


Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		GasTech s.r.o. Projektová a inženýrská společnost Námestie osloboditeľov 20, 040 01 Košice tel.: +420 775 209 347, E-mail: gastech@gastech.sk www.gastech.sk
Zodpovedný projektant	Ing. Jaroslav Tomko	
Vypracoval	Ing. Jaroslav Tomko	
Kontroloval	Ing. Jaroslav Svoboda	

		AQUA PROCON s.r.o. Projektová a inženýrská společnost – divize Praha Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha tel.: 266 109 335, fax: 266 712 140 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Aleš Mucha	
Vedoucí dílčího projektu	Ing. Pavel Martan	

Investor	Pražská vodohospodářská společnost a.s.	
Objednatel	Pražská vodohospodářská společnost a.s.	

Formát	11×A4	Měřítko	Stupeň	DPS	Datum	03/2021	Zakázkové číslo	1551620-50
--------	-------	---------	--------	-----	-------	---------	-----------------	------------

<div>Projekt</div> <div>BIOMETAN, VYUŽITÍ KALOVÉHO PLYNU NA ÚČOV PRAHA</div> <div>D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení D.2.1 - PS 01 - STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST</div>		
<div>Příloha</div> <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA</div>	<div>Číslo přílohy</div> <div>D.2.1.1</div>	<div>Reviz</div> <div>0</div>

1	Identifikační údaje stavby	3
	Údaje o stavbě	3
	Údaje o žadateli	3
	Údaje o zpracovateli dokumentace	3
2	Úvod.....	3
3	Popis stavby, provozní parametry.....	4
4	Trubní materiál, armatury	8
5	Kontrola potrubí	8
6	Povrchová ochrana, izolace	8
7	Montáž a zkoušky	8
8	Označení aparátů, potrubí a armatur	10
9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	10

1 Identifikační údaje stavby

Údaje o stavbě

Projekt:	BIOMETAN, VYUŽITÍ KALOVÉHO PLYNU NA ÚČOV PRAHA
Kraj:	Hlavní město Praha
Okres:	Praha
Katastrální území:	Bubeneč [730106]
Odvětví:	Vodní hospodářství
Charakter stavby:	novostavba

Údaje o žadateli

Investor:	Pražská vodohospodářská společnost a.s. Žatecká 110/2, 110 00 Praha 1 - Staré Město
-----------	--

Údaje o zpracovateli dokumentace

Zhotovitel dokumentace:	AQUA PROCON, s.r.o. Projektová a inženýrská společnost – divize Praha Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha GasTech s.r.o. Námestie osloboditeľov 20,040 01 Košice
-------------------------	---

2 Úvod

Předmětem provozního souboru PS 01 - Strojně technologická část, je instalace technologie kontejnerového typu na úpravu bioplynu na obchodní jakost biometanu, vhodného na zatlačování do distribuční sítě zemního plynu. Uvedená technologie zajistí hospodárnější využití energetického obsahu bioplynu oproti výrobě elektřiny a tepla z bioplynu. Současné technologie úpravy bioplynu jsou řešeny komplexně a celá technologie je plně automatizovaná, bezobslužná, vyžadující pouze občasný dohled.

Bioplyn jako produkt ČOV má poměrně širší složení, a proto je charakterizován jako plyn s obsahem 50–70 % metanu podle typu technologie. Jako součást anaerobního procesu se v bioplynu nachází sirovodík, dusík, čpavek, siloxany a někdy i vodík. Složení bioplynu je tak vázáno na danou technologii ČOV.

Návrh technologie úpravy bioplynu je schematicky znázorněn na **příloze č.1**. Technologie úpravy PS 01 sestává z jednotlivých bloků, které jsou navzájem provázány. Mezi základní operace úpravy bioplynu patří:

- Prvotní komprimace a odvodnění bioplynu
- Odstranění nežádoucích látek z bioplynu adsorpcí

- Komprimace bioplynu pro potřeby membránové technologie
- Membránová separace – odstranění CO₂ a vody z bioplynu
- Propanizace/Karburace - zvýšení spalného tepla biometanu podle požadavků
- Sledování výstupní kvality biometanu, měření množství a odorizace

Návrh uvedené technologie vychází ze vstupní analýzy bioplynu ÚČOV Praha a legislativních podmínek, kterými jsou definovány podmínky na kvalitu biometanu pro provozování dané technologie a kvalitu biometanu na vtláčování do plynovodní sítě ve smyslu vyhl. 459/2012 Sb.

3 Popis stavby, provozní parametry

Celá technologie stavby je navržena v kontejnerovém a skidovém provedení. Část rozhodující technologie je v provedení kontejnerovém, aby zařízení byly chráněny před povětrnostními podmínkami. Jedná se hlavně o část kompresorové stanice, membránových modulů, měřících přístrojů zabezpečujících kontinuální sledování kvality biometanu a řízení celé technologie, odorizační stanice, jakož i samotná rozvodna NN a velín celé jednotky. Ve venkovním provedení na ocelových skidech se nacházejí technologie, které nevyžadují umístění v uzavřených prostorách a je třeba k nim dovést přívod ovzduší pro potřeby chlazení, případně je třeba provádět servisní činnost, která vyžaduje dostatek prostoru pro manipulaci.

Technologie úpravy bioplynu bude v napojovacích bodech napojena na NTL rozvody bioplynu, kanalizaci, expedici biometanu a napojení na elektrickou energii. Technologie bude uložena na asfaltovou zpevněnou plochu v prostorové dispozici, která bude zahrnovat veškeré operace úpravy bioplynu, bez zbytečných křížování potrubí a zajišťující bezproblémové provádění provozních a servisních zásahů.

Celá technologie bude vyrobena a vyzkoušena u výrobce v rozsahu, který to umožňuje. Na stavbě budou již jen jednotlivé technologické části propojené potrubními systémy předem vyrobenými s ohledem na technologický postup a podmínky montáže. Proto hlavní část práce na montáži technologie bude tvořit oživování a odzkoušení akčních, řídicích a kontrolních členů technologie ve vazbě na systém komunikace a řízení celého bezobslužného provozu.

Při montáži potrubních systémů napojujících se na danou technologii budou použity odpovídající materiály podle typu média – potrubní materiál PE100 SDR17, případně ocelové potrubí odpovídající kvality pro příslušné médium a tlakové řady dané části technologie.

Plynovod a plynárenská zařízení vytvoří dle energetického zákona ochranná pásma:

Kontejner s technologií membránové separace bioplynu, technologie předúpravy bioplynu, kontejner měření kvality a množství a odorizační stanice v rozsahu 4 m na všechny strany od půdorysu zařízení

NTL, STL plynovod v rozsahu 1 m na každou stranu od půdorysu plynovodu.

Ochranné pásmo ve smyslu TPG 402 01 pro zásobník který je naplňován pomocí přívodního potrubí ukončeného plnicím uzávěrem, je v místě umístění plnicího uzávěru po dobu plnění ochranný prostor o poloměru R = 3 m.

Technologie úpravy bioplynu na biometan patří mezi komerčně zavedené technologie dodávané několika výrobci, proto *konkrétní systém řešení bude určen ve výběrovém řízení*. Pro membránovou separaci úpravy bioplynu je specifikace následujících technických požadavků stanovena jako minimální a její případně rozšíření je již na daném dodavateli této části technologie. Popis technologie je platný obecně na skoro všechny typy membránových separací biometanu. Pro zpracování návrhových parametrů technologie investor poskytl vstupní kvalitu bioplynu, včetně tlaku a teploty.

Technologie propanizace vychází z podmínek na její umístění a podmínky provozování v rámci celé technologie *a je závazné její technické řešení*.

Systém měření kvality a množství biometanu vychází z podmínek uvedených v SOP, jakož i zakomponování všech navazujících částí technologie ve vazbě na její dispoziční uspořádání. I v této části je *rozsah a technické řešení závazné*.

Výkonové a návrhové parametre:

	Jednotky	Návrh
Průtok bioplynu	Nm ³ /h	250
Teplota bioplynu	°C	31
Tlak bioplynu	mbar(g)	56
Rosný bod	°C	31
Obsah CH ₄	%mol.	60
Obsah CO ₂	%mol.	40
Průtok biometanu	Nm ³ /h	153
Průtok odplynu	Nm ³ /h	90
CH ₄ v odplynu	%mol.	0,8
Kondenzát	l/hod.	6,4

Kvalita výstupního biometanu ve smyslu vyhl. 459/2012 Sb.:

	Jednotky	Hodnota
Obsah CH ₄	%mol.	≥ 95
Obsah CO ₂	%mol.	≤ 5
Obsah N ₂	%mol.	≤ 2
Obsah O ₂	%mol.	≤ 0,5
Rosný bod vody	°C	-7 při 4 MPa
Rosný bod uhlovodíků	°C	0 při přev.tlaku

Technologie PS 01 – popis jednotlivých uzlů: **Technologické schéma – D.2.1.3**

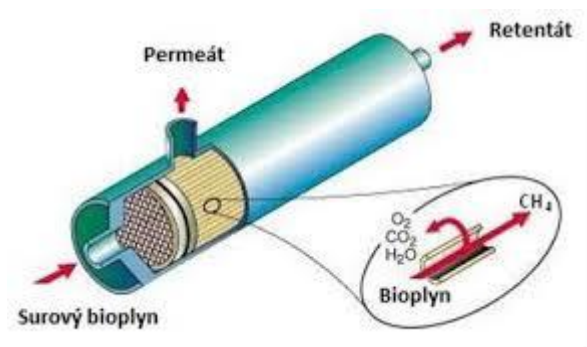
Konteiner membránové separace – lodní 40' zvýšený - 12,2m x 2,43m x 2,89m

Tento blok technologie sestává z:

Velínu, kde je umístěna NN rozvodna a řídicí systém. Řídicí systém zajišťuje řízení všech základních operací. Sleduje všechny technologické veličiny, včetně nastavených havarijních stavů. Řídicí systém umožňuje automatické spuštění a odstavení technologie, včetně odtakování rozhodujících aparátů a spuštění havarijního větrání u zadaných objektů. Současně na základě nastavených hodnot DMV upozorní zvukově na alarmové stavy. V případě neřešení technologických problémů a přetrvávání alarmů s tendencí růstu zvolených hodnot, havarijně odstaví celou technologii úpravy bioplynu. Opětovné spuštění celé technologie musí zadat operátor ručně z velínu po následné kontrole celé technologie a odkvitování jednotlivých alarmů. Všechny příkazy zadávané ručně jsou nevymazatelně evidovány, jakož i všechny havarijní stavy. Normální provoz je archivován na základě požadavků provozovatele ve stanoveném časovém intervalu. Samostatnou část tvoří komunikace s dispečinkem plynárenské společnosti, příprava dat a jejich cyklické odesílání na dispečink. Jedná se hlavně o zařízení, které dodá plynárenská společnost, jakož i základní parametry z obchodního měřidla, kvality biometanu a dalších údajů po vzájemné dohodě.

Současně celá technologie bude napojena na **SŘTP ÚČOV** formou rozšíření stávající vizualizace ve velínu ÚČOV. Vizualizace bude obsahovat všechny požadované veličiny z celé technologie úpravy bioplynu, všechny alarmové hlášení a poruchy. Stejně ve velínu ÚČOV bude možné bezpečně odstavit celou technologii. Podrobnosti jsou uvedeny v PS 03.

Dále následuje sekce membránové technologie. Jedná se o systém membránových modulů (**I.-III. Stupeň**), kde dochází k dělení jednotlivých molekul na základě jejich propustnosti přes zeď membrány.



Zdroj: ECOTrend

Propustná membrána zajistí selektivní separaci, nakolik membránou projdou molekuly CO₂, H₂O, částečně O₂ a ve velmi malém množství CH₄ a N₂. Výstupní tlak upraveného biometanu je 9,5-13,5 bar (g).

Poslední částí kontejneru obsahuje technologii odvodnění bioplynu a kompresorovou stanici bioplynu. Bioplyn ze stávajících NTL rozvodů bioplynu na ÚČOV je přiveden novým NTL plynovodem v provedení PE 100, SDR 17 DA 225 (**větev č.1**) - a je nasáván dmychadlem (**K 01**) na zvýšení tlaku bioplynu na překonání hydraulického odporu studeného výměníku (**E 01**) a náplně aktivního uhlí v adsorbérech (**C01 A/B**). Bioplyn vstupuje do výměníku (**E 01**), kde je ochlazen na nízkou teplotu (<5 °C), přičemž dojde ke kondenzaci vodní páry, odstranění NH₃ a částečně H₂S. Kapalná voda se oddělí již ve výměníku a je separovaná v malém separátoru (**S 01**). Takto je na tomto stupni předúpravy bioplynu zachycena podstatná část obsažené vodní páry v bioplynu. Kondenzát z odvodnění bioplynu spolu s kapalnými podíly z kompresorové stanice je odváděn do kanalizace samostatným potrubím (**větev č.4**). Následně je bioplyn komprimovaný dmychadlem (**K 01**), což má za následek zvýšení teploty bioplynu a poklesu relativní vlhkosti pro následný stupeň – adsorpci.

Dále je za technologií odvodnění umístěna kompresorová stanice (**K 02**), která zajišťuje komprimaci bioplynu po adsorpci (**C 01A** a **C 01B**) na pracovní tlak separace na membránách (**I.-III. Stupeň**). Kompresor (**K 02**) vzhledem k vysokému kompresnímu poměru zajišťuje komprimaci bioplynu při poměrně vysoké výstupní teplotě bioplynu. Plyn se následně chladí ve výměníku a dochlazuje na požadovanou teplotu pro separaci na membránách. Odpadní teplo z komprese, lze dále využívat jako nízkoenergetické teplo na vytápění technologických objektů.

Vnější technologie

Technologie umístěna ve venkovním prostředí zajišťuje dvě základní funkce:

Bioplyn po komprimaci dmychadlem (**K 01**) vstupuje do části adsorpce na aktivním uhlí (**C 01 A/B**). Tento stupeň čištění zajišťuje odstranění H₂S, VOC a siloxanů v maximální míře. Součástí technologie odsíření bioplynu je i PSA jednotka na výrobu čistého kyslíku. Tento čistý kyslík se přistříkuje do proudu bioplynu před jeho vstupem na samotnou adsorpci a parciální oxidaci H₂S výrazně napomáhá snížení obsahu H₂S v bioplynu. Současné jsou na aktivním uhlí adsorpcí odstraněny VOC látky a snížený obsah siloxanů. Jednotka adsorpce sestává z dvojice filtrů naplněných aktivním uhlím (**C 01A** a **C 01B**). Jelikož se jedná o fyzikální jev, po vyčerpání adsorpcí kapacity jednoho filtru je přepnuta adsorpce na druhý filtr. Sledování kvality odstranění H₂S jakož i potřeby výměny adsorpcí média zajišťuje kontinuální snímač obsahu H₂S v bioplynu.

Další část technologie zajišťuje chlazení jednotlivých stupňů úpravy bioplynu. Nakolik je třeba odstranit některé látky spolu s vodní párou obsaženou v bioplynu, je třeba dosáhnout poměrně nízkých teplot. Uvedené nízké teploty <5 °C jsou zabezpečeny pomocí chilleru s nuceným okruhem nízkoteplotního média. Zabezpečení chlazení kompresorové stanice je kromě chlazení pomocí chilleru zabezpečené i vzduchovým chlazením chladicího okruhu.

Kontejner propanizace biometanu

Propanizace / karburace biometanu zajišťuje dosažení požadované výšky spalného tepla biometanu na úroveň spalného tepla zemního plynu z distribuční sítě. Sestává z nádrže na kapalně uhlovodíky (**V 01**) o objemu 4800 litrů s dávkovacím čerpadlem (**P 01**). Kapalně propan je dávkován do biometanu před jeho kontrolou kvality na expedici do těžebního plynovodu. Na dávkování propanu do biometanu se používá

membránové čerpadlo, kde množství dávkovaného uhlovodíku se mění frekvencí otáček motoru. Množství kapalných uhlovodíků, které se okamžitě v biometanu dostanou do plynné fáze se určuje výpočtem z naměřeného složení karbuovaného biometanu plynovým chromatografem. V případě nižší dosažené hodnoty spalného tepla, řídicí systém zvýší dávkování kapalných uhlovodíků. Pro zajištění plnění nádrže kapalnými uhlovodíky, je přírodním potrubím na zadní stěně betonového kontejneru vytvořené stáčecí místo pro autocisternu zabezpečující rozvoz LPG s uzemňovací svorkou a vyznačením místa v souladu s TPG 402 01.

Kontejner měření kvality a množství biometanu

Tato část technologie zajišťuje všechny potřebné prvky před jeho expedicí do distribuční sítě. Upravený biometan z membránové sekce kontejneru vstupuje do první části na propanizaci, která zabezpečí zvýšení spalného tepla biometanu. Do proudu biometanu je přes statický mixér přidáván kapalným propan, který se okamžitě odpaří a homogenizuje na statickém mixéru (**M 01**). Následně po smíchání s propanem je provedena analýza biometanu. Obchodní měření kvality biometanu je zajištěna plynovým chromatografem a soustavou analyzátorů v souladu s požadavky stanovenými TPG 983 01. V případě, že biometan kvalitativně vyhovuje požadavkům, je jeho tlaková úroveň **automaticky** doregulována podle tlakových podmínek na STL distribuční síti PPD (**P-1206** snímač tlaku biometanu v bodě napojení), a.s. a následně je změřené množství plynu stanoveným měřidlem (**TR22 G65**). Instalace plynoměrů - nábehobé délky min. 5xDN, měření teploty za plynoměrem do 3xDN, měření tlaku - těleso plynoměru. Biometan obchodní kvality je expedován do těžebního plynovodu (**větev č.3**). V případě nevyhovující kvality biometanu je expedice do těžebního plynovodu zastavena trojcestným ventilem a plyn je propuštěn do NTL plynovodu pro OFF-GAS (**větev č.2**).

Kontejner odorizační stanice biometanu – dodávka PPD,a.s.,Praha, není předmětem tohoto díla. Uvedené zařízení je vyčleněné na samostatné řízení, pro vyhrazené plynárenské zařízení.

V těsné blízkosti kontejneru měření kvality a množství biometanu je umístěn kontejner odorizační stanice správce distribuční sítě PPD, a.s. Praha. Před vstupem biometanu do těžebního plynovodu je biometan odorizovaný. Odorant je přímo nastřikován do metalického potrubí z odorizační stanice. Rozvod odorantu bude řešen vedením vysokotlaké nerezové trubky po vnější stěně kontejneru měření kvality a množství biometanu až k bodu napojení na metalickou část těžebního plynovodu před vstupem do země. Odorizační stanice je řízena vlastní řídicí jednotkou, která umožňuje místní a dálkové nastavení požadovaného dávkování. Odorizační stanice je napájena z rozvaděče RM2 umístěného v kontejneru měření kvality a množství biometanu. Rozvaděč RM2 je napojen na RM1, který je napájen dvěma kabely ze dvou traf (provoz 1 + 1). Napojení radiomodemu a jiných telekomunikačních zařízení bude z rozvaděče MaR, který je napájen přes UPS, umožňuje to bezproblémovou komunikaci i při výpadku el.proudu a odstavení úpravy bioplynu. Stejně napojení datové přípojky pro sběr dat z měření kvality je řešeno v rozvaděči MaR, který se nachází v kontejneru měření kvality a množství biometanu. Napojení na přímou komunikaci s přepočítávačem průtoku ELCORplus je přístupné přes samostatný komunikační kanál. Všechny uvedené napojení vlastním kabelem na NN a komunikaci na určené pozice *zabezpečí dodavatel membránové separace*. O chodu, resp. sumární poruše odorizační stanice je přebírán stav do řídicího systému kontejneru měření kvality a množství. V případě poruchy odorizační stanice dispečink PPD a dispečink ÚČOV **telefonicky** dohodne další postup.

Systém potrubních rozvodů

Potrubní rozvody propojují jednotlivé provozní jednotky a zajišťují dopravu jednotlivých procesních médií mezi těmito jednotkami. Jedná se o napojení na následující potrubní větve:

- Napojení větev č.1 – nadzemní ocelové potrubí DN200 PN16 napojeno přivařovací přechodovou tvarovkou ocel/PE 225
- Napojení větev č.2 – nadzemní ocelové potrubí DN200 PN16 napojeno přivařovací přechodovou tvarovkou ocel/PE 225
- Napojení větev č.3 – nadzemní ocelové potrubí DN150 PN16 napojeno přivařovací přechodovou tvarovkou ocel/PE 160
- Větev kapalného propanu – podzemní potrubí měděné DN10x1 mm, uložené v KG chrániče DN150 s krytím min. 0,8m od konstrukce asfaltové plochy

4 Trubní materiál, armatury

Potrubí určené k dopravě bioplynu a biometanu je navrženo podle platných předpisů pro ocelové potrubí (technických předpisů ČSN EN 13 480 a 13 1030) a pro trubní materiál PE (EN 12007-2, TPG 702 01 a EN 1555-1 až5). U lomů potrubí použity oblouky normalizované, v základních úhlech ohybu.

Ocelové části potrubí budou svařeny z trubek bezešvých hladkých, rozměrová norma ČSN 42 5715.11, nebo ČSN 42 5716.11 s úpravou konců pro svary dle ČSN 13 1075, TDP ČSN EN ISO 3183 (hutní atest, zkouška tahem a nepropustností). Potrubí z polyetylenu PE100 SDR17 bude spojováno pomocí elektro tvarovek, nebo polyfúzně. Veškeré použité materiály budou splňovat NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 219/2016, o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh.

5 Kontrola potrubí

Potrubí PE bude spojováno pomocí elektrotvarovek, nebo polyfúzně. Ocelové části potrubí z konstrukční oceli svařovány dle pravidel ČSN EN 13 480. Potrubí bude svařeno svářeči se státními zkouškami podle zásad uvedených v ČSN EN 15001-1.

Na smontovaném potrubí bude provedena vizuální kontrola 100 % svarů a RTG kontrola svarů ocelových potrubí v následujícím rozsahu (dle ČSN 13 480):

PN16 (plyn) ----- 5 % svarů.

Hodnocení svarů dle ČSN EN ISO 6520/1 s kvalifikací svaru dle ČSN EN ISO 5817 st. jakosti „B“. Technologický postup svařování provede dodavatel díla.

6 Povrchová ochrana, izolace

Protikorozní ochrana nadzemních částí potrubí z konstrukční oceli, aparátů, nosných konstrukcí bude provedena vícenásobným nátěrem syntetickým na odrezený povrch, odstín šedý RAL 7004. Betonový kontejner propanizace bude natřený bílou barvou na beton, případně jiným antireflexním nátěrem, jako ochranou před tepelnou radiací v letních měsících - snížení tenze par propanu v nádrži V 01. Izolace chladových částí se bude realizovat pomocí kaučukové izolace odpovídající tloušťky podle teploty média.

7 Montáž a zkoušky

Technologický postup montáže je předmětem prací dodavatele zařízení, resp. zhotovitele. Bude provedena stavební zkouška, tlaková zkouška a funkční zkouška v rozsahu dle ČSN 13 480. Zkouška pevnosti a těsnosti, hydraulicky:

Potrubí PN 2,5 – tlakem 3,6 bar.

Potrubí PN 16 – tlakem 22,88 bar.

Po těsnostních zkouškách bude provedeno vyčištění potrubí promytím, nebo profouknutím dle ČSN 13 480.

Technologický postup zkoušek provede dodavatel díla.

Komplexní zkoušky zařízení a průkaz garantovaných hodnot a funkce provozního souboru jako celku budou provedeny v rámci komplexních zkoušek celého provozního souboru. Před komplexním vyzkoušením budou provedeny individuální zkoušky jednotlivých provozních jednotek, přístrojů a armatur.

Komplexní zkoušky se provedou v délce 72 hod bez přerušení.

Součástí komplexních zkoušek kromě potvrzení garantovaných výkonnostních parametrů je i potvrzení **dosažení požadovaných kvalitativních ukazatelů** v souladu s platnou legislativou - Vyhláška č.459/2012 Sb.

Jedná se o tyto základní druhy kvalitativních analýz:

- on-line zajišťovány analyzátory
- při uvedení do provozu
- při uvedení do provozu a pak 1x za 12 měsíců, nebo v souladu s **SOP**.

Analýzy kromě on-line analýz, budou provedeny akreditovanou laboratoří.

Analýzy zajišťované on-line analyzátory:

- Obsah metanu
- Obsah etanu
- Obsah propanu
- Obsah butanů
- Obsah pentanů a vyšších uhovodíků
- Obsah oxidu uhličitého
- Obsah dusíku
- Spalné teplo
- Výhřevnost
- Hutnota
- Hustota
- Wobbeho index
- Rosný bod vody
- Obsah kyslíku
- Obsah sulfanu (H₂S)
- Obsah amoniaku

Analýzy při uvedení do provozu:

- Škodlivé živé mikroorganismy

Analýzy při uvedení do provozu a pak 1x za 12 měsíců, nebo v souladu s **SOP**:

- Rosný bod uhlovodíků
- Obsah vodíku
- Celkový obsah síry
- Obsah halogenů (F, Cl)
- Obsah organických sloučenin křemíku (**SOP – 1x měsíčně**)

- Velikost pevných částic
- Obsah vybraných těkavých aromatických uhlovodíků (BTX)

Akreditovaná laboratoř pro jednotlivé analýzy (které nelze provádět na místě) bude vybrána provozovatelem výroby biometanu a o výběru laboratoře bude provozovatel informovat zástupce PPD alespoň jeden měsíc před začátkem provádění analýz.

Upozornění pro zpracovatele realizační dokumentace na potřebu zpracování detailních výkresů zapojení jednotlivých měřidel.

8 Označení aparátů, potrubí a armatur

Provozní jednotky, přístroje, armatury a potrubí budou označeny štítky s označením dle funkčního schématu. Rovněž bude vyznačen směr toku média v potrubí šipkami.

9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při montážních pracích, předání díla do užívání a provozu dodrženy všechny všeobecně platné bezpečnostní předpisy, v platných zněních, hlavně:

Zákon č. 309/2006 o dalších požadavcích bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády č. 116/2016 o posuzování shody zařízení v prostředí s nebezpečím výbuchu (94/9/EHS)

Nařízení vlády č. 176/2008, kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení (98/37/ES)

Nařízení vlády č. 219/2016 o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh (97/23/ES)

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

K datu uvedení do trvalého provozu vypracována provozovatelem všechna provozní a havarijní dokumentace.