

Določanje zmogljivosti terminala za razkladanje razsutega tovora z uporabo teorije vrst

Ugljesa Bugaric^{1,*} – Dusan Petrovic¹ – Zoran Petrovic² – Miroslav Pajcin³ – Gordana Markovic-Petrovic⁴

¹ Univerza v Beogradu, Fakulteta za strojništvo, Srbija

² Tecon Sistem d.o.o., Srbija

³ Jugoimport SDPR, Srbija

⁴ DZ-Zemun, Srbija

Glavni namen članka je razviti prikladnejši, enostavnejši in hitrejši način za analizo rečnih terminalov za razkladanje razsutega tovora, ki bi bil uporaben za inženirsko uporabo v začetnih fazah procesa projektiranja in bi namesto simulacije uporabljal pristop s teorijo vrst.

Specializiran rečni terminal za razkladanje razsutega tovora (rečni terminal) predstavlja sistem različnih dejavnosti, povezanih z upravljanjem in manipulacijo toka materiala iz ladje v transportni ali skladiščni sistem, ki mora zagotavljati maksimalno oskrbo ladij z minimalnimi stroški. Rečni terminali se najpogosteje uporabljajo pri termoelektrarnah za razkladanje premoga, pri jeklarnah za razkladanje železove rude in premoga, pri kemičnih tovarnah za razkladanje surovin itd. Glavna značilnost takšnih terminalov je visoka zmogljivost razkladanja.

Analitični pristop na podlagi teorije vrst analizira dva različna modela rečnih terminalov. Prvi model obravnava delovanje naprav za razkladanje brez strategije, drugi model pa delovanje naprav za razkladanje s strategijo. Pri modeliranju terminala za razkladanje brez strategije (1. model) deluje vsaka od dveh naprav za razkladanje ločeno na enem od dokov. Glavna zamisel članka je povečanje zmogljivosti razkladanja na terminalu z uvedbo strategije delovanja naprav za razkladanje, t.j. s skrajšanjem časa, potrebnega za razkladanje ladje. Zato je bil razvit 2. model, pri katerem naprave za razkladanje delujejo s strategijo. Validacija tega pristopa in modelov je bila izvedena na obstoječem rečnem terminalu za razkladanje razsutega tovora na reki Donavi v Srbiji.

Rezultati analize terminala z uporabo teorije vrst, predstavljeni v tem članku, so prikazani vzporedno z rezultati simulacije modela istega sistema, ki so ga avtorji izdelali pred tem. Vzporedna primerjava obeh skupin rezultatov kaže, da so rezultati simulacije in teorije vrst enake narave. Rezultati se razlikujejo zaradi omejitev teorije vrst: proces obdelave je omejen na eno fazo, povprečni čas za razkladanje ladje je nespremenljiv, vpliv različnih vrst materialov na čas razkladanja ladje je matematično povprečen, uporabljena je ena sama velikost ladje itd.

Predstavljeni rezultati kažejo, da je zmogljivost terminala za razkladanje razsutega tovora pri enakih investicijskih stroških večja, če naprave za razkladanje delajo s strategijo. Enaki investicijski stroški pomenijo enako število naprav za razkladanje, kar se odraža na dolžini operativne obale, enako zmogljivost sidrišča itd. Tudi zelo majhno skrajšanje časa, potrebnega za razkladanje ladje, lahko pomeni prihranek energije pri razkladanju in lahko zmanjša stroške zaradi nezadovoljive obdelave oz. predolgega zadrževanja ladje v sistemu (na terminalu).

Naloga inženirjev v procesu projektiranja je, da določijo zmogljivost sistema kot osnovo za oceno vhodov/izhodov sistema. Zato obstaja tudi potreba po razvoju enostavnejšega in hitrejšega pristopa k projektiranju z ustrežno natančnostjo, kar je bil tudi glavni razlog za razvoj predstavljenega analitičnega modela z uporabo teorije vrst. Z drugimi besedami, novi model lahko zamenja starejše, zahtevnejše simulacijske modele na začetku procesa projektiranja sistema.

Rezultate, dobljene s teorijo vrst, je mogoče uporabiti na začetku procesa projektiranja za prve ocene omejitev sistema, kadar so potrebne grobe ocene obnašanja sistema, rezultate simulacij pa je mogoče uporabiti v fazi podrobnega projektiranja.

© 2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Keywords: razsuti tovor, razkladanje, rečni terminal, teorija vrst

*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Beogradu, Fakulteta za strojništvo, Kraljice Marije 16, 11120 Beograd, Srbija, ubugaric@mas.bg.ac.rs