

Autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos efektyvumo vertinimas Klaipėdos jūrų uosto terminaluose

Vilma Locaitienė, Margarita Varnienė*

Lietuvos aukštoji jūreivystės mokykla, I.Kanto g. 7, Klaipėda,
El. paštas: v.locaitiene@lajm.lt, m.varniene@lajm.lt

(Gauta 2019 m. sausio mėn.; atiduota spaudai 2019 m. balandžio mėn.; prieiga internete nuo 2019 m. gegužės 10 d.)

Anotacija

Straipsnyje analizuojami autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos Klaipėdos jūrų uosto terminaluose efektyvumo veiksniai. 2016–2017 m. per Klaipėdos jūrų uostą buvo išgabenta apie 93 % lietuviškos kilmės grūdų, iš kurių apie 30–35 % atgabena į Klaipėdos uosto krovos kompanijas kelių transporto priemonėmis. Straipsnyje analizuojamas autotransporto krovos procesas dviejuose Klaipėdos jūrų uosto terminaluose, kuriuose didžiąją krovinių dalį sudaro birieji žemės ūkio produktai, atgabunami autotransportu. Tyrime yra apibūdinti veiksniai, turintys įtaką autotransporto krovai terminale, analizuojamos taikomos krovos technologijos, įvertinant jų atlikimo trukmę bei jų efektyvumą.

Reikšminiai žodžiai: žemės ūkio produkcijos kokybė, autotransporto priemonių krovos laikas, uosto terminalas, paslaugos efektyvumas, intensyvumas.

Abstract

The article analyzes factors which are limiting the intensity of servicing of vehicles transporting agricultural products in Klaipėda port terminals. In 2016-2017 about 93% of Lithuanian grains were transported through Klaipėda Seaport, from which about 30 - 35% are delivered to Klaipėda Seaport stevedoring companies by road transport. The article analyzes the process of servicing road transport in two terminals of Klaipėda Seaport, where most of the cargo is composed of bulk agricultural products which are transported by road transport. The study describes the technological indicators that affect the servicing of the road transport at the terminal, analysis of applied technology service, evaluating their performance duration and provides technological measures that increases the intensity.

Key words: Quality of agricultural products, road transport service time, port terminal, operation of weight, factors limiting the intensity

Įvadas

Uostų terminalai apibūdinami kaip punktai, kuriuose vykdoma skirtingų rūšių transporto priemonių krova (Paulauskas 2004, Baublys 2011, 2016, Alderton, 2011 ir kt.). Autotransporto priemonių krova yra neatsiejama terminalo darbo dalis, kurios veiklai būdinga technologinė ir organizacinė sąveikos. Jos kraunamos tiek terminalo vartų zonoje, kur pasveriamas kroviny su transporto priemone, tiek sandėliavimo zonoje, kur kroviny iškraunamas arba pakraunamas. Kai į terminalą atgabena žemės ūkio produkcija, viena iš svarbiausių sąlygų – jos kokybės atitikimas uosto terminalo keliamiems reikalavimams. Žemės ūkio produkcijos kokybės tikrinimas turi įtakos autotransporto priemonės krovos ciklo trukmei.

Tyrime yra apibūdinti technologiniai rodikliai, turintys įtaką autotransporto priemonių krovos procesui terminale, analizuojamos jų krovos taikomos technologijos, įvertinant atlikimo trukmę bei numatytos technologinės priemonės, didinančios intensyvumą bei Klaipėdos jūrų uosto terminalų vartų pralaidumą.

Tyrimo objektas – autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos technologija, taikoma Klaipėdos jūrų uosto krovos kompanijose.

Tyrimo tikslas – įvertinti autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos efektyvumą Klaipėdos jūrų uosto terminaluose.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išskirti autotransporto, gabenančio žemės ūkio produkciją, krovos efektyvumo veiksnius jūrų uostų terminaluose.

2. Analizuoti autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos procesą dviejose Klaipėdos jūrų uosto krovos kompanijose.
3. Įvertinti autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos proceso technologijų efektyvumą, taikant transporto priemonių srauto intensyvumo rodiklius.

Pagrindiniai tyrimo metodai yra literatūros bei dokumentų turinio analizė, dalyvaujamasis stebėjimas, lyginamoji analizė. Analizuojant kelių transporto priemonių krovos technologinius procesus, jūrų uosto terminalų aplinką buvo taikytas mokslinės literatūros analizės metodas (Baublys, 2011, 2016; Belova, Mickienė, 2012; Alderton, 2008; Burns, 2015 ir kt.). Transporto priemonių srauto intensyvumo vertinimo metodika sudaryta remiantis V. Boguslausku, S. Stunguriene (2007). Dokumentų turinio analizės metodas taikytas įvertinant UAB „Vakarų krova“, UAB „Malkų įlankos terminalas“ kelių transporto priemonių krovos technologinius normatyvinius dokumentus. Technologinės vartų zonos operacijos, svėrimo programos „Svaras“ operacijos stebėtos fiksuojant atskirų veiksnių trukmę. Pagal dalyvaujamojo stebėjimo duomenis įvertintas vartų darbo intensyvumas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Autotransporto krovos proceso efektyvumo veiksniai jūrų uosto terminale. Terminalas turi atlikti tris funkcijas (Belova, Mickiene, 2012):

- garantuoti priėjimą prie transporto priemonių;
- garantuoti, kad bus lengvai pakeistos transporto priemonės ar transporto rūšys;
- palengvinti krovinių srautų susijungimą.

Nurodytoms funkcijoms atlikti terminaluose įrengiamos konkrečios zonos (vartų, sandėliavimo ir krantinės), atsižvelgiant į jose kraunamas transporto priemones, kuriomis atgabenami kroviniai, geografinės sąlygas, terminalo išdėstymą (Paulauskas, 2015; Burns, 2015; Alderton, 2011).

Analizuojant uostų, terminalų veiklos rodiklius, mokslininkai pabrėžia jungties su užuosčiu svarbą (UNCTAD, 2004). Jungties efektyvumą galima vertinti pagal dvi veiksnių grupes – infrastruktūros ir paslaugų kokybės bei patikimumo, kurie apibūdinti 1 lentelėje.

1 lentelė. Uosto terminalų jungties su užuosčiu veiksniai
Table 1. Factors of Port Terminals connection with behind port area

Veiksnių grupė	Veiksnių grupės apibūdinimas
<i>Infrastruktūra</i>	Geležinkelio vagonai, šalies automobilių ir geležinkelio kelių tinklas, tiltų leidžiamo svorio apkrovos / aukščio apribojimai, kelių dangų būklė, greičio ribojimai, geležinkelio elektrifikacija, terminalų vartų, eismo juostų juose ir įrangos skaičius, eismo intensyvumas keliuose ir geležinkeliuose į uostą ar uosto prieigas, eismo srautų svyravimai, avarių skaičius, spūstys, infrastruktūros jungtis skirtingoms transporto priemonių tipams pakrauti, intermodalinių įrenginių skaičius.
<i>Paslaugų kokybė ir patikimumas</i>	Informacijos pateikimas ir gavimas realiu laiku, oro taršos mažinimo galimybė, paslaugų lygis, laukimo trukmė, bendradarbiavimo su išoriniais logistikos sistemos subjektais, lankstumas kliento atžvilgiu, paslaugos pritaikymas kliento poreikiams

Šaltinis: UNCTAD. *Assessment of a seaport land interface: an analytical framework*. 2004 [interaktyvus]. Prieiga internetu: https://unctad.org/en/Docs/sdtetlbmisc20043_en.pdf

Dauguma infrastruktūros grupės veiksnių (1 lentelė) apima technologinius veiksnius, kurie turi būti analizuojami vertinant autotransporto priemonių krovos technologiją uoste.

Vertinant sausumos-uosto jungties technologinį efektyvumą analizuotini šie rodikliai (Kunaka, Carruthers, 2014; Lam, Gu 2013):

- krovinių srauto pasiskirstymas tarp skirtingų transporto priemonių (procentinė dalis),
- maksimalūs terminalo kelynuose priimamų geležinkelio sąstatų parametrai,
- uosto terminalo vartų skaičius bei jų pobūdis,
- įvažiuojančių ir išvažiuojančių autotransporto (vilkikų, sunkvežimių ir pan.) priemonių skaičius,

- autotransporto priemonės krovos technologinio veiksmo laikas (nuo įvažiavimo į terminalą iki išvažiavimo iš jo),
- autotransporto priemonės reiso trukmė miesto gatvėmis (nuo miesto prieigų iki uosto).

Įvertinant tiekimo grandinės perspektyvas turi būti atsižvelgiama į krovinio srauto prognozę, nes didėjant srautams auga krovinių gabenančių transporto priemonių skaičius, kuris turi įtakos darbo vartuose koordinavimui bei didesniai krovos efektyvumui (Lam, Gu, 2013).

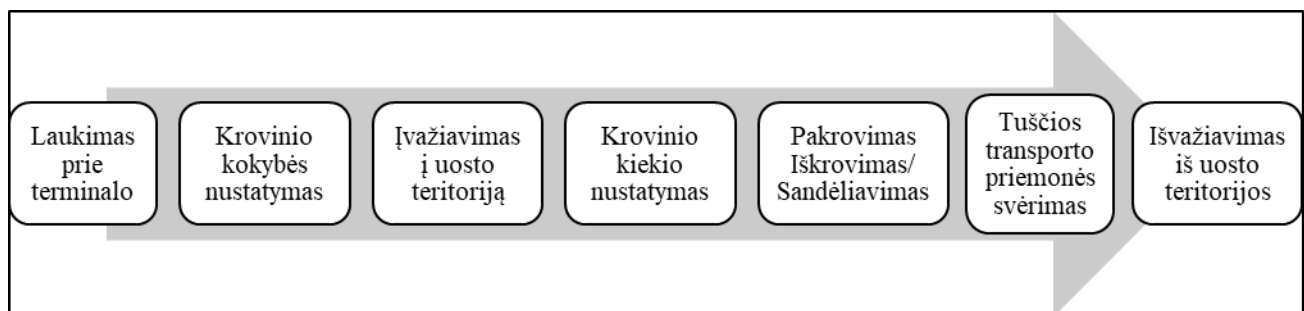
Daugumos mokslininkų, analizuojančių uosto terminalų vartų darbo efektyvumo didinimo problemą, tyrimo laukas – konteinerių terminalai (Nafarate, 2017). Tyrimų, nukreiptų į biriųjų krovinių terminalo vartų zonos efektyvumo didinimo problematiką, nebuvo rasta. Buvo pasirinkta autotransporto priemonių, gabenančių biriuosius krovinius, krovos terminale technologija vertinant jungties tarp uosto ir užuostio efektyvumo rodikliais, papildžius specifiniais reikalavimais, kurie keliami įvežamiems į uostą žemės ūkio produktams. Kadangi tyrime yra analizuojamas kelių transporto priemonių krovos procesas, todėl tikslingai atsisakyta apžvelgti geležinkelių transportą.

Autotransporto priemonių krovos technologija biriųjų krovinių terminale. Daugiau kaip 90 % visų krovinių kelių transportu pasaulyje yra gabenama naudojant standartizuotus vilkikus su puspriekabėmis arba autotraukinius (Jaržemskis A., Jaržemskis, V, 2014). Gabenant biriuosius krovinius trumpesniu atstumu yra naudojami savivarčiai. Parenkant tinkamą kelių transporto priemonę svarbu atsižvelgti į maksimalias apkrovas vienai ašiai. Didžiausios leistinos ašių apkrovos nustatomos remiantis tokiais kriterijais (Petraška, 2007):

- autotransporto priemonės ašių kiekiu;
- atstumu tarp artimiausių transporto priemonės ašių;
- automobilių kelių kategorijomis, kokias apkrovas gali išlaikyti pastatytas arba rekonstruotas kelias.

Žemės ūkio produkcija įprastai gabenama sunkiasvoriu transportu, kurio svoris su kroviniu iki 40 t. Biriuosius krovinius vežančių triašių transporto priemonių didžiausia bendroji leistina masė negali viršyti 25 t, keturašių – 32 t, penkiaašių – 40 t.

Biriųjų krovinių terminalo vartų postas, skirtas kelių transporto priemonėms, turi būti įrengiamas atsižvelgiant į transporto tipą (2 lentelė) ir į krovos proceso specifiką. Krovos specifika suprantama kaip veiksmai, kurie dažniausia atliekami vartų zonoje ir pagal tai parenkama kelių transporto krovos technologija. Tipinės operacijos, atliekamos įvežant į jūrų uostą žemės ūkio produkciją, pavaizduotos 1 pav.



1 pav. Įvažiuojančio į terminalą autotransporto krovos technologija biriųjų krovinių terminale technologinių veiksmų schema

Fig. 1. The technological scheme of loading technology for arriving transport to the bulk cargo terminal
Šaltinis: sudaryta autorių

Visos su krova susijusios operacijos, kurios nurodytos 1 pav. schemeje, vertinamos jų atlikimo trukme, o jų suma sudaro *autotransporto priemonių krovos proceso terminale ciklą*. Skirtingai nuo įprastos transporto priemonių krovos technologijos, įvežant į uosto terminalą žemės ūkio produkciją išskiriamas papildomas laikas krovinio kokybei ir kiekiui nustatyti, nes terminale

iškrauti žemės ūkio produkciją įleidžiamos tik transporto priemonės, kurių gabenamų krovinių kokybę patikrina nepriklausomi krovinių kokybės inspektoriai.

Autotransporto krovos proceso ciklo apskaičiavimo metodika (2 lentelė) sudaryta remiantis A. Baublio (2016) monografijoje pateiktais metodais.

Važiavimo terminale laikas (2 lentelė, 2 f-lė) tiesiogiai priklauso nuo atstumo iki terminalo sandėlių, todėl autotransporto krovos proceso ciklas priklauso nuo terminalo išdėstymo, vidaus kelių sistemos ir transporto judėjimo organizavimo terminale.

2 lentelė. Autotransporto krovos proceso ciklo terminale apskaičiavimo metodika
Table 2. Methodology for calculating motor vehicle loading process cycle in the Terminal

F-lės Nr.	Apskaičiuojamas dydis	Formulė	Žymėjimų paaiškinimas
1.	Krovos proceso ciklas	$\sigma = t_s + t_v + t_p + t_i + t_{lauk}$	σ – krovos proceso ciklo trukmė; t_s – transporto priemonės svėrimo laikas t_v – transporto priemonės važiavimo laikas; t_p – krovinių pakrovimo laikas; t_i – krovinių iškrovimo laikas. t_{lauk} – laukimo laikas
2.	Važiavimo laikas	$t_v = \frac{l}{v}$	l – nuvažiuotas kelias (rida) terminale iki pakrovos vietos ir atgal; v – važiavimo greitis terminale (priima 10-12 km/h)
3.	Krovos laikas	$t_p = \frac{\text{Krovinių kiekis sunkvežimyje}}{\text{krovos įrangos našumas}}$	Krovinių kiekis priklauso nuo sunkvežimio kėbulo talpos, matuojamas t; Krovos įrangos našumas t/h

Šaltinis: Baublys, A. (2016). *Krovinių vežimas*. Vilnius: Technika

Krovos l / iš transporto priemonės trukmė (2 lentelė, 3 f-lė) susijusi su terminalo turimos krovos įrangos kiekiu, jos našumu bei transporto priemonės savybėmis. Uosto terminalas neturi poveikio viena transporto priemone įvežamo krovinių kiekiui, todėl organizuojant transporto priemonių krovos technologiją, didesnė reikšmė teikiama jos tipui ir galimybei išsikrauti pačiai, pvz., ar krovinių atgabena savivarčiai, autovežiai su slankiosiomis grindimis.

Svėrimo bei laukimo operacijų trukmė, kurios turi būti vertinamos apskaičiuojant autotransporto krovos proceso ciklą (2 lentelė, 1 f-lė), nustatomos jas stebint. Autotransporto priemonės, kuriomis gabenama žemės ūkio produkcija, turi būti tikrinamos ir sveriamos (1 pav.). Svėrimo operacijų laikui turi įtakos naudojamų svarstyklių tipas, svėrimo operacijų trukmė, gautų duomenų fiksavimo ir perdavimo greitis. Svėrimai vykdomi vadovaujantis tarptautinėmis Grūdų ir pašarų prekybos asociacijos (angl. Grain & Feed Trade Association, toliau – GAFTA) taisyklėmis Nr.123. Kadangi dažniausia žemės ūkio produkcija į uosto terminalus gabenama sunkiasvoriu transportu, turi būti sudaryta galimybė pasverti transporto priemonės iki 40 t, įskaitant krovinį. Prieš pradėdant pakrovimą ir (arba) iškrovimą svėrimo įranga turi būti subalansuota ir (arba) nustatyta į pradinę reikšmę (įprastai „0“), kai tuščia, ir patikrinama svėrimo metu, kaip to reikalauja bet kuri sandorio šalis arba GAFTA patvirtintas inspektorius. Šiai operacijai atlikti naudojama tik metrologiškai patikrinta įranga, o tikrinimas yra privalomas vieną kartą per metus, gaunant metrologinės patikros sertifikatą (Metrologijos įstatymas, 2006). Visos transporto priemonės, važiuojančios per svarstyklas, turi būti pasvertos du kartus. Pakrovimo ar iškrovimo procedūrų metu automobiliai pirmiausia turi būti pasverti pilni, o po to tušti arba atvirkščiai priklausomai nuo gabenimo krypties (GAFTA, Nr.123).

Žemės ūkio produkcijos kiekio apskaitymui būtinas kuo didesnis tikslumas, tad jo kiekio nustatymui svarbios tolerancijos normos. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarime Nr. 273 „Dėl leidžiamosios Lietuvos Respublikos jūrų uostuose ir Būtingės naftos terminale apdorojamų krovinių nuokrypos (krovinių tolerancijos) apskaičiavimo“ nurodytos didžiausios kraunamų krovinių

tolerancijos normos, esant skirtingiems krovos variantams. Leistinos žemės ūkio produkcijos krovinų netekties (pertekliaus) normos nurodytos 3 lentelėje.

3 lentelė. Didžiausios leistinos krovinų netekties (pertekliaus) normos

Table 3. Maximum permissible (surplus) rates for cargo loss

Duomenys apie krovinius		Didžiausia leistina krovinio netekties (pertekliaus) norma (LTN), procentais			
Žemės ūkio produktai	10.1. grūdai, salyklas, sėklos	+/-0,25	+/-0,25	+/-0,25	+/-0,2
	10.2. žaliaviniai ryžiai, kukurūzai	+0,25	+/-0,25	+/-0,25	+/-0,4

Šaltinis: LR Vyriausybės nutarimas Nr. 273. Dėl leidžiamosios Lietuvos Respublikos jūrų uostuose ir Būtingės naftos terminale apdorojamų krovinų nuokrypos (krovinio tolerancijos) apskaičiavimo. TAR. Nr. 800, 2016-08-11

3 lentelėje nurodytos normos leidžia suvienodinti įvairių matavimo priemonių, šiuo atveju svarstyklių, paklaidas, ir taip nustatyti vienodos tolerancijos ribas matuojamam žemės ūkio produktų kiekiui, kuris gali mažėti ar didėti:

- dėl fizinių ir (ar) cheminių savybių;
- dėl meteorologinių sąlygų įtakos;
- dėl krovinio nubyrejimo, nudulkėjimo, išgaravimo krovos darbų technologinių procesų ar krovinio saugojimo uoste metu;
- dėl krovinio svėrimo ar matavimo paklaidų.

Šiame procese viena operacija yra išskirtinė – įvežant į jūrų uosto terminalus žemės ūkio produkciją turi būti nustatyta krovinio kokybė (1 pav.). Šios operacijos metu patikslinamas transporto priemonių valstybinis numeris, tikrinama vežamo krovinio kokybė, transporto priemonės būklė. Žemės ūkio produkcijos kokybę nustato nepriklausomi krovinio kokybės inspektoriai (survejeriai) imdami bandinius. Jų ėmimo tvarką ir bazinių bei papildomų kokybės rodiklių reikšmes reglamentuoja tarptautinės GAFTA Nr. 124 taisyklės, Lietuvos standartizacijos departamento standartai LST EN ISO 24333 ir LST ISO 6639-2. Paimti žemės ūkio produkcijos bandiniai tiriami laboratorijoje, kur nustatoma krovinio kokybės atitikimo rūšiai, klasei bei kokybei pagal 4 lentelėje pateiktus rodiklius.

4 lentelė. Kviečių baziniai ir papildomi kokybės rodikliai

Table 4. Basic and additional quality indicators for wheats

Rodiklio pavadinimas	Baziniai rodikliai, norma		Papildomi rodikliai
	Maistiniai kviečiai	Pašariniai kviečiai	
Drėgnis, %	14,0	14,5	sedimentacijos rodiklis, %;
Hektolitro masė, %	74,0	Neribojama	šlapiojo glitimo kiekis, %, kokybė arba indeksas;
Šiukšlių priemaišų kiekis, %	1,0	1,0	kritimo skaičius sekundėmis;
Grūdinių priemaišų kiekis, %	3,0	3,0	hektolitro masė kg/hl;
Grūdų kenkėjai	Neleidžiama	Neleidžiama	grūdinių bei šiukšlių priemaišų kiekis, %;
			erkių skaičius;
			Spalva, kvapas, būklė

Šaltinis: Lietuvos standartizacijos departamentas. Bazinės rodiklių normos kviečių kokybės nustatymui [žiūrėta 2017-12-18]. Prieiga internete: <http://www.lsd.lt/>

Atsižvelgiant į gautus krovinio kokybės tyrimų rezultatus, kviečiams, pavyzdžiui, priskiriamos kokybės klasės nuo ekstra (pirmos) iki 4 klasės. Pagal atvežto krovinio kokybę krovinys yra paskirstomas į skirtingas sandėlio (-ių) vietas didesnei partijai kaupti ir saugoti iki pakrovimo į laivą.

Skirtingų terminalų autotransporto krovos technologijų efektyvumą galima įvertinti pagal transporto priemonių srauto intensyvumą (5 lentelė, 5 f-lė) bei technologinių veiksmų koeficientą (5 lentelė, 6 f-lė), kurie parodo technologijos, kaip transporto sistemos stabilumą ir kokybę.

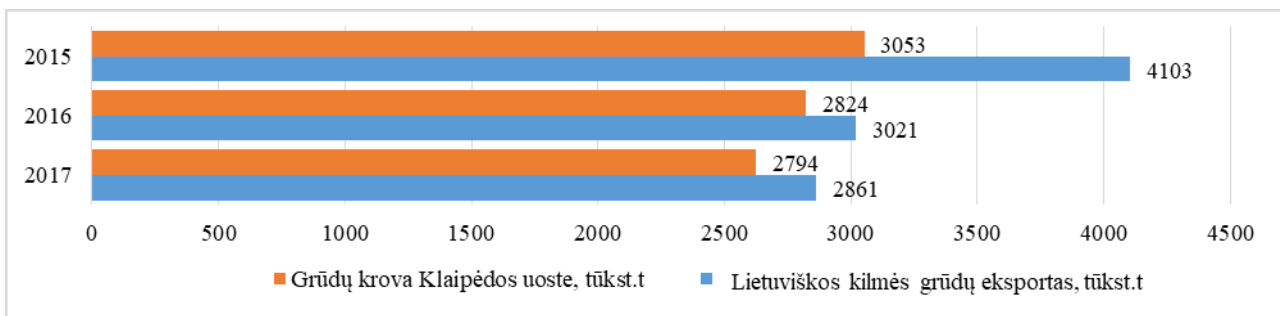
5 lentelė. Autotransporto krovos intensyvumo apskaičiavimas
Table 5. Calculation of the intensity of auto vehicle loading

F-lės Nr.	Apskaičiuojamas dydis	Formulė	Žymėjimų paaiškinimas
4.	Paraiškų skaičiaus intensyvumas	$\lambda = \frac{N}{A}$	N – fiksuotų paraiškų skaičius; A – intervalų skaičius (stebėjimų skaičius x 24 val. x 60 / intervalas min. (pvz. 15,60))
5.	Autotransporto krovos intensyvumas	$\mu = \frac{T_{val}}{\sigma}$	Darbo valanda, minutėmis; σ – vieno vilkiko pakrovimo ciklo trukmė, min.
6.	Technologinių veiksmų koeficientas	$\rho = \frac{\lambda}{n \cdot \mu}$	n – kanalų skaičius

Šaltinis: Boguslauskas, V., Stungurienė, S. (2007). *Operacijų valdymas*. Kaunas: Technologija

Apibendrinant galima teigti, kad autotransporto, gabenančio žemės ūkio produkciją, krovos technologiją sudaro nuosekliai vykstančių operacijų visuma, kuri gali prasidėti tik nustačius krovinio kokybę. Žemės ūkio produkciją gabenančios transporto priemonės turi būti sveriamos (pilnos ir tuščios) ir tik tuomet nukreipiamos į terminalo sandėlius. Transporto priemonių krovai turi įtakos svėrimo, kokybės nustatymo technologijos, krovos įrangos našumas, terminalo išdėstymas, eismo organizavimas terminale, transporto priemonės tipas ir savybės. Krovos technologijos efektyvumas gali būti vertinamas srauto intensyvumo rodikliais.

Autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos procesas dviejose Klaipėdos jūrų uosto kompanijose. Situacijos analizė. Atlikus statistinių duomenų analizę nustatyta, kad 2015–2017 m. per Klaipėdos jūrų uostą buvo eksportuota apie 87 % lietuviškos kilmės grūdų (2015 m. – 74 %, 2016 m. – 94 %, 2017 m. – 98 %) (2 pav.).



2 pav. Lietuviškos kilmės grūdų eksportas ir krova Klaipėdos uoste 2015–2017 m. (tūkst.t)

Fig. 2. Export and handling of grains of Lithuanian origin in the Klaipėda port 2015-2017 (thsd t)

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas, 2015–2018 m.

Grūdų eksporto srauto ir krovos apimčių Klaipėdos uoste lyginamoji analizė pagrindžia Klaipėdos uosto svarbą grūdų eksporto logistinėje grandinėje. Apie 30–35 % žemės ūkio produkcijos atgabenama į Klaipėdos uosto krovos kompanijas autotransporto priemonėmis. Krovos kompanijos turi skirti dėmesį minėtų transporto priemonių krovos technologijai, ją gerinti didinant transporto priemonių krovos intensyvumą.

Tyrimo metu buvo analizuojama gabenančio žemės ūkio produkciją autotransporto krovos technologija dviejose krovos kompanijose: (1) UAB „Malkų įlankos terminalas“ (toliau – MĮT) ir (2) UAB „Vakarų krova“ (toliau – VK), kuri yra AB „Vakarų laivų gamyklos įmonių grupė“ antrinė įmonė. Abiejų terminalų lyginamoji analizė pateikta 6 lentelėje.

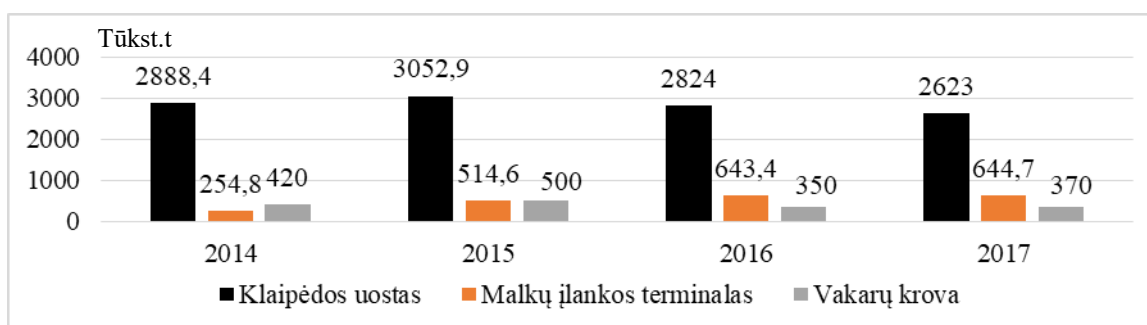
Abi krovos kompanijos vykdo veiklą pietinėje Klaipėdos uosto dalyje, Malkų įlankoje (6 lentelė, 1), gali pakrauti panašių parametru laivus (6 lentelė, 3), t. y. „Handysize“ tipo vidutinio dydžio sausakrūvius laivus, kurie kartu su „Handymax“ tipo laivais populiariausi birių krovinių gabenimo rinkoje. MĮT kraunami laivai prie trumpesnės, tačiau gilesnės krantinės (6 lentelė, 4). Šis terminalas pristatomas, kaip „žemės ūkio produktų kompleksinis paslaugų centras“, teikiantis papildomas džiovinimo bei pilno krovinio kokybės nustatymo paslaugas (6 lentelė, 6,10), krovos operacijas gali vykdyti 4 postuose (6 lentelė, 8), o VK kraunami įvairūs kroviniai tiek importo, tiek eksporto kryptimis, tam skiriant tik 2 autotransporto postus (6 lentelė, 7,8).

6 lentelė. Žemės ūkio produkcijos terminalų lyginamoji analizė
Table 6. Comparative analysis of agricultural production terminals

	Kriterijus	UAB „Malkų įlankos terminalas“	UAB „Vakarų krova“
1.	Vieta Klaipėdos uoste	Krantinės 141, 142	Krantinės 139, 140
2.	Krovos apimtis 2017 m.	0,9 mln. t	1,2 mln. t
3.	Technologinis pajėgumas	1,0 mln. t	1,65 mln.t
4.	Krantinės parametrai	Ilgis 442 m, gylis 10 m	Ilgis 900 m, gylis 8,5 m
5.	Laivų parametrai	Grimzlė 10 m, ilgis 130-150 m	Grimzlė 8,5 m, ilgis 130-150 m
6.	Terminalo paskirtis	Specializuotas žemės ūkio produkcijos terminalas	Universalus, įskaitant biriųjų krovinių, terminalas
7.	Krovinio gabenimo kryptis	eksportas	eksportas, importas
8.	Autotransporto postai	4	2
9.	Krovinio kokybės tikrinimas	Prieš įvažiuojant į terminalo teritoriją	Terminalo viduje
10.	Papildomos paslaugos	Džiovyklos, pilnas krovinio kokybės nustatymas sandėliavimas	Sandėliavimas

Šaltinis: sudaryta autorių

Analizuojant dviejų terminalų grūdų krovos apimtis 2014–2017 metų laikotarpiu (3 pav.) stebima, kad MĮT grūdų krova 2015 m. padidėjo dvigubai ir lieka stabili su nedidele didėjimo tendencija (130 tūkst. t), perkraunant apie 644,7 tūkst. t, t.y. apie 25 % per Klaipėdos uostą kraunamų grūdų.



3 pav. Grūdų krova 2014-2017 m. Klaipėdos uoste, UAB „Malkų įlankos terminalas“, UAB „Vakarų krova“
Fig. 3. Grain handling in 2014-2017 at Klaipėda port, "Malkų įlankos terminalas" UAB, "Vakarų krova" UAB
 Šaltinis: sudaryta autorių

O VK grūdų krovos apimtis nuo 2015 m. sumažėjo 20 % ir 2017 m. šiame krovos terminale buvo perkrauta 14 % Klaipėdos uosto grūdų.

Vertinant pagal 2017 m. perkraunamų krovinių nomenklatūrą, MĮT grūdai sudarė 72 %, o VK apie 30 % visų perkrautų krovinių.

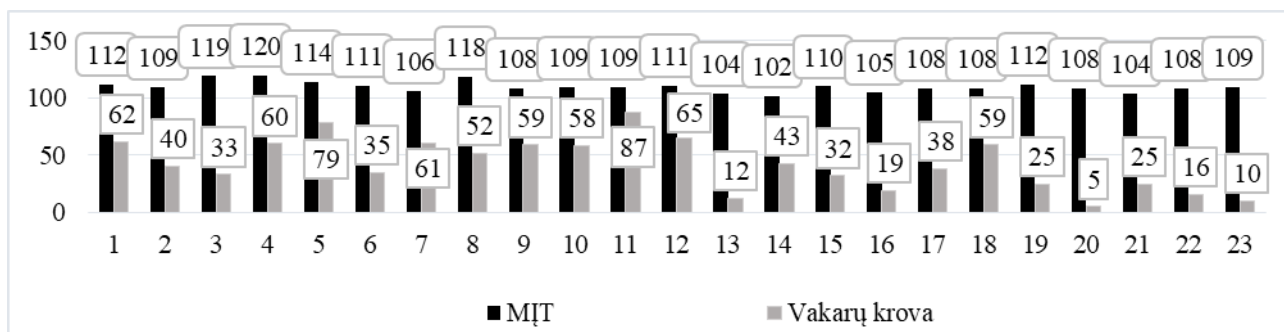
Nors atrodytų, kad terminalų infrastruktūra panaši, tai, kad vienas iš terminalų yra specializuotas, sudaro sąlygas pritraukti daugiau ir stambesnių klientų bei perkrauti dvigubai daugiau žemės ūkio produkcijos.

Kaip jau buvo minėta apie 30–35 % grūdų į terminalus atgabenama autotransportu. Žemės ūkio produktai gali būti atgabenami tiesiai iš ūkininkų arba žemės ūkio bendrovių elevatorių. Iš bendrovių elevatorių atvykstančios transporto priemonės buvo kraunamos tik MĮT.

Autotransporto priemonių krovos intensyvumo tyrime remtasi 23 darbo dienų stebėjimu vykdytu dviejuose minėtuose terminaluose (4 pav.).

Per 23 dienų stebėjimo laikotarpį MĮT buvo krauta 2524 transporto priemonės, o VK – 975 vienetai, t. y. 62 % mažiau. Vidutiniškai per vieną dieną per MĮT terminalo vartus įvažiuoja 110 automobilių, o VK – 42 automobiliai. Vertinant transporto priemonių srauto netolygumą buvo apskaičiuotas piko koeficientas, įvertinantis maksimalaus ir vidutinio srauto intensyvumo reikšmes. Nustatyta, kad MĮT maksimalus intensyvumas 9 % didesnis negu vidutinis intensyvumas (piko

koeficientas 1,09). VK autotransporto srautas atvyksta netolyginiai, nes piko metu susidaro net 2 kartus didesni nei vidutiniai srautai (piko koeficientas 2,07).



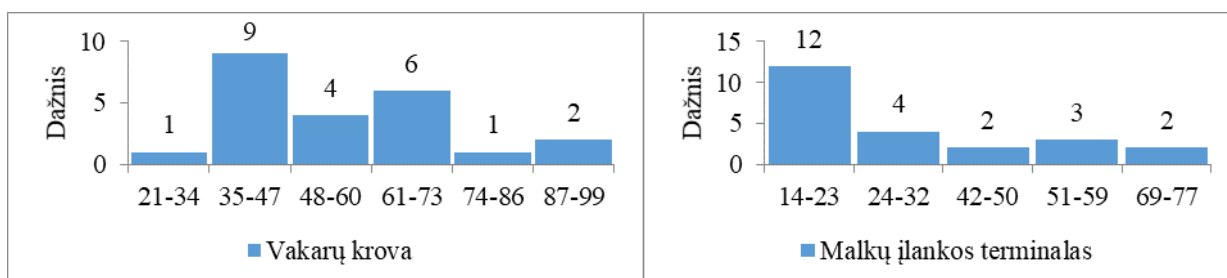
4 pav. Autotransporto priemonių skaičiaus krova UAB „Malkų įlankos terminalas“ (MĪT) ir UAB „Vakarų krova“

Fig. 4. Number of vehicles loading by "Malkų įlankos terminalas" UAB (Ltd.) and "Vakarų krova" UAB (Ltd.)

Šaltinis: sudaryta autorių

Transporto krovos technologija abiejuose terminaluose buvo vertinama stebint transporto priemonių krovos laiką. MĪT vidutinė vienos transporto priemonės krovos ciklo trukmė lygi 31,6 min. ir yra 40 % trumpesnė nei VK, kur savivartis pakraunamas vidutiniškai per 53,9 min. Daugiau nei pusę (12 atvejų) vilkikų MĪT buvo pasverti ir iškrauti per 20 min. (intervalo „14-23“ vidurys). Krova trukdavo ilgiau, kai transporto priemonės laukdavo eilėje, kol bus patvirtinta krovinio kokybė, patikrinti važtos dokumentai ar susidarydavo eilė prie svarstyklių. Ilgiausiai transporto priemonė užtruko terminale 75 min. MĪT transporto priemonių krovos laiko pasiskirstymas pagal stebėtus atvejus pateiktas 5 pav.

VK terminale 9 iš 23 stebėtais atvejais transporto priemonės buvo kraunamos per 40 min. (intervalo „35–47“ vidurys). 4 atvejais krovos ciklo trukmė pakliuvo į intervalo 48–60 min. ribas, 6 atvejais – 61–73 min. Tačiau trumpiausias ciklo laikas (21 min.) identiškas, kaip kitame analizuojamame terminale (5 pav.) įprastiniais atvejais.



5 pav. Autotransporto priemonių krovos laiko pasiskirstymas pagal stebėtus atvejus UAB „Vakarų krova“ ir UAB „Malkų įlankos terminalas“

Fig. 5. Distribution of vehicle loading time by observed cases in the Vakarų krova UAB (Ltd.) and Malkų įlankos terminalas UAB (Ltd.)

Šaltinis: sudaryta autorių

Analizuojant autotransporto priemonių krovos ciklą pagal vykdomas operacijas, remtasi vartų zonos bei transporto priemonių krovos technologinių dokumentų analize ir stebėjimo rezultatais. Lyginant abu terminalus pirmas skirtumas stebimas kertant terminalo vartus. MĪT atveju autotransporto priemonės turi laukti prie vartų aikštelėje, kol bus patikrinta krovinio kokybė ir tik tuomet įleidžiama į teritoriją. Taikoma skirtinga krovinio kokybės tikrinimo procedūra, kai atvežamas krovinyas atgabenamas iš elevatorių ir iš ūkininkų aruodų. Pirmuoju atveju MĪT laboratorijoje tikslinama krovinio kokybė (trukmė iki 10 min.), o antru atveju – atliekama pilnas kokybės nustatymas (trukmė apie 1 val.) Didžiausios laiko prastovos MĪT susidaro prieš įvažiuojant į terminalą.

VK atveju transporto priemonė iškart važiuoja per terminalo vartus ir pirmiausia yra pasveriama. Pasvėrus transporto priemonę ir nukreipiama į aikštelę, kurioje laukiama, kol

nepriklausomas krovinių kokybės inspektorius paims mėginius, juos patikrins laboratorijoje. Jau patikslinus žemės ūkio produkcijos kokybę, transporto priemonė nukreipiama į atitinkamą sandėlį. Skirtingai nei MĪT, šiame terminale nėra skirtumų kokybės nustatymo procedūrai, ar žemės ūkio produkcija yra atgabenama iš elevatorių ar ūkininko.

Apskaičiuoti abiejų terminalų transporto srauto intensyvumo rodikliai palyginti 7 lentelėje.

7 lentelė. Autotransporto priemonių krovos technologijos rodikliai

Table 7. The indicators of vehicle loading technology

Terminalas	Atvykstančių autotransporto priemonių skaičius		Piko faktorius	Vid. krovos ciklo trukmė	Min. laikas	Maks. laikas
	kas 15 min.	kas 60 min.				
UAB „Malkų įlankos terminalas“	1,14	4,57	1,09	31,6 min.	14 min.	75 min.
UAB „Vakarų krova“	0,44	1,77	2,07	53,9 min.	21 min.	108 min.

Šaltinis: sudaryta autorių

Atvykstančių autotransporto priemonių skaičius per 15 min. ir 60 min. intervalus apskaičiuotas pagal 4 f-lę (5 lentelė). Šios reikšmės apibūdina sistemą veikiančių paraiškų intensyvumą. Per 23 dienų stebėjimo laikotarpį nustatyta, kad į VK terminalą kas 15 min. vidutiniškai atvykdavo 0,44 vilkiko, o kas 60 min. – 1,77 vilkiko (7 lentelė). Atvykstančio srauto intensyvumas VK terminale 2,58 karto mažesnis nei MĪT, tačiau tai neturėjo įtakos vilkikų krovos trukmės sumažėjimui. VK terminale savivarčio trumpiausia krovos trukmė identiška dažniausiai pasikartojančioms reikšmėms MĪT, stebint krovos ciklo trukmę. VK terminale nesureguliuoti srautai, nes buvo stebimas 207 % srauto padidėjimas piko metu.

Įvertinant vidutinę ciklo trukmę (5 lentelė, 5 f-lė) nustatyta, kad MĪT eismo intensyvumas 1,9 transporto priemonės per val., o VK terminale – 1,11. Remiantis šiomis reikšmėmis įvertinta MĪT ir VK transporto sistemos apkrovimas pagal 6 f-lę (5 lentelė). MĪT, disponuojantis 4 postais autotransporto postais, apkrautumas yra 0,6, o VK, kuriame įrengti 2 postai, sistemos apkrautumas 0,79 arba 25 % didesnis.

Išvados

1. Autotransporto priemonių, gabenančių žemės ūkio produkciją, krovos efektyvumas turi būti vertinamas kompleksiskai. Efektyvumui turi įtakos uosto terminalo sąveika su užuoščiu bei krovinių srauto prognozės, nes nuo jų priklausys numatomos transporto srauto apimtys bei autotransporto priemonių krovos technologija terminalo viduje. Pastarajai daro poveikį svėrimo, kokybės nustatymo technologijos, krovos įrangos našumas, terminalo išdėstymas, eismo organizavimas terminale, transporto priemonės tipas ir savybės. Transporto priemonių krovos technologijos stabilumas ir kokybė uosto terminalo viduje gali būti vertinami srauto intensyvumo rodikliais.
2. UAB „Malkų įlankos terminalas“ dirba kaip specializuotas žemės ūkio produkcijos terminalas, kraudamas vidutiniškai 110 automobilių per dieną per 20 min. UAB „Vakarų krova“ autotransporto krovos technologijos našumas 42 automobiliai per dieną, trukmė – apie 40 min. „Vakarų krova“ terminale trumpiausia krauto savivarčio trukmė identiška dažniausiai pasikartojančioms reikšmėms UAB „Malkų įlankos terminalas“, todėl galima teigti, kad UAB „Vakarų krova“ taikoma žemės ūkio produkciją gabenančių transporto priemonių krovos technologija yra tobulintina. Didžiausios prastovos abiejuose terminaluose buvo stebimos krovinių kokybės nustatymo metu.
3. UAB „Malkų įlankos terminalas“ maksimalus transporto srauto intensyvumas 9 % didesnis negu vidutinis intensyvumas (piko koeficientas 1,09) ir yra 2,58 karto didesnis nei UAB „Vakarų krova“, tačiau sistemos apkrautumas 0,6. UAB „Vakarų krova“ nesureguliuoti

transporto srutai, nes stebimas 207 % sruto padidėjimas piko metu, o transporto sistemos apkrautumas 0,79 arba 25 % didesnis nei UAB „Malkų įlankos terminalas“.

4. Taikant kompleksinį požiūrį, kuris apimtų techninius ir organizacinius sprendimus, kai uosto terminalams sudarant sutartis su žemės ūkio produktų sandėlių klientais, juose būtų nurodomas išankstinis priimamos produkcijos kokybės nustatymas, užtikrintų sandėlių klientams priėmimo garantiją, o terminalams būtų galimybė priimti didesnius žemės ūkio produktų kiekius.

Literatūra

1. Alderton, P. (2008). *Port Management and Operations*. Informa
2. Baublys, A. (2016). *Krovinių vežimas*. Vilnius: Technika.
3. Belova, J. Mickienė, R. (2012). *Uosto veiklos valdymas: ekonominis aspektas*. Klaipėda, KU-leidykla
4. Burns, M. (2014). *Port Management and Operations*. CRC Press
5. Boguslauskas, V., Stungurienė, S. (2007). *Operacijų valdymas*. Kaunas: Technologija
6. GAFTA Sampling Rules No.124 [žiūrėta 2017-12-20]. Prieiga internetu: <http://www.gafta.com/write/MediaUploads/Contracts/2012/124.pdf>
7. GAFTA Weighting Rules No.123 [žiūrėta 2017-12-20]. Prieiga internetu: <http://www.gafta.com/write/MediaUploads/Contracts/2012/123.pdf>
8. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2007 m. kovo 14 d. nutarimas Nr. 273 „Dėl leidžiamosios Lietuvos Respublikos jūrų uostuose ir Būtinės naftos terminale apdorojamų krovinių nuokrypos (krovinio tolerancijos) apskaičiavimo“. TAR, 2016-08-11, Nr. 800.
9. Lietuvos standartizacijos departamentas. *Bazinės rodiklių normos kviečių kokybės nustatymui* [žiūrėta 2017-12-18]. Prieiga internete: <http://www.lsd.lt/>
10. LR Metrologijos įstatymas Nr. X-717. [žiūrėta 2017-11-20]. Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.0AB7F585CF04>
11. Nafarrate, R. ir kt., (2017). Impact on Yard Efficiency of a Truck Appointment System for a Port Terminal. *Annals of Operations Research*. 10.1007/s10479-016-2384-0.
12. Lam, J. S. L., Gu, Y. (2013). Port hinterland intermodal container flow optimization with green concerns. A literature review and research agenda. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5, p. 257–281

The Assessment of Efficiency Service of Autovehicles Transporting Agricultural Products to Klaipėda Seaport Terminals

(Received in January, 2019; Accepted in April, 2019; Available Online from 10th of May, 2019)

Summary

The article analyzes the factors that influence the efficiency of servicing of road vehicles transporting agricultural products in Klaipėda port terminals. In 2016-2017 about 93% of grains of Lithuanian origin were transported through Klaipėda Seaport and about 30 - 35% are delivered to Klaipėda Seaport stevedoring companies by road transport. The article analyzes the process of servicing road transport in two terminals of Klaipėda Seaport, where most of the cargo is composed of bulk agricultural products which are transported by road transport. The aim of the research is to evaluate the efficiency of servicing of vehicles transporting agricultural products in Klaipėda port terminals.

The efficiency of servicing of vehicles transporting agricultural products must be evaluated in a complex approach. Efficiency is influenced by port terminal connectivity with hinterland and cargo flow forecasts. The vehicle servicing technology is influenced by weighing, quality determination technology, and cargo handling equipment productivity, terminal layout, traffic management in the terminal, vehicle type and characteristics. The stability and quality of the vehicle service system within the port terminal can be measured by flow rate indicators.

"Malkų įlankos terminalas" UAB works as a specialized agricultural production terminal, servicing an average of 110 cars a day in 20 minutes. Meanwhile, the efficiency of "Vakarų krova" UAB automotive service technology is 42 cars / d., in 40 minutes. The highest idle time at both terminals was observed during cargo quality determination.