


PROVOZNÍ SOUBORY:

PS 04 KALOVÉ A PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

HLAVNÍ INŽENÝR		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL		<div><div>F.A.GERSTNERA 2151/6 ČESKÉ BUDĚJOVICE 7 370 01 WWW.EKOEKO.CZ E-MAIL: EKOEKO@EKOEKO.CZ</div></div>							
ING. JAROMÍR KOŠTEL													
INVESTOR		Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.											
KRAJ		Jihočeský kraj		OBEC		Tábor							
AKCE <div>ČOV Tábor Klokoty - kogenerační jednotka - PD</div>								ZAKÁZKA		1426–82			
								FORMÁT		A4		KOPIE	
								DATUM		3/2025			
								STUPEŇ		DPS			
								MĚŘÍTKO		–			
PŘÍLOHA <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA</div>								ČÍSLO		1		ČÁST D2.1	

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Akce : **ČOV Tábor Klokoty – kogenerační jednotka - PD**

Zak. číslo : **1426-82**

Investor stavby : **Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.  
Kosova 2894  
390 02 Tábor**

Zpracovatel: **EKOEKO s.r.o., F.A.Gerstnera 2151/6  
370 01 České Budějovice 7  
e-mail: [ekoeko@ekoeko.cz](mailto:ekoeko@ekoeko.cz)  
IČO: 25184750  
web: [www.ekoeko.cz](http://www.ekoeko.cz)  
datová schránka: nja3aff**

Autoři: **Ing. Jan Špingl – kogenerace, trubní rozvody  
Ing. Jaromír Košťel – zahuštění kalu  
Zdeněk Zeman**

## Obsah:

1.	Obecné zásady technologické části strojní.....	3
2.	Seznam vstupních podkladů .....	9
3.	Dotčené provozní soubory.....	9
4.	PS 04 KALOVÉ A PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	9
4.1.	PŘIPOJENÍ KOGENERACE .....	9
4.1.1.	Připojení k plynovému hospodářství .....	10
4.1.2.	Připojení kogenerace ke strojově ohřevu kalu .....	12
4.1.3.	Požadavky na ostatní profese.....	13
4.1.4.	Předpisy standardy závazné pro montáž.....	13
4.2.	Jímka na dovezené tuky.....	14
4.3.	Všeobecné požadavky .....	15
5.	Seznam hlavních strojů a zařízení .....	16

# 1. Obecné zásady technologické části strojní

- Práce musí být prováděny za dodržování platných právních předpisů, technických norem a technologických postupů stanovených výrobcí jednotlivých zařízení nebo materiálů. Při práci je nutno respektovat bezpečnostní předpisy a zákon č.309/2006 Sb. Součástí prací je i značení nebezpečných prostorů a doplnění předepsaných výstražných nápisů. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací.
- Technologická zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. Toto prokáže dodavatel při předání a převzetí, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.
- Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/97 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky vyhl. č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby.
- Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 332000-3 a ČSN EN 60079-10. Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.
- Pro trubní rozvody končí technologická část 1,0m za vnější stěnou stavebního objektu, pokud není výslovně určeno jinak. Potrubí bude ukončeno přírubou pro napojení vnějších potrubních rozvodů. Vlastní spojení vnějších a vnitřních trubních rozvodů (montáž a spojovací materiál) je dodávkou technologie. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny potrubí u jednotlivých DPS.
- Trubní vedení budou opatřena rozebíratelnými spoji v takovém počtu, aby byla umožněna lehká demontáž. Potrubí bude v dostatečném počtu uchyceno kotevními prvky, které se připevní ke stěně hmoždinkami, nerezovými kotvami nebo bude podepřeno podpěrami. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny potrubí u jednotlivých DPS.
- Potrubí je nutno uchytit a kotvit tak, aby jeho tíha nebyla přenášena na příruby čerpadel (případně dmychadel, apod.).
- Kotevní prvky a podpěry budou dodány ve stejném materiálovém provedení jako navržené potrubní rozvody (nerezový materiál).
- Jednotlivé potrubní úseky budou opatřeny vypouštěcími, proplachovacími a případně i odvodušňovacími armaturami. U vzduchových potrubí bude zajištěno odvodnění. Tyto armatury nejsou uvedeny ve specifikacích jednotlivých provozních souborů jako samostatné položky. Jejich počet vyplyne z realizační dokumentace. Zhotovitel je zahrne při oceňování do ceny jednotlivých DPS.
- Veškeré trubní rozvody odpadní vody, kalu, kalové, provozní a pitné vody, jež budou vedeny ve venkovním prostředí, musí být opatřeny vhodnou tepelnou izolací a vnějším krytím proti povětrnostním vlivům. Armatury, osazené do těchto trubních rozvodů, musí být proti zamrznutí chráněny pomocí topného odporového drátu.
- Spádování potrubí musí být provedeno tak, aby jednotlivé potrubní úseky bylo možno vypustit, příp. odvodnit. Sání čerpadel stoupá k čerpadlům (použití i asymetrických redukcí). Z důvodu snížení tlakových ztrát bude vzájemné propojení potrubí provedeno s tzv. náběhy.
- Je-li v textu, v seznamu strojů a zařízení a ve výkazu výměr uvedeno „materiálové provedení z nerezové oceli tř.17“, pak se vždy jedná o nerezovou ocel **AISI 304 (ČSN 17 240, DIN W.Nr. 1.4301)**: Austenitická chromniklová nerezová ocel. Celkově má vynikající odolnost proti korozi zvláště proti atmosférické a půdní korozi. Lze ji velmi dobře vyleštit na vysoký lesk. Má vynikající tažnost za studena. Svařitelnost je dobrá. Obrobitelnost ztížená, protože za studena zpevňuje. Dlouhodobě ji lze vystavit teplotám do 350°C. Má použití v potravinářském průmyslu (masný, mlékárenský, pivovarnický), v chemickém, vodárenském a čistírenském průmyslu (prostředí oxidační povahy), ve zdravotnictví a v architektuře.

- U potrubí z antikoročních ocelí tř. 17 (ČSN 17 240, DIN 1.4301) jsou navrženy tyto minimální tloušťky stěny (potrubí pro rozvody vzduchu v závorce): pro potrubí do DN 40 tl. 1,5 (1,5) mm, pro potrubí DN50 – DN 100 tl. 2 (1,5)mm, pro potrubí DN125 – DN150 tl. 3 (1,5)mm, DN200 – DN350 tl. 3 (2)mm, pro potrubí DN400 – DN800 tl. 4 (3)mm, a pro potrubí větší než DN800 tl. 6 (3,5)mm, pokud nebude výslovně uvedeno jinak.
- Na každém potrubí musí být po dokončení montáže celého potrubí provedeny tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti v rozsahu platných norem a předpisů pro jednotlivá média.
- Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.
- Provizorní zařízení jsou zařízení využívaná v průběhu rekonstrukce ČOV a po ukončení stavby zůstanou v majetku zhotovitele (nebude-li výslovně určeno jinak).
- Výtlačné výšky strojů (čerpadla, dmychadla, kompresory apod.) budou ověřeny a upřesněny výpočtem v realizační dokumentaci podle potrubí a vybraných technologických zařízení.
- Teplota nasávaného vzduchu u dmychadel a kompresorů se může pohybovat v rozmezí mínus 25 ÷ plus 40°C.
- Povrchová úprava technologického zařízení a potrubí:
- Technologická zařízení, točivé stroje, armatury jsou od výrobců zpravidla expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou a chráněna obalovou technikou. U spojovacího potrubí bude provedeno otryskání, oprášení, odmaštění a nátěr. Použité nátěry musí vyhovovat i teplotám povrchu.
- U nerezového potrubí bude použito trub s povrchovou úpravou mořením, po ukončení montáže bude provedeno moření a pasivace potrubí ve svarech.
- U nerezového potrubí a izolovaného potrubí budou provedeny pouze barevné pruhy v šířce cca 40 mm a to po úsecích cca 3m.

Druhy nátěrových systémů:

typ A – potrubí ocel tř. 11, technologická zařízení ocel tř. 11

A1-kartáčování plochy

A2-obrušování 10% plochy

A3-oprašování plochy

A4-odmašťování plochy

A5-1x základní nátěr polyuretanový dvousložkový(30÷80 µm) a dodávka nátěru

2x vrchní nátěr polyuretanový dvousložkový (13÷80 µm) a dodávka nátěru

typ B – izolované potrubí a technologické zařízení tř. 11

B1-kartáčování plochy

B2-obrušování 10% plochy

B3-oprašování plochy

B4-odmašťování plochy

B5-1x epoxysterzinková základní barva s obsahem min. 72% zinkového prachu (30÷80 µm) a dodávka nátěru

typ C – potrubí a technologická zařízení ocel tř. 11 (trvale ponořená pod vodou)

B1-kartáčování plochy

B2-obrušování 10% plochy

B3-oprašování plochy

B4-odmašťování plochy

B5-2x základní nátěr epoxidová pryskyřice se želez. slídou(30÷80 µm)

1x konečný nátěr (5÷80 µm) a dodávka nátěru

- Při stavbě je nutné důsledně oddělovat pracovní pomůcky a nářadí pro nerezové materiály a uhlíkovou ocel, aby nedocházelo k přenosu uhlíkové oceli na nerezové materiály a následné korozi zbytků uhlíkové oceli na nerezových konstrukcích a trubních rozvodech. Při opracování uhlíkové oceli a manipulací s ní nad, nebo v blízkosti nerezové oceli bude provedeno důkladné zakrytí nerezových konstrukcí. Zakrývání zahrne dodavatel do ceny jednotlivých strojů a zařízení. Pro odstranění případných zbytků uhlíkové oceli z nerezových konstrukcí a trubních rozvodů nesmí být použito broušení nerezového povrchu, nečistoty budou odstraněny mýdlením.
- Na hranici PHO bude splněna úroveň hladiny hluku, tj. 40 dB v noci a 50 dB ve dne. V průběhu zkušebního provozu prokáže zhotovitel měřením úroveň hluku a doloží ke kolaudaci stavby.
- Veškeré zabudované výrobky musí být nové, poprvé použité, což doloží dodavatel příslušnými doklady. Výjimku tvoří technologická zařízení, u kterých je ve specifikaci přímo uvedeno, že bude provedena repase stávajícího zařízení.
- Veškeré stroje a zařízení budou dodána včetně prvních provozních náplní. Součástí dodávky je i jejich uvedení do provozu. Uvedení do provozu zahrne dodavatel do ceny jednotlivých strojů a zařízení.
- Veškeré stroje, zařízení a armatury budou označeny tak, aby byly v provozu jednoduše identifikovatelné, jejich označení bude odpovídat projektu skutečného provedení a provoznímu řádu. Uvnitř objektu ČOV bude umístěno celkové technologické schéma, u jednotlivých rozvaděčů budou dílčí technologická schémata souvisejících provozních souborů. Veškerá potrubí budou označena směrem proudění, číslem potrubní větve a názvem média. Označení zahrne zhotovitel do ceny jednotlivých zařízení.
- Ponomá kalová čerpadla a míchadla uvedená ve specifikaci PD jsou navržena pro trvalý provoz ponořená min. 10m pod hladinou pracovního média (el. krytí IP 68).
- Zhotovitel zajistí na vlastní náklady (zahrne do ceny jednotlivých DPS) veškeré zkoušky (tlakové, těsnosti,...) a revize (elektrozařízení, zemní sítě, tlak. nádob, zdvihacích zařízení,...) předepsané obecně závaznými právními předpisy a technickými normami nebo požadovaných investorem.
- Údaje o příkonech jednotlivých strojů uvedené ve specifikaci strojů a zařízení slouží jako příklad maximálního příkonu specifikovaného stroje při požadovaném výkonu a účinnosti. Pokud jsou uvedeny výrobní typy stávajících strojů slouží jako informace při určení ekvivalentu pro jejich eventuální náhradu.
- Ve výkazu výměr bude u rozhodujících strojů a zařízení (míchadla, dmychadla a turbokompresory, čerpadla, aerační systémy, odstředivky, šnekové dopravníky, indukční průtokoměry, zařízení dosazovacích nádrží apod.) uveden výrobce oceněného zařízení.
- U rozhodujících strojů a zařízení doložit minimálně tři reference pro stejnou velikost stroje s dobou provozování více jak dva roky.
- Zhotovitel stavby (účastník tendrového řízení) je povinen při sestavení nabídky zkontrolovat výměry a technické specifikace dle projektové dokumentace.
- Dva materiály s odlišnou korozí ušlechtilostí musí být ve spoji odděleny nevodivou vrstvou.
- Vodotěsné prostupy ocelových a nerezových trubních rozvodů železobetonovými stavebními konstrukcemi budou řešeny buď navařením těsnícího kruhu na potrubí, nebo osazením mechanického segmentového těs-

nění. Provedení prostupu stavební konstrukcí (bouráním, jádrovým vrtáním apod.), těsnění pomocí pružných tmelů a bobtnavých pásků a zapravení prostupu je dodávkou stavby.

- Příruby uvedené ve výkazu výměr budou provedeny dle ČSN EN 1092-1, ČSN 13 1160, DIN 2573 (PN6); DIN 2576 (PN10, PN16) s těsnicí lištou. Použití hliníkových točivých přírub, nebo „úsporných“ přírub s redukovanou tloušťkou listu není přípustné, pokud není výslovně uvedeno jinak.
- Přírubové spoje (nerezová ocel, ocel tř.11) budou osazeny spojovacím materiálem třídy pevnosti 70, tvářeným za studena - šrouby se šestihrannou hlavou DIN 931/A2; matice šestihranné DIN 934/A2; podložky DIN 125A/A2.
- Přírubové spoje se závitovými tyčemi (mezipřírubové armatury s průchozími otvory) budou osazeny závitovými tyčemi DIN 976-1A, maticemi šestihrannými DIN 934/A2; podložkami DIN 125A/A2, třída pevnosti 70, tvářené za studena.
- Těsnění přírubových spojů (pitná voda, odpadní voda, tlakový vzduch do 100°C) bude provedeno pryžovým těsněním EPDM s ocelovou vložkou dle DIN 1514-1.
- Nerezová podélně svařovaná kolena jsou ve výkazu výměr uvedena v provedení  $R=D1+100$ .

#### **Přírubové spoje:**

- Specifikace „přírubový spoj“ v seznamu strojů a zařízení a ve výkazu výměr zahrnuje: Pro ocelová potrubí tř.11 - 2 ks přivařovacích přírub, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů. Pro nerezová potrubí tř.17 - 2 ks nerezových přírub točivých, 2 ks lemových nákrůžků, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů. Pro plastová a jiná potrubí - 2 ks přírub točivých, 2 ks lemových nákrůžků, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů.
- Kde je u přírubového spoje specifikováno „pouze jedna příruba“, je druhá příruba součástí přírubové armatury (např. přírubového zpětného ventilu) nebo přírubového hrdla nějakého stroje. V takovém případě přírubový spoj zahrnuje: Pro ocelová potrubí tř.11 - 1 ks přivařovací příruba, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů. Pro nerezová potrubí tř.17 - 1 ks nerezové příruba točivé, 1 ks lemového nákrůžku, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů. Pro plastová a jiná potrubí - 1 ks příruba točivé, 1 ks lemového nákrůžku, 1x těsnění a 1 sadu spojovacích šroubů.
- Kde je u přírubového spoje uvedeno „dlouhé šrouby“, počítá se s instalací mezipřírubové armatury, případně jiného mezipřírubového zařízení (např. mezipřírubové klapky nebo šoupěte).
- Kde je u přírubového spoje uvedeno „krátké šrouby“, jedná se o přímé spojení potrubí, napojení přírubové armatury do potrubí nebo napojení potrubí na přírubové hrdlo nějakého stroje.
- Rozdílné materiály přírub (nerez / ocel tř.11), použité v jednom spoji, musí být nevodivě odděleny, aby se zabránilo případné elektrokorozi (např. spojovacími šrouby s nevodivým povlakem).

#### **Minimální požadavky na materiálové provedení specifikovaných armatur a hradítek:**

(níže uvedené materiálové provedení je minimálně požadované a může být blíže upřesněno ve specifikaci jednotlivých zařízení v seznamu strojů a ve výkazu výměr)

- Klapky uzavírací – mezipřírubové (stlačený vzduch a čistá voda)

Klapka uzavírací, s možnostmi pro ovládání pákou, příp. elektropohonem nebo pneupohonem.

Tělo i víko z litiny min GG 25 DN 50-1000.

Pryžové obložení klapky EPDM pryž navulkanizovaná na těle klapky.

Vřeteno a uzavírací talíř z nerezové oceli z nerezové oceli AISI 316 - 1.4404.

- Přírubová šoupata (odpadní voda)

Měkce těsnící šoupě.

Tělo i víko z tvárné litiny GG 25. DN 50-600.

Klín z tvárné litiny s pevně nalisovanou matkou z CZ 132 mosazi, kompletní vulkanizace NBR pryží vně i uvnitř klínu, klín veden v celé délce armatury.

Vřeteno z nerezové oceli AISI 316 -1.4404 s válcovaným závitem, stop kroužkem.

Těsnění vřetene – pryžová manžeta, 4 O kroužky uložené v nylonovém kluzném pouzdru, prachovka, eliminace přímého kontaktu vřeteno-víko pouzdem z RG5 mosazi a polyamidu.

Těsnění mezi víkem a tělem vložené do výklenku, nerezové šrouby víka obklopeny těsněním a zality tavným lepidlem.

Vnější povrchová ochrana epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK, vnitřní povrchová ochrana email s certifikátem GSK.

Výrobní sortiment umožňující ovládání armatury kolečkem, pákou, elektropohonem nebo pneupohonem.

- Nožová šoupata – mezipřírubová (odpadní voda a kaly)

Možnost stoupavého nebo nestoupavého vřetena.

Tělo z litiny GSJ-250 (možnost dodat z nerezové oceli AISI 316).

Disk spojovací materiál a vřeteno z nerezové oceli AISI 316.

Provedení umožňující oboustranný průtok média – oboustranně těsnící šoupě.

Dosedací těsnění vulkanizované na kovový kord.

Výrobní sortiment umožňující ovládání armatury kolečkem, pákou, elektropohonem nebo pneupohonem.

Vnější povrchová ochrana UV odolný polyesterový lak, modré barvy.

- Zpětné kulové ventily – přírubové (odpadní voda a kaly)

Tělo armatury z tvárné litiny GGG 40; těsnící vrstva koule z NBR pryže (EPDM na dotaz).

Spojovací šrouby a matky z nerezové oceli.

Design umožňující umístit klapku do svislé i vodorovné polohy.

Zcela plně průchozí profil, koule nebrání průtoku vody.

Epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK.

- Zpětné klapky – deskové (odpadní voda a kaly)

Tělo armatury z tvárné litiny GGG 50; těsnění klapky z pryže EPDM; hřídel z nerezové oceli.

Těsnost klapky od zpětného tlaku 0,5 bar.

Epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK.

- Odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily pro odpadní vodu - kovový

Konstrukční řešení zabraňující znečištění odvzdušňovacího otvoru.

Konstrukční řešení umožňující propláchnutí ventilu bez nutnosti demontáže.

Rolovací systém těsnění z EPDM pryže, bez použití trysek.

Tělo – ocel, plovák – nerezová ocel 4401.

Provozní tlak 0,2-16 bar, max.tepl. 90 °C.

Minimální průřez pro odvzdušnění 14mm<sup>2</sup>.

Automatická funkce odvzdušnění a zavzdušnění.

Epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK.

- Přírubová šoupata (čistá + pitná voda, stlačený vzduch)

Měkce těsnící šoupě.

Tělo i víko z tvárné litiny GGG 50. DN 50-600.

Klín z tvárné litiny s pevně nalisovanou mosaznou matkou, kompletní vulkanizace EPDM pryží vně i uvnitř klínu, klín veden v celé délce armatury.

Vřeteno z nerezové oceli 1.4104 s válcovaným závitem, stop kroužkem.

Těsnění vřetene – pryžová manžeta, 4 O kroužky uložené v nylonovém kluzném pouzdru, prachovka, eliminace přímého kontaktu vřeteno-víko.

Těsnění mezi víkem a tělem vložené do výklenku, nerezové šrouby víka obklopeny těsněním a zality tavným lepidlem.

Epoxidace dle DIN 30677, případně těžkou protikorozní ochranou s certifikátem GSK.



- Kulové kohouty závitové  
Tělo z mosazi s chromovaným povrchem.  
Výrobní řada včetně provedení s filtrem, vypouštěním, zpětnou klapkou nebo vodoměrnou matkou.
- Kulové kohouty na PE potrubí  
Tělo, matice, svěrný a přitlačný kroužek z mosazi.  
Těsnící kroužek z NBR pryže.  
Součástí kohoutu je integrované spojka pro napojení PE potrubí.  
Tvar zubů spojky umožňující nasunutí potrubí bez nutnosti úpravy hrany.
- Spojky na kovová potrubí  
Bezzávitová spojka na potrubí, pro axiálně pevné spojení.  
Plášť spojky i šroubení nerez.  
Těsnící manžeta EPDM pro média bez obsahu uhlovodíků o teplotě od -20 do + 80°C.  
Možnost spojení vyoseného potrubí do 5°.  
Bez vnitřní ochranné vložky.
- Spojky na PE potrubí  
Bezzávitová spojka pro plastová potrubí.  
Tělo, matice, svěrný a přitlačný kroužek z mosazné slitiny CuZn36Pb2As.  
Těsnící kroužek z NBR pryže.  
Tvar zubů umožňující nasunutí potrubí bez nutnosti úpravy hrany.  
Samotěsnící kónický připojovací závit.  
Prodloužený tvar matky.  
Rozměrová řada umožňující použití i na starou rozměrovou řadu.
- Nerezová hradítka  
Deska a rám z nerezové oceli tř. 17 240 (DIN 1.4301).  
Oboustranně těsnící armatura, těsnění třístranné, případně čtyřstranné (dle konkrétní aplikace).  
Těsnění ze silikonové pryže, vedení desky z plastu.  
Uzavírací deska armatury vyztužená.  
Uchycení rámu stavítka do drážek ve stěnách a ve dne žlabu, případně ke stěně pomocí ocelových hmoždinek (dle konkrétní aplikace).

#### **Min. požadavky na tepelnou izolaci potrubí:**

- Pro potrubí pitné vody:  
Materiál na bázi syntetického kaučuku pro izolaci vodovodních potrubí.  
Použití od - 40 °C do + 105 °C.  
Faktor difúzního odporu  $\mu > 7000$ .  
Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda_{0^\circ\text{C}} = 0,036 \text{ W/m.k.}$   
Min. tloušťka izolace: 40 mm.  
Povrchový materiál (oplaštění) z hliníkové fólie, případně z hliníkového plechu.

## 2. Seznam vstupních podkladů

Pro zhotovení projektové dokumentace byly použity podklady potencionálního výrobce KGJ bloku, studium stávající dokumentace ČOV Klokoty a místní šetření.

### D2.1 Seznam příloh

1. Technická zpráva
2. Kogenerace - dispozice instalace do systému plynového a tepelného hospodářství
3. Kogenerace - schéma zapojení do systému plynového hospodářství
4. Kogenerace - schéma zapojení do systému tepelného hospodářství
5. Jímka na dovezené tuky - dílčí technologické schéma
6. Zahuštění kalu a nová jímka na dovezené tuky

## 3. Dotčené provozní soubory

PS 04                      KALOVÉ A PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

## 4. PS 04 KALOVÉ A PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

### 4.1. PŘIPOJENÍ KOGENERACE

Kogenerace (KGJ) je stroj na výrobu elektřiny skládajícího se z motoru a generátoru, přičemž pro pohon motoru se používá bioplyn. Vedlejším produktem je teplo, které se používá k ohřevu kalu. Navržená kogenerace bude mít příkon v palivu 210 kW. Elektrický výkon 75 kW a tepelný výkon 98 kW. Kogenerační stanice bude umístěna v kompaktním technologickém kontejneru, kde je veškeré vybavení pro řízení a provoz.

Umístění KGJ v areálu ČOV je navrženo co nejbližší k místům, kde se bude napojovat na potřebná potrubní a kabelová vedení. Na bioplyn se bude napojovat v objektu SO 04.7 Plynová kompresorovna. Potrubí pro odvedení odpadního tepla bude vedeno do objektu SO 04.8 Strojovna technologického ohřevu kalu. Objekty „Plynová kompresorovna“ a „Strojovna technologického ohřevu kalu jsou přidruženy k objektu SO 04.6 je Vyhnívací nádrž.

Kontejner s KGJ bude dodán v formě technologického celku. Osazení kontejneru bude na betonový základ (SO 04.12) cca 50 mm nad úroveň terénu – bude proveden betonový základový pas, na který bude vybetonována betonová deska vyztužená KARI sítěmi (u dolního i horního povrchu). Pod deskou bude stěrkový hutněný podsyp. Okolo základu bude zbudován chodník z betonové dlažby.

V rámci provozního souboru PS 04 bude ke kogenerační jednotce přivedeno potrubí bioplynu (napojení na přírubu DN80 kompenzátoru před ventilátorem). Kogenerace bude komunikačně napojena na řídicí systém ČOV.

#### Popis kontejneru s ohledem na požární bezpečnost – informace od výrobce:

Kogenerační jednotka sestávající z motorgenerátorového soustrojí poháněného bioplynem je umístěna v ocelovém kontejneru o rozměrech 5300 x 2000 x 2600 mm.

Kontejner je tvořen ocelovou svařovanou konstrukcí. Vnější opláštění kontejneru je tvořeno trapézovým plechem. Podlahu kontejneru tvoří slízkový plech, podlaha je průběžně svařovaná. Prostor rozvaděče je oddělen příčkou. Vnitřní stěny prostoru soustrojí i rozvaděče jsou vyplněny izolací tl. 50 mm krytou děrovaným pozinkovaným plechem 1 mm.

Izolaci kontejneru tvoří desky z minerální plsti (třída reakce na oheň A1-nehořlavé, bod tání > 1000°C, index šíření plamene 0,00 mm/min). V kontejneru je umístěna zásobní nádrž mazacího oleje pro plynový motor o objemu 60 l. Vnitřní prostor kontejneru je prostorem bez nebezpečí výbuchu podle ČSN 33 2320. Prostředí v daném prostoru je ve smyslu ČSN 33 0300 - základní.

#### Bezpečnostní systémy kogenerační jednotky:

Jednotka je vybavena detektorem úniku plynu, který je umístěn v kontejneru KJ.

Detektor má dvoustupňovou funkci:

1. stupeň – provede varovné hlášení a spuštění ventilace kontejneru na max. otáčky ventilátoru

2. stupeň – blokovácí funkce

Při detekci 2. stupně úniku plynu dojde k okamžitému odstavení jednotky, k uzavření bezpečnostního uzávěru plynu (BAP) a el. ventilů plynu na vstupu do KJ

Jednotka je vybavena detektorem kouře a čidlem teploty, které je umístěny v kontejneru KGJ. Při detekci kouře nebo zvýšení teploty dojde k okamžitému odstavení jednotky a uzavření el. ventilů plynu.

#### Speciální vybavení kogenerační jednotky:

Jednotka bude mít spalínový výměník zapojený do primárního okruhu teplotonosné látky

Jednotka bude na straně přívodu bioplynu obsahovat zvyšovací ventilátor

Jednotka na výstupu topné vody obsahovat kalorimetr

### **4.1.1. Připojení k plynovému hospodářství**

Kogenerace je spotřebičem čistírenského bioplynu. Pro příkon kogenerace 210 kW je potřeba dodávat bioplyn v množství max. 35,7 m<sup>3</sup>/h a o přetlaku 3 kPa (30 mbar). Vzhledem přetlaku bioplynu 1,5 kPa (15 mbar), který je k dispozici v místě připojení, bude blok KGJ obsahovat zvyšovací ventilátor.

Spotřebič bioplynu - KGJ - je součástí dodávky technologického zařízení. Součástí téhož zařízení je i systém odvodu spalin, větrání prostor kontejneru a přívod spalovacího vzduchu

Provoz zařízení bude průběžný. Stanovení emisních dopadů na životní prostředí není součástí této profese.

Připojení potrubí bioplynu pro objekt KGJ bude zhotoveno v blízkém objektu SO 04.7 Plynová kompresorovna. Ve stávajícím potrubí, v místě za společným odvodňovačem pro větve „plynová kotelna“ a „hořák zbytkového plynu“, bude zhotovena odbočka DN 50, která bude určena pro kogeneraci. Místo připojení je ve výkresové části vyznačeno pomocí fotografie. Odbočka bude obsahovat: bezpečnostní uzávěr plynu (BAP) DN 50 pro KGJ, ultrazvukový

plynoměr s uzavěry a s ochozem, dále a přímoukazuující tlakoměry. Bezpečnostní uzavěr bude ovládán poruchovým zařízením KGJ. Plynoměr bude obsahovat čítač impulzů. Kabelové propojení řeší profese ET-silno a MaR.

Potrubí přípojky bioplynu pro KGJ bude ze strojovny plynoměru vyvedeno pomocí nadzemní trasy, která bude spádována směrem od SO 04.7 Plynová kompresorovna ke KGJ. Případné odvodnění bioplynu bude řešeno ručně pomocí armatur před kontejnerem KGJ. Provedení trasy potrubí DN50 uvnitř objektu a výstup z objektu Plynová kompresorovna bude respektovat stávající potrubní rozvody, dveře, okna a větrací otvory. Prostup potrubí bioplynu obvodovou stěnou objektu Plynová kompresorovna bude, společně s potrubím topné vody, využívat stávající, do šířky rozšířený, větrací otvor, který nebude dále využíván a který bude po instalaci sestavy potrubí stavebně zapraven. Rozšířená nadzemní trasa DN65 bude obsahovat fasádní konzoli a bude vedena ve výšce cca 2600 mm nad terénem ve spádu 1,1%, který přibližně kopíruje terén, pomocí nadzemní trasy uložené na 3 sloupech. Před kontejnerem KGJ bude instalováno snížení potrubí (etáž) do úrovně vstupní příruby kompenzátoru zvyšovacího ventilátoru. Připojovací místo bude obsahovat uzavírací armaturu DN 65 – hlavní uzavěr kotelny (HUK).

Rozvod plynu uvnitř a vně objektu bude zhotoven z nerezových trubek světlosti DN 50 - 65 spojovaných svařováním. Rozvod potrubí vně objektu bude opatřen tepelnou izolací – nenasákavá kaučuková izolace tl. 40 mm, povrchová úprava oplechování Al plechem.

Plynovod bude chráněn před nebezpečným dotykovým napětím připojením na ochranný vodič el. instalace dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče.

Pro obsluhu armatur ve výšce > 2100 mm nad podlahou bude zřízena přemístitelná podesta o výšce 450 mm.

Prostup stěnou bude opatřen ochrannou trubkou. Dodržena budou ustanovení PBŘ.

Ocelové nerezové potrubí NTL plynovodu bude zkoušeno přetlakem 8 kPa max. 15 kPa. Před převzetím bude provedena výchozí revize a jako součást dokladů bude předán atesty trubek tvarovek a uzavěrů.

Platné předpisy pro zhotovování a zkoušení navrhovaných plynových rozvodů:

- ČSN EN 12732+A1 (386412) Zařízení pro zásobování plynem - Svařované ocelové potrubí - Funkční požadavky
- ČSN EN 1775 ed 2 Zásobování plynem - Plynovody v budovách - Nejvyšší provozní tlak  $\leq 5$  bar - Provozní požadavky

Platné předpisy pro provádění revize navrhovaných plynových rozvodů:

- ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu
- Vyhláška č. 85/1978 Sb.; Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení

Pro provoz plynovodu platí technická pravidla TPG 905 01.

Po zkoušce těsnosti bude nadzemní ocelový plynovod (popř. opláštění volitelné tepelné izolace) opatřeno dvojnásobným syntetickým nátěrem v odstínu žlutá.

Uvedení do provozu a seřízení spotřebičů provede oprávněná organizace, která rovněž seznámí provozovatele se správnou a bezpečnou obsluhou zařízení.

#### 4.1.2. Připojení kogenerace ke strojovně ohřevu kalu

Kogenerace zdrojem odpadního tepla o výkonu 98 kW s teplotním spádem až 90/70°C. Uvedené teplo bude vedeno potrubním propojením DN 50 od KGJ do objektu SO 04.7 Plynová kompresorovna a návazně do objektu SO 04.8 Strojovna technologického ohřevu kalu, kde dojde k aplikaci dodávky tepla pro účely ohřevy kalu. Oba zdroje tepla: stávající plynový kotel a KGJ budou připojeny paralelně. Připojení potrubí od zdroje KGJ bude obsahovat oběhové čerpadlo instalované za čtyřcestnou armaturou. Případné odstavení spotřebiče bude znamenat oteplení vratné vody do KGJ a návazně přechod na nouzové chlazení.

Potrubní propojení DN 50 bude připojeno přes centrickou redukci průměru na příruby DN 40 na plášti kontejneru KGJ. Návazně bude potrubí převedeno do výšky cca 2600 mm nad terénem a v totožné výšce jako potrubí bioplynu bude teplovodní potrubí vedeno nadzemním vedením do objektu Plynová kompresorovna. Uvnitř objektu bude provedeno odvětrání potrubní trasy. Návazně bude potrubní pár sveden k podlaze a přes stavební příčku veden do prostoru Strojovny technologického ohřevu kalu. Uvnitř objektu Strojovny technologického ohřevu kalu bude potrubí uloženo dle možností na nových konzolách a nad podlahou bude vedeno na místa ohříváku kalu. Součástí instalace bude sestava armatur a oběhového čerpadla. Spádování potrubí uvnitř objektu bude po směru toku média.

Propojovací potrubí bude v místě KGJ obsahovat vypouštěcí armatury. V místě připojení k zařízení ohříváku kalu pak oběhové čerpadlo, uzavírací a vypouštěcí armatury, zpětná klapka, filtr, 4-cestná regulační armatura a přímoukazující přístroje. Cirkulace média bude zajišťována nuceně pomocí oběhových čerpadel. Jedno bude součástí zařízení KGJ, druhé bude instalováno před ohřívákem kalu. Součástí nového zařízení bude i sestava na úpravu doplňkové vody a na dávkování chemikálií.

Zařízení bude zabezpečováno pojistným ventilem jež je instalován na novém zdroji tepla – KGJ. Kompenzace objemu a doplňování topné vody je řešeno pomocí stávajícího a rozšířeného zařízení ve Strojovně ohřevu kalu. Před připojením nových zařízení a finálním napuštěním vody do nového potrubního úseku bude proveden proplach potrubí.

Nové ocelové potrubí pod tepelnými izolacemi bude opatřeno dvojnásobným základním nátěrem. Nové ocelové potrubí bez tepelné izolace a ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem s emailováním.

Nové ocelové propojovací potrubí bude izolováno návlečnou minerální izolací o tloušťce 50 mm dle průměru použitého potrubí, tj. v souladu s Vyhl. 193/2007 Sb. Tepelná izolace bude doplněna povrchovou úpravou oplechováním Al plechem. Nové ocelové potrubí bez tepelné izolace a ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem s emailováním

Po dokončení montáže bude provozuschopnost zařízení a vyregulování systému deklarována topnou zkouškou v trvání 48 hodin. Tato topná zkouška bude probíhat v koordinaci s nastavením technologické části. Seřizování systému bude prověřeno, event. doladěno během zkušebního provozu.

Veškeré automatizované regulační procesy budou řízeny dle samostatné profese MaR.

### 4.1.3. Požadavky na ostatní profese

#### stavební

- průvrty pro potrubí
- patky pro sloupy potrubního mostu
- sloupy potrubního mostu s příčnými konzolami

#### elektro, M + R

- vyhodnocování impulsů plynoměru
- vyhodnocování impulsů kalorimetru
- propojení stávajících regulačních systému ohřevu kalu a KGJ
- zapojení a ovládání oběhového čerpadla a směšovací armatury
- zapojení a ovládání havarijního ventilu (BAP)
- pospojování plynovodu, uzemnění

### 4.1.4. Předpisy standardy závazné pro montáž

Při montážních pracích budou dodržovány platné bezpečnostní předpisy, ČSN a vyhlášky, zejména pak:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Vyhl.ČÚBP 48/1982 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Dodavatel montáže plynových zařízení musí mít příslušné oprávnění podle §8 Zákona č. 250/2021 Sb. *Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů*

Při svařovacích pracích a pracích se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru musí být dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná Vyhl.č.87/2000 Sb., ČSN 05 0600 a ČSN 050601.

Svářečské práce smí provádět jen osoba s platným svářečským průkazem. Před zahájením svářečských prací musí být provedena kontrola pracoviště a prostorů souvisejících, nejsou-li v dosahu hořlavé látky.

**Při svářečských pracích musí mít pracovníci v dosahu funkční hasicí přístroje. Po skončení svařování musí být prováděna kontrola pracoviště, míst svárů a přilehlých prostor po dobu 8 hodin.**

## 4.2. Jímka na dovezené tuky

### Stručný popis stávajícího stavu

Přebytečný kal je čerpán ze spodního areálu ČOV a přitéká v objektu zahuštění kalu do jímky č. 1. Odtud je nasáván podávacím šnekovým čerpadlem a čerpán na strojní zahušťovač Andritz. Zahuštěný kal natéká do menší jímky č.2. Odtud je nasáván druhým šnekovým čerpadlem a čerpán do vyhnívací nádrže kalu. Šneková čerpadla jsou umístěna v suché armaturní komoře vedle jímek s kalem. Je měřen průtok kalu do vyhnívací nádrže – průtokoměr je ve strojovně ohřevu kalu.

Na potrubí (nerez DN100) sání čerpadla zahuštěného kalu je ruční uzávěr (nožové mezipřírubové šoupátko DN100). Dále je zde zaústěn přetok z pojistného ventilu. Před napojením na sání čerpadla je potrubí zredukováno na DN80.

Filtrát ze zahuštění odtéká gravitačně do dolního areálu ČOV.

V armaturní komoře je u stěny jímka na úkapové vody, kde je osazeno ponorné čerpadlo s plovákem.

### Navrhovaný stav

Vedle objektu bude provedena nová prefabrikovaná jímka s objemem cca 10m<sup>3</sup>. Do jímky budou dováženy tuky fekavozem. Dovezené tuky budou čerpány řízeně dle nastavení technologa ČOV. Předpokládáme časový režim postupného čerpání po nastavených menších objemech v nočních hodinách. Tím bude vyhnívací nádrž pravidelně „dokrmována“ a bude zintenzivněn vývin bioplynu.

Při stáčení z fekavozu poteče směs vody a tuků přes ruční česle [poz.2.2], které mají ochránit před případnými hrubými nečistotami. Česle budou nerezové s šířkou 0.5-0.6m, průlina 10-20mm. Při stáčení budou shrabávány nečistoty. Česle budou stát přímo na zpevněné ploše, výška česlí bude cca 0.6m. Shrabky budou vyhrabávány do okapového žlábků, odkud budou shrábnuty do kolečka nebo popelnice. Horní část česlí bude zakryta víkem, aby při stáčení necákala voda na obsluhu či na fasádu objektu.

Nátok do jímky bude přes stropní desku potrubím DN200.

Z jímky poveden nerezové potrubí DN100 do objektu čerpací stanice. V zemi bude nerezové potrubí ochráněno antikorozi omotávkou (např. Serviwrap) a obsypáno pískem. V čerpací stanici bude potrubí napojeno na sání čerpadla zahuštěného kalu. Sání čerpadla tak bude mít dvě větve – jednu původní z jímky zahuštěného kalu, druhá větev bude z nové jímky na dovezené tuky. Na obou větvích bude mezipřírubové deskové šoupátko se servouzávěrem [poz.2.1]. Servouzávěr bude mít čidlo polohy a koncové spínače. Řídicí systém ČOV si bude volit, ze které jímky bude čerpat. Chod čerpadla bude podmíněn alespoň jedním otevřeným sáním. Na společné větvi bude jeden ruční uzávěr (deskové šoupátko) [poz.2.3].

Podle toho, které sání bude otevřeno, bude řídicí systém rozlišovat a počítat, které médium je čerpáno – zda běžný zahuštěný kal, či dovezené tuky.

V jímce na tuky bude spojitě měření hladiny (radar či ultrazvuk). Čerpadlo bude blokováno proti chodu na sucho - chod na sucho se ošetří podmínkou v řídicím systému detekcí průtoku na průtokoměru.

Hodnota úrovně hladiny v jímce na tuky bude zobrazena na venkovní fasádě objektu (display – PS elektro). Dále bude plná jímka signalizována světelnou signalizací na fasádě objektu.

Při nastavené horní hladině spojitěho měření bude venku na objektu světelná signalizace hladiny, aby nedošlo k přeplnění jímky. Signalizace bude dvoustupňová – skoro plná nádrž,

plná nádrž.

Na sání bude provedena odbočka s kulovým kohoutem a bajonetovou spojkou pro možnost připojení hadice a propláchnutí potrubí tlakovou vodou. Odbočka bude provedena mezi uzávěrem a servouzávěrem.

### **4.3. Všeobecné požadavky**

Během provádění prací bude funkční zahuštění i odvodnění kalu a vyhnívací nádrže. Lze připustit pouze krátké odstávky na přepojení potrubí apod.

Manipulaci se stávajícím zařízením bude provádět pouze provozovatel.

Práce na plynovodu může provádět pouze osoba vlastnící oprávnění k montáži, opravám, revizím, zkouškám vyhrazených technických zařízení.



## **5. Seznam hlavních strojů a zařízení**

Pozice popř. el. pohon	Popis	počet	jednotka [ks, kpl]
<b>1</b>	<b>KOGENERACE</b>		
1.1	Kogenerace ve venkovním provedení elektrický výkon 75 kW, tepelný výkon 98 kW, příkon v palivu 210 kW celková účinnost 82.6 % teplotní spád topného systému 90/70 °C čtyřválcový motor s 1500 otáček za minutu synchronní generátor 400 V, 50 Hz, Měřidlo tepla (kalorimetr) součástí, chladič spalín součástí primárního okruhu Jednotka umístěná v ocelovém kontejneru 5.3x2x2.6 m V kontejneru je kompletní vybavení kogenerace, součástí je vlastní řídicí rozvaděč, na střeše kontejneru chladicí ventilátory. Na plášti kontejneru ventilátor pro 40 m <sup>3</sup> /h na zvýšení tlaku bioplynu – vstupní tlak bioplynu z plynojemu cca 1.5kPa bude zvýšen na 4,5 kPa. Připojení: vstup bioplynu DN80/PN6; vstup do ventilátoru DN80 Topná voda DN40/PN6; Zpátečka DN40/PN6. Hmotnost 7200kg	1	kpl
1.2	Měřič bioplynu ultrazvukový průtokoměr pro inline měření pro nízké tlaky bioplynu Teplota média od 0 do 80 °C. Procesní tlak: 0,7 až 11 bar Možnost měření podílu metanu v reálném čase. (Obsahem části strojní, Část 2: Zapojení do systému plynového hospodářství a do systému tepelného hospodářství.)	1	kpl
1.2	Bezpečnostní samočinný ventil BAP DN 50, PN 6, nízkotlaký, pro průtok plynu do 40 m <sup>3</sup> /h; 230 V (Obsahem části strojní, Část 2: Zapojení do systému plynového hospodářství a do systému tepelného hospodářství.)	1	kpl
1.5	Oběhové čerpadlo mokroběžné, elektronicky řízené DN32, PN10: Q = 4,2 m <sup>3</sup> /h; Y = 35 J/kg; 230 V, 111 W (Obsahem části strojní, Část 2: Zapojení do systému plynového hospodářství a do systému tepelného hospodářství.)	1	kpl
1.6	Čtyř-cestný ventil závitový, táhlový s elektrickým pohonem, DN40, Kv=25 m <sup>3</sup> /h + pohon 5 Nm, 3-bodové řízení, 120 s, napájení 230 V AC (Napájení a ovládání řeší profese MaR, možná změna specifikace pohonu dle požadavku profese MaR) (Obsahem části strojní, Část 2: Zapojení do systému plynového hospodářství a do systému tepelného hospodářství)	1	kpl
1.7	Vyrovňovací tlaková nádoba o objemu 50 l, PN 6, nastavení 100 kPa	1	kpl
1.8	Sestava armatur DN 65 na potrubním systému bioplynu	1	kpl
1.9	Sestava armatur DN 50 na potrubním systému topné vody	1	kpl
1.10	Tlaková vyrovnávací nádoba o objemu 50 l, PN6, nastavení 100 kPa (Pro zařízení na změkčení a chemickou úpravu doplňkové vody)	1	kpl
1.11	Protipožární průchodky stěnami pro potrubí topné vody a bioplynu	1	kpl

Pozice popř. el. pohon	Popis	počet	jednotka [ks, kpl]
1.12	Zařízení pro změkčení a chemickou úpravu doplňkové vody: Mechanický předfiltr s ručním oplachem, Systémový oddělovač pitné vody od uzavřeného systému dle DIN EN 1717; kabinetový, automatický změkčovací filtr; časové řízení; čerpadlo umístěné na vodoměru; včetně chemie na prvotní spuštění (regenerační sůl a pohlčovač kyslíku se stabilizátorem tvrdosti a úpravou pH kotelní vody)	1	kpl
1.100	Přívod bioplynu - Ocelové nerezové potrubí: včetně tvarovek, přechodek, montáže a tlakových zkoušek. Nerezové trubky včetně montáže + přípojky, tvarovky a redukce, včetně tepelných izolací tl. 30 mm s povrchovou úpravou oplechováním, Izolace s požární odolností EI30DP1	1	kpl
1.101	Potrubí <b>přívodní</b> topné vody - ocelové potrubí závitové bezešvé: včetně tvarovek, přechodek, montáže a tlakových zkoušek DN50 Izolace s požární odolností EI30DP1	1	kpl
1.103	Potrubí <b>vratné</b> topné vody - ocelové potrubí závitové bezešvé: včetně tvarovek, přechodek, montáže a tlakových zkoušek DN50 Izolace s požární odolností EI30DP1	1	kpl
1.104	Atypická fasádní konzole pro kotvení potrubí topné vody a bioplynu, včetně povrchové úpravy	1	kpl
1.106	Ocelové podpěrné sloupy umístění na ŽB patkách – včetně povrchové Úpravy. (Obsahem části stavební.)	3	kpl
1.107	Meziobjektové nadzemní vedení (ochrana proti zamrznutí) - topný kabel pod tepelnou izolací (Dodávka profese ET silno / MaR ; Část strojní pouze montáž na potrubí)	1	kpl
<b>2</b>	<b>Čerpací stanice zahuštěného kalu a jímka na tuky</b>		
2.1	Mezipřírubové deskové šoupě DN100 se servopohonem servopohon 400, 50 Hz, 0.4 kW, vysílač polohy, koncové spínače, momentové spínače, Pozor, uspořádání pro jednotlivé uzávěry bude rozdílné (z důvodu stísněných poměrů a umístění blízko stěny) médiu: zahuštěný kal, dovezené tuky	2	kpl
2.2	Ruční česle - atypické, nerez: šířka 0.6 m, výška 0.6 m, délka 1.45 m, průlina 10 mm. Přítok potrubím s připojením na hadici fekavozu; odtok nerez 206x3 mm. shrabovací odkapávací žlábek; včetně zakrývacího víka; přeliv při ucpání česlí. Předpokládaná celková hrubá hmotnost: 170 kg	1	kpl
2.3	Mezipřírubové deskové šoupě DN100 s ručním kolem.	1	kpl
2.4	Popelnice plastová 110 l	1	ks
2.100	Sání z jímky na tuky - úprava stávajícího potrubí - potrubí DN100; nerez 1.4301; včetně kotvení a montážního materiálu.	1	kpl
2.101	Úprava stávajícího sání z jímky zahuštěného kalu - potrubí DN100; nerez 1.4301; včetně kotvení a montážního materiálu.	1	kpl