musí být v zásadě odlehčeny pomocí šroubových ucpávek směřujících dolů. Kovové šroubové ucpávky na kovová zařízení, nekovové šroubové ucpávky na nekovová zařízení.
- Všechny vodiče silových kabelů, a to včetně náhradních, musí být zakončeny šroubovými svorkami. Svorky musí být jednotného typu a nesmí být používány společné svorky.
- Vícežilové signální kabely mohou být ve formě svazků a náhradní vodiče musí být zakončeny a uzemněny ve svorkovnici. Pro ukončení a uzemnění náhradních signálních vodičů lze použít společné svorky.
- Vodiče musí být zkráceny s dodatečnou délkou, která v připojovacím prostoru nebo ve svorkovnici umožní dosáhnout libovolné svorky. Vodiče musí být umístěny řádně svázané a upevněné nylonovými proužky.
- Pokud je vstup kabelů umístěn daleko od svorkovnic nebo pokud prostorové podmínky neumožňují použití kabelového potrubí, potom musí být vodiče svázané podél svorkovnice.
- Žíly v pružných kabelech a stáčené kabely musí být opatřeny průchodkami před připojením do šroubovacích koncovek.
- Kompresní konektory musí být upevněny nerezovým šroubem s čelní deskou a pružnou podložkou. Kompresní konektory musí být utaženy momentovým klíčem. Kompresní konektory bez izolace musí být ukončeny kompresní fólií na krku konektoru a cca. 30 mm dále pod izolačním ukončením kabelu.
- Zemnicí vodiče musí být připojeny k uzemňovacím přípojnícím a komponentám pomocí kabelových koncovek.
- Tyto vodiče musí být zakončeny podle sekvenčních barevných vzorů a musí být dohodnuty s Objednatelem.

3.11.4 KABELY, OZNAČENÍ

Pro označení kabelů platí následující požadavky:

Všechny kabely musí být na obou koncích označeny podle systému KKS a toto musí být dohodnuto s Objednatelem. Zásady označení budou předloženy Objednateli ke schválení. Jednotlivé kabelové vodiče musí být identifikovány číslováním nebo barevným kódem podle přílohy A14.8 *Identifikace a označení komponent*.

3.12 Uzemňovací systém

Hlavní princip uzemnění je uveden v příloze A16 *Koncepční schémata pro elektro (jednopolové schéma)*, a to včetně *Uzemňovacího systému*. Výkresy zobrazují hlavní princip a strukturu uzemňovacího systému a je nutné je považovat za informativní. Zhotovitel připraví prováděcí projekt podle platných požadavků.

Uzemnění napájecího systému je TN-S (pětivodičový systém: fáze 1, fáze 2, fáze 3, neutrál a ochranné uzemnění PE), systém musí splňovat požadavky místního provozovatele distribuční sítě.

Základní obvodové zemnění pro vyrovnání potenciálu bude v FeZn, všechny ostatní (technologické části zemnění) součástí v mědi.

3.12.1 UZEMŇOVACÍ SYSTÉM, PRIMÁRNÍ UZEMNĚNÍ (MEB)

Je třeba vytvořit kompletní systém hlavního uzemnění typu primárního okruhu. V místnosti (VN) musí být nainstalována hlavní uzemňovací přípojnice. Uzemnění bude provedeno pomocí koncepčních schémat v příloze Příloha A16.2 *Systém uzemnění, hlavní princip*.

3.12.2 UZEMŇOVACÍ SYSTÉM, HLAVNÍ UZEMŇOVACÍ PŘÍPOJNICE (MER)

Hlavní uzemňovací přípojnice musí být k dispozici v různých elektro prostorách/místnostech s elektro vybavením a musí být připojeny přímo k MEB, a to pomocí 2 paralelních kabelů, každý ve formě měděných vodičů o průměru 95 mm².

Zemní desky budou namontovány v budově na různých místech, jako jsou základy a stěny, a to za účelem připojení MER. Pospojování musí být připojeno k MER, a tedy k primárnímu uzemňovacímu systému.

3.12.3 UZEMŇOVACÍ SYSTÉM, OCHRANNÝ VODIČ (PE)

Zde platí následující požadavky:

- PE vodič musí být připojen ke všem zařízením.
- přípojnice PE musí být označena PE.
- Všechna zařízení musí být napájena silovými kabely se zeleno-žlutě zbarveným ochranným vodičem PE zabudovaným do kabelů.
- Pokud budou vytvořena samostatná připojení PE, potom musí být toto připojení provedeno pomocí jediného zeleno-žlutého izolovaného kabelu.
- Ve všech panelech/rozvaděcích bude nainstalována PE přípojnice pro správné ukončení instalací stíněných kabelů a koncovky PE vodičů. Přípojnice PE musí být k MER připojena přímo měděným kabelem 95 mm².

3.12.4 UZEMŇOVACÍ SYSTÉM, POSPOJOVÁNÍ

Zde platí následující požadavky:

- Zhotovitel provede pospojování mezi všemi exponovanými částmi Linky.
- Aby byl zajištěn spolehlivý uzemňovací systém, musí být všemi hlavními kabelovými žebříky veden neizolovaný měděný pocínovaný vodič o průměru 95 mm², který k tomuto

měděnému kabelu umožní připojit komponenty systému CMS. RIO panely atd. budou spojeny s izolovaným měděným kabelem o průměru 95 mm². Tato instalace bude mít přímé připojení k MER.

- Připojení pospojování musí být zajištěno pomocí neizolovaných jednožilových měděných kabelů. Hlavní kabel o průměru 95 mm² bude veden v hlavních kabelových žlabech a bude tak rozveden po Lince. Z tohoto kabelu budou provedena různá pospojování, a to pomocí 25 mm² zeleno-žlutých izolovaných měděných kabelů.
- Neizolovaný měděný vodič z PE, který bude veden kabelovým žlabem, musí být přišroubován ke každému spojení mezi částmi kabelového žlabu, přičemž na každý spojovací bod musí být minimálně jeden šroub.
- Na všech koncích kabelů se použijí kabelové koncovky, a to s výjimkou odbočení z hlavního vodiče PE 95 mm², které musí být provedeno pomocí svorkového spojení.
- Připojení pospojování vedené kabelovými žlaby musí být umístěno ve žlabech určených pro silové kabely 400 V pro strojní zařízení. Jako výjimku pro odbočné vodiče PE lze použít žlaby přiřazené nízkonapětovým strojním zařízením.
- Pospojování částí strojního zařízení musí být připojeno přímo k MER, a to měděným kabelem 95 mm².

Pospojování musí být provedeno mezi vodivými částmi, jako jsou:

- Konstrukční ocelové díly.
- Ocelové vyztužené základy budov a strojů.
- Stavební ocelové části (plošiny, schody atd.).
- Potrubní systémy (voda, vzduch, olej atd.).
- Části strojního zařízení, komponent.
- Ventilační vedení.
- Kabeláže
- Rozváděče, skříně, panely, dvojité podlahy v místnosti rozvaděčů, CMS a velínu atd.
- Podpěry z ocelových profilů pro ovládací panely, svorkovnice, pohony atd. namontované na betonových podlahách.
- Instrumentace (je-li požadována)
- CMS zařízení.
- Všechna připojení v uzemňovacím systému musí být sešroubována a nesvařována.

Ochrana před bleskem, kovové části, konstrukce atd.:

- Všechny kovové části, konstrukce atd. pro procesní zařízení, které mohou být kdekoli vystaveny probíhajícímu proudu od blesku, musí být pevně elektricky vodivě spojeny a přišroubovány k sobě, aby mohly svést výboj do uzemňovacího systému.
- Na konci kovových částí, konstrukcí atd. musí být provedeno správné připojení k uzemňovacím bodům.

Smí se používat pouze správné schválené svorky, připojení atd.

3.12.5 UZEMŇOVACÍ SYSTÉM, ZKOUŠKA UZEMNĚNÍ

Zhotovitel zajistí testy uzemňovacího systému jako součást Díla. Tyto testy budou zaznamenány ve zprávě.

3.13 Místní ovládací panel

Místním ovládacím panelům je obecně třeba se vyhnout, protože se předpokládá plná integrace v hlavním CMS. Linka ale může být vybaveno 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 ovládání je povoleno až po povolení příslušného panelu z velínu.
- Poté lze aktivovat spínač s názvem „Místní ovládání ON/OFF“.
- Na místním ovládacím panelu musí být umístěna LED kontrolka umožňující signalizovat "spuštěno pro místní ovládání" 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 kontrolky.
- Štítky a značení s texty musí být v souladu s A14.8 *Identifikace a označování komponent*
- Hnací motory dopravníků, výsypek atd. musí mít pro účely údržby spínač zpětného chodu.

3.14 Nouzové vypínače

V určitých prostorách musí být umístěna řada nouzových vypínačů, a to v souladu s místními bezpečnostními předpisy a podle doporučení Zhotovitele (výrobce zařízení). Musí být možné určit, které nouzové odstavení bylo aktivováno, a to pomocí kontaktního signálu přes samostatný signál do systému CMS.

3.15 Místní bezpečnostní pracovní vypínače

Pro všechna procesní zařízení musí být k dispozici místní bezpečnostní pracovní vypínače - motory, ohříváky atd.

Místní bezpečnostní pracovní vypínače musí být nainstalovány v přívodním kabelu a umístěny místně na připojené komponentě.

Místní bezpečnostní pracovní vypínače musí být vybaveny pomocnými kontakty, které přeruší ovládací obvod spotřebiče. CMS bude přijímat signály pro indikaci poloh místních bezpečnostních pracovních vypínačů.

Vypínače musí být uzamykatelné zámkem se spínačem v poloze „0“. Vypínače musí být umístěny přibližně 1,0 metru nad podlahou vedle daného zařízení.

3.16 Místní bezpečnostní pracovní vypínače pro zařízení připojená zástrčkou

Místní bezpečnostní pracovní vypínače s $I_n < 16$ A budou používány pro napájecí kabely, které budou k zařízení připojené zástrčkou: motory, ohříváky atd. Kabelové zástrčky musí být klasifikovány pro instalaci EMC.

Zástrčky, které se mají obecně používat, musí být konektory určené pro vysoké zatížení, např. série HSB (HARTING) nebo ekvivalentní zařízení. CEE zástrčky nebudou akceptovány.

3.17 Zástrčky pro instrumentaci

Zástrčky lze použít všude tam, kde to usnadní údržbu. Pokud budou zástrčky standardním integrovaným prvkem komponenty, potom budou povoleny, např. v pohonech ventilů, elektromagnetických ventilech atd.

4. FUNKČNÍ ZKOUŠKY NA STRANĚ DODAVATELE (FAT)

Podrobnosti o funkčních zkouškách na straně dodavatele (FAT) nalezne v příloze A11 *Dokončení Montáže, uvádění do provozu a testování*.

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

5. FUNKČNÍ ZKOUŠKY NA STAVBĚ (SAT)

Podrobnosti o funkčních zkouškách stavby (SAT) nalezne v příloze A11 *Dokončení Montáže, uvádění do provozu a testování*.

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

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A7

TECHNICKÉ SPECIFIKACE ŘÍDICÍHO A MONITOROVACÍHO SYSTÉMU (CMS)



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

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-14**
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.	7
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	16
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	23
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	29
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	38
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 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. Kdekoliv 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.

Implementovaný CMS bude schopen plnohodnotné komunikace všech signálů (včetně výpočtů, mezi výpočtů a logik) se stávajícím systémem ZEVO (SPPA-T3000) za účelem společného monitoringu kompletního provozu ZEVO a reportingu (alarmy, příkazy, grafy atd.).

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/trackbally.
- 3 operátorské stanice se 3 monitory, z nichž 1 je s velkou obrazovkou
- 1 barevná laserová tiskárna.
- 1 operátorská stanice, každá vč. 2 monitorů, klávesnice a myši/trackbally 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 napájení. 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 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 potřebná a to čistě pro účely zajištění páteřní 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 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 zařízení: 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 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 kompletní 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 (block 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 Linky.

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 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 skříň 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 *Koncepční schémata automatizace (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 Linky.

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 stanici 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 úrovně 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 problému.
- 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 myší/trackballem.
- Na vyžádání musí být možné vyfiltrované 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 OPERÁTORŮY

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 disponibilitě

Reporty o disponibilitě 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. Sběrniceová 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-signalů nebo rozhraní sběrnice musí být nainstalovány v panelech RIO ve skříních RIO.

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

6.5.1 RIO PANELE A SKŘÍŇ

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 boxu“, přičemž mohlo být do systému CMS zaintegrované.

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 dostupnosti 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 zdrojů, 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 před samotným 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 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.

Objednatel:
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Březen 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A8

OBECNÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROCES



ČÁST III, PŘÍLOHA A8 OBECNÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROCES

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **2**
Datum **2025-03-09**
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.	Požadavky Kontrolních orgánů	2
2.	Obecné požadavky	3
2.1	Standardizace komponent	3
2.2	Redundance	3
2.3	Spotřeba energie a využití	4
2.4	Environmentálně příznivý návrh	4
3.	Další technické požadavky	5
3.1	Obecně	5
3.2	Nátěry a výběr barev	6
3.3	Přepravní systémy	6
3.4	Plastové materiály	7
3.5	Armatury, čerpadla atd.	7
3.5.1	Armatury	7
3.5.2	Čerpadla a ventilátory	8
3.6	Pohony	9
3.7	Zvedací zařízení atd.	9
3.8	Svařování a kontrola svářečských prací	10
3.9	Ochrana proti korozi a povrchová úprava	10
3.10	Akustický hluk a vibrace	11
3.11	Tepelná izolace	11
3.12	Průtokoměry	11
3.13	Instrumentace	11
3.14	Vzorkovací body	12
3.15	Dokumentace	12
3.16	Značení	12
3.17	Tlakové nádoby, nádrže a potrubí	12
3.18	Nosné konstrukce, plošiny, schody atd.	12
3.19	Tlakové zkoušky	13
3.20	Čištění, chemické čištění a parní přefuk	13

1. POŽADAVKY KONTROLNÍCH ORGÁNŮ

Dílo musí být v souladu s požadavky dotčených úřadů, s právními předpisy platnými v České republice, a to včetně vyhlášek, nařízení, pokynů, sdělení, předpisů a publikací, informací a pravidel vydávaných ministerstvy a orgány státní správy.

Linka musí být v souladu se všemi povoleními, a to včetně povolení týkajících se ochrany životního prostředí, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrována prevence a omezování znečištění) a v souladu s nejnovějšími pokyny BREF, včetně referenčních dokumentů nejlepších dostupných technik (BAT).

U dílů specifikovaných ve směrnici o strojních zařízeních musí být tyto části opatřeny označením shody CE, a musí tedy vyhovovat všem platným předpisům EU. Požadavky na ochranu zdraví, bezpečnost a životní prostředí, včetně označení CE, ATEX a funkční bezpečnosti atd., jsou popsány dále v příloze A22 *Bezpečnost provedení* a B2 *Požadavky na ochranu zdraví, bezpečnost a životní prostředí*.

Zhotovitel je povinen dodržovat ustanovení zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a příslušných vládních nařízení s důrazem na § 12 a § 13 zákona č. 22/1997 Sb.

Zhotovitel si musí rovněž opatřit všechna příslušná povolení v souladu se zákonem. Případné náklady na získání těchto povolení budou zahrnuty ve Smlouvě.

Pokud nebude kterákoliv část Díla odpovídajícím způsobem pokryta Právními předpisy platnými v České republice a Zhotovitel navrhne plnění předpisů podle zahraničního práva nebo předpisů, potom bude takovéto schválení třeba získat u příslušných českých úřadů.

U části Díla, které budou vyžadovat schválení Kontrolních orgánů, bude příslušná žádost zaslána Objednateli k vyjádření, a to před jejím předložením příslušným úřadům. Kopie veškeré korespondence s úřady, včetně příloh, bude Objednateli poskytována pro informaci.

Pokud si bude Zhotovitel zajišťovat jednání s úřady, bude o tom Objednatele informovat nejpozději jeden týden před konáním tohoto jednání a Objednatel bude mít možnost se jej účastnit.

Zhotovitel zajistí, aby byla všechna nezbytná povolení k zahájení realizace Linky získána tak, aby montáž a uvedení do provozu odpovídaly milníkům definovaným v Harmonogramu dle Smlouvy.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Standardizace komponent

Při výběru komponent musí být v maximální možné míře vybrány standardizované díly, a to za účelem usnadnění provozu a údržby a omezení požadavků na dodávky náhradních dílů. K vyhovění tomuto požadavku bude dodavatel ochoten Linku upravit tak, aby usnadnil celkovou standardizaci různých dodávek. Takové úpravy Linky ze standardizačních důvodů Zhotoviteli nezakládají nárok na dodatečné platby.

Zhotovitel musí před jakýmkoliv pořízením komponent, které tuto standardizaci nedodržují, uvést příslušné důvody. Jinak bude Objednatel oprávněn požadovat výměnu zakoupených komponentů za standardizovanou značku nebo typ.

Obecně platí, že Objednatel u každé skupiny komponent (ventily, motory, akční členy, přístrojové vybavení, zařízení pro řídicí a monitorovací systém atd.) akceptuje v maximálním možném rozsahu jen jednu značku.

Zhotovitel zajistí, aby po standardizačních požadavcích na komponenty následovala příprava seznamů potenciálních dodavatelů každé komponenty a bude koordinovat jejich pořizování. Tyto požadavky platí také pro Poddodavatele, u nichž Zhotovitel určuje značku komponent.

Požadavky na standardizaci ale nebudou mít přednost před funkčností Linky a nebudou použity jako důvod pro nedodržení stanovených garantovaných, funkčních a environmentálních požadavků.

Mezi komponenty, které mají být standardizovány, patří mimo jiné: motory, čerpadla, pohony, ventily, rozvaděče, kabely, přístrojová technika, frekvenční měniče, mřížky, madla a kabelové lávky.

Kromě toho musí být veškerá dokumentace dodávána ve standardizované struktuře a formě. Viz odkaz na Přílohu A14.7 *Dokumentace*.

2.2 Redundance

Linka bude navržena s vysokým stupněm redundance, a to na základě hodnocení HAZOP a SIL. Zásada dvojí redundance se použije v případě, kdy by porucha dané komponenty vedla k riziku odstavení Linky, ohrožení zdraví a bezpečnosti nebo riziku zvýšených škodlivých účinků na životní prostředí. V případě poruchy jedné komponenty musí být přechod na druhou komponentu proveden plně automaticky. Z těchto požadavků jsou vyjmuty určité komponenty, např. ventilátor primárního vzduchu, ventilátor sekundárního vzduchu, ventilátor spalín a hořáky.

Redundantní komponenty a systémy musí být připojeny k samostatným elektrickým rozvaděčům a samostatným skříním řídicího systému (CMS).

Zhotovitel musí provést analýzu rizik (včetně HAZOP a SIL), aby bylo zajištěno, že Linka bude založena na bezpečné a spolehlivé technické koncepci. Zhotovitel vyhotoví samostatné dokumenty s důkladným popisem analýzy rizik a jejích výsledků, a to včetně redundance životně důležitých komponent, připojení k nouzovému napájení, havarijních ventilů a následků poruch hlavních zařízení (chladicí voda, stlačený vzduch, napájení, CMS atd.).

Viz příloha A22 *Bezpečnost provedení B2 Požadavky na ochranu zdraví, bezpečnost a životní prostředí.*

2.3 Spotřeba energie a využití

Celková konstrukce Linky bude založena na vysokém stupni využití energie a nízké vlastní spotřebě energie, a to s ohledem na přijatelný poměr investičních a budoucích provozních nákladů.

2.4 Environmentálně příznivý návrh

Tento projekt musí být připraven tak, aby byly dodrženy zásady environmentálně příznivého návrhu.

Environmentálně příznivý návrh znamená realizaci projektu takovým způsobem, aby byly co nejvíce minimalizovány negativní dopady Díla na obyvatelstvo a životní prostředí. To platí pro všechny fáze projektu, včetně:

- Návrhu
- Výroby
- Montáže
- Provozu a údržby
- Demolice a demontáže

Při výběru materiálů, produktů, procesů a dalších činností týkajících se celé životnosti Linky budou přijata opatření k omezení dopadů na přírodní zdroje, zdraví a vnější prostředí. Tato opatření musí být zadokumentována.

Taková opatření a úvahy mohou spočívat v nahrazení nebo omezení používání škodlivých produktů nebo procesů. Škodlivý účinek lze odhadnout na základě jednoho nebo více následujících faktorů:

- Účinek
- Objem
- Rozptyl/šíření
- Akumulace

Zhotovitel popíše způsob, jakým bude environmentálně příznivý návrh implementován a proveden jako součást Díla, a předloží akční plán pro tyto Práce, a to nejpozději šest týdnů po podpisu Smlouvy. Zde je zahrnut požadavek na Zhotovitele, aby popsal, do jaké míry budou při tomto návrhu použity nové technologie.

3. DALŠÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY

3.1 Obecně

Všechny komponenty, které mohou být v klidovém stavu vystaveny mrazu, musí být chráněny ohřívacími systémy a izolací. Lze však předpokládat, že uzavřená budova bude po realizaci Linky nezamrzat (kromě odpadního bunkru a haly příjmů odpadu).

V nezbytném rozsahu musí být komponenty a systémy vybaveny ohřevem pro případ jejich odstavení, který poskytne ochranu proti korozi.

U kapalin musí být dodány vzorkovače (s odvodněním a ventilací).

Odvodnění bude zaústěno do baterie odvodnění nebo do podobného zařízení, které Objednatel považuje za vhodné. Odvodňovací potrubí budou nainstalována v blízkosti odtokového potrubí budovy a budou vedena do nádrže na odpadní vodu. Kondenzát produkovaný nepřetržitě za provozu musí být v systému kondenzátu opětovně využíván.

Každé odvodňovací potrubí připojené k baterii odvodnění musí být vybaveno lokálním měřením teploty.

Všechny odvodnění musí být vybaveny uzavíracím ventilem přímo na odtoku (ventil pro účely oprav), pneumaticky ovládaným uzavíracím ventilem v nádrži odvodnění (používané při najíždění) a škrticím ventilem v expandéru (alternativně lze k omezení průtoku využívat trysku).

Vypouštěcí ventily a redukce musí být uspořádány tak, aby byly snadno přístupné pro účely kontroly a údržby.

Odvodnění určené k vypouštění jednotlivých systémů nebo komponent budou po dohodě s Objednatelům vedeny do společného potrubí, která bude opatřeno 1" závitem pro připojení teplotně odolné flexi hadice, která může vodu odvádět do nejbližšího odtoku z budovy. Zhotovitel zajistí jednu flexi hadici pro každou místnost, a to včetně zajištění přichycení na stěnu.

Všechny ventily, které mají být provozovány v nepřetržitém provozu během najíždění a odstavování, musí být dodány s pohony a musí být připojeny k řídicímu systému umožňujícímu jejich plný provoz z velínu spolu s bezpečnostním blokovacím systémem. Bez možnosti ovládání z velínu je možné akceptovat jen takové ventily, které mají být provozovány ve spojitosti s odstávkami delšími než 48 hodin.

Ovládané vypouštěcí ventily a odvodňovače kondenzátu musí být z provozních důvodů vybaveny dvojími uzavíracími ventily.

Umístění a počet měřicích zařízení a trysek musí zajistit to, že bude skutečný provozní stav vždy zjištělný s dobrou mírou přesnosti, např. s ohledem na Výkonové zkoušky, nepřetržitý provoz a měření environmentálních hodnot pro zjištění stavu vlivu na životní prostředí, pravidelnou kontrolu a zaznamenávání výkonnosti a ekonomiky provozu Linky.

Rozhodující je, aby bylo měřicí zařízení schopné přesného provozu, a to také v místech s vysokou úrovní prachu a vlhkosti. Pro účely primárního měření musí být zařízení pro měření průtoku spaliny/vzduch typu Venturiho trubice. V místech s omezeným prostorem nebo s jiným omezením lze navrhnout jiné typy měřicích zařízení.

Linka musí zahrnovat všechny nezbytné měřicí body pro ruční měření spalovacího vzduchu a spalin, a to pro účely odstraňování závad nebo kontrolu návrhu.

Potrubí musí být navržena tak, aby obsahovala dostatečně dlouhé a přímé měřicí úseky. Délka přímých úseků by měla být minimálně pětinásobek průměru před a dvojnásobek průměru za daným měřením průtoku.

Ve všech vzduchových zónách musí být zřízeny stálé měřicí body pro kontinuální měření množství spalovacího vzduchu a chladicího vzduchu.

Kulové konce potrubí musí být zajištěny pro všechny tlakové části kotle a hlavní parní potrubí, a to s výjimkou spodních rozdělovačů na trubkových svazcích v konvekční části.

Pro potrubí v kotli/turbíně a pro potrubí dálkového vytápění do DN450 je předpokládáno bezešvé potrubí. Použití jiných druhů Objednatel připouští na základě zdůvodnění předloženého Zhotovitelem a odsouhlaseného Objednatelem (např. u tvaru potrubí osvědčeného či nejvhodnějšího pro dané použití, které bezešvým způsobem vyrobit nelze).

Ložiskové domky všech rychle se pohybujících komponent, které jsou mazány tukem, musí být vybavena přepadem maziva.

3.2 Nátěry a výběr barev

Zhotovitel musí provést nátěry strojů, potrubí, ocelových konstrukcí, ochozů atd.

Z pohledu funkce ochrany proti korozi musí být nátěry navrženy v souladu s přílohou A14.2 *Ocelové konstrukce pro proces* (kde je to relevantní).

Zhotovitel navrhne jako součást souboru Revidovatelných projektových a konstrukčních dat MD1 (viz příloha C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*) všechny barvy nátěrů, a to pro všechny viditelné části, včetně všech mechanických, plastových a sklolaminátových částí. Návrh barev bude vycházet z požadavků Smlouvy, osvědčených postupů v oboru a kódů RAL. Výběr všech barev je podmíněn písemným souhlasem Objednatele.

3.3 Přepravní systémy

Systémy přepravy popela a spotřební média mohou být pneumatické i mechanické, ale musí odpovídat danému účelu. Pro konkrétní systém může platit podrobnější specifikace, viz. příloha A2 *Technické specifikace pro spalovací systém/kotel* a A3 *Technické specifikace pro systém čištění spalin*.

Mechanické dopravníky musí být konstruovány pro těžký provoz a daný systém musí mít reference na úspěšný provoz za podobných provozních podmínek. Na dopravníky pracující v nejnáročnějších podmínkách musí být instalována torzní čidla a na každém nepoháněném konci musí být umístěn snímač otáček. Alarmy z tohoto systému budou přenášeny CMS.

Všechny dopravníky (např. šnekové dopravníky, pásové dopravníky atd.), rotační podavače a drtiče musí být vybaveny pojistkami na opačném konci pohonu a s možností úplné reverzace (zpětného pohybu) v případě např. ucpání/zablokování.

Hnací hřídel u každého mechanického dopravníku musí být vybavena bezpečnostním závlačkou, která se zlomí, pokud dojde k zablokování dopravníku, čímž se zabrání dalšímu poškození dopravníku v případě selhání všech ostatních bezpečnostních systémů.

Inspekční otvory musí být umístěny na konci každého dopravníku a tam, kde to bude nutné pro servis a údržbu.

Pneumatické dopravníky musí být konstruovány pro těžký provoz a daný systém musí mít reference na úspěšný provoz za podobných provozních podmínek.

Výkyvy ve spotřebě stlačeného vzduchu v důsledku pneumatické dopravy musí být řešeny přiměřeně velkými vyrovnávacími nádržemi stlačeného vzduchu.

3.4 Plastové materiály

Pokud se jedná o komponenty nebo o nátěry sklolaminátu (FRP), jejich provedení musí být v souladu s přílohou A14.11 *Sklolamináty (FRP) a plastové svary*.

Termoplastické polymery a polyolefiny atd. jako je polypropylen, nejsou akceptovatelné pro vysokoteplotní média.

Použití plastových materiálů musí být zvoleno s náležitým ohledem na návrhovou životnost, médium, koncentraci, teoretickou maximální teplotu a tlak. Všechna plastová potrubí musí být opatřena přiměřenou podpěrrou tak, aby bylo zajištěno jejich správné upevnění a nedocházelo k ohýbání.

3.5 Armatury, čerpadla atd.

3.5.1 ARMATURY

Linka musí obsahovat veškeré vybavení nezbytné pro provoz, údržbu nebo vyžadované příslušnými Kontrolními orgány.

Všechny ventily, vodní uzávěry, síta a podobná zařízení musí být od dobře zavedených výrobců. Všechny armatury a ventily musí být Objednateli předloženy ke schválení každé značky a typu. Středotlaké a vysokotlaké ventily, ventily napájecí vody, vypouštěcí ventily atd. musí být vyrobeny tak, aby byly navařovací. Pouze ve zvláštních případech mohou být použity příruby (například pojistné ventily tam, kde může docházet k demontáži kvůli údržbě/testování).

Jako uzavírací ventily v systému dálkového vytápění budou používány kulové ventily nebo uzavírací klapky s trojitou excentricitou, pokud není uvedeno jinak.

Vstupní a výstupní rozměry armatur a ventilů musí být shodné s připojovacími potrubími.

U potrubí, hadic atd., které je třeba během provozu nebo odstavení z důvodu údržby vyměňovat nebo odstraňovat je třeba nainstalovat uzavírací ventily. Zvláštní pozornost je třeba věnovat umístění spojovacích kusů a uzavíracích ventilů.

Všechny uzavírací ventily pro média pod tlakem > 16 barg budou instalovány po dvojité blokaci a odvzdušnění.

Veškeré skříně ventilů musí mít vyšší odporový moment než připojené potrubní systémy tak, aby napětí způsobené tepelnou roztažností nemělo vliv na životnost ventilu.

Je třeba vzít v úvahu možné dopady vrubů.

U všech armatur a ventilů je třeba zajistit snadné zjištění skutečné polohy ventilu. Dálkově ovládané ventily a všechny ostatní ventily, které nemají viditelné stoupající vřeteno, musí být proto vybaveny indikátorem polohy.

Veškeré armatury a ventily musí být zkoušeny na těsnost u dodavatele, a to v souladu s EN 12266-1 a DIN 1330-8, 1779 nebo odpovídajícími normami platnými v České republice.

Armatury a ventily konstruované s pastorky musí být schválené EU v souladu se směrnicí o strojních zařízeních.

Všechny ventily $\geq$ DN 200 musí být vybaveny pohonem, i když to z koncepčních schémat nevyplývá (např. servisní ventily).

Tlumiče a ventily s pohony musí být rovněž možné ovládat ručně.

Během přepravy a skladování musí být všechna potrubí a armatury na všech koncích řádně zaslepené. Potrubí dodávaná s vnitřním pogumováním nebo podobnou úpravou musí mít až do okamžiku montáže na obou koncích přišroubovanou krycí desku.

Všechny konce instalovaných potrubích a armatury musí být zakryty, aby do nich nepronikly nečistoty.

U výfukového potrubí ve parovodním cyklu se nebudou používat kompenzátory, a to s výjimkou zvláštních případů, pokud tak bude dohodnuto se Objednatelem.

Zhotovitel Objednateli předloží přehled regulačních ventilů s popisem rozměrů, značky, typu a materiálů. Je třeba předložit i regulační charakteristiky a KV-hodnoty ventilů.

Při montáži, kontrole a přípravě dokumentace je třeba dodržovat všechny platné pokyny.

3.5.2 ČERPADLA A VENTILÁTORY

U všech čerpadel a ventilátorů musí Zhotovitel informovat o následujících parametrech a uvést specifikované tolerance těchto parametrů:

1. Výrobce a typ
2. Dopravní výška
3. Průtok
4. Spotřeba energie
5. Křivka čerpadla/křivka ventilátoru
6. Křivky účinnosti
7. NPSH (platí pouze pro čerpadla)
8. Materiály

Hodnoty výše uvedených parametrů musí být uvedeny pro minimálně 3 body na křivce čerpadla/křivce ventilátoru, např. běžný provozní bod a maximální a minimální provozní bod.

Zhotovitel předloží charakteristiky čerpadla/ventilátoru a technické údaje použité pro dimenzování čerpadel/ventilátorů (dopravní výška a množství). Čerpadla/ventilátory fungující paralelně musí mít vhodné vlastnosti tak, aby byl zajištěn stabilní provoz čerpadel. U čerpadel/ventilátorů s možností regulace otáček budou zahrnuty křivky pro minimální otáčky, 50%, 75%, 100% a max. otáčky.

Čerpadla/ventilátory musí být chráněny proti přetížení. U čerpadel je nutné používat mechanické ucpávky. K čerpání chemicky agresivních médií lze použít magneticky sespojovaná čerpadla. U všech čerpadel musí být pro účely údržby na instalovány uzavírací ventily kulového typu. Před čerpadly je třeba nainstalovat filtry, a to tam, kde existuje riziko znečištění médií částicemi.

Obecně platí, že všechna čerpadla musí být navržena pro rozběh proti uzavřenému ventilu na straně výtlačku tak, aby byl omezen startovací proud. Zhotovitel nese plnou odpovědnost za odchylky od obecných pravidel, pokud/když dopravované médium a/nebo procesní podmínky toto odchýlení indikují, současně Zhotovitel předloží oznámení popisující důvody takového odchýlení.

U všech čerpadel musí být instalovány snímače tlaku.

Oběžné kola čerpadel musí být zhotovena z korozi-vzdorného materiálu.

Připojený hnací motor musí být navržen tak, aby nedocházelo k jeho přetížení, a to i když bude provozován mimo svůj běžný návrhový rozsah.

3.6 Pohony

Všechny pohony musí být vhodné ke svému funkčnímu účelu.

Zadavatel upřednostňuje řešení na základě pneumatických pohonů. Pokud se Zhotovitel rozhodne pro jiný typ pohonů (např. elektrické), musí toto předložit ke schválení Objednateli.

3.7 Zvedací zařízení atd.

Všechna zdvihací zařízení, tj. jeřáby, kladkostroje, navijáky včetně pojezdových nosníků a jeřábových drah nezbytných pro demontáž a údržbu komponent Linky musí být dodány a označeny bezpečným pracovním zatížením, smontovány, otestovány a předány v souladu s příslušnými českými normami.

Zhotovitel je odpovědný za zajištění toho, aby bylo možné všechny komponenty Linky bezpečně a snadno přepravovat. Pro všechny komponenty se základnou hmotností nad 25 kg musí být zajištěno minimálně zařízení jeřábu, kladkostroje, zdvihacího zařízení atd. Komponenty musí být uspořádány tak, aby usnadňovaly buď svislý zdvih nebo vodorovný pohyb.

Všechny větší komponenty, které je třeba z důvodu údržby nebo servisu vytahovat, jako je ventilátor primárního vzduchu, ventilátor sekundárního vzduchu, čerpadla napájecí vody atd., musí mít k dispozici odpovídající zdvihací zařízení ve formě trvalých kladek nebo podobného uspořádání. Musí být zajištěn popis toho, jak rozebrat větší komponenty pro účely servisu/údržby. Veškeré přesuny komponent pomocí jeřábů a přesun zařízení z důvodu údržby ve vzdálenostech větších než 10 m, musí být motorizovaný. Nosníky umístěné v nepřístupných oblastech musí být také vybaveny motorizovaným zdvihacím zařízením.

Spoléhání se na dočasné nebo běžné mobilní zdvihací zařízení pro údržbářské práce není obecně akceptovatelné.

Aby nedošlo k pochybnostem, má se za to, že Linka musí být v přiměřené míře navržena tak, aby bylo možné provádět bezpečně a efektivně pravidelné kontroly, a to bez nutnosti demontáže komponent.

3.8 Svařování a kontrola svářečských prací

Svařování a kontrola svářečských prací musí být v souladu se specifikacemi uvedenými v příloze A14.1 *Svařování a kontrola tlakových částí*.

Zhotovitel odpovídá za plánování, kontrolu a provádění svářečských a inspekčních prací za účelem získání a zadokumentování potřebné kvality svařování.

Objednateli budou předloženy pokyny pro svařování a kontrolu svářečských prací.

Objednatel je oprávněn na své vlastní náklady provádět kontroly svářečských prací, a to s využitím příslušně autorizovaného institutu.

3.9 Ochrana proti korozi a povrchová úprava

Ochrana proti korozi a povrchová úprava musí být v souladu s přílohou A14.2 *Ocelové konstrukce pro proces* (kde je to relevantní).

Všechny vnější povrchy dílů a komponent musí být proti korozi chráněny v souladu s programem připraveným Zhotovitelem a schváleným Objednatelem. Tento program musí obsahovat popis specifikací materiálů pro povrchovou úpravu, kontrolu dokončených prací a dokumentaci.

Budou provedeny nátěry strojů, potrubí atd. Metody ochrany musí být použity v souladu s platnými normami, a to včetně ochrany betonu a jiných materiálů používaných pro skladování nebo vedení tekutin a jiných médií, která mohou být erozivní, korozivní nebo reaktivní. Viz oddíl 3.2 této přílohy.

Všechny povrchy, které je třeba zaizolovat, musí být chráněny v souladu s programem připraveným Zhotovitelem a schváleným Objednatelem.

Pokud není ochrana proti korozi nebo povrchová úprava možná, musí být uveden důvod. Dále je třeba zdokumentovat přídavek na korozi a životnost.

V rámci realizace Díla musí Zhotovitel zajistit kontrolu korozní ochrany a povrchové úpravy kompetentní a nezávislou společností schválenou Objednatelem. Všechny tyto kontroly musí být zadokumentovány.

Objednatel neakceptuje elektro galvanicky pokovené díly a součásti s výjimkou spojovacího materiálu – šroubů, podložek a matic.

Díly a komponenty běžně dodávané s vrchním nátěrem budou akceptovány pouze pokud bude prokázáno, že dodaná povrchová úprava splňuje specifikovanou třídu ochrany proti korozi.

Objednatel je oprávněn provádět na své náklady kontroly protikorozní ochrany a povrchových úprav, a to využitím autorizovaného institutu.

3.10 Akustický hluk a vibrace

Linka musí zahrnovat veškeré nezbytné protihlukové izolace splňující požadavky stanovené v příloze A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Zařízení musí splňovat požadavky na vibrace uvedené v příloze A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

3.11 Tepelná izolace

Linka musí být opatřena izolací s opláštěním všech komponent tak, aby se minimalizoval přenos tepla do okolí, a aby se zabránilo kondenzaci a aby bylo dosaženo ochrany proti mrazu.

Pro izolaci a opláštění platí požadavky uvedené v příloze A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*. Všechny izolační materiály a opláštění musí být schváleny Objednatelem.

3.12 Průtokoměry

Měření průtoku v systémech spalin a vzduchu bude prováděno v souladu s přílohou A14.5a *Přípojky měření, systém spaliny/vzduch*.

Linka bude vybavena průtokoměry pro všechny typy toků tam, kde je to nutné pro stanovení dostatečně podrobné energetické bilance, a to mimo jiné včetně vysokotlaké páry, napájecí vody, vysokotlaké vstřikovací vody, pračky kondenzátu atd.

Měření průtoku v systému voda/pára musí být prováděno v souladu s přílohou A14.5b *Přípojky měření, systém voda/pára* a musí být dodáváno s výslovným údajem o směru proudění/toku.

Průtokoměry určené pro vysoký tlak (vysokotlaká pára a napájecí voda) budou navařovací.

Typ a značka, přesnost měření, provozní spolehlivost, požadavky na údržbu atd. musí být v souladu s příslušnými normami a schváleny Objednatelem.

Do předmětu Díla musí být zahrnuto i veškeré další zařízení podléhající Výkonovým zkouškám.

3.13 Instrumentace

Požadavky na instrumentaci, např. instalace čidel a převodníků, jsou specifikovány v příloze A14.5a *Přípojky měření, systém spaliny/vzduch*, A14.5b *Přípojky měření, systém voda/pára* a A14.6 *Procesní instrumentace*.

Linka musí obsahovat veškerou nezbytnou a požadovanou místní instrumentaci podle norem, a to včetně lokálně odečítaných teploměrů, manometrů, hladinoměrů atd. Dále musí být zajištěna místa odběru vzorků s manometrickým ventilem tak, aby byla zajištěna možnost připojení zkušebních přístrojů.

3.14 Vzorkovací body

Pro návrh míst odběru vzorků platí tato obecná pravidla:

- Objednatel obdrží podrobný návrh míst odběru vzorků. Všechny tlakově spojené části musí být navrženy na základě údajů vztahujících se k potrubí, na nichž budou nainstalovány.
- Každé místo odběru vzorků musí být vybaveno navařovací jímkou upravenou na danou tloušťku izolace a primárním uzavíracím ventilem.
- Dále platí specifikace uvedené v příloze A14.5b *Přípojky měření, systém voda/pára* a A14.6 *Procesní instrumentace*. Vícenásobné vzorkovací body musí být uspořádány vedle sebe.

3.15 Dokumentace

Dokumentace musí být v souladu s požadavky uvedenými v příloze A14.7 *Dokumentace*.

3.16 Značení

Označení musí splňovat požadavky uvedené v příloze A14.8 *Identifikace a označení komponent*.

3.17 Tlakové nádoby, nádrže a potrubí

Všechny tlakové nádoby, nádrže a potrubí musí splňovat požadavky uvedené v příloze A14.9 *Tlakové nádoby, nádrže a potrubí*.

Veškeré větrání sil, nádrží a nádob musí být vedeno směrem ven, přes střechu (nesmí docházet ke kolizím se servisními jeřáby nebo jiným zařízením). Odvětrání přes fasádu lze ve zvláštních případech akceptovat, pokud to bude Objednatelem schváleno. Ve všech případech musí Zhotovitel zajistit, aby za žádných okolností nedocházelo k ucpání/zablokování ventilačních potrubí (např. vodou).

Všechna síla, nádrže a nádoby musí být možné vypustit, a to s výjimkou zvláštních případů schválených Objednatelem.

3.18 Nosné konstrukce, plošiny, schody atd.

Ocelové konstrukce, plošiny a schody atd. musí být vyrobeny v souladu s platnými českými normami a v souladu s přílohou A14.10 *Standard pro schodiště a ochozy*.

Do rozsahu Díla musí být zahrnuty všechny nezbytné spojovací ochozy mezi servisními galeriemi a schodišti, plošinami atd.

Typy roštů, konstrukce zábradlí, bezpečnostní zábradlí atd. musí být schváleny Objednatelem.

Veškerá ocel obsažená v ocelových konstrukcích plošiny, ochozů a schodů musí být povrchově upravena v souladu s přílohou A14.2 *Ocelové konstrukce pro proces*.

Zhotovitel musí všechny plošiny a schodiště spolu se všemi opěrnými prvky navrhnout ve spolupráci se Objednatelem.

Statický výpočet musí být v souladu s příslušnými českými normami. Příslušné normy musí být se Objednatelům dohodnuty před přípravou návrhu.

3.19 Tlakové zkoušky

V rámci Montáže musí Zhotovitel provést všechny tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti.

Zhotovitel zajistí tlakové zkoušky a schválení všech tlakových nádob vyžadujících tlakové zkoušky nebo jejich schválení pomocí NoBo. Zhotovitel dále stanoví požadavky na všechny akceptační postupy ze strany všech dalších Kontrolních orgánů (včetně, ale nikoli výhradně, orgánů BOZP a dalších statutárních oznámených subjektů), a podle potřeby získá veškerá povolení. Veškeré náklady spojené s výše uvedeným budou zahrnuty do rozsahu Díla.

Dokumentace o tlakové nádobě a její schválení pomocí NoBo musí být Objednateli předány nejpozději jeden měsíc před funkčními testy.

Tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti budou prováděny v souladu s dohodnutým Harmonogramem a případně po etapách tak, aby se zohlednila přilehlá zařízení dodaná jinými dodavateli.

3.20 Čištění, chemické čištění a parní přefuk

Všechny komponenty pro Linku musí být před montáží pečlivě vyčištěny. Pokud jsou komponenty nakupovány Zhotovitelem potom Zhotovitel musí pečlivě dodržovat pokyny Poddodavatele ohledně přepravy, skladování a montáže.

Během Montáže musí Zhotovitel zajistit, aby byly konce potrubí chráněny ochrannými krytkami, a to co nejdéle.

V rámci uvádění do provozu musí být potrubí kotle, páry, napájecí vody a kondenzátu chemicky vyčištěno propláchnutím, odmaštěním, vyčištěno kyselinou a pasivováno. Dále musí být proveden parní přefuk. Zhotovitel ponese plnou odpovědnost za plánování, a to ve spolupráci se všemi zúčastněnými stranami.

Součástí Prací jsou veškeré dočasné instalace pro čištění a parní přefuk, a to včetně neutralizace a bezpečného odstranění všech vznikajících odpadů. Rozsah dodávky Díla bude mimo jiné zahrnovat dočasně instalovaná čerpadla, potrubí, vyhřívané armatury, tlumiče a výfuková potrubí.

Dílo musí zahrnovat veškerý spotřební materiál pro chemické čištění a parní přefuk, a to včetně spotřebního materiálu, jako je doplňovací voda, palivo pro pomocné hořáky atd.

Zhotovitel musí Linku připravit na teplé zkoušky a parní přefuk, a to uvolněním všech zablokovaných podpěr potrubí a závěsů.

Zhotovitel zajistí cívky s ohebnými hadicemi, které budou připojené k vhodným zdrojům vody tak, aby obsluze a zaměstnancům údržby usnadnil oplach Linky. Zhotovitel je povinen poskytnout schéma, které zobrazí plné pokrytí, umístění hadic a zdroje zařízení pro oplachování, která musí být schválena Objednatelům. Přístup k těmto zařízením musí být zajištěn pro všechny procesní prostory v rámci Linky, a to včetně následujících:

- zařízení kotle,
- zařízení na čištění spalin,
- vynašeč škváry a vynašeče propadu roštu,
- dopravníky škváry (každých 10 metrů),
- nádrže na odpadní vodu,
- síla a skladovací nádrže

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Modernizace ZEVO společnosti SAKO

Datum
Duben 2025

ČÁST III, PŘÍLOHA A9

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

STAVEBNÍ ČÁSTI



ČÁST III, PŘÍLOHA A9 TECHNICKÉ SPECIFIKACE STAVEBNÍ ČÁSTI

Název projektu **Modernizace ZEVO společnosti SAKO**
Verze **3**
Datum **2025-04-01**
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	Požadavky	3
1.2	Podmínky v místě realizace a externí rozhraní	3
1.3	Funkční řešení budov	3
2.	Funkční požadavky	4
2.1	Obecně	4
2.2	Demolice stávajících budov v místě budoucí výstavby linky K1	5
2.3	Dispoziční řešení místa realizace	7
2.3.1	Nákladní vozidla (velikost a četnost)	7
2.3.2	Komunikace uvnitř areálu	7
2.3.3	Chodníky	8
2.3.4	Dopravní značení	8
2.4	Technologické budovy	8
2.4.1	Zásobník odpadu	8
2.4.2	Hala kotelny	9
2.4.3	Hala čištění spalin	10
2.4.4	Turbínová hala/místnost kondenzátoru/čerpacílovna	10
2.4.5	Pomocné prostory	11
2.4.6	Velín/kanceláře/zařízení pro zaměstnance	11
2.5	Architektonický návrh	11
2.6	Očekávaný dopad prací Zhotovitele na stávající budovy	13
2.6.1	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 101 - ZÁSOBNÍK ODPADU	13
2.6.2	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 102 - HALA KOTELNY	13
2.6.3	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 103 - Hala zpracování škváry	14
2.6.4	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 106 - Budova transformátorů	14
2.6.5	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 107 - BUDOVA CHUV	14
2.6.6	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 108 - BUDOVA ÚDRŽBY A ŠATNA	14
2.6.7	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 401 -HALA TŘÍDĚNÍ A TURBÍNY	14
2.6.8	STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 412 - HORKOVODNÍ VÝMĚNÍKOVÁ STANICE	14
3.	Základní návrhové parametry, konstrukce	15
3.1	Obecně	15
3.1.1	Jednotky	15
3.1.2	Odpovědnost za návrhové parametry	15
3.1.3	Standardy, předpisy a další požadavky	15
3.1.4	Návrhová životnost	16
3.1.5	Třída spolehlivosti a třída následků	16
3.1.6	Robustnost	16
3.2	Materiály	16
3.2.1	Základy	16

3.2.2	Betonové konstrukce	17
3.2.3	Ocelové konstrukce	20
3.2.4	Ochrana proti korozi	23
3.3	Zatížení	23
3.3.1	Návrhové hodnoty zatížení	23
3.3.2	Základní zatížení	24
4.	Základní návrhové parametry, vnitřní rozvody	29
4.1	Obecně	29
4.2	Strojní systémy	29
4.2.1	Rozsah Díla	29
4.2.2	Standardy	29
4.2.3	Návrhová životnost	29
4.2.4	Podmínky okolního prostředí	29
4.2.5	Vzduchotechnika (HVAC)	29
4.2.6	Vnitřní vodoinstalace a odvodnění	29
4.3	Požární ochrana	30
4.3.1	Rozsah Díla	30
4.3.2	Standardy	31
4.3.3	Protipožární stěny	33
4.3.4	Systém detekce požáru v zásobníku	33
4.3.5	Protipožární zařízení	33
4.3.6	Systém detekce požáru	33
4.3.7	Automatický systém požárních čerpadel	34
4.3.8	Požární hydranty a další připojení na hasičský záchranný sbor	34
4.3.9	Hydranty a požární hadice	35
4.3.10	Systém sprinklerů	35
4.3.11	Přenosné hasicí přístroje	35
4.3.12	Systém příjezdu hasičského záchranného sboru	35
4.3.13	Různé	35
4.4	Základní návrhové parametry pro elektro systémy	35
4.4.1	Rozsah Díla	35
4.4.2	Standardy	36
4.4.3	Návrhová životnost	38
4.4.4	Podmínky okolního prostředí	38
4.5	Provedení a komponenty	38
4.5.1	Strojní zařízení	38
4.5.2	Elektroinstalace	40
5.	Hluk	41
5.1	Specifické požadavky	41
6.	Dokumentace	42

PŘÍSLUŠENSTVÍ

- Dodatek 1 Dokumentace k územnímu rozhodnutí
- Dodatek 2 Stavební standardy
- Dodatek 3 Geologický průzkum
- Dodatek 4 Geodetické zaměření

1. ÚVOD

1.1 Požadavky

Tyto specifikace stanoví funkční požadavky a minimální kritéria, která budou použita při návrhu stavební části Linky.

Stavební práce budou sestávat z následujících oblastí:

- Demoliční práce
- Dispoziční řešení (přístupové cesty, parkoviště, inženýrské sítě, venkovní osvětlení, terénní úpravy, zařízení staveniště, manipulační a skladovací prostory atd.)
- Prostory původního kotle K1 ve stávající hale kotelný
- Nový zásobník odpadu připojený ke stávajícímu zásobníku odpadu
- Technologické budovy
 - Zásobník odpadu
 - Hala kotelný
 - Hala čištění spalin
 - Turbínová hala/místnost kondenzátoru/čerpadlovna
 - Pomocné prostory
 - Velín/kanceláře/zařízení pro zaměstnance
- Spalinovod a komín
- Vyklizení a úklid místa realizace, zařízení staveniště a manipulačních a skladovacích prostor

1.2 Podmínky v místě realizace a externí rozhraní

Stávající podmínky v místě realizace jsou popsány v následujících dodatcích této přílohy:

- Příloha A9, *dodatek 1 Dokumentace k územnímu rozhodnutí* (dále jen „Základní Design“)
- Příloha A9, *dodatek 2 Stavební standardy*
- Příloha A9, *dodatek 3 Geologický průzkum* – informativní povahy
- Příloha A9, *dodatek 4 Geodetické zaměření* – informativní povahy

Kromě toho se zde odkazuje na přílohu E1 *Specifikace externích inženýrských sítí* a Zhotovitel má rovněž možnost provést všechna potřebná další šetření na místě realizace ještě před předložením své nabídky.

Návrh a konstrukce musí odpovídat skutečným místním podmínkám, a to včetně připojení k externím inženýrským sítím.

1.3 Funkční řešení budov

Zhotovitel jako základ pro svůj návrh použije stávající Základní Design.

Základní Design představuje závazné požadavky na maximální rozměry hlavních budov dle povolení Kontrolních orgánů. Tyto rozměry představují omezení vzhledem k územnímu povolení získanému Objednatelem.

Zhotovitel bude dále odpovědný za získání všech potřebných schválení, vyjádření a souhlasů v souladu s místními Právními předpisy.

Zhotovitel může navrhnout vhodné změny dispozičního řešení prostor a budov. Nicméně, tyto změny ale podléhají schválení Objednatelem a nesmí obsahovat žádné zvětšení hlavních rozměrů nebo výškových úrovní již povolených.

Bere se na vědomí, že dispozice budov mohou podléhat změnám na základě odchylek v uspořádání zařízení a uspořádání prostor navržených Zhotovitelem a to, pokud technické specifikace nevyžadují jinak. Avšak, Zhotovitel musí dispoziční řešení prostor místa realizace a uvnitř budov optimalizovat tak, aby poskytoval dostatečný prostor v souladu s technickými specifikacemi, přičemž se upřednostní vysoká úroveň udržovatelnosti a přístupu.

Všechny stavební prvky určené pro použití v rámci výstavby budou nové, nepoužívané a v dokonalé kvalitě s minimálními vlastnostmi podle přílohy A9, *dodatek 2 Stavební standardy*.

Zhotovitel Objednateli předloží ke kontrole a schválení architektonický návrh. Architektonický návrh bude Dílo vizualizovat z několika pohledů pomocí 3D modelu a fotomontáže. V dokumentaci pro územní řízení je uvažováno o nadstavbě nad střechou budovy kotle pro umístění části technologického zařízení kotle. Zhotovitel musí ve svém návrhu minimalizovat tyto půdorysné rozměry, a to včetně výšky této nástavby, a to za předpokladu, že v žádném případě nesmí být ve srovnání se Základním Designem změněna poloha, maximální půdorysné rozměry a zvýšena výška.

Před zasláním jakékoli žádosti Kontrolním orgánům (tj. stavební povolení) musí Zhotovitel předložit vzorky fasád, podlah a stropů, vybavení a dalších materiálů ke kontrole a schválení ještě před jejich objednáním nebo nákupem. Konečné architektonické řešení včetně barev, vzorů a ohraničení bude schvalováno Objednatel.

2. FUNKČNÍ POŽADAVKY

2.1 Obecně

Konstrukce budov musí počítat s potřebnými únikovými cestami podle místní legislativy. Zhotovitel bude odpovědný za získání potřebných povolení a vyjádření ze strany Kontrolních orgánů.

Konstrukce budov musí umožňovat dostatečný prostor pro provoz a údržbu technologického zařízení. V 3D modelu musí být vyznačen potřebný prostor pro provoz a údržbu. Potřebný prostor pro provoz a údržbu musí schválit Objednatel.

Konstrukce budov a procesního zařízení musí umožňovat dostatečný prostor pro provoz a údržbu technologického zařízení. Použití žebříků nebude akceptováno. V 3D modelu musí být vyznačeny potřebné ochozy a schodiště pro provoz a údržbu. Potřebné ochozy a schodiště pro provoz a údržbu musí schválit Objednatel.

Konstrukce budov a procesního zařízení musí umožňovat dostatečný přístup k mostovým jeřábům a kladkostrojům nezbytný pro provoz a údržbu technologického zařízení. V 3D modelu musí být vyznačen potřebný přístup k jeřábům a kladkostrojům pro účely provozu a údržby. Potřebný přístup k jeřábům a kladkostrojům pro účely provozu a údržby musí schválit Objednatel.

Specifické funkční požadavky pro každý prostor jsou uvedeny v části 0.h *Room Data Sheet*. Zhotovitel v rámci svého návrhu předloží vyplněný Room Data Sheet včetně všech požadovaných údajů.

Zhotovitel ve svém návrhu zohlední zvláštní opatření k minimalizaci kumulace tepla v horní části budovy. Budova musí být obložena izolovanými stěnovými panely pro místní klimatické podmínky. Přírodní potrubí sekundárního spalovacího vzduchu bude sahát až k horní části haly kotelný, což zvýší rychlost výměny vzduchu. K výměně vzduchu musí být k dispozici střešní ventilátory

s pohonem.

Všechny větrací otvory a žaluzie musí být opatřeny mechanismem gravitačního zavírání, aby mohly zůstat zavřeny, když nebudou v provozu.

Všechna vibrační a/nebo rotační zařízení musí být dynamicky vyvážena s maximálními povolenými vibracemi a hladinami hluku v souladu s příslušnými platnými českými normami. Při návrhu nosné konstrukce se musí použít konstrukční dynamické principy, a to s cílem minimalizovat přenos vibrací, nepříjemných průhybů nebo zatížení na nosné konstrukce. Podle potřeby se nainstaluje tlumení hluku, které bude minimalizovat šíření nepříjemné úrovně hluku.

Zhotovitel ponese zodpovědnost za podrobnosti instalace, odolnost vůči povětrnostním podmínkám, těsnicí materiály, uzávěry, příslušenství a celkový návrh tak, aby byl zajištěn plně funkční návrh budov a stavebních prací.

Pokud není uvedeno jinak, všechny podlahy v prostorách vyhrazených pro technologii musí být odvodněny do podlahového odtoku nebo rýhy se sklonem 1%.

2.2 Demolice stávajících budov v místě budoucí výstavby linky K1

Stávající budovy k demolici:

Budova č. 03 - Sklad, hala I, parcela č. 7884/60 - zastavěná plocha cca. 552 m²

Budova č. 04 - Sklad, parcela č. 7884/63 - zastavěná plocha cca. 195 m²

Budova č. 18 - Netemperovaný sklad, parcela č. 7884/56 - zastavěná plocha cca. 196 m²

Budova č. 19 - Temperovaný sklad, parcela č. 7884/56 - zastavěná plocha cca. 165 m²

Budova č. 20 - Sklad, hala II, parcela č. 7884/1- zastavěná plocha cca. 153 m²

Částečně zpevněná plocha, parcela č. 7884/57- zastavěná plocha cca. 221 m²

Demoliční práce musí být prováděny v souladu s platnými povoleními, která byla získána Objednavatelem a jsou k dispozici v části II.i *Plánování a povolování*.

Je nutná demolice všech stavebních konstrukcí a zařízení, včetně podzemních částí a odstranění stávajícího technologického vybavení, které bude Objednatelem v budovách ponecháno, a u kterých Objednatel potvrdí, že je již nehodlá jinak využít. Všechny demolice, demontáže a likvidace Objednatelem ponechaného technologického vybavení jsou v rozsahu Zhotovitele.

Demontáž, odstranění nebo přepojení kabelů (v případě obvodů osvětlení) všech elektrických zařízení se bude provádět v demolovaných stávajících objektech Areálu SAKO (kabelové trasy, kabely, elektroinstalační trubky, osvětlení, rozvaděče, spojovací skříně, ovládací skříně atd.). Stávající hasicí zařízení (hydranty, sprinklery atd.) budou demontovány. Stávající rozvody požární vody budou odstaveny, částečně přeloženy do nové trasy nedotčené demoličními pracemi, zbývající pak odříznuty, zajištěny a zaslepeny. Stávající rozvody technologické rozvody budou odstaveny, odříznuty, zajištěny a zaslepeny.

Napájení a řízení na hlavních kabelových trasách nesmí být za žádných okolností přerušeno, a to ani na přechodnou dobu.

Před zahájením demoličních prací budou odpojeny přípojky inženýrských sítí k jednotlivým objektům. Vzhledem k povaze místa realizace nelze vyloučit další nezaznamenané přípojky - před zahájením demoličních prací je nutné nechat všechny okolní inženýrské sítě vymezit jejich správci a určit přesná místa odpojení těchto sítí přípojek (v elektrických rozvodných skříních, instalačních

šachtách, rozvodech topného systému atd. zkontrolovat případná další připojení k sítím v objektech).

Zběžná prohlídka demolovaných objektů neodhalila zásadní přítomnost materiálů na bázi azbestu, avšak před zahájením stavebních prací bude proveden podrobnější průzkum výskytu azbestu, např. sondami. V případě dalšího zjištění přítomnosti materiálů obsahujících azbest je Zhotovitel povinen postupovat v souladu s ustanovením § 41 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, v souladu s nařízením vlády Vyhláška č. 361/2007 Sb., kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Nicméně je nutné upozornit na to, že v demolované části štítové zdi a zejména v části střechy, včetně střešního pláště na severovýchodní straně haly SO 101 nad stávajícím zásobníkem odpadu, se pod hydroizolační vrstvou pravděpodobně nachází azbestocementové vlnovky (typ Esterbit). Podle české legislativy jsou azbestocementové vlnovky zařazeny do skupiny nebezpečných odpadů (zákon č. 185/2001 Sb.) a podle katalogu odpadů v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. jsou tyto odpady zařazeny do skupiny 170605. Zde bude nutné, aby Zhotovitel provedl stavebně-technický průzkum a identifikoval nebezpečné odpady a podle výsledků tohoto průzkumu při demoličních pracích zajistil spolupráci s profesionální společností v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady a v souladu s českou legislativou zajistil manipulaci a jejich přepravu na skládku nebezpečného odpadu.

Během stavby nesmí být okolní budovy ovlivňovány zejména nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad stanovené meze. Ty jsou stanoveny ustanoveními vyhlášky č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Je třeba používat stroje a zařízení se sníženou hlučností. Během provádění všech prací je nutné věnovat pozornost omezení doby nasazení hlučných mechanismů, sledu jejich nasazení nebo jejich méně častému používání. Demoliční práce budou probíhat pouze během dne, od 7:00 do 21:00, maximálně ale 10 hodin denně.

Při demolicích vznikají pevné (prachové) emise unikající do ovzduší, které je třeba účinně omezit vhodnými opatřeními, a to například postřikem vodou.

Hlavní veřejná přístupová komunikace - Jedovnická ulice - bude při odvozu sutě zatížena zvýšeným průjezdem nákladních vozidel. Tato vozidla je nutné před výjezdem na veřejnou komunikaci zkontrolovat, a to zejména zajistit jejich čistotu a zabezpečit náklad (např. zakrytí nákladového prostoru protiprachovými plachtami atd.).

Během demolice bude dotýčný prostor ohraničen mobilním oplocením a okolí bude řádně označeno příslušnými výstražnými značkami. Demolice nesmí ohrozit bezpečnost provozu na přilehlých komunikacích, stabilitu okolních budov nebo bezpečnost osob pohybujících se kolem Stávajícího zařízení. Návrhy bezpečnostních opatření musí být projednány s Objednatelem. Výkopy pro základy budou řádně označeny až do provedení zásypu tak aby nemohlo dojít k pádu do otevřených výkopů. Komunikace mimo obvod Staveniště budou udržovány čisté podle zákona o pozemních komunikacích. V přilehlých prostorách v rámci komplexu (tj. mimo staveniště ohraničené dočasným oplocením) nebude ukládán žádný materiál. Na Staveništi se neočekává zřízení skládek, suť z demolice bude z místa okamžitě odvážena na recyklaci nebo skládkování.

Veškerý materiál z demolice bude zlikvidován v zařízení k tomu určeném (skládku příslušné skupiny, recyklační středisko), přednost bude dána dalšímu zpracování (separace a recyklace), tak aby bylo možné tento odpad opětovně využít. Nakládání s odpady musí zajišťovat osoby oprávněné k těmto činnostem podle zákona o odpadech.

V rámci demolice stávajícího objektu SO 107 CHUV (budova chemické úpravy vody) Zhotovitel zajistí přilehlý nadzemní koridor SO 110, kde se uvažuje o jeho zachování a dočasném podepření.

V rámci dalších činností Zhotovitel provede statické posouzení a napojení stávajícího nadzemního koridoru na nově postavenou budovu zásobníku. Zhotovitel zajistí konečné provedení nadzemního koridoru v souladu s Objednatelům odsouhlaseným architektonickým návrhem.

V rámci těchto činností je Zhotovitel povinen zajistit vše potřebné pro správnou implementaci a funkčnost tohoto systému.

2.3 Dispoziční řešení místa realizace

Prostory dopravní obsluhy musí být navrženy v souladu s národními předpisy.

Všechny venkovní prostory povolené pro dopravu, parkování nebo dočasnou údržbu musí být asfaltové.

Tento návrh musí zohledňovat špičkovou dopravu a jakékoliv související fronty nebo stání tak, aby se zabránilo blokování veřejné komunikace nákladními vozidly. Návrh od sebe dále z bezpečnostních důvodů oddělí hustý provoz od lehkého provozu.

Stání ve frontě před vjezdem nebude přijatelné.

Objednatel upozorňuje na možný souběh provádění Díla dle této Smlouvy a realizace Velkého městského okruhu Brno. Zhotovitel v rámci provádění Díla prověří možná vzájemná ovlivnění provádění Díla a realizace Velkého městského okruhu Brno a přijme veškerá nutná opatření k zajištění koordinace obou staveb a k jejich co nejmenšímu vzájemnému ovlivňování, tzn. zejména opatření s cílem zabránit vlivu realizace Velkého městského okruhu Brno na Harmonogram a cenu Díla.

2.3.1 NÁKLADNÍ VOZIDLA (VELIKOST A ČETNOST)

Odpad bude do zařízení dopravován nákladními vozidly s návěsy. Škvára a end produkt z čištění spalin bude odvážen nákladními vozidly s návěsy.

Dopravní zátěž a provozní hodiny jsou definovány v integrovaném povolení.

Zhotovitel zajistí veškeré venkovní práce nezbytné pro úspěšný a bezpečný provoz a údržbu Linky, a to v souladu se všemi příslušnými českými předpisy a normami.

2.3.2 KOMUNIKACE UVNITŘ AREÁLU

Návrh geometrie silnice musí vycházet z místních předpisů a nařízení.

Všechny komunikace musí být navrženy pro pojezd těžkými nákladními vozidly a přívěsy o délce 25 metrů tak, aby tato vozidla mohla manévrovat a dodávat materiály do určených prostor v rámci Linky.

Pro návrh konstrukce komunikací a zpevněných ploch pro těžkou nákladní dopravu je nutné, aby Zhotovitel použil mírně upravený návrh z technického předpisu č. 170 (TP 170) vydaného Ministerstvem dopravy - typ konstrukce komunikace s označením D1-N s třídou dopravního zatížení TDZ IV.

Závazná struktura silniční konstrukce je uvedena v příloze A9, dodatku 2, stavební standardy.

Pro zajištění přístupu do suterénu bude zřízena rampa s maximálním sklonem 12 procent.

Konstrukce zpevněných ploch musí být v souladu s místními předpisy a nařízeními.

Zhotovitel uvede všechny vnitřní komunikace dotčené realizaci Díla, včetně komunikací vedených do zařízení Staveniště, manipulačních a skladovacích prostor souvisejících s výstavbou, do stavu, v jakém byly před zahájením prací.

2.3.3 CHODNÍKY

Zhotovitel zajistí chodníky umožňující přístup ke všem budovám a konstrukcím. Konstrukce chodníků musí být v souladu s místními předpisy a nařízeními.

2.3.4 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Pro celé místo realizace musí být vypracován a zaveden plán dopravního značení.

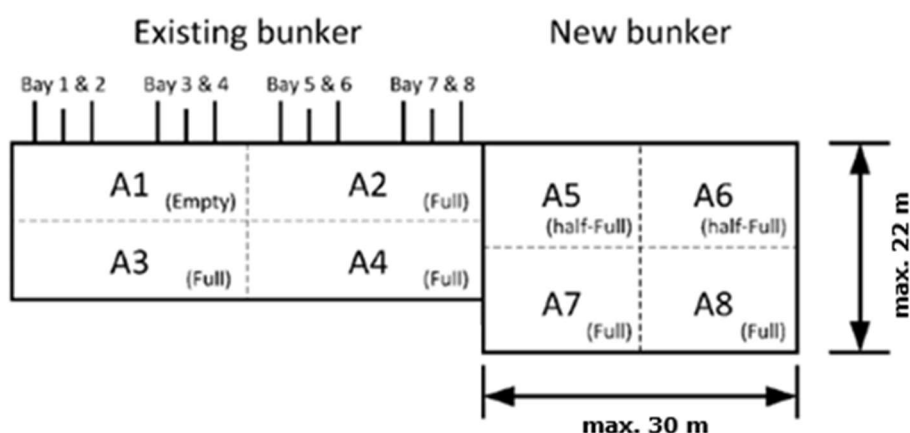
Plán značení musí být před objednáním jakýchkoli dopravních značek schválen Objednatelem.

2.4 Technologické budovy

Všeobecné požadavky Objednatele na konstrukci a vybavení prostor technologických budov je uvedeno v části 0.h *Room Data Sheet*. Tyto informace představují minimální základní požadavky Objednatele, kterými se musí Zhotovitel řídit při svém návrhu.

2.4.1 ZÁSOBNÍK ODPADU

Nový zásobník zvyšující kapacitu skladování odpadu bude vybudován jako rozšíření stávajícího objektu SO 101 - Zásobník odpadu. Toto rozšíření musí být provedeno ve severovýchodním směru podle obrázku uvedeného níže. Navrhuje se konstrukce nového zásobníku odpadu o rozměrech (V x Š x D) max 25,5 m x max. 22 m x max. 30 m, přičemž využitelný (pracovní objem) nové části zásobníku bude $\geq 9\,700\text{ m}^3$. Tento objem je požadovaný Objednatelem.



Nový zásobník bude provozně rozdělen do čtyř oblastí, tj. A5 až A8. Oblasti zásobníků A7 a A8 mohou být udržovány zcela plné, oblasti A5 a A6 budou udržovány plné do poloviny tak, aby bylo možné odpad míchat (homogenizovat). Při tomto používání musí být zajištěn užitečný objem $\geq 9\,700\text{ m}^3$, což odpovídá 3 400 tunám odpadu s hustotou 350 kg/m³ (hodnota používaná při

výpočtu pracovního objemu; z důvodu bezpečnosti návrhu kapacity nezohledňuje stlačení odpadu).

Nový zásobník odpadu bude navržen bez výsypu odpadu (nebudou instalována žádná nová vrata pro příjem odpadu), zatímco všech osm (8) stávajících vrat v západní stěně stávajícího bunkru bude plně využíváno. Nové jeřáby odpadu budou obsluhovat kompletní bunkr, tj. starou i novou část.

Součástí návrhu budovy jsou prostory velínu jako i administrativní prostory. Návrh musí proto umožňovat úplný výhled do výsypné haly z jeřábnického velínu.

Odstranění stávajících drah a kolejnic včetně jeřábů na odpad a instalace nového zařízení je zahrnuto do rozsahu Díla. Stávající nosná betonová konstrukce by měla vyhovovat instalaci nových jeřábů. Nicméně, Zhotovitel provede statickou kontrolu a případně navrhne nutné úpravy stávající nosné betonové konstrukce jeřábových drah a kolejnic na základě návrhu nových jeřábů na odpad. Jakákoliv případná úprava stávající betonové konstrukce podléhá schválení Objednatele, a bude postupováno dle Smlouvy.

Součástí bunkru, musí být vyhrazený prostor pro údržbu jeřábů na odpad. Do tohoto objektu musí být dále začleněn spouštěcí prostor se snímatelným krytem, který bude veden po celé výšce od úrovně terénu. Kryt spouštěcího prostoru musí mít stejné jmenovité zatížení jako sousední podlaha. Účelem tohoto prostoru bude pro demontáž a výměnu drapáků pro účely servisu/údržby.

Spodní a vrchní stavba bunkru bude sestávat ze železobetonové budovy vhodně dimenzované tak, aby splňovala požadavky Linky a požadavky na skladování odpadu v sousedním zásobníku. Zvláštní pozornost se musí věnovat dělicí stěně mezi těmito dvěma prostory. Vrchní stavba musí být navržena s nosníky nebo příhradovými nosníky s dlouhým rozpětím bez vnitřních sloupů. Další podrobnosti konstrukce jsou popsány v části Základního designu a v *části III, příloha D*.

Stěny a podlahy zásobníku odpadu vystavené riziku opotřebení a poškození opakovanými nárazy drapáků jeřábu musí být zkonstruovány z vysoce pevného betonu. Jejich návrh musí bránit degradaci konstrukce stěn a podlah.

Ventilace v zásobníku musí být navržena tak, aby eliminovala emise zápachů a hluku do okolního prostředí. Je třeba mít na paměti, že ze zásobníku odpadu musí být do procesu odebíráno minimálně 50% potřebného spalovacího vzduchu.

Je třeba zajistit minimální světlou výšku mezi střechou a odpadními jeřáby, a to podle údajů výrobce jeřábu tak, aby bylo možné provádět řádnou údržbu jeřábu. Tato světlá výška musí brát v úvahu také protipožární systém a osvětlení instalované nad úrovní jeřábu. Musí být zajištěn přístup k jeřábům a podél každé kolejnice a kabelového systému.

Tento zásobník odpadu musí být vybaven protipožárním systémem, vodními děly a infračerveným systémem detekce tepla.

2.4.2 HALA KOTELNY

V kotelně bude umístěn spalovací systém/ kotel, a to vč. spalovacího roštu a přidružené hydrauliky, kotle, pomocných hořáků, čistícího systému, systému SNCR, přístupových plošin a žebříků, spouštěcího otvoru po celé výšce pro zvedák údržby a další pomocné zařízení. Kromě toho musí hala kotelný obsahovat ventilátory primárního a sekundárního vzduchu a spalínovody,

a to spolu s parními ohříváky vzduchu. Ve spodní úrovni haly kotelny budou umístěny vynašeč škváry, vibrační dopravník škváry a dopravník škváry.

Spodní stavba haly kotelny musí být betonové konstrukce. Vrchní stavba musí být ocelové konstrukce. Stavební ocel se nesmí kombinovat s nosnou ocelovou konstrukcí kotle a roštu. Další podrobnosti jsou popsány v části Základního designu a v části III, příloha D.

V rámci svého návrhu musí Zhotovitel jasně uvést, jak bude prováděna budoucí údržba přehříváku a dalších konvekčních povrchů. Podle potřeby musí být mezi střechou a jeřáby zajištěna minimální světlá výška pro účely údržby.

Ochozy a schody musí být uspořádány tak, aby umožňovaly bezpečný a komfortní přístup ke každé technologii nebo části budovy.

2.4.3 HALA ČIŠTĚNÍ SPALIN

Hala čištění spalin musí být vybavena systémem čištění spalin vč. absorbéru, textilního filtru, kondenzátoru spalin (Opce 1), systém vstřikování aktivního uhlí, systém dopravy popílku, přidružených spalinovodů, spalinového ventilátoru, sil pro skladování činidel a pomocných zařízení.

Spodní stavba haly čištění spalin musí být betonová konstrukce. Vrchní stavba musí být ocelové konstrukce. Stavební ocel se nesmí kombinovat s nosnou ocelovou konstrukcí zařízení na čištění spalin. Další podrobnosti jsou popsány v části Základního designu a v části III, příloha D.

V horní části textilního filtru musí být zajištěn dostatečný prostor pro údržbu tak, jak bude stanoveno dodavatelem zařízení.

Ochozy a schody musí být uspořádány tak, aby umožňovaly bezpečný a komfortní přístup ke každé technologii nebo části budovy.

Hala čištění spalin bude umožňovat za tkaninovým filtrem budoucí napojení nových spalinovodů vedoucích do katalyzátoru SCR (není předmětem Díla) a pak na vhodném místě i zpět z katalyzátoru (doplněním nezbytně nutných odboček a spalinových klapek, přípravou obálky budovy/budov na budoucí provedení prostupů pro spalinovody apod. Zadavatel uvažuje takovou koncepci SCR, která nebude vyžadovat změnu koncepce kotle.

2.4.4 TURBÍNOVÁ HALA/MÍSTNOST KONDENZÁTORU/ČERPADLOVNA

Turbínová hala/místnost kondenzátoru/čerpadlovna musí být vybaveny soustrojím turbíny a generátoru, moduly mazacího oleje, topnými kondenzátory, oběhovými čerpadly, sadou čerpadel kondenzátu, systémem demi vody, absorpčním tepelným čerpadlem (Opce1) a dalšími pomocnými zařízeními.

Konstrukce turbínové haly/místnost kondenzátoru/čerpadlovny musí být betonová. Do opláštění musí být zahrnuto vhodné tlumení hluku, aby se minimalizovalo šíření hluku za hranice objektu. Další podrobnosti jsou popsány v části Základního designu a v části III, příloha D.

K dispozici musí být mostový jeřáb umožňující plný přístup do haly turbíny a umožňující zvedací zařízení v místnosti kondenzátoru a čerpadlovny.

Je třeba zajistit minimální světlou výšku mezi střechou a jeřábem, a to podle údajů výrobce jeřábu tak, aby bylo možné provádět řádnou údržbu jeřábu.

Pro demontáž turbíny a/nebo generátoru během údržby musí být na podlaze, v blízkosti soustrojí turbíny a generátoru, v dosahu údržbového jeřábu zajištěn odpovídající odkládací prostor. Podlaha haly turbíny musí být navržena tak, aby unesla hmotnost nejtěžšího kusu (kusů), které mají být během údržby turbíny/ generátoru rozebrány. Je-li turbína/generátor umístěn na vyvýšeném turbínovém stole, potom v dosahu údržbářského jeřábu musí být zajištěn spouštěcí otvor tak, aby bylo možné v případě nutnosti údržby mimo tento prostor bylo možné použít vozidlo s plošinovým přívěsem.

2.4.5 POMOCNÉ PROSTORY

Pomocné prostory musí být určeny ke konkrétnímu použití a musí obsahovat konkrétní procesní zařízení.

Každý pomocný prostor musí být betonové konstrukce. Další podrobnosti jsou popsány v části Základního Designu a v *části III, příloha D*.

Místnosti elektro musí obsahovat transformátory, rozvaděče, frekvenční měniče, kabelové prostory, pomocné provozy a další pomocné zařízení.

Elektro místnosti musí být navržena s dvojitou podlahou (podlaha serverovny), která umožní snadné vedení kabelů pod elektrickými rozvodnami. Dokončená podlaha musí být v rovině se sousedními místnostmi.

Do opláštění musí být zahrnuto vhodné tlumení hluku, aby se minimalizovalo šíření hluku za hranice objektu.

2.4.6 VELÍN/KANCELÁŘE/ZAŘÍZENÍ PRO ZAMĚSTNANCE

Vedle zásobníku odpadu se bude nacházet velín, kancelářské prostory a zařízení pro zaměstnance. Další podrobnosti jsou popsány v části Základního Designu a v *části III, příloha D*.

Návrh dispozice velínu musí být předán k odsouhlasení Objednatelem.

Velín, kancelářské prostory a zařízení pro zaměstnanců musí být vybaveny pevným a posuvným nábytkem a dalším zařízením dle přílohy A9, *dodatek 2 Stavební standardy*.

Výtah

Zhotovitel zajistí jako minimum jeden výtah pro osoby/náklad s přístupem do všech pater a úrovní včetně úrovně násypky odpadu. Výtah musí mít nosnost minimálně 2 tuny, 26 osob, s vnitřní výškou 2,5 m a rychlostí 1 m/s. Dveře minimálně 0,92 x 1,3 x 2,3 m (D x Š x V). Návrh výtahu musí splňovat příslušné požadavky dle přílohy A9, *dodatek 2 Stavební standardy*.

2.5 Architektonický návrh

ARCHITEKTONICKÁ SPECIFIKACE

Architektonický rozsah

Zhotovitel navrhne a zajistí architektonické požadavky týkající se Linky, které budou mimo jiné zahrnovat níže uvedené prvky. Všechny architektonické požadavky musí být plně v souladu s Kontrolními orgány a Právními předpisy a se všemi příslušnými specializovanými profesními požadavky, mimo jiné včetně statických, stavebních požadavků, požadavků na strojní, elektro a instalatérskou techniku a protipožárních požadavků.

Celkový rozsah Díla v rámci architektury zahrnuje:

- Architekturu jakékoli nové/stávající budovy určené pro instalaci technologie v rozsahu Díla Zhotovitele
- Severovýchodní fasádu na stávajícím objektu SO 101 zásobníku odpadu k zajištění jednotnosti s novou budovou.

ARCHITEKTONICKÉ POŽADAVKY - KVALITA KONSTRUKCÍ

Zhotovitel vypracuje integrovanou a koordinovanou architektonickou výkresovou dokumentaci, která zobrazí řešení architektonických požadavků na Dílo. Veškerá dokumentace musí být před zahájením prací na Lince předložena Objednateli k vyjádření a akceptaci. Viz podmínky v části III, příloha C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.

Zhotovitel je povinen dodržovat veškerá ustanovení a požadavky stanovené v dokumentech v souladu se Smlouvou a nese za ně výlučnou odpovědnost.

Pokud se požadavky vztahují na Poddodavatele, potom musí Zhotovitel řídit koordinaci a práce na všech rozhraních a ponese plnou odpovědnost za zajištění toho, aby všechny postupy, materiály a zpracování těchto architektonickým požadavkům plně vyhovovaly a aby hotová instalace splňovala záměr daného návrhu ke spokojenosti Objednatele.

Zhotovitel zajistí, aby všechny systémy, prvky, výrobky, materiály, povrchové úpravy, testy, zkoušky, kontroly a výkonnostní úrovně odpovídaly požadavkům architektonického návrhu.

Zhotovitel zajistí, aby konečný vzhled budovy a vnějších architektonických prvků plně vyhovoval požadavkům Objednatele. Zhotovitel zajistí, aby byly všechny aspekty Díla dokončeny podle nejpřísnějších stavebních norem tak, jak je uvedeno v normách a předpisech, které mimo jiné zahrnují standardy ČSN a EN.

Dokončené architektonické dílo musí splňovat všechna příslušná povolení (tj. environmentální; územní; stavební atd.) a standardy kvality stanovené v požadavcích na Linku v architektonickém návrhu v rámcové architektonické specifikaci. Veškeré materiály nebo zpracování, které neodpovídají platným standardům kvality, budou Objednatelům odmítnuty a Zhotovitelem nahrazeny.

Zhotovitel musí:

- Před zahájením nákupu a výstavby zaslat všechny požadované architektonické podklady ke kontrole a komentáři. Obecné minimální požadavky na kvalitu materiálů jsou uvedeny v příloze A9, dodatku 2 *Stavební standardy*
- Připravit požadované architektonické podklady k prokázání souladu se všemi příslušnými předpisy, nařízeními a normami, jak je podrobně uvedeno ve specifikaci architektonického návrhu.

Architektonická dokumentace musí mimo jiné zahrnovat následující:

- Certifikáty CE a soulad s českými normami
- produkt - technické údaje; vzorky; výkresy
- makety - měřítko - kontrolní vzorky
- Údaje z testů - záznamy, výpočty
- záruky - záruky, certifikáty
- zprávy - různé typy
- architektonické specifikace
- kritéria architektonického provedení
- architektonický deník
- výkresy skutečného provedení a data
- Certifikáty protipožárních vlastností
- jakékoli speciální nářadí a náhradní díly

NESPLNĚNÍ POŽADAVKŮ

Nevyhovující návrhy týkající se architektonického řešení budou zamítnuty a Zhotovitel ponese veškeré z toho plynoucí náklady a důsledky jakéhokoliv výsledného zpoždění.

Objednatel může odmítnout nevyhovující architektonické produkty a materiály nebo vyžadovat další zkoušky, kontroly nebo důkazy o vhodnosti architektonických prvků.

Architektonické práce, které budou probíhat bez kontroly výrobních výkresů Objednatelem, mohou být odmítnuty. Pokud nebudou požadované architektonické výrobní výkresy Objednatelem přijaty, potom je Zhotovitel povinen bez dalšího prodlení tyto dílenské výkresy předložit opětovně ke kontrole.

Základní tvar budov a vnějších konstrukcí vychází z technologických potřeb. Předmětem architektonického řešení je uspořádání a vizuální sladění těchto materiálů v rámci souboru budov logickým a barevně řešeným způsobem, a to z hlediska instalované technologie i v jednotném řádu.

Tento architektonický návrh musí být současně založen na maximálních rozměrech a výškách budov, které jsou akceptovány v rámci stávajících povolení, viz. část II.i *Plánování a povolování*.

Objednatel proto požaduje, aby Zhotovitel předložil architektonický návrh budovy v následujících krocích:

1. Předložení architektonického návrhu rozložení materiálů s hlavním půdorysným plánem a výškovými rozměry pro celou skupinu budov
2. Předložení celkových obecných pohledů, včetně stavebních výplní (brány, dveře, okna, průchodky pro hlavní potrubí, včetně spalínových, žaluzií, větracích otvorů atd.)
3. Materiálové a barevné provedení fasád a návrhy výplní otvorů, včetně rámových prvků a možných uměleckých prvků. Navrhovaný projekt bude vycházet z podrobných minimálních požadavků obsažených v příloze A9, *dodatku 2, Stavební standardy*
4. Architektonické řešení interiéru budov bude řešeno podle minimálních požadavků obsažených v příloze A9, *dodatku 2 Stavební standardy*. Návrh architektonické části dokumentace podle bodů 1 až 4 bude zahrnut do dokumentace podle požadavků uvedených v příloze Část III, příloze C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.

2.6 Očekávaný dopad prací Zhotovitele na stávající budovy

Dopad na stávající budovy Objednatele popsany níže je třeba brát jako minimální, ale nikoli konečný seznam všech souvisejících prací.

Všechny práce s dopadem na stávající budovy musí být prováděny v souladu s požadavky stanovenými v *Základní Designu* a po schválení Objednatelem. Zhotovitel přijme veškerá nezbytná opatření spojená s jeho prací tak, aby nepříznivě nezasahoval do provozu Stávajícího zařízení, tj. dočasné zakrytí fasád, dělící stěny, podpěry, chodby atd.

2.6.1 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 101 - ZÁSOBNÍK ODPADU

Zhotovitel zde provede demontáž dělící stěny nad úrovní stávajících zásobníků kotle, demontuje jeřábové kabiny a hasící zařízení. Další podrobnosti jsou popsány v části *Základního Designu*; a v *části III, příloha D*. Zhotovitel provede veškeré nutné úpravy stávající nosné betonové konstrukce včetně úprav v souvislosti s instalací jeřábových drah a nových jeřábů.

Zhotovitel dále nainstaluje nové jeřáby, nový velín a veškeré příslušenství (elektrický požární poplachový systém, požární bezpečnost atd.).

2.6.2 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 102 - HALA KOTELNY

Zhotovitel zde připojí a postaví nový dopravník z kotle K1, provede otvory ve štitové stěně a provede demolici stávající a výstavbu nových obslužných (servisních) plošin mezi Linkou a Stávajícím zařízením na výškových úrovních specifikovaných v Základním Designu. Konečný návrh včetně výškových úrovní plošin bude předložen a schválen Objednatelem. Nové obslužní plošiny budou vybaveny schodišťovou věží a nákladním jako i osobním výtahem, který bude obsluhovat všechny patra. Plošiny budou splňovat veškeré požadavky dle Části III-A14 Technické podmínky. Činnosti týkající se stávajících obslužných plošin musí být realizovány v součinnosti s Objednatelem s cílem minimalizovat případná provozní omezení. Všechny související práce jsou v rozsahu Díla.

Zhotovitel rovněž připojí (nebo nainstaluje) nová požární čerpadla.

2.6.3 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 103 - HALA ZPRACOVÁNÍ ŠKVÁRY

Zde Zhotovitel připojí vynašeč škváry z nové linky K1 ke stávajícímu zásobníku škváry. Zhotovitel rovněž připojí potrubí odpadní vody k škvárové jímce odpadních vod.

2.6.4 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 106 – BUDOVA TRANSFORMÁTORŮ

Zhotovitel zbourá část tohoto objektu (schodišťovou věž), aby propojil servisní trasu a vynašeč škváry. Zde se v důsledku instalace nové linky K1 a jejího připojení k elektro síti očekávají pouze malé dopady na rozvodnu.

2.6.5 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 107 - BUDOVA CHUV

Zde Zhotovitel provede demolici celé budovy.

Veškerá opatření k uchování a dočasnému podepření stávajícího spojovacího mostu, který musí být během výstavby zachován a dočasně podepřen. Spojovací most je připojen k budově SO 107 ze stávající administrativní budovy. Spojovací most bude následně opětovně připojen k nové budově zásobníku odpadu a uveden do funkčního stavu včetně souladu s architektonickým řešením. Všechny související práce jsou v rozsahu Díla.

Zhotovitel dále provede trvalé napojení na kanalizační síť z čerpadla odpadních vod v suterénu budovy SO 106 ke stávající větvi kanalizace v komunikaci mezi novou kotelnou K1 a administrativní budovou.

2.6.6 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 108 - BUDOVA ÚDRŽBY A ŠATNA

Zde musí Zhotovitel provést úplnou demolici budovy.

2.6.7 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 401 -HALA TŘÍDĚNÍ A TURBÍNY

Zhotovitel instaluje staticky nezávislou ocelovou konstrukci s plošinou pro umístění systému letních chladičů. Všechny související práce jsou v rozsahu Díla.

2.6.8 STÁVAJÍCÍ OBJEKT SO 412 - HORKOVODNÍ VÝMĚNÍKOVÁ STANICE

Zde musí Zhotovitel připojit horkovodní potrubí k dodávce tepla z nové technologie Linky a provést nutné úpravy technologie stávající HVS.

3. ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY, KONSTRUKCE

3.1 Obecně

3.1.1 JEDNOTKY

Pro návrh a výpočty se použije systém SI.

3.1.2 ODPOVĚDNOST ZA NÁVRHOVÉ PARAMETRY

Tyto specifikace popisují požadavky na různé části Linky.

Zhotovitel na základě návrhových parametrů připraví prováděcí projekt.

3.1.3 STANDARDY, PŘEDPISY A DALŠÍ POŽADAVKY

Návrh musí být v souladu s platnými českými a evropskými normami a standardy, mimo jiné:

Základy konstrukčního návrhu Eurokód 0:

CSN EN 1990:2004. CE

Zatížení na konstrukce Eurokód 1:

CSN EN 1991-1-1: 2004: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb"

CSN EN 02.01.1991: 2004: Obecná zatížení – zatížení konstrukcí vystavených ohni.

CSN EN 1991-1-4:2007: Obecná zatížení – zatížení větrem.

CSN EN 1991-1-5:2005: Obecná zatížení – tepelná zatížení.

CSN EN 1991-1-6:2006: Obecná zatížení – Zatížení během provádění

CSN EN 1991-1-7: 2007 Obecná zatížení – Mimořádná zatížení

CSN EN 1991-3:2008: Zatížení vyvolané jeřáby a strojním zařízením.

Navrhování betonových konstrukcí Eurokód 2:

ČSN EN 1992-1-1: 2006 Obecná pravidla a pravidla pro budovy.

CSN EN 1992-1-2:2006: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

CSN EN 1992-3:2007: Nádrže na kapaliny a zásobníky

CSN EN 206+A1:2018: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

CSN EN 13670:2010: Provádění betonových konstrukcí.

Navrhování betonových konstrukcí Eurokód 3:

CSN EN 1993-1-1:2006: Obecná pravidla a pravidla pro budovy.

CSN EN 1993-1-2:2006: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

CSN EN 1993-1-5:2008: Boulení stěn

CSN EN 1993-1-8: 2006: Návrh spojů.

CSN EN 1993-1-9: 2006: Únava.

CSN EN 1993-1-10:2006: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

CSN EN 1993-6:2008: Jeřábové nosné konstrukce.

CSN EN 1090 -22019: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí. Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Geotechnický design Eurokód 7:

CSN EN 1997-1:2006 Obecná pravidla.

CSN EN 1997-2:2008 Pozemní průzkum a testování.
ČSN EN 1537:2014 Provádění speciálních geotechnických prací – Zemní kotvy.

Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

Eurokód 8:

ČSN EN 1998 -1: 2006 Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1998-3: 2007 Hodnocení a zesilování pozemních staveb
CSN EN 1998-4: 2008 Sila, nádrže a potrubí
CSN EN 1998-5: 2006 Základy, opěrné konstrukce a geotechnické aspekty
CSN EN 1998-6: 2007 Věže, stožáry a komíny

Je-li to relevantní, je třeba použít národní přílohy (NA).

Kromě výše uvedených nařízení, předpisů a norem musí být projekt v souladu s národní aplikací Eurokódů, které definují podmínky použití v návrhu budov a zařízení v České republice. Národní aplikace Eurokódů jsou k dispozici zdarma v rámci vyhlášky č. RD -02 -20- 19 a lze je stáhnout z internetových stránek Českého normalizačního institutu.

3.1.4 NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST

Budova musí mít návrhovou životnost 50 let.

3.1.5 TŘÍDA SPOLEHLIVOSTI A TŘÍDA NÁSLEDKŮ

Budova spadá dle národní přílohy (NA) dle ČSN EN1990: 2004 do třídy spolehlivosti RC2 a třídy následků CC2

3.1.6 ROBUSTNOST

Budova musí mít robustnost odpovídající charakteru prostředí.

Aby se zabránilo poškození, musí být betonové sloupky instalovány ve všech rozích budov a v přístupových vratech (uvnitř i venku), které jsou vystaveny provozu nákladních vozidel. Zvýšené podlahové plochy a podpěry musí být chráněny před nárazem vozidel betonovými sloupky nebo ochrannými ocelovými zábrany.

3.2 Materiály

Azbest obsahující materiály (ACM) a dřevo ošetřené chromovaným arzeničnanem měďnatým (CCA) pro vnější konstrukce jsou zakázány a nelze je v projektu použít.

3.2.1 ZÁKLADY

3.2.1.1 Spolehlivost

Plošné základy a opěrné konstrukce budou navrženy podle ČSN EN1997-1-2006 a národní přílohy. Návrhový přístup 2 (nastavení „A1“ pro zatížení nastavení „M1“ pro parametry půdy a nastavení „R2“ pro odpory) v článku 2.7.7.3.4 bude použit podle národní přílohy.

Dílčí součinitele odporu se určí podle R2 v národní příloze:

$$\begin{aligned}\gamma_{R,v} &= 1,55 \text{ únosnost} \\ \gamma_{R,h} &= 1,1 \text{ kluzný odpor} \\ \gamma_{R,e} &= 1,5 \text{ zemní odpor}\end{aligned}$$

Při kontrole nadzdvížení budou dílčí součinitele pro parametry půdy a odporu podle národní přílohy:

$$\gamma_{\varphi} = 1,25 \text{ třecí úhel (aplikovaný na } \tan \varphi')$$

$$\gamma_a = 1,5 \text{ kotevní odpor}$$

Stavba patří do geotechnické kategorie 2.

3.2.1.2 Geotechnický průzkum

„Zpráva o geotechnickém průzkumu“ byla Objednatelem poskytnuta pouze pro informaci. Zhotovitel je odpovědný za zahájení veškerého dalšího geotechnického průzkumu potřebného pro jeho návrh. Veškerý další geotechnický průzkum bude předložen ve zprávě, která bude předmětem posouzení Objednatelem.

3.2.1.3 Půdní podmínky

Viz příloha A9, dodatek 3 *Geologický průzkum*, pouze pro informaci.

Zhotovitel je odpovědný za provedení veškerých potřebných dalších průzkumů na místě před předložením Nabídky a po podpisu Smlouvy.

3.2.1.4 Plošné základy/pilotáže

Zhotovitel popíše provedení základů, které musí být Objednatelem akceptováno.

3.2.2 BETONOVÉ KONSTRUKCE

3.2.2.1 Spolehlivost

Dílčí součinitele bezpečnosti betonu a armování budou podle ČSN EN 1992-1-1:2006 národní příloha, a to v mezním stavu únosnosti a návrhovém mimořádném zatížení:

Návrhové situace	γ_c pro beton	γ_s pro armování
Trvalé a přechodné (ULS)	1,5	1,15
Mimořádné ¹⁾	1,2	1,0

¹⁾: Požární projekt $\gamma_c = \gamma_s = 1,0$ podle národní přílohy ČSN EN 1992-1-2:2006.

Dílčí součinitele bezpečnosti lze snížit podle národní přílohy A.

3.2.2.2 Třídy vlivů

Konstrukční prvky patří do následujících exposure tříd podle ČSN EN 1992-1-1:2006:

Konstrukční prvek	Třídy vlivů	Další požadavky
Patky	XC2	
Spodní deska v zásobníku odpadu	Uvnitř: XC3, XD3 Zvenku: XC2, XA1	Vodotěsný beton
Stěny v zásobníku odpadu a budově skladování škváry	Uvnitř: XC3, XD3 Venku pod terénem: XC2, XA1 Venku nad terénem: XC1	Vodotěsný beton
Spodní deska v suterénu	Uvnitř: XC3, XD3 Zvenku: XC2, XA1	Vodotěsný beton
Stěny suterénu	Uvnitř: XC1	Vodotěsný beton

	Zvenku: XC2, XA1	
Úroveň přízemí	Horní strana: XC3, XD3 Spodní strana: XC2	
Základové desky, nosníky, stěny a sloupy v prostorách odtahu zbytkových látek, procesu čištění spalin, místnosti baterií/UPS a v hale kotelny	Vnitřní prostory: XC3, XD3 Vnější prostory: XC1	
Přízemí ve výsypné hale	Horní strana: XC4, XD3, XF2 Spodní strana: XC2	
Venkovní deska	Horní strana: XC4, XD3, XF4 Spodní strana: XC2	
Deska, deska v násypce a deska kolem spouštěcí šachty drapáku	Horní strana: XC3, XD3 Spodní strana: XC1	
Plošina nad velínem	Horní strana: XC3, XD3 Spodní strana: XC1	
Žebrovaná deska TTD102/240 nad zásobníkem odpadu	Spodní strana: XC3, XD1	
Prefabrikované fasádní prvky na základové desce	Zvenku: XC4, XD1, XF1 Uvnitř haly: XC1, XF1 Jinde uvnitř: XC1	
Všechny ostatní desky, nosníky, sloupy a stěny	XC1	

3.2.2.3 Beton

Podle ČSN EN 206, ČSN EN 1992-1-1: 2006 a národní přílohy jsou stanoveny následující minimální požadavky na pevnost a krytí betonu:

Třída vlivů	Třída pevnosti	Krytí (mm)
XC1	C20/25	20/±10
XC2	C25/30	30/±10
XC3	C25/30	30/±10
XC4	C28/35	35/±10
XD1	C28/35	40/±10
XD3	C35/45	50/±10
XF1	C25/30 ¹⁾	30/±10 ¹⁾
XF2	C28/35 ¹⁾	40/±10 ¹⁾
XF4	C40/50 ¹⁾	50/±10 ¹⁾
XA1	C32/40	35/±10 ¹⁾

4) Není uvedeno v kódech.

Výpočty konstrukčních prvků a požadavek na vodotěsnost mohou vést k vyšší třídě pevnosti a požadovaná požární odolnost a provedení konstrukčních prvků mohou vést ke zvýšení cover?.

3.2.2.4 Armování

Armování bude minimálně třídy B podle ČSN EN 1992-1-1: 2006:

Identifikace	ϕ (mm)	f_{yk} (Mpa)	f_{yck} (Mpa)	$\varepsilon_{uk} \geq$ (%)	$\left(\frac{f_t}{f_y} \right)_{k \geq}$	$f_{R,min} \geq$	D $\phi \leq 16$	D $\phi > 16$
Z	8 – 32	500	500	5	1,08	0,040 for $\phi < 12$ 0,056 for $\phi \geq 12$	4 ϕ	7 ϕ

3.2.2.5 Funkční požadavky**3.2.2.5.1 OMEZENÍ NAMÁHÁNÍ**

Podle ČSN EN 1992-1-1: 2006 a národní přílohy může být vhodné omezit pevnost betonu v tlaku na $0,6f_{ck}$, a to při charakteristické kombinaci zatížení v oblastech vystavených prostředí, třídy XD, XF a XS. Pevnost betonu v tlaku při kvazistálém zatížení by mělo být menší než $0,45 f_{ck}$.

Na základě charakteristických kombinací zatížení by napětí v tahu v armování nemělo přesáhnout $0,6f_{yk}$ (nebo $0,8f_{yk}$ v případě, že bude napětí způsobeno vynucenými deformacemi).

3.2.2.5.2 KONTROLA TRHLIN

Podle ČSN EN 1992-1-1: 2006 a národní přílohy by měla být šířka trhlin vypočtená pro příslušné třídy expozice omezena na w_{max} :

Třída vlivů	Vyztužené prvky a předpjaté pruty s nevázanými předpínacími výztužemi	Předpjaté prvky s vázanými předpínacími výztužemi
	Kombinace kvazistálého zatížení	Kombinace častého zatížení
XC1	0,4 mm	0,2 mm
XC2, XC3, XC4, XD1	0,3 mm	0,2 mm ¹⁾
XD3	0,2 mm	Dekomprese
¹⁾ U těchto tříd vlivů by se navíc měla kontrolovat dekomprese při kvazistálé kombinaci zatížení.		

Přípustné šířky trhlin pro stěny suterénu a spodní desky s tlakem vody a pro stěny a spodní desku zásobníku odpadu lze určit dle ČSN EN 1992-3: 2007. Stěny a spodní deska zásobníku odpadu spadají do třídy těsnosti 2 a zbývající stěny suterénu a spodní desky spadají do třídy těsnosti 1.

3.2.2.5.3 KONTROLA DEFORMACE

Celkový průhyb (w_{tot} v ČSN EN 1990: 2004 A1.4) se podle charakteristické kombinace zatížení skládá z průhybu v důsledku dlouhodobých účinků způsobených kombinací kvazistálého zatížení a průhybu v důsledku krátkodobých účinků. Celkový průhyb by měl být menší než 20 mm nebo $L/400$ pro nosníky a $L/300$ pro desky, kde L představuje rozpětí nosníku a nejkratší rozpětí desky. V případě, že průhyb tyto hodnoty překročí, potom musí mít nosník nebo deska vzepětí W_c , a to přibližně stejné velikosti jako je průhybu při kvazistálé kombinaci zatížení (dlouhodobý průhyb).

U stěn a nosníků/sloupů nesoucích stěny by celkový průhyb při kombinaci charakteristické zatížení měl být nižší o 50 mm nebo $L/200$, kde L je výška stěny nebo délka nosníku/sloupu.

3.2.3 OCELOVÉ KONSTRUKCE

Viz příloha A14.2 *Ocelové konstrukce pro proces.*

3.2.3.1 Spolehlivost

Dílčí součinitele bezpečnosti pro ocelové konstrukce jsou definovány v ČSN EN 1993-1-1: 2006 včetně oddílu 6.1 národní přílohy:

$$\gamma_{M0} = 1,00 \text{ pro odolnost průřezů, } f_y, E, \mu$$

$$\gamma_{M1} = 1,00 \text{ pro}$$

odolnost částí

vůči nestabilitě

$$\gamma_{M2} = 1,25 \text{ pro odolnost průřezů v tahu vůči trhlinám}$$

$$f_u \text{ og } \sigma_{fat}$$

3.2.3.2 Konstrukční ocel

Podle tabulky B.1 ČSN EN 10025-1: 2005 budou profily, duté sekce a desky pro konstrukční použití dodány s kontrolním certifikátem 3.1 podle ČSN EN 10204:2005. Sekundární ocel pro chodby a schody atd. bude dodána s kontrolním certifikátem 2.2 podle ČSN EN 10204: 2005.

Ocel kvality S355J2 + N bude použita pro všechny profily a desky pro konstrukční účely.

Kvalita oceli S355J2H bude použita pro všechny duté sekce pro konstrukční účely.

Kvalita ocele S235 JR bude použita pro všechny profily, desky a profily CHS pro sekundární účely v galeriích, schodech atd.

Nutnost použití Z-ocel (materiály celo průřezové charakteristiky) podle SFS-EN 10164 pro připojení čelní desky musí být prověřeno podle návrhu na základě ČSN EN 1993-1-10: 2006, a to včetně národní přílohy, kapitoly 3.1 a kapitoly 3.2.

Pro různé tloušťky materiálů platí následující minimální mez průtažnosti a mez pevnosti v tahu:

Kvalita oceli	Tloušťky materiálu	f_y (Mpa)	f_u (Mpa)
S235 JR	$t \leq 40$ mm	235	360
	$40 < t \leq 80$ mm	215	360
S355 J2	$t \leq 40$ mm	355	510
	$40 < t \leq 80$ mm	335	470

Pro modul pružnosti platí následující:

$$E_0 = 210000 \text{ Mpa}$$

Budou platit následující dodatečné jmenovité hodnoty materiálu:

$$\text{Modul smyku } G = E/2 (1+\nu) = 81000 \text{ Mpa}$$

$$\text{Hustota } \rho = 7,85 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Poissonův poměr v elastickém stádiu } \nu = 0,3$$

$$\text{Koeficient lineární tepelné roztažnosti } \alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Maximální přípustné hodnoty tloušťky prvku t v mm jsou stanoveny podle ČSN EN 1993-1-10: 2006 včetně tabulky uvedené v národní příloze 2.1. Pro kvalitu oceli platí následující:

Kvalita oceli	Maximální přípustná hodnota tloušťky prvku t
S235 JR	60 mm (35 mm)
S355 J2	90 mm (50 mm)

Hodnoty v () jsou platné pro tipping halu.

Výše uvedené maximální přípustné hodnoty tloušťky prvku t platí pro prvky bez únavové i pro prvky vystavené únavě. Požadovaný počet provozních prohlídek by měl být stanoven podle sekce 2.3.1 v ČSN EN 1993-1-10: 2006 včetně národní přílohy, kde pro konstrukci s dlouhou životností platí $m = 5$. Ve výše uvedeném schématu se pro maximální přípustné hodnoty tloušťky prvku t předpokládá referenční úroveň napětí $\sigma_{Ed} = 0,75 f_y(t)$.

3.2.3.3 Svary, požadavky na kvalitu

Všechny svary musí být uzavřené.

Nedestruktivní zkoušení (NDT) svarů se budou provádět podle ČSN EN ISO 17635. NDT musí zahrnovat koutové svary. Jak je popsáno v ČSN EN ISO 3834-3, identifikace a sledovatelnost musí být zachovány během celého výrobního procesu, dokud nebudou konstrukce natřeny nebo žárově pozinkovány. NDT svarů bude zahrnuta do rozsahu prací dodavatele oceli.

Svařování se bude provádět podle ČSN EN/ISO 3834-3.

Svary se budou navrhovat a počítat podle ČSN EN 1993-1-8: 2006 včetně národní přílohy.

3.2.3.4 Šroubové spoje, požadavky na kvalitu

Šroubové spoje musí být provedeny jako kategorie A: typ únosnosti podle ČSN EN 1993-1-8: 2006 včetně národní přílohy, kapitoly 3.4.1, a kategorie D: bez předpětí podle ČSN EN 1993-1-8: 2006 včetně národní přílohy, kapitola 3.4.2, ve třídě 8.8. Používány budou jen šrouby o rozměrech M16, M20, M24, M27 a M30.

Šrouby budou dodány podle ČSN EN ISO 4014 a EN ISO 4017.

Šroubové spoje se budou navrhovat a počítat podle ČSN EN 1993-1-8: 2006 včetně národní přílohy.

Materiál šroubů musí mít následující vlastnosti:

$$f_{ub} = 800 \text{ Mpa}$$

Podle ČSN EN 1993-1-8: 2006, včetně tabulky v národních příloze 3.4, se únosnost počítá jako:

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

Podle ČSN EN 1993-1-8: 2006 včetně tabulky v národní příloze 3.4, se pevnost ve stříhu na rovinu stříhu počítá jako:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$$

Podle ČSN EN 1993-1-8: 2006, včetně tabulky v národních příloze 3.4, se pevnost v tahu počítá jako:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

3.2.3.5 Funkční požadavky

3.2.3.5.1 PRŮHYBY

Svislé a vodorovné průhyby budou řešeny podle definice v ČSN EN 1990: 2004 včetně národní přílohy, obr. A1.1 a obr. A1.2, a dále podle definice v ČSN EN 1993-1-1: 2006 včetně národní přílohy, kapitola 7.2.1 a kapitola 7.2.2.

Maximální průhyby musí být v mezích stanovených v ČSN EN 1993-1-1: 2006 včetně kapitoly 7.2.1 národní přílohy a kapitoly 7.2.2.

V níže uvedeném schématu jsou zvýrazněny nejdůležitější mezní hodnoty pro přijatelné průhyby.

Max. přijatelné mezní stavy použitelnosti u průhybu způsobeného jedním charakteristickým zatížením:

Nosníky obecně		l/400
Nosníky ve střechách		l/300
Střešní vaznice		l/200
Sloupy ve vícepodlažních budovách:	každé patro	h/300
	celková výška	h/500

Pokud jde o přijatelné průhyby jeřábových nosníků, viz ČSN EN 1993-6: 2008 včetně sekce 7.3 v národní příloze.

V případech, kdy jsou průhyby způsobené stálým zatížením nepřijatelné, může být nutné použít vzepětí.

Tolerance z výroby a montáže jsou definovány v ČSN EN 1090 sekce 11 a příloze D.

3.2.3.5.2 PROVOZNÍ TEPLOTA

Nejnižší provozní teplota pro vnitřní ocelové konstrukce je obecně + 5 °C.

U zásobníku odpadu musí být teplota skladování popílku a vnější konstrukce nejméně -15 °C.

3.2.3.5.3 VÝPOČET ÚNAVY

Systém jeřábového nosníku musí být navržen jako odolný proti únavě. Viz ČSN EN 1993-6:2008 včetně národní přílohy, sekce 9, a ČSN EN 1993-1-9: 2006, včetně národní přílohy.

3.2.4 OCHRANA PROTI KOROZI

Viz příloha A14.2 *Ocelové konstrukce pro proces.*

3.3 Zatížení**3.3.1 NÁVRHOVÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ**

V mezním stavu únosnosti (STR/GEO) budou návrhové hodnoty podle ČSN EN1990:2004 národní příloha:

Trvalé a přechodné návrhové situace	Trvalá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Doprovodná proměnná zatížení	
	Nepříznivé	Příznivé		Hlavní (pokud existuje)	Ostatní
(Eq. 6.10a)	$1,35K_{FI}G_{kj,sup}$	$0,90G_{kj,inf}$			
(Eq. 6.10b)	$1,15K_{FI}G_{kj,sup}$	$0,90G_{kj,inf}$	$1,5K_{FI}Q_{k,1}$		$1,5K_{FI}\psi_{0,i}Q_{k,i}$
V třídě důsledků CC2 a třídě spolehlivosti RC2, $K_{FI} = 1,0$.					

Návrh konstrukčních prvků (základů, stěn suterénu atd.) (STR) zahrnujících geotechnické zatížení a odolnost zeminy (GEO) se ověří pomocí návrhového přístupu 2 („A1“ pro zatížení) podle ČSN EN1997-1-2006 a národní přílohy.

Při kontrole poruchy zvednutím se použijí návrhové hodnoty uvedené v ČSN EN1997-1-2006, národní příloha, tabulka A.16.

V případě mimořádné návrhové situace budou návrhové hodnoty podle ČSN EN1990: 2004 národní přílohy následující:

Mimořádná návrhová situace	Trvalá zatížení		Hlavní mimořádné zatížení	Doprovodná proměnná zatížení	
	Nepříznivé	Příznivé		Hlavní (pokud existuje)	Ostatní
(Eq. 6.11a/b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	A_d	$\psi_{1,1}Q_{k,1}^{1)}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$
4) Pokud je hlavní zatížení jiné než zatížení sněhem nebo větrem, použije se hodnota $\psi_{2,1}$.					

V mezním stavu únosnosti (STR/GEO) budou návrhové hodnoty podle ČSN EN1990:2004 národní příloha:

Kombinace	Trvalá zatížení		Proměnlivá zatížení	
	Nepříznivé	Příznivé	Vedoucí	Ostatní
Charakteristika	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i}Q_{k,i}$
Časté	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\psi_{1,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$
Kvazi-permanentní	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\psi_{2,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$

3.3.2 ZÁKLADNÍ ZATÍŽENÍ

3.3.2.1 Trvalá zatížení

3.3.2.1.1 VLASTNÍ ZATÍŽENÍ

Pro účely stanovení vlastní tíhy konstrukcí jsou jako vodítka navržena následující zatížení.

Hustota materiálů

Ocel 78,5 kN/m³

Železobeton: 25,0 kN/m³

Vlastní zatížení – lehká střecha

Ocelový plát : 0,1 kN/m²

Izolace: 0,1 kN/m²

Kryt 0,1 kN/m²

Instalace atd.: 0,2 kN/m²
0,5 kN/m²

Vlastní zatížení – lehká fasáda

Fasády/okna: **1,0 kN/m²**

Vlastní zatížení – zvýšená podlaha

V prostorách se zvýšenou podlahou (elektro prostory a velín) je připočtena dodatečné vlastní zatížení 1,0 kN/m².

3.3.2.2 Nahodilé zatížení

Veškerá nahodilá zatížení týkající se dopravního provozu, jeřábů, uživatelů zařízení, skladování vody, skladování odpadu atd. se budou počítat pomocí příslušných kódů, a to pokud nebude překročen přiložený souhrn zatížení.

Živá zatížení způsobená zařízením jsou zahrnuta do rovnoměrných živých zatížení, a to pokud je zatížení zařízení nižší než živé zatížení podlahy a v daném prostoru není další nahodilé zatížení možné.

Rovnoměrná živá zatížení podlahy se u velkých podlahových ploch nesnižují.

3.3.2.2.1 OBECNÁ ROVNOMĚRNOST ROZLOŽENÝCH ZATÍŽENÍ A KONCENTROVANÁ ZATÍŽENÍ

Hodnoty ψ -faktorů jsou dle národní přílohy k ČSN EN1990: 2004:

Kategorie použití	ψ_0	ψ_1	ψ_2
B	0,7	0,5	0,3
E2	1,0	0,9	0,8

3.3.2.2.2 ZATÍŽENÍ ZPŮSOBENÁ STROJNÍM ZAŘÍZENÍM

Umístění a zatížení způsobené stroji, sily, filtry, kotlem, násypkou, turbínovou deskou atd. musí vycházet ze strojní konstrukce Zhotovitele.

Hodnoty ψ -faktorů pro proměnná zatížení jsou nastaveny na:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
----------	----------	----------

1,0	0,9	0,8
-----	-----	-----

3.3.2.2.3 ZATÍŽENÍ ZPŮSOBENÁ DOPRAVNÍMI PROSTŘEDKY A VYSOKOZDVIŽNÝMI VOZÍKY

Předpokládá se, že zatížení způsobená dopravními prostředky bude 4×90 kN se vzdáleností 1,4 m, resp. 2,6 m. Kontaktní plocha bude 600×200 mm.

Předpokládá se, že statické svislé zatížení nápravy Q_k vysokozdvižného vozíku bude podle třídy FL 4 90 kN, dle ČSN EN 1991-1-1: 2004, článku 6.3.2.3. Včetně dynamického faktoru $\varphi = 1,4$ pneumatiky bude zatížení se vzdáleností 1,2 m celkem 2×63 kN. Kontaktní plocha bude 200×200 mm.

Výše uvedené zatížení působí společně s rovnoměrně rozloženým zatížením uvedeným v 4.2.2.1.

Hodnoty ψ -faktorů jsou nastaveny na:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
1,0	0,7	0,3

3.3.2.2.4 ZATÍŽENÍ ODPADEM

Hustota odpadu: $5,0$ kN/m³. Nebude použito pro dimenzování jeřábového systému.

Horizontální zatížení odpadu se stanoví jako koeficient klidového tlaku $K^0 = 0,5$.

Hodnoty ψ -faktorů jsou nastaveny na:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
1,0	0,9	0,8

3.3.2.2.5 ZATÍŽENÍ JEŘÁBEM

Zatížení jeřábu na nosníky dráhy musí být v souladu s ČSN EN1991-3: 2005 a konstrukčními daty.

Zatížení konzoly jeřábu jsou předběžná a zahrnují dynamický faktor. Plné zatížení musí odpovídat konstrukčním datům.

F_V je svislé zatížení, $F_{H,1}$ je vodorovné zatížení kolmé k nosníku dráhy a $F_{H,2}$ je vodorovné zatížení podél nosníku dráhy.

Hodnoty ψ -faktorů jsou dle ČSN EN1991-3:2005:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
1,0	0,9	0,5

3.3.2.2.6 ZATÍŽENÍ ZPŮSOBENÉ ROZVODNÝMI SÍTĚMI

Předpokládá se, že zatížení způsobená rozvodnými sítěmi (potrubí, spalínovody, kabelové lávky) jsou zahrnuta do obecných rovnoměrně rozložených zátěží dle 4.2.2.1.

3.3.2.3 Zatížení způsobené prostředím

3.3.2.3.1 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Zatížení konstrukci větrem je stanoveno podle ČSN EN1991-1-4: 2007 a národní přílohy.

Místo realizace ve městě Brně se na základě map větrných oblastí České republiky podle ČSN EN 1991-1-4: 2007 nachází ve III. větrné oblasti.

Špičkový dynamický tlak

- základní rychlost větru $v_{b,0} = 27,5$ m/s
- základní zatížení větrem $q_b = 0,5043$ kN/m²

Hodnoty ψ -faktorů jsou dle národní přílohy k ČSN EN1990: 2002:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0,6	0,2	0

Tlakové koeficienty

Koeficienty vnějšího tlaku

U stěn jsou koeficienty vnějšího tlaku nastaveny na $c_{pe, 10} = +0,8$ (tlak) na návětrné straně a $c_{pe, 10} = -0,6$ (sání) na závětrné straně. U stěn rovnoběžných se směrem větru jsou koeficienty vnějšího tlaku nastaveny na $c_{pe, 10} = -1,2$ (sání).

U ploché střechy je koeficient vnějšího tlaku nastaven buď na $c_{pe, 10} = -1,8$ (sání), nebo $c_{pe, 10} = +0,2$ (tlak).

Koeficienty vnitřního tlaku

U zásobníku odpadu a haly je koeficient vnitřního tlaku $c_{pi} = 0,90 \cdot c_{pe, 10}$, a to kvůli velkým otvorům.

U zbývajících konstrukcí je koeficient vnitřního tlaku $c_{pi} = +0,2$ (tlak) nebo $c_{pi} = -0,3$ (sání).

3.3.2.3.2 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení sněhem je stanoveno podle CSN EN 1991-1-3:2005

Místo realizace ve městě Brně se na základě sněhových map České republiky nachází ve II. sněhové oblasti.

Charakteristická hodnota sněhu na zemi, která má být použita, je $s_k = 1,0$ kNm⁻². Typ krajiny je třeba považovat za normální.

Faktor vlivů ve výpočtech, který má být použit, je $C_e = 1,0$. Tepelný koeficient, který má být použit, je $C_t = 1,0$.

Tvarový faktor zatížení sněhem se stanoví individuálně podle příslušných článků a příloh ČSN EN 1991-1-3 pro daný konkrétní případ.

3.3.2.3.3 ZATÍŽENÍ NÁMRAZOU

Zhotovitel rozhodne, které části nebo celé konstrukce uvažované pro výstavbu jsou citlivé na zatížení námrazou.

Pro stanovení tohoto zatížení je pak nutné postupovat na základě ČSN ISO 12498:2018 a ČSN 73 0034:2018.

Pro oblast Brna je nutné zohlednit třídu namrzání R3 podle tabulky na obr. 1 – Mapa tříd námrazy pro území České republiky, dle ČSN 73 0043: 2018.

3.3.2.3.4 ZATÍŽENÍ ZEMĚTŘESENÍM

Zatížení zemětřesením musí být zohledněno podle ČSN EN 1998-1 (73 0036):2013 a národní přílohy, a to společně s dodatkem Z1 z roku 2016.

Pro oblast Brno-město je uvažováno referenční špičkové zrychlení $a_{gR} = 0,03$ g pro skalní podloží typu A dle ČSN EN 1998-1.

Vliv místních základových podmínek na zatížení zemětřesením určí Zhotovitel na základě vyhodnocení závěrů dodatečného inženýrsko-geologického průzkumu poskytnutého Zhotovitelem (v závislosti na tabulce 3.1 v článku 3 ČSN EN 1998-1 2013).

Třída významnosti budovy musí být považována za třídu významnosti IV (v souladu s tabulkou 4.3 v článku 4 ČSN EN 1998-1: 013) a činitele významnosti $\gamma = 1,4$ (v souladu s tabulkou NA1 uvedenou v národní příloze).

3.3.2.3.5 TEPELNÉ ZATÍŽENÍ

Zatížení způsobené teplem bude stanoveno podle ČSN EN1991-1-5:2007 a národní přílohy.

Charakteristické hodnoty teplot vnějšího prostředí T_{out} jsou stanoveny podle národní přílohy.

Hodnoty ψ -faktorů jsou dle národní přílohy k ČSN EN1990:2004:

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0,6	0,5	0

3.3.2.4 Geotechnické zatížení

Geotechnické zatížení stěn suterénu atd. jsou stanoveny podle ČSN EN1997-1: 2006 a národní přílohy. Návrhový přístup 2 (nastavení „A1“ pro zatížení a nastavení „M1“ pro parametry půdy a) v článku 2.7.7.3.4 bude použit podle národní přílohy.

3.3.2.4.1 ZEMNÍ TLAK

Geotechnické parametry

Předpokládá se, že zemní tlak působící na stěny suterénu bude zpětným zásypem písku. Předběžné geotechnické parametry jsou

Parametr		Rozměr	Hodnota
Efektivní úhel tření v rovině	ϕ'_{pl}	°	40
Měrná tíha	γ	kN/m ³	18
Efektivní měrná tíha	γ'	kN/m ³	10

Základní návrhové parametry (Design basis)

Konstrukce musí být obecně zkontrolovány s ohledem na hodnoty mezního stavu

Zemní tlak na stěny suterénu se vypočítá na základě klidového stavu s koeficientem zemního tlaku v klidu $K_0 = 1 - \sin(\phi'_{pl}/1,1)$.

Opěrné konstrukce se vypočítají na základě aktivního/pasivního mezního stavu s koeficienty zemního tlaku stanovenými dle geotechnického průzkumu. Tyto konstrukce musí být obecně zkontrolovány s ohledem na mezní stav použitelnosti.

3.3.2.4.2 TLAK PODZEMNÍ VODY

Hladina podzemní vody nebyla historických testovacích sondách detekována.

3.3.2.5 Mimořádná zatížení

3.3.2.5.1 NÁRAZ VOZIDLA

Ekvivalentní statická návrhová síla způsobená nárazem vozidla v oblastech s přístupem vozidel je podle ČSN EN1991-1-7:2007 bod 4.3. $F_d = 150 \text{ kN}$

Mimořádné zatížení způsobené vysokozdvížným vozíkem je nastaveno na ekvivalentní statickou návrhovou sílu $F = 5W$, kde W je součet čisté hmotnosti a zvedacího nákladu naloženého na vozík podle standardy 4.4 ČSN 4.4 1991-1-7:2007.

3.3.2.5.2 POŽÁR

Nosné konstrukce musí být navrženy podle ČSN EN1992-1-2:2006 a ČSN EN1993-1-2:2006.

3.3.2.5.3 OBJEM VODY V ZÁSOBNÍKU ODPADU

V případě požáru v zásobníku se předpokládá, že bude zásobník naplněn vodou až do 3 metrů ode dna. V této situaci je zatížení odpadem ignorováno.

4. ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÉ PARAMETRY, VNITŘNÍ ROZVODY

4.1 Obecně

Zhotovitel zajistí vnitřní rozvody tak, jak je požadováno ke splnění příslušných stavebních předpisů a ke splnění požadavků stanovených v části 0.h *Room Data Sheet*.

Zhotovitel je odpovědný za stanovení vnitřního a vnějšího osvětlení potřebného ke splnění příslušných stavebních předpisů a požadavek Kontrolních orgánů.

Všechny vnitřní rozvody musí být řízeny společným systémem správy budov (BMS). Alarmy týkající se parametrů, které jsou pro proces důležité, musí být přenášeny do systému CMS (např. vysoká teplota v prostorách elektro).

4.2 Strojní systémy

4.2.1 ROZSAH DÍLA

Rozsah Díla ve vztahu k technickému zabezpečení budov zahrnuje následující:

- Vzduchotechnika (HVAC)
- Vnitřní vodoinstalace a odvodnění

4.2.2 STANDARDY

Návrh musí být v souladu s platnými českými a evropskými normami a standardy, mimo jiné s následujícími:

- Harmonizované standardy EU
- Příslušné národní standardy EU
- Příslušné zákony a nařízení

4.2.3 NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST

Budova musí mít návrhovou životnost 50 let.

4.2.4 PODMÍNKY OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Strojní systémy musí být navrženy a dodány tak, aby umožňovaly běžný provoz při okolní teplotě a okolním prostředí.

4.2.5 VZDUCHOTECHNIKA (HVAC)

Viz požadavky uvedené v v části 0.h *Room Data Sheet*.

4.2.6 VNITŘNÍ VODOINSTALACE A ODVODNĚNÍ

Intenzita dešťových srážek:

- Střechy: $i = 0,03 \text{ l/s} * \text{m}^2$, koeficient odtoku vody 1,0 podle ČSN 756760:2014
- Všechny ostatní plochy: $i = 161 \text{ l/s} * \text{ha}$

periodicita $p = 0,5$ (jednou za 2 roky)

součinitel odtoku $0,1 - 1,0$ podle typu povrchu, vše podle ČSN 756101:2012 a ČSN EN 752: 2019 (ČSN 75 6110: 2019)

- U retenčních (infiltračních) nádrží jsou srážkové úhrny stanoveny podle tabulek A.1 a A.2 v ČSN 759010: 2012

4.3 Požární ochrana

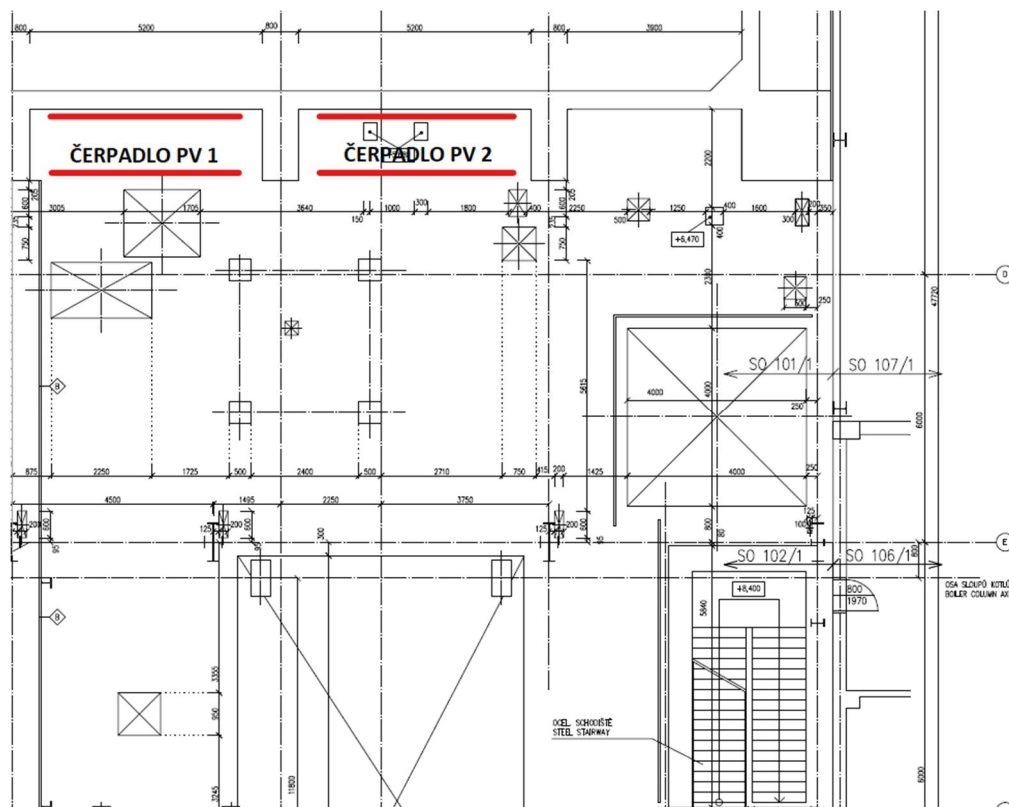
4.3.1 ROZSAH DÍLA

Zhotovitel zajistí protipožární systémy pro celkové Dílo, a to včetně pevných a přenosných vodních a inertních protipožárních systémů, požárních čerpadel, požárních hydrantů a požárních stupaček, potrubí požární vody včetně sběren, přístupových cest k protipožárním zařízením a systémů požárních alarmů a detekce, a to vše v souladu s Právními předpisy a požadavky Kontrolních orgánů.

Základní filosofie řešení protipožární ochrany stavby je stanovena v projektu (dokumentu) Základní Design. Tuto základní filozofii Zhotovitel podrobně rozpracuje dokumentaci žádosti o stavební povolení, jak to vyžaduje česká legislativa a tato dokumentace bude rovněž projednána a schválena HZS JMK.

V rámci rozšiřování stávajícího zásobníku odpadu Zhotovitel zajistí požární ochranu pro celý budoucí prostor zásobníku, tj. pro stávající i nové části.

Přívod požární vody do stávajícího prostoru zásobníku je zajištěn záložními požárními čerpadly napájenými z vodovodu. Tato čerpadla jsou umístěna na úrovni $+0,0$ m ve stávající budově CHÚV, která bude v rámci provádění Díla zbourána. Objednatel předpokládá, že do doby předání staveniště Zhotoviteli provede přesun těchto záložních (zvyšovacích) čerpadel z budovy CHÚV do budovy bývalé kotelny K1 na úroveň $+5,33$ m:



Přívod požární vody k těmto čerpadlům i po tomto přesunu ale povede stále budovou CHÚV, kterou bude Zhotovitel v rámci provádění Díla bourat. Z tohoto důvodu Zhotovitel provede před zahájením bouracích prací budovy CHÚV přeložku potrubí požární (pitné) vody k záložním (zvyšovacím) čerpadlům Objednatele tak, aby byly splněny následující podmínky:

- Nová trasa potrubí požární vody nebude nijak bránit žádným bouracím pracím Zhotovitele v rámci provádění Díla a zároveň nebude žádnými pracemi Zhotovitele v rámci provádění Díla ani klimatickými vlivy (v případě vedení potrubí venkovním prostorem) dotčena její provozuschopnost (po dobu jakékoli odstávky je nutno zajistit přítomnost HZS ČR).
- Přeložka bude provedena tak, aby maximum prací bylo provedeno za provozu stávající trasy požární vody a aby záložní (zvyšovací) čerpadla byla odstavena pouze na co nejkratší dobu nezbytnou pro přepojení na nově zhotovenou trasu (po dobu jakékoli odstávky je nutno zajistit přítomnost HZS ČR).
- Nová trasa potrubí zajistí provoz stávajících přesunutých zvyšovacích čerpadel v průběhu všech prací Zhotovitele v rámci provádění Díla až do zprovoznění nového společného řešení požární vody pro K1, K2 a K3.

Přívod požární vody k přemístěným stávajícím záložním (zvyšovacím) čerpadlům požární vody, stejně jako přívod požární vody do prostoru nové kotelny (SO 502 Hala kotelny, čištění spalin K1 a strojovny) novými potrubními trasami, tzn. včetně případných venkovních rozvodů, je součástí Díla prováděného Zhotovitelem. Při provádění těchto částí Díla a ostatních částí Díla souvisejících s protipožární ochranou nesmí dojít k negativnímu ovlivnění stávajícího provozu ZEVO SAKO Brno, a.s. a musí být minimalizovány nezbytné odstávky stávajících protipožárních zařízení a přítomnost HZS ČR v takových případech musí být na co nejkratší nezbytnou dobu.

Zhotovitel prověří možnost využití těchto čerpadel (tj. napojení nových rozvodů na výtlač stávajících čerpadel) a v případě potřeby zajistí pro případnou zvýšenou potřebu požární vody v zásobníku odpadu nová čerpadla.

V rámci těchto činností je Zhotovitel povinen zajistit vše potřebné pro správnou implementaci a funkčnost tohoto systému.

Po instalaci nového zařízení Zhotovitel demontuje stávající vodní děla a související příslušenství v prostoru zásobníku odpadu.

Prostor zásobníku odpadu a plošina násypky jak pro stávající linky (K2 + K3), tak pro novou linku (K1) musí být pokryt systémem detekce požáru založeným na infračerveném skenování s nejméně 2 senzory. Systém detekce požáru musí být připojen k protipožárnímu zařízení v zásobníku odpadu (dálkově ovládaná vodní děla), tak, aby byla děla automaticky nasměrována ke zdroji požáru a automaticky se aktivovala po danou dobu. Před aktivací musí akustický a vizuální poplach umožnit personálu reakci na poplach.

K dispozici musí být nejméně tři hlavní vodní děla k pokrývající zásobník odpadu a čtyři menší děla/silný sprinkler, jeden nad násypkami pro každou linku K2 a K3, jeden nad násypkou pro linku K1 a jeden bude umístěn nad stávajícím drtičem a jeho vstupní násypkou. Děla by měla být přednostně typu pěna/voda a musí být schopna pokrýt celý prostor zásobníku odpadu, a to včetně plošin násypek, násypek samotných a drtiče.

K jeřábům na odpad bude vyslán signál tak, aby se v případě požáru jeřáby automaticky přesunuly směrem od požáru do prostor údržby.

4.3.2 STANDARDY

Návrh musí být v souladu s platnými českými a evropskými normami a standardy, mimo jiné s následujícími:

- ČSN EN 15423:2011 Větrání budov – Protipožární opatření vzduchotechnických systémů,
- ČSN EN 13238:2010 Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Postupy kondicionování a obecná pravidla pro výběr

- ČSN EN 1366-1:2017 Zkoušení požární odolnosti provozních instalací – Část 1: Vzduchotechnická potrubí.
- ČSN EN 81-73:2016 Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Zvláštní použití výtahů pro dopravu osob a osob a nákladů – Část 73: Funkce výtahů při požáru
- ČSN EN 14540:2018 Požární hadice – Izolované zploštitelné hadice pro stabilní zařízení
- ČSN EN 15889:2012 Požární hadice – Zkušební metody,
- ČSN EN 1028-1+A1:2009 Požární čerpadla – Požární odstředivá čerpadla se zařízením pro zavodnění – Část 1: Třídění – Všeobecné a bezpečnostní požadavky
- ČSN EN 1028-2+A1:2008 Požární čerpadla – Požární odstředivá čerpadla se zařízením pro zavodnění – Část 2: Ověřování všeobecných a bezpečnostních požadavků,
- ČSN EN 12259-1+A1:2002/ Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – Část 1: Sprinklery
- ČSN EN 12259-2:2000 Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – Část 2: Mokré ventilové stanice
- ČSN EN 12259-3:2001 Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – Část 3: Suché
- ČSN EN 12259-4:2001 Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – Část 4: Poplachové zvony
- ČSN EN 12259-5:2003 Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – Část 5: Detektory vodního průtoku
- ČSN EN 12845+A1:2020 Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba.
- ČSN EN ISO 19353 Bezpečnost strojních zařízení – Požární prevence a požární ochrana
- ČSN EN 13501-3: A1:2010 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapky
- ČSN EN 14384:2006 Nadzemní požární hydranty
- ČSN EN 14466: A1: Požární čerpadla – Přenosné motorové stříkačky – Požadavky na bezpečnost a provedení, zkoušky.
- ČSN EN 14637: Stavební kování – Elektricky řízený zádržný systém pro požární dveře – Požadavky, zkušební metody, použití a údržba
- ČSN EN 15182-12:2010 Ruční proudnice pro servisní používání – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 15650:2012 Větrání budov – Požární klapky.
- ČSN EN 15767-1:2009 Přenosné prostředky pro dodávku hasiva požárními čerpadly – Přenosné lafetové proudnice – Část 1: Všeobecné požadavky na přenosné sestavy
- ČSN EN 15767-2:2009 Přenosné prostředky pro dodávku hasiva požárními čerpadly – Přenosné lafetové proudnice – Část 2: Vodní hubice,
- ČSN EN 1866-1:2008 Pojízdné hasicí přístroje – Část 1: Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody
- ČSN EN 3-7: +A1:2008 Pojízdné hasicí přístroje – Část 7: Charakteristiky. Požadavky na výkon, a zkušební metody
- ČSN EN 3-8:2007 Pojízdné hasicí přístroje – Část 8: Část 8: Doplnující požadavky k EN 3-7 na konstrukční provedení, pevnost v tlaku a mechanické zkoušky hasicích přístrojů s nejvyšším dovoleným tlakem 30 bar
- ČSN EN 3-9:2007 Pojízdné hasicí přístroje – Část 9: Dodatečné požadavky k EN 3-7 na tlakovou odolnost CO₂ hasicích přístrojů
- ČSN EN 3-10:2010 Pojízdné hasicí přístroje – Část 10: Opatření pro hodnocení shody u pojízdných hasicích přístrojů s to EN 3-7
- Fire ČSN EN 1869:2019 Hasicí roušky
- ČSN EN 50130-4:2012 Poplachové systémy – Část 4: Elektromagnetická kompatibilita – Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost požárních komponentů
- ČSN EN 54-2:1999 Elektrická požární signalizace – Část 2: Ústředna
- ČSN EN 54-3 ed.2:2017 Elektrická požární signalizace – Část 3: Požární poplachová zařízení – Sirény a další zvuková zařízení

- ČSN EN 54-101002 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 10: detektory plamene – bodové hlásiče
 - ČSN EN 54-112002 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 11: Manuální hlásiče požáru
 - ČSN EN 54-17:2006 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 17: Zkratové izolátory
 - ČSN EN 54-18:2006 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 18: Vstupní/výstupní zařízení
 - ČSN EN 54-20:2007 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 20: Aspirační kouřové detektory
 - ČSN EN 54-21:2007 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 21: Přenos alarmů a zařízení pro směrování poruchových varování
 - ČSN EN 54-24:2009 Detekce požáru a systémy alarmu požáru – Část 24: Komponenty pro zvukové alarmní systémy – tlampače
- Je-li to relevantní, je třeba použít národní přílohy (NA).

4.3.3 PROTIPOŽÁRNÍ STĚNY

Návrh Zhotovitele musí označovat různé požární úseky v rámci Linky podle národních předpisů a nařízení.

4.3.4 SYSTÉM DETEKCE POŽÁRU V ZÁSOBNÍKU

Prostor zásobníku odpadu musí být pokryt systémem detekce požáru založeným na infračerveném skenování. Monitory musí být umístěny ve velínu a vedle židle operátora jeřábu. V případě požáru musí být spuštěn vizuální a akustický poplach.

K odpadovým jeřábům bude vyslán signál tak, aby se v případě požáru jeřáby automaticky přesunuly směrem od požáru do prostor údržby.

4.3.5 PROTIPOŽÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Dálkové ovládání musí být umožněno ze židle operátora jeřábu a ze samostatného přenosného ovladače joysticku umístěného ve velínu.

Protipožární zařízení musí fungovat nezávisle na hlavním CMS. Protipožární zařízení musí být napájeno nezbytnými čerpadly připojenými k nouzovému napájení a potrubí tak, aby bylo možné používat vodu z nádrže požární vody.

4.3.6 SYSTÉM DETEKCE POŽÁRU

Zhotovitel zajistí automatický systém požárního poplachu a detekce doplněný o požární poplachové panely, plošné detektory kouře, potrubní detektory kouře, ruční požárně poplachová zařízení, zvuková a vizuální zařízení a požadované komponenty a příslušenství.

Stávající zařízení Objednatele je vybaveno elektronickým systémem detekce požáru.

Zhotovitel zajistí hlavní požární poplachový panel ve velínu a pomocné požární poplachové panely v dalších budovách. Pomocné panely musí komunikovat s hlavním požárním poplachovým panelem. V rámci Díla musí Zhotovitel zajistit buď přemístění stávajícího systému detekce požárního poplachu a jeho rozšíření pro všechny nové prostory jím dodané, nebo dodávku nového systému detekce požáru, do něhož budou zahrnuty stávající prostory. V obou variantách bude systém detekce požáru umístěn v novém velínu.

Pokud bude využita možnost přemístění, potom se a minimum považuje následující:

- Příprava projektu přemístění stávající centrální jednotky Siemens FC2040 včetně všech pomocných zařízení a kabelových tras
- Samotné přemístění centrální jednotky Siemens
- Propojení nových senzorů požární signalizace a pomocných zařízení (tj. výtahů atd.) s touto centrální jednotkou a aktualizace stávající dokumentace na základě stavu skutečného provedení

Kromě těchto činností je Zhotovitel povinen zajistit vše potřebné pro správnou implementaci a funkčnost tohoto systému.

Návrh požárních poplachových panelů pro monitorování různých systémů hašení požáru. Koordinace počtu a umístění požadovaných alarmu, monitorování a kontaktů dohledu.

Napájení požárních poplachových panelů ze stejnosměrného napájecího zdroje. Systém stejnosměrného napájení musí využívat dva zdroje energie; externí zdroj a bateriový zdroj.

Centrální řídicí stanice musí monitorovat alarmové kontakty z požárních alarmů, detektorů kouře, sprinklerů a místních a centrálních systémů řízení procesů a musí poskytovat dva typy zvukových nouzových poplachů, které budou slyšitelné ve všech interiérových prostorách zařízení.

Jedním z poplachů musí být opakovaný typ gongu, který se spustí v reakci na události spojené s požárem. Druhý poplach musí být typu sirény která se spustí v reakci na mimořádnou provozní pohotovost.

Podle potřeby musí být k dispozici tepelné požární hlásiče a ruční požární poplachové stanice. Požární poplachový systém musí být připojen tak, aby jeho spuštění jakýmkoliv jednotlivým zdrojem aktivovalo společný poplach v celém ZEVO.

K doplnění tepelných hlásičů požáru musí být k dispozici detektory kouře.

Kromě zvukového poplachu musí systém také ovládat výstražná světla, spouštět magnetické zámky protipožárních dveří odstavovat přívod okolního vzduchu do zasažených prostor, aniž by docházelo k narušení přívodu vzduchu do jiných prostor.

Poruchy systému musí být signalizovány zvukově a vizuálně na centrálně umístěném oznamovacím panelu. Vně každé budovy musí být alespoň jedno ruční požární poplachové zařízení.

4.3.7 AUTOMATICKÝ SYSTÉM POŽÁRNÍCH ČERPADEL

Zhotovitel zajistí automatický systém požárních čerpadel, který bude vyhrazen provozu Linky, bude-li to podle návrhu nutné. Co se týče stávajícího systému požárních čerpadel viz 4.3.1 *Rozsah Díla*.

Systém požárních čerpadel by měl být navržen tak, aby zajistil potřebný nárůst průtoku/tlaku z vnější přípojky vody na požadovaný tlak a průtok k hašení požáru po minimální požadovanou dobu.

4.3.8 POŽÁRNÍ HYDRANTY A DALŠÍ PŘIPOJENÍ NA HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR

Zajištění požárních hydrantů a připojení Linky a místa realizace k hasičskému záchrannému sboru v souladu s požadavky místního hasičského sboru a dalšími příslušnými předpisy a normami.

4.3.9 HYDRANTY A POŽÁRNÍ HADICE

Dodávka, instalace a otestování systémů Linky v souladu s místními předpisy a požadavky.

Zajištění nástěnných požárních hydrantů s hadicemi na stojanech nebo navijácích hadic v souladu s místními předpisy a požadavky.

4.3.10 SYSTÉM SPRINKLERŮ

Dodávka, instalace a otestování systémů Systému požárních sprinklerů pro všechny prostory v rámci Linky v souladu s místními předpisy a požadavky.

4.3.11 PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE

Zajištění přenosných hasicích přístrojů pro všechny prostory Linky v souladu s místními předpisy a požadavky.

Pro prostoru elektro a rozváděčové místnosti je nutné použít hasicí přístroje na bázi oxidu uhličitého a pro jiné prostory víceúčelovou suchou chemikálii.

4.3.12 SYSTÉM PŘÍJEZDU HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU

Zajištění přístupových cesty kolem budov Linky, které vyhoví požadavkům místního hasičského sboru. Pro hasičská vozidla musí být zajištěna odpovídající šířka komunikací. Vzdálenosti komunikací od vnějších stěn konstrukce musí být v souladu s požadavky hasičského sboru.

4.3.13 RŮZNÉ

Všechny ostatní komponenty, které zde nejsou konkrétně zmíněny, ale které jsou nezbytné pro řádný provoz a údržbu zařízení systému požární ochrany, jak to vyžadují místní zákony a předpisy a požadavky hasičského záchranného sboru a příslušné nařízení a předpisy, musí být dodány a instalovány jako součást protipožární ochrany.

4.4 Základní návrhové parametry pro elektro systémy

4.4.1 ROZSAH DÍLA

Rozsah Díla ve vztahu k elektro instalacím zahrnuje následující:

- Nízkonapěťové systémy, kromě procesních
- Slaboproudé systémy
- Systémy osvětlení
- Systémy ICT (informační a komunikační technologie)
- Systémy zabezpečení ochrany života (detekce požáru, nouzové východy atd.)
- BMS (systém řízení budovy)
- Výtahy
- Ochrana proti zásahu bleskem
- Systém kontroly přístupu a detekce vstupu neoprávněných osob
- CCTV systém (uzavřený kamerový systém)

4.4.2 STANDARDY

Návrh musí být v souladu s platnými českými a evropskými normami a standardy, mimo jiné s následujícími:

Elektro systémy:

- Požadavky na majitele lokálně vlastněných systémů.
- ČSN EN 50110-1ed.3:2015 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.
- ČSN EN 50110-2 ed.2:2011 Obsluha a práce na elektrických zařízeních- Část 2: Národní přílohy
- ČSN EN 60076-12012: ČSN EN 60076-12012ýkonové transformátory – Část 1: Všeobecně.
- ČSN EN 60909-0 ed.2:2016 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů.
- ČSN EN 60909-3 ed.2:2010 – Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 3: Proudů během dvou nesoumírných linek-krátké spojení k zemi a následné dílčí zkratové proudy přes zem.

Střední napětí:

- ČSN EN 61869-2 2013– Přístrojové transformátory – Část 2: Dodatečné požadavky na transformátory proudu
- ČSN EN 61869-3 Přístrojové transformátory – Část 3: Dodatečné požadavky na indukční napěťové transformátory
- ČSN EN 60051-1 ed.2:2017 – Elektrické měřicí přístroje přímo působící ukazovací analogové a jejich příslušenství – Část 1: Definice a obecné požadavky společné pro všechny díly
- ČSN EN 60255-27 2014 Měřicí relé a ochranná zařízení – Část 27: Požadavky na bezpečnost výrobku
- ČSN EN 60073ed.2 :2003- Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace – Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
- ČSN EN 60445 ed.5:2018 – Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 605291993 – Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 62271-1 ed.2:2018 – Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení- Část 1: Obecná specifikace pro spínací a řídicí zařízení střídavého proudu
- ČSN EN 61243-5:2001 – Zkoušečky napětí – Část 5: Systémy detekce napětí (VDS)
- ČSN EN 62053-11:2003 – Vybavení pro měření elektrické energie (AC) – Zvláštní požadavky – Část 11: Činné elektromechanické měřicí zařízení (a.c.) – (třídy 0,5, 1 a 2)
- ČSN EN 62271-1 ed.2:2018 – Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení pro spínací a řídicí zařízení střídavého proudu,
- ČSN EN 62271-100 ed.2:2009 – Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 100: Vypínače střídavého proudu.
- ČSN EN 62271-102:2003 – Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 102: Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu
- ČSN EN 62271-200 ed.2:2012 Vysokonapěťové spínací a řídicí zařízení – Část 200: Kovově kryté rozváděče na střídavý jmenovitý proud nad 1 kV a více včetně 52 kV

Nízké napětí:

- ČSN EN 60204-1 ed.2:2007 – Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 61439-1 ed.2:2012 – Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení.
- ČSN EN 61439-2:2012 – Rozváděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozváděče a spínací zařízení
- ČSN EN 61439-3:2012 – Rozváděče nízkého napětí – Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO).
- ČSN EN 61439-4:2013 – Rozváděče nízkého napětí – Část 4: Zvláštní požadavky pro staveništní rozváděče (ACS)

- ČSN EN 61439-5ed.2:2015 Rozváděče nízkého napětí – Část 5: Rozváděče pro veřejné distribuční sítě
- ČSN EN 60947-1ed.4:2008 – Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení.
- ČSN EN 62040-1:2009- Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS). Část 1: Všeobecné a bezpečnostní požadavky na UPS.
- ČSN EN 62208 ed.2:2012 – Prázdné skříně pro rozváděče nízkého napětí – Obecné požadavky.

Kabely:

- ČSN EN 50174-1 ed.2:2010 – Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality,

Elektrické rotační stroje

- ČSN ISO 8528-5:2020 – Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory – Část 5: Zdrojová soustrojí,

Elektro magnetická kompatibilita (EMC):

- ČSN EN 55011:2017 – Průmyslová, vědecká a zdravotnická zařízení – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení- Limity a metody měření
Nahrazena ČSN EN 55032 Ed. 2:2017 Elektromagnetická kompatibilita multimediálních zařízení – Požadavky na emisi.
ČSN EN 50561-1: 2014 Zařízení pro komunikaci po vedení používaná v instalacích nízkého napětí – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení- Limity a metody měření – Část 1: přístroje pro domácí užití
- ČSN EN 61000-6-1 ed.2 :2007 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6-1: Kmenové standardy – Odolnost – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu,
- ČSN EN 61000-6-2 ed.3:2006 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6-2: Kmenové standardy – Odolnost pro průmyslové prostředí
- ČSN EN 61000-6-3 ed.2:2007 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6-3: Kmenové standardy – Emise – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu,
- ČSN EN 61000-6-4 ed. 2:2007 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6-4: Kmenové standardy – Emise – Průmyslové prostředí,

Bezpečnost strojního zařízení:

- Směrnice 2006/42/EC Evropského parlamentu a Komise z 17 května 2006 o strojním zařízení , novelizovaná Směrnicí 95/16/EC (přepracovaná) (Text s platností EEA) (s pozdějšími dodatky).
- ČSN EN ISO 14118:2018 – Bezpečnost strojních zařízení – Zamezení neočekávanému spuštění
- ČSN EN ISO 13849-1:2017 – Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 1: Obecné zásady pro konstrukci
- ČSN EN ISO 13849-2:2013 – Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 2: Ověřování platnosti
- ČSN EN ISO 13850:2017 – Bezpečnost strojních zařízení – Funkce nouzového zastavení – Zásady pro konstrukci
- ČSN EN ISO 13849-2:2013- Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části ovládacích systémů – Část 2: Ověřování platnosti,
- ČSN EN ISO 12100:2011 – Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika (ISO 12100:2010)
- ČSN EN 60204-1 ed.2:2007 – Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 60445 ed.5 :2018 – Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a svorkovnic
- ČSN EN 60529:1993- Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód),

Zemnění:

ČSN EN 50310 ed.4 :2017 Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.

Dokumentace a výpočty:

- CE Identifikační směrnice 93/68/EC s pozdějšími dodatky.
- ČSN EN 60909-0 ed.2:2016- Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů.
- ČSN EN 60909-3 ed.2:2010 – Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 3: Proudů během dvou souběžných linek -krátké spojení zem a dílčí následné zkraty skrze zem
- ČSN EN 61082-1 ed. 3:2015 – Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla
- ČSN EN 81346-1:2010 – Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 1: Základní pravidla
- ČSN EN 81346-2:2010 – Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 2: Třídění předmětů a kódy pro zařazení
- KKS standardy

4.4.3 NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST

Budova musí mít návrhovou životnost 50 let.

4.4.4 PODMÍNKY OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Elektro systémy musí být navrženy a dodány tak, aby umožňovaly běžný provoz při okolní teplotě a okolním prostředí. Elektro systémy musí být navrženy podle požadavků ČSN 33 2000-3 (332000) – Studie vnějších vlivů na životní prostředí.

4.5 Provedení a komponenty

4.5.1 STROJNÍ ZAŘÍZENÍ

4.5.1.4 Topení

V provozních prostorách bude topení nebo temperování zajišťováno pomocí horkovzdušných jednotek připojených k rozvodu teplé vody.

V ostatních prostorách bude topení nebo temperování zajišťováno radiátory připojenými k horkovodnímu systému nebo elektrickým topným tělesům.

4.5.1.2 Větrání

V kotelně bude navrženo přirozené větrání s přidavným nuceným větráním pomocí přidavných posilujících ventilátorů. V ostatních provozních prostorách bude větrání řešeno v souladu s technologickými potřebami nebo v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb. a souvisejícími předpisy.

4.5.1.3 Klimatizace

V prostorách, kde bude z technologických nebo hygienických důvodů nutné udržovat teplotu vzduchu v požadovaném rozsahu s maximální teplotou vzduchu 30 °C, bude navržena klimatizace. Pro vytvoření mikroklimatu během pobytu pracovníků bude návrh této klimatizace

vycházet z požadavků zákona č. 262/2006 Sb. (zákoník práce) ve znění zákona č. 285/2020 Sb., zákona č. 258/2000 Sb. a souvisejících předpisů.

4.5.1.4 Sanitární technická zařízení

Musí být zajištěna hygienická technická zařízení v kotelně

- vnitřní rozvod pitné vody
- vnitřní rozvod teplé vody
- vnitřní rozvod požární vody do vnitřních hydrantů
- Vnitřní kanalizační systém
- vnitřní odtoky dešťové vody
- vnitřní průmyslová kanalizace

Sanitární technická zařízení budou dodávat vodu do jednotlivých zařízení a odvádět z nich odpadní vodu, včetně vody z podlahových drenáží a ze střechy budovy. V budově nebude velká umývárna, zaměstnanci budou využívat zařízení v budově C. V budově předpokládáme použití umyvadel v denní místnosti, umyvadla, výlevky a bezpečnostní nebo očních sprchy v místech, kde si to provoz vyžaduje.

Přívod pitné vody bude napojen na venkovní vodovodní rozvody. Toto připojení bude také společné pro rozvod požární vody do vnitřních hydrantů. Rozvod pitné vody bude proveden z polypropylenového potrubí PPr. Požární voda bude vedena ocelovým potrubím. Sanitární technická zařízení nezahrnují speciální protipožární zařízení (montážní prvky, sprinklery atd.).

Teplá voda může být připravována centrálně nebo mohou být na jednotlivých výstupech instalovány elektrické ohřívače, což je výhodnější, pokud jsou jednotlivá zařízení do sebe ve velkých vzdálenostech a bylo by nutné vybudovat dlouhé rozvodné systémy a cirkulaci.

Kanalizace bude odvádět odpadní vodu ze zařízení používaných pro hygienické potřeby a bude napojena na venkovní kanalizaci. Zvukově izolovaná kanalizace bude zhotovena z plastového potrubí.

Průmyslová kanalizace bude odvádět odpadní vody z technologických zařízení a z mytí podlah. Bude napojena na venkovní průmyslovou kanalizaci svedenou do retenční nádrže.

Návrh odtoku dešťových vod bude proveden v souladu s typem střechy.

Standardy:

CSN 756760:2014 Vnitřní kanalizace

ČSN EN 12056-1 -Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 1: Všeobecné a funkční požadavky

CSN EN 12056-2:2001 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 2: Vnitřní kanalizace, situační plán a výpočty

CSN EN 12056-3:2001 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvodnění střech, situační plán a výpočty

CSN 755455:2014 Výpočet vnitřních vodovodů

CSN 755409: 2013 Vnitřní vodovody

CSN EN 806-1:2002 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 1: Všeobecně

CSN EN 806-2:2005 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 2: Návrh

CSN EN 806-3:2006 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část – Part 3 Dimenzování potrubí – zjednodušené

4.5.2 ELEKTROINSTALACE

4.5.2.1 Motory

Motory pro budovy jsou dodávány jako standardní vzduchem chlazené 3fázové indukční motory s kotvou nakrátko v souladu s normou IEC. Motory musí mít energetickou účinnost, která bude lepší nebo rovna třídě účinnosti EU EFF2.

Všechny motory musí být dodány s izolací třídy F a musí být navrženy pro třídu nárůstu teploty B.

4.5.2.2 Frekvenční měniče

Frekvenční měniče pro vybavení budovy musí být instalovány v prostorách s nízkým napětím nebo v jiných čistých a větraných prostorách určených pro elektro zařízení. Frekvenční měniče musí být namontovány samostatně nebo připevněny ke stěně a musí být uzavřené ve standardní skříni výrobce.

Frekvenční měniče musí být navrženy pro okamžité přerušení dodávky energie do motorů. Účinnost frekvenčních měničů musí být ověřena v souladu s normou IEC 60146-1-1. Frekvenční měniče musí být navrženy v souladu s příslušnými požadavky EMC. K minimalizaci harmonické frekvence se použijí du/dt filtry.

Frekvenční měniče musí být vybaveny polním adaptérovým modulem a připojením polní sběrnice pro systém BMS.

4.5.2.3 Třídy krytů

Požadavky týkající se tříd krytů naleznete v příloze A6 *Technické specifikace elektro zařízení*.

5. HLUK

Zhotovitel připraví hlukovou studii pro celé ZEVO, a to jako součást dokumentace k povolení záměru, a to za účelem ověření souladu s požadavky Kontrolních orgánů v souladu s platnými legislativními požadavky podle, ale bez omezení na zákon č. 183/2006 Sb. (stavební zákon) a vyhlášky 499/2006 Sb. Hluková studie posoudí, zda a za jakých podmínek celkové Dílo podle Smlouvy a konečné provedení nové Linky v rámci ZEVO vyhovuje požadavkům Kontrolních orgánů.

Zhotovitel je povinen postupovat při návrhu hlukových parametrů zařízení a budov a při návrhu opatření proti hluku tak, aby nevznikala kromě nezbytných případů potřeba vydávání nových či změny již vydaných veřejnoprávních povolení.

Objednatel při měření hluku zohlední nahodilé nepříznivé stavy, které budou mimo kontrolu Zhotovitele – například u dílčích částí zařízení na zpracování škváry lze očekávat vyšší krátkodobou hladinu hluku, pokud se ve škváře v jeden okamžik vyskytne více nespálených tvrdých příp. rozměrných částí odpadu (například kovových).

Zhotovitel musí věnovat pozornost hlukové studii provedené Objednatелеm jako součást povolení Kontrolních orgánů. Hluková studie je zahrnuta jako Příloha části II.i *Plánování a povolování*.

Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. v Části III Příloze A14.3 *Akustický hluk a vibrace* zobrazuje maximální povolené hladiny akustického tlaku v dB (A) na hranici pozemku Areálu SAKO, jak je uvedeno v Povolení.

Hlukové emise stávajícího provozu nejsou rizikem zhotovitele, i když budou zohledněny v hlukové studii - součásti dokumentace k povolení záměru, která je v rozsahu zhotovitele. Zhotovitel musí navrhnout ekonomicky optimální úpravy (opatření) na stávajících zařízeních ZEVO, pokud nutnost realizace těchto úprav vyplývá z výše uvedené hlukové studie zpracované Zhotovitelem v rámci jeho zajišťování dalších Povolení. Taková opatření budou navržena až poté, co budou vyčerpány možnosti snižování hluku u nově dodaných zařízení. Tyto úpravy na nových i stávajících zařízeních musí vést ke zlepšení parametrů provozu ZEVO jako celku tak, aby v souhrnu hluk ze stávajících i nových zařízení nepřesahoval zákonné limity, požadavky doposud vydaných Povolení a požadavky dotčených orgánů v procesu povolování záměru (Linky).

Realizace ekonomicky optimálních opatření, jejichž nutnost vyplývá ze Zhotovitelem zpracované hlukové studie, není v rozsahu Díla Zhotovitele. Objednatel zajistí realizaci těchto opatření na vlastní náklady postupem, který bude souladný s právními předpisy. Zhotovitel odpovídá za to, že při realizaci těchto opatření bude provoz ZEVO jako celek splňovat limity podle příslušných povolení a právních předpisů.

5.1 Specifické požadavky

Viz příloha A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

6. DOKUMENTACE

6.1 Obecně

Všechny části příslušné projektové dokumentace vypracují osoby, které jsou k těmto činnostem oprávněny podle české legislativy, a to zejména podle zákona č. 183/2006 Sb. (Stavební zákon) a zákona č. 360/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Všechny části dokumentace, včetně příloh, které podléhají schválení českými úřady, musí být vyhotoveny výhradně v českém jazyce.

Kromě toho musí být veškerá dokumentace určená pro úřady připravena v plném souladu s požadavky nařízení 499/2006 Sb. o stavební dokumentaci, ve znění pozdějších předpisů.

Další podrobnosti a požadavky na dokumentaci jsou popsány v části III, příloze A14.7 *Dokumentace* a v části III., příloze C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.

CAD systém

Výkresy musí být vyhotoveny v plně funkčním 3D modelu a jako veškeré potřebné 2D výkresy.

Výkresy je třeba předávat v otevřeném jako i v pdf formátu.

Předávání výkresů

Na veškeré předávané výkresy se vztahuje schválený předávací list v rámci řízení Dokumentace Zhotovitele, který bude jasně uvádět předané dokumenty a jejich účel.