

Trajnostnost pristanišč: analiza življenjskega cikla opreme za prekladanje tovora z ničelnimi emisijami

Andrija Vujičić^{1*} – Nenad Zrnić² – Boris Jerman³

¹ Donava zavarovanje, Srbija

² Univerza v Beogradu, Fakulteta za strojništvo, Srbija

³ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Pristanišča in kontejnerski transport so hrbtenica mednarodnih dobavnih verig in imajo v globalnem gospodarstvu pomembno vlogo. Ekonomska sila pristanišč in kontejnerskih terminalov pa žal prinaša tudi velike obremenitve za okolje. Pristanišča so največji vir onesnaževanja obmorskih mest, zato je zavedanje o potrebi zmanjšanja onesnaževanja postalo stvar javnega interesa. Industrija je kot odgovor na strožje predpise o emisijah v pristaniščih ponudila vrsto rešitev za omejevanje emisij in vpliva pristanišč na okolje. Emisije v pristaniščih so posledica različnih operacij, zato se mora vsaka dejavnost z njimi spopasti na svoj način. Ponudniki opreme za prekladanje tovora (CHE) bolj kot kdajkoli prej stavijo na učinkovite tehnologije za pristanišča in kontejnerske terminale. Danes so za skoraj vsak kos opreme CHE na voljo rešitve za zmanjšanje emisij in porabe energije, od alternativnih goriv in hibridnih tehnologij do obetavnega koncepta ničelnih emisij.

Namen članka je osvetliti ozadja koncepta ničelnih emisij. Za raziskavo sta bila izbrana dva najpogostejša stroja na kontejnerskih terminalih: portalni žerjav z gumijastimi kolesi (RTG) in tovornjak za prestavljanje kontejnerjev (UTR), v konvencionalni različici ter v različici brez emisij. Čeprav je prehod z opreme za prekladanje tovora z dizelskimi motorji na električno opremo korak naprej, pa je treba upoštevati tudi nekatere trajnostne vidike pretvorbe energij.

Za analizo okoljske učinkovitosti tehnologije 'ničelnih emisij' pri CHE je bila uporabljena metodologija ocene življenjskega cikla (LCA). LCA nudi sistematičen pristop za analizo celotnega življenjskega cikla od pridobivanja materialov prek proizvodnje, eksploatacije do odstranjevanja in recikliranja, zato se pogosto imenuje tudi analiza 'od zibelke do groba'. Analiza LCA je uporabna tudi za vrednotenje okoljskega vpliva različnih energijskih virov od vrtine do rezervoarja, ki vključuje črpanje fosilnih goriv, rafiniranje, transport in distribucijo do proizvodnje električne energije. Opravljena analiza LCA je bila za enostavnejše modeliranje razdeljena v tri faze ter uporablja večino podatkov konvencionalne opreme CHE pri vrednotenju CHE z ničelnimi emisijami. Prva faza vključuje vse procese od pridobivanja in izkoriščanja materialov prek proizvodnje delov in sestave modelov do distribucije na luški terminal, običajno pa se imenuje tudi faza 'od zibelke do vrat'. Druga faza je eksploatacija 'od vrat do groba', zadnja faza pa je odstranjevanje ob koncu življenjskega cikla.

Rezultati analize LCA kažejo, da je elektrifikacija CHE primerna in trajnostna rešitev za omejevanje okoljskega vpliva pristanišč. Faza 'od zibelke do vrat' daje manjši prispevek k celotnemu vplivu, kar je običajno za izdelke z dolgo dobo uporabnosti. Faza 'od vrat do groba' električne opreme CHE ima občutno manjši prispevek k globalnemu segrevanju, acidifikaciji in eutrofikaciji, pri čemer obstaja značilna razlika med RTG in UTR. Primerjalna analiza LCA je pokazala, da ima elektrifikacija CHE večji potencial za zmanjšanje emisij in rabe energije pri večji in težji opremi, kot so npr. žerjavi RTG. Energetsko potratne delovne operacije žerjava RTG so primernejše za elektrifikacijo kljub preostalim emisijam skozi izpušno cev pri menjavi blokov. Rezultati kažejo, da so žerjavi RTG zaradi dolge dobe uporabnosti in velikega števila delovnih ur zelo primerni za elektrifikacijo. Električni tovornjaki UTR po drugi strani nimajo emisij skozi izpušno cev, povzročajo pa velik vpliv na okolje zaradi litij-ionskih akumulatorjev. Doba uporabnosti UTR je lahko dvakrat daljša od življenjske dobe akumulatorskih baterij, potreba po menjavanju akumulatorskih baterij pa lahko skupaj z različnimi izvedbami električnega omrežja okrne potencial za zmanjšanje emisij električnih UTR. Zanimanje za metodologijo LCA se močno povečuje, le malo pa je raziskav o možnostih uporabe te metodologije pri CHE, zlasti pri žerjavih RTG. Prispevek tega članka je zato dvojen. Članek podaja informacije o okoljskem vplivu konvencionalnih in električnih izvedb dveh najpogostejših kosov opreme CHE na kontejnerskih terminalih skozi celoten življenjski cikel. Promovira pa tudi uporabo metodologije LCA kot primerjalnega orodja, ki odpira možnosti za prihodnje raziskave na tem področju ter zagotavlja vezni člen med pristopom LCA in strategijami za uvajanje CHE.

Ključne besede: kontejnerski terminal, oprema za prekladanje tovora, ničelne emisije, portalni žerjav z gumijastimi kolesi, tovornjak za prestavljanje kontejnerjev, ocena življenjskega cikla