

Modeliranje in ocena učinkovitosti prometa v potniškem pristanišču Kotor

Davorin Kofjač^{1,*} – Maja Škurič² – Branislav Dragović² – Andrej Škraba¹

¹ Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Slovenija

² Univerza v Črni Gori, Pomorska fakulteta, Črna gora

Prispevek obravnava modeliranje in simulacijo prometa v potniškem pristanišču Kotor z namenom oceniti in optimirati operativno politiko. Poleti se v primerjavi z ostalim delom leta poveča intenzivnost prihodov ladij. Povečana intenzivnost prometa povzroča zastoje na sidriščih, kar lahko privede do znatnega nezadovoljstva med lastniki ladij in potniki. Cilj prispevka je upravičiti investicijo v podaljšanje glavnega priveza s stalnim sidrom ali mostiščem, za skrajšanje vrst na sidriščih in povečanje prihodkov pristanišča.

V raziskavi smo predvideli podaljšanje glavnega priveza iz 380 na 500 m (celotna dolžina priveza), da bi omogočili hkratno strežbo dveh večjih potniških ladij. Trenutno je izvedljivo le predlagano podaljšanje na 500 m, ker je največja globina priveza na desni strani le 5 m, medtem ko je na levi strani zaradi varnega obračanja ladij v zalivu na voljo le 120 m. Podaljšanje priveza bi še posebej v visoki sezoni, ko je frekvenca prihodov teh ladij višja, omogočilo fleksibilnejše razporejanje ladij na privezu.

Za razliko od prejšnjih raziskav na področju logistike potniških pristanišč smo v prispevku predstavili dogodkovni simulacijski model prometa potniških ladij. Promet je definiran tudi z analitičnega vidika z uporabo teorije čakalnih vrst. Vpeljali smo tudi kompleksno kriterijsko funkcijo prihodkov v potniškem pristanišču z namenom maksimirati skupne prihodke.

Prihodi in strežba v pristanišču potekajo po strežnem sistemu $M/D/1/m$. Najprej predpostavimo, da je privez zaseden in da morajo vse potniške ladje v čakalno vrsto, dokler se glavni privez ne sprost. Naslednja predpostavka je, da ladje v čakalni vrsti na sidrišču ne priplujejo nujno na glavni privez. Ladje so določen čas strežene na sidriščih. Obstaja pa redka možnost, da se glavni privez sprost in takrat lahko ladja iz sidrišča preide na glavni privez, vendar pa se skupni čas strežbe te ladje ne spremeni. Ko je ladja strežena, izračunamo prihodke za pristanišče na račun te ladje. Ladja ob izteku časa strežbe zapusti pristanišče. Poudarimo še, da se je v analizi dejanskih podatkov izkazala možnost uporabe determinističnega časa strežbe – deset ur za leto 2011 in devet ur za leto 2012 – saj potniške ladje v skoraj vseh primerih priplujejo zgodaj zjutraj in nato odplujejo pozno popoldan oz. zvečer.

Simulacijski model je bil razvit s programsko opremo za dogodkovno simulacijo Flexsim. Vhodni podatki za simulacijski model se nanašajo na obdobje osmih mesecev v letu 2011 in obdobje sedmih mesecev v letu 2012. Model vključuje ladje z različnimi dolžinami, bruto tonažo ter vzorci prihodov in strežbe, kakor tudi podatke o stroških, ki jih imajo le-te v pristanišču. Model je bil verificiran in validiran glede na dejanske podatke. Izvedli smo simulacijske scenarije, kjer smo predvideli podaljšan privez in povečano intenzivnost prometa. Na podlagi simulacijskih rezultatov lahko trdimo sledeče. Prvič, scenarij s podaljšanim glavnim privezom omogoča večje prihodke za pristanišče kot scenarij z obstoječim privezom. Drugič, večji delež ladij na glavnem privezu bistveno zmanjša število ladij na sidriščih, ker zmanjšuje možnost nesreč ob uporabi pomožnih čolnov za prevoz potnikov na kopno. To bi lahko pomembno vplivalo tudi na prihodke od turizma v mestu Kotor. Tretjič, s predlaganim podaljšanim privezom bi v pristanišču lahko sprejeli tudi do 40% več ladij.

Razviti simulacijski model lahko posplošimo in ga uporabimo tudi za simulacijo učinkovitosti ostalih potniških pristanišč, na primer s prilagoditvijo kapacitete čakalne vrste ter parametrov kriterijske funkcije prihodkov. Model lahko tudi nadgradimo za raziskavo ostalih segmentov pristanišča, kot so na primer vpliv povečanega števila izkrcanih turistov na glavni privez za lokalno gospodarstvo, izgradnja potniškega terminala, vpliv emisij plinov, upravljanje vodnega balasta itd.

Ključne besede: modeliranje prometa, simulacije, validacija, prihodki pristanišča, operativna politika, potniško pristanišče Kotor