plin.

ZEMELJSKI PLIN

STROKOVNA REVIJA ZA RAZVOJ, VARNOST DELOVANJA IN PREIZKUŠENE NOVOSTI PLINSKE TEHNIKE.

TRETJE LETO

PREDSTAVLJAMO TRENDE

EKSKLUZIVNI INTERVJU: MAG. JANEZ MOŽINA

INOVACIJE
NOVI PLINI V PLINOVODNIH OMREŽJIH

VARNOST
POSTOPKI ZA VARNO DELO

SMERNICE
DIGITALIZACIJA SMART METERING

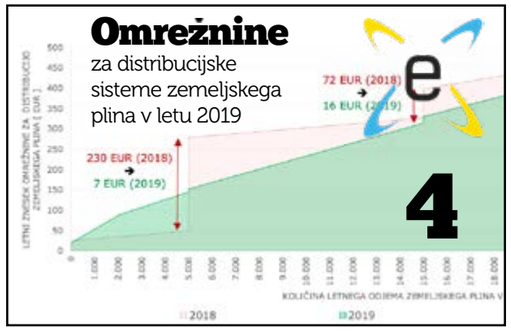
TEH. NOVOSTI
UPORABA VODIKA

ISSN: 2536-281X
Letnik: 3 | Številka: 1 | 2019/01
2 019030 000513

revijaplin Pomlad 2019

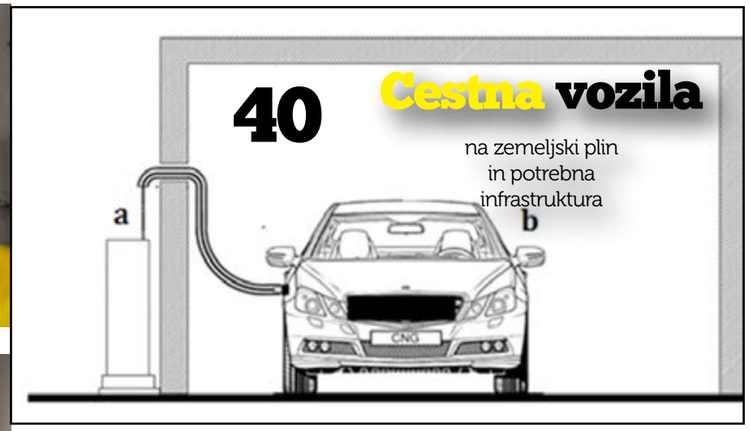
vsebina.

68 strani čiste stroke in **novosti!**



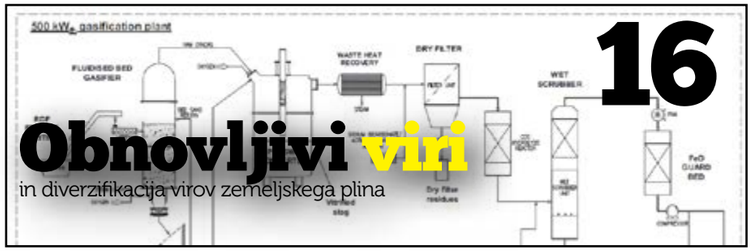
Omrežnine
za distribucijske sisteme zemeljskega plina v letu 2019
4

14
Prvič v Sloveniji
utekočinjen zemeljski plin kot vir oskrbe distribucijskega omrežja zemeljskega plina



40
Cestna vozila
na zemeljski plin in potrebna infrastruktura

do 100 kW na steni
novi stenski kondenzacijski sistemi
46



16
Obnovljivi viri
in diverzifikacija virov zemeljskega plina

Intervju mag. Samo Lozej
Direktor družbe Energetika Ljubljana, d.o.o.
34

Proti-eksplozijska zaščita,
postopki za varno delo z zemeljskim plinom in najsodobnejše laserske metode ugotavljanja puščanj
64

Digitalizacija
z vzpostavljanjem pametnih omrežij – prihodnost plinske industrije
54

Modernizacija z napravo EnCal 3000 Quad
Novi izzivi – nova tehnologija
50

58
Ekskluzivni intervju mag. Janez Možina

Zakonodajni okvir
področja zemeljskega plina v Sloveniji; Danes za jutri
39

Širjenje eksplozivnih zmesi
32

SIST/TC VAR
39
Razpis za clanstvo v tehnicnem odboru SIST/TC VAR Varjenje

PLIN – ZEMELJSKI PLIN

Na naslovnici:
"Digitalni inženiring na področju plina"
Ime in sedež založnika:
ZSIS, Karlovška cesta 3, 1000 Ljubljana
Leto izida publikacije: 2019
Letnik in številka: letnik 03, št. 01
ISSN: ISSN 2536-281X

Informacije so točne v času tiska.
Preverite www.siplin.si za posodobitve.

Objavljeni avtorski prispevki v promocijskem delu revije Plin - Zemeljski plin izražajo mnenja in stališča avtorjev in ne izražajo nujno tudi mnenja uredniškega odbora ali izdajatelja. Avtorske pravice za revijo Plin - Zemeljski plin so last izdajatelja. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, ob pisnem soglasju izdajatelja.

Revija Plin - Zemeljski plin je dosegljiva tudi na internetni strani v elektronski obliki pod www.zveza-zsis/svetplina.
Copyright © Svet plina.

ALEŠ ŽURGA, MAG. INŽ. STR., AGENCIJA ZA ENERGIJO

OMREŽNINE ZA DISTRIBUCIJSKE SISTEME ZEMELJSKEGA PLINA V LETU 2019

Z letom 2019 se je za operaterje distribucijskih sistemov zemeljskega plina začelo novo triletno regulativno obdobje 2019-2021, ki določenim skupinam odjemalcev, priključenih na distribucijske sisteme zemeljskega plina, prinaša bistveno spremenjene cenike tarifnih postavk omrežnine. Izrazite korekcije tarifnih postavk so predvsem posledica novih določb v letu 2018 sprejetega Akta o metodologiji za obračunavanje omrežnine za distribucijski sistem zemeljskega plina (Uradni list RS, 21/18) in so najbolj opazne pri operaterjih, ki so najmanjšim odjemalcem zaračunavali previsok fiksni del omrežnine za distribucijo, nesorazmerno visok znesek omrežnine ali pa so imeli tarifne postavke omrežnine določene tako, da so se letni zneski omrežnin med posameznimi odjemnimi skupinami poviševali nesorazmerno visoko. S spremenjenim aktom in predpisanimi omejitvami pri določitvi novih tarifnih postavk omrežnine za obdobje od 1. januarja 2019 naprej, se želi zaščititi najranljivejše skupine odjemalcev pri prevzemanju deležev skupnih stroškov distribucije ter slediti cilju zagotovitve bolj poenotenih pogojev oskrbe z zemeljskim plinom ne glede na geografsko območje izvajanja distribucije.

Za lažje razumevanje načina obračuna oskrbe z zemeljskim plinom je pomemben kronološki vpogled v razvoj plinifikacije Slovenije. Začetki oskrbe z zemeljskim plinom prvih odjemalcev v Sloveniji segajo v sedemdeseta leta prejšnjega stoletja. Leta 1978 se je z ruskim plinom, prenesenim prek Slovenije, začela oskrbovati Hrvaška, sočasno pa so pričeli z odjemom tudi prvi slovenski industrijski odjemalci.

Sočasno s širitvijo prenosnih plinovodov na nova

> *Kot začetek oskrbe z zemeljskim plinom za potrebe široke potrošnje lahko označimo obdobje 1978–1979, ko se je prvič pričela izvajati distribucija zemeljskega plina v Mariboru, Celju in Ljubljani.*

geografska območja so se začeli graditi in priključevati novi distribucijski sistemi na urbanih območjih z ustreznim potencialom odjema. Ob koncu leta 2018 se je distribucija zemeljskega plina kot izbirna gospodarska javna služba (v nadaljevanju GJS) izvajala v 81 občinah. Sprva se je oskrba izvajala kot enovita dejavnost, ki je združevala strošek uporabe omrežja in strošek energenta. Z začetkom odpiranja trga z zemeljskim plinom, 1. julija 2004, se je začel proces ločitve enovite dejavnosti na distribucijo zemeljskega plina in dobavo zemeljskega plina s ciljem vzpostavitve pogojev za zagotovitev konkurenčnega trga z zemeljskim plinom, ki odjemalcem zagotavlja prosto izbiro oziroma menjavo dobavitelja ter jim zagotavlja boljšo ponudbo, dobaviteljem pa več poslovnih priložnosti. V istem letu je bil sprejet Zakon o spremembah Energetskega zakona, s katerim je Agencija za energijo dobila pristojnost reguliranja operaterjev distribucijskega sistema (v nadaljevanju operater). Prvi regulativni okviri in distribucijske omrežnine, h katerim je podala soglasje Agencija za energijo, so pričeli veljati leta 2007. V tem letu so bili vzpostavljeni pogoji za menjavo dobavitelja tudi za gospodinjske odjemalce. Vlada je marca 2007 sprejela nov Energetski zakon in oktobra istega leta izdala Uredbo o delovanju trga z zemeljskim plinom,

določene so bile tarifne postavke omrežnine, operaterji so izdali sistemska obratovalna navodila, agencija pa je pripravila generični dokument splošnih pogojev za dobavo in odjem ter na svoji spletni strani vzpostavila primerjalnik stroškov oskrbe z zemeljskim plinom. Prve menjave dobavitelja so bile zabeležene v letu 2008. Ločeno izkazan znesek distribucijske omrežnine je postal poleg zneska za dobavljeni plin najpomembnejša sestavina končne cene zemeljskega plina, ki lahko odločilno vpliva na konkurenčnost cene oskrbe z zemeljskim plinom v primerjavi z drugimi energenti.

OMREŽNINE ZA DISTRIBUCIJO

Distribucijske omrežnine niso enotne na območju Slovenije in se razlikujejo glede na izvajalca dejavnosti operaterja distribucijskega sistema in geografsko območje izvajanja dejavnosti. Operaterji izvajajo distribucijo kot izbirno lokalno GJS na geografskih območjih določenih v odlokih posamezne lokalne skupnosti. Posamezni operater določi enotne tarifne postavke za vsa geografska območja, na katerih izvaja distribucijo. Izjemo predstavljajo le območja, ki niso neposredno ali posredno priključena na slovenski prenosni sistem. Razlogov za neenotne omrežnine po različnih operaterjih distribucijskih sistemov je več. Struktura odjemalcev se lahko od operaterja do operaterja bistveno razlikuje, prav tako gostota poselitve in s tem število potencialnih odjemalcev, ki jih je možno priključiti. V manjših sistemih lahko na višino omrežnine odločilno vpliva že odjem enega samega poslovnega odjemalca. Nezanemarljiva je tudi dostopnost konkurenčnih virov in navade občanov v povezavi z vrstami uporabljenih sistemov ogrevanja. Pomemben vpliv ima tudi posamezna lokalna skupnost, ki na podlagi odloka sprejme vse odločitve v zvezi z obliko in izvajanjem izbirne lokalne GJS, kar se lahko odraža v stroških operaterjev. Tako npr. višina koncesijske dajatve vpliva na višino upravičenih stroškov, ki se pokrivajo iz obračunane distribucijske omrežnine. Najpomembnejši dejavniki posameznega geografskega območja ali skupine geografskih območij, ki bistveno vplivajo na višino zneskov omrežnine na zadevnem območju, so število priključenih odjemalcev, število potencialnih odjemalcev, ki jih bo možno še priključiti, struktura odjemalcev po velikostnih razredih odjema, gostota odjemalcev, letno distribuirane količine plina, lastništvo glavnih vodov sistema, lastništvo priključkov, zahtevnost terena za gradnjo plinovodov, starost omrežja, stroški vzdrževanja, učinkovitost operaterja, poslovni model operaterja in sprejete odločitve glede načrtovanja sistemov, način izvajanja energetske politike v posamezni občini, razpoložljivost in cene konkurenčnih virov oskrbe in drugo.

USTREZNOST UVELJAVLJENE PRAKSE

V zadnjem obdobju je bilo zaznati kritike, da sistem obračunavanja distribucijske omrežnine ni ustrezen zaradi možnega subvencioniranja omrežnin med občinami, v katerih izvaja distribucijo isti operater in za katere uporablja enotno višino tarifnih postavk. Pri iskanju odgovora ali je obstoječi način pravičen do vseh odjemalcev, ni enoznačnega odgovora. Število občin v Sloveniji se je v zadnjih 25 letih povečalo z 62 na 212. V posameznih primerih so distribucijski sistemi, ki so bili načrtovani ali vzpostavljeni kot en sistem, kasneje pripadli geografskemu območju več občin. Značilnost slovenskih distribucijskih sistemov zemeljskega plina je precejšnja neprimerljivost po kriteriju velikosti sistemov oziroma števila odjemalcev. Največji sistem je imel ob koncu leta 2018 priključenih skoraj 54.000 odjemalcev, drugi največji dobrih 19.000, tretji po velikosti nekaj več kot 8.000. Sledi šest sistemov z 2.000 do 4.000 odjemalcev, devet je takšnih s 1.000 do 2.000 odjemalcev, 51 jih ima le med

SE NADALJUJE

100 in 1.000 odjemalcev, 12 je takšnih z manj kot 100 odjemalcev. Za obliko izvajanja izbirne lokalne GJS distribucije zemeljskega plina je odgovorna občina, pri čemer se te danes odločajo praviloma za podelitev koncesije, ker lahko na tak način zagotovijo občanom oskrbo z zemeljskim plinom brez vlaganja lastnih investicijskih sredstev.

> *Praksa kaže, da se na razpise za podelitev novih koncesij prijavljajo le družbe, ki dejavnost že izvajajo v več lokalnih skupnostih po Sloveniji.*

To ni presenetljivo, ker imajo prav ti operaterji glede na uveljavljen način izvajanja distribucije največ izkušenj in že prilagojen sistem za izvajanje distribucije na dislociranih območjih. Glede na določbe zakonodaje, ki predpisuje regulacijo upravičenih stroškov posameznega operaterja za vsa območja izvajanja distribucije na katerih izvaja dejavnost, je običajno tak operater bolj zainteresiran za razširitev dejavnosti distribucije na novo območje kot v primeru samostojne obravnave novega geografskega območja. Ob tem je treba upoštevati, da se novi distribucijski sistemi gradijo le na območjih, ki izkazujejo ustrezen potencial odjema

in ustrezno povračljivost naložb v novo omrežje. S tem je novo priključenim in potencialnim odjemalcem na novem območju omogočena oskrba z zemeljskim plinom po stabilni ceni, primerljivi z ostalimi občinami, kar se lahko kaže v hitrejši rasti števila odjemalcev in krajšem obdobju povračljivosti vloženih sredstev. Kritiki takšnega sistema regulacije oziroma določb veljavne zakonodaje menijo, da sistem kot tak ni ustrezen in da morajo obstoječi odjemalci nositi poleg upravičenih stroškov lastnega sistema tudi breme novo zgrajenega distribucijskega sistema, do česar pa lahko pride le delno v primerih prenizkega števila odjemalcev oziroma majhnega začetnega odjema na novem sistemu. Po drugi strani pa lahko nov pridružen distribucijski sistem že takoj z velikim odjemom ali odjemom, večjim od načrtovanega, odjemalcem obstoječih sistemov znižuje strošek distribucije. Vsekakor lahko združevanje več distribucijskih sistemov z relativno majhnim številom odjemalcev predstavlja določeno stabilnost in zaščito pred večjimi nihanji cen distribucije, ker večji kot je sistem, manjši je lahko vpliv posameznega odjemalca na skupne prihodke iz naslova distribucijske omrežnine. Predvsem gospodinjskim odjemalcem je s tem zagotovljena večja varnost pred prekomernim nihanjem cen.

Potencial oskrbe z zemeljskim plinom v Sloveniji ni dovolj izkoriščen in ob višji izkoriščenosti omrežij bi lahko bili odjemalci deležni nižjih zneskov distribucijskih omrežnin.

Slovenija glede na delež uporabe zemeljskega plina za namen ogrevanja precej zaostaja za evropskim povprečjem, kljub dejstvu, da je oskrba z zemeljskim plinom vsaj za veliko večino odjemalcev stroškovno ugodna v primerjavi s konkurenčnimi viri, pa tudi prispevek k čistejšemu zraku predvsem v obdobju kurilne sezone je znaten. Izvajanje energetske politike na ravni občin lahko bistveno vpliva na višino distribucijskih omrežnin. Nerazumno je, da precej občin, ki so se odločile za izvajanje distribucije zemeljskega plina na svojem območju, s proaktivno politiko ne zagotavlja pravih pogojev za prednostno uporabo tega vira in višjo izkoriščenost sistemov s tem ko v urbanih naseljih dopuščajo individualno uporabo energentov, ki močno onesnažujejo zrak. Predvsem nepravilno kurjenje lesne biomase v individualnih kuriščih in kurjenje le-te v zastarelih kurilnih napravah z nezmožnostjo zagotavljanja ustreznega prilagajanja moči ogrevanja trenutnim potrebam, v kurilni sezoni v številnih primerih povzroča onesnaženost zraka, ki spominja na sedemdeseta leta, ko je bila zelo razširjena uporaba premoga.

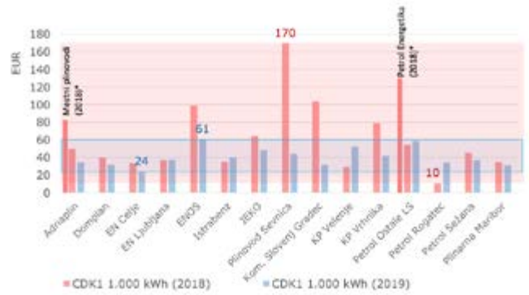
NOVOSTI PRI NAČRTOVANJU TARIFNIH POSTAVK ZA DISTRIBUCIJO

S 1. januarjem 2019 so začele veljati nove tarifne postavke omrežnine, ki se nanašajo na regulativno obdobje 2019–2021.

Operaterji so jih določili skladno z določbami Akta o metodologiji za obračunavanje omrežnine za distribucijski sistem zemeljskega plina (Uradni list RS 21/18), v katerem je nekaj pomembnih novosti v primerjavi z vsebino predhodnega akta. Novosti v aktu zadevajo predvsem odjemalce široke potrošnje z letnim odjemom do 50.000 kWh, ki predstavljajo več kot 96 % vseh odjemalcev priključenih na distribucijske sisteme. V velikostnem razredu odjema do 50.000 kWh je tudi več kot 99 % vseh gospodinjskih odjemalcev.

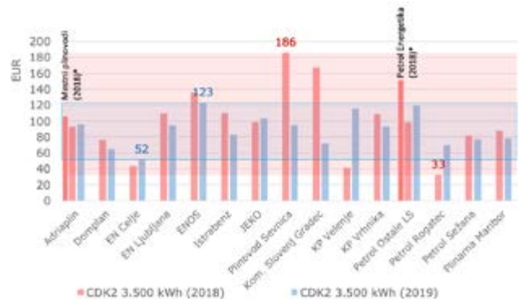
Pri odjemalcih odjemne skupine C_{DK1}, med katerimi je skoraj 97 % gospodinjskih, je bila določena omejitev glede največjega deleža fiksnega dela omrežnine, ki ga sme operater obračunati glede na celotni znesek omrežnine. Ta po novem ne sme presegati 80 % letnega zneska omrežnine za distribucijo.

Učinek določbe je znižanje fiksnega dela, ki je v 10 cenikih presegal 80 % (6 primerov med 90 in 100 %), na največ 75 % letnega zneska omrežnine za distribucijo. V letu 2019 je ta le v dveh primerih višji od 70 %. Za tovrstne odjemalce je bilo dodatno določeno tudi varovalo, ki navzgor omejuje ceno omrežnine na enoto distribuirane energije za primer letno distribuiranih količin nad 450 kWh, ki predstavljajo v povprečju minimalno porabo za namen kuhanja, na največ štirikratnik cene omrežnine na enoto distribuirane energije za primer letno distribuiranih količin 10.000 kWh. Učinek je predstavljen na sliki 1, kjer lahko vidimo primerjavo letnih zneskov omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 in bistveno znižanje razmerja med najvišjim in najnižjim zneskom omrežnine odjemne skupine C_{DK1}.



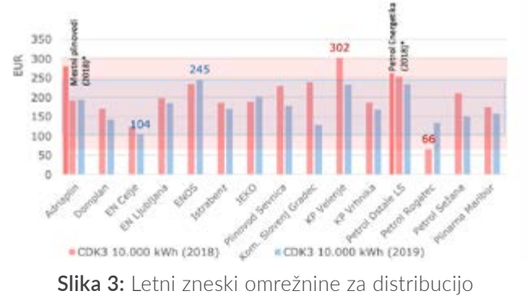
Slika 1: Letni zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 za odjemalce odjemne skupine C_{DK1}

Na slikah 2, 3, 4 in 5 so prikazani letni zneski omrežnine za distribucijo za odjemalce odjemnih skupin od C_{DK2} do C_{DK5}, v katerih prevladujejo gospodinjski odjemalci. Prikazani so tudi letni zneski distribucijske omrežnine za družbi Mestni plinovodi d.o.o. in Petrol Energetika d.o.o., ki sta bili v letu 2018 pripojeni družbi Adriaplin d.o.o. oz. družbi Petrol d.d. Višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo zemeljskega plina za povprečnega gospodinjskega odjemalca so predstavljene na sliki 3.

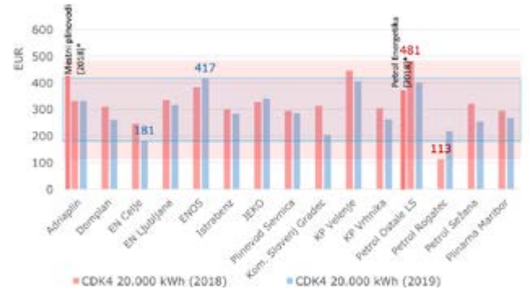


Slika 2: Letni zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 za odjemalce odjemne skupine C_{DK2}

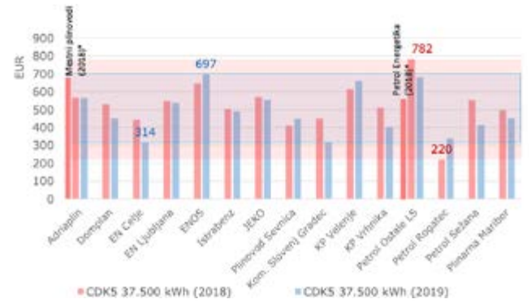
Naslednja novost obračunskega akta, ki zadeva odjemalce odjemnih skupin od C_{DK1} do C_{DK5}, je določba, ki dovoljuje povišanje letnih zneskov omrežnine za distribucijo v primeru prehoda iz nižje v višjo odjemno skupino za največ do 5 %, pri čemer se upošteva najvišja letna poraba nižje odjemne skupine in najnižja letna poraba višje odjemne skupine. V praksi to pomeni, da načrtovani ceniki omrežnine za distribucijo za obdobje 2019-2021 generirajo zvezna povišanja na prehodu iz nižje v višjo



Slika 3: Letni zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 za odjemalce odjemne skupine C_{DK3}, ki predstavljajo velikostni razred **povprečnega gospodinjskega odjemalca**



Slika 4: Letni zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 za odjemalce odjemne skupine C_{DK4}



Slika 5: Letni zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 za odjemalce odjemne skupine C_{DK5}

odjemno skupino oziroma največ do 5 % povišanja, kar pomeni pri cenikih distribucijske omrežnine za leto 2019 največ 24 evrov v primeru najvišjega povišanja. Najvišji znesek povišanja letnega zneska omrežnine za

distribucijo je tako skoraj desetkrat nižji v primerjavi z najvišjim povišanjem v predhodnem obdobju. Učinek nove določbe na rast letnih zneskov distribucijske omrežnine in primerjava med letoma 2018 in 2019 je predstavljen na sliki 6.

Slika 6: Prikaz omejitve povišanj letnih zneskov omrežnine za distribucijo pri prehodu iz nižje v višjo odjemno skupino

Nova določba, ki velja za vse odjemalce, razen za odjemalce odjemne skupine C_{DK1}, določa načrtovanje tarifnih postavk na način, da operater odjemalcem prek fiksnega dela tarife za distribucijo obračuna najmanj 20 % letnega zneska omrežnine za distribucijo. S tem je bil narejen korak v smeri bolj uravnoteženega razmerja med načrtovanimi prihodki fiksnega in variabilnega dela omrežnine za distribucijo.

Z navedenimi spremembami je bil dosežen pozitivni premik v smeri bolj poenotene višine distribucijskih omrežnin istovrstnih odjemalcev v smislu zniževanja razmerij med najvišjim in najnižjim letnim zneskom omrežnine za distribucijo zemeljskega plina ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine. V letu 2018 je gospodinjski odjemalec s povprečnim letnim odjemom zemeljskega plina 10.000 kWh plačal letni znesek distribucijske omrežnine najmanj 66 eurov in največ 302 eura, medtem ko bo letos za enak obseg storitev treba odšteti najmanj 104 eure in največ 245 eurov. Znižanje razlik med najvišjimi in najnižjimi letnimi zneski omrežnine ob upoštevanju vseh cenikov operaterjev v letih 2018 in 2019 je razvidno iz prikazane tabele 1.

Tabela 1: Prikaz razmerij med najvišjimi in najnižjimi letnimi zneski omrežnine za distribucijo v letih 2018 in 2019 ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine

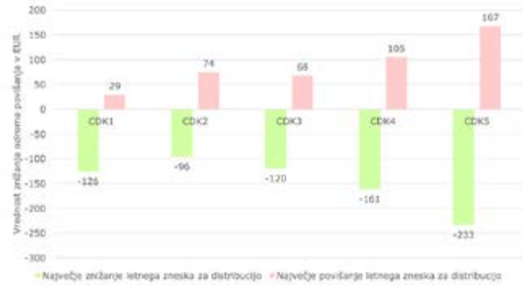
Odjemna skupina	Srednji letni odjem	Razmerje letnih zneskov MAX/MIN (2018)	Razmerje letnih zneskov MAX/MIN (2019)
C_{DK1}	1.000	16,2	2,5
C_{DK2}	3.500	5,7	2,4
C_{DK3}	10.000	4,6	2,4
C_{DK4}	20.000	4,3	2,3
C_{DK5}	37.500	3,6	2,2
C_{DK6}	75.000	3,3	1,9
C_{DK7}	200.000	4,0	1,8
C_{DK8}	550.000	4,3	1,9
C_{DK9}	1.050.000	2,3	2,3
C_{DK10}	1.650.000	3,9	1,8
C_{DK11}	4.000.000	3,9	2,3
C_{DK12}	8.000.000	3,9	2,1
C_{DK13}	30.000.000	3,8	3,2
C_{DK14}	100.000.000	3,8	1,8
C_{DK15}	150.000.000	3,8	1,7

AGENCIJA ZA ENERGIJO

ZNESKI OMREŽNIN ZA DISTRIBUCIJO

Z letom 2019 se je letni strošek omrežnine za distribucijo večini odjemalcev, priključenih na distribucijske sisteme, znižal, nekaterim pa žal tudi povišal. V letu 2018 je bila distribucija zemeljskega plina končnim odjemalcem obračunana z 18 ceniki tarifnih postavk za distribucijo, kar ob upoštevanju 15 velikostnih razredov odjemnih skupin C_{DKi} za posamezne odjemne skupine teoretično pomeni 270 različnih cenikov. V primeru 71 od teh 270 odjemnih skupin ni bilo evidentiranih odjemalcev, kar znižuje število uporabljenih različnih cenikov na 199. Z letom 2019 se je letni znesek omrežnine za distribucijo ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine v 137 primerih znižal v primerjavi s predhodnim letom, v 62 primerih pa so bili odjemalci deležni podražitev.

Vrednosti znižanj oziroma povišanj letnih zneskov omrežnine za distribucijo za odjemalce odjemnih skupin od C_{DK1} do C_{DK5} v letu 2019 ter ob upoštevanju srednje porabe posamezne odjemne skupine so razvidne na sliki 7.



Slika 7: Maksimalne vrednosti sprememb v višini letnih zneskov omrežnine za distribucijo ob upoštevanju srednjega odjema odjemnih skupin C_{DK1} do C_{DK5} v EUR

Pri odjemalcih odjemne skupine C_{DK1} se je omrežnina za distribucijo povišala na območjih izvajanja distribucije treh operaterjev, medtem ko se je pri devetih operaterjih znižala, pri enem operaterju pa je ostala nespremenjena. Znižanj omrežnine za distribucijo so bili deležni odjemalci odjemnih skupin C_{DK2} pri osmih operaterjih, C_{DK3} pri devetih operaterjih, C_{DK4} pri 10 operaterjih in C_{DK5} pri devetih operaterjih.

Podrobnejši pregled sprememb višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo za odjemalce, priključene na sisteme posameznih operaterjev, je razviden iz tabele 2 in 3, pri čemer belo obarvana polja pomenijo, da v teh odjemnih skupinah ni bilo evidentiranih odjemalcev.

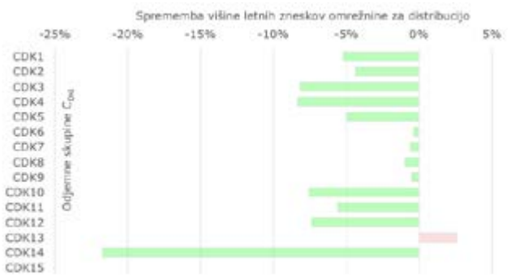
Tabela 2: Prikaz spremembe višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo med letom 2018 in 2019 ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Odjemna skupina	Adriaplin	DOMPLAN, d.d.	ENERGETIKA CELJE, d.o.o.	ENERGETIKA LJUBLJANA, d.o.o.	ENOS, d.d.	ISTRABENZ PLINI d.o.o.	JP KP Vrhnika, d.o.o.	JP PLINOVOD SEVNICA	JEKO, d.o.o.
$C_{DK\ 1}$	-30,12%	-20,49%	-28,38%	1,14%	-38,66%	13,78%	-47,64%	-74,09%	-24,36%
$C_{DK\ 2}$	2,85%	-16,27%	18,15%	-13,25%	-9,88%	-24,94%	-14,20%	-48,75%	4,98%
$C_{DK\ 3}$	0,96%	-16,32%	-16,41%	-5,99%	4,89%	-8,32%	-9,89%	-22,62%	7,18%
$C_{DK\ 4}$	-0,16%	-15,93%	-26,33%	-4,98%	8,86%	-5,65%	-13,95%	-2,86%	3,81%
$C_{DK\ 5}$	-0,20%	-15,02%	-29,04%	-1,70%	8,13%	-2,58%	-21,17%	9,45%	-2,78%
$C_{DK\ 6}$	-3,01%	-12,72%	-1,78%	0,00%	3,16%	-7,40%	-11,11%	10,80%	-5,59%
$C_{DK\ 7}$	-2,80%	-6,71%	-3,61%	0,00%	1,96%	-7,43%	-10,61%	39,64%	-9,31%
$C_{DK\ 8}$	-5,14%	-17,55%	-6,13%	0,07%	1,68%	-7,39%	-11,29%	50,09%	4,53%
$C_{DK\ 9}$	-13,09%	-25,55%	0,00%	-7,13%	1,99%	-7,44%	-13,23%	34,01%	3,80%
$C_{DK\ 10}$	-1,56%	-13,19%	-1,66%	0,00%	-1,12%	-23,54%	-18,82%	37,36%	58,49%
$C_{DK\ 11}$	-1,56%	-15,77%	-1,69%	0,00%	-20,36%	-8,62%	-32,12%	12,00%	29,66%
$C_{DK\ 12}$	-4,76%	-13,25%	-3,10%	0,00%	-34,37%	-8,62%	32,35%	7,84%	29,66%
$C_{DK\ 13}$	-5,53%	-18,68%	-1,44%	0,00%	-46,62%	-7,36%	-15,47%	-5,50%	6,36%
$C_{DK\ 14}$	12,92%	-20,89%	-1,44%	0,00%	-51,43%	-5,38%	-15,47%	-20,43%	-26,11%
$C_{DK\ 15}$	1,25%	-13,43%	-1,44%	0,00%	-55,09%	-5,38%	-15,47%	-22,56%	-30,44%

Tabela 3: Prikaz spremembe višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo med letoma 2018 in 2019 ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Odjemna skupina	KOMUNALA SLOVENJ GRADEC, d.o.o.	KOMUNALNO PODJETJE VELENJE, d.o.o.	PETROL d.d. - Ost. LS	PETROL d.d. - Rogatec	PETROL d.d. - Sežana	PLINARNA MARIBOR d.o.o.	Mestni Plinovodi	Petrol Energetika obm. Prevalje, Ravne, Mežica	Petrol Energetika obm. Dravograd, Muta
$C_{DK\ 1}$	-69,52%	78,41%	7,47%	224,15%	-18,06%	-11,70%	-61,91%	-54,63%	-54,35%
$C_{DK\ 2}$	-57,15%	180,26%	21,10%	114,23%	-5,86%	-10,99%	-29,90%	-20,79%	-19,67%
$C_{DK\ 3}$	-46,15%	-23,08%	-7,72%	104,41%	-28,07%	-9,30%	-43,20%	-4,05%	-7,48%
$C_{DK\ 4}$	-34,67%	-9,15%	-16,62%	92,77%	-20,84%	-9,15%	-37,66%	17,38%	11,51%
$C_{DK\ 5}$	-29,22%	7,88%	-12,90%	53,95%	-25,00%	-8,93%	-34,04%	32,51%	24,34%
$C_{DK\ 6}$	-15,08%	19,99%	19,04%	142,97%	-15,11%	-11,62%	-31,34%	39,98%	29,21%
$C_{DK\ 7}$	-22,23%	40,77%	18,39%	158,00%	-15,59%	-11,80%	-37,71%	26,28%	16,15%
$C_{DK\ 8}$	-21,87%	24,42%	26,81%	156,97%	-15,85%	-11,86%	-35,96%	40,85%	16,92%
$C_{DK\ 9}$	-22,26%	21,82%	28,66%	45,48%	-16,27%	-11,84%	-41,42%	39,79%	16,49%
$C_{DK\ 10}$	-8,24%	4,43%	9,87%	137,05%	-2,24%	-11,51%	-43,60%	46,16%	41,73%
$C_{DK\ 11}$	-32,58%	-12,93%	6,74%	137,05%	-2,24%	-11,51%	-36,34%	42,00%	37,69%
$C_{DK\ 12}$	-35,91%	-19,22%	-5,79%	137,05%	-4,49%	-11,51%	-34,95%	25,33%	21,53%
$C_{DK\ 13}$	-41,80%	-28,54%	-14,00%	108,91%	-14,61%	-10,39%	-51,55%	200,06%	9,11%
$C_{DK\ 14}$	-47,25%	-34,82%	-70,06%	44,34%	-41,68%	-21,99%	-75,73%	4,46%	-62,02%
$C_{DK\ 15}$	-52,59%	-36,91%	-70,06%	22,14%	-48,79%	-21,99%	-75,24%	4,46%	-62,02%

Ob upoštevanju prikazanih višin sprememb letnih zneskov omrežnine med letoma 2018 in 2019 in deleža odjemalcev posamezne odjemne skupine pri posameznem operaterju glede na celotno število odjemalcev posamezne odjemne skupine so bile izračunane utežene povprečne spremembe višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo za posamezno odjemno skupino v odstotkih, kar prikazuje slika 8. Vrednosti znižanj za odjemne skupine od C_{DK1} do C_{DK5}, v katerih je približno 99 % gospodinjskih odjemalcev, so bile v območju od 5 do 8,3 % glede na predhodno leto. Povprečno znižanje omrežnin za distribucijo za vseh 15 odjemnih skupin je znašalo slabih 4,9 %.



Slika 8: Utežene povprečne spremembe višine letnih zneskov omrežnine za distribucijo v odstotkih ob upoštevanju srednjega odjema posamezne odjemne skupine C_{DKi}

> *Prikazano znižanje omrežnin za distribucijo v letu 2019 je predvsem posledica določb v letu 2018 sprejetih aktov agencije, ki so vplivale na višino upravičenih stroškov operaterjev.*

V letu 2018 sta z izvajanjem distribucije zemeljskega plina prenehali dve družbi, ki sta skupaj oskrbovali nekaj manj kot 7.500 odjemalcev oziroma približno 5,6 % vseh odjemalcev priključenih na distribucijske sisteme. Družba Mestni plinovodi d.o.o. je bila pripojena k družbi Adriaplin d.o.o., družba Petrol Energetika d.o.o. pa k družbi Petrol d.d., Ljubljana. Bivšim odjemalcem operaterja Mestni plinovodi d.o.o. se je v letu 2019 zaradi prehoda na nov cenik omrežnine za distribucijo operaterja Adriaplin d.o.o. letni strošek omrežnine znižal do 67 % oziroma do 57 % ob upoštevanju dejstva, da v odjemnih skupinah C_{DK14} in C_{DK15} ni bilo evidentiranih odjemalcev. Znižanje letnih zneskov omrežnine za distribucijo pri posameznih skupinah odjemalcev je razvidno s slike 9.

Slika 9: Spremembe v višini letnih zneskov omrežnine za distribucijo v odstotkih za bivše odjemalce operaterja Mestni plinovodi ob upoštevanju srednjega odjema v letih 2018 in 2019

Vpliv pripojitve bivših odjemalcev operaterja Petrol Energetika d.o.o. družbi Petrol d.d. na letni strošek omrežnine za distribucijo za vse odjemalce ni tako ugoden kot v primeru bivših odjemalcev operaterja Mestni plinovodi d.o.o. Spremembe letnih zneskov omrežnine za distribucijo po posameznih odjemnih skupinah in geografskih območjih izvajanja distribucije so razvidne s slike 10 in slike 11.

Slika 10: Spremembe v višini letnih zneskov omrežnine za distribucijo v odstotkih za bivše odjemalce operaterja Petrol Energetika območje Dravograd-Muta ob upoštevanju srednjega odjema v letih 2018 ter 2019

Slika 11: Spremembe v višini letnih zneskov omrežnine za distribucijo v odstotkih za bivše odjemalce operaterja Petrol Energetika območje Prevalje-Mežica-Ravne ob upoštevanju srednjega odjema v letih 2018 ter 2019

ALEŠ ŽURGA

Ne glede na dosežene posamezne pozitivne premike v smeri zmanjšanja razlik v višini stroškov omrežnine za distribucijo pri posameznih operaterjih, so le-te še vedno precej visoke in izzivov, kako zagotavljati odjemalcem bolj primerljive pogoje oskrbe z zemeljskim plinom v prihodnje, zagotovo ne bo zmanjkalo. Agencija si bo tudi v prihodnje prizadevala za izboljšanje položaja odjemalcev, še posebej tistih, ki so oskrbovani pod bistveno manj ugodnimi pogoji v primerjavi s povprečjem. Želimo, da operaterji, ki izvajajo monopolno dejavnost, pri načrtovanju omrežnin že sami aktivneje simulirajo višino letnih zneskov omrežnine za distribucijo posameznim velikostnim razredom odjemalcev, analizirajo njihove vplive na končni strošek oskrbe ter se skušajo medsebojno meriti po kriteriju zagotavljanja najugodnejših pogojev oskrbe. Glede na trend in cilje razvoja energetske tranzicije bo treba za dolgoročno vzdržnost in ohranitev distribucijskih sistemov zemeljskega plina že danes sprejemati ukrepe v smeri povečanja izkoriščenosti sistemov, stroškovno učinkovitega investiranja in upravljanja sistemov ter zagotavljanje uporabniške izkušnje, ki bo uspešno konkurirala drugim virom.

PLIN IN PLINSKE TEHNOLOGIJE 2019

MEDNARODNA KONFERENCA

PRVO OBVESTILO

GRAND HOTEL UNION

14. NOVEMBER 2019 OB 9:00

Spoštovani,

obveščamo vas, da Zveza strojnih inženirjev Slovenije s soorganizatorji v letu 2019 organizira že tradicionalno mednarodno konferenco:

PLIN IN PLINSKE TEHNOLOGIJE 2019

Konferenca bo v **četrtek, 14. novembra 2019 v Grand hotelu Union v Ljubljani** s pričetkom ob 9. uri z naslednjimi okvirnimi ter ključnimi vsebinskimi sklopi:

- **Uvodna vabljena predavanja Zakonodaja, standardi, pravila**
- **Novi viri za omrežja in energetsko upravljanje**
- **Nove plinske tehnologije**
- **Naprave in vzdrževanje**

Lep pozdrav,

Za dodatne informacije smo vam na razpolago na spletnih straneh:

www.zveza-zsis.si;

ali na e-naslovu: **info@siplin.si**

Zveza strojnih inženirjev Slovenije
Skupina za plin in plinske tehnologije

TEMATSKI SKLOPI KONFERENCE

RAZVOJ IN INVESTICIJE

- Mednarodni investicijski in razvojni trendi na področju zemeljskega plina
- Razvoj plinovodnih omrežij in oskrbe z zemeljskim plinom
- Primeri dobrih praks načrtovanih ali uspešno zaključenih energetskih projektov z uporabo plina
- Vodenje in financiranje projektov, investicijske študije
- Zakonodaja in regulativa na področju plina in energetskega upravljanja

PLINSKE TEHNOLOGIJE

- Vodenje in upravljanje plinovodnih sistemov in naprav
- Razvoj sodobnih plinskih naprav in tehnologij ter njihova uporaba za ogrevanje, hlajenje in tehnologijo
- Zemeljski plin v transportu – polnilnice za vozila in vozila na zemeljski plin, cestni in ladijski transport
- Komprimiranje in utekočinjenje zemeljskega plina in tehnologija za njegovo uporabo
- Plinska tehnološka oprema (elementi, naprave, deli sistema, materiali, vzdrževanje…)

ZEMELJSKI PLIN, BIOPLIN, BIOMETAN IN NOVE VRSTE PLINOV V OMREŽJIH

- Spremljanje in poenotenje kvalitete ter sestave plina v omrežjih
- Proizvodnja in uporaba bioplina in biometana
- Power to Gas in nove vrste plinov v omrežjih
- Odorizacija plinov

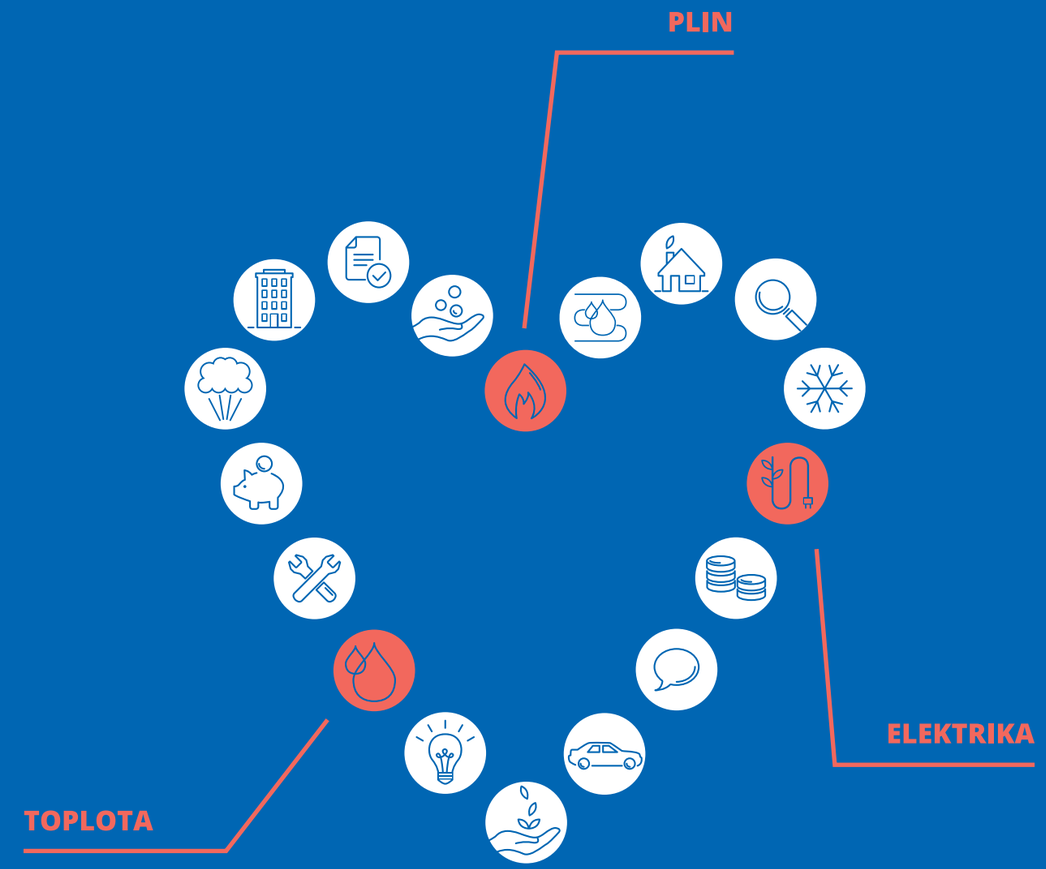
VARNOST DELOVANJA IN VZDRŽEVANJE

- Energetsko upravljanje objektov
- Ukrepi za energetsko prenovo in upravljanje – Priložnosti za zemeljski plin
- Sodobne tehnologije za večjo energetsko učinkovitost
- Varnost, vzdrževanje in upravljanje energetskih naprav in sistemov

www.zveza-zsis.si; www.iemgas.com | TEL: +386 1 425 47 57

JP Energetika Ljubljana d.o.o.

energetika ljubljana



www.energetika-lj.si | www.bivanjudajemoutrip.si | 080 2882

AVTOR: Srečko Trunkelj, Energetika Ljubljana, d.o.o.

PRVIČ V SLOVENIJI

IN V TEM DELU EVROPE – UTEKOČINJEN ZEMELJSKI PLIN KOT VIR OSKRBE DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA ZEMELJSKEGA PLINA

ENERGETIKA LJUBLJANA

ki obratuje z največjim distribucijskim sistemom zemeljskega plina v Sloveniji in enim večjih v tem delu Evrope, skladno s svojim poslanstvom že dlje časa pomembno presega svojo osnovno dejavnost in z uvajanjem novih tehnologij postavlja temelje razvojnega potenciala na energetskem področju.

Ena od pomembnih dejavnosti, ki predstavljajo nadgradnjo uspešnemu obratovanju sistema distribucije in oskrbe z zemeljskim plinom, pridobljenim iz prenosnega omrežja zemeljskega plina, je tudi oskrba slovenskega trga s stisnjenim zemeljskim plinom (SZP oz. z mednarodno kratico CNG - compresed natural gas) in utekočinjenim zemeljskim plinom (UZP oz. LNG – liquified natural gas). Potem, ko je Energetika Ljubljana v letu 2011 v Ljubljani zgradila prvo veliko javno polnilnico SZP in omogočila uporabo tega alternativnega goriva Ljubljanskemu potniškemu prometu, Snagi, lastnikom kombiniranih in osebnih vozil ter nato v letu 2017 skupaj s partnerjema, slovensko družbo Enos in španskim Ham Criogenica, odprla in predala v uporabo še prvo javno polnilnico UZP za tovorna vozila. V novembru 2018 pričenja s tržno distribucijo zemeljskega plina iz skladišča UZP v občini Grosuplje. Sistem oskrbe z zemeljskim plinom iz skladišča UZP je zasnovan kot začasna oskrba do priključitve distribucijskega omrežja območja občine Grosuplje na obstoječe povezano distribucijsko omrežje zemeljskega plina v občini Škofljica.

Tehnologija utekočinjanja zemeljskega plina temelji na ohlajevanju plinaste faze do temperature -163 °C, pri kateri se prej plinasto agregatno stanje spremeni v tekoče. Utekočinjanje zemeljskega plina se izvaja z namenom povečevanja energetske gostote na enoto volumna in s tem možnost transporta s klasičnimi transportnimi sredstvi po morju, cestah in železnici. Po uplinjanju 1 m³ UZP pridobimo 600 Sm³ plinaste faze. Utekočinjen zemeljski plin ima, zaradi manjše vsebnosti metana in večje vsebnosti drugih ogljikovodikov (butan, propan, etan ...), praviloma do 5 % višjo kalorično vrednost od zemeljskega plina, ki se transportira po prenosnih plinovodih.

Da utekočinjen zemeljski plin ostane v tekočem agregatnem stanju, ga transportiramo in skladiščimo v kriogenih rezervoarjih pri tlaku med 1 in 6 bar. V fazi priprave za distribucijo se tekoča faza v uparjalnikih, ki uporabljajo toploto okolice, upari, odorira in prek merilno-regulacijske proge in distribucijskega omrežja dobavi končnim odjemalcem.

Na trenutno 3300 m zgrajenega distribucijskega omrežja zemeljskega plina v občini Grosuplje je priključenih 38 večinoma večjih odjemalcev, med katerimi je tudi 2,9 MW kotlovnica Sončni dvori. Pri končni dolžini plinovodnega omrežja 12 km na območju občine Grosuplje je predvidena priključitev 1200 odjemalcev, ki bodo na letnem nivoju odjemali 4 mio Sm3 zemeljskega plina.

Predstavljeni projekt oskrbe distribucijskega omrežja iz skladišča UZP v Grosuplju je poleg čisto uporabne vrednosti treba razumeti predvsem kot prikaz izvedljivosti tržne distribucije zemeljskega plina tudi na tistih območjih, ki še nimajo oz. nikoli ne bodo imela dostopa do prenosnega omrežja zemeljskega plina. In to je prava vrednost tega projekta, ki daleč presega v gradnjo vložena sredstva.

OBNOVLJIVI VIRI
IN DIVERZIFIKACIJA VIROV ZEMELJSKEGA PLINA

MATEJ URH
PLINOVODI D.O.O.

KAZALO

Uvod 16
Prednost povezovanja energetskih omrežij in diverzifikacije virov plina 16
Surovine za proizvodnjo obnovljivih plinov 19
Viški električne energije 19
Lesna biomasa in plastični odpadki 20
Pridobivanje CO_2 21
Nelesna biomasa 22
Proizvodnja plina iz obnovljivih virov 23
Proizvodnja sintetičnega metana 24
Tehnična implementacija proizvodnje sintetičnega metana 25
Proizvodnja vodika 26
Predpriprava plina na injiciranje v prenosni sistem zemeljskega plina 26
Možnost uporabe plinov iz obnovljivih virov 27
Gospodinjski odjemalci 28
Industrijski odjemalci 28
Promet 28
Viri 29

UVOD

Prihodnost energetike bo temeljila na izkoriščanju obnovljivih virov energije in izgradnji nizkoogljične družbe, v kateri bo vloga fosilnih goriv vse manjša. Vpeljevanje obnovljivih virov energije v energetsko bilanco je močno podprto tudi s financiranjem s strani EU in lokalnih vlad držav članic. Za doseganje nizkoogljične družbe so bili sprejeti številni ukrepi, katerih cilj je zmanjšanje porabe fosilnih goriv, v nekaterih državah so stopili še korak dlje in nekatera fosilna goriva v celoti prepovedali. Zemeljski plin je najčistejše fosilno gorivo z izpusti toplogrednih plinov nižjimi od premoga, bencina in dizla, zato se kaže

kot primeren energent za tranzicijo v nizkoogljično družbo prihodnosti. Zemeljski plin ima širok spekter uporabe: za proizvodnjo električne energije, za ogrevanje, za hlajenje, za kuhanje, lahko pa je uporabljen tudi kot hranilnik energije in ta možnost uporabe bo v prihodnosti vse bolj pridobivala na svoji vlogi.

V zadnjih letih smo priča intenzivnemu vpeljevanju obnovljivih virov v proizvodnjo električne energije. V preteklosti je bil glavni obnovljivi vir električne energije hidropotencial večjih rek. Ta vir je v glavnem na voljo čez celo leto in hidroelektrarna lahko obratuje v pasu. V zadnjih letih pa so se začele pojavljati vetrne in sončne elektrarne, pri katerih je proizvodnja odvisna od razpoložljivosti sončne in vetrne energije, zato takšne elektrarne ne morejo obratovati v pasu. V primeru nizke porabe električne energije pa je potrebno proizvodnjo iz obnovljivih virov zmanjševati, v primeru neugodnih cen električne energije na trgu pa celo zaustaviti. Električno energijo je možno pretvarjati v vodik s tehnologijami Power-to-Gas oziroma sintetični metan s tehnologijami Power-to-Methane, ki je obnovljivi plin. S tem se odpira možnost 100 % izkoriščanja razpoložljivega potenciala obnovljivih virov, manjša pa je tudi obremenjenost elektroenergetskega omrežja. S tem pridemo do povezovanja dveh energetskih sistemov – elektroenergetskega sistema in plinovodnega sistema zemeljskega plina.

Obnovljive vire energije, s katerimi pripomoremo k zmanjšanju onesnaževanja, pa je v plinski sektor možno uvajati tudi brez povezovanja z elektroenergetskim sistemom. V tem primeru se za proizvodnjo obnovljivega plina uporablja domače surovine, s čimer se zmanjša energetska odvisnost od uvoza zemeljskega plina, ter še dodatno zniževanje emisij CO_2 prek uvajanja obnovljivih virov v plinski sektor.

PREDNOST POVEZOVANJA ENERGETSKIH OMREŽIJ IN DIVERZIFIKACIJE VIROV PLINA

Uvajanje obnovljivih virov kot sta sončna in vetrna energija v energetsko bilanco zahteva večjo fleksibilnost prenosnih sistemov. Razpoložljivost sončne in vetrne energije ne sovpada z diagramom poteka porabe in s konicami porabe električne energije. Zato je posledično v takšnem obdobju potrebno zagotoviti potrebno energijo iz drugih virov, ki so v glavnem fosilna goriva. Po drugi strani pa je največja razpoložljivost vetrne in sončne energije lahko v času najmanjše porabe električne energije in v tem primeru proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov ni potrebna, ker to energijo že zagotavljajo drugi proizvodni viri, ki obratujejo v pasu. Posledica je nadaljevanje proizvodnje električne energije iz fosilnih goriv na eni strani ter zanemarjanje razpoložljivega energetskega potenciala obnovljivih virov na drugi strani.

> **Večjo fleksibilnost energetskih sistemov zagotovimo s povezovanjem plinskega in elektroenergetskega sistema. Na ta način je možno izkoristiti celoten razpoložljiv potencial obnovljivih virov, kar pomeni večji delež doma proizvedene energije v energetski bilanci in manjša odvisnost od uvoza energije.**

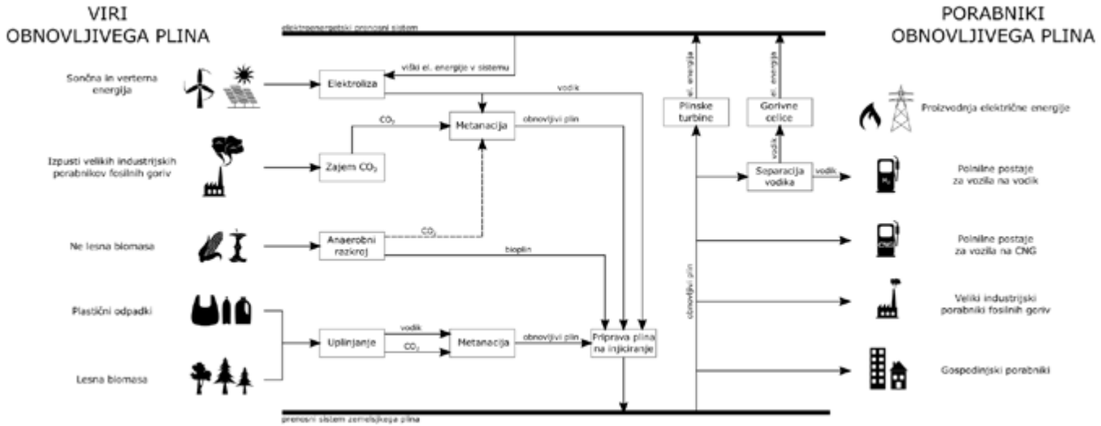
Višek električne energije proizvedene iz obnovljivih virov je možno pretvoriti v vodik, tega pa skupaj s CO_2 v sintetični metan, ki ga je možno shranjevati v plinovodnem sistemu zemeljskega plina. Takšna izraba obnovljivih virov omogoča, poleg zmanjševanja onesnaževanja, tudi kroženje - ponovno uporabo CO_2.

S povezovanjem dosežemo številne pozitivne posledice za obe področji energetike:
- 100 % izkoriščenost potenciala obnovljivih virov,
- domača proizvodnja obnovljivega plina in manjša energetska odvisnost od uvožene energije,
- uporaba plinovodnega sistema kot sezonskega hranilnika energije,
- razbremenitev elektroenergetskega sistema,
- možnost zmanjšanja emisij pri večjih industrijskih odjemalcih, kjer zemeljski plin ne more biti nadomeščen z drugimi energenti.

Obnovljivi plin je možno proizvajati tudi na druge načine, s katerimi dosegamo zniževanje izpustov CO_2, kot na primer:
- uplinjanje lesne biomase,
- uplinjanje plastičnih odpadkov,
- anaerobni razvoj biomase,
- katalitična in biološka metanacija.

Z zgoraj naštetimi tehnologijami je možna proizvodnja obnovljivega plina brez povezovanja z elektroenergetskim sistemom, kar pomeni še dodatne možnosti za znižanje izpustov CO_2 in energetske odvisnosti od uvožene energije. S temi tehnologijami pa se odpira tudi možnost izkoriščanja domačih virov, kot so biomasa in plastični odpadki, ki so lahko ponovno koristno uporabljeni v energetske namene namesto njihovega uničenja v sežigalnicah, ki

še dodatno pripomorejo k dvigu izpustov toplogrednih in ostalih zdravju nevarnih plinov. Te tehnologije omogočajo tudi koristno porabo CO_2, ki je pridobljen z različnimi tehnologijami zajema CO_2 in omogočajo zajem CO_2 tako iz atmosfere, kot tudi neposredno iz virov, kot so na primer težka industrija in veliki porabniki fosilnih goriv.



Slika 1: Shematski prikaz možnosti izkoriščanja OVE v plinskem sektorju

Obnovljiv plin, s katerim lahko nadomestimo zemeljski plin, se proizvaja iz različnih vrst biomase, premoga in plastičnih odpadkov ter iz obnovljive elektrike proizvedenega vodika. Takšen plin mora biti združljivi z obstoječo plinsko infrastrukturo. Takšen plin je CO_2 nevtralen, saj se pri proizvodnji porablja CO_2, ki bi bil v nasprotnem primeru izpuščen v ozračje. Med obnovljive pline lahko štejemo tudi vodik, v kolikor je ta pridelan iz električne energije, ki je bila pridobljena iz obnovljivih virov.

Lesna biomasa predstavlja alternativni vir zemeljskega plina, le-tega je mogoče pridobivati iz lesne biomase na več različnih načinov. Ker je lesna biomasa CO_2 nevtralna, se šteje tako pridobljeni plin med obnovljive vire energije. Iz lesne biomase proizvedeni plin ima po fazi čiščenja kemično sestavo, ki je skoraj enaka kemični sestavi zemeljskega plina in je primeren za injiciranje v plinovodno omrežje, s čimer bi bil lahko dosegljiv širšemu krogu uporabnikov v Sloveniji in tujini.

Slovenija spada med najbolj gozdnate Evropske države s pokritostjo z gozdom okrog 60 %. Površina gozdov se zaradi zaraščanja povečuje že okrog 130 let. Trenutni posek gozdov znaša med 60 % in 70 % možnega, kar kaže na večanje prirastka in letno zalogo gozdov ter s tem na neizkoriščen potencial lesne biomase.

Izraba energetskega potenciala biomase vzpodbuja izkoriščanje kmetijske in gozdne biomase na način, ki ne ogroža oskrbe prebivalstva s hrano ter oskrbe lesno predelovalne industrije s surovinami. Vzpodbujanje izkoriščanja lesne in kmetijske biomase v energetske namene prispeva tudi k znižanju toplogrednih izpustov in k izboljšanju kakovosti zraka in premika vire zmanjšanih izpustov stran od gosto naseljenih območij v primerjavi s klasičnim izkoriščanjem potenciala lesne in kmetijske biomase s sežiganjem, kar pomeni zmanjšanje negativnih učinkov na zdravje, okolje ter počutje ljudi in kakovost bivanja. Postrojenja, v katerih se lesna masa pretvarja v toploto s sežigom, se nahajajo v bližini mest oziroma v samih mestih, kar vodi v onesnaževanje in poslabšanje kakovosti zraka in bivanja. Prednost pretvorbe lesne biomase v metan je v visokem izkoristku, ki je primerljiv s pretvorbo lesne biomase v toploto ter v možnosti transporta brez izgub in zmanjšanega onesnaževanja zraka. Postrojenje za proizvodnjo metana iz lesne biomase je tako lahko postavljeno v bližini surovin in stran od gosto naseljenih območij, kar zmanjša stroške transporta surovin in onesnaževanje

> **Za proizvodnjo obnovljivega plina je primerna tudi nelesna biomasa, kot so ostanki poljščin in hrane, na podoben način se proizvaja tudi bioplin iz komunalnih odplak in gnojevke.**

zraka. Negativnim učinkom izpustov pri sežigu lesne biomase na kakovost zraka in okolja se lahko izognemo le z uvajanjem novih tehnologij.

Proizvodnja poteka v bioreaktorjih za anaerobni razkroj. Iz teh surovin se ob razkroju sproščajo metan in CO_2.

Ravnanje s plastičnimi odpadki predstavlja velikih izziv, saj je plastika težko razgradljiv material in kot taka povzroča negativne vplive na okolje. Poleg negativnih vplivov z vidika onesnaževanja pa je z neustreznim ravnanjem s plastičnimi odpadki izgubljen tudi energetski potencial takšnih odpadkov. Iz plastičnih odpadkov je možno pridobivati sintezni plin z uplinjanjem, podobno kot iz lesne biomase.

Obnovljiv plin in vodik je lahko prek plinovodnega omrežja transportiran do končnih odjemalcev. Uporaba takšnega plina pripomore z zmanjšanju izpustov CO_2 in prednost tega energenta je, da je z njim možno v celoti nadomestiti zemeljski plin pri velikih industrijskih porabnikih, ki so največji onesnaževalci. Takšni porabniki so tudi plinske elektrarne, s katerimi se obnovljiv plin, ki je bil med drugim proizveden tudi iz viškov električne energije in shranjen v sistemu zemeljskega plina, pretvori nazaj v električno energijo, ki je predana nazaj v prenosni elektroenergetski sistem. Prednost takšnega shranjevanja je ta, da so sedaj ti viški energije v takšni obliki, da jih je možno uporabljati za kritje tako primanjkljajev električne energije v omrežju, kot tudi za proizvodnjo električne energije v pasu.

Takšen plin je primeren tudi za zamenjavo fosilnih goriv pri večjih industrijskih odjemalcih, kjer uporaba drugega, obnovljivega vira energije sploh ni mogoča, kot so na primer železarne in betonarne. V kolikor so takšni odjemalci tudi vir CO_2 pri uporabi in proizvodnji obnovljivega plina kroži enaka količina CO_2 in pri tem nove količine CO_2 ne nastajajo.

Iz sistema zemeljskega plina pa je možno tudi odstraniti vodik in ga uporabiti za proizvodnjo električne energije z gorivnimi celicami oziroma za polnjenje vozil na vodik.

Izpuste v prometu pa je možno zmanjševati ne le z uporabo vodika, ampak tudi z uporabo CNG. CNG vozila so trenutno bolj razširjena kot vozila na vodik, bolj razširjene so tudi CNG polnilne postaje. Slednje velja tako za Slovenijo kot tudi za EU. V Sloveniji trenutno obratuje 5 polnilnic, medtem ko jih je v Avstriji 169, v Nemčiji 868, v Italiji pa kar 1058 [1].

SUROVINE ZA PROIZVODNJO OBNOVLJIVIH PLINOV

Za proizvodnjo obnovljivega plina sta potrebni dve surovini: vodik in CO_2, ki nista na razpolago v čisti obliki, ampak se ju pridobiva iz surovin, ki so opisane v naslednjih podpoglavjih.

Viški električne energije

Z viški električne energije se proizvaja vodik, ki lahko služi kot končni nosilec energije, ki je primešan zemeljskemu plinu, lahko pa služi kot polizdelek, ki je nadalje uporabljen v procesu metanancije za proizvodnjo obnovljivega plina, s katerim lahko v celoti nadomestimo zemeljski plin.
Za proces elektrolize vode sta potrebni deionizirana voda in električna energija, po elektrolizi pa je potrebna separacija vodika in kisika iz vode.

Slika 2: Shematski prikaz elektrolize [6]

S procesom Power-to-Gas se z elektrolizo vode proizvaja vodik. Trenutno so na trgu trije tipi elektrolizerjev, primernih za Power-to-Gas procese:
- alkalni elektrolizerji (AEL),
- elektrolizerji s polimernimi membranami (PEM),
- elektrolizerji s trdnimi oksidi (SOEC).

AEL je trenutno najbolj zrela in komercialno dostopna tehnologija za elektrolizo na trgu [2]. Ta tehnologija za elektrolit uporablja raztopino KOH ali NaOH. Tehnologija deluje tako pri atmosferskih tlakih, kot tudi pri višjih tlakih. Pri atmosferskih tlakih je končni produkt bolj čist, prednost proizvodnje pri povišanih tlakih pa je ta, da je izhodni produkt na voljo pri višjem tlaku in ga je kot takšnega lažje in z manjšimi stroški možno injicirati v omrežje zemeljskega plina [2], saj dodatno komprimiranje ni potrebno, oziroma je potrebno v manjši meri.

AEL elektrolizerji lahko obratujejo v območju med 20 % in 100 % nazivne moči, možne so tudi preobremenitve do 150 % nazivne moči [2], zaradi česar so primerni za dinamični režim obratovanja. Pričakovana življenjska doba takšnega elektrolizerja je 30 let.

PEM je relativno nova tehnologija, njene glavne prednosti pa so hiter hladni zagon in večja možnost dinamičnega obratovanja [2]. Čistoča proizvedenega vodika je zelo

visoka. Minimalna obremenitev je 5 % [2]. V primerjavi z AEL je PEM tehnologija dražja zaradi uporabe katalizatorjev iz plemenitih kovih in cen membran, nižja je tudi pričakovana življenjska doba.

Konverzija električne energije s tehnologijo SOEC poteka pri visokih temperaturah. Elektrolit je ZrO_2 dopiran z 8 mol % Y_2O_3. Zaradi obratovanja pri višjih temperaturah se zniža poraba električne energije, to pa je tudi glavna prednost tehnologije SOEC. Slabost te tehnologije je velika degradacija materialov in življenjska doba zaradi obratovanja pri visokih temperaturah, pa tudi nezmožnost dinamičnega režima obratovanja.

Lesna biomasa in plastični odpadki

Iz lesne biomase in plastičnih odpadkov se z uplinjanjem pridobi za proizvodnjo obnovljivega plina potrebna vodik in CO_2.

> **Uplinjanje je proces, kjer se lesna biomasa oziroma plastični odpadki pretvarjajo v sintezni plin, katran in oglje.**

Sintezni plin je mešanica metana, vodika, CO in CO_2, možne pa so še nekatere druge primesi v manjših koncentracijah, kot na primer H_2S in HCl, ki sta v nadaljnji obdelavi sinteznega plina neželeni, ter dušik, ki je inertni plin, ki niža kurilno vrednost sinteznega plina. Oglje vsebuje trdno nepretvorjeno organsko frakcijo ter inertni del vhodne surovine [8]. Katran je težji ogljikovodik, ki kondenzira pri temperaturah med 250 °C in 300 °C [8]. Sestava sinteznega plina je odvisna od obratovalnih pogojev v reaktorju za uplinjanje in od predpriprave lesne biomase in vrste plastičnih odpadkov. Oglje, ki nastaja med uplinjanjem, je sestavljeno iz ogljika in pepela. Količina ogljika, ki nastane med uplinjanjem, je odvisna od izbrane tehnologije in obratovalnih pogojev, količina pepela pa od predpriprave lesne biomase [8]. Produkti uplinjanja plastičnih odpadkov se zaradi specifičnih lastnosti plastičnih materialov, kot so majhna termična prevodnost, lepljivost in visoka vsebnost volatilov, nekoliko razlikujejo od produktov uplinjanja lesne biomase [9]. Zanje je značilna tudi visoka vsebnost katranov, kar še dodatno oteži tehnično implementacijo procesa [9].

Uplinjanje lahko poteka ob prisotnosti zraka, kisika, vodne pare ali CO_2. Sestava sinteznega plina pri uplinjanju plastičnih odpadkov je odvisna od atmosfere, v kateri poteka uplinjanje. Pri uplinjenju v prisotnosti zraka nastane sintezni plin z najnižjo kurilno vrednostjo, medtem ko ima sintezni plin, ki nastane pri uplinjanju v prisotnosti vodne pare lahko tudi še enkrat višjo kurilno vrednost [9], saj vodna para izboljša proizvodnjo vodika z parno konverzijo CO (WGS). Slabost uplinjanja v prisotnosti vodne pare pa je višja vsebnost katranov v sinteznem plinu, kar je še posebej problem pri uplinjanju plastičnih odpadkov [9]. Pri uplinjanju z vodno paro se spremeni sestava sinteznega plina, ta vsebuje več vodika, pojavijo pa se tudi lahki ogljikovodiki kot na primer metan in etilen, ki dvigneta kurilno vrednosti sinteznega plina, vendar pa sta tudi indikatorja prisotnosti katranov v sinteznem plinu [9]. Slabost uplinjanja v prisotnosti vodne pare je tudi višja poraba toplotne energije, medtem ko je pri uplinjanju z zrakom celoten proces bolj enostaven [9].

Med uplinjanjem plastičnih odpadkov nastajajo velike količine katrana in takšen sintezni plin je potrebno temeljito prečistiti preden je uporaben v nadaljnji proizvodnji metana [9].

Uplinjanje je sestavljeno iz sledečih faz [8]:

- Oksidacija

Z oksidacijo dosežemo termično energijo, potrebno za zagotavljanje ustrezne temperature za nadaljnje faze uplinjanja. Oksidacija poteka v zmanjšani prisotnosti kisika, tako da se v tej fazi iztroši le del surovine. V kolikor poteka oksidacija z zrakom, bo v produktih oksidacije prisoten tudi inertni dušik, lahko pa se uporabi samo kisik in v tem primeru dušik ni prisoten.

- Sušenje

V procesu sušenja se iz surovine izloča vlaga. Sušenje se smatra zaključeno, ko doseže surovina temperaturo okrog 150 °C.

- Piroliza

V tej fazi pride do termokemične razgradnje surovine, kemijske vezi se prekinjajo in nastajajo lažje molekule. Piroliza poteka pri temperaturah od 250 °C do 700 °C. Odvisno od tipa reaktorja, v katerem poteka reakcija, nastane od 70 % do 90 % plinaste frakcije, ki jo tvorijo vodik, CO, CO_2 ter lažji ogljikovodiki, v manjši meri tudi kisline in inertni plini.

- Redukcija

V fazi redukcije pride do medsebojnih reakcij produktov vseh predhodnih faz in do tvorjenja sinteznega plina z reakcijami, kot so:

o Boudoardova reakcija

$$C + CO_2 \leftrightarrow 2\,CO \qquad \Delta H = +172\ kJ/mol \tag{1}$$

o Uplinjanje oglja

$$C + H_2O \leftrightarrow CO + H_2 \qquad \Delta H = +131\ kJ/mol \tag{2}$$

o Parna konverzija CO (Water Gas Shift - WGS)

$$CO(g) + H_2O(g) \leftrightarrow H_2(g) + CO_2(g) \qquad \Delta H = -41.2\ kJ/mol \tag{3}$$

o Tvorjenje metana

$$C + 2H_2 \leftrightarrow CH_4 \qquad \Delta H = -75\ kJ/mol \tag{3}$$

V teh ravnotežnih reakcijah so hkrati prisotni produkti in reaktanti v koncentracijah, ki jih določajo zakoni termodinamičnega ravnotežja. Nekatere reakcije so tako bolj aktivne pri višjih, druge pri nižjih temperaturah. Te lastnosti so vodile do razvoja različnih tipov reaktorjev in od njih je odvisna tudi sestava sinteznega plina ter delež posamezne frakcije, ki nastane v procesu uplinjanja.

Tip biomase nima večjega vpliva na sestavo sinteznega plina, ima pa vpliv na sestavo katranov [8]. Katrani so neželeni v sinteznem plinu, zato jih je potrebno odstraniti ali pa pretvoriti v lažje ogljikovodike [8]. Katrani se kondenzirajo na izmenjevalnikih toplote in ostali opremi ter povzročajo zmanjševanje izkoristka procesa [9]. Velik vpliv na porabo energije ima vlažnost lesne biomase, zato je potrebna predpriprava v obliki sušenja, torefikacije in hidrotermalne obdelave (hydrothermal upgrading) [9].

Slika 3: Poenostavljen shematski prikaz pretvorbe lesne biomase in plastičnih odpadkov v obnovljiv plin [12]

Pridobivanje CO_2

Najprimernejši vir CO_2 so izpusti težke industrije, možno pa ga je pridobivati tudi iz atmosfere. V primeru proizvodnje obnovljivega plina iz biomase ali plastičnih smeti je proizvodnja vodika in CO_2 sočasna, prav tako v primeru proizvodnje bioplina z anaerobnim razkrojem nelesne biomase. V vseh naštetih primerih pa CO_2 ni na voljo v čisti obliki, saj vsebuje različne nečistoče, odvisne od postopka pridobivanja in v večini primerov je potrebna tudi separacija CO_2.

Tehnologija za zajem CO_2 iz zraka je v uporabi že več kot 70 let. Ta tehnologija se uporablja na podmornicah in v vesoljskem programu.

Težka industrija, med katero spadajo železarne, termoelektrarne in podobni proizvodni obrati ter različne sežigalnice imajo najvišje lokalizirane izpuste CO_2, ki jih je možno koristno uporabiti v proizvodnji obnovljivih energentov. CO_2 je možno pridobivati s tremi mehanizmi [7]:

- post-combustion – CO_2 je odstranjen iz dimnih plinov,
- oxy combustion – pri gorenju se uporablja čisti kisik, CO_2 pa se odstranjuje iz dimnih plinov, ki so v glavnem vodna para in CO_2,
- pre-combustion – CO_2 je odstranjen iz goriva pred sežigom.

Brez korenitih tehnoloških procesov na obstoječih proizvajalcih CO_2 emisij je možno izkoriščati prvi mehanizem. Količina CO_2 v izpustih je odvisna od goriva, ki se uporablja v tehnološkem procesu, velikosti postrojenja in izkoristka. Izpusti termoelektrarn na premog se z višanjem izkoristka nižajo [7].

Ekonomičnost pridobivanja CO_2 se viša s koncentracijo in parcialnim tlakom CO_2 v izpustih [6]. Tehnologija za pridobivanje CO_2 iz atmosfere je tudi že razvita, vendar pa so v tem primeru izplen in posledično tudi stroški nižji, ker je nižji

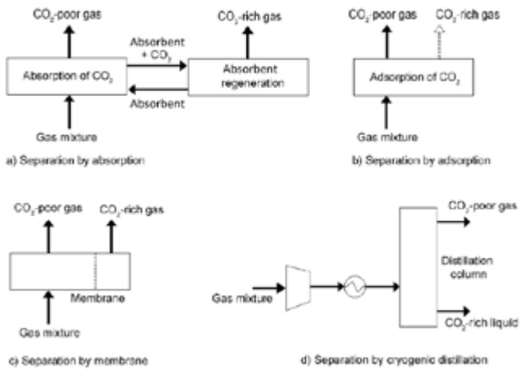
tudi parcialni tlak CO_2, prednost takšnega pridobivanja pa je v tem, da ni potrebna infrakstruktura za prenos čistega CO_2 [6].

Mehanizmov za pridobivanje CO_2 je več [6]:
• Absorpcija
Odstranjevanje CO_2 poteka v dveh fazah, najprej s CO_2 bogat plin vstopa v kolono, kjer se CO_2 raztopi v absorbentu, nato pa absorbent z raztopljenim CO_2 vstopa v drugo kolono, kjer je CO_2 odstranjen iz absorbenta s segrevanjem ali dekompresijo. Po fazi regeneracije v drugi koloni se absorbent vrne nazaj v prvo kolono. Proces je kontinuiran.

• Adsorpcija
S CO_2 bogat plin vstopa v posodo, v kateri je adsorbent v trdnem stanju pod tlakom. CO_2 se veže na površino adsorbenta. Po fazi komprimiranja se izvede dekomprimiranje posode, med katerim se iz adsorbenta izloči CO_2. Proces se ne izvaja kontinuirano, zato je za nemoteno oskrbo potrebnih več posod.

• Membrane
Izpusti zaradi tlačne razlike prehajajo čez membrano, ki izpuste loči na dva tokova, kjer je eden CO_2, drugi pa ostanek izpustov. Proces je kontinuiran.

• Kriogena destilacija
Izpusti so komprimirani in ohlajeni, CO_2 se izloča s kondenzacijo. Proces je energetsko potraten.



Slika 4: Shematski prikaz pridobivanja CO_2 [6]

Nelesna biomasa

V procesu anaerobnega razkroja bakterije v odsotnosti kisika presnavljajo vhodne surovine in iz njih proizvajajo bioplin, ki je sestavljen v glavnem iz metana, vodika, CO_2 ter nekaterih v glavnem neželenih primesi, kot so H2S in siloksani.

Vhodne surovine so biomasa z lignocelulozo, kot na primer ostanki poljščin in sečnje, komunalne odplake, gnojevka in ostanki hrane. Proizvodnja poteka v bioreaktorju - fermenterju v atmosferi brez kisika. Vhodni surovini se dodajajo še druge snovi, ki pospešujejo presnovo biomase [10]:
• zelena biomasa – različni pripravki in ostanki iz rastlin, ki pospešujejo proizvodnjo bioplina,
• biološki aditivi – različne vrste gliv, ki napadajo in razgrajujejo lignin in se v glavnem uporabljajo za predpripravo biomase, ter različni mikroorganizmi in encimi, ki razgrajujejo biomaso v lažje prebavljive produkte,
• anorganski aditivi – različne kemikalije, ki se jih uporablja za predpripravo biomase, njihova prednost je visoka učinkovitost in nizka cena, povzročajo pa razgradnjo lignina in hemicelulose v lažje prebavljive produkte.

> **Mikroorganizmi, ki sodelujejo v proizvodnji metana in s tem sama proizvodnja metana, so zelo občutljivi na več dejavnikov, kot so na primer temperatura, pH vrednost v bioreaktorju, razmerje C/N, zadrževalni čas substrata v reaktorju.**

Proizvodnja lahko poteka pod termofilnimi pogoji (od 55 °C do 70 °C) ali mezofilnimi pogoji (37°C) [10]. Pri termofilnih pogoji je potek procesov v bioreaktorju bolj intenziven, vendar pa lahko pride do acidifikacije, ki prekine proizvodnjo, višja je poraba energije, manjša je stabilnost celotnega procesa. V primeru mezofilnih pogojev je proces bolj stabilen, nabor mikroorganizmov v reaktorju bolj raznolik, vendar pa je proizvodnja metana nekoliko nižja. Optimalni pogoji so termofilni za fazo hidrolize ter mezofilni za fazo metanogeneze [10]. Spremembe temperature i pH imajo negativen vpliv na mikroorganizme in posledično povzročajo zmanjšano proizvodnjo vodika in metana [10]. Z višanjem temperature zraste tudi pH vrednost. Vrednost pH vpliva na proces in produkte presnavljanja. Razmerje C/N odraža vsebnost hranilnih snovi v substratu. Prenizka vsebnost C ali N zmanjšuje učinkovitost presnove.

Na proizvodnjo bioplina ima velik vpliv tudi čas zadrževanja substrata v bioreaktorju. Povprečen čas je od 15 do 30 dni, v tem času naj bi se ves substrat v reaktorju iztrošil [10]. Proizvodnja bioplina z anaerobnim razkrojem ni primerna za dinamični režim obratovanja.

Bioplin, ki je končni produkt anaerobne presnove, zaradi svoje sestave ni primeren za injiciranje v plinska omrežja. Pred tem je obvezno iz plina odstraniti vse nečistoče in inertne komponente.

PROIZVODNJA PLINA IZ OBNOVLJIVIH VIROV

V procesu proizvodnje obnovljivega plina z uplinjanjem v prvi fazi nastane sintezni plin, oziroma mešanica vodika in kisika v primeru proizvodnje iz električne energije. Sintezni plin je mešanica več plinov in nastaja z uplinjanjem surovin. Sestavljen je v glavnem iz vodika, CO in CO_2, manjšega deleža metana, v manjših koncentracijah pa so prisotne še nekatere druge spojine. Pri anaerobnem razkroju nelesne biomase nastane bioplin, ki je sestavljen v glavnem iz metana in CO_2 ter v manjših koncentracijah tudi iz nekaterih drugih spojin, ki v glavnem negativno vplivajo na opremo postrojenja in plinovodnega sistema.

Vodik je možno dovajati neposredno porabnikom zemeljskega plina skladno z nekaterimi omejitvami, ki so predstavljene v prejšnjem poglavju. Ker te omejitve preveč omejujejo uporabo vodika, je priporočljivo ta vodik uporabiti skupaj s CO_2 v proizvodnji sintetičnega metana. Procesi proizvodnje obeh plinov so opisani v naslednjih podpoglavjih.

Proizvodnja sintetičnega metana

Za proizvodnjo sintetičnega metana je potreben vodik ter vir ogljika, ki je najpogosteje CO_2 ali CO. Pretvorba vodika v metan poteka na dva načina:

o Sabatierova reakcija

$$CO_2(g) + 4\,H_2(g) \leftrightarrow CH_4(g) + 2\,H_2O(g) \qquad \Delta H = -165.1\ kJ/mol \tag{4}$$

o Metanacija

$$CO(g) + 3\,H_2(g) \leftrightarrow CH_4(g) + H_2O(g) \qquad \Delta H = -206.3\ kJ/mol \tag{5}$$

Pri uplinjanju biomase ali plastičnih odpadkov nastajajo večje količine CO, ki ga je mogoče naknadno pretvoriti v CO_2 z konverzijo z vodno paro (enačba 6), pri čemer nastane še dodaten vodik. Zgoraj naštete reakcije so močno eksotermne in zahtevajo natančno regulacijo temperature. Te reakcije potekajo v prisotnosti katalizatorjev v različnih izvedbah metanacijskih reaktorjev – katalitična metanacija ali pa v bioreaktorjih v prisotnosti metanogenih mikroorganizmov, ki služijo kot biokatalizator – biološka metanacija.

Pri pretvorbi vodika in CO_2 v reaktorjih ob prisotnosti katalizatorjev nastane sintezni plin, ki je sestavljen večinoma iz metana, vsebuje pa tudi večji delež vodika ter nekaj CO_2 in CO. V teh reakcijah ne nastajajo višji ogljikovodiki, kot na primer butan in propan, ki sta prisotna v zemeljskem plinu in dvigujeta kurilno vrednost, prisotna pa sta inertna plina CO_2 in CO, ki kurilno vrednost nižata [2]. Sintezni plin je, odvisno od sestave in proizvedene količine, možno injicirati v sistem v neprečiščeni obliki, v kolikor njegova sestava ne bo povzročila prekoračitev dovoljenih koncentracij posameznih spojin v zemeljskem plinu v omrežju. V nasprotnem primeru je možno iz sinteznega plina z različnimi tehnologijami odstraniti neželene primesi, v primeru velikih koncentracij vodika v sinteznem plinu pa je bolj primerna rešitev večstopenjska metanacija, kjer se v sinteznem plinu v vsaki stopnji poveča koncentracija metana in zmanjša koncentracija ostalih neželenih snovi.

Sintezni plin, pridobljen z uplinjanjem lesne biomase, premoga in plastičnih smeti je sestavljen v glavnem iz vodika, CO in CO_2. V reaktorjih WGS se CO iz sinteznega plina z vodno paro pretvori v dodaten vodik in CO_2.

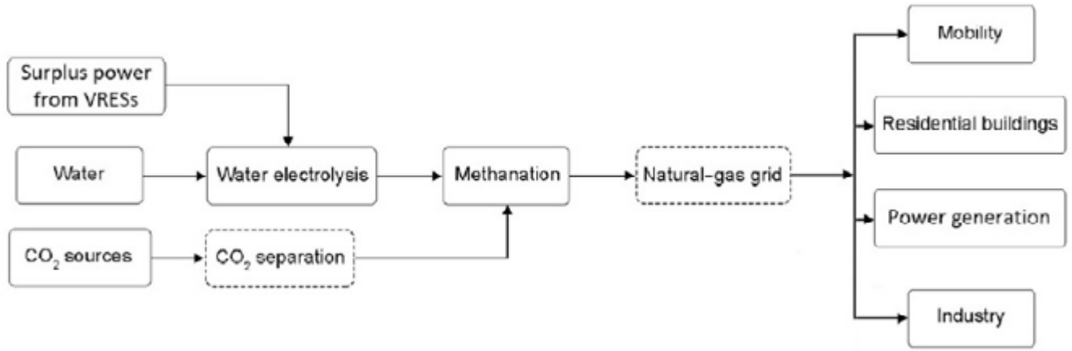
Možna je tudi proizvodnja obnovljivega plina z anaerobnim razkrojem (predvsem) nelesne biomase v fermenterjih, kjer se biomasa presnavlja v odsotnosti kisika. Tako proizveden bioplin je sestavljen v glavnem iz metana in CO_2, vsebuje pa tudi velik delež neželenih primesi, med katerimi posebej izstopa H2S, ki v plinovodih ob prisotnosti vlage tvori žvepleno kislino, ki korodira stene plinovoda. Sestava bioplina ni primerna za injiciranje v plinovodni sistem, zato mora biti prečiščen z ustreznimi postopki.

Pri biološki metanaciji metangoeni mikroorganizmi pretvarjajo vodik in CO_2 v metan. Ti organizmi so prisotni tudi pri proizvodnji bioplina v bioreakorjih. Pri biološki metanaciji za razliko od anaerobne presnove, vhodna surovina ni biomasa, ampak vodik in CO_2, ki ju lahko pridobivamo iz različnih virov, na primer vodik iz obnovljive električne energije in CO_2 z zajemom izpustov težke industrije ali atmosfere. V bioreaktor lahko dovajamo tudi bioplin pridobljen z anaerobno presnovo, saj so bioreaktorji za razliko od katalitičnih reaktorjev zelo odporni na nečistoče. Tre-

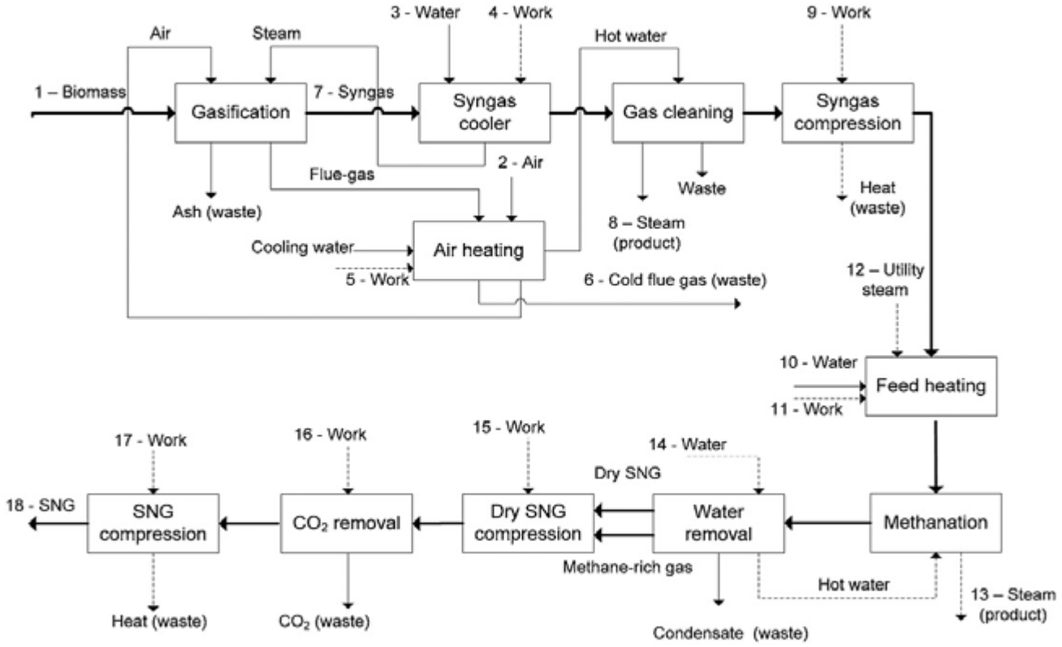
nutno je največji problem biološke metanacije tehnična implementacija.

Tehnična implementacija proizvodnje sintetičnega metana

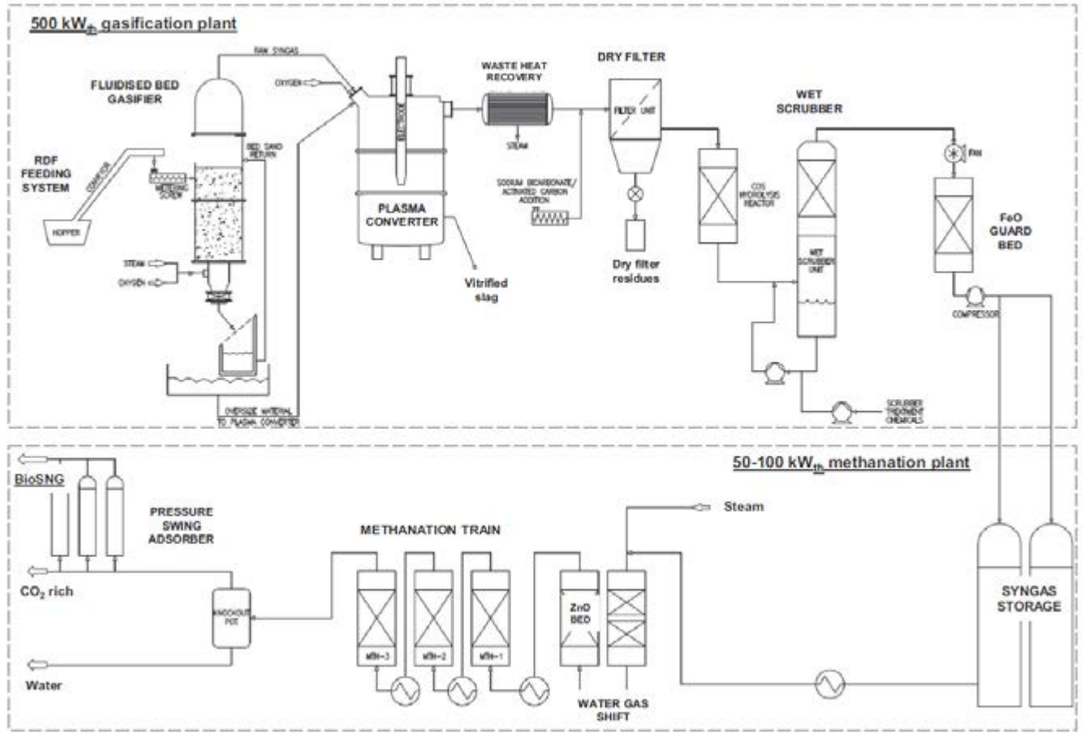
V procesu metanacije se vodik, pridobljen s tehnologijami Power-to-Gas ali z uplinjenjem biomase, premoga in plastičnih smeti skupaj s CO_2 pretvori v metan. Ta pretvorba lahko poteka v reaktorjih za metanacijo, kjer poteka metanacija ob prisotnosti katalizatorjev, ali pa v bioreaktorjih, kjer poteka metanacija v prisotnosti metanogenih mikroorganizmov, ki delujejo kot biokatalizator.



Slika 5: Shematski prikaz proizvodnje sintetičnega metana iz viškov obnovljive električne energije [6]



Slika 6: Shematski prikaz proizvodnje obnovljivega plina iz lesne biomase [12]



Slika 7: Shematski prikaz proizvodnje obnovljivega plina iz plastičnih odpadkov [13]

Katalitična metanacija je znana že od leta 1902, večjo pozornost pa dobiva od naftne krize v sedemdesetih letih. Prvi reaktorji so bili razviti za večja postrojenja za pretvorbo premoga v metan, današnja raba pa zahteva manjše reaktorje sposobne dinamičnega obratovanja.

Metanacija poteka pri temperaturah od 200 °C do 550 °C pri tlakih od 1 bar do 100 bar. Kot katalizator se uporabljajo Ni, Ru, Rh in Co, najbolj pogost je Ni zaradi visoke selektivnosti za metan in nizke cene. Slabost Ni katalizatorjev pa je neodpornost na nekatere primesi vhodnih plinov, kot so na primer žveplene in halogene spojine. Metanacija je zelo eksotermna reakcija in zahteva zelo dobro regulacijo temperature, preko katere zagotavljamo ustrezne pogoje za potek reakcije z želenim izplenom metana [2]. Razvitih je bilo več različnih tipov reaktorjev za metanacijo, z različnimi mehanizmi za odvajanje odpadne toplote.

Reaktorji morajo biti zmožni tako stacionarnega kot tudi dinamičnega obratovanja. Pri stacionarnem obratovanju je potreben zalogovnik vodika in CO_2, s katerim lahko zagotovimo nemoteno proizvodnjo metana tudi v obdobjih, ko proizvodnja vodika ni možna, kar pa dvigne stroške postrojenja in tudi takšen sistem je bolj tog. Bolj smiseln je dinamičen režim obratovanja, ki pa ima velik vpliv na izbiro tipa reaktorja in katalizatorja, saj se mora reaktor dovolj hitro prilagajati na spremembe temperature, velike temperaturne spremembe pa povzročajo tudi degradacijo katalizatorja. V primerih, ko je proizvodnja vodika prekinjena, je potrebno zaustaviti tudi proizvodnjo metana, v primeru ko se proizvodnja vodika nenadoma poveča (na primer zaradi viškov električne energije v omrežju), pa mora biti proizvodnja metana čim hitreje ponovno vzpostavljena. Reaktorji za metanacijo morajo, poleg sposobnosti dinamičnega obratovanja, omogočati tudi hitre zagone in hitre zaustavitve.

Reaktorji za katalitično metanacijo so zelo občutljivi na nečistoče v vhodnih plinih. Te nečistoče povzročajo degradacijo materialov reaktorja in zastrupitev katalizatorja. Najbolj kritične so nečistoče v obliki žveplenih spojin, ki zastrupljajo Ni katalizator ter višji ogljikovodiki, ki ob višjih temperaturah razpadajo in tvorijo koks, kar vodi v deaktivacijo katalizatorja [2].

> **Pri biološki metanaciji v bioreaktorjih kot katalizator služijo metanogene bakterije iz rodu archea, ki dobijo energijo z anaerobnim razkrojem vodika in CO_2.**

Proizvodnja metana poteka s procesom hidrogenotrofne metanogeneze. Biološka metanacija poteka v okolju brez kisika pri temperaturah med 20 °C in 70 °C pri atmosferskem tlaku. Kakovost proizvedenega plina je odvisna od vrste mikroorganizma, ki služi kot katalizator, gostote celic v reaktorju, tipa reaktorja, pH vrednosti v reaktorju in temperature [2]. Metanacija poteka v tekoči brozgi. Največji problem je tehnološka implementacija procesa, saj je CO_2 približno 23-krat bolj topen v vodi kot vodik in glavna težava je dovajanje vodika do mikroorganizmov v zadostni meri in tako ima izhodni plin višje koncentracije vodika in CO_2, ki se nista pretvorila v metan zaradi nedostopnosti vodika bakterijam. Ta problem se trenutno rešuje z mešanjem brozge. Izkoriščanje biološke metanacije je možno na dva načina:

- biološka metanacija v ločenem reaktorju,
- in-situ biološka metanacija.

Pri biološki metanaciji v ločenem reaktorju se metanogenim organizmom dovaja čisti vodik in CO_2, lahko pa se jim dovaja tudi neprečiščen bioplin iz bioreaktorjev za proizvodnjo plina z anaerobnim razkrojem in vodik. V tem primeru je bioplin vir CO_2. Prednost takšnih reaktorjev je, da so lahko popolnoma prilagojeni izhodnim produktom iz procesa proizvodnje bioplina z anaerobnim razkrojem in ob dodatnem viru vodika lahko delno nadomestijo postrojenje za čiščenje bioplina oziroma zmanjšajo obseg različnih nečistoč, ki jih je potrebno odstraniti iz bioplina pred injiciranjem v plinovodni sistem. Sestava vhodnega bioplina ne vpliva na sam proces. Manjše koncentracije kisika in žveplenih spojin na potek biološke metanacije nimajo vpliva, vendar pa morajo biti odstranjene pred injiciranjem v plinovodno omrežje.

V primeru in-situ biološke metanacije se vodik dovaja neposredno v biorektor za proizvodnjo bioplina z anaerobnim razkrojem in delež CO_2, ki nastane med anaerobnim razkrojem biomase, se lahko pretvori v metan. Takšen bioplin bo imel veliko višji delež metana kot navaden bioplin. Omejitev pri tem procesu je proizvodnja CO_2 v biorektorju za proizvodnjo bioplina z anaerobnim razkrojem. Slabost takšne rešitve je, da procesni parametri niso optimalni za hidrogenotrofno metanogenezo.

Proizvodnja vodika

Čisti vodik je možno proizvajati iz električne energije, to so lahko viški električne energije v elektroenergetskem sistemu, ali pa iz obnovljivih virov proizvedena električna energija, ki iz takšnih ali drugačnih razlogov ne more biti predana v elektroenergetski sistem. Proizvodnja vodika poteka z elektrolizo vode z alkalnimi elektrolizerji ali z elektrolizerji PEM. Za elektrolizo vode je potrebna enosmerna napetost.

Na negativno nabiti katodi poteka redukcija, na pozitivni anodi pa oksidacija:

o Skupna reakcija

$$2\,H_2O\,(l) \rightarrow 2\,H_2(g) + O_2(g) \qquad \Delta H = +285.8\,kJ/mol \qquad (7)$$

o Redukcija na katodi

$$H_2O + 2\,e^- \rightarrow H_2 + O^{2-} \qquad (8)$$

o Oksidacija na anodi

$$O^{2-} \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2\,e^- \qquad (9)$$

Elektrolit se razlikuje glede na tehnologijo in je lahko OH^-, H_3O^+ ali O^{2-}.

PREDPRIPRAVA PLINA NA INJICIRANJE V PRENOSNI SISTEM ZEMELJSKEGA PLINA

Obnovljiv plin lahko neposredno po proizvodnji vsebuje neželene primesi, med katerimi so lahko inertne spojine, ki nižajo kurilno vrednost plina, oziroma spojine, ki negativno vplivajo na opremo, s katero so v stiku, lahko pa povzročajo tudi neželene emisije ob zgorevanju [11]. Med inertne spojine štejemo predvsem CO_2, CO, vodno paro in dušik. Dušik je prisoten v kolikor je bil obnovljiv plin proizveden z uplinjenjem ob prisotnosti zraka [8], prisoten pa je tudi v bioplinu. Spojini, kot sta CO in CO_2, je v primeru proizvodnje obnovljivega plina z katalitično metanacijo možno dokončno izkoristiti že v fazi metanacije z večstopenjsko metanacijo, medtem

ko pa to pri proizvodnji bioplina z anaerobnim razkrojem ni možno in je potrebno takšne spojine iz bioplina odstraniti pred injiciranjem v sistem zemeljskega plina.

Med neželene spojine spadajo predvsem H_2S in voda, ki tvorita žvepleno kislino ki korodira stene plinovoda, ter kisik, ki povzroča oksidacijo sten plinovoda.

Nečistoče se v obnovljivem plinu pojavljajo zaradi različnih razlogov, lahko se nahajajo v substratu, lahko nastanejo med procesom proizvodnje obnovljivega plina kot stranski produkt, lahko pa so v obnovljiv plin dodane med procesom proizvodnje. Med nečistoče se uvrščajo tudi trdni delci, ki lahko nastanejo med proizvodnim procesom. Ti trdni delci povzročajo mehansko obrabo opreme postrojenja za proizvodnjo in plinovodov.

Bolj kot je obnovljiv plin čist, manjši so stroški vzdrževanja opreme [11], vendar pa je pri tem potrebno upoštevati tudi stroške čiščenja obnovljivega plina, ki so lahko, odvisno od zahtevane sestave plina za injiciranje v plinovodni sistem, zelo visoki. V nekaterih primer pa so že proizvodni proces in sestava vhodnih surovih optimirani do te mere, da čiščenje plina sploh ni potrebno.

CO_2 se odstranjuje z absorpcijo, kjer se CO_2 absorbira v absorbentih, ki so lahko voda, ali pa različne vodne raztopine kemičnih topil, kot so na primer amini. Možno je tudi odstranjevanje s tehnologijo PSA, vendar pa je najprej potrebno iz obnovljivega plina odstraniti, v kolikor je prisoten, H_2S, se ta ireverzibilno veže na adsorbent v posodah PSA [11]. Tudi H_2S je možno odstranjevati z mehanizmom absorpcije, kjer kot absorbent nastopa lahko tudi voda, vendar pa so v uporabi absorbenti, v katerih ima H_2S višjo topnost kot na primer vodne raztopine NaOH, $FeCl_2$ ali $Fe(OH)_3$ [11]. Voda se v obnovljivem plinu pojavi med samo proizvodnjo kot stranski produkt oziroma kot posledica čiščenja obnovljivega plina z vodnimi raztopinami absorbentov. Vodo je možno odstraniti z naslednjimi mehanizmi:

- kondenzacija – plin se ohladi in komprimira,
- adsorpcija – za aktivnim ogljem, zeoliti, Al_2O_3, MgO,
- absorpcija – z različnimi raztopinami glikola ali z higroskopičnimi solmi.

Z odstranjevanjem vode se odstranijo tudi ostale nečistoče, ki so v vodi raztopljene.

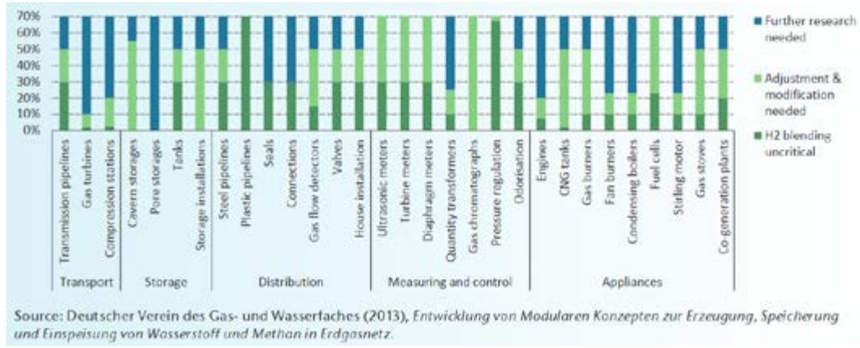
Po fazi čiščenja, v kolikor je ta potrebna, pa je potrebno plin komprimirati na ustrezen tlak, ki omogoča injiciranje v visokotlačne plinovode.

MOŽNOST UPORABE PLINOV IZ OBNOVLJIVIH VIROV

Vodik in iz obnovljivih virov proizveden sintetični metan je možno injicirati v plinovodna omrežja in jih tako transportirati do širokega spektra različnih odjemalcev tako v Sloveniji kot tudi v tujini.

Obnovljiv plin je po sestavi enak zemeljskemu plinu in je tako brez kakršnih koli omejitev kompatibilen z vsem plinskimi trošili, ki so projektirana za uporabo z zemeljskim plinom. Takšni plinski porabniki pa imajo lahko motnje v delovanju v primeru previsokih koncentracij vodika v zemeljskem ali obnovljivem plinu.

Na spodnjem grafu [5] so za nemška plinska omrežja prikazane koncentracije vodika v zemeljskem plinu, pri katerih modifikacije elementov omrežju niso potrebne, koncentracije, pri katerih so modifikacije potrebne, ter koncentracije, pri katerih vplivi vodika na elemente omrežja še niso raziskani.



Source: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (2013), *Entwicklung von Modularen Konzepten zur Erzeugung, Speicherung und Einspeisung von Wasserstoff und Methan in Erdgasnetz.*

Slika 8: Dovoljene koncentracije vodika v zemeljskem plinu v Nemčiji

Obnovljiv plin je mogoče uporabljati na vseh področjih, kjer se trenutno uporablja zemeljski plin. Pri uporabi vodika pa je potrebno upoštevati nekatere omejitve z nekaterimi omejitvami v primeru vodika.

Gospodinjski odjemalci

Koncentracije vodika do 28 % [3] oz. do 20 % [4] naj ne bi imele vpliva na delovanje večine novejših redno vzdrževanih naprav pri gospodinjskih odjemalcih. V primeru koncentracij vodika v zemeljskem plinu nad 3 %, morajo plinski bojlerji ustrezati EU standardom novejšim od leta 1998, pri koncentracijah nad 25 % pa je potrebno spremeniti tehnologijo plinskih trošil [4]. Pri inštalaciji trošil gospodinjskih odjemalcev se lahko pojavi težava pri nastavitvah pravilnega razmerja zraka, saj postopki, ki se jih uporablja pri nastavljanju razmerij v primeru čistega zemeljskega plina naj ne bi bili uporabni v primeru prisotnosti vodika v zemeljskem plinu [4]. V primeru, da koncentracija vodika v zemeljskem plinu niha, pa je pravilna nastavitev razmerja zraka še večja težava [4]. Pri uporabi obnovljivega plina teh omejitev ni.

Glavni strošek injiciranja vodika v višjih koncentracijah ter prenosa do končnih gospodinjskih odjemalcev bi bil s plinskimi trošili gospodinjskih odjemalcev [4], zato v distribucijska omrežja ni smiselno predajati plina z višjimi koncentracijami vodika. Pri injiciranju vodika do koncentracije 3 % naj bi bil edini strošek oprema za injiciranje, ostalih stroškov naj ne bi bilo, ne z vidika vzdrževanja omrežja ne z vidika stroškov pri menjavah in predelavah trošil gospodinjskih odjemalcev.

> Nižje koncentracije vodika v zemeljskem plinu naj ne bi imele vpliva na delovanje števcev gospodinjskih odjemalcev.

Industrijski odjemalci

Pri obratovanju plinskih motorjev nihanja koncentracij vodika v zemeljskem plinu niso zaželena [3], potrebna bi bila tudi modifikacija krmilnih sistemov [4]. Pri koncentracijah vodika v zemeljskem plinu do 3 % se pri obratovanju plinskih motorjev ne pojavljajo negativne posledice, v kolikor je metansko število večjo od 70 [4].

Plinske turbine imajo striktno določeno sestavo goriva, ki ga potrebujejo za obratovanje [3], v primeru spremembe sestave goriva bi bila potrebna modifikacija turbine [4]. Modifikacija turbine je možna le v primeru konstantnih vrednosti deleža vodika v zemeljskem plinu [4], pri obratovanju nemodificiranih plinskih turbin pa se že pri koncentracijah manjših od 3 % pojavijo resne težave z izgorevanjem [4]. Modifikacije plinskih turbin za zemeljski plin, v katerem prihaja do večjih nihanj koncentracij vodika, trenutno niso možne [4]. Koncentracije vodika v zemeljskem plinu tako ne smejo odstopati od tistih, za katere je bila turbina projektirana.

Promet

> Vodik v prometu trenutno še ni širše uporabljan in trenutno je razvoj hitrejši in intenzivnejši pri vpeljavi elektrike na področje prometa. Ne glede na to pa ima v prometu velik potencial tudi vodik, nekaj proizvajalcev že ponuja avtomobile na vodik, še večji potencial pa je verjetno v javnem prometu.

Koncentracija vodika vpliva na doseg CNG vozil [4], saj ima vodik nižjo energijsko vrednost. Pri 25 % koncentraciji vodika v zemeljskem plinu se doseg CNG vozil zmanjša za 50 % [4]. Predvideti je potrebno tudi posledice nespremenjene proizvodnje in injiciranja vodika v prenosni sistem v poletnih mesecih, ko so pretoki nižji in posledično so koncentracije vodika v omrežju višje, saj to lahko pomeni še dodatno znižanje dosega CNG vozil.

V primeru injiciranja vodika v prenosni sistem za uporabo v prometu (gorivne celice) je potrebno iz prenosnega sistema odstraniti čim večjo količino vodika s čim višjo stopnjo čistosti. Za ta namen trenutno obstajajo tri tehnologije:

- PSA (presure swing adsorption),
- membranska separacija,
- EHS (electrochemical hydrogen separation).

> PSA je najbolj razširjena, preizkušena in dozorela tehnologija in izmed treh opisanih tudi najbolj primerna za komercialno uporabo [3]. Uporabna je tudi pri nižjih koncentracijah, do 20 %.

Pri prenizkih koncentracijah, ki so v rangu koncentracij nečistoč, se obseg PSA enot veča z nižanjem koncentracije vodika [3]. Vodika v nizkih koncentracij se tako ne splača odstranjevati iz zemeljskega plina, saj je cena odstranjevanja lahko previsoka. Pri PSA pride do velikih tlačnih padcev, zato je uporaba PSA smiselna na točkah, kjer pride do redukcije tlaka, torej na mestnih vratih pri predaji plina v distribucijske sisteme [3]. V nasprotnem primeru je potrebno prečiščenemu plinu na izhodu iz PSA enot ponovno dvigniti tlak, kar dvigne ceno ekstrakciji vodika in posledično samemu vodiku. V študijah so podane tudi okvirne cene ekstrakcije vodika iz zemeljskega plina s tehnologijo PSA [3]. V primeru 300 psi plinovoda (~21 bar) in 10 % koncentracije vodika je cena ekstrakcije vodika pri ponovni kompresiji na 300 psi od 3,3 do 8,3 $/kg v obsegu proizvodnje od 1 do 100 kg/dan. V primeru ekstrakcije vodika brez ponovne kompresije na začetni tlak pa se stroški znižajo od 0,3 do 1,3 $/kg v obsegu proizvodnje od 1 do 100 kg/dnevno. Cena pada z višanjem koncentracije vodika v zemeljskem plinu.

> S tehnologijo membran se je možno zelo približati 100 % čistosti iz zemeljskega plina odstranjenega vodika. Takšna tehnologija je tudi primerna za visokotlačne plinovode, saj je količina iz zemeljskega plina odstranjenega vodika pogojena s tlakom pred membranami, višji tlak pomeni večjo količino odstranjenega vodika [3].

V sklopu tehnologije EHS sta trenutno v uporabi dva sistema: Nafion membrane in PBI (polybenzimidazole system) [3]. Nafion membrane so bolj zrela tehnologija, sistemi PBI pa so bolj zaželeni zaradi nizkih tlačnih padcev, zaradi česar jih je možno uporabljati kjerkoli na prenosnem plinovodu in ne le na mestnih vratih kot tehnologijo PSA. Tehnologije EHS zahtevajo vlaženje plina, kar pomeni, da mora biti na izhodu iz sistemov EHS obvezno še sistem za dehidracijo zemeljskega plina, kar še dodatno podraži celoten proces [3].

V praksi bi naj imel hibridni sistem najboljše razmerje med učinkovitostjo in ceno [3]. V hibridnih sistemih bi najprej v prvi fazi z membranskimi tehnologijami odstranili večino vodika iz zemeljskega plina, nato pa bi v drugi fazi iz mešanice vodika in nekaj metana, ki so ga prečistile membrane, odstranili še preostali metan s tehnologijo PSA, ki je najbolj učinkovita pri velikih koncentracijah vodika.

VIRI

[1] http://cngeurope.com/

[2] Renewable Power-to-Gas: A technological and economic review, Manuel Götz, Jonathan Lefebvre, Friedemann Mörs, Amy McDaniel Koch, Frank Graf, Siegfried Bajohr, Rainer Reimert, Thomas Kolb, Renewable Energy Volume 85, January 2016, Pages 1371-1390

[3] Blending hydrogen into natural gas pipeline networks: a review of key issues, Marc W. Melania, O. Antonia, M. Penev, NREL Technical report, marec 2013

[4] Reduction of CO_2 emissions ba adding hydrogen to natural gas, IEA greenhouse gas R&D programme, Report number PH4/24, oktober 2003

[5] The Potential to Build Current Natural Gas Infrastructure to Accommodate the Future Conversion to Near-Zero Transportation Technology, Amy Myers Jaffe, National Center for Sustainable Transportation, STEPS Program, Institute of Transportation Studies, UC Davis, Contract No. 14-317, junij 2016

[6] Power-to-Methane: A state-of-the-art review, Karim Ghaib, Fatima-Zahrae Ben-Fares, Renewable and Sustainable Energy Reviews 81 (2018) 433–446, avgust 2017

[7] CO_2 Capture and Storage from Fossil Fuel Power Plants, Dimitru Cebrucean, Viorica Cebrucean, Ioana Ionel, Energy Procedia 63 (2014) 18 – 26

[8] Biomass gasification technology: The state of the art overview, Antonio Molinoa, Simeone Chianese, Dino Musmarra, Journal of Energy Chemistry 25 (2016) 10–25

[9] Recent advances in the gasification of waste plastics. A critical overview, Gartzen Lopez, Maite Artetxe, Maider Amutio, Jon Alvarez, Javier Bilbao, Martin Olazar, Renewable and Sustainable Energy Reviews 82 (2018) 576–596

[10] Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion, Chunlan Mao, Yongzhong Feng, Xiaojiao Wang, Guangxin Ren, Renewable and Sustainable Energy Reviews 45 (2015) 540–555

[11] The biogas handbook, Biogas cleaning, Anelli Petersson, Woodhead Publishing Limited, 2013

[12] Exergy analysis of biomass-to-synthetic natural gas (SNG) process via indirect gasification of various biomass feedstock, Caecilia R. Vitasari, Martin Jurascik, Krzysztof J. Ptasinski, Energy 36 (2011) 3825e3837

[13] Production of BioSNG from waste derived syngas: Pilot plant operation and preliminary assessment M. Materazzi, R. Taylor, P. Cozens, C. Manson-Whitton, Waste Management 79 (2018) 752–762

Načrtujemo, gradimo in vzdržujemo polnilnice na stisnjen zemeljski plin CNG

1.

2.

3.

4.

5.

1. CNG polnilnica Energetika Celje - dokončana januarja 2019
2. CNG polnilnica Energetika Maribor
3. CNG polnilnica Energetika Ljubljana – Dolgi most
4. CNG polnilnica Energetika Ljubljana – LPP
5. CNG polnilnica ENOS Jesenice – dograditev

NAPREDNE REŠITVE
ZA GOSPODARJENJE Z OMREŽJI

T: + 386 1 620 46 70
F: + 386 1 620 46 79
www.nrg.si

nrg

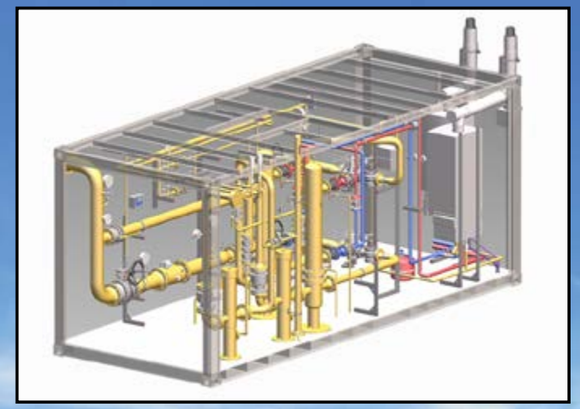
Zanesljiv partner pri realizaciji vaših idej!

Vodilno slovensko podjetje za projektiranje in izvedbo najzahtevnejših strojnih instalacij, kot tudi za vodenje izvajalskega inženiringa.

Pravi partner za zahtevne tehnologije!

Gradimo ideje.
Zagotavljamo rešitve.
Uresničujemo cilje.

Mi povezujemo!



imp PROMONT

IMP PROMONT d.o.o.
Pot k sejmišču 30 a
1231 Ljubljana-Črnuče, SLOVENIJA
T: 059 07 39 60, F: 01 53 73 726
E: info@imp-pro-mont.si
www.imp-pro-mont.si

Besedilo: dr. Zdravko Kramar
01 4778 220
zdravko.kramar@siq.si
Matej Debenc
01 4778 227
matej.debenc@siq.si

ŠIRJENJE EKSPLOZIVNIH ZMESI

Ker eksplozija nastane v trenutku, človek ob njenem nastanku ne more storiti ničesar več za preprečitev njenih posledic, ki so pogosto katastrofalne. Povzročijo lahko poškodbe ali smrt tudi večjega števila ljudi, enormno materialno škodo in ekološke katastrofe.

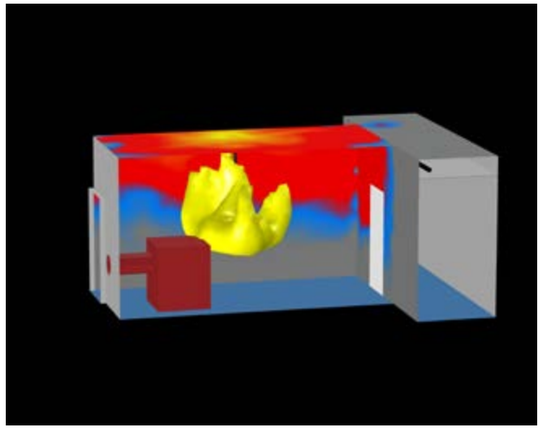
Posledica je lahko tudi izguba zaupanja lokalnih prebivalcev v soseščini, kar lahko ogrozi širjenje podjetja na lokaciji eksplozije in težave pri nameravanem širjenju ali nadaljnjem obratovanju na tej lokaciji. To smo lahko spremljali po požaru na Vrhniki.

Vse, kar bi lahko pripomoglo k nastanku eksplozije, je treba predvideti in sprejeti ustrezne ukrepe protieksplozijske zaščite. Načrtovanje ukrepov protieksplozijske zaščite pričnemo na osnovi ocene tveganja za eksplozijo. Sestavni del te so tudi analiza možnosti nastanka in širjenja eksplozivne atmosfere (eksplozivna zmes pri atmosferskih pogojih).

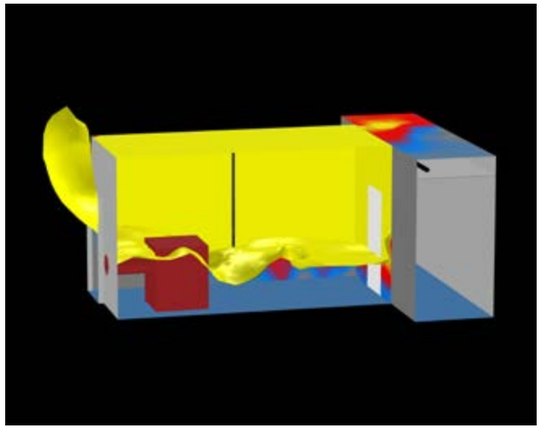
Pri tem si lahko delno pomagamo s standardom za določanje con eksplozijske nevarnosti EN 60079-10-1. Standardi pa ne vsebujejo točnih podatkov za konkretne situacije o širjenju eksplozivne atmosfere pri večjih izpustih vnetljivih plinov ali tekočin.

V SIQ Ljubljana delamo analize širjenja eksplozivnih zmesi na osnovi matematičnih rešitev različnih fizikalnih modelov za konkretne situacije v praksi. Na tej osnovi pripravljamo za udeležence SIQ Ex-seminarjev tudi lastne video animacije.

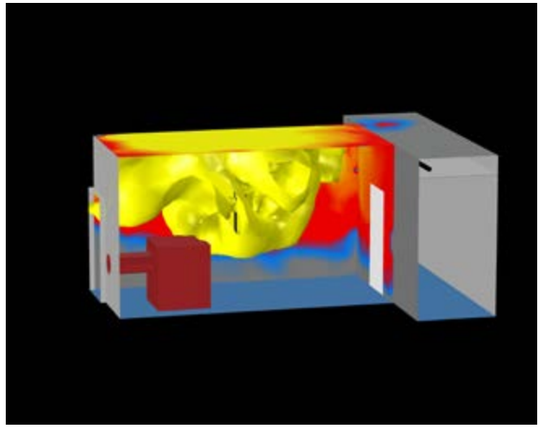
Tokrat prikazujemo takšno analizo nastajanja eksplozivne zmesi ob napačnih ukrepih



Eksplozivna atmosfera se dotakne stropa (t = 54 s).



Eksplozivna atmosfera začne izhajati iz prostora (t = 85 s).



Eksplozivna atmosfera se pojavi tudi v medstropovju hodnika (t = 600 s). Vzrok je bil nezatesnjen prehod cevi skozi steno.

protieksplozijske zaščite. Posledica je bil vžig eksplozivne atmosfere zemeljskega plina, nastanek eksplozije in poškodovani prisotni delavci. Rumena barva prikazuje koncentracijo zemeljskega plina nad spodnjo mejo eksplozivnosti za puščanje plina po minuti, minuti in pol ter po desetih minutah.

V SIQ Ljubljana delamo analize širjenja eksplozivnih zmesi na osnovi matematičnih rešitev različnih fizikalnih modelov za konkretne situacije v praksi. Na tej osnovi pripravljamo za udeležence SIQ Ex-seminarjev tudi lastne video animacije.

INTERVJU Z DIREKTORJI ENERGETSKIH PODJETIJ, KI IZVAJAJO TUDI DEJAVNOST DISTRIBUCIJE ZEMELJSKEGA PLINA

SAMO LOZEJ

DIREKTOR DRUŽBE ENERGETIKA LJUBLJANA D. O. O.

Kratek življenjepis

Samo Lozej je sociolog, ki je sprva želel postati meteorolog. Je Primorec v službi najlepšega mesta na svetu. Je jedrnat, neposreden, ne mara kompliciranja. Vsega se loti temeljito, tudi športa. Aktivno se je ukvarjal z rokometom, alpinizmom, jadralnim padalstvom in jadranjem. Zaradi pomanjkanja časa je ostal zvest le jadranju in svoji jadrnici Tetidi, ki je bila njegova zaveznica na najbolj viharnih morjih. Kot strasten jadralec je tudi dvakrat prejadral Severni Atlantik. V svoji poslovni karieri je zasedal več pomembnih vodstvenih položajev, trenutno pa je mu zaupan že drugi mandat za vodenje velike energetske družbe v Ljubljani, to je Energetike Ljubljana. Pred prevzemom vodenja Energetike Ljubljana je bil direktor družbe Termoelektrarna Toplarna Ljubljana, ki se je pod njegovim vodstvom pripojila k Energetiki Ljubljana in tako omogočila nadgradnjo v enovito proizvodno-distribucijsko družbo, ki danes zaposluje 587 ljudi in z energijo oskrbuje več kot 130.000 uporabnikov.

1. Spoštovani g. Lozej, kako bi lahko zelo na kratko orisali zgodovino in bogato tradicijo družbe Energetika Ljubljana ter njeno prisotnost v slovenskem energetskem prostoru?

Na zelo kratko zelo težko, saj ima družba z vidika dejavnosti oskrbe s plinom že več kot 155-letno tradicijo, z vidika oskrbe s toploto pa že več kot 55-letno … Skozi številne tehnološke mejnike in skozi številne pravno-formalne premike se je razvila v veliko energetsko družbo, ki s svojimi dejavnostmi že presega meje Mestne občine Ljubljana. Danes z energijo, to je s toploto, plinom in elektriko ter drugimi energetskimi storitvami 365 dni na leto in 24 ur na dan oskrbuje že več kot 130.000 uporabnikov in zaposluje skoraj 600 ljudi. Bo dovolj kratko? (smeh)

2. Katere dejavnosti družba Energetika Ljubljana izvaja danes in kako pomembna je zanjo dejavnost oskrbe z zemeljskim plinom in gradnja ter upravljanje distribucijskega plinovodnega sistema?

Energetika Ljubljana zagotavlja celovito energetsko oskrbo: proizvajamo, distribuiramo in dobavljamo vročo vodo, paro in hlad. Distribuiramo in dobavljamo zemeljski plin. Od leta 2012 tudi stisnjen in od leta 2011 utekočinjen zemeljski plin za potrebe prometa in tržne distribucije. Proizvajamo in dobavljamo električno energijo iz visoko učinkovite soproizvodnje in sončne elektrarne. Poleg tega oz. v ta namen izvajamo gospodarsko javno službo distribucije in dobave toplote v MOL, smo sistemski operater distribucijskega omrežja za zemeljski plin v MOL in sosednih občinah, in sicer Medvode, Dol pri Ljubljani, Dobrova – Polhov Gradec, Škofljica, Brezovica, Ig, Log – Dragomer. Od leta 2018 izvajamo tržno distribucijo v občini Grosuplje. Izvajamo tudi sistemske storitev za slovenski elektroenergetski sistem.

Dejavnost oskrbe z zemeljskim plinom in gradnja ter upravljanje distribucijskega plinovodnega sistema je seveda za družbo izjemnega pomena. Dovolj zgovoren je že podatek, da upravljamo z več kot 1.060 km omrežja (glavnih in priključni plinovod), s priključno močjo 1647 MW, prek katerega letno distribuiramo več kot 800.000 MWh zemeljskega plina. Z zemeljskim plinom za potrebe ogrevanja, priprave sanitarne tople vode in kuho oskrbujemo več kot 60.900 gospodinjskih in več kot 2.900 poslovnih uporabnikov. Moram še posebej izpostaviti tudi uporabo zemeljskega plina v prometu. Uporaba vozil na stisnjen zemeljski plin (CNG) v osebnem prometu in vozil na utekočinjen zemeljski plin (LNG) v tovornem prometu predstavlja pomemben trajnostni ukrep, zato v Energetiki Ljubljana njihovo uporaba strateško spodbujamo in pospešujemo. Smo največji ponudnik tega goriva in hkrati zelo aktivni pri širitvi polnilnic. V Ljubljani so trenutno aktivne tri polnilnice za vozila na zemeljski plin, in sicer dve za vozila na stisnjen zemeljski plin (CNG), v Šiški in na Dolgem mostu, ena za tovorna vozila na utekočinjen zemeljski plin (LNG) pa v Kosezah. Do leta 2020 bodo postavljene še tri, in sicer polnilnica za osebna vozila na Rudniku, polnilnica za osebna in tovorna v Stanežičah (CNG) in polnilnica za osebna in tovorna vozila (CNG in LNG) na Letališki cesti.

3. Kam je glede na dejavnosti družbe Energetika Ljubljana usmerjen njen prihodnji razvoj, v smislu razvoja dejavnosti, razvoja produktov ali morebitne teritorialne pokritosti in širitve?

Zagotovo naša smer ostaja zanesljiva, varna, ekonomsko učinkovita in okolju prijazna celovita oskrba z energijo, kar ima vpliv na izboljševanje kakovosti bivanja v Ljubljani in v njeni širši okolici. V ta namen se osredotočamo tudi na povezovanje naših produktov in storitev.

4. Katere so po vašem mnenju prednosti družbe Energetika Ljubljana v primerjavi z ostalimi podjetji v Sloveniji na področju distribucije zemeljskega plina?

Glavna prednost izhaja iz lokacije in obsega distribucijskega omrežja na gosto poseljenih urbaniziranih območjih, kjer je zemeljski plin, zaradi vsestranskosti, cenovne dostopnosti in okoljske sprejemljivosti, tako v fazi vgradnje trošil kot uporabe, zanesljivo prva izbira vsake racionalne odločitve. Velika prednost je tudi visoka strokovnost na področju distribucije zemeljskega plina, ki se kaže v zanesljivosti obratovanja omrežja in varnosti uporabnikov, kar ima podlago v skoraj 160-letni tradiciji oskrbe in ravnanja s plinom.

5. Katere poslovne priložnosti in katere morebitne zaviralce razvoja zaznavate in bi jih želeli posebej izpostaviti?

Uporaba zemeljskega plina v prometu je ena od tistih priložnosti, ki bo v prihodnje na račun zmanjševanja uporabe zemeljskega plina, zaradi ukrepov racionalne rabe energije, nadomestila izpad količin, ki zagotavljajo cenovno sprejemljivost zemeljskega plina. Promet je človeštvu usojen in zemeljski plin, kot nadomestilo obstoječim naftnim derivatom, predstavlja za voznike neboleč prehod na okoljsko sprejemljivejši energent. Potrebnega je čisto malo tehničnega znanja, da ugotoviš srednjeročno, tako okoljsko, še bolj pa ekonomsko nesprejemljivost elektromobilnosti, če že sprašujete o zaviralcih. Seveda je treba na te stvari gledati celovito in upoštevati okoljske vplive posameznega energenta od izvora do porabe.

Poslovne priložnosti so zagotovo v optimizacijah sistemov daljinske oskrbe z energije, ki jih seveda izvajamo. Morda bi izpostavil projekt pametnih sistemov toplotnih postaj, ki ga izvajamo skupaj z družbo Resalta, zagotovo je ena od ključnih priložnosti povezovanje energetike in prometa, povezovanje storitev na vseh nivojih za čim bolj kakovostno oskrbo uporabnikov. Moramo se zavedati, da se v energetiki kot sektorju nič ne zgodi čez noč, zato je treba vse razvojne korake odmerjati previdno in tudi odločno. In biti pri tem potrpežljiv.

SAMO LOZEJ
DIREKTOR DRUŽBE ENERGETIKA LJUBLJANA D. O. O.

6. Kaj najbolj pogrešate in vas mogoče tudi moti pri delovanju v slovenskem energetskem in poslovnem prostoru?

Lahko se navežem na prejšnji odgovor – ne gre za to, da bi me kaj motilo, temveč se je treba zavedati, da v energetskem prostoru veljajo določena pravila, zakoni, omejitve in da se v marsikatero kislo jabolko, če se tako izrazim, nerado ugrizne. Čas tako beži in s tem uide tudi kakšna priložnost.

7. Na kaj ste v svoji dosedanji bogati profesionalni karieri najbolj ponosni?

Nikoli nisem razmišljal o tem, ker se vsake naloge, vsakega izziva lotim z enako vnemo in vedno skupaj s sodelavci. Mislim, da sem najbolj ponosen ravno na sodelavce, s katerimi sem bil oz. sem še obdan na svoji poklicni poti.

8. Kakšen je vaš pogled na prihodnost zemeljskega plina in plinskih tehnologij doma in generalno v Sloveniji ter kje v teh okvirih vidite prihodnjo vlogo družbe Energetika Ljubljana?

Kot sem že omenil, se mi zdi zelo pomembno povezovanje s prometom – torej spodbujanje uporabe zemeljskega plina za bolj trajnostni promet. Še posebej je zemeljski plin izjemna priložnost za zmanjšanje izpustov iz tovornega prometa – kot najbrž veste, težki tovorni promet še vedno prispeva približno kar četrtino emisij CO_2 in je še vedno v največji meri odvisen od nafte. Konec leta 2017 smo zato v Ljubljani odprli prvo javno polnilnico za tovorna vozila na utekočinjen zemeljski plin (LNG), ki je bila hkrati tudi prva v Sloveniji in na sploh v tem delu Evrope. Glede plinskih tehnologij pa naj izpostavim, da smo trenutno v fazi izbora dobavitelja za dobavo glavne tehnološke opreme za izgradnjo plinsko-parne enote, s katero bomo v enoti TE-TOL, kjer poteka visokoučinkovita soproizvodnja toplotne in električne energije, nadomestili dva premogovna bloka in tako za 70 % zmanjšali uporabo premoga.

In če se vrnem na eno prejšnjih odgovorov. V visokoučinkoviti proizvodnji (soproizvodnja toplote in električne energije, brez nepotrebnega obremenjevanja okolja z izpusti odvečne toplote), ki je edino upravičen način pridobivanja električne energije iz fosilnih goriv, bomo proizvajali električno energijo tudi za elektromobilnost – ta pa se deklarira kot ničemisijski način mobilnosti? Kdo koga tukaj zavaja ?

9. Ali bi na podlagi vaših bogatih izkušenj in poznavanja energetske dejavnosti z bralci revije Plin delili kakšno vašo misel ali usmeritev za prihodnji še uspešnejši razvoj plinske dejavnosti?

Mislim, da sem bistveno že povedal. Pomembno je, da se pri odločanju o energetski prihodnosti upošteva osnovna tehnična logika in ne trenutni modni trendi podprti z vsakovrstnim subvencioniranjem, ki povsem izkrivljajo resničnost. In seveda se je treba ob vseh velikih okoljskih projektih zavedati, da so izpeljani samo, če je zadaj ekonomska učinkovitost vloženih sredstev. In dokler bo spodbujevalec okoljskih projektov ekonomija in ne zavest ljudi, toliko časa ni upanja na uspeh. Ne verjamete? Kdaj se bo povprečen državljan odločil za električno vozilo? Ko se bo vozil ceneje kot z dieslom, se bo vozil skupaj vsaj 600 km, bo napolnil avto v 2 minutah in bo avto imel enako ceno kot sedaj bencinski. Vse to in še več dobi z vozilom na zemeljski plin, ampak se ne odloči, ker je okoljsko ozaveščen samo na načelni ravni.

KAKO VAM LAHKO POMAGAMO?

Smo zastopnik svetovno znanih, kakovostnih proizvajalcev komponent s področja notranjih in zunanjih plinskih inštalacij, industrijske energetike ter energetike poslovno stanovanjskih kompleksov, daljinskega ogrevanja ter vodovoda in kanalizacije.

ESTA d.o.o.
Vodovodna 100, 1000 Ljubljana
(01) 580 06 00
esta@esta.si

WWW.ESTA.SI

PLINSKE INSTALACIJE

ENERGETIKA

DALJINSKO OGREVANJE

VODA IN KANALIZACIJA

ZASTOPSTVA

ARI · DRESSER NATURAL GAS SOLUTIONS · DUNGS Combustion Controls · FRIATEC · BEE · gAvilar · GESTRA · GOK · Honeywell · HUOT SAINT-MIHIEL www.huot.fr · Itrón · LOGSTOR · reflex Thinking solutions. · SAACKE · STENFLEX · UNI geräte · Vogelsang · WITZENMANN

SIST/TC VAR

RAZPIS ZA ČLANSTVO V
TEHNIČNEM ODBORU SIST/TC VAR VARJENJE

Tehnični odbor: SIST/TC VAR Varjenje

Delovno področje: standardizacija na področju varjenja

Varjenje

spada med t. i. specialne procese. To pomeni, da kakovosti izdelkov ni moč v celoti preveriti s preskušanjem, temveč je vpeljana vrsta različnih metod zagotavljanja kakovosti, ki daje na koncu - vključno s preskusi, ki jih je moč opraviti - veliko zagotovilo, da je delo dobro opravljeno. Tako so vzpostavljeni sistemi za preverjanje usposobljenosti varilcev, preverjanje ustreznosti varilne tehnologije in zagotavljanje kakovosti varilskih del na ravni podjetja. Na tem področju je objavljena vrsta standardov, ki so podlaga za različne certifikacijske sheme, ki so močno razširjene tudi v slovenskem prostoru. Poleg tega so tu še standardi za dodajne materiale, postopke varjenja, kakovost zvarnih spojev in še in še.

V evropski standardizaciji (CEN) to področje obravnava: CEN/TC 121 Welding

V tem trenutku je na tem področju veljavnih 331 standardizacijskih dokumentov.
Zainteresirana podjetja in druge institucije vabimo, da prijavijo svoje strokovne sodelavce.

Prijave sprejemamo na prijavnici za članstvo v TDT, dostopni na spletni strani:
http://www.sist.si/image/catalog/DOWNLOAD/prijavnica-za-delo-2019.pdf
na naslov: SIST, Šmartinska 152, 1000 Ljubljana/ tajništvo.

Skupina za plin in plinske tehnologije pri Zvezi strojnih inženirjev Slovenije
pristopa k organizaciji druge strokovne delavnice v letu 2019 z naslovom:

ZAKONODAJNI OKVIR PODROČJA ZEMELJSKEGA PLINA V SLOVENIJI; DANES ZA JUTRI

Predvideni datum delavnice je četrtek, 17. 10. 2019 z začetkom ob 9. uri.

Strokovna delavnica z nazivom «**Zakonodajni okvir področja zemeljskega plina v Sloveniji; Danes za jutri**« je drugi letošnji strokovni dogodek v organizaciji Skupine za plin in plinske tehnologije pri Zvezi strojnih inženirjev Slovenije, s katerim želimo strokovnjakom slovenske plinske industrije predstaviti aktualni zakonski okvir za izvajanje različnih dejavnosti na področju zemeljskega plina, ne izključujoč razprave na temo manjkajočih aktov, katere bo plinska stroka želela posebej izpostaviti.

ZSIS · plin ZEMELJSKI PLIN · SIPLIN Prva Spletna Plinska Platforma

CESTNA VOZILA NA ZEMELJSKI PLIN IN POTREBNA INFRASTRUKTURA

AVTOR: NEVA RAŽEM LUČOVNIK, SLOVENSKI INŠTITUT ZA STANDARDIZACIJO – SIST

Zaradi vedno večje skrbi za čisto okolje in zdravje postajajo vedno zanimivejša nova goriva za motorna vozila, ki bi nadomestila nafto in njene derivate. Evropski promet temelji na uporabi nafte (v letu 2016 je bil njen delež kar 94-odstoten), ki jo v glavnem uvozimo. Da bi se otresli te odvisnosti, se v Evropi počasi obračamo k drugim virom. Poleg elektrike je to plin. V zadnjem času narašča uporaba zemeljskega plina in biometana v stisnjeni (CNG: compressed natural gas) ali utekočinjeni (LNG: liquefied natural gas) obliki. Prednosti v primerjavi z dizlom so v veliko manjših emisijah, bistveno manjši je delež trdnih delcev. Poleg tega je hrup, ki ga povzročajo tovornjaki na utekočinjeni zemeljski plin, tudi do 50 odstotkov manjši kot pri dizelskem gorivu.

1. STANDARDIZACIJA INFRASTRUKTURE ZA ZEMELJSKI PLIN NA EVROPSKI RAVNI

Evropski komite za standardizacijo (CEN) je na podlagi **Direktive 2014/94/EU** Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 **o vzpostavitvi infrastrukture za alternativna goriva** dobil nalogo, da pripravi evropske standarde, ki bodo urejali infrastrukturo za alternativna goriva (mandat M/533).

Evropski standardi za zemeljski plin se pripravljajo v več evropskih tehničnih odborih, ki smo jih v Slovenskem inštitutu za standardizacijo (SIST) združili v enem zrcalnem odboru – SIST/TC DPL Oskrba s plinom.

Eden od evropskih tehničnih odborov je **CEN/TC 326 Vozila na zemeljski plin (NGV's: natural gas vehicles) – polnjenje in delovanje**, v katerem sodelujejo proizvajalci polnilnih postaj, operaterji omrežij, dobavitelji goriva in tudi proizvajalci vozil na plin.

Cilj tega odbora je pripraviti evropske standarde, ki so potrebni za doseganje ustrezne ravni tehnične operabilnosti in varnosti infrastrukture za polnjenje in delovanje vozil na stisnjeni in utekočinjeni zemeljski plin. Poseben poudarek je na varnosti in okoljskih vidikih. Z varno in zanesljivo oskrbo se bo povečalo tudi zaupanje kupcev v stisnjeni in utekočinjeni zemeljski plin. Ta cilj bo dosežen, ko bodo na celotnem evropskem trgu veljale enotne zahteve, veriga polnilnih postaj pa bo dovolj razvejana, da cestna vozila na zemeljski plin ne bodo ostala brez goriva.

Slika 1: Splošni prikaz polnilne naprave (a) za vozila na stisnjeni zemeljski plin (vir: prEN 17278)

Struktura CEN/TC 326:

- CEN/TC 326/WG 1 **Polnilne postaje za oskrbo s stisnjenim zemeljskim plinom**
- CEN/TC 326/WG 3 **Uporaba in delovanje vozil na stisnjeni zemeljski plin**
- CEN/TC 326/WG 4 **Polnilne postaje za oskrbo z utekočinjenim zemeljskim plinom**
- CEN/TC 326/WG 5 **Uporaba in delovanje vozil na utekočinjeni zemeljski plin**
- CEN/TC 326/WG 6 **Polnilne naprave za vozila na zemeljski plin.**

Ustanovljena pa bo še posebna skupina, ki bo obravnavala okoljske vidike, kot so hrup, emisije v zrak, odpadki, raba materialov, raba energije in okoljska tveganja zaradi napačne uporabe ali nesreč.

2. STANDARDI, KI JIH JE PRIPRAVIL CEN/TC 326

Tehnični odbor CEN/TC 326 pripravlja standarde za načrtovanje, izdelavo, delovanje, nadzor, varnost ter vzdrževanje polnilnih postaj in opreme za vozila na zemeljski plin. Pripravil je več evropskih standardov, od katerih so nekateri usklajeni tudi na mednarodni ravni, privzeti pa so tudi kot slovenski standardi:

SIST EN ISO 16923:2018, Polnilne postaje za oskrbo z zemeljskim plinom – Postaje za oskrbo vozil s stisnjenim zemeljskim plinom (ISO 16923:2016)

Standard obravnava načrtovanje, gradnjo, delovanje, nadzor in vzdrževanje polnilnih postaj za oskrbo vozil s stisnjenim zemeljskim plinom, vključno z opremo ter varnostnimi in kontrolnimi napravami.

Velja za dele polnilne postaje, kjer je zemeljski plin v plinastem stanju in distribucija zemeljskega plina izhaja iz utekočinjenega zemeljskega plina v skladu s SIST EN ISO 16924, in za polnilne postaje, oskrbovane z zemeljskim plinom, kot je opredeljen v veljavnih lokalnih predpisih o sestavi plina ali v SIST EN ISO 13686. Uporablja se tudi za druge pline, ki izpolnjujejo te zahteve, vključno z biometanom, izboljšanim metanom iz premogovnih ležišč (CBM) in zalogami plina iz uplinjanja utekočinjenega zemeljskega plina (v obratu ali zunaj njega). Standard ne velja za domače polnilne naprave za stisnjeni zemeljski plin brez začasnega skladiščenja.

Vključuje vso opremo za priključevanje (tj. na točki med cevovodom polnilne postaje stisnjenega zemeljskega plina in plinovodnim omrežjem). Šobe polnilne postaje v tem standardu niso vključene.

Standard vključuje polnilne postaje z naslednjimi značilnostmi:

- počasno polnjenje,
- hitro polnjenje,
- zasebni dostop,
- javni dostop (samopostrežni ali z asistenco),
- polnilne postaje s fiksnim/stalnim skladiščenjem,
- polnilne postaje z mobilnim/premičnim skladiščenjem (hčerinska postaja),
- postaje z različnimi vrstami goriva.

OPOMBA: Ta standard temelji na pogoju, da je plin, ki vstopa v polnilno postajo, odoriziran. Za polnilne postaje z neodoriziranim plinom so dodatne varnostne zahteve vključene v točki 10 tega standarda.

SIST EN ISO 16924:2018, Polnilne postaje za oskrbo z zemeljskim plinom – Postaje za oskrbo vozil z utekočinjenim zemeljskim plinom (ISO 16924:2016)

Standard opredeljuje načrtovanje, gradnjo, delovanje, vzdrževanje in kontrolo postaj za oskrbo vozil z utekočinjenim zemeljskim plinom (LNG), vključno z opremo, varnostnimi in kontrolnimi napravami.

Ravno tako opredeljuje načrtovanje, gradnjo, delovanje, vzdrževanje in kontrolo polnilnih postaj za uporabo utekočinjenega zemeljskega plina kot vira za polnjenje vozil z zemeljskim plinom na kraju samem (polnilne postaje z utekočinjenim stisnjenim zemeljskim plinom (LCNG), vključno z varnostnimi in kontrolnimi napravami postaje in specifično opremo polnilnih postaj z utekočinjenim stisnjenim zemeljskim plinom.

Velja za polnilne postaje, ki prejemajo utekočinjeni zemeljski plin in druge z metanom bogate utekočinjene pline, ki izpolnjujejo lokalni veljavni predpis o sestavi plina ali zahteve o kakovosti plina po SIST EN ISO 13686.

Vključuje vso opremo, od priključka na rezervoarju za shranjevanje utekočinjenega zemeljskega plina do

polnilne šobe na vozilu. Sam priključek na rezervoarju za shranjevanje utekočinjenega zemeljskega plina (UZP) in polnilna šoba na vozilu nista zajeta v tem standardu.

Standard vključuje polnile postaje, ki imajo naslednje značilnosti:

- zasebni dostop,
- javni dostop (samopostrežni ali z asistenco),
- merjena in nemerjena distribucija/z vnaprejšnjim odmerkom in brez njega,
- polnilne postaje s stalnim skladiščenjem utekočinjenega zemeljskega plina,
- polnilne postaje z mobilnim/premičnim skladiščenjem utekočinjenega zemeljskega plina,
- premične polnilne postaje,
- mobilne polnilne postaje,
- postaje z različnimi vrstami goriva.

SIST EN 13423:2001, Navodila za uporabo vozil na stisnjeni zemeljski plin

Standard vsebuje navodila za uporabo vozil na stisnjeni zemeljski plin in daje priporočila lastnikom oziroma voznikom (uporabnikom) teh vozil pri parkiranju, v polnilnicah in v avtomehaničnih delavnicah, ne glede na to, ali se izvajajo kakršnikoli posegi oziroma dela na teh vozilih. V glavnem je namenjen:

- lastnikom, upravljavcem in uporabnikom parkirnih hiš oziroma prostorov,
- prodajalcem, lastnikom in voznikom vozil na stisnjeni zemeljski plin,
- zaposlenim v avtomehaničnih delavnicah.

Vsebuje priporočila za uporabo vozil na stisnjeni zemeljski plin z največjim tlakom zemeljskega plina v rezervoarjih 20 MPa (200 bar) pri 15 °C. Uporablja se lahko tudi za višje tlake, vendar je treba v tem primeru upoštevati še dodatne varnostne vidike, kot so na primer izmenjava zraka in zahteve za varnostne cone, ter druge vidike, povezane z delovanjem pri visokih tlakih.

Standard ne daje navodil za uporabo vozil na utekočinjeni zemeljski plin (LNG).

oSIST prEN 17278:2018, Vozila na zemeljski plin – Polnilne naprave za vozila na zemeljski plin.

Osnutek standarda, ki je bil dan v javno obravnavo jeseni 2018, podaja specifikacije za načrtovanje, izdelavo, postavitev, preskušanje, delovanje in vzdrževanje polnilnih naprav (VFA: vehicle fuelling appliances) za polnjenje vozil na stisnjeni zemeljski plin.

Uporablja se lahko za polnilne naprave, ki so oskrbovane z zemeljskim plinom, biometanom, izboljšanim metanom iz premogovnih ležišč (CBM: coal-bed methane) ali zalogami plina iz uplinjanja utekočinjenega zemeljskega plina (v obratu ali zunaj njega). Velja za polnilne postaje z:

- največjo zmogljivostjo stiskanja: 20 Nm3/h (NTP),
- največjo notranjo prostornino hranilnika za zunanjo postavitev: 400 l,
- najvišji izstopni tlak plina: 200 bar pri 15 °C.

Osnutek standarda se uporablja za polnilne postaje, ki ne vključujejo sistemov za merjenje izstopnega plina.

Polnilna naprava mora biti opremljena s:

a) polnilnim sistemom za gorivo,
b) sistemom izpusta polnilnega tlaka,
c) sistemom zaklepanja, če je namenjena za zunanjo namestitev, kjer sistem zaklepanja ne bo blokiral aktiviranja gumba »ZAUSTAVITEV V SILI« in gumba »STOP«.

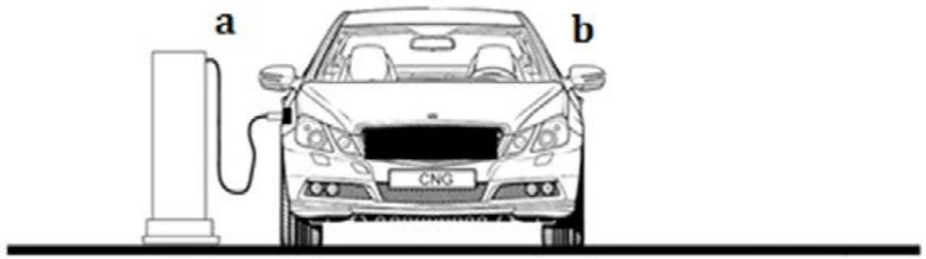
Polnilna naprava je lahko opremljena z naslednjimi komponentami:

- kompresorjem,
- tlačnim sistemom,
- hranilnikom,
- sušilnikom,
- sistemom za kompenzacijo temperature.

Pri načrtovanju je treba zaradi varnosti upoštevati naslednje zahteve:

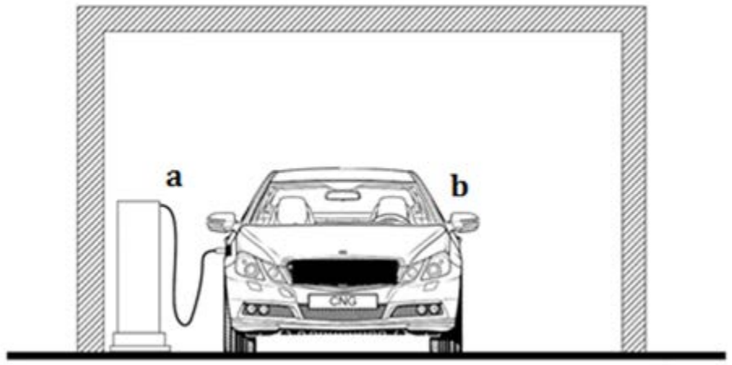
1) število spojev, na katerih lahko zaradi netesnjenja pride do izpusta plina v ozračje, naj bo čim manjše,
2) zaradi preprečevanja tveganja nastanka požara ali eksplozije morajo biti predvidene možnosti okvar in napačne uporabe,
3) sistem cevovodov pod tlakom mora omogočati varno ročno razbremenitev tlaka, ki ga lahko izvede le usposobljena oseba v skladu s priporočili proizvajalca,
4) v primeru izgube napajanja ali izgube moči se mora polnilna naprava varno izklopiti,
5) za prenos olja iz kompresorja, prah, vodo in druga onesnaženja v toku plina morajo biti izpolnjene zahteve iz SIST EN 16723-2,
6) če je polnilna naprava izpostavljena tveganju trčenja z vozili, je treba zagotoviti ovire ali druge mehanizme za zaščito pred poškodbami zaradi trčenja,
7) upoštevati je treba podnebne razmere na mestu postavitve ter predvidene najnižje in najvišje temperature,
8) uporabljeni materiali morajo ustrezati namenu, odporni morajo biti proti ekstremnim temperaturam, koroziji, vlagi, zemeljskemu plinu ali biometanu ter staranju,
9) če je polnilna naprava opremljena s sistemom za kompenzacijo temperature, naj bo nameščena na lokaciji, kjer je temperatura okolice enaka temperaturi rezervoarja vozila, ki se bo polnil.

Naslednje tri slike prikazujejo možne postavitve polnilnih naprav v kombinaciji z vozilom. Mesto postavitve je odvisno od tehničnih parametrov, izvedbe polnilne postaje in položaja vozila med polnjenjem.

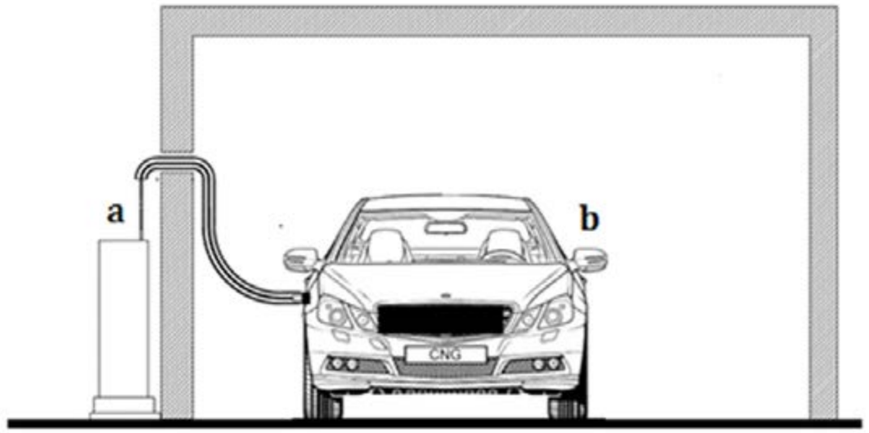


Slika 2: Zunanja postavitev – polnilna naprava (a) in vozilo (b) sta na prostem (vir: prEN 17278)

Polnilne naprave se lahko nahajajo tudi v stavbah, če je zagotovljeno ustrezno prezračevanje. Polnilna naprava mora biti postavljena v skladu s specifikacijami proizvajalca in na podlagi izvedene analize tveganja. Zahteve se razlikujejo glede na to, ali se polnilne naprave nahajajo v stanovanjskih stavbah ali parkirnih hišah. V parkirnih hišah se polnilne naprave lahko nahajajo v pritličju, v polkleti ali v prvi kleti.



Slika 3: Notranja postavitev – polnilna naprava (a) in vozilo (b) sta v stavbi (vir: prEN 17278)



Slika 4: Kombinirana postavitev – polnilna naprava (a) je zunaj stavbe, medtem ko je vozilo (b) v stavbi (vir: prEN 17278)

Proizvajalec mora opremiti polnilno napravo z navodili za uporabo, v katerih poleg drugega navede navodila za pravilno uporabo, servisiranje in vzdrževanje ter varnostna navodila. V navodilih mora biti posebej navedeno, da lahko postavitev, redno servisiranje in vzdrževanje opravlja le usposobljena oseba, ki jo je odobril proizvajalec ali njegov pooblaščeni zastopnik v državi članici Evropskega gospodarskega prostora.

Izvajalec postavitve polnilne postaje je dolžan uporabnika podučiti, kako pravilno in varno ravnati s polnilno napravo.

Uporabnik pa je odgovoren za varno ravnanje s polnilno napravo, ki jo mora zavarovati pred dostopom nepooblaščenih oseb.

3. STANDARDI, KI JIH JE PRIPRAVIL CEN/TC 408

Omeniti velja še evropski tehnični odbor **CEN/TC 408 Zemeljski plin in biometan za uporabo v prometu in biometan za dodajanje v omrežje zemeljskega plina**, ki je pripravil dva dela standarda EN 16723, ki sta že privzeta kot slovenska standarda:

SIST EN 16723-1:2017, Zemeljski plin in biometan za uporabo v prometu in biometan za dodajanje v omrežje zemeljskega plina – 1. del: Specifikacije za biometan za dodajanje v omrežje zemeljskega plina

Ta evropski standard določa zahteve in preskusne metode za biometan ob vstopu v omrežje zemeljskega plina.

SIST EN 16723-2:2017, Zemeljski plin in biometan za uporabo v prometu in biometan za dodajanje v omrežje zemeljskega plina – 2. del: Specifikacije goriv za motorna vozila.

> *Standard določa zahteve in preskusne metode za zemeljski plin, biometan in zmesi obeh, če se uporabljajo kot goriva za motorna vozila, ne glede na to, ali se skladiščijo kot stisnjeni ali utekočinjeni plin.*
>
> *Za preverjanje skladnosti z nekaterimi zahtevami, ki jih določa standard, je treba utekočinjeni zemeljski plin ali utekočinjeni biometan pred preskušanjem ponovno upliniti.*

Cevni sistemi za plinske instalacije
Profipress G / Sanpress Inox G

viega

VARNI SPOJI S TEHNOLOGIJO HLADNEGA STISKANJA

Viega nudi številne sisteme za hladno stiskanje iz različnih materialov in s tem za vsako vrsto potrebe primeren sistem – pa naj bo to pitna voda, plin, ogrevanje ali druge vrste uporabe v objektih ali industrijskih sistemih. Vsi sistemi zagotavljajo vrhunsko varnost, ustrezajo vsakokrat veljavnim, specifičnim nacionalnim standardom in nudijo brezkompromisno kakovost.

Viega je s svojo obsežno ponudbo fitingov za hladno stiskanje, številnimi inovacijami na področju hladnega stiskanja in s ciljem vedno proizvajati vrhunsko kakovost, vodilni proizvajalec na področju tehnologije hladnega stiskanja, tako pri pitni vodi, plinu, ogrevanju in posebni vrsti uporabe.

stern® INSTALACIJE
WWW.STERN.SI

Novi stenski kondenzacijski sistemi:

do 100 kW na steni

Že na trgu:
WTC-GW15-B / WTC-GW25-B/WTC-GW32-B

Novo:
WTC-GW80-A in WTC-GW100-A

Navdihnjeni z začetnim uspehom nove generacije plinskih kondenzacijskih naprav sta sedaj na trgu tudi različici WTC – GW80-A in WTC-GW100-A.

Po merah in priključkih natanko ustrezata modelom manjše moči, ki so že na voljo, ter dopolnjujeta serijo navzgor.

Naši plinski kondenzacijski sistemi za stensko montažo se sedaj uveljavljajo tudi v čisto novem velikostnem in zmogljivostnem razredu: s toplotnimi močmi od 80 do 100 kW so nove stenske kondenzacijske naprave neusahljivi vrelci energije.

Ponujajo vse tisto, kar odlikuje že manjše modelske različice: preverjeni sistem SCOT (Safety Combustion Technology) za stalno kakovost zgorevanja (ob razponu modulacije od 14 kW), korozijsko obstojen visoko učinkovit prenosnik toplote iz Al/Si-zlitine, lite v pesek, ter omrežno povezljiv Weishauptov sistem za energijsko upravljanje (WEM) z uveljavljeno podporo za zagon.

Sestavni deli so zahvaljujoč premišljeni in urejeni zasnovi kompaktnega ohišja (V x Š x G: 792 x 640 x 600 mm) vseeno zlahka dostopni – kot pri vseh Weishauptovih kondenzacijskih napravah.

TEHNOLOŠKE NOVOSTI

RAZPAKIRATE – OBESITE – ZAŽENETE

Kot se spodobi za Weishauptov izdelek, so vse stenske kondenzacijske naprave pri montaži in zagonu instalaterju prijazne. Dvojna možnost uravnavanja – vodoravno in navpično – zagotavlja brezhibno postavitev velikih naprav. Natanko prilagojeni seti krogelnih pip s profesionalno izvedeno toplotno izolacijo omogočajo hitro in s predpisi skladno priključitev.

Velike čistilne odprtine olajšajo vzdrževalna dela. Električni priključki so logično razporejeni in nezamenljivi, LED-funkcijski prikazovalnik pa signalizira nemoteno obratovanje.

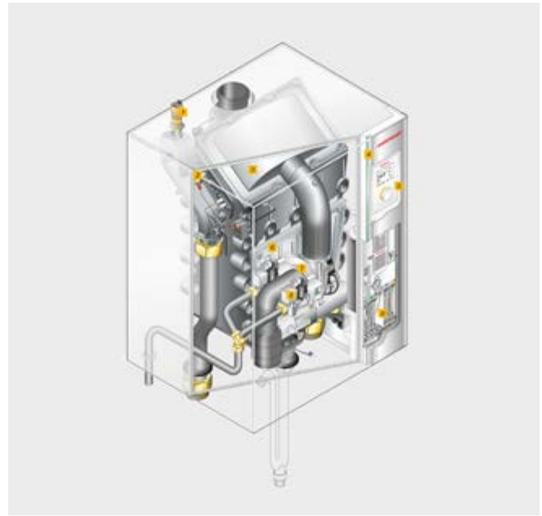
Tehnološke novosti

S kaskadno vezavo do 8 naprav v vrsti ali „hrbet ob hrbet“ je mogoče doseči toplotne moči do 800 kW.

KASKADNA TEHNIKA ODPIRA NOVE MOŽNOSTI

Weishauptova kaskadna tehnika omogoča prilagodljive kaskadne rešitve z vezavo do osmih naprav. Te je mogoče postaviti drugo ob drugo ali po dve skupaj, obrnjeni z zadnjima stranicama druga proti drugi. V primerjavi z velikimi posamičnimi kotli je prednost kaskadne rešitve v optimalnem prilagajanju potrebam po toploti prek celotnega razpona moči.

Razen tega kaskadna rešitev tudi maksimalizira obratovalno zanesljivost sistema, saj v primeru motnje na eni napravi oskrbo s toploto zagotavljajo preostale.



1 Sistem odzračevanja
2 Elektroda SCOT
3 Predmešalni sevalni gorilnik
4 LED-funkcijski prikazovalnik
5 Sistemski upravljalnik
6 Čistilna odprtina
7 Ventilator z regulacijo števila vrtljajev
8 Plinski kombinirani ventil
9 Instalaterju prijazni električni priključki

–weishaupt–
gorilniki in ogrevalni sistemi
To je zanesljivost
Weishaupt d.o.o. | Teharje 1 | SI-3000 Celje | T.(03) 425 72 50, 425 72 60 | F.(03) 425 72 80 | info@weishaupt.si | www.weishaupt.si

Ogrevalna tehnika

Weishaupt je mednarodno podjetje, ki se ukvarja s proizvodnjo, prodajo in servisom ogrevalnih sistemov, solarnih sistemov, toplotnih črpalk in gorilnikov.

To je zanesljivost.

–weishaupt–

PROINŽENIRING

Celovite rešitve za obstoječe in nove odjemalce zemeljskega plina za široko potrošnjo in industrijo!

- projektna dokumentacija, upravna dovoljenja
- inženiring gradbenih in instalacijskih del
- dokumentacija za priključevanje in odjem zemeljskega plina
- strokovni pregledi in preizkusi plinskih instalacij
- izvedba projektov na ključ

Proinženiring d.o.o.
Mednarodni prehod 2B,
Vrtojba
5290 Šempeter pri Gorici

PE Ljubljana
Dimičeva ulica 14
1000 Ljubljana

+386 (0)5 330 23 80
+386 (0)41 640 879
info@proinzeniring.si

www.proinzeniring.si

Novi izzivi – nova tehnologija

Modernizacija z napravo EnCal 3000 Quad

V zadnjih letih se je sestava zemeljskega plina v transportnih in distribucijskih omrežjih zaradi razvoja, povezanega s podpiranjem obnovljivih virov energije in posledičnim razmahom naložb v sisteme za dovajanje bioplina v plinsko omrežje, spremenila. Pričakovati je mogoče še nadaljnje spremembe sestave zemeljskega plina.

Predvsem vodik je ena od sestavin dodana zemeljskemu plinu, ki se v vedno večjih koncentracijah dodaja zemeljskem plinu na različnih delih sveta. Že več let pa se v vedno večjih koncentracijah v zemeljskem plinu odkrivata tudi kisik in žveplo, ki ju je zato treba meriti in spremljati.

Najvišje ravni teh nečistoč v plinu so odvisne od lokalnih predpisov v državi objekta.

Vse višja vsebnost teh nečistoč v plinu je posledica rastočega števila sistemov za dovajanje bioplina, ki so bili na plinsko omrežje priključeni v zadnjih letih. K vedno višji vsebnosti vodika v zemeljskem plinu pa prispevajo tudi nove tehnologije za plinifikacijo presežne električne energije – na primer tako imenovani sistemi iz elektrike v plin iz vetrnih elektrarn. To zlasti velja za sisteme iz elektrike v plin, ki dovajajo čisti vodik v omrežje zemeljskega plina. Vodik močno vpliva predvsem na zgorevalno toploto za namene zaračunavanja in ga je zato treba uradno evidentirati. V preteklosti to ni bilo potrebno, ker je bila vsebnost vodika v zemeljskem plinu razmeroma nizka. To pomeni, da sedanje spremembe vplivajo na praktično vse sisteme za analizo kakovosti zemeljskega plina, ki jih bo treba v bližnji prihodnosti spremeniti.

Trenutno obračunski sistemi za analizo kakovosti zemeljskega plina evidentirajo 11 različnih sestavin zemeljskega plina, za kar uporabljajo plinsko kromatografijo. To so ogljikovodiki od C1 do C6, ogljikov dioksid in dušik. Iz njih izhajajo meritve, potrebne za obračunavanje, na primer višja zgorevalna toplota in standardna gostota.

V prihodnosti bo treba v zemeljskem plinu evidentirati 13 sestavin. Sestavinam, ki se že evidentirajo, bo treba dodati vodik in kisik. Ker je za oba potrebna posebna merilna oprema, bo treba plinski kromatografiji (PGC) dodati tako imenovano kolono z molekulskim sitom. Periferno opremo plinske kromatografije bo treba dopolniti z zalogo nosilnega plina za nosilni plin argon. Zahtevane spremembe pomenijo finančni izziv za uporabnike, saj stroški zamenjave drage plinske kromatografije in njene periferne opreme pogosto presegajo razpoložljiva proračunska sredstva. Zato bi bilo vedno treba preučiti možnost ponovne uporabe in razširitve obstoječih sistemov.

Modularna zasnova naprave EnCal 3000 Quad proizvajalca Honeywella omogoča delno zamenjavo obstoječih sistemov za analizo kakovosti zemeljskega plina. Ta se izvede z vključitvijo obstoječe procesne periferne opreme ne glede na proizvajalca. Vključuje ponovno uporabo kalibracije in zdrsa nosilnega plina ter sisteme za vzorčenje plina in kondicioniranje vzorca. Vendar pa je treba te sestavne dele vedno preveriti in zagotoviti, da so skladni s predpisi ATEX. Morda jih bo treba nadgraditi z novo opremo, skladno s predpisi ATEX, kar v nekaterih primerih morda ne bo finančno vzdržno.

Sistem za kalibracijski in nosilni plin je mogoče razširiti z modulom za argon. Na zahtevo je mogoče ta ekspanzijski modul zasnovati tako, da se ujema z že nameščenim proizvodom, namesto da bi imel Honeywellovo standardno zasnovo.

Poleg tega bo mogoče napravo EnCal 3000 Quad v prihodnje še razširiti za merjenje dodatnih sestavin zemeljskega plina, saj ima prazno režo za dodatni modul s kapilarno kolono.

Poleg tega se lahko še vedno uporablja sistemska nadzorna omara, saj je enota za vrednotenje PGC na komunikacijski enoti gas-net 3000 na napravi EnCal 3000 Quad zasnovana zelo kompaktno. Gas-net 3000 je mogoče individualno prilagoditi vmesnikom odjemalcev za sporočanje podatkov in vmesnikom na strojni opremi.

EnCal 3000 Quad je mogoče kombinirati s praktično vso obstoječo procesno periferno opremo zelo raznovrstnih proizvajalcev, da bi se ustvarili cenovno dostopni sistemi za analizo kakovosti zemeljskega plina, ki bodo dobro pripravljeni na prihodnost.

Honeywell

elster
Instromet

WWW.SEIBERT.SI

MSR seibert

Comita
GROUP OF COMPANIES

Comita d.d.
Comita Group of Companies
Ljubljanska cesta 24a
4000 Kranj, Slovenija

Tel.: +386 (0)4 281-25-25
Fax: +386 (0)4 281-25-26
comita@comitagroup.com
www.comitagroup.com

UGLED • IZKUŠNJE • INOVACIJE

Podjetje Comita d.d. je sistemski integrator, proizvajalec in dobavitelj celovitih tehnoloških rešitev in storitev s področja telekomunikacij, informacijskih tehnologij in industrijske avtomatizacije.

Delujemo v sklopu Skupine podjetij Comita in se osredotočamo na izvedbo najzahtevnejših mednarodnih infrastrukturnih projektov.

Ponosni smo, da že več kot 30 let sodelujemo na mednarodnih projektih izgradnje plinovodnih omrežij. Slovensko znanje in tehnologije smo vgradili v več kot 3000 km plinovodov, naši produkti so vgrajeni v več 100 objektov plinovodnih omrežij.

3000 km plinovodov
100 objektov
30 let

NAŠE REŠITVE:

- Integrirani sistemi procesne avtomatizacije za krmiljenje, nadzor in varnost objektov plinovodnega omrežja.
- Lokalni sistemi procesne avtomatizacije krmiljenja pogonov.
- Sistemi za procesno krmiljenje kompresorskih postaj in drugih objektov plinovodnega omrežja.
- Sistemi za detekcijo in nadzor plamena in plina.
- Zaščitni sistemi za objekte plinovodnega omrežja.
- Celoviti telekomunikacijski sistemi prilagojeni za potrebe plinovodnih omrežij.
- Centralizirani sistemi za avtomatsko zbiranje kvalitete delovanja energetskih omrežij in porabe energentov.
- Postroji za avtonomno generacijo elektrike po principu izrabe lastnosti plinovodnega omrežja.
- Krmilni, upravljavski in nadzorni sistemi za potrebe energetskih omrežij.
- V svojih rešitvah uporabljamo produkte uglednih svetovnih proizvajalcev in produkte, ki so plod lastnega znanja in razvoja.

STORITVE:

- Izdelava projektne dokumentacije na področju industrijske avtomatizacije in telekomunikacij.
- Proizvodnja in integracija sklopov za industrijsko avtomatizacijo in telekomunikacije.
- Načrtovanje, priprava in izvedba tovarniških testiranj.
- Programiranje sistemov za procesno avtomatizacijo.
- Integracija sistemov procesne avtomatizacije z informacijskimi sistemi.
- Dobava, montaža in spuščanje opreme v zagon.
- Vzdrževanje in tehnična podpora.
- Izvedba projektov na ključ.

K sodelovanju vabimo strokovnjake s področja industrijske avtomatizacije in telekomunikacij, podjetja z inovativnimi produkti s področja plinskih tehnologij kot tudi mlade strokovnjake, ki želijo svoja znanja nadgraditi na mednarodnih projektih.

TEHNOLOŠKE NOVOSTI

DIGITALIZACIJA

MERILNA TEHNIKA
ESDERS

Z VZPOSTAVLJANJEM PAMETNIH OMREŽIJ – PRIHODNOST PLINSKE INDUSTRIJE

Pametni števci proizvajalca ITRON

Energetska industrija se spreminja in razvija. Brez dvoma bodo podjetja, ki se ukvarjajo z zemeljskim plinom, vplivala na to spreminjajočo se industrijo, da bo postala učinkovitejša in varnejša in ter da se bo zadovoljstvo odjemalcev povečalo.

Ob večanju števila prebivalcev v mestih po vsem svetu se povpraševanje po zemeljskem plinu stopnjuje. V naslednjih petih letih bo po nekaterih ocenah letna stopnja rasti porabe zemeljskega plina znašala 1,6 odstotka, pri čemer naj bi skupna potrošnja do leta 2022 dosegla 4000 milijard kubičnih metrov.

Podjetja po vsem svetu so z odprtimi rokami sprejela pametno tehnologijo, da bi jim uspelo zadostiti vse večjemu povpraševanju, obenem pa ohraniti varno dobavo energije.

Podjetja, ki se ukvarjajo z zemeljskim plinom, imajo priložnost, da vse večje povpraševanje izpolnjujejo s pametno tehnologijo, ki podjetjem in odjemalcem prinaša številne ugodnosti. Ključni element te preobrazbe pa je nameščanje pametnih plinomerov.

Vzpon pametnih števcev

Ob množičnem uvajanju pametnih števcev po vsem svetu je jasno, da gre za nov trend. Tako se ocenjuje, da bo na svetovnem trgu pametnih števcev do leta 2022 delovalo 588 milijonov tovrstnih naprav.

Svetovna priljubljenost pametnih naprav se povečuje, saj si s to tehnologijo do uspešnejšega poslovanja pomaga vse več podjetij. Pametni števci, ki so se včasih nameščali predvsem v Severni Ameriki, zdaj z veliko hitrostjo osvajajo Evropo in Azijo. Do leta 2023 bo imelo pametne števce več kot 200 milijonov gospodinjstev v Evropi, na južnoazijskem trgu pa naj bi jih bilo do leta 2020 že 220 milijonov.

K svetovni rasti so deloma pripomogle vlade, ki spodbujajo in/ali zahtevajo nameščanje pametnih števcev. EU, ki je glavna pobudnica nameščanja pametnih števcev v Evropi, namerava do leta 2020 skoraj vse klasične števce zamenjati s pametnimi ter tako odjemalcem in podjetjem omogočiti prihranke. Evropska komisija je v ocenila, da bo imelo do leta 2020 72 % evropskih odjemalcev pametni števec za elektriko, 40 % pa za plin.

Pametno merjenje je nujno

Glede na številne prednosti, ki jih prinaša pametno merjenje, usmeritev k tej tehnologiji ni presenetljiva. Vendar pa se številna mesta in podjetja za pametne števce ogrevajo predvsem zaradi možnosti zagotovitve stroškovno učinkovite rešitve za odpravljanje izgub in neučinkovitosti, povezanih s starajočo se infrastrukturo. Podjetja in mesta po vsem svetu se na vse pretege trudijo, da bi nadgradila staro tehnologijo in tako reševala izzive, ki jih prinaša večanje števila prebivalstva.

Podjetja in mesta lahko s pametnimi števci med drugim tudi odkrivajo uhajanja in začnejo popravljati distribucijski sistem. Z nameščanjem naprav, ki sporočajo podrobne podatke, lahko podjetja ocenjujejo stanje svojih sistemov in prednostno rešujejo največje težave.

Prednosti pametnih števcev za plinska podjetja

Po svetu je nameščenih vedno več pametnih števcev, zato imajo podjetja, ki se ukvarjajo z zemeljskim plinom, izjemno priložnost, da to izkoristijo ter rešijo svoje težave, odjemalcem pa zagotovijo boljše storitve. Podjetje Itron s svojo celično rešitvijo (Cellular Solution) zagotavlja pametne števce, modeme in programsko opremo za zagotavljanje učinkovitega nameščanja pametnih števcev. Zaradi izkušenj, ki jih je dobilo z nekaterimi od največjih projektov nameščanj pametnih naprav, omogoča popolno prilagodljivost ob kar najmanjši začetni naložbi.

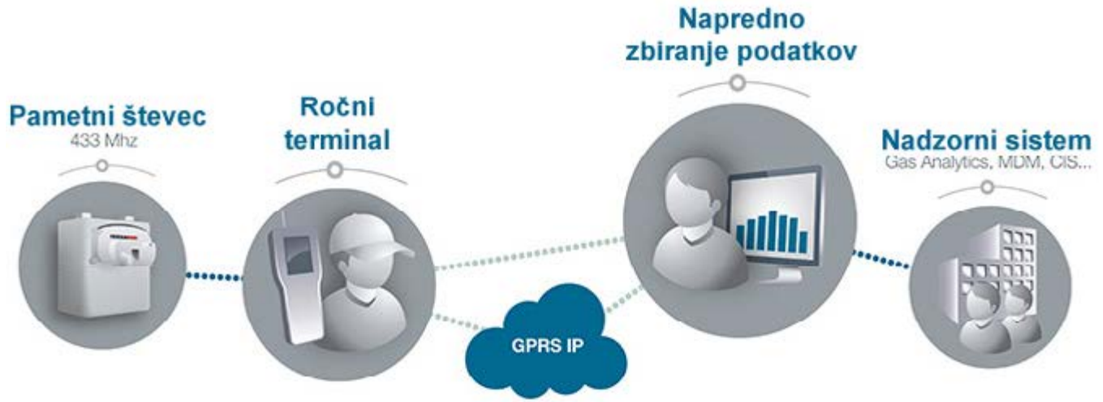
Plinska podjetja, ki se odločijo za pametne števce, lahko zagotovijo številne prednosti, med drugim učinkovito obratovanje, sodelovanje odjemalcev, izboljšano varnost, odkrivanje tatvin, upravljanje sredstev, napovedovanje porabe in okoljske koristi.

Učinkovito obratovanje

Pametni števci podatke zbirajo hitro in na daljavo, zato podjetja racionalizirajo svoje dejavnosti, ker ocenjena poraba postane stvar preteklosti, učinkovitost odčitavanja števcev pa se izboljša. Ker ročno odčitavanje ni več potrebno, podjetja zagotavljajo točnejše obračunavanje in odjemalcem omogočajo uporabo podatkov. S temi podrobnimi podatki lahko tudi ugotovijo, ali je števec preveč ali premalo izkoriščen, tako da lahko zagotovijo njegovo ustrezno velikost. Z analiziranjem teh informacij lahko tudi optimizirajo sredstva in pretok skozi števec, ki ga je mogoče zaračunati, da se obravnava velikost števca.

Sodelovanje odjemalcev

Ko podjetje namesti pametne števce, izboljša storitve za



odjemalce ter poveča njihovo zadovoljstvo in sodelovanje. Pametni števci zagotavljajo podatke v realnem času, ki jih lahko podjetja izkoristijo za sodelovanje z odjemalci glede njihove porabe. Podjetja lahko s spletnimi portali podatke iz pametnih števcev uporabljajo za opolnomočenje potrošnikov, da ti prevzamejo odgovornost za svojo porabo energije in zmanjšajo zneske na svojih računih.

Izboljšana varnost

Pametni števci lahko omogočijo dober vpogled v sistem za distribucijo plina, zato jih lahko podjetja izkoristijo tudi za zagotavljanje varnosti. Pametni števci zbirajo in v realnem času zagotavljajo podatke o nenavadnih razmerah in pretoku na terenu ter lahko nemudoma opozorijo zaposlene v podjetju. V takih primerih lahko podjetje z oddaljenim ventilom za prekinitev pretoka na daljavo ustavi pretok in tako prepreči morebitno nevarnost. Poleg tega lahko pametni števci komunicirajo z napravami tretjih strani, ki zaznavajo nevarne ravni zemeljskega plina v ozračju, in tako preprečijo morebitne nevarnosti, preden se pojavijo.

Odkrivanje tatvin

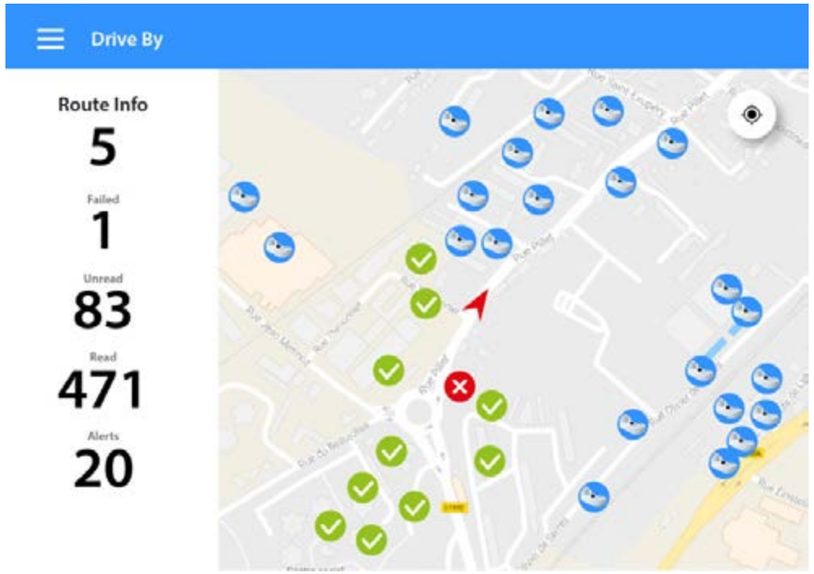
Enako kot lahko ta zaznavala opozorijo podjetja na nevarne razmere, lahko z odkrivanjem nenavadnih vzorcev porabe tudi preprečujejo tatvine in hitro odkrijejo puščanja. Poleg tega imajo vgrajene zaščitene alarme, ki podjetje obvestijo na poskuse spreminjanja števca, dostopanja do njega ali njegove odstranitve. Tako lahko podjetje zaščiti svoje prihodke, odjemalcem in delavcem pa zagotavlja varnost.

Upravljanje sredstev in napovedovanje porabe

Pametni plinomeri dajejo podjetjem jasno sliko povpraševanja in stanja naprav v distribucijskem sistemu. Podjetja, ki izkoriščajo podatke iz pametnih plinomerov, lahko opredelijo konice porabe, zaradi česar lahko izboljšajo napovedovanje porabe. Zaradi teh podatkov imajo namreč jasno sliko povpraševanja v svojem distribucijskem sistemu. Podjetja lahko te podatke izkoristijo tudi za upravljanje sredstev, saj spremljajo, kdaj je treba števce zamenjati ali popraviti.

Okoljske prednosti

Pametni števci koristijo ne le podjetjem in odjemalcem, ampak tudi okolju, saj se morajo zaposleni v podjetjih zaradi njih manjkrat peljati do prostorov potrošnikov, tj. število prevozov se zmanjša. Ker lahko podjetja zaradi pametnih števcev na daljavo odčitavajo stanje in zbirajo podatke, lahko distribucijski sistem spremljajo z bistveno manjšim številom opravljenih poti. Poleg tega je na voljo več podrobnih informacij o porabi, zato predstavniki službe za stik z odjemalci lažje po telefonu rešujejo morebitne težave glede obračunavanja, ne da bi jim bilo treba k odjemalcu domov in raziskati težavo.



Prihodnost podjetij, ki se ukvarjajo z zemeljskim plinom

Podjetja, ki se ukvarjajo z zemeljskim plinom, so lahko kljub izzivom in spremembam v panogi na čelu uvajanja pametnih števcev. Podjetja, ki imajo nameščene pametne števce, lahko avtomatizirajo odčitavanje števcev, obenem pa se pripravljajo na prihodnje izboljšave infrastrukture. Z množico pametnih števcev, povezanih prek zanesljive mreže, lahko dosegajo sedanje cilje ter so pripravljena na prihodnje izzive in priložnosti.

PRIHODNOST
PLINSKE
INDUSTRIJE

Itron

EKSKLUZIVNI INTERVJU

MAG. JANEZ MOŽINA

Foto: Geoplin Business report

Kratek življenjepis

Mag. Janez Možina, rojen leta 1951, je po končani srednji tehniški šoli strojne stroke v Ljubljani nadaljeval s študijem na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Diplomiral je v letu 1973 in magistriral v letu 1976. Na isti fakulteti je bil zaposlen do začetka leta 1978, ko se je pridružil Plinarni Ljubljana, kjer je bil 8 let tehnični vodja. Namestnik direktorja Energetike Ljubljana, v katero je bila vključena tudi plinarna, je bil 6 let. Konec leta 1991 se je zaposlil v podjetju Petrol Zemeljski plin, sedaj Geoplin, kjer je v 23-letnem obdobju služboval na delovnih mestih komercialni direktor, direktor aktivnosti nabave plina, namestnik predsednika uprave in 4 leta tudi predsednik uprave. Konec leta 2014 se je po skoraj 37 letih dela na področju zemeljskega plina upokojil.

1. Gospod Janez Možina, kaj je odločujoče zaznamovalo vašo odločitev, da ste svojo profesionalno pot posvetili zemeljskemu plinu? Ste imeli takšne želje že med študijem ali vas je na to pot zapeljal kasnejši splet dogodkov?

Že pri študiju na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani me je najbolj privlačila energetska smer strojništva, zato sem se odločil za svojo prvo službo na strojni fakulteti kot raziskovalec in delno tudi pedagoški asistent na področju procesno-energetskih procesov in tokov.

Po odločitvi, da svoje poklicne kariere ne bom nadaljeval na univerzi, sem glede na dane možnosti tehtal med zaposlitvijo v farmacevtski industriji, kjer bi se lahko ukvarjal s procesno tehniko in z njo povezanimi energetskimi in snovnimi procesi ali razvojem in zagotavljanjem

oskrbe z energenti. Nekako sem začutil, da bom verjetno z večjim elanom vlagal svojo energijo in znanje v dejavnost oskrbe z energijo in zato sem se prijavil na prosto delovno mesto tehničnega vodje v takratni Plinarni Ljubljana.

2. Ko primerjate prva leta svojega delovanja na področju zemeljskega plina in kasnejši razvoj, kakšne razlike opažate in kakšni so vaši spomini na začetke zemeljskega plina v Sloveniji? Kdo je bil v tem času glavni nosilec in pobudnik razvoja na področju zemeljskega plina?

Spomini na začetke uvajanja zemeljskega plina v Sloveniji so živi in prijetni, kljub temu da so bila vlaganja v dejavnost velika in nemalokrat je bilo treba delovati tudi v zelo napetih časovnih okvirih. Zavedanje, da bo nadaljnja uporaba ekološko spornih goriv že kratkoročno, predvsem pa dolgoročno poslabšalo okoljske življenjske pogoje, je postajalo vedno bolj prisotno. Poleg tega smo bili v takratni državi nemalokrat soočeni s problemi zadostnega in pravočasnega zagotavljanja potrebnih energentov, predvsem kurilnih olj in utekočinjenega naftnega plina.

Vse to je spodbudilo velik del gospodarskih subjektov in tudi vse tri obstoječe plinarne z več kot stoletno tradicijo k zavzetemu pristopu za zagotovitev organizacijske in finančne podpore za izgradnjo slovenskega magistralnega plinovodnega omrežja in za čimprejšnji začetek uporabe zemeljskega plina.

Pri izgradnji magistralnega omrežja in po zagotovitvi dobave zemeljskega plina v Slovenijo leta 1978 so bili za čim hitrejšo zamenjavo do takrat uporabljenih energentov z zemeljskim plinom v industriji glavni akterji zainteresirana industrija, obstoječe tri plinarne in takratno podjetje Petrol Zemeljski plin. Ogromni investicijski vložek v izgradnjo plinovodnega omrežja je za ekonomsko vzdržno delovanje sistema zahteval dovolj visok nivo porabe zemeljskega plina. Zato so bile aktivnosti za čimprejšnji začetek porabe zemeljskega plina pri porabnikih v prvih letih po začetku dobave v Slovenijo zelo intenzivne.

Na področju oskrbe široke potrošnje, obrti in manjših industrijskih obratov v mestih Ljubljana, Maribor in Celje pa so bile zelo aktivne takratne plinarne. Za to so imele več razlogov. Njihove naprave za proizvodnjo mestnega plina, s katerim so do uvedbe zemeljskega plina oskrbovale svoje potrošnike, so imele večinoma že polno zasedene proizvodne kapacitete. Proizvodnja mestnega plina in oskrba z njim je bila tudi energetsko in stroškovno zelo neugodna. Za plinarne je bil prehod iz oskrbe z mestnim plinom na oskrbo z zemeljskim plinom zahteven korak, ker je bilo potrebno zamenjati desetine kilometrov obstoječih distribucijskih plinovodov. Plinovodi v mestih, zgrajeni v času, ko je oskrba porabnikov v mestih temeljila na iz premoga proizvedenem vlažnem mestnem plinu, niso bili primerni za varno distribucijo zemeljskega plina.

3. Lansko leto je zaznamovalo 40 let zemeljskega plina v Sloveniji. Kako vidite teh 40 let zemeljskega plina v Sloveniji, kateri so po vašem mnenju ključni mejniki, ključni nosilci posameznega obdobja, glavna in nosilna podjetja? Kaj bi v teh 40 letih posebej izpostavili?

Pri oskrbi z zemeljskim plinom sta poleg cenovne sprejemljivosti predvsem pomembni zanesljivost in varnost. Tehnična kultura in zavedanje, da je oskrba z zemeljskim plinom varna le ob skrbnem vzdrževanju sistemov za oskrbo, sta bili v Sloveniji vedno na visokem nivoju. Zanesljivost oskrbe pa je bila odvisna od zanesljivosti dobave zemeljskega plina do Slovenije. V prvem desetletju oskrbe je bilo vprašanje zanesljivosti dokaj aktualno zato, ker je bil edini dobavitelj plina iz Rusije, ki v tistih časih ni slovel kot partner, na katerega bi se lahko brezpogojno zanesli.

Industrijski porabniki plina so zato večinoma imeli kot rezervno rešitev še vedno usposobljena postrojenja za uporabo goriv, ki so jih uporabljali pred prehodom na zemeljski plin. Za porabnike v široki potrošnji pa je bila določeno, da imajo prioriteto dobave tudi v primeru zmanjšanja razpoložljivih količin plina. Vendar pa zaradi tega v široki potrošnji ni bilo mogoče spodbuditi intenzivnejšega priključevanja porabnikov na distribucijska omrežja.

Vedno bolj je dozorevalo spoznanje, da je dolgoročno potrebno imeti več dobaviteljev. Podjetje Petrol Zemeljski plin je po dokaj zahtevnih pogajanjih glede dobave in transporta v letu 1992 zagotovil tudi dobavo plina iz Alžirije. Kasneje pa je družba Geoplin, v katerega se je preoblikovalo podjetje Petrol Zemeljski plin, zagotovila še dobavo iz Avstrije. Ob tako povečanih virih dobave in s tem tudi zanesljivosti dobave plina je zaupanje v oskrbo naraslo in spodbudilo gradnjo distribucijskih omrežji v mnogih slovenskih mestih.

Glavni akter pri zagotavljanju višje zanesljivosti dobave je bilo podjetje Petrol Zemeljski plin in kasneje Geoplin ter njegovi lastniki, ki so podpirali te aktivnosti. Pri tem pa je treba pripisati pomembno vlogo tudi porabnikom plina. Ti so z zavezo za dolgoročni odjem plina omogočili sprejem zelo zahtevnih pogojev v nabavnih pogodbah za zemeljski plin pri takratnih dobaviteljih.

EKSKLUZIVNI INTERVJU

4. Kako se spomnite vzpostavljanja trga zemeljskega plina in konkurenčne oskrbe v Sloveniji?

Ob spremljanju vzpostavitve konkurenčnega trga zemeljskega plina najprej v ZDA in nato še v Veliki Britaniji so se mi v začetku pojavljali dvomi, ali je podobna ureditev lahko racionalna za majhen trg zemeljskega plina v Sloveniji. Ob takratnem monopolu proizvajalcev plina, ki so preprečevali preprodajo plina prek državnih meja, nisem videl primerjave s trgi, kjer so bili prisotni številni potencialni dobavitelji plina. V Sloveniji pa smo imeli le tri in še ti so pogojevali dolgoročno zelo nefleksibilno dobavo. Zato sem bil mnenja, da organizacija majhnega slovenskega trga po modelu velikih trgov v Evropski uniji lahko povzroči le dodatne stroške poslovanja, ne more pa izboljšati položaja porabnikov plina. Ocenjeval sem, da bi bil vsem omogočen reguliran dostop do prenosnega omrežja zadosten ukrep. Kasnejša razdelitev Geoplina na dva dela, to je na tržni del in infrastrukturni del, je res v začetku povzročila nekaj dodatnih stroškov.

Ta razmišljanja so temeljila na s kupci uravnoteženo poslovno politiko družbe, ki je izvirala iz prvobitne naložbe porabnikov plina v izgradnjo magistralnega plinovodnega omrežja in na osnovi tega lastniške strukture Geoplina. Prisotno je bilo zavedanje, da mora imeti dobavitelj plina dovolj sredstev za redno poravnavanje svojih obveznosti do tujih dobaviteljev in ustvarjati tudi potrebna sredstva za vzdrževanje in nadaljnji razvoj infrastrukture. Vedno je bilo tudi prisotno zavedanje, da mora slovenska industrija s svojimi proizvodi v veliki meri konkurirati na zahtevnem evropskem trgu.

Foto: FotoVoranc Vogel
Vir: https://www.delo.si/

Pri poslovnih modelih v širšem okolju je bilo praviloma v vsakem podjetju najpomembnejše maksimiranje dobička. Neizogibno bi se tak poslovni model v nekonkurenčnem okolju začel uveljavljati tudi v Geoplinu. To pa bi postalo nesprejemljivo za gospodarstvo in prebivalstvo in bi škodovalo nadaljnjemu razvoju oskrbe z zemeljskim plinom. Zaključil sem, da je vzpostavitev popolnega konkurenčnega trga zemeljskega plina z razdeljeno funkcijo prenosa in prodaje plina tudi v Sloveniji prava rešitev. Zaradi konkurenčnega trga v zunanjem okolju je tudi za Slovenijo naenkrat bilo na razpolago bistveno večje število možnih dobaviteljev.

5. Kako glede na vaše izredno bogate izkušnje vidite preteklo in prihodnjo vlogo ključnih dobavnih virov in dobaviteljev za Slovenijo?

V obdobju zaprtih trgov zemeljskega plina smo za zagotavljanje visoke stopnje zanesljivosti oskrbe zagotovili tri dobavitelje in bili ob tem v stalnih poslovnih kontaktih s potencialno možnimi dodatnimi dobavitelji. Tudi v prihodnje bo za Slovenijo pomembno, da se plinski sektor vključuje v aktivnosti plinskih trgov v srednjeevropskem prostoru. Dobri poslovni kontakti in prisotnost na bližnjih plinskih vozliščih, kjer se odvija trgovanje s plinom, so najboljši temelj za zagotavljanje potrebnih količin plina. Poleg aktivnosti na trgih za kratkoročno trgovanje je vedno priporočljivo vzpostaviti z nekaterimi možnimi dobavitelji tudi dolgoročno sodelovanje različnih oblik.

Zaradi vedno večje vpetosti slovenskega plinovodnega omrežja v evropski sistem čezmejnih povezav in zaradi bistveno povečanega števila možnih dobaviteljev zemeljskega plina v Slovenijo je v sedanjem delovanju plinskih trgov v Evropski uniji zanesljivost oskrbe v Sloveniji še na višji stopnji kot je bila v preteklosti.

6. Oskrba z zemeljskim plinom v Sloveniji za večje končne odjemalce in odjemalce na distribucijskih sistemih je tudi danes strateškega pomena. Podatki kažejo, da se oskrba z zemeljskim plinom v zadnjih nekaj letih zopet spodbudno povečuje. Kakšno vlogo pripisujete zemeljskemu plinu kot energentu danes? Kako ga vidite v Sloveniji v prihodnje?

Zemeljski plin je fosilno gorivo z najmanjšimi emisijami CO_2 v okolje. Zato je bil konec prejšnjega stoletja večkrat naslovljen kot energent 21. stoletja. Ob povečanem zavedanju, da je potrebno za ohranitev sprejemljivih življenjskih pogojev pomembno zmanjšati škodljive izpuste v ozračje, ta atribut ni več poudarjen, ker so postali obnovljivi viri energije pomembnejši.

Ocenjujem pa, da brezogljične družbe kot ideala v tem stoletju ne bo mogoče doseči in je realno načrtovati le prehod v čim bolj nizkoogljično družbo. Tudi za to bodo potrebne v naslednjih desetletjih ogromne spremembe na področju proizvodnje in rabe energije. In prav pri tem je zemeljski plin lahko v veliko pomoč. Povsod tam, kje ni mogoč ali pa še ni mogoč prehod na uporabo obnovljivih virov energije, je uporaba zemeljskega plina namesto drugih fosilnih goriv prava rešitev. Toda obnovljivi viri energije niso na razpolago v vseh časovnih obdobjih, kadar jo potrebujeta industrija in prebivalstvo. Dokler tehnologije za shranjevanje predvsem električne energije ne bodo razvite do ekonomske sprejemljivosti, bo prav zemeljski plin lahko tisto gorivo, ki bo lahko premoščalo obdobja s premalo razpoložljive energije iz obnovljivih virov. Zaradi povečanih potreb po električni energiji zaradi elektrifikacije v prometu in kot dopolnilo k električni energiji iz obnovljivih virov bi bilo potrebno zgraditi večje število ne pretirano velikih plinskih elektrarn, po možnosti največ kogeneracij. Lokacije, kjer je prisoten potencialen odjem toplote za daljinsko ogrevanje, so za to najprimernejše.

Pri industrijskih porabnikih pričakujem, da se bo razvoj odvijal v smeri manjše energetske porabe. Zato pomembnega povečevanja porabe zemeljskega plina v industriji tudi ob novih priključitvah na omrežje ne pričakujem. V široki potrošnji pa bo zemeljski plin pomemben energent še kar nekaj časa, čeprav se bo njegova poraba na gospodinjstvo zaradi izolacije stavb in učinka inteligentnih omrežji v prihodnje zmanjševala. Bo pa zmanjšana poraba obstoječih porabnikov lahko v veliki meri nadomeščena s priključevanjem novih porabnikov na distribucijska omrežja.

7. Na katero svojo potezo, odločitev oz. delo ste še posebej ponosni? Je kaj, kar bi danes storili drugače?

Za več kot sedemintrideset let intenzivnega delovanja v plinski sferi bi bilo težko izpostaviti eno samo posebno potezo. Z zadovoljstvom se spominjam, da sem v obdobjih, ko sem imel pomemben vpliv na odvijanje aktivnosti, vedno uspel skupaj s sodelavci dosegati rezultate in cilje, ki so bili usmerjeni k razvoju, rasti, varnosti in zanesljivosti oskrbe z zemeljskim plinom v Sloveniji. Verjetno bi bilo v sedanjem spremenjenem drugače reguliranem poslovnem okolju potrebno kdaj delovati tudi na drug način, vendar vedno z enakimi cilji kot v preteklosti.

Pri upravljanju z ogromnimi sredstvi smo skupaj z ožjimi sodelavci vso energijo usmerjali v zagotavljanje zanesljive in cenovno sprejemljive oskrbe s plinom. Tudi v obdobju intenzivnih procesov lastninjenja družbenega kapitala v državi nas ni nikoli premamilo, da bi del svoje energije usmerjali v aktivnosti delitve tega kolača. Po vseh letih dela lahko brez sramu in strahu kadarkoli pogledam v ogledalo svoje poslovne preteklosti.

8. Vaše delo je zaznamovalo zelo uspešno, premišljeno in v razvoj naravnano vodenje in direktorovanje. Slovenski plinski prostor bi vsekakor potreboval več takšnih stebrov in nosilcev vodenja. Prepričani smo, da ste kljub upokojitvi še vedno zelo aktivni. Kakšen nasvet bi namenili današnjim nosilcem oskrbe in širitve plinovodnih sistemov z zemeljskim plinom?

Od kar sem v pokoju, nisem več neposredno vključen v dejavnost, ker so te naloge prevzeli drugi. Še vedno pa spremljam dejavnost na podlagi razpoložljivih informacij.

Delno pa sem na področju energetike še aktiven. Že desetletje sem član Sveta za energetiko pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti. V tem organu sodelujem pri oblikovanju predlogov, rešitev in konceptov nadaljnjega razvoja energetike v Sloveniji, s katerimi v razgovorih in pisnih predlogih seznanjamo pristojne v državi.

Nasvetov današnjim nosilcem oskrbe in razvoja oskrbe z zemeljskim plinom ne bi rad dajal, ker menim, da je dajanje nasvetov s strani tistih, ki nismo več neposredno vključeni v specifičnost problematike, neprimerno.

PLINARNA MARIBOR
od leta 1869

02 22 843 00 | info@plinarna-maribor.si | www.plinarna-maribor.si

PROJEKT d.d.
NOVA GORICA

Družba PROJEKT d.d. Nova Gorica je kot vodilna družba skupine PROJEKT kapitalsko povezana z družbami, ki zagotavljajo širše teritorialno pokrivanje območja in nudijo širši in kompleksnejši spekter storitev, povezanih z realizacijo investicijskih procesov.

Skupina PROJEKT je kot ena največjih projektantskih in svetovalnih organizacij v Sloveniji organizirana na principu sodobnega projektnega vodenja, ki zagotavlja uspešno vodenje in realizacijo tudi najzahtevnejših kompleksnih projektov iz področja:

- Objektov visokih gradenj
- Objektov nizkih gradenj
- Infrastrukturnih objektov
- Energetskih objektov
- Ekologije
- Celostnega inženiringa

Področja projektiranja in inženiringa Skupine PROJEKT v energetiki:

PLINOVODI
- Prenosni plinovodi
- Mestne plinske mreže
- Plinske postaje
- Tehnični plini

OSKRBA S TOPLOTO
- Vročevodna omrežja
- Toplovodna omrežja
- Kotlovnice

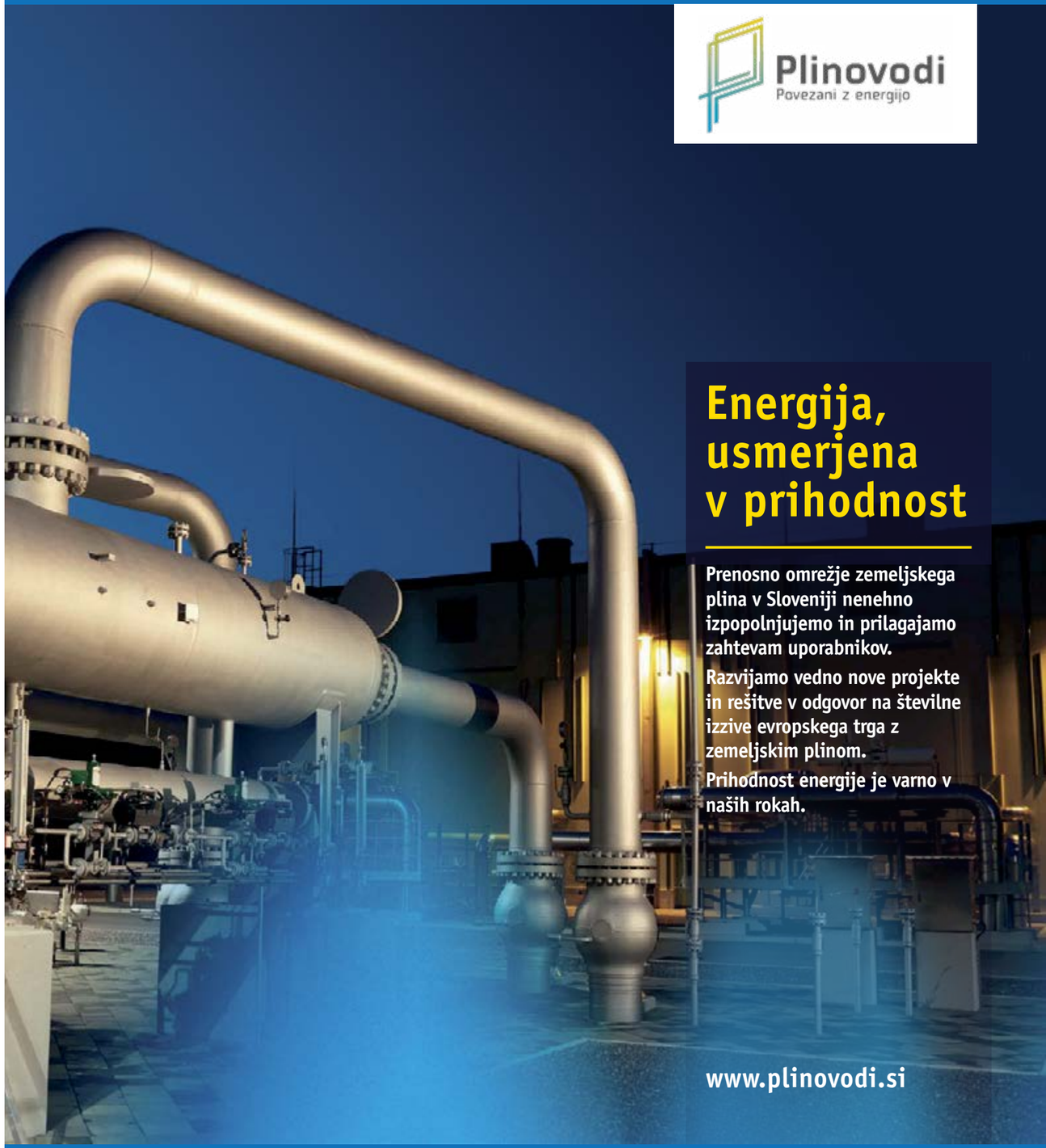
ELEKTRO ENERGETIKA
- Kablovodi
- Daljnovodi
- Transformatorske postaje

INDUSTRIJA
- Tehnološki procesi

PROJEKT D.D. NOVA GORICA
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija
Tel.: + 386 5 338 0000 Fax.: + 386 5 302 4493
E-mail: info@projekt.si

www.projekt.si

PROMOCIJA DEJAVNOSTI PODJETIJ



Protieksplozijska zaščita, postopki za varno delo z zemeljskim plinom in najsodobnejše laserske metode ugotavljanja puščanj

POROČILO O STROKOVNI DELAVNICI

Skupina za plin in plinske tehnologije pri Zvezi strojnih inženirjev Slovenije je v soorganizaciji z družbo Plinovodi d.o.o. in GIZ DZP izvedla strokovno delavnico z naslovom **Protieksplozijska zaščita, postopki za varno delo z zemeljskim plinom in najsodobnejše laserske metode ugotavljanja puščanj, ki je potekala 11. aprila 2019 v Grand hotelu Union v Ljubljani**.

Delavnice se je udeležilo 70 strokovnjakov iz 20 različnih družb. Zaradi izrednega zanimanja za udeležbo je bil organizator prisiljen v omejitev števila prijavljenih.

NAMEN STROKOVNE DELAVNICE

Strokovna delavnica je bila namenjena odpiranju dialoga, poseben poudarek pa je bil na prikazu pomembnosti področja protieksplozijske zaščite na področju zemeljskega plina. To je namreč tesno in vsakodnevno povezano s potencialnimi nevarnostmi in na ta način ključnimi elementi protieksplozijske zaščite, kot so ocene tveganja, ex elaborati, delovni postopki in nenazadnje ustrezno načrtovanje zaščitne opreme in usposobljenost akterjev pri vsakodnevnem delu z zemeljskim plinom. V obravnavo so bile vključene tudi naprave na plinovodnih sistemih ter naprave na zemeljski plin, kakor tudi izvajanje izrednih in občasnih del. Ciljna sredina, ki ji je bila delavnica namenjena in je bila tudi udeležena, so bili ključni strokovnjaki slovenske plinske industrije, operaterji plinovodnih sistemov ter večji končni uporabniki in izvajalci.

PRVI DEL: EX ELABORAT
dr. Zdravko Kramar, Vodja Ex področja, SIQ

Delavnica je v prvem delu, ki ga je izvedel dr. Zdravko Kramar, Vodja EX področja na SIQ, podala pomembnost urejenosti ex področja v družbah. Ne le zaradi izpolnjevanja zakonodajnih zahtev, ki jih imajo na tem področju vse družbe, temveč predvsem za namen zavedanja in obvladovanja situacij do katerih lahko pride v okviru izvajanja rednih delovnih postopkov in del ter s posebnim poudarkom na občasnih in možnih dogodkih, ki se lahko zgodijo in povzročajo največja tveganja nastanka nepredvidenega ter neobvladljivega dogodka.

Posebej je bila izpostavljena vsakokratna odgovornost delodajalcev v primeru nesreč in nujnost rednega urejanja področja protieksplozijske zaščite, še posebej upoštevajoč slovenske zakonodajne posebnosti.

Prvi del se je zaključil z odgovori dr. Kramarja na predhodno prispela vprašanja udeležencev delavnice.

DRUGI DEL: IZDELAVA EX ELABORATA, POSTOPKOV ZA VARNO DELO, NAČRTOVANJE OPREME, ZAKONSKI OKVIRJI, IZVAJANJE DEL
dr. Aleš Arnšek, IPZ, d.o.o.

V drugem delu delavnice je dr. Aleš Arnšek iz družbe IPZ, Industrijska protieksplozijska zaščita, d.o.o. podal integralni pregled od fizikalnih osnov nastanka eksplozijskih con, predstavitvenih simulacij in modeliranj, do pravil in normativov, ki se morajo upoštevati pri izdelavi ocene tveganja, ex elaborata in naprej pri postopkih za varno izvajanje del ter pri načrtovanju in uporabi ustrezne opreme.

Tekom predstavitve je bilo navedeno in opisano kar nekaj praktičnih primerov, podane so bile tudi usmeritve za ravnanje na podana vprašanja udeležencev.

V okviru razprave z izmenjavo mnenj in vprašanji sta dr. Kramar in dr. Arnšek odgovarjala na vprašanja udeležencev delavnice.

TRETJI DEL: NAJSODOBNEJŠE LASERSKE METODE IN NAPRAVE ZA UGOTAVLJANJE PUŠČANJ
Aleksandar Krnja, PERGAM Suisse AG

V tretjem delu strokovne delavnice je predstavnik družbe Pergam Suisse AG, Aleksandar Krnja, predstavil laserske naprave za ugotavljanje prisotnosti metana. Prvič so bili v Sloveniji predstavljeni laserski detektorji, ki zaznavajo prisotnost molekul metana in so po principu delovanja ter občutljivosti izredno pomemben pripomoček v plinski industriji.

Predstavljen, z možnostjo testiranja uporabe za vse udeležence delavnice, je bil laserski detektor Laser mini Detektor (LMm).

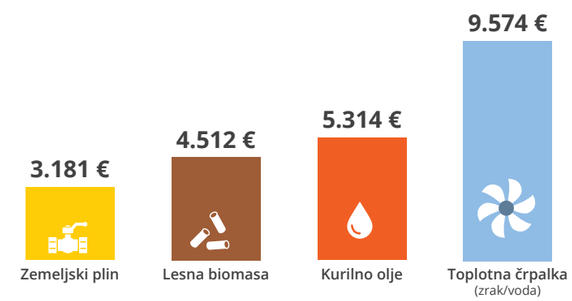
Dodatno so bili predstavljeni tudi stacionarni sistemi s kamerami za stalno detekcijo prisotnosti metana na objektih in plinovodnih napeljavah (LMS), sistemi za detekcijo metana za uporabo na helikopterjih ali dronih (ALMA) ter sistemi za detekcijo metana s pomočjo vozil (SELMA).

SKLEPNI DEL

Delavnica je podala pregled stanja na področju protieksplozijske zaščite s posebnim poudarkom na plinski dejavnosti v Sloveniji. Poleg izvedenega pregleda zakonodajnih zahtev za podjetja so bile izpostavljene nujne aktivnosti, potrebni dokumenti, ustrezna opremljenost ter usposobljenost vseh akterjev za zmanjšanje tveganj nastanka in posledic nesreč. Na delavnici je bilo predstavljeno tudi stalno vzdrževanje usposobljenosti za varno izvajanje del in zmanjšanje tveganj za poškodbe delavcev, gospodarske škode, poškodbe tretjih oseb in nenazadnje za škodo v plinski dejavnosti zaradi negativnih dogodkov.

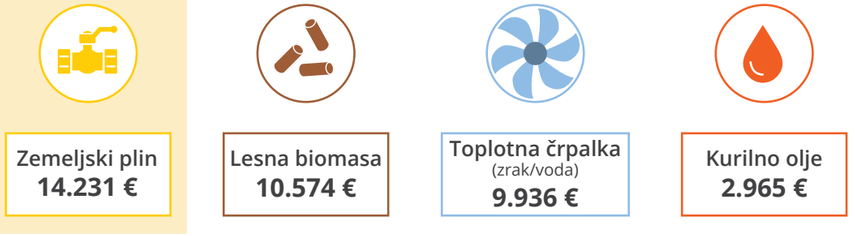
INVESTICIJA

Zemeljski plin zahteva **najnižjo** investicijo pri nakupu in montaži ogrevalnega sistema.



ZEMELJSKI PLIN
SE SPLAČA IN POPLAČA

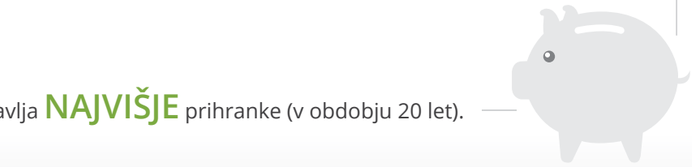
PRIHRANKI ob menjavi stare peči na olje



Zemeljski plin zagotavlja **NAJVIŠJE** prihranke (v obdobju 20 let).

DOBA VRAČANJA INVESTICIJE

Investicija v sistem za ogrevanje na zemeljski plin se povrne **najhitreje**.



GIZ DZP

Podatki povzeti po študiji, ki jo je izdelal Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah (LOTZ), Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani, 2016.
Izračuni so narejeni za hišo velikosti 180 m², energijs[illegible] razreda E.

www.zemeljski-plin.si

SIEMENS
Ingenuity for life

Kjer drugi vidijo samo plinske turbine, mi vidimo cel svet priložnosti.

Zanesljive plinske turbine z močjo 4MW do 593MW.

Ne glede na to, kakšni so vaši poslovni izzivi, so naše plinske turbine rešitev zanje. Nizki življenjski stroški in popolno povračilo investicije sta samo dve izmed njihovih mnogih prednosti.
Skupaj vstopimo v svet novih priložnosti!

siemens.com/gasturbines