

Izgradnja kogeneracijskog postrojenja PJ Etilen

Priredio: Željko Rožić, dipl. ing. strojarstva, tehnolog energetike PJ Etilen, Dioki d.d., Zagreb

Uvod

Lokacija DIOKI-ja na Žitnjaku velik je potrošač pare i električne energije. Praktično ravnomjerna potrošnja pare i električne energije daje idealne uvjete za izgradnju kogeneracijske jedinice. Prosječna potrošnja električne energije godišnje iznosi oko 90 MWh, a prosječna potrošnja visokotlačne pare oko 610 – 630 tisuća tona godišnje. Para se proizvodi u PJ Etilen pri relativno visokim parametrima, na nazivnom tlaku od 80 bara i temperaturi od 480 °C. Prosječan broj radnih sati pogona je iznad 8 000 godišnje. Potrošnja električne energije iznosi oko 12 MW, neovisno o dobu dana, a prosječna potrošnja pare u PJ Etilen iznosi oko 80 t/h s tendencijom blagog povećanja u ljetnom razdoblju. Takva ravnomjerna i dugotrajna istodobna potrošnje električne energije daje izvrsne tehničke preduvjete za optimiranje procesa izgradnjom kogeneracijske jedinice. Lokacija DIOKI-ja na Žitnjaku posjeduje i priključak na električnu mrežu vrlo velike instalirane snage od ukupno 64 MVA. Izgradnjom kogeneracijske jedinice prestala bi upotreba dvaju manjih kotlova približnoga kapaciteta 30 – 35 t/h pare. U usporednom radu s kogeneracijskom jedinicom ostao bi jedan kotao nazivnoga kapaciteta 64 t/h pare.

Tehnički opis

Osnovni tehnološki proces kogeneracije koji je uzet u obzir jest kombinacija plinske turbine s kotlom ulizatorom na ispušne plinove. Takvo je postrojenje razmjerno jeftino i vrlo kompaktno. Brzo se gradi, zahtijeva malu tlocrtnu površinu i jednostavne građevinske radove te postiže visoku iskoristivost. Nedostatak takva postrojenja jest da je dosta kruto u pogonu. Najbolju iskoristivost postiže kada se koristi punom snagom ili barem više od 80 % instalirane snage. Stoga je bitno pri odabiru plinske turbine odrediti optimalnu snagu plinske turbine da bi postrojenje uvijek radilo sa što višom iskoristivosti. Pri optimiranju i odabiru veličine i instalirane električne snage kogeneracijskog postrojenja suprotstavljalo se

nekoliko zahtjeva. Osnovni je zahtjev bio da kogeneracijsko postrojenje radi usporedno s pogonom Etilen i da je visoke pouzdanosti u radu. Zbog zahtjeva za pouzdanost i elastičnošću razmatrane su dvije osnovne koncepcije same kogeneracijske jedinice. Prva je s dvije manje plinske turbine i dva kotla ulizatora s instaliranom električnom snagom od 2 · 11,5 MW i druga s jednom većom plinskom turbinom nazivne snage približno 25 MW. Zbog zahtjeva za relativno visokom temperaturom pare od 480 °C i visokoga investicijskog troška odbačena je koncepcija s dvije manje plinske turbine. Manje plinske turbine imaju relativno nisku temperaturu ispušnih plinova od samo 460 °C i da bi se postigla nazivna temperatura pare, potrebno se koristiti naknadnim izgaranjem. Takav rad nije ekonomičan i smanjuje učinkovitost kogeneracije. Prihvaćena je koncepcija s jednom većom plinskom turbinom i jednim kotlom ulizatorom. Zahtjev za pouzdanost zadovoljen je paralelnim radom jednoga kotla koji predstavlja toplu rezervu. Praktična iskustva korisnika plinskih turbina u Hrvatskoj (HEP i INA-Naftaplin) koja potvrđuju visoku pouzdanost plinskih turbina kao radnog stroja potvrdila su ispravnost koncepcije s jednom većom i ekonomičnijom plinskom turbinom snage 27 – 31 MW i kapaciteta proizvodnje pare 37 – 39 t/h. S kogeneracijom te veličine veći dio potrebne pare za pokretanje pogona Etilena bio bi proizveden u visokoučinkovitome kogeneracijskom načinu proizvodnje.

Pozitivni učinci kogeneracijskog postrojenja

Opisano kogeneracijsko postrojenje pridonijelo bi pouzdanosti rada cijele lokacije. Zbog relativno velike instalirane snage generator mora biti sinkroniziran s električnom mrežom, a višak električne energije koji se ne troši na lokaciji predavao bi se prema definiranim tarifama u javnu električnu mrežu. Ukupna godišnja proizvodnja električne energije iznosila bi oko 250 000 MWh, od čega bi se oko 160 000 MWh plasiralo u javnu električnu mrežu. Navedena proizvodnja

električne energije čini oko 1,8 % ukupne proizvodnje električne energije u Hrvatskoj prema podacima za 2007. godinu. Zbog rada s viskoučinkovitom kogeneracijom DIOKI bi uštedio, gledano ukupno na razini cijele Hrvatske, približno oko 40 000 tona emisija CO₂ godišnje. Uz snižene troškove energije za cijelu lokaciju, zbog mogućnosti kratkotrajnoga otočnog rada kogeneracije (rad bez vanjske električne mreže) pridonijelo bi se i ukupnoj pouzdanosti rada svih postrojenja na lokaciji koja su zbog kompliciranosti kemijskih procesa vrlo osjetljiva čak i na kratkotrajne prekide napajanja. Nestanak napajanja od samo nekoliko sekundi znači prekid proizvodnje od minimalno 24 sata. Korištenjem plinske turbine posljednje generacije, s *dry low* NO_x komorama (komercijalna kratica DLE) za sagorijevanje koje imaju emisije NO_x od samo 25 mg/m³, ukupne emisije u zrak na samoj lokaciji dodatno će se sniziti.

Svjetska iskustva

Prema objavljenim i dostupnim podacima o gradnji novih pogona za proizvodnju etilena u svijetu u proteklih deset godina, uočljivo je da su gotovo sva nova postrojenja izgrađena usporedno s kogeneracijskom jedinicom. Pogoni etilena s kapacitetima 800 000 – 1 000 000 tona godišnje grade se s kogeneracijskim postrojenjima instalirane snage 240 – 300 MW. Ekstremni je primjer jednog pogona etilena od čak 374 MW instalirane električne snage u kogeneracijskom postrojenju. Zbog samog procesa proizvodnje etilena, koji je termodinamički vrlo zahtjevan i zahtijeva velike količine energije, očito je da je bitan način sniženja troškova energije, kao i povišenja energijske učinkovitosti, gradnja kogeneracijskih postrojenja uz pogone etilena. Pogon etilena na lokaciji Žitnjak ima instalirani kapacitet etilena od 90 000 t godišnje. Stoga je moguće zaključiti, kada se stave u omjer proizvodni kapaciteti, da se planirana kogeneracija DIOKI-ja na Žitnjaku sa svojom približnom snagom od 30 MW dobro uklapa u svjetske trendove optimiranja energijskih pogona za proizvodnju etilena.