



MOŽNOSTI ZVÝŠENIA PREKLÁDKY SUCHÉHO HROMADNÉHO VOĽNE LOŽENÉHO NÁKLADU V PRÍSTAVOCH

POSSIBILITIES OF INCREASING OF TRANSHIPMENT OF BULK CARGO IN PORTS

Peter Mako^{1,*}, Andrej Dávid², Adrian Bebe Olei³

Abstrakt *Prekládková činnosť patrí k ťažiskovým činnostiam prístavov. Zvyšovanie množstva suchého, hromadného, voľne loženého nákladu určeného na prepravu vodnou dopravou vedie k nutnosti zvýšenej prekládkovej činnosti prístavov. V prístavoch dochádza z tohto dôvodu k využívaniu výkonnejších prekládkových zariadení. Informácie o týchto zariadeniach a ich prvotné porovnanie pomocou SWOT analýzy poskytuje bližší pohľad na možnosti ich využitia. Správnym rozhodnutím totiž prístav môže zvýšiť svoju prekládkovú kapacitu, avšak nevhodné použitie môže spôsobiť problémy, ktorým bude musieť v budúcnosti daný prístav čeliť. Preto je cieľom tohto článku prispieť k informovanosti o dostupných metódach, na základe prvotnej analýzy informovať čitateľa o efektívnych možnostiach nasadenia týchto prekládkových zariadení v prístavoch a termináloch.*

Kľúčové slová *prekládkové zariadenie, výkon, porovnanie, hromadný náklad*

Summary *Transshipment activities belong to the main activities of ports. Increasing the amount of dry bulk cargo destined for water transport leads to the need for increased port transshipment activity. For this reason, more efficient transshipment facilities are being used in ports. Information about these devices and their initial comparison using SWOT analysis provides a closer look at the possibilities of their use. By making the right decision, a port can increase its transshipment capacity, but improper use can cause problems that the port will have to face in the future. Therefore, the aim of this article is to contribute to the awareness of available methods and, based on an initial analysis, to inform the reader about the effective deployment options of these transshipment facilities in ports and terminals.*

Keywords *transshipment facility, performance, comparison, bulk cargo*

1 ÚVOD

Narastajúca priemyselná výroba v jednotlivých častiach sveta vyvoláva dopyt po určitých komoditách. Z pohľadu priemyslu je to predovšetkým železná ruda, bauxit, oxid hlinitý a v mnohých prípadoch ešte

¹ Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 0126 Žilina, Slovenská republika

² Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 0126 Žilina, Slovenská republika

³ Universitatea din Craiova, Str. A. I. Cuza nr. 13, Craiova, România

korespondenční autor, tel.: e-mail: peter.mako@stud.uniza.sk

stále aj uhlie. Tieto suroviny potrebné pre hromadnú priemyselnú produkciu sú súčasťou nákladu prepravovaného po svetových moriach a oceánoch. Okrem surovín pre priemyselnú výrobu tvoria významnú zložku prepravovaných komodít aj poľnohospodárske produkty ako sója, kukurica alebo pšenica. Komodity určené pre priemyselnú výrobu a poľnohospodárske produkty prepravované väčšinou v sypkom, voľne loženom a suchom stave dostali v námornej doprave spoločné označenie „bulk cargo“. Hlavným cieľom tohto článku je preto zosumarizovať jednotlivé spôsoby zvyšovania prekládky tohto druhu nákladu v špecializovaných prístavoch a termináloch a na základe predstavenia silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb pomocou SWOT analýzy ponúknuť prvotný náhľad možností využitia jednotlivých zariadení. Veríme že daná analýza prispeje k rozšíreniu základných informácií, ktoré bude možné použiť pri strategickom plánovaní rozvoja vnútrozemských a námorných prístavov.

2 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

2.1 Literature review

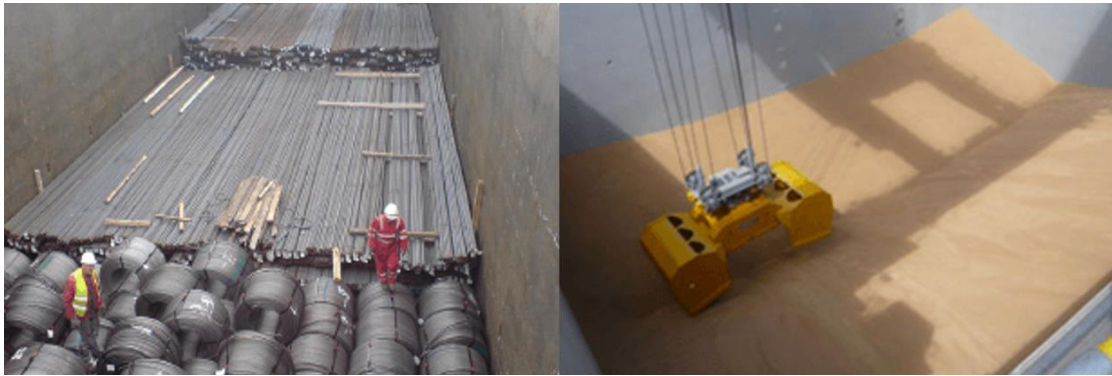
Otázka možností zvyšovania prekládkovej činnosti suchého hromadného voľne loženého nákladu v prístavoch je komplexná téma ktorá sa v súčasnosti skúma z rôznych hľadísk. Najmenej preskúmanou oblasťou je možnosť posudzovania prekládkovej činnosti. Z tohto hľadiska je možné zamerať sa na všeobecné modely. Napríklad využitie SWOT analýzy na hodnotenie rôznych hľadísk ktoré aplikoval Zima et. al. Niektoré štúdie rovnako upozorňujú na možné riziká spojené s prevádzkou výkonnejších zariadení v námornej doprave. Touto problematikou sa širšie zaoberá Hasanspahić et. al, vo svojom príspevku, kde je podrobne rozpracovaná problematika manažmentu prevádzky v prostredí námornej dopravy. Jedným z výrazných faktorov posudzovania prekládkových zariadení je aj úroveň prašnosti. Túto problematiku popisujú Hwang J., Kim S., a upozorňujú na nadmerný výskyt nie len prachových častíc v okolí prístavov, ale aj na nevyhnutnosť správneho „manažmentu prekládkovej činnosti“ za účelom znižovania týchto častíc v ovzduší. Túto problematiku rovnako vo svojom príspevku rozširuje aj Shen J. et al. kde je pozornosť venovaná posudzovaniu prispôsobenia priemyselných a prístavných oblastí s intenzívnou prekládkovou činnosťou. Práve v dôsledku nedostatočnej kapacity odborných príspevkov ohľadom problematiky zvyšovania priepustnosti terminálov určených na prekládku suchého, hromadného, voľne loženého nákladu sme sa rozhodli prispieť k širšej informovanosti o tejto problematike.

2.2 Vymedzenie základných pojmov

Je potrebné povedať, že v námornej doprave sa stretávame s pojmami „bulk cargo“ a „break bulk cargo“. Aj keď obidva názvy v sebe nesú označenie „bulk“ nejde o ten istý druh nákladu.

Shipping and freight (2020) tvrdí že, pod pojmom „break bulk cargo“ je označovaný náklad prepravovaný v skupinách, zväzkoch, prípadne ako paletové jednotky. V tomto prípade možno hovoriť o určitej špecifickej skupine kusového nákladu. Tento druh nákladu sa prepravuje ako v podpalubí, tak aj na palube plavidla.

Shipping and freight (2020) dopĺňa svoje tvrdenie aj o informáciu že, pod pojmom „bulk cargo“ si možno predstaviť náklad prepravovaný ako „voľne ložený“. Základnou črtou tzv. suchého hromadného, voľne loženého nákladu je, že sa neprepravuje na palube plavidla, ale výlučne v nákladných priestoroch. Tieto priestory môžu byť, podľa povahy nákladu, uzavreté alebo otvorené. Z toho vyplýva, že tento náklad sa vo väčšine prípadov neprepravuje v obaloch alebo ucelených zväzkoch, ale je priamo prekladaný vo veľkých množstvách z územia terminálu do nákladných priestorov plavidla. Medzi najbežnejšie druhy tohto nákladu v námornej doprave patrí hlavne uhlie, železná ruda, bauxit, kukurica, sója, obilniny a pod.



Obr. 1 Porovnanie „break bulk cargo“ (obr. vľavo) a bulk cargo (obr. vpravo), zdroj: Shipping and freight (2020)

2.3 Vplyv charakteristických vlastností nákladu na prekládku

Song et. al. (2020) tvrdia že, medzi najdôležitejšie vlastnosti nákladu ktorý je označovaný ako hromadne voľne ložený alebo „bulk cargo“ patria predovšetkým hmotnosť, tvar, zrnitosť, vlhkosť, sytná hmotnosť, ktorá sa rozdeľuje na mernú a objemovú, sytný uhol a objem. Z pohľadu efektívnej prekládky nákladu je jednou z najdôležitejších vlastností zrnitosť nákladu. Kubasáková et. al. (2016) dopĺňajú že, zrnitosť je úzko prepojená s tvarom jednotlivých zŕn a výrazne ovplyvňuje objemovú hmotnosť nákladu. Tvar jednotlivých zŕn sa líši v závislosti od konkrétneho nákladu. Môže mať formu kociek, hranolov, dosiek, šupín a podobne. Rovnako hrany jednotlivých zŕn môžu byť ostré alebo oblé. Hwang a Kim (2020) rovnako tvrdia, že celkový tvar zŕn výrazne ovplyvňuje povahu nákladu a môže výrazne ovplyvniť efektívnosť pri prekládke. Preto pri výbere vhodného prekládkového zariadenia určeného pre tento typ nákladu je potrebné brať do úvahy aj jeho zrnitosť. Príkladom je závitovkový prekladač. Väčšina špirálovitých zakončení ich ramien je určená pre náklad s malými rozmermi jednotlivých zŕn. Príkladom takéhoto nákladu sú obilniny alebo umelé hnojivá. Na druhej strane, náklad ako uhlie alebo železná ruda z ťažobných oblastí je charakteristický väčšími rozmermi zŕn a na jeho prekládku je preto vhodné použiť zariadenie využívajúce drapák alebo korčeka. Nevhodným výberom zariadenia môže dôjsť k zníženiu výkonu daného zariadenia, prípadne k výraznému opotrebeniu a poruche zariadenia. Preto je vhodné pri zamýšľanom obstaraní prekládkového zariadenia zvážiť aký druh nákladu sa bude daným zariadením prekladať a aké charakteristické vlastnosti tento náklad má. Možno tak predísť možným problémom spojených s prevádzkou tohto zariadenia.

2.4 Zariadenia zvyšujúce prekládkovú činnosť v prístavoch

Záležák (2004) a Dávid (2017) uvádzajú že, prekládková činnosť patrí k hlavným činnostiam vnútrozemských a námorných prístavov. Celkové množstvo preloženého nákladu za navigačné obdobie (priepustnosť prístavu) patrí k najvýznamnejším kritériám posudzovania jeho činnosti. Prekládka a skladovanie nákladu totiž tvoria ťažiskové zdroje príjmu na naplnenie finančného rozpočtu prístavov. Z tohto dôvodu je jednou z ťažiskových tém pri strategických investíciách v oblasti vodnej dopravy práve problematika zvyšovania prekládkovej činnosti prístavov. V súčasnej dobe poznáme základné spôsoby zvyšovania prekládkovej činnosti. Medzi tieto spôsoby patrí hlavne automatizácia a prirodzená obmena prekládkových zariadení prístavu. Výmena portálových žeriavov pracujúcich v drapákovom alebo hákovom režime práce za nové výkonnejšie prekládkové zariadenia ako drapákovovo-zásobníkové prekladače alebo výklopníky železničných vozňov výrazne zväčšuje priepustnosť prístavu. Dôležitým ukazovateľom je v tomto prípade prevádzkový výkon týchto zariadení. Porovnaním prevádzkového

výkonu jednotlivých zariadení vieme určiť odhadované množstvo nákladu preložené za navigačné obdobie na jednotlivých prekládkových úsekoch, v termináloch a v konečnom dôsledku aj v celom prístave. Odhadované celkové množstvo preloženého nákladu poskytne prístavným orgánom základnú predstavu o výnosoch, ktoré môžu následne porovnať s obstarávacími nákladmi daného zariadenia. Vedomosti o výkonnejších prekládkových zariadeniach už dnes predstavujú konkurenčnú výhodu. Každý prístav v rámci svojich strategických investícií zvažuje tieto možnosti a rovnako aj možnosti spolupráce už existujúcich systémov prekládky s týmito výkonnejšími prekládkovými zariadeniami. Nové spôsoby a metódy prekládky spojené s automatizáciou sú budúcnosťou pre prekládku nákladu vo vodnej doprave.

2.4.1 Drapákovo-zásobníkové prekladače

Drapákovo-zásobníkové prekladače patria k výkonným prekládkovým zariadeniam, ktoré majú široké uplatnenie v námorných, ale vo vnútrozemských riečnych prístavoch. Podľa Záležáka (2004) je konštrukcia týchto zariadení výrazne ovplyvnená požiadavkami kladenými zo strany prístavov. Tento fakt robí z drapákovo-zásobníkových prekladačov univerzálne prekládkové zariadenia, ktoré je možné začleniť do celkovej schémy prekládky daného prístavu. Činnosť týchto zariadení spočíva v prekládke nákladu pomocou drapáka pripevneného na pojazdný drapákový vozík. Drapák je spustený do priestoru plavidla, kde naberie náklad, následne je vyzdvihnutý do potrebnej výšky a pomocou drapákového vozíka presunutý nad zásobník alebo skládku, kde náklad vyloží. Spoločným znakom drapákovo-zásobníkových prekladačov je to, že sú buď jedno alebo dvojkonzolové a umožňujú vyloženie prekladaného nákladu priamo na operatívnu skládku nachádzajúcu sa pod tylovou konzolou alebo medzi dvoma konzolami. V prípade, ak sa skládka nachádza medzi dvoma konzolami uplatňuje sa väčší rozchod zariadenia – v niektorých prípadoch až 70 m. Ďalším spôsobom nasadenia týchto zariadení je ich napojenie na systém pásových dopravníkov. V tomto prípade toto zariadenie pracuje vo variante práce: plavidlo-zásobník-dopravník. Pri tomto variante práce rozlišujeme dva typy umiestenia nábrežných dopravníkov – pod portálom alebo pod tylovou konzolou. Prevádzkový výkon drapákovo-zásobníkových prekladačov je vyjadrený na základe zohľadnenia prevádzkových podmienok. Medzi tieto podmienky patria: koeficient časového využitia prekládkového zariadenia, objem a vlastná hmotnosť drapáka a v prípade nákladu je to predovšetkým jeho merná hmotnosť a koeficient plnenia drapáka. Podľa Záležáka (2004) vývoj drapákovo-zásobníkových prekladačov postupne zvýšil ich výkon z 3100 t/h v prvej polovici 80-tych rokov na súčasných 5100 t/h. Vďaka tomuto vývoju sa dosiahlo vysokých rýchlostí pojazdu drapákového vozíka a to umožnilo vykonať až 80 pracovných cyklov za hodinu.

Drapákovo-zásobníkové prekladače sú aktívne nasadzované do priemyselných, ale aj do verejných prístavov. Záležák (2004) tvrdí že, v jednotlivých termináloch bolo vytvorených niekoľko samostatných schém nasadenia týchto zariadení. Prvou schémou je kombinácia nakládky do železničných vozňov priamo pod drapákovo-zásobníkovým prekladačom a zároveň možnosť uloženia nákladu na operatívnej skládke. Pri tomto systéme je možné pomocou zásobníka a pásových dopravníkov naložiť náklad priamo do železničných vozňov a v prípade nepriamej prekládky na operatívnu skládku. Druhá schéma neuplatňuje priamu nakládku do železničných vozňov, ale kombinuje vykládku na operatívnu skládku s vykládkou nákladu pomocou zásobníka a systému pásových dopravníkov spojených so skládkou. Kubasáková et. al. (2020) tvrdia že, pri obidvoch schémach sa uplatňuje vykládka na tzv. operatívnu skládku. Náklad z tejto skládky následne premiestňuje v druhom pásme iné prekládkové zariadenie. Vo vnútrozemských prístavoch môžu túto úlohu plniť napríklad portálové žeriavy pracujúce v drapákovom režime práce. V námorných prístavoch túto úlohu zabezpečujú väčšinou rotačno-dopravníkové stroje. Vysoko efektívnym riešením je aj umiestnenie drapákovo-zásobníkových prekladačov na prekládkový úsek s mŕľovým tvarom línie polôh. Toto umiestnenie dosahuje najvyššiu priepustnosť, pretože eliminuje prestoje spojené s výmenou plavidiel – zatiaľ čo je jedno plavidlo vykladané druhé sa môže bezpečne vyviazať a po skončení nakládky jedného plavidla môže plynule pokračovať vykládka alebo nakládka do/z druhého plavidla.

Práve pre tieto možnosti a univerzálne prispôsobenie sa prevádzkovým podmienkam, patria drapákovozásobníkové prekladače k najbežnejšie používaným prekládkovým zariadeniam určených na prekládku uhlia alebo železnej rudy. Budúcnosť týchto prekládkových zariadení spočíva v ich automatizácii a zlepšovaní ich vzájomnej spolupráce s tylovými prekládkovými mechanizmami.

2.4.2 Kontinuálne pracujúce prekládkové zariadenia

Základom činnosti kontinuálne pracujúcich prekládkových zariadení je ich priame napojenie na systém pásových dopravníkov bez využitia drapákového režimu práce. Systém pásových dopravníkov môže byť buď krytý alebo otvorený a spája nábrežnú prekládkovú hranu so skládkou alebo skladom resp. silom. Vďaka tomu našli tieto typy prekládkových zariadení svoje hlavné využitie pri prekládke poľnohospodárskych produktov a sypkých substrátov s malou zrnitosťou. Podľa tvrdení Siwertell (2020) je hlavnou výhodou týchto zariadení možnosť ich nepretržitej prevádzky s absenciou pracovných cyklov, čo výrazne zvyšuje ich prekládkovú kapacitu. Veľkou výhodou je aj cieľné nasmerovanie hlavice prekládkového zariadenia do úzkeho vymedzeného priestoru za účelom zabezpečenia rovnomernej naložky a vykládky. Toto nasmerovanie zároveň eliminuje prašnosť pri prekládke a možné straty. Nevýhodou je väčšinou jednostrannosť týchto zariadení, pretože podľa zakončenia sú väčšinou určené len na naložku alebo na vykládku. V prípade vykládky plavidla sú vybavené ramenom zakončeným špirálou alebo korčekmi. V prípade naložky plavidla je rameno zakončené otvoreným koncom, cez ktorý náklad voľne padá do nákladných priestorov plavidla. Za účelom minimalizovania prašnosti a strát býva



v niektorých prípadoch voľné zakončenie doplnené rukávcom (Obr. 2).

2.4.3 Závitovkové prekladače

Závitovkové prekladače spadajú pod skupinu kontinuálne pracujúcich prekládkových zariadení určených predovšetkým na vykládku plavidla v relácií plavidlo-silo (sklad) alebo plavidlo-železničný vozeň. Podľa tvrdení Siwertell (2020) je prekládkové rameno tohto typu prekladača zakončené špirálou so špecifickým tvarom, ktorá umožňuje daný náklad naberať a zároveň ho presúvať vo vertikálnom smere. Náklad sa následne pohybom po špirále dostáva na pásový dopravník vedúci pozdĺž ramena do centrálnej veže, kde nastáva jeho voľný pád na samostatný pásový dopravník spojený so silom, skladom alebo skládkou. Počas

Obr. 2 Kontinuálne pracujúce nakladače s otvoreným zakončením (s možnosťou vybavenia rukávcom), zdroj: Siwertell (2020)

tohto procesu sa materiál presúva v uzavretom systéme, čo eliminuje prašnosť a poskytuje základné hygienické štandardy v prípade prekládky poľnohospodárskych produktov. Siwertell (2020) rovnako tvrdí že, tieto typy prekládkových zariadení majú rovnaký systém prekládky. Na druhej strane sa môžu odlišovať ich mobilitou. Z hľadiska mobility rozlišujeme dva základné typy týchto prekládkových zariadení a to pevné a pohyblivé. Pevné vykonávajú len radiálny pohyb ramenom v rámci nákladného priestoru, zatiaľ čo ich konštrukcia je pevne umiestnená na nábrežnej prekládkovej hrane. V tomto prípade je na vykládku nákladu z ďalšieho nákladného priestoru potrebné presunúť samotné plavidlo. Druhý typ je vybavený podvozkom umiestneným na pneumatikách alebo na koľajovej dráhe, čo umožňuje pohyb celého

zariadenia pozdĺž plavidla. Najnovší vývoj týchto zariadení ponúka aj mobilnú verziu umiestnenú na návese vozidla cestnej dopravy, čo umožňuje vykládku v relácií plavidlo-vozidlo cestnej dopravy aj na miestach bez vybudovaného systému pásových dopravníkov (Obr.3).



Obr. 3 Najnovší vývoj v oblasti závitovkových prekladačov, zdroj: Siwertell (2020)

2.4.4 Korčekové elevátory

Korčekové elevátory v sebe spájajú výhody drapákového režimu práce a kontinuálne pracujúcich zariadení. Podľa Dávida (2017) sa tieto typy zariadení využívajú ako v prístavoch, tak aj na pravidelné regulačné úpravy vodných tokov. Port technology (2020) upresňuje že, korčeky si je možné predstaviť ako zmenšené lopatkové nádoby umiestnené po obvode rotačného zariadenia, prípadne priamo na dopravníkovom páse. Veľkosť, tvar a umiestnenie korčekov sa líši v závislosti od druhu prekladaného nákladu a spôsobu využitia. V zásade sa používajú dva systémy prekládky pomocou korčekových elevátorov. Prvý systém spočíva v nabratí materiálu korčekmi pohybujúcimi sa po kruhovej alebo eliptickej dráhe. Následne sa pohybom korčekov po obvode náklad samospádom vysype na dopravníkový pás, ktorý premiestni náklad na miesto určenia. Druhým typom je systém prekládky, v ktorom sú korčeky pevne umiestnené na dopravníkovom páse a slúžia zároveň aj ako nosiče materiálu. Korčekové elevátory možno využívať ako univerzálne prekládkové zariadenia vhodné na nakládku aj vykládku plavidiel. V špecializovaných termináloch na prekládku železnej rudy a uhlia sú často využívané aj ako tylové prekládkové zariadenia.

2.4.5 Pneumatická prekládka

Zariadenia na využívajúce podtlakový alebo pretlakový systém umožňujú netradičným, ale napriek tomu efektívnym spôsobom preložiť sypký, voľne ložený náklad medzi plavidlom a územím prístavu. Podľa tvrdení Neuro (2020) sa v súčasnosti tento systém využíva v niektorých prístavoch na zabezpečenie vykládky, ale aj nakládky plavidla. Princíp je rovnaký ako v prípade domácich vysávačov. Vytvorením podtlaku na sacej strane dochádza k nasatiu nákladu a ten sa následne premiestňuje potrubím na skládku, do skladu alebo priamo na iný dopravný prostriedok. Tento systém je možné pomocou zásobníka aktívne napojiť aj na existujúci systém pásových dopravníkov v rámci prístavu. Univerzálnosť systému umožňuje preložiť väčšinu druhov nákladu označovaných ako „bulk cargo“ v sektore poľnohospodárstva, energetického a hutníckeho priemyslu. Tento systém prekládky v sebe rovnako zahŕňa aj možnosť ochrany pred požiarom. Prekládkové zariadenie možno vyhotoviť v troch prevedeniach ako pevné, umiestnené na pneumatikách alebo na železničnom podvozku. Najvyšší výkon dosahuje pri vykládke nákladu, kedy je tento druh zariadenia schopný preložiť 1600 ton sypkého, voľne loženého nákladu za hodinu. Za nevýhodu systému by sa však mohlo považovať abrazívne opotrebenie vnútorného povrchu potrubného vedenia vzhľadom na vysokú rýchlosť a charakter pohybu častíc prekladaného nákladu.

2.4.6 Výklopníky železničných vozňov

Pri prekládke nákladu typu „bulk cargo“ sa vo variante práce železničný vozeň-plavidlo, resp. vozeň-skládka-plavidlo vo vnútrozemských a námorných prístavoch ešte stále používajú portálové žeriavy pracujúce v drapákovom režime práce. Záležák (2004) tvrdí že, prekládka nákladu týmto spôsobom predstavuje časovo náročný proces. Z tohto dôvodu sa od polovice 19. storočia uvažuje ako tento proces urýchliť. Základ výklopníkov bol položený v 19. storočí. V roku 1880 sa používal gravitačný výklopník železničných vozňov. Toto zariadenie fungovalo na jednoduchom princípe: na drevnú plošinu sa priviedol železničný vozeň, ťažisko plošiny a vozňa bolo vychýlené smerom k nábrežnej hrane a po uvoľnení zabezpečenia sa plošina s pripevneným železničným vozňom naklonila a náklad sa vysypal do zásobníka, z ktorého sa pomocou šikmého žľabu premiestnil samospádom na plavidlo.

Dnes patria výklopníky železničných vozňov medzi najvýkonnejšie prostriedky vykládky železničných vozňov. Princíp ich práce spočíva v natočení vozňa, z ktorého sa následne samospádom vysype daný náklad. V súčasnosti sa používajú štyri základné typy výklopníkov: rotačné, bočné, čelné a kombinované.

Rotačný výklopník dosahuje podľa Záležáka (2004) spomedzi všetkých druhov najvyšší výkon a najvyššiu prevádzkovú spoľahlivosť. Prevádzkový výkon tohto výklopníka dosahuje od 20 až do 50 železničných vozňov za hodinu. Najvyšší počet vyložení je možné dosiahnuť predovšetkým vďaka tandemovej vykládke dvoch železničných vozňov v jednom cykle. Obmedzujúcim faktorom pri tomto spôsobe vykládky sú predovšetkým klimatické podmienky. Silný mráz spôsobuje zamrzenie nákladu v železničných vozňoch, čo znižuje efektívnosť vykládky. Z toho dôvodu sú výklopníky štandardne vybavené rozmrazovacím tunelom. Princíp práce rotačného výklopníka spočíva v pristavení vozňa pomocou posunovacieho zariadenia. Následne sa zvyšné ložené vozne odpoja a presunú do bezpečnej vzdialenosti. Vykládka prebieha pomocou natočenia vozňa a jeho následného vyprázdnenia cez bočnú stenu. Náklad sa z vozňa vysype do zásobníka a pomocou podávačov sa rovnomerne rozloží na pásové dopravníky. Prázdny vozeň je následne vytlačený na samostatnú koľaj nasledujúcim loženým vozňom. Výhodou týchto výklopníkov je predovšetkým ich vysoký výkon, nevýhodou sú vysoké náklady na ich konštrukciu.

V prípade bočného výklopníka možno pozorovať nižší výkon. Na druhej strane však pri jeho konštrukcii stačí jeden pásový dopravník pripájajúci sa na nábrežné prekládkové zariadenie. Záležák (2004) tvrdí že, charakteristickou črtou tohto druhu výklopníka je vykládka vo výške takmer 4 metre nad koľajovou dráhou. Táto črta je však výhodou, pretože nie je v tomto prípade nutné budovať podzemný zásobník a systém pásových dopravníkov vo veľkej hĺbke. Pri vykládke je vozeň natočený o 150° – 175° . Moderné bočné výklopníky používajú na upevnenie vozňa hydraulické prvky. Výkon bočného výklopníka závisí predovšetkým na dobe pristavenia vozňa na plošinu. V priemere možno pri tomto type dosiahnuť až 20 vyklopení za hodinu.

Podľa tvrdení Záležáka (2004) sa za účelom vykládky nákladu z otvorených vozňov čelnou stenou v prístavoch využíva tzv. čelný výklopník. Tento typ výklopníka patrí k najjednoduchším. Nevýhodou je nutnosť budovania podzemných priestorov pre plošinu a jej sklápací mechanizmus. Zásobník na zber vysypaného nákladu sa nachádza rovnako pod úrovňou terénu. Základom konštrukcie je plošina, ktorú je možné nakloniť pomocou hydraulického alebo mechanického systému. Tieto systémy nakláňajú plošinu s vozňom o 45° až 65° . Po vyprázdnení sa vozeň presunie do pôvodnej polohy vlastnou hmotnosťou. Za účelom ochrany pred znečisteným je okolitý priestor vybavený zariadením na odsávanie prachu. Nevýhodou tohto výklopníka je predovšetkým nerovnomerné zaťaženie plošiny. Výhodou je možnosť konštrukcie obojstranného výklopníka, pri ktorom dochádza k súčasnému vyklopeniu až dvoch vozňov. Tento systém umožňuje vyložiť až 22 vozňov za hodinu.

Kombinovaný výklopník sa podľa Záležáka (2004) využíva v prístavoch prevažne na vykládku zrnitého nákladu z uzatvorených železničných vozňov. Základom činnosti tohto typu výklopníka je tvorba vibrácií a kolísanie vozňa. Týmito pohybmi sa náklad sústreďuje do strednej časti vozňa. Pri tejto činnosti je vozeň naklonený o 10° na stranu výsypaných dverí a náklad sa týmito otvorenými dverami sype do zásobníka. Čas

potrebný na vykládku jedného železničného vozňa predstavuje približne 10 minút. Celkový prevádzkový výkon tohto zariadenia dosahuje až 240 t/h. Prístavy v bývalom Sovietskom zväze využívali až 2 symetricky umiestnené kombinované výklopníky. V tomto prípade tento systém dosiahol prevádzkový výkon od 350 do 500 t/h. Kombinované výklopníky sú však príliš drahé a vyžadujú dodatočné vybavenie. Mnohé prístavy preto nepristúpili k ich používaniu.

3 MATERIÁLY A METÓDY

Vzájomné porovnanie jednotlivých možností je možné realizovať celým radom rôznych postupov a metód. Z hľadiska strategického plánovania rozvoja prístavu alebo terminálu je na prvú predstavu jednotlivých možností možné použiť SWOT analýzu. Dôvodom výberu tejto metódy je predovšetkým možnosť predstavenia jednotlivých možností zvýšenia prekládky suchého, hromadného, voľne loženého nákladu, ich silných a slabých stránok, ako aj príležitostí a možných hrozieb, ktoré sa pri výbere danej možnosti môžu objaviť.

Zima et. al. (2020) tvrdí, že skratka SWOT reprezentuje štyri základné kritériá, podľa ktorých v tejto analýze posudzujeme dané možnosti a to silné stránky (S – Strengths), slabé stránky (W – Weaknesses), príležitosti (O – Opportunities) a hrozby (T – Threats). Porovnanie ponúkaných možností na základe tejto schémy má v súčasnosti široké uplatnenie. Najčastejšie sa SWOT analýza uplatňuje v strategickom rozhodovaní a plní prvú, základnú analýzu ponúkaných možností. Nespornou výhodou tejto analýzy je spracovanie vo forme matice. Matice silných, slabých stránok, príležitostí a hrozieb uľahčujú a sumarizujú prehľad v základných parametroch. Zároveň je však nevyhnutné, aby zostavovanie týchto matíc vykonávala nezávislá osoba, ktorá nemá tendencie z rôznych dôvodov uprednostňovať niektorú z možností, pretože najčastejšou chybou pri SWOT analýze býva predovšetkým potlačenie slabých stránok a hrozieb v dôsledku neobjektívnosti. Tento stav môže spôsobiť, že výsledky danej analýzy nemusia zodpovedať cieľu, ktorý by sa mal výberom danej možnosti dosiahnuť.

4 VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA

4.1 SWOT analýza jednotlivých prekládkových zariadení

Predmetom tejto SWOT analýzy je posúdenie silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb všetkých vyššie spomínaných prekládkových zariadení. Nasledujúcich 7 tabuliek využíva túto analýzu na posúdenie prekládkových zariadení z rôznych hľadísk ktoré sú úzko prepojené s ich prevádzkou a možnosťami ktoré tieto zariadenia ponúkajú.

Tab. 1 SWOT analýza: portálové žeriavy pracujúce v drapákovom režime práce, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
Univerzálnosť (možnosť viacerých režimov práce drapákový/hákový) Aktívna prevádzka vo veľkom množstve (Vnútrozemské aj námorné prístavy) Nižšie náklady na obstaranie Univerzálnosť (možnosť využitia 1 zariadenia na nakládku aj vykládku)	Nižší technický a prevádzkový výkon Nízka úroveň automatizácie prekládkovej činnosti Nepripravenosť na automatizované procesy v rámci terminálu Úroveň prašnosti pri prekládke
Príležitosti	Hrozby

Možnosť uplatnenia v tylových zónach a na operatívnych skládkach	Nahradenie výkonnejšími prekládkovými zariadeniami
Možnosť využitia v námorných a vnútrozemských prístavoch	Automatizácia prekládkovej činnosti
	Nutnosť modernizácie vo väčšine prístavov v súvislosti s vysokým vekom zariadení
	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami

Tab. 2 SWOT analýza: Drapákovo-zásobníkové prekladače, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
<p>Vysoký výkon</p> <p>Prispôsobenie individuálnym potrebám prevádzkovateľa terminálu</p> <p>Aktívne zaradenie do existujúceho systému prekládky v rámci terminálu</p> <p>Viacero variantov práce pri prekládkovej činnosti</p> <p>Možnosť znižovania úrovne prašnosti pri prekládke (aplikácia 2 systémov znižovania prašnosti – mokrý a suchý)</p>	<p>Jednostrannosť využitia zariadenia</p> <p>Vysoké náklady na obstaranie</p> <p>Orientácia hlavne na vykládku nákladu</p>
Príležitosti	Hrozby
<p>Automatizácia prekládkovej činnosti</p> <p>Zvýšenie prekládkovej činnosti v prístavoch</p> <p>Hľadanie efektívnej náhrady za portálové žeriavy</p>	<p>Znižovanie dopytu po prekladanom náklade (uhlie, železná ruda)</p> <p>Znižovanie využívania fosílnych palív (uhlie)</p> <p>Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami</p>

Tab. 3 SWOT analýza: Závitokové prekladače, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
<p>Nízka úroveň prašnosti pri prekládke</p> <p>Vysoký výkon</p> <p>Univerzálnosť (vykládka rôznych druhov nákladu)</p> <p>Možnosť aktívneho nasadenia vo vnútrozemských aj námorných prístavoch</p> <p>Rôzne úrovne mobility</p> <p>Možnosť využitia v rôznych prekládkových reláciách</p>	<p>Orientácia zariadenia na vykládku</p> <p>Vysoké náklady spojené s obstaraním</p> <p>Nevhodné na vykládku niektorých druhov nákladu (uhlie, železná ruda)</p>

Priame nasmerovanie zakončenia prekládkového ramena (závitu) do úzko vymedzeného priestoru v nákladnom priestore plavidla	
Príležitosti	Hrozby
Automatizácia prekládkovej činnosti Hľadanie efektívnej náhrady za portálové žeriavy Zvyšovanie prekládkovej činnosti v prístavoch	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami Odstavenie celého prekládkového úseku v prípade poruchy zariadenia

Tab. 4 SWOT analýza: Kontinuálne pracujúce nakladače, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
Možnosť vybavenia rukávcom za účelom zníženia úrovne prašnosti Vysoký výkon Možnosť aktívneho nasadenia vo vnútrozemských aj námorných prístavoch Možnosť využitia v rôznych prekládkových reláciách Priame nasmerovanie zakončenia prekládkového ramena (voľný koniec) do úzko vymedzeného priestoru v nákladnom priestore plavidla	Orientácia zariadenia na nakládku Obmedzenie mobility v súvislosti s nevyhnutnosťou prepojenia so systémom pásových dopravníkov
Príležitosti	Hrozby
Automatizácia prekládkovej činnosti Hľadanie efektívnej náhrady za portálové žeriavy Zvyšovanie prekládkovej činnosti v prístavoch	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami Odstavenie celého prekládkového úseku v prípade poruchy zariadenia

Tab. 5 SWOT analýza: pneumatická prekládka, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
Efektívnosť Vysoký výkon Univerzálnosť nasadenia (vnútrozemské prístavy, námorné prístavy, cestná doprava, železničná doprava, potrubná doprava) Možnosť prekládky vo všetkých prekládkových reláciách Univerzálnosť (možnosť využitia 1 zariadenia na nakládku aj aj vykládku)	Abrazívne opotrebenie hlavného potrubia Nízka úroveň nasadenia v jednotlivých prístavoch Orientácia predovšetkým na jemnozrnný náklad

Nízka úroveň prašnosti pri prekládke	
Príležitosti	Hrozby
Automatizácia prekládkovej činnosti Hľadanie efektívnej náhrady za portálové žeriavy	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami Náklady spojené s údržbou v súvislosti s abrazívnym opotrebením

Tab. 6 SWOT analýza: Výklopníky železničných vozňov, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
Vysoký výkon Rýchlosť vykládky Ponuka rôznych druhov a variácií	Vysoké náklady na obstaranie Jednostranná orientácia na vykládku železničného vozňa Zložitosť konštrukcie niektorých typov Potreba ďalšieho prekládkového zariadenia za účelom nakládky na plavidlo Veľké rozmery konštrukcie (dĺžka, výška, šírka a hĺbka)
Príležitosti	Hrozby
Hľadanie efektívnej náhrady za tylové prekládkové zariadenia určené na vykládku železničných vozňov	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami

Tab. 7 SWOT analýza: Korčekové elevátory, zdroj: autori

Silné stránky	Slabé stránky
Vhodný na prekládku rôznych druhov Prispôsobenie parametrov prevádzke a prekladanému nákladu Možnosť kontinuálnej činnosti	Vysoké náklady na obstaranie
Príležitosti	Hrozby
Automatizácia prekládkovej činnosti Hľadanie efektívnej náhrady za portálové žeriavy	Pokles prepravy nákladu v súvislosti s klimatickými zmenami

4.2 Vzájomné porovnanie z hľadiska výkonu

Nasledujúca tabuľka znázorňuje porovnanie bližšie špecifikovaných prekládkových zariadení. Hodnoty maximálnych výkonov reprezentujú prevádzkový výkon týchto zariadení pri priaznivých hydrometeorologických a poveternostných podmienkach.

Tab. 8 Porovnanie jednotlivých zariadení podľa ich prevádzkových výkonov, zdroj: Záležák (2004), Siwertell (2020), Port technology (2020), Dávid (2017), Neuro (2020)

Zariadenie	Max. výkon [t.hod ⁻¹]
Portálový žeriav Ganz 16/32	120
Drapákovo-zásobníkový prekladač	5100
Závitovkový prekladač (Siwertel ST 640-M)	300–1000
Kontinuálne pracujúci nakladač s otvoreným zakončením (s možnosťou vybavenia rukávcom) (NEURO DSH)	3000
Korčekový elevátor	3000
Pneumatická prekládka (NEURO)	800–1600 (nakládka)

4.3 Bodové hodnotenie

Posudzovanie jednotlivých prekládkových zariadení je v prevažnej miere ovplyvnené subjektívnymi možnosťami a postojmi správcov prístavov. Je nevyhnutné, aby si správcovia prístavu a terminálov už na začiatku rozhodovacieho procesu definovali rámcové ukazovatele, podľa ktorých bude možné odfiltrovať ponúkané prekládkové zariadenia. Tieto ukazovatele odzrkadľujú reálne možnosti prístavu a terminálu. Pre prvotné, rámcové posúdenie vhodnosti alebo nevhodnosti prekládkového zariadenia pre danú stratégiu rozvoja prekládkovej činnosti prístavu alebo terminálu je vhodné aplikovať jednu z dostupných metód multikriteriálneho rozhodovania. Z pohľadu jednoduchosti, rýchlosti posudzovania a možnosti využitia pre prvotný náhľad na ponúkané možnosti je v tomto prípade vhodné využiť spolu so SWOT analýzou bodovaciu metódu.

Podľa Grasseovej et. al. (2010) je hlavným cieľom tejto metódy priradiť stanovený počet bodov. Stanovený počet bodov pritom vychádza z definovanej hodnotiacej bodovej stupnice (tab. 9). Daný počet vyjadruje názor hodnotiteľa na dôležitosť daného kritéria (tab. 10).

Tab. 9 Princíp bodového hodnotenia, zdroj: Grasseová et. al. (2010)

Kritérium	Bodové hodnotenie	Normovaná váha
K1	5	0,33
K2	5	0,33
K3	3	0,2
K4	2	0,14
Celkom	15	1

Tab. 10 Interpretácia bodového hodnotenia, zdroj: Grasseová et. al. (2010)

Počet bodov	Interpretácia
1	Zanedbateľné
2	Málo významné
3	Významné
4	Veľmi významné
5	Značne významné

V rámci výskumu bola oslovená vzorka 15 nezávislých expertov z oblasti námornej dopravy, ktorí anonymne ohodnotili 5 vybraných kritérií z pohľadu obstarania jednotlivých prekládkových zariadení za účelom zvýšenia prekládkovej činnosti prístavu. Jednotlivé kritériá boli vybrané na základe SWOT analýzy. Experti anonymne bodovo hodnotili jednotlivé kritériá na škále 1-5 (1-zanedbateľné, 5-značne významné). Na základe najväčšej početnosti ich hodnotení boli jednotlivým kritériám priradené body (tab. 11 – 15).

Tab. 11 Bodové hodnotenie možnosti automatizácie, zdroj: Autori

Možnosť automatizácie	Bodové hodnotenie	Počet expertov
	5	7
	4	3
	3	4
	1	1

Tab. 12 Bodové hodnotenie možnosti zaradenia do existujúceho systému prekládky, zdroj: Autori

Možnosť zaradenia do existujúceho systému prekládky	Bodové hodnotenie	Počet expertov
	5	6
	4	5
	3	2
	1	2

Tab. 13 Bodové hodnotenie výkonu prekládkového zariadenia, zdroj: Autori

Výkon prekládkového zariadenia	Bodové hodnotenie	Počet expertov
	5	8
	4	0
	3	3
	1	4

Tab. 14 Bodové hodnotenie možnosti nahradenia portálového žeriava, zdroj: Autori

Možnosť nahradenia portálového žeriava	Bodové hodnotenie	Počet expertov
	5	2
	4	3
	3	1
	1	9

Tab. 15 Bodové hodnotenie úrovne prašnosti, zdroj: Autori

Úroveň prašnosti	Bodové hodnotenie	Počet expertov
	5	2
	4	3
	3	4
	1	6

Na základe bodového hodnotenia jednotlivých expertov je možné zostaviť tabuľku, ktorá priraduje jednotlivým kritériám príslušný počet bodov a príslušnú váhu (tab. 16). Túto tabuľku možno považovať za univerzálny nástroj na posúdenie možností obstarania jednotlivých prekládkových zariadení. Každý prístav a každý terminál má však rôzne požiadavky, vychádzajúce z individuálnych podmienok a potrieb prístavu resp. terminálu. Preto je dané hodnotenie potrebné brať do úvahy len ako príklad postupu pri posudzovaní jednotlivých možností v spojitosti so SWOT analýzou. Prístavné orgány pri posudzovaní investičných projektov zostavujú svoje vlastné komisie expertov, ktorí hodnotia návrhy podľa individuálnych potrieb daného prístavu. Z toho dôvodu je potrebné uviesť, že daný postup hodnotenia je

síce univerzálny, ale výsledné bodové hodnotenie je všeobecné (slúži ako príklad postupu) a nemusí byť univerzálnym riešením individuálnych potrieb prístavu alebo terminálu. Preto pri aplikovaní tohto postupu je odporúčané vždy zostaviť vlastnú komisiu expertov, ktorí na báze prezentovaného postupu pridelia hodnotenie, na základe ktorého je možné vyjadriť váhy jednotlivých kritérií a tým vhodne doplniť prvotné porovnanie vychádzajúce zo SWOT analýzy.

Tab. 16 Výsledné bodové hodnotenie jednotlivých kritérií a ich normovaná váha, zdroj: Autori

Kritérium	Bodové hodnotenie	Normovaná váha
Možnosť automatizácie	5	0,2941
Možnosť zaradenia do existujúceho systému prekládky	5	0,2941
Výkon prekládkového zariadenia	5	0,2941
Možnosť nahradenia portálového žeriava	1	0,059
Úroveň prašnosti	1	0,059
Celkom	17	1

4.4 Diskusia

Cieľom článku bolo priblížiť možnosti zvýšenia a zefektívnenia prekládkovej činnosti v prístavoch. Predstavené riešenia je možné aplikovať na vnútrozemské prístavy, ako aj na námorné prístavy. Hlavnou prednosťou všetkých predstavených zariadení je ich vysoký prevádzkový výkon. Na druhej strane nie všetky zariadenia sú určené na vykonávanie univerzálnych prekládkových činností. Práve z tohto dôvodu ponúka tento článok predstavenie a porovnanie týchto zariadení s využitím SWOT analýzy. Jednotlivé matice tak môžu slúžiť ako zdroje prvotných informácií a ponúkaných možností za účelom strategického plánovania rozvoja prístavov. Z danej analýzy vyplývajú široké možnosti uplatnenia pneumatickej prekládky. Hlavným prínosom výskumu je predovšetkým vzájomné prepojenie SWOT analýzy a bodového hodnotenia. Aplikácia bodového hodnotenia s prepojením na SWOT analýzu poskytuje návrh postupu hodnotenia pri rozhodovaní za účelom obstarania zariadenia. Dôležitým aspektom pri tomto hodnotení je zostavenie vlastnej skupiny nezávislých expertov hodnotiacich jednotlivé kritériá podľa individuálneho prípadu. Univerzálne určenie bodového hodnotenia preto z tohto pohľadu nie je možné vyjadriť, pretože je vždy odlišné podľa konkrétnych podmienok a požiadaviek. Ponúkané riešenie preto ponúka modelový návrh postupu posudzovania vybraných, najčastejšie sa vyskytujúcich ukazovateľov SWOT analýzy. Na základe všeobecnej analýzy je možné dôjsť k nasledovným zisteniam – pneumatická prekládka nákladu môže predstavovať účinný spôsob prekládky v mnohých prístavoch. Z pohľadu univerzálnosti je výhodné pokračovať aj vo využívaní portálových žeriavov. Z tohto hľadiska je však potrebné zohľadniť nevyhnutnosť rekonštrukcie, prípadne obmeny týchto zariadení v mnohých prístavoch v dôsledku ich

vysokého veku. Portálové žeriavy pracujúce v drapákovom režime práce rovnako nie sú v súčasnej dobe pripravené na automatizáciu, ktorá v budúcnosti bude plniť podstatnú úlohu pri prekládke nákladu. Ostatné prekládkové zariadenia sú schopné plnej automatizácie, dosahujú vysoké výkony, avšak nie všetky je možné použiť ako univerzálne prekládkové zariadenia. Drapákovovo-zásobníkové a závitkové prekladače sú zariadenia primárne určené na vykládku plavidiel a tak prichádza do úvahy ich efektívne nasadenie v prístavoch a termináloch zaoberajúcich sa vykládkou suchého hromadného, voľne loženého nákladu. Na druhej strane výklopníky železničných vozňov a kontinuálne pracujúce zariadenia nachádzajú uplatnenie v prístavoch a termináloch zaoberajúcich sa nakládkou plavidiel. Za účelom skrátenia doby nakládky je vhodné využiť kombináciu týchto zariadení. Predstavením, porovnaním a poukázaním na oblasti použitia a jednotlivých spôsobov možno konštatovať že, tento článok naplnil cieľ stanovený v úvode. Nasledujúci výskum v tejto oblasti by bolo vhodné doplniť o poznatky o aplikáciách a porovnaní vyplývajúcej zo SWOT analýzy a bodovacej metódy hodnotenia na konkrétny prípad s využitím posudzovania zvýšenia prekládkovej činnosti a ekonomickej efektívnosti na základe konkrétnych ukazovateľov.

ZÁVER

Prekládková činnosť patrí k hlavným činnostiam vnútrozemských a námorných prístavov. Celkové množstvo preloženého nákladu za navigačné obdobie (priepustnosť prístavu) patrí k najvýznamnejším kritériám posudzovania jeho činnosti. Prekládka a skladovanie nákladu totiž tvoria ťažiskové zdroje príjmu na naplnenie finančného rozpočtu prístavov. Z tohto dôvodu je jednou z ťažiskových tém pri strategických investíciách v oblasti vodnej dopravy práve problematika zvyšovania prekládkovej činnosti prístavov. V súčasnej dobe poznáme základné spôsoby zvyšovania prekládkovej činnosti. Medzi tieto spôsoby patrí hlavne automatizácia a prirodzená obmena prekládkových zariadení prístavu. Výmena portálových žeriavov pracujúcich v drapákovom alebo hákovom režime práce za nové výkonnejšie prekládkové zariadenia ako drapákovovo-zásobníkové prekladače alebo výklopníky železničných vozňov výrazne zväčšuje priepustnosť prístavu. Dôležitým ukazovateľom je v tomto prípade prevádzkový výkon týchto zariadení. Porovnaním prevádzkového výkonu jednotlivých zariadení vieme určiť odhadované množstvo nákladu preložené za navigačné obdobie na jednotlivých prekládkových úsekoch, v termináloch a v konečnom dôsledku aj v celom prístave. Odhadované celkové množstvo preloženého nákladu poskytne prístavným orgánom základnú predstavu o výnosoch, ktoré môžu následne porovnať s obstarávacím nákladmi daného zariadenia. Vedomosti o výkonnejších prekládkových zariadeniach a možnostiach ich použitia pri prekládkovej činnosti už dnes predstavujú konkurenčnú výhodu. Každý prístav v rámci svojich strategických investícií zvažuje tieto možnosti a rovnako aj možnosti spolupráce už existujúcich systémov prekládky s týmito výkonnejšími prekládkovými zariadeniami. Nové spôsoby a metódy prekládky spojené s automatizáciou sú budúcnosťou pre prekládku nákladu vo vodnej doprave.

Podakovanie

Príspevok vznikol v rámci riešenia grantového projektu VEGA 1/0798/21 "Hodnotenie ekonomických a technologických aspektov pri zabezpečovaní konkurencieschopnej verejnej dopravnej služby v integrovaných dopravných systémoch" na Fakulte prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline.

Literatúra

Dávid, A. **2017**. *Vnútrozemské prístavy*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS- vydavateľstvo ŽU.

Grasseová, M., et. al. **2010**. *Manažerské rozhodování – Teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Univerzita obrany, Vydavatelské oddelení UO, Brno.

- Hasanspahić, N., et. al. **2020**. Reporting as a Key Element of an Effective Near-Miss Management System in Shipping. *Safety*, 6(4), <https://www.mdpi.com/2313-576X/6/4/53/htm>
- Hwang, J., Kim, S. **2020**. Fine Dust and Sustainable Supply Chain Management in Port Operations: Focus on the Major Cargo Handled at the Dry Bulk Port. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(7), s. 530. <https://doi.org/10.3390/jmse8070530>
- Kubasáková, I., Gogola M., Jagelčák, J., Sosedová, J., Šulgan, M. **2016**. *Tovarovnalectvo a manipulácia s materiálom*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS- vydavateľstvo ŽU.
- Kubasáková, I., Šulgan, M., Kubáňová, J. **2020**. *Logistika pre zasielateľstvo a cestnú dopravu*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS- vydavateľstvo ŽU.
- Neuro. 2020. *Ship loader*. [Online]. Dostupné z: <https://neuro.de/en/ship-unloader/>
[cit.: 2020, 1. december].
- Port technology. 2020. Technical papers – dragon steel bucket elevator continuous ship unloaders. [Online]. Dostupné z: <https://www.porttechnology.org/technical-papers/dragon-steel-chooses-bucket-elevator-continuous-ship-unloaders/>
[cit.: 2020, 1. december].
- Shen, J., et. al. **2019**. Vertical Distribution of Particulates within the Near-Surface Layer of Dry Bulk Port and Influence Mechanism: A Case study in China. *Sustainability*, 11(24), 7135. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/7135>
- Shipping and freight. 2020. *Difference between bulk and break bulk*. [Online]. Dostupné z: <https://www.shippingandfreightresource.com/difference-between-bulk-and-break-bulk/#> [cit.: 2020, 1. december].
- Siwertell. 2020. *Dry bulk handling solutions*. [Online]. Dostupné z: <https://issuu.com/siwertell/docs/drybulkhandling-brochure-siwertell2> [cit.: 2020, 1. december].
- Siwertell. 2020. *Alunorte Brazil Alumina Loader*. [Online]. Dostupné z: file:///D:/Casesheet_175_Siwertell_Alunorte_Brazil_Alumina_Loader.pdf[cit.: 2020, 15. december].
- Song, R., Huang, L., Cui, W., Oskarsdottir, M., Vanthienen, J. **2020**. Fraud Detection of Bulk Cargo Theft in Port Using Bayesian Network Models. *Applied Sciences*, 10(3), s. 1056. <https://doi.org/10.3390/app10031056>
- Záležák, M. **2004**. *Technológia v prístavoch a prekladiskách 5: Výklopníky vagónov*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS- vydavateľstvo ŽU.
- Záležák, M. **2004**. *Technológia v prístavoch a prekladiskách 4: Drapákovno-zásobníkové prekladače*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS- vydavateľstvo ŽU.
- Zima, K., Plebankiewicz, E., Wieczorek, D. **2020**. A SWOT Analysis of the Use of BIM Technology in the Polish Construction Industry. *Buildings*, 10(1), s. 16. <https://doi.org/10.3390/buildings10010016>