

# Identifikacija kritičnih dejavnikov produktivnosti kontejnerskih terminalov z analizo občutljivosti

Bo Lu<sup>1,\*</sup> – Nam Kyu Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Dalianu, Institut za elektronsko trgovino in sodobno logistiko, Kitajska

<sup>2</sup> Univerza Tongmyong, Šola za pomorski promet in logistiko, Južna Koreja

Veliki kontejnerski terminali imajo velik vpliv na globalni kontejnerski promet. Njihovi upravitelji skušajo opredeliti različne dejavnike produktivnosti in med njimi poiskati tiste, ki pozitivno vplivajo na produktivnost kontejnerskih terminalov. Povečanje kontejnerskega prometa je izziv za operaterje terminalov, ki morajo predvideti zmogljivost privezov ter izvajati naložbe v sofisticirano opremo, če želijo sprejemati najnaprednejše in največje kontejnerske ladje.

Glavni namen članka je opredelitev različnih dejavnikov za doseganje večje produktivnosti kontejnerskih terminalov. Analiza občutljivosti je primerna metoda za ugotavljanje dejavnikov, ki so kritičnega pomena za izboljšanje produktivnosti. V raziskavo je bilo vključenih 28 velikih vzhodnoazijskih kontejnerskih terminalov. Podatki o njihovi učinkovitosti so bili primerjani z analizo ovojnice podatkov (DEA) in z regresijsko analizo (RA).

Pri obeh analizah se ena za drugo odstranjujejo vhodne spremenljivke in se ocenjuje korelacija med produktivnostjo in naložbami. Uporabljen je bil model CCR DEA kot neparametrična metoda za merjenje učinkovitosti enot sprejemanja odločitev (DMU). Metoda DEA-CCR se začne z izbiro ustreznih vhodnih in izhodnih spremenljivk. RA po drugi strani omogoča vpogled v to, kako se spreminja tipična vrednost odvisne spremenljivke ob spreminjanju katerekoli od neodvisnih spremenljivk, medtem ko ostale neodvisne spremenljivke ostajajo fiksne. Uporabljena je bila multipla linearna regresijska analiza.

Model DEA-CCR skuša doseči maksimum proporcionalnega povečanja izhodnih spremenljivk znotraj območja možnega. Učinkovitost se v poteku dela obravnava, ko je njena vrednost manjša od 1 (neučinkovitost obsega), oz. učinkovitost vhodnih in izhodnih spremenljivk ni primerna ter je treba zmanjšati vhode ali povečati izhode. Obseg operacij v tem primeru ne dosega optimalne vrednosti in ga je treba povečati ali zmanjšati (odvisno od donosa na obseg). Pri regresijski metodi sta bili preskušeni metodi Enter in Backward, med njima pa je bila izbrana boljša. Postopek se ustavi, ko so signifikantni vsi regresijski koeficienti, sicer pa se tisti z najmanjšo stopnjo značilnosti odstranijo iz modela. Postopek je dokončan, ko so signifikantni vsi regresijski koeficienti.

Empirični rezultati analiz DEA-CCR in RA kažejo, da vhodne/neodvisne spremenljivke za določanje kritičnih dejavnikov na kontejnerskih terminalih veliko prispevajo k produktivnosti terminalov. Prvi zaključek je, da so najpomembnejši dejavnik portalni prenosniki in terminalski vlačilci. Površina terminala in dolžina priveza sta manj pomembni kot oprema. Iz analize torej sledi, da velika površina terminala in dolg privez ne pomenita nujno večje produktivnosti terminala. Ponuja se zaključek, da lahko povečanje količine opreme za manipulacijo kot so portalni prenosniki in vlačilci izboljša produktivnost kontejnerskega terminala. Kar se tiče dolžine priveza (ta je v negativni korelaciji s kapaciteto priveza), se njegovo podaljšanje odrazi v zmanjšanju produktivnosti. Pomen velikosti terminala je od primera do primera različen. Ugotovljeno je bilo tudi to, da obalna kontejnerska dvigala niso neposredno povezana s kapaciteto, ker privezi z določenim povprečnim številom dvigal dosega različne kapacitete.

Metodi DEA-CCR in RA sta priljubljena sredstva za primerjalne analize in ponujata dva različna pristopa k merjenju in primerjavi učinkovitosti kontejnerskih terminalov. Prednost metode DEA-CCR pred RA je v tem, da omogoča primerjavo z učinkovito namesto s povprečno zmogljivostjo, da kot mejna metoda daje natančnejše ocene relativne učinkovitosti, in da običajno daje natančnejše ciljne rezultate. RA sicer omogoča tudi boljše napovedovanje prihodnje zmogljivosti na zbirni ravni DMU ter ocenjevanje intervalov zaupanja za točkovne ocene. Metoda daje tudi boljše ocene posameznih maksimalnih (minimalnih) ravni, pri čemer so lahko izhodi (vhodi) neodvisni drug od drugega. Raziskava pa ima tudi svoje omejitve, saj več dejavnikov produktivnosti terminalov ni bilo vključenih med spremenljivke. Prihodnje raziskave bi se morale osredotočiti na povečanje števila terminalov in spremenljivk ter na vključitev modela za simulacijo posameznih terminalov.

**Ključne besede: analiza ovojnice podatkov, regresijska analiza, analiza občutljivosti, produktivnost kontejnerskega terminala, kritični dejavniki, empirični rezultati**