

Technologický postup odstavení membránového plynojemu, připojení mobilního plynojemu a zpětné najetí membránového plynojemu ČOV Turnov

Technologický postup PZ zpracován dle:

Zákona 250 / 2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem VTZ, NV 191 / 2022 Sb. o VTZ plyn, dále pak TPG 205 01 zařízení pro skladování plynů v plynné fázi (plynojemy) a ČSN 75 6415.

Toto je doporučený technologický postup (TP) pro práce na výměně stávajícího ocelového plynového potrubí DN 100 za nové PE DN 150. Zhotovitel může předložit vlastní TP, které zohlední jím zvolený postup prací na PZ.

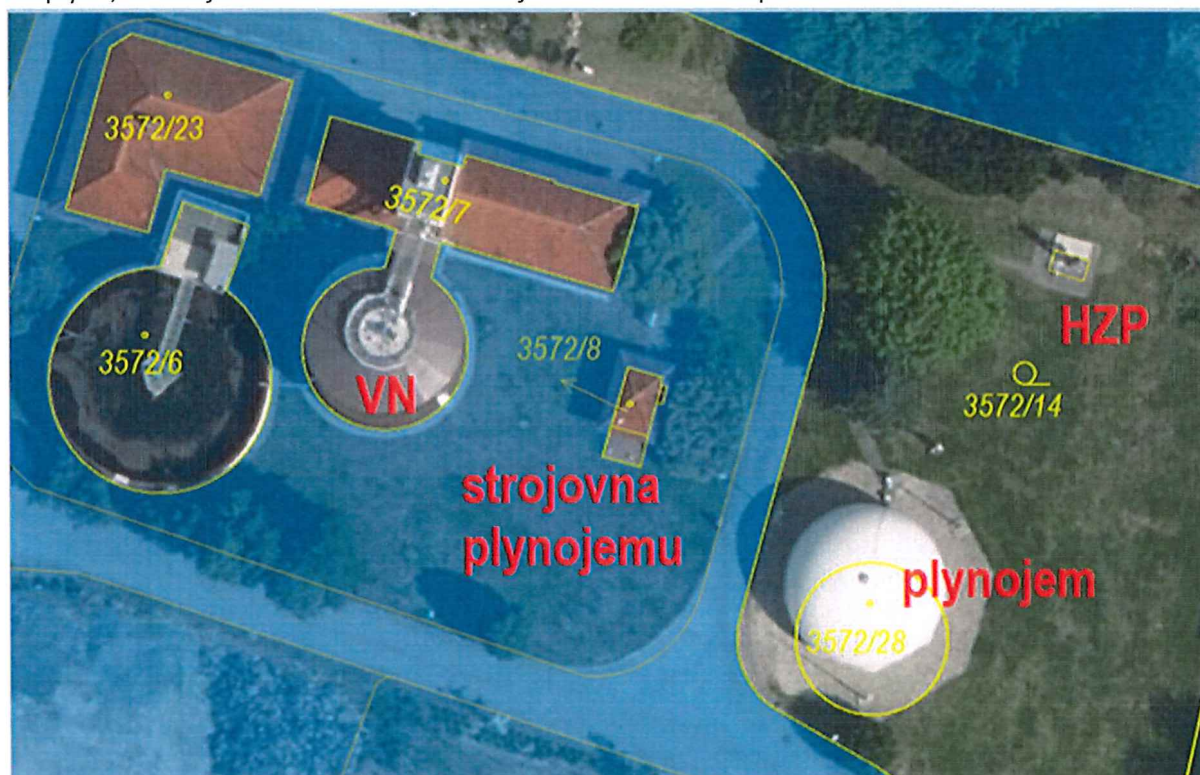
Umístění zařízení a základní údaje:

Zařízení se nachází v areálu ČOV Turnov ulice Sobotecká, katastr Turnov ppč. 3572/8, 3572/28, 3572/14 na ploše vedle místní obslužné komunikace, provozované spol. Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., Přítkovská 1689, 415 50 Teplice – oblastní závod Turnov. Vlastníkem zařízení je Vodohospodářské sdružení Turnov, Dvořákova 287, 511 01 Turnov.

Bioplyn vznikající na ČOV Turnov ve VN je zapáchající směsný plyn složený dle laboratorního rozboru:

datum	sulfan (mg.m ⁻³)	methan (%)	oxid uhličitý (%)	spalné teplo (MJ/m ³) při 25 ⁰ C	výhřevnost (MJ/m ³) při 25 ⁰ C	vlhkost bioplynu (% H ₂ O)
26.9.	12	63,3	36,6	25,2	22,7	2,5

Při obsahu metanu nad 50 % je bioplyn lehčí než vzduch a odchází směrem vzhůru. Při vysokém tlaku vzduchu a vyšší teplotě vzduchu v okolí práce na PZ se můžou zhoršit rozptylové podmínky uniklého bioplynu, na což je třeba brát zřetel a častěji měřit detektorem prostředí.



Záměr stavebních a montážních prací pro které je vydán tento technologický postup:

Záměrem této akce je vyměnit nevyhovující staré ocelové potrubí DN 100 propojující strojovnu plynojemu, plynojem, kapalinovou pojistku plynojemu a hořák zbytkového plynu za potrubí nové větší dimenze DN 150 ve správném spádu směrem ke strojovně plynojemu, tak aby odtékal kondenzát a neplnil potrubí, které má pak menší přenos bioplynu. Nové potrubí bude v provedení PE 100 RC (plast) se signalizačním vodičem pro trasování potrubí, toto provedení zabráni vlivu bludných elektrických proudů.

Popis zařízení a parametry dotčených objektů a zařízení:

1) Strojovna plynojemu

Zděný, částečně zapuštěný objekt obdélníkového půdorysu s plochou střechou, ve kterém je umístěna technologie pro napojení dodávky a odběru bioplynu z VN do plynojemu, na hořák zbytkového plynu (HZP) a ke spotřebičům. Pro úpravu tlaku vhodného pro spotřebiče je zde umístěn také zvyšovací ventilátor.



Bioplyn je odebírán z VN jímačem bioplynu DN150. Potrubí odběru bioplynu je vedeno do strojovny plynojemu, kde je potrubí zavedeno přes klapku, kapalinový uzávěr a klapku do plynojemu. Z plynojemu je potrubí zavedeno přes klapku do vodní uzávěry.

Kapalinové uzávěry slouží k automatickému uzavření přívodu bioplynu při dosažení 20 % dolní meze výbušnosti.

Pro zavodnění kapalinových uzávěrů slouží zásobník vody. Zásobník je navržen na 1,5 násobek objemu vody potřebné pro závěrnou výšku uzávěru. Jeho objem, vzhledem k provoznímu tlaku činí 2x125L. Ve spodní části jsou osazena 4 hrdla DN40 pro zaplavení uzávěrů a hrdlo přepadu DN40, na boční straně je umístěno hrdlo napouštění DN25. Jako zdroj provozní vody slouží přívod pitné vody. V zásobníku je udržována konstantní hladina, která je snímána indukčním čidlem. V případě úbytku vody, provede obsluha kontrolu a zjistí příčinu úniku. Následně provede doplnění vody otevřením kulového kohoutu s el. pohonem (4M17).

Pro možné zaplavení vodní uzávěry je ke kapalinovému uzávěru ze zásobníku vody zavedeno potrubí DN40 (48,3). Pro každý kapalinový uzávěr je ze zásobníku vyvedena dvojice potrubí DN40. Na jedné větvi je osazen kulový kohout DN40 s el. pohonem (4M18, 4M19) (automatický otevírá při úniku bioplynu ve strojovně plynojemu). Na větvi druhé je osazen kulový kohout s ruční pákou DN40,

příčemž jeho ovládání je vyvedeno pomocí prodloužení mimo prostor strojovny plynojemu. Tento kulový kohout slouží pro ruční havarijní odstavení plynojemu. Následně se obě větve spojují a potrubí je zavedeno přes T kus do vodní uzávěry. Pro možné odpouštění kondenzátu, popřípadě vypuštění kapalinového uzávěru je dále na potrubí DN40 zhotovena smyčka jejíž délka odpovídá dvojnásobku provozního přetlaku. V horní části smyčky je potrubí rozdvojeno, přičemž na jedné větvi je osazen ruční kulový kohout DN25 a na větvi druhé kulový kohout s el. pohonem (4M20, 4M21)

Pro limitní měření hladiny je na vodní uzávěře osazeno celkem 2ks kapacitních snímačů: Hmax – (hladina pro odvod kondenzátu) automaticky otevírá odvodňovací kohout s el. pohonem (4M20, 4M21) se zpožděním 30s (Pokud během této doby nedojde k na stoupání hladiny na úroveň HHmax). Otevření kulových kohoutů bude časové.

Při dosažení HHmax – (hladina při zavodnění kapalinové uzávěry) – odvodnění kapalinové uzávěry možné pouze ručně z místa strojovny plynojemu. Při otevření kulových kohoutů pro zavodnění vodních uzávěrů dojde automaticky k blokaci kulového kohoutu pro odvod kondenzátu.

Z vodní uzávěry na výstupu plynu z plynojemu je potrubí zavedeno přes klapku e sl. Pohonem (4M15, 4M16) na sání zvyšovacího ventilátoru (4M13) ventilátor je vybaven uzavíratelným obtokem. Ventilátor zajistí provozní přetlak bioplynu 4,4kPa. Dále je potrubí bioplynu vedeno přes filtr a smyčku na které je instalován plynoměr. Smyčka je vybavena uzavíratelným obtokem. Dále je potrubí vedeno do kotelny. Na potrubí vedoucího do kotelny je za filtrem zhotovena odbočka DN100, která je vedena přes odvodňovač (poz. Z06.6) k hořáku zbytkového plynu. Vypouštění odvodňovače probíhá automaticky po dosažení Hmax otevřením kulového kohoutu s el. pohonem (4M22). Smyčky z kapalinových uzávěrů, odvodňovače a přepad ze zásobníku vody, jsou zavedeny do jímky, kde je instalováno ponorné čerpadlo poz. 4M14 Výtlak čerpadla je vyveden vně strojovny plynojemu.

Větrání strojovny plynojemu – strojovna plynojemu je vybavena provozním a havarijním větráním

- Provozní větrání je zajištěno přirozeným větráním pomocí vzduchotechnického potrubí
- Havarijní větrání pro zajištění min. 6ti násobné výměny vzduchu ve větraném prostoru (600 m³ / h) spuštěním ventilátoru (4M12)

2) Plynojem

Na samostatném základu v blízkosti strojovny plynojemu je instalován tří membránový plynojem *poz. Z 06.30* o užitném objemu 570 m³ a provozním přetlaku 1,4 kPa, ukládané médium bioplyn kalový. Plynojem je napojen na přívodní a odvodní potrubí. Dále je pak z plynojemu vyvedeno potrubí kondenzátu, které je zaústěné za kapalinový uzávěr, který je instalovaný na přívodním potrubí do plynojemu.

Plynojem se sestává ze spodní dnové membrány a dvojící kopulovitých membrán. Pro zajištění provozního tlaku 1,4kPa je instalován podpurný ventilátor (4M23). Ventilátor je napojen na plynojem pomocí spojovací flexi hadice. Pro zamezení zpětného průniku vzduchu do ventilátoru je na ventilátoru osazená zpětná klapka. Dále je osazena přetlaková klapka, která zajišťuje provozní přetlak. Plynojem je dále vybaven kontrolním průhledítkem a měřením hladiny pomocí lankového snímače

Tří membránový plynojem 570 m³

Provozní tlak: 14 mbar (1,4 kPa)

Průměr plynojemu: 8,4 m

Jan Kvítek – revizní technik PZ, č. os.: 1962/23/R-PZ-A1,B,C1,C2,D,E2F1,F2,F5,F6,G1,G2,G3,G4

Výška nad základem: 6,3 m

Průměr na kotvicím rámu: 7,5 m

Max. průtok bioplynu do plynojemu: 150 m³/h

Max. odběr bioplynu z plynojemu: 100 m³/h

Max. zatížení větrem: 150 km/h

Max. zatížení sněhem: 150 kg/m²

Max. síly na kotvicím rámu: alfa = 60° 6,66 kN/m

Typ vnější membrány: III s odolností proti roztržení do 5000 N/5cm - barva bílá

Typ vnitřní membrány: III s odolností proti roztržení do 5000 N/5cm - barva žlutá

Typ podlahové membrány: III s odolností proti roztržením do 5000 N/5cm - barva žlutá

Dodavatel – zhotovitel: Ing. Karel Koubek, KK projekční kancelář s.r.o., Ostřešany 176,

530 02 Pardubice, +420 773 650 115, kkprojekcni@kkprojekcni.cz, IČ: 28848250.



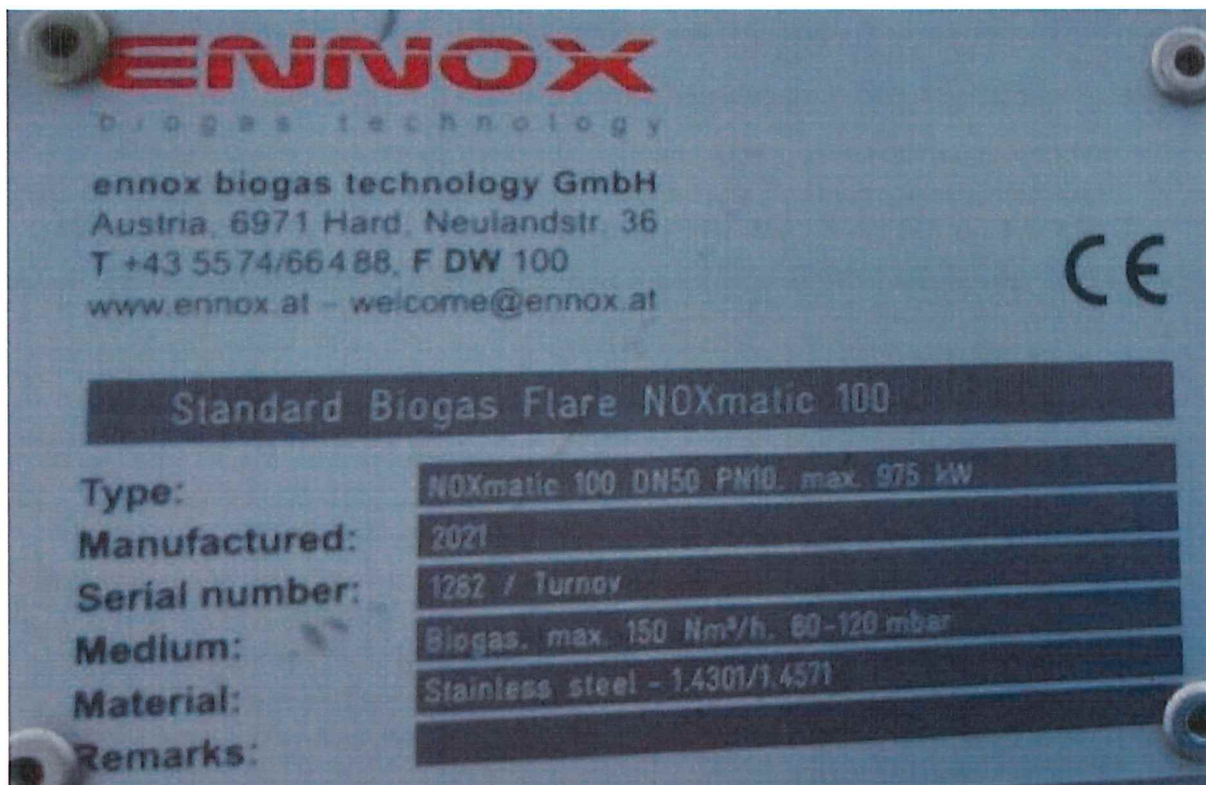
Plynojem nemá instalováno místo pro kontrolní odběr vzorků z prostoru mezi membránami dle TPG 205 01, v rámci demontáže a zpětné montáže musí spol. KK projekční kancelář s.r.o. doplnit v rámci dřívější reklamace.

3) Hořák zbytkového plynu (HZP)

Ke spalování přebytečného kalového plynu slouží hořák zbytkového bioplynu typ NOXmatic 100, s parametry:

spalované palivo:	bioplyn,
teplota spalování:	700-900 ° C
množství paliva:	20 - 80 Nm ³ / h
výkon hořáku:	195 - 975 kW
přetlak plynu:	4,4 kPa

Hořák (4MT57) je osazen na železobetonové desce. Potrubí DN100 vedoucí ze strojovny plynojemu je vyvedeno ze země a přes redukci a ruční kulový kohout napojeno do hořáku zbytkového plynu. Pro možné odvětrání potrubí při odplynění/zaplynění je zhotoveno odvědušňovací potrubí DN25 s odbočkou pro odběr vzorků. HZP je potrubím ve strojovně plynojemu napojen za zvyšovacím ventilátorem o provozní přetlaku bioplynu 4,5 až 4,8 kPa.



Bezpečnost prováděných prací:

Všechny práce lze provádět jen s aktivním měřením prostředí a platným příkazem V, protože se většina prováděných prací budou nacházet v EX zóně 2 a ochranném pásmu 6 m od plynojemu, popř. nádrže VN. Za zhotovitele bude po celou dobu prací na PZ dohlížet osoba s patřičným osvědčením. Zhotovitel nepřipustí, aby práce na PZ prováděla osoba bez patřičného platného osvědčení TiČR, případně další osoby jen pod jejím dohledem.

Před započítím prací zhotovitel založí a povede stavební deník, který kontrolují, doplňují zástupci provozu a odborného dozoru investora a toto stvrzují svým podpisem. Před započítím prací se provede předání a vymezení stavby. Před započítím stavby si dotčené kooperující subjekty předají kopie platných revizí VTZ (Vyhrazená technická zařízení), například včetně platné revize dočasného el. Rozvaděče, tak jak požaduje legislativa.

Příkaz V vyhotoví **specialista BOZP a PO** provozovatele PZ na základě rozpisu prací, který předá zhotovitel provozovateli vždy ve středu, nejdéle ve čtvrtek stávajícího týdne na týden následující. Provedte předání rizik objektů a vykonávaných činností mezi zhotovitelem a provozovatelem. Před započítím prací se písemně stanoví kontaktní osoby a podmínky zajišťující koordinace mezi zhotovitelem a provozovatelem. Doporučuji jmenovat osobu koordinátora prací minimálně na dobu kooperací při odstavení plynojemu a přepojení na plynojem mobilní, stejně tak při zpětném najíždění a odpojování mobilního plynojemu.

Pozor na již odpojených a dříve od plynu vyčištěných potrubích může docházet k uvolňování metanu z těchto potrubí i několik dní poté, je třeba opatrnosti a měření prostředí!

Rozptylové podmínky na VN při odvodu plynu:

Provozovatel informuje s předstihem příslušné a dotčené orgány státní správy, především města Turnova z důvodu možného zatížení okolí zápachem z bioplynu.

Technologický postup část 1. odstavení plynojemu a HZP:

(varianta s mobilním plynojemem a provozem KGJ, či kotlů)

1. Informovat provoz o datu zahájení prací, tak aby provoz zpracoval maximum plynu z plynojemu a měl stav plynojemu na minimu. Informace předat s předstihem jeden týden. Technik BOZP na základě předaného postupu prací (harmonogramu) vypracuje V-příkaz a provoz ČOV si připraví předání rizik, stejně jako zhotovitel. Zhotovitel založí a povede stavební deník, který kontrolují, kontrolují zástupci provozu a odborného dozoru investora a toto stvrzují svým podpisem. Provést před započítáním prací předání a vymezení stavby.
2. Před započítáním stavby svolat schůzku dotčených subjektů stavby z důvodu dojednání koordinace vzájemných kroků. Schůzky a jednání se musí zúčastnit vybraný zhotovitel stavby, dále společnosti KK projekční kancelář s.r.o. pan Ing Koubek (demontáž plynojemu a jeho zpětná montáž), spol. EcoGas pronajímatel a poskytovatel řešení mobilního plynojemu (nebo jiný poskytovatel mobilního plynojemu) a mistr ČOV jako zástupce provozu.
3. Provést fyzickou prohlídku dotčených míst stavby se zástupcem provozu a informovat každý den o postupu, tak aby provoz věděl, co se může na technologii promítnout.
4. Před započítáním prací, či zásadních úkonů vždy aktivně měřit prostředí, to platí i pro osazenstvo provozu ČOV a použití osobních detektorů po celou dobu stavby.
5. Provoz po předání informace o časovém rozvrhu provede s předstihem zpracování bioplynu do minimálního stavu naplnění plynojemu, např. kogenerací, kotli, nebo i spalováním na HZP.
6. V den započítání prací se počítá s minimálním stavem plynojemu. Společnost KK projekční kancelář s.r.o. ve spolupráci s odbornou osobou zhotovitele provede odstavení plynojemu a jeho demontáž. Přebytný plyn, který z plynojemu nebude již využit bude odpuštěn do vzduchu. V případě potřeby provede odborná společnost demontující plynojem vyčištění vnitřní bioplynové membrány pomocí inertního plynu, nebo pomocí vzduchového ventilátoru v provedení Ex, zde může být vhodný i ventilátor zajišťující provozní přetlak v plynojem. Odborná osoba zhotovitele, či KK projekční kancelář s.r.o., nebo znalá obsluha provozu ČOV provede zaplavení vodních uzávěrů ve strojovně plynojemu, jak na vstupu, tak na výstupu. Kromě zaplavení vodních uzávěrů se doporučuje i uzavření dalších uzávěrů distribučního potrubí strojovny plynojemu na vstupu a výstupu bioplynu. Současně s tím bude osazeno spol. EcoGas, nebo Kunst na VN zařízení pro řízený odfuk bioplynu z VN. Toto zařízení může být osazeno i s předstihem. Po dobu instalace zabezpečovacího prvku na VN a než se provede přepojení na mobilní plynojem bude nutné otevřít odfuk bioplynu na VN. Následně spol. EcoGas připojí mobilní plynojem pomocí hadic na vstupu a výstupu pro plynojem ve strojovně. Doporučuji jmenovat osobu koordinátora prací minimálně na dobu kooperací při odstavení plynojemu a přepojení na plynojem mobilní, stejně tak při zpětném najíždění a odpojení mobilního plynojemu.
Protože je HZP připojen ve strojovně plynojemu až za zvyšovacím ventilátorem, nebude možné po dobu stavby využívat HZP pro spálení nadměrného množství bioplynu, bude použito zabezpečovací zařízení na řízený odfuk přebytného bioplynu z VN, které dodá s mobilním plynojemem spol. Ecogas (nebo KUNST), jak již bylo zmíněno výše.
Po instalaci mobilního plynojemu provede pronajímatel spol. EcoGas zaškolení obsluhy provozovatele pro dobu provozu s tímto dočasným plynojemem.

7. V tento moment je technologie přepojena na mobilní plynojem, stávající plynojem je demontován a provoz může být obnoven v nouzovém režimu s využitím mobilního plynojemu. Následuje odvzdušnění plynovodů a plynových propojovacích hadic, vypuštění kapalinových uzávěrů, otevření ručních uzávěrů a zprovoznění plynového hospodářství. Po dokončení této části se provede kontrola vzorků bioplynu (úspěšného odvzdušnění) na přítomnost kyslíku, především v mobilním plynojemu.

Zhotovitel nového plynového potrubí se po vytrasování stávajících inženýrských sítí a za dodržení bezpečnostních opatření věnuje výkopovým pracím, vyřezání a odbourání základové betonové desky plynojemu (stavebním částem). Při bourání prostupů do strojovny plynojemů a odstraňování stávajícího ocelového potrubí DN 100 je třeba dodržovat bezpečnostní opatření a součinnost s provozovatelem, vzhledem k tomu, že strojovna plynojemů zůstává v provozu. To samé je platné i pro následné činnosti na novém potrubí PE DN 150 a nerez DN 150 v prostoru strojovny plynojemů. Před zásypem potrubí se provede tlaková a těsnostní zkouška.

Tato část technologického postupu je ukončena dokončením stavebních částí na novém potrubí a předáním základové desky plynojemů ke zpětné montáži. Toto bude učiněno písemně do stavebního deníku. Při předání bude zároveň KK projekční kancelář s.r.o., která odsouhlasí, že je základová deska plynojemů připravena pro montáž.

Technologický postup část 2. zpětná montáž a uvedení do provozu membránového plynojemů, připojení HZP a kapalinové pojistky plynojemů s následným odpojením mobilního plynojemů:

1. Společnost KK projekční kancelář s.r.o. provede zpětnou montáž plynojemů, včetně úpravy napojení membrán na nové potrubí dle předložené nabídky. Následně provede tlakové a těsnostní zkoušky a po jejich kladném výsledku zprovoznění membránového plynojemů. Současně s tím bude mít zhotovitel stavby dokončeny a připraveny nové neredukované propojovací kusy v nerez DN 150 na dopojení vstupu a výstupu membránového plynojemů uvnitř strojovny plynojemů (viz obrázek pod tímto textem).



2. V tento okamžik je opět potřeba zapojit koordinovaně všechny subjekty: Tzn. Vybraného zhotovitele stavby, KK projekční kancelář s.r.o., EcoGas (pronajímatele mobilního plynojemů) a provozovatele. Společnost EcoGas provede odpojení mobilního plynojemů, zhotovitel a společnost KK projekční kancelář s.r.o. provede zpětné připojení a znovu zprovoznění membránového plynojemů. Před započítím těchto činností je třeba

uzavřít a nechat pod pracovním přetlakem bioplynu vypnuté spotřebiče a jejich části plynovodu, tak aby nedošlo k nechtěnému zavzdušnění.

Při této části je opět nutné provést odvzdušnění dotčených částí plynovodu, který byl nově přepojován a membránového plynojemu včetně kontroly vzorků bioplynu na přítomnost kyslíku.

3. Testovací provoz znovu zprovozněných částí plynovodu a membránového plynojemu doporučuji nejprve provést spalováním bioplynu po dobu 30 minut až jedné hodiny na hořáku zbytkového plynu, kde hrozí minimální nebezpečí v případě kontaminace bioplynu vzdušným kyslíkem. V případě, že test na HZP proběhne s kladným výsledkem přikroče k odzkoušení kotle a kogenerační jednotky.
4. Po úspěšném odzkoušení přejděte do zkušebního provozu celého bioplynového hospodářství s odladěním nastavení na nové podmínky a vyzkoušejte budoucí možné režimy provozu. Zároveň po úspěšných těsnostních a provozních zkouškách provede revizní technik zhotovitele mimořádnou provozní revizi celku s doložením revize nově zhotovených částí plynovodu (Výchozí revize nového plynovodu). Zhotovitel předá revize a dokumentaci s doklady od díla provozovatelů.

Dále je třeba pro další bezpečný provoz membránového plynojemu zavést pravidelné měsíční kontroly prostředí mezi stěnou plynojemu a membránou skladující bioplyn na nově instalovaném kontrolním místě výdechu vzduchu z plynojemu, následně provést zápis do provozního deníku.

Technologický postup dle Zákona č. 250, NV. 191, ČSN 75 6415 a TPG 205 01 zpracoval Jan Kvítek – revizní technik plynovodů a plynových zařízení dne: 20.3.2024



S technologickým postupem byl prokazatelně seznámen provozovatel (čitelně jméno, příjmení, podpis a pracovní zařazení zástupce provozu)

.....

S technologickým postupem byl prokazatelně seznámen zhotovitel (čitelně jméno, příjmení, podpis a pracovní zařazení zástupce provozu)

.....