

KOORDINACIJA U TRANSPORTNOM PROCESU

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Sustainable Transportation within the Framework of Green Deal - SPHERE

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-2

Project Number: 101128065

- Transportni proces čine različite, međusobno povezane, aktivnosti. Njihov broj i karakteristike zavise od konkretnih uslova rada voznog parka. Jedan od pštih uslova efikasnosti ovih procesa jeste, pored ostalog, i njihova međusobna usklađenost i koordinacija funkcionisanja različitih tehnoloških elemenata. Značajan deo vremena rada vozila provode na utovano-istovarnim operacijama. Samim tim, to bitno utiče na učinak vozila, tj. na njihovu proizvodnost. Zbog toga su važni tehnološki elementi transportnog procesa mesta utovara/istovara, i vreme koje vozila provode na takvim mestima. Zbog toga je, u organizaciji transportnih procesa, važno poznavati faktore uticaja na veličinu tog vremena.
- Kao terminalne tačke u premeštanju tereta, utovarna/istovarna mesta (stanice), mogu biti pozicionirana u okviru logističkih centara različite veličine i sadržaja, javnih skladišta, fabričkih kompleksa, terminala pojedinih vidova transporta i sl. Drugim rečima, terminalne tačke nalaze se tamo odakle polaze i gde završavaju pojedini tereti i vozila koji ih transportuju.
- Mesta gde se obavljaju utovarne/istovarne operacije mogu se, jednim imenom, nazvati terminalima ili robnim terminalima.

Terminalna mesta i njihove karakteristike

Funkcije teretnih terminala odnose se na različite manipulacije teretom koje su, pored ostalog u funkciji utovara i/ili istovara i izvršenja transportnih procesa. Tehnologije njihovog rada su različite. Međutim, zajedničko je nastojanje da se maksimalno efikasno obave utovari i istovari. To znači da terminali obezbeđuju:

- utovar i istovar tereta,
- prijem i otpremu tereta,
- pripremu i preradu tereta, odlaganje tereta,
- skladištenje,
- pripremu dokumentacije itd.

.

Terminalna mesta i njihove karakteristike

Jedno od ključnih tehnoloških elemenata svakog teretnog (robnog) terminala jesu utovarna/istovarna mesta i odgovarajući prostori (frontovi).

Njihove dimenzije i oblici organizovanja zavise od različitih faktora, kao što su: način postavljanja vozila; gabaritnih karakteristika i manevarskih mogućnosti vozila; broja mesta za postavljanje vozila; rasporeda i veličine ostalih sadržaja i njihovih površina; pozicije utovarnih/istovarnih mesta; raspoloživih površina i njihovih dimenzionih karakteristika itd. Na osnovu navedenog mogu se identifikovati i ključne karakteristike terminalnog mesta koje utiču na kordinaciju i sinhronizaciju aktivnosti u transportnom procesu..

Postavljanje vozila

Postavljanje vozila, tj. položaj podužne ose vozila u odnosu na front (liniju) utovara/istovara može biti paralelno, upravno i pod uglom (koso).

- Karakteristike paralelnog postavljanja su: relativno velika dužina fronta; relativno mala širina prolaza; jednostavno manevrisanje vozila; pristup tovarnom prostoru vozila sa jedne (duže) strane.
- Upravno postavljanje vozila karakterišu pristup tovarnom prostoru vozila samo za zadnje (kraće) strane, relativno mala dužina fronta, relativno velika širina prolaza.
- Koso postavljanje vozila može biti organizovano pod različitim uglovima. Karakteriše ga: pristup tovarnom prostoru vozila sa bočne i zadnje strane, dužina utovarnog fronta i potrebna širina prolaza zavise od ugla postavljanja vozila

Propusna sposobnost

Propusna sposobnost (propusna moć) terminalnog mesta određena je količinom tereta (najčešće izražen u tonama), koja može biti utovarena/istovarena u toku jednog časa (Gladović, 2010). Shodno tome, određivanje propusne sposobnosti terminalnog mesta (Q_h) može se izvesti korišćenjem sledeće formule.

Ovde, oznaka $X_{u(i)}$ pokazuje i-ti broj mesta za utovar/istovar tereta, dok oznaka $\tau_{u(i)}$ označava vreme potrebno za utovar/istovar jedinice tereta koja je izražena u tonama na i-tom broju mesta za utovar/istovar tereta.

$$Q_h = \frac{X_{u(i)}}{\tau_{u(i)}} (t/h)$$

Propusna sposobnost

Ako je poznato vreme za opsluživanje jednog vozila ($t_{u(i)}$), propusna sposobnost može biti izražena i brojem vozila koje je moguće opslužiti (utovariti/istovariti) u jedinici vremena (A_h), kao što je to predstavljeno u sledecoj relaciji.

$$A_h = \frac{X_{u(i)}}{q \cdot \gamma \cdot \tau_{u(i)}} = \frac{X_{u(i)}}{t_{u(i)}} \text{ (vozila/h)}$$

Ritam rada

Ritam rada terminalnog mesta ($R_{u(i)}$) definiše se prosečnim vremenom koje je potrebno za opsluživanje (utovar/istovar) jednog vozila. To je prosečno vreme između dva vozila koja napuštaju utovarno/istovarno mesto. Tako, za ritam rada važi sledeća relacija. Može da se uoči da je ritam rada terminalnog mesta recipročna vrednost njegove propusne sposobnosti.

$$R_{u(i)} = \frac{q \cdot \gamma \cdot \tau_{u(i)}}{X_{u(i)}} = \frac{t_{u(i)}}{X_{u(i)}} \text{ (h/voz)}$$

Koordinacija rada vozila i terminalne stanice

Kordinacija rada utovarne/istovarne stanice i vozila koje stanica opslužuje u uslovima definisanog prevoznog puta (relacije), predstavlja važan faktor maksimizacije proizvodnosti transportnih i utovarnih/istovarnih kapaciteta. Drugim rečima, propusna sposobnost terminalnog mesta treba da bude takva da obezbedi kontinuitet sopstvenog funkcionisanja i kontinuitet opsluživanja vozila.

Uslov za takvo funkcionisanje jeste usklađenost ritma funkcionisanja utovarne/istovarne stanice i intervala prispeća (kretanja) vozila koje opslužuje ova stanica. To znači da ritam rada, tj.vreme između izlaska dva uzastopna vozila terminalnog mesta ($R_{u(i)}$) treba da bude jednak intervalu kretanja vozila (I_w), kao u sledecoj relaciji.

$$R_{u(i)} = I_w$$

Koordinacija rada vozila i terminalne stanice

Poremećaji u kordinaciji rada vozila i terminala mogu nastati usled različitih zastoja i pojavi vremenskih gubitaka. Tada nastaju redovi vozila na ulazu u terminalno mesto ili utovarna/istovarna stanica ima neiskorišćene kapacitete koji se odnose na manipulativnu mehanizaciju. Ukoliko je ritam rada stanice veći od intervala prispeća vozila, tj. $Ru(i) > lw$ nastaje čekanje vozila u redu na opslugu. Ukoliko je situacija obrnuta, tj. kada važi $Ru(i) < lw$, nastaje danguba utovarne/istovarne mehanizacije.

Pojava dangube utovarne/istovarne stanice omogućava povećanje broja vozila, tj. smanjenje intervala (povećanje frekvencije) prispeća istih na opsluživanje. Redovi vozila ispred stanice mogu se eliminisati intenziviranjem rada utovarne/istovarne mehanizacije ili smanjenjem broja angažovanih vozila. U opštem slučaju, neophodna je kompleksna analiza koja uzima istovremeno u obzir niz pokazatelja rada i voznog parka i terminalne tačke.

Koordinacija rada tegljača i poluprikolica

U korišćenju autovozova koje čine tegljači (traktori) i poluprikolice (autovozova tipa $T+(m)Pp$) mogu se koristiti različiti pristupi u organizaciji transportnih procesa. Postoje tri slučaja:

- tretman $T+(m)Pp$ kao celine (kompleta),
- poseban tretman tegljača (T) i poluprikolice (Pp),
- poseban tretman tegljača i polupreikolica u uslovima njihovog koordiniranog i sinhronoizovanog rada.

U procesu organizacije, najjednostavnije je posmatrati autovoz kao jedinstvenu eksploatacionu celinu (prvi slučaj).

Organizacija je složenija za različiti broj tegljača i poluprikolica, nezavisno organizovanje rada jedne i druge skupine uz ostvarenje različitih eksploataciono-tehničkih pokazatelja (drugi slučaj).

Međutim, u nekim situacijama, uz poseban tretman tegljača i poluprikolica, neophodno ih je posmatrati kao elemente jedinstvenog procesa (treći slučaj). Tada je potrebno koordinirati i vremenski uskladiti njihovo korišćenje i njihov rad. Uslov za to je uskladiti njihov broj na zajedničkom transportnom zadatku.

Koordinacija rada tegljača i poluprikolica

Sinhronizovani rad tegljača i poluprikolica u kontinuitetu može se narušiti povećanjem vremena vožnje tegljača i/ili povećanjem vremena trajanja utovarnih/istovarnih aktivnosti. U takvim situacijama dolazi do narušavanja jednakosti intervala vožnje (I) i ritma na mestima utovara/istovara (R_u , R_i i R_{ui}).

Uzroci ovih poremećaja mogu se sagledati analizom pokazatelja rada vozila i utovarnih/istovarnih mesta. Kriterijumi za optimizaciju rešenja mogu biti različiti, na primer vremenski gubici i troškovi.