

Mobilna kogeneracijska enota na gorivne celice

Jure VINDIŠAR, Vladimir JOVAN

■ Uvod

Klasična kogeneracija (SPTE) na fosilna goriva je z učinkovito so-proizvodnjo toplote in električne energije uspela doseči raven tehnološkega razvoja, ki omogoča implementacijo te rešitve v različna energetska postrojenja. Na drugi strani predstavljajo danes gorivne celice eno izmed najobetavnejših razvojno raziskovalnih področij, ki lahko s svojim razvojem in prenosom bazičnih znanj na aplikativno področje bistveno pripomore k preoblikovanju sedanjega, na fosilnih gorivih temelječega energetskega sistema, v trajnostna in energetsko učinkovita gospodarstva. Ključne prednosti v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami energetske oskrbe pomenijo manjše emisije CO₂, večjo osnovno energetske učinkovitost, večji električni izkoristek, tiho obratovanje, možnost ohranjanja in skladiščenja čiste energije (v obliki vodika) ter povečano varnost in zanesljivost oskrbe z električno energijo.

V prispevku predstavljamo mobilno kogeneracijsko enoto na gorivne celice kot rezultat projekta, ki pomeni aplikativno povezavo tehnologij kogeneracije in gorivnih celic za sinergijsko izkoriščanje prednosti, ki jih obe navedeni tehnologiji ponujata. Izdelek je rezultat dvoletnega dela strokovnja-

Mag. Jure Vindišar, univ. dipl. inž., Inea, d. o. o., Ljubljana; Dr. Vladimir Jovan, univ. dipl. inž., Institut Jožef Stefan, Ljubljana



Slika 1. Prirjen agregat z gorivnimi celicami proizvajalca Hydrocenics Inc.

kov podjetij INEA in DOMEL v sodelovanju z raziskovalci na Institutu "Jožef Stefan" v okviru razpisa TP MIR07 s sodelovanjem Tehnološke agencije Slovenije (TIA) in s subvencioniranjem Ministrstva za obrambo RS. Aplikacija na eni strani uporablja najnovejšo tehnologije uporabe vodika ter na drugi strani odgovarja na logistične in energetske potrebe pripadnikov slovenske vojske v posebnih situacijah in je izvedena v skladu z vojaškimi standardi. Uporabljen sistem kogeneracije za mobilne enote z uporabo gorivnih celic tehnološko učinkovito rešuje problematiko izkoriščanja odpadne koristne toplote s sistemom odjema toplote in njeno koristno uporabo.

■ Opis izdelka

Poudarka izdelka sta implementacija agregata z gorivnimi celicami kot energetskega vira ter zasnova sistema za odvzem toplote iz gorivnih celic

kot dodanega sklopa, ki omogoča povečanje celotnega izkoristka agregata z gorivnimi celicami in tako prispeva k razvoju novega učinkovitega energetske - ekološkega koncepta uporabe gorivnih celic. S tem lahko mobilna kogeneracijska enota na gorivne celice pripomore k učinkovitejši neodvisni energetske oskrbi lokacij, ki jim občasno ali konstantno primanjkuje električne in/ali toplotne energije.

Mobilna kogeneracijska enota v okviru specialnega kontejnerja obsega bivalni del in energetske centralo in omogoča hkratno bivanje in zadovoljevanje osnovnih energetske potreb, tako za bivalni del kot za bližnjo okolico. Energetske srce sistema je prirjeni 7 kW agregat proizvajalca Hydrocenics, ki deluje na osnovi PEM gorivnih celic.

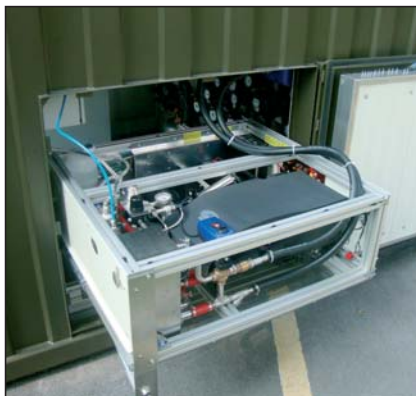
Prototip bivalnega kontejnerja, ki je namenjen za oskrbo osnovnih ener-

getskih potreb na specifični lokaciji je predviden za namestitev največ treh oseb z zagotavljanjem ugodnega delovno-bivalnega okolja v skladu z vojaškimi standardi (temperaturni pogoji okolja od -32°C do 49°C). Sistem poleg osnovnih potreb po toploti/hladu (ogrevanje, hlajenje in sanitarna voda) zadovoljuje tudi energetske potrebe za osebno komunikacijsko ter računalniško opremo, za notranjo in zunanjo osvetlitev ter za zagotavljanje električnega napajanja v okolici kontejnerja.

Pri tem se je v fazi načrtovanja in izvedbe zlasti sledilo naslednjim ciljem:

- zagotovitev robustnosti vse integrirane opreme glede na zahteve dopustnih vibracij in ravnanja s kontejnerjem v fazi delovanja in fazi transporta (kopenski, zračni, ladijski transport),
- omogočanje modularnosti sistema strojnih in elektro povezav z drugimi sklopi oziroma podsklopi celotnega sistema,
- doseganje maksimalne funkcionalnosti pri namestitvi vseh podsklopov v kontejner,
- omogočanje povezljivosti več kontejnerskih enot za pokrivanje povčanih energetskih potreb.

Energetska centrala obsega približno 1/3 celotne prostornine kontejnerja.



Slika 2. Umestitev gorivne celice omogoča enostavno uporabo in vzdrževanje gorivne celice

V njej je nameščena vsa potrebna energetska oprema vključno z gorivnimi celicami (sklad 79-tih vodno hlajenih nizkotemperaturnih gorivnih celic). Vodik, ki se uporablja kot gorivo, je shranjen v standardnih jeklenkah združenih v snope v ločenem, plinsko zatesnjenem prostoru. Dodatno varnost zagotavlja možnost naravnega prezračevanja kontejnerja in integrirani varnostni sistem za zaznavanje povečane koncentracije vodika.

Proizvedena električna energija in toplota iz agregata na gorivne celice, ki presega trenutne potrebe posameznega kontejnerja, se lahko v primeru modularne postavitve več

kontejnerjev, uporablja v drugih ločenih kontejnerjih. Poseben izziv pri oblikovanju kontejnerja in nameščanju opreme je bil doseči tako zasnovo kontejnerja, ki v skladu z vojaškimi standardi omogoča enostaven transport na območje uporabe s pomočjo tovornjaka ali helikopterja. Zato je bil izbran sistem MultiLift kontejnerja.

Mobilna kogeneracijska enota na gorivne celice je primerna za uporabo v reševalnih akcijah ob raznih naravnih nesrečah, v vojaških operacijah, v gradbeništvu, za organizacijo prireditvev na prostem, ipd. - torej povsod, kjer je za določen čas potreben zanesljiv in neodvisen vir energije ter bivalno-delovni prostor za manjšo skupino ljudi.

■ Zaključek

Rezultat projekta ni zgolj demonstracijski prototip izdelka za namensko uporabo, temveč predstavlja odlični izhodiščni poligon za preverjanje dejanskih zmogljivosti implementiranih podsklopov vodikovih tehnologij.

Izvajalci projekta verjamemo, da so vodikove tehnologije na osnovi gorivnih celic tehnologije prihodnosti, ki bodo postale del celostne rešitve oskrbe s čistimi viri energije. Tudi zato smo omenjena podjetja in IJS konec prejšnjega leta postali ustanovni člani Razvojnega centra za vodikove tehnologije (RCVT) z ambicioznim ciljem, da bo center s svojo raziskovalno-razvojno dejavnostjo v naslednjih 5 letih omogočil razvoj in proizvodnjo ključnih komponent za gorivne celice, v naslednjih 10 letih pa omogočil gradnjo lastnih sistemov z gorivnimi celicami in njihovo vgradnjo v različne namenske aplikacije.

Rezultati predmetnega projekta predstavljajo dodatno motivacijo za doseg skupnih ciljev, da s prihodnjim tesnim sodelovanjem postanemo pomembni in prepoznavni partnerji v globalnih dobaviteljskih verigah podsklopov za implementacijo vodikovih tehnologij.



Slika 3. Poseben izziv je bil namestitev opreme in oblikovanje kontejnerja, da ustreza zahtevnim pogojem transporta