



GOSPODARENJE ENERGIJOM, ODRŽAVANJE I NOVE TEHNOLOGIJE



prof. dr. sc. Veljko FILIPAN, dipl. ing.
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Savska cesta 16
10 000 Zagreb
e-mail: vfilipan@fkit.hr

Rođen je 6. prosinca 1957. godine u Hlapičini pokraj Čakovca. Završio je Srednju tehničku školu u Varaždinu. Diplomirao je 1981. na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, na kojemu je i magistrirao 1985. i doktorirao 1998. godine. U razdoblju 1981. - 1990. godine radio je u (tadašnjem) Elektrotehničkom institutu Rade Končar. Od 1991. godine radi na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, gdje je najprije bio asistent (1991. - 1995.), a zatim viši predavač (1995. - 2000.), docent (2000. - 2005.), izvanredni profesor (2005. - 2010.) i redoviti profesor (2010. - 2015.), dok je od 2016. redoviti profesor u trajnom znanju. Sudjeluje u nastavi više kolegija iz strojarke grupe predmeta na preddiplomskim, diplomskim i poslijediplomskim doktorskim studijima. Sudjelovao je i na više projekata, pri čemu je objavio veći broj znanstvenih i stručnih radova u časopisima i na kongresima u zemlji i inozemstvu i napisao je veći broj studija i elaborata. Član je Hrvatske komore inženjera strojarstva, gdje je bio predsjednik Sekcije za energetske certifikacije, a isto tako je član i znanstveno-stručnih savjeta više kongresa i recenzent više uglednih svjetskih časopisa iz područja energetike. Također je aktivni član nekoliko tehničkih odbora pri Hrvatskom zavodu za norme i ocjenitelj za područje grijanja i ventilacije pri Hrvatskoj akreditacijskoj agenciji. U Udruzi energetičara Zagreb više godina bio je član Upravnog odbora, a od 2013. godine je na dužnosti predsjednika Udruge. Služi se engleskim, njemačkim i ruskim, a djelomično i francuskim jezikom. Oženjen je i otac petero djece.

prof. dr. sc. Igor SUTLOVIĆ, dipl. ing.
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb
doc. dr. sc. Karlo FILIPAN
Hrvatsko katoličko sveučilište, Zagreb

MOGUĆNOSTI ISKORIŠTAVANJA RASHLADNE ENERGIJE NA TERMINALU ZA UPP

POSSIBILITIES OF USING COOLING ENERGY AT THE LNG TERMINAL

Sažetak

U vrijeme kada je opskrba prirodnim plinom kopnenim plinovodima sve nesigurnija, Hrvatska ima prednost zbog drugog dobavnog pravca morskim putem, preko terminala za ukapljeni prirodni plin (UPP) koji je u funkciji od prosinca 2020. godine na otoku Krku. U planu je proširenje kapaciteta postojećeg plutajućeg dijela terminala (FSRU broda) sa sadašnjih 2,9 milijardi m³ godišnje izgradnjom dodatnih kapaciteta ili nabavom novog većeg plutajućeg dijela (novog FSRU broda većeg kapaciteta ili dodatnog FSRU broda uz već postojeći).

Stoga se želi ukazati na mogućnosti iskorištavanja velikih količina rashladne energije koje stoje na raspolaganju za korištenje pri ponovnom uplinjavanju UPP-a na samom terminalu. Na žalost, u postojećem sustavu ta se energija ne iskorištava, već se direktno predaje okolnoj morskoj vodi kao otpadna energija, pothlađujući tako ekosustav u blizini terminala.

Vrijedi detaljnije razmotriti i mogućnosti iskorištavanja rashladne energije UPP-a za dobivanje rada i proizvodnju dodatne električne energije primjenom organskih Rankineovih ciklusa (ORC). Iskorištavanjem 'hladnoće' UPP-a može se bitno poboljšati energetska učinkovitost procesa na terminalu i želja je ukazati na takve mogućnosti kako bi ih donositelji odluka mogli uzeti u obzir pri odabiru tehnologija za proširenje kapaciteta postojećeg terminala. Primjenom nekih od predloženih rješenja mogao bi se smanjiti i negativni utjecaj terminala na neposredan ekosustav.

Abstract

At a time when the supply of natural gas via land pipelines is increasingly uncertain, Croatia has an advantage due to the second supply route by sea, through the liquefied natural gas terminal (LNG) which has been in operation since December 2020 on the island of Krk. The plan is to expand the capacity of the existing floating part of the terminal (FSRU ship) from the current 2,9 billion m³ per year by building additional capacity or acquiring a new larger floating plant (a new FSRU ship with a larger capacity or an additional FSRU ship in addition to the existing one).

Therefore, we would like to point out the possibilities of using large amounts of cooling energy that are available for use during the LNG regasification at the terminal itself. Unfortunately, in the existing system, this energy is not used, but is directly transferred to the surrounding seawater as waste energy, thus cooling the ecosystem near the terminal.

It is worth considering in more detail the possibilities of using the LNG cooling energy to obtain work and produce additional electricity using organic Rankine cycles (ORC). Using the 'coldness' of the LNG can significantly improve the energy efficiency of the process at the terminal, and the desire is to point out such possibilities so that decision-makers can take them into account when choosing technologies for expanding the capacity of the existing terminal. By applying some of the proposed solutions, the negative impact of the terminal on the immediate ecosystem could be reduced.