

SANDĖLIAVIMO PROCESŲ VALDYMO PAGRINDINĖS PROBLEMOS IR TOBULINIMO GALIMYBĖS „X“ ĮMONĖS PAVYZDŽIU

Tomas SKIRGAILA, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas tomas.skirgaila@gmail.com

Santrauka

Sudėtingi sandėliavimo valdymo procesai ir jų gausa iškelia pagrindinę problemą – kokie efektyvūs būdai yra tinkamiausi valdyti sandėliavimo procesus? Tyrimo tikslas – identifikavus „X“ įmonės sandėliavimo valdymo procesų problemas, numatyti galimus tobulinimo sprendimus. Tyrimo objektas – sandėliavimo procesų valdymo problemos. Taikyti tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė, įmonės duomenų analizė. Tyrimo rezultatai parodė, kad pagrindinės sandėliavimo procesų valdymo problemos „X“ įmonėje – tai vietos trūkumas, vėluojantys užsakymų atrinkimai, nustatytų terminų nesilaikymas ir pažangių technologijų trūkumas. Siūlomi sandėliavimo procesų valdymo tobulinimo sprendimai: sandėliavimo procesų valdymo sistemos diegimas, transporto planavimo sistemos įdiegimas ir sandėliavimo įrangos atnaujinimas bei automatizavimas.

Reikšminiai žodžiai: sandėlis, valdymas, procesai, tiekimo grandinė, tobulinimas.

Įvadas

Temos aktualumas ir naujumas. Šiuolaikiniai sandėliai yra sudėtinga tiekimo grandinės dalis, kuri susideda iš įvairių procesų, turi struktūrą ir atlieka specializuotas funkcijas. Pagal Zuniga ir kt. (2020), sandėlio procesų stebėjimas ir analizė padeda įvertinti jų efektyvumą ir patobulinti silpnąsias vietas. Yerpude (2018) teigia, kad dažnai įmonės neįvertina, kiek gali kainuoti sandėliavimo vietos, ir užsisako per daug žaliavų ar prekių į sandėlius, o vėliau susiduria su padidėjusiais kaštais. Neefektyvus sandėliavimo procesų valdymas sukelia laiko ir finansinius nuostolius, todėl nuolat reikia tobulinti sandėlių darbą, siekiant sumažinti sąnaudas, padidinti įmonės pelningumą ir pagerinti kokybę. Kamali (2019) nustatė, kad logistikos verslas tampa sudėtingas dėl globalizacijos ir nuolat besikeičiančios rinkos bei vartotojų elgsenos. Be to, verslui labai svarbu ne tik naudoti pažangias sandėlio valdymo sistemas, kad surinktų kuo daugiau duomenų, bet ir išsamiai išanalizuoti ir atitinkamai optimizuoti procesus. Gufran Khan ir kt. (2022) teigia, kad pagrindinės sandėlio funkcijos yra: priėmimas, atrinkimas, pakavimas, išsiuntimas ir inventorizacija. Šių funkcijų valdymas sandėlyje be informacinių technologijų ar sandėlio valdymo sistemų yra sudėtingas, jeigu reikia sandėliavimo procesus valdyti realiu laiku. Sandėlių išmanųjį valdymą ir efektyvumo būdus analizavo Yerpude ir kiti autoriai. Sandėlių duomenų analizę vykdė Andiyappillai (2020) ir kiti autoriai. Valdant sudėtingus sandėliavimo procesus, iškyla problema – kokie efektyvūs būdai yra tinkamiausi sandėliavimo procesams valdyti? **Tyrimo objektas** – sandėliavimo procesų valdymo problemos.

Tyrimo tikslas – identifikavus „X“ įmonės sandėliavimo valdymo procesų problemas, numatyti galimus sprendimus.

Tyrimo uždaviniai

1. Pateikti sandėliavimo procesų valdymo tobulinimo požiūrius;
2. Įvertinti pagrindines „X“ įmonės sandėliavimo procesų valdymo problemas;
3. Parengti „X“ įmonės sandėliavimo procesų valdymo tobulinimo sprendimus.

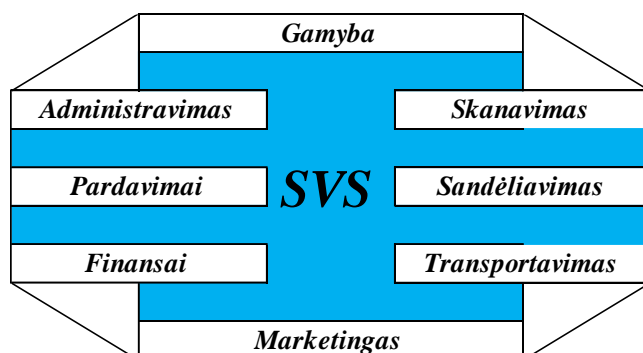
Tyrimų objektas ir metodai

Analizuojant tyrimo objektą – sandėliavimo procesų valdymo problemas, buvo atliekama literatūros analizė ir sintezė bei „X“ įmonės duomenų analizė. Svarbu išsiaiškinti, kuriose sandėliavimo procesų valdymo aspektuose įžvelgiama daugiausia problemų, mažinančių efektyvumą. Andiyappillai (2020) nustatė, kad sklandus transportavimo procesas nuo atsargų pateikimo į sandėlius iki galutinio produkto pristatymo vartotojui už mažiausią kainą yra vienas iš svarbiausių tiekimo grandinės tikslų. Šis procesas apima kokybės kontrolę, darbų saugą, racionalaus atsargų judėjimo planavimą, stebėjimą, inovacijų diegimą bei visą kitą su logistiniu procesu susijusią informaciją. Yerpude (2018) teigia, kad tik sklandžiai veikiant sandėliavimo procesų valdymo procesams įmonės gali gauti apčiuopiamą naudą, nes priešingu atveju galimos prastovos, perpildyti arba tušti sandėliai, neįgyvendinti įsipareigojimai klientams, baudos, kas yra tarp dažniausiai pasitaikančių sandėliavimo problemų. Dėl to nukenčia reputacija ir įmonė tampa labiau pažeidžiama rinkoje prieš konkurentus. Pagal Gufran Khan ir kt. (2022), siekiant išvengti sandėliavimo problemų, labai svarbu laiku

kontroliuoti procesus ir vykdyti nuolatinį monitoringą bei tobulinti procesus. . Andelkovic, Radosavljevic (2018) nustatė, kad sandėliavimo procesai yra įvairių techninių, organizacinių ir informacinių sistemų visuma, kurių pagalba produkcija priimama, sandėliuojama ir išduodama. Sandėliavimas – tai nenutrūkstamas procesas, kuris bet kuriuo paros metu užtikrina saugojimą iki poreikalo ir užtikrina žaliavų ar prekių tiekimą laiku. Pagal Yerpude (2018), sandėlis yra fiksuota saugojimo vieta materialinio srauto tiekimo grandinėje, kurioje atsargų judėjimas sustoja tik tam tikrą saugojimo laiką, atsižvelgiant į sunaudojimo poreikį.

Sandėliavimo procesų valdymas – tai darbų ir procesų kontrolė bei reikiamo atsargų kiekio ir asortimento palaikymas pagal rinkoje susidariusią paklausą. Gufran Khan ir kt. (2022) teigia, kad atsižvelgiant į įvairių įmonių specifiką, gali būti išreikštas poreikis ir skirtingų specifikacijų sandėliams, kurie gali būti įmonės nuosavybė arba nuomojami. Nuosavų sandėlių didelis privalumas, kad galima lengviau kontroliuoti laikomas žaliavas ir pagamintą produkciją. Freitas ir kt. (2019) teigia, kad sandėliavimo procesas prasideda nuo žaliavų ar prekių priėmimo į sandėlį ir baigiasi pagamintos produkcijos ar prekių pakrovimu į krovinį transportą. Pagrindinis sandėlių logistikos uždavinys yra sukurti ir palaikyti tęstinį aprūpinimo procesą. Pagal Andiyappillai (2020), sandėliavimo proceso skirtumai labiausiai išryškėja tarp centrinių logistikos ir atsargų tipo sandėlių, kadangi sandėliavimo procesų pagrindiniai tikslai ir uždutys skiriasi. Andelkovic, Radosavljevic (2018) nustatė, kad gamybinio sandėlio pagrindinė uždutis – palaikyti reikiama žaliavų kiekį sandėliuose, kad gamybos uždutys būtų vykdomos operatyviai ir be prastovų, o centrinio logistikos sandėlio pagrindiniai uždaviniai yra atrinkimo greitis ir kiekis. Būtent tokio tipo distribuciniuose sandėliuose pasitaiko daugiausia broko ir išryškėja kokybės stoka.

Pagal Kusrini ir kt. (2019), hibridiniu sandėliu galima laikyti tokį sandėlį, kuriame susimaišiusios kelios skirtingos veiklos rūšys: priėmimas, sandėliavimas, rinkimas, išsiuntimas ir tiekimas, kur susijungia daug skirtingų procesų ir prekių. Šie veiksniai paskatino ieškoti efektyvesnių sandėliavimo procesų valdymo metodų, kurie būtų skirti pagerinti darbuotojų atliekamų darbų kokybę ir greitį. Pagal Kusrini įmonės vadovaujasi šūkiu „padaryti daugiau su mažiau“. Autorius Freitas ir kt. (2019) teigia, kad FIFO atsargų valdymo sistema, kartu su sandėlio valdymo sistema (1 pav.) padeda racionaliai valdyti sandėliavimo procesus, atsargų srautus, sujungti skirtingus skyrius ir sutaupyti organizacijoje patiriamas sandėliavimo ir administravimo išlaidas.



1 pav. Sandėlio valdymo sistemos duomenų pasiskirstymas (sudaryta remiantis Gufran Khan ir kt., 2022)

Fig. 1. Distribution of warehouse management system data (compiled based on Gufran Khan ir kt., 2022)

Pereira ir kt. (2020) teigia, kad įmonėse diegiamas „Lean“ įrankių derinys, daro reikšmingą poveikį sandėlyje, o metinės išlaidos, optimizavus procesus, padeda sumažinti sandėlio darbuotojų kaitą bei patikros ir surinkimo laiką sutrumpina apie 75 min. per darbo dieną ir sudaro palankesnes darbo sąlygas darbuotojams. Autorius Klodawski ir kt. (2017) teigia, kad užsakymų surinkimo proceso eigą galima suskirstyti į kelias kategorijas: kelionė iki reikiamų prekių, paieška, atrinkimas, paruošimas ir paskirstymas. Autorių Husin, Kussumardianadewi (2019) duomenimis, vien tik kelionė iki reikiamų prekių sudaro 20 proc. užsakymo surinkimo laiko, vadinasi, reikia kuo racionaliau išdėlioti sandėlyje prekes, kad dažniausiai surenkamos prekės būtų kuo arčiau, o rečiau naudojamos prekės turėtų būti kuo toliau nuo apyvarčiausių prekių. Saritha ir kt. (2019) teigia, kad norint išspręsti laiko švaistymo atvejus šiuolaikiniuose sandėliuose ir jų valdymo procesuose, reikia stebėti ir analizuoti duomenis, per kiek laiko yra įvykdomos uždutys, kokia jų tarpusavio sąsaja ir kokie saugikliai yra numatyti, jeigu viena iš proceso grandžių neveiktų. Amorim-Lopesa ir kt. (2020) nustatė, kad surinkimo procesas yra vienas iš pagrindinių sandėliuose vykstančių procesų, kuris užima didžiausią laiko dalį, todėl siūloma optimizuoti užsakymus pagal prekių išdėstymą sandėlyje, kad darbuotojas, rinkdamas prekes, galėtų pasirinkti patogiausią ir greičiausią maršrutą pagal brūkšninių kodų skaitytuvę pateiktą planą. Klodawski ir kt. duomenimis, brūkšninių kodų skaitytuvų technologija yra viena labiausiai pripažintų ir populiariausių sandėlio procesų valdymo įrankių.

Autorių Saritha ir kt. (2019) duomenimis, medinių padėklų su krovniais laikymas keliais aukštais ant sandėlio grindų vadinamas sandėliavimu blokais. Ne visos įmonės renkasi stelažines sistemas, kad galėtų sandėliuoti prekes ar žaliavas ir toks juostinis padėklų išdėstymas keliais aukštais šioje sandėliavimo sistemoje turi neigiamos įtakos išnaudojant sandėliavimo plotą ir aptarnavimui. Autorių Zuniga ir kt. (2020) duomenimis, literatūroje daugiausia dėmesio skiriama būtent stelažinėms sistemoms, bet ne sandėliavimui ant sandėlio grindų, kas laikoma ne pačia geriausia alternatyva siekiant racionaliai išnaudoti patalpų aukštį. Kamali (2019) nustatė, kad sandėliavimas lemia bendrąsias įmonės logistikos išlaidas, nes sumažinus sandėliavimo kaštus gali padidėti transportavimo kaštai. Sahara, Aamer (2021) teigia, kad sandėlio vieta yra ilgalaikė saugojimo vieta, kuriai didelę įtaką daro kiekybiniai ir kokybiniai veiksniai.

Tiriant sandėliavimo procesų valdymo problemas buvo analizuojami užsienio autorių darbai, kuriuose akcentuojamos pagrindinės sandėliavimo problemos: vietos trūkumas, procesų neefektyvumas, rankinis darbas ir modernių technologijų bei technikos stoka. Literatūroje užsakymų surinkimo procesas apima daugybę veiksmų, jungiančių ir kitus sandėliavimo bei tiekimo grandinės procesus. Autorius Aboelfotoha ir kt. (2019) teigia, kad šiais laikais nereikėtų pamiršti ir tvarumo klausimo, nes tai svarbu ne tik bendroje įmonės ar individualioje veikloje, bet ir sandėliavimo specifikoje. Pagal Kusrini ir kt. (2019), tvarumas – tai gebėjimas valdyti ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę veiklą, o tvarūs sandėliavimo procesų valdymo sprendimai prisideda prie išlaidų mažinimo ir kokybiškesnio klientų aptarnavimo. Pereira ir kt. (2020) teigia, kad tinkamai valdomi sandėliavimo procesai užtikrina aukštesnės kokybės produktą galutiniam vartotojui ir suteikia galimybę iširti kiekvieno proceso vertę per tvarumo prizmę bei atrasti naujas tobulinimo galimybes. Pagal Husin, Kussumardianadewi (2019), ieškant naujų tobulinimo galimybių sandėliavimo procesuose, svarbu atsižvelgti ir analizuoti verslo aplinką, socialinius ir ekonominius veiksnius.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Analizuojant „X“ įmonės pateiktus duomenis, stebėjimo metu identifikuotos pagrindinės sandėliavimo procesų valdymo problemos, su kuriomis susiduria įmonė organizuojant sandėlio veiklą.

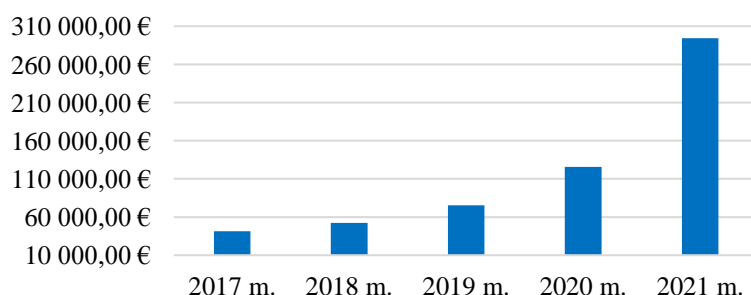
- Atsargų judėjimo atsekamumas – analizuojant įdiegtą SAP sistemą nustatyta, kad dalies atsargų judėjimo funkcijų sandėlio personalas neturi ir negali užtikrintai valdyti atsekamumo proceso. Nėra informacijos apie atliktą perkėlimą tarp sandėliavimo zonų, negalima nustatyti, kuris darbuotojas atliko veiksmus.

- Atrinkimo klaidos – atrinkimai vykdomi popieriaus pagalba, nenaudojant brūkšniinių kodų skaitytuvo. Dalį sandėlio operacijų įmonė gali valdyti su skaitytuvais, tačiau atrinkimo procese jie neveikia, nėra visiškos integracijos su SAP sistema. Gamybinių cechų pateikti užsakymai sistemoje automatiškai atspausdinami sandėlyje ir tolesnis atrinkimas vykdomas pagal pateiktą popierinį variantą. Analizuojant klaidų skaičių nustatyta, kad „X“ įmonėje 1 iš 10 užsakymų yra atrenkamas su neteisingais kiekiais ir iš viso tai sudaro apie 10 proc. visų sandėlio atrinkimų.

- Neracionaliai išnaudojamas sandėliavimo plotas – nevaldomi krovinių srautai į ir iš sandėlio, nes nėra transporto planavimo sistemos. Analizuojant logistikos skyriaus pateikiamą informaciją sandėlio skyriui apie planuojamus transporto srautus nustatyta, kad informacija nepateikiama apie 50 proc. atvejų, nes būtent tokį kiekį sudaro pačių klientų užsakytas transportas, apie kurio atvykimą neinformuojamas logistikos skyrius ir analogiškai sandėlio skyrius. Stebėjimo metu nustatyta, kad susidaro krovinių transporto spūstys prie pagrindinio sandėlio ir krovėjas skubėdamas iškrauna komponentus į priėmimo zoną, taip visą srautą nukreipdamas į vieną sandėlio vietą ir mažindamas pralaidumą. Tęsiantis procesui, kai patikrintos žaliavos transportuojamos, dėl vietos trūkumo susandėliuojamos neracionaliai ir dedama į stelažus ne pagal segmentus, o kur yra vietos. Sumaišomos kartoninės pakuotės su elektronikos komponentais, kabeliai su plokštėmis ir plastikinėmis detalėmis. Stebėjimo metu nustatyta, kad toks sumaišymas gali turėti tiesioginės įtakos atrinkimo proceso greičiui ir klaidų skaičiui.

- Rankinis darbas – atliekami darbai naudojant popierinius dokumentus ar duomenis, kuriuos reikia administruoti ir prižiūrėti audito ar vidiniais įmonės tikslais. Komponentai renkami naudojant rankinį hidraulinį vežimėlį, komplektuojant ant medinių ar plastikinių padėklų. Atrinkus pagal popierinius dokumentus, rankiniu būdu reikia tvirtinti perkėlimą į gamybinius cechus naudojant SAP programą. Išskyrus stambių gabaritų krovinius, kur naudojamas elektrinis krautuvas, visi kiti sandėlio krovos darbai atliekami rankiniu būdu.

Stebėjimo metu įvertinus „X“ įmonės sandėliavimo procesų valdymo eigą, specifiką, reikalavimus ir numatytą biudžetą sandėlio skyriaus procesams tobulinti (2 pav.) bei išanalizavus mokslinę literatūrą buvo pateikti tobulinimo pasiūlymai, kuriuos įgyvendinus būtų galima sumažinti klaidų skaičių, efektyviau valdyti sandėliavimo procesus bei transporto ir atsargų srautus.



2 pav. „X“ įmonės investicijos eurais į sandėlio inovacijas 2017–2021 m. (sudaryta autoriaus remiantis įmonės pateiktais duomenimis)
Fig. 2. "X" company's investments in warehouse innovations 2017–2021 (compiled by the author based on data provided by the company)

Pagrindinės priemonės, kurios užtikrina sandėliavimo procesų valdymo sėkmę (pagal Andelkovic, Radosavljevic, 2018; Kamali, 2019; Andiyappillai, 2020; Amorim-Lopesa ir kt. 2020; Sahara, Aamer, 2021) yra:

- brūkšniinių kodų skaitytuvų integracija visuose sandėliavimo valdymo procesuose – šie įrenginiai padeda atlikti kasdienę sandėlio veiklą daug greičiau ir išvengti pasitaikančių klaidų. Skaitytuvai yra susieti su sandėlio arba verslo

valdymo sistema ir padeda valdyti duomenis, kuriuos sandėlio darbuotojas nuskaityto nuo pakuotės. Naudojant brūkšninių kodų skaitytuvus darbų atlikimo laikas sutrumpėja 65 proc. Tai padeda optimizuoti ir efektyvinti priėmimo, atrinkimo, pakavimo ir inventorizacijos darbus, o klaidų skaičių sumažina iki 3 proc.;

- automatinės stelažų sistemos – sandėlyje gali būti naudojami ant bėgių sumontuoti stelažai, kurie sustatomi vienas šalia kito ir gali automatikos pagalba važiuoti per sandėlį ir atidaryti reikiamus įvažiavimus, iš kurių reikia paimti medinius padėklus su krovniais. Ši stelažų sistema išnaudoja naudingą sandėliavimo plotą net 90 proc.;

- automatinės sandėliavimo spintos – karuselės principu veikianti ir komponentus tiekianti sandėliavimo spinta, kuri turi daug judančių lentynų ir gali sandėliuoti nuo smulkių varžtų iki didesnių gabaritų dėžių. Pagreitina atrinkimo darbus 40 proc., nes sumontuota automatika ir valdymo kompiuteris, komunikuoja su sandėlio arba verslo valdymo sistema ir gali greitai ir tiksliai pateikti reikiamus atrinkti komponentus. Operatoriui reikia paimti tik ekrane nurodytą kiekį iš lazeriu pažymėtos dėžės. Taip pat operatoriui nereikia per visą sandėlį ieškoti komponentų ir gali greitai atrinkti visą užsakymą vienoje vietoje;

- moderni krovos technika – siaurų pravažiavimų krautuvai, kurie sutaupo sandėliavimo vietos, nes darbui atlikti šiai technikai įvažiuoti tarp stelažų reikia tik iki 2 m. tarpų. Šis krautuvų tipas turi ir pasikeliančias kabinas, su kuriomis patogų dirbti dideliame aukštyje. Taip pat šie krautuvai turi ir ekranus, kuriuose galima matyti atrinkimo informaciją ar tiesiog stebėti krovinio paėmimo procesą saugumui užtikrinti. Galimi ir paprastesni atrinkimui skirti krautuvai, kurie gali pakelti atrinkimo operatorių į aukštį, kad pasiektų reikiamus komponentus nenusikėlus viso medinio padėklo su kroviniu ir taip sutaupyti laiko;

- transporto valdymas – srautų valdymas įvažiuojant ir išvažiuojant iš sandėlio teritorijos, tai 37 proc. sumažina transporto pakrovimo klaidų, kai būna sumaišomos priekabos ir neteisingai pakraunami kroviniai. Prie rampos gali būti montuojami skaitytuvai, kurie padeda sekti priekabas ir užtikrinti, kad transportui būtų priskirti reikiami rampos vartai;

- monitoringas – realiu laiku stebimi procesai 42 proc. padidina komunikacijos greitį valdant procesus sandėlyje. Tai suteikia vadovams aktualią informaciją, kaip realiu laiku veikia sandėlis ir padeda geriau planuoti resursus;

- rodiklių sekimas – automatiškai pateikiamos ataskaitos apie rodiklius padeda sutaupyti 38 proc. darbuotojų laiko, nes nėra naudojamos rankinės operacijos ataskaitoms generuoti, skaičiavimams atlikti ar nereikia spausdinti popierinių dokumentų. Ši technologija padeda vadovybei kontroliuoti verslo duomenis ir nustatyti tobulintinas sritis ar procesus, kuriuose reikia pokyčių;

- atsargų sekimas – kiekvienas prekių ar žaliavų judėjimas sandėlyje yra stebimas nuo gavimo iki išsiuntimo sandėlio valdymo ar verslo valdymo sistemose, dėl to atsekamumo greitis padidėja 29 proc.;

- duomenų analizė – šis įrankis padeda suprasti ir tinkamai suorganizuoti sandėlio išteklius pagal sezoniškumą arba darbų apimtį ir prireikus pokyčių yra lengviau paskirstyti resursus;

- pažangūs sprendimai – naudojant robotus ar dronus net 51 proc. galima padidinti siuntų apdorojimą sandėliuose, kurių procesai reikalauja didelio greičio ir tikslumo. Robotai ar dronai transportuotų pakuotes sandėlyje, nuskaitytų brūkšninius kodus ir išrūšiuotų be klaidų.

Išanalizavus „X“ įmonės pagrindines problemas, nustatyta, kad šie pasiūlymai geriausiai atitiktų sandėliavimo procesų valdymo tobulinimo lūkesčius bei verslo poreikius, kuriuos reikia valdyti ir kontroliuoti. Autoriai (Kusrini ir kt., 2019; Zuniga ir kt., 2020) teigia, kad daugelis tyrėjų ir pramonininkų įrodė, kad diegiamos modernios skaitmeninės technologijos ir įgyvendinami automatizavimo projektai gali padėti įmonėms greičiau tobulėti ir tapti konkurencingesnėmis rinkoje tarp pasaulinės verslo organizacijų bendruomenės.

Remiantis mokslinės literatūros analize ir „X“ įmonės duomenų analize nustatyta, kad pagrindinės sandėliavimo procesų valdymo problemos yra: neracionalus sandėlio ploto išnaudojimas, neefektyvus darbų planavimas, komunikacijos stoka, trūksta duomenų sandėlio procesams valdyti, daug rankinio darbo, vėluoja atrinkimai, trūksta modernios technikos ir technologijų. Dalis sandėlio operacijų atliekamos SAP sistemos pagalba, tačiau veikia ne visos sandėliavimo procesams valdyti reikiamos funkcijos. Atsižvelgiant į esamas problemas, numatytos tokios tobulinimo galimybės: pažangios sandėlio valdymo sistemos ir transporto planavimo sistemos diegimas, automatizavimo įrangos pritaikymas stelažų sistemoms, modernios krovos technikos įsigijimas, sandėliavimo procesų atnaujinimas.

Išvados

1. Atlikus teorinę analizę nustatyta, kad pagrindiniai sandėlio procesai yra priėmimas, sandėliavimas ir išsiuntimas. Pagrindiniai sandėlio procesai yra sujungti skirtingais valdymo etapais, kurie susiję su didelėmis sąnaudomis, todėl tobulinimo strategijos ar technologijos yra pritaikomos individualiai pagal įmonės specifiką ir poreikius. Siekiant efektyvinti sandėlio veiklą reikia suderinti modernias informacines sistemas, automatizavimą ir pažangią krovos techniką.

2. Nustatyta, kad pagrindinės „X“ įmonės sandėliavimo procesų valdymo problemos yra neracionalus sandėliavimo patalpų išnaudojimas, nevaldomi transporto srautai, daug rankinio darbo, nevaisingai sukonfigūruota verslo valdymo sistema sandėliavimo operacijoms valdyti ir kontroliuoti, nėra patikimų duomenų šaltinių sandėliavimo procesų rezultatams stebėti ir trūksta našios krovos technikos.

3. Parengtas sandėliavimo procesų tobulinimo planas, pagal kurį galima pasitelkti skirtingus metodus, tačiau visi sprendimai turi būti taikomi atsižvelgiant į naujausią ir efektyviausią techniką ir technologijas rinkoje. Siūlomi sandėliavimo procesų valdymo sprendimai yra: pažangios sandėlio valdymo sistemos diegimas, automatizavimo įrangos pritaikymas sandėliavimo operacijose, technikos atnaujinimas, procesų peržiūra ir tobulinimas. Pritaikius modernius ir šiuolaikiškus sprendimus „X“ įmonėje bus galima efektyviau valdyti sandėliavimo procesus, racionaliau išnaudoti

sandėlio plotą, sklandžiau planuoti ir kontroliuoti prekių bei žaliavų srautų judėjimą ir pagerinti vidinę komunikaciją. Siūlomi tobulinimo sprendimai gali svariai prisidėti prie sandėliavimo procesų valdymo našumo, įmonės veiklos efektyvumo ir konkurencingumo.

Literatūra

1. Aboelfotoh, A., Singh, M., Suer, G. 2019. Order batching optimization for warehouses with cluster-picking. *Procedia Manufacturing*, Vol. 39, p. 1464-1473.
2. Amorim-Lopes, M., Guimarães, L., Alves, J., Almada-Lobo, B. 2021. Improving picking performance at a large retailer warehouse by combining probabilistic simulation, optimization, and discrete-event simulation. *International Transactions in Operational Research*, Vol. 28(2), p. 687-715.
3. Anđelković, A., Radosavljević, M. 2018. Improving order-picking process through implementation of warehouse management system. *Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, Vol. 23(1).
4. Andiappillai, N. 2019. Data analytics in warehouse management systems (WMS) implementations—a case study. *International Journal of Computer Applications*, Vol. 181(47), p. 14-17.
5. Freitas, A. M., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., Sá, J. C., Pereira, M. T., & Pereira, J. (2019). Improving efficiency in a hybrid warehouse: a case study. *Procedia Manufacturing*, Vol. 38, p. 1074-1084
6. Husin, A. E., Fahmi, F., Rahardjo, S., Siregar, I. P., & Kussumardianadewi, B. D. (2019). M-PERT and lean construction integration on steel construction works of warehouse buildings. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, Vol. 8(4), p. 696-702.
7. Khan, M. G., Huda, N. U., Zaman, U. K. U. 2022. Smart warehouse management system: Architecture, real-time implementation and prototype design. *Machines*, Vol. 10(2), 150
8. Yerpude, S., Singhal, T. K. 2018. Smart warehouse with internet of things supported inventory management system. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, Vol. 118(24), p. 1-15.
9. Kamali, A. 2019. Smart warehouse vs. traditional warehouse. *CiiT International Journal of Automation and Autonomous System*, Vol. 11(1), p. 9-16.
10. Kłodawski, M., Lewczuk, K., Jacyna-Gołda, I., Żak, J. 2017. Decision making strategies for warehouse operations. *Archives of Transport*, Vol. 41.
11. Kusrini, E., Ahmad, A., Murniati, W. 2019. Design Key Performance Indicator for Sustainable Warehouse: A Case Study in a Leather Manufacturer. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 598, No. 1, p. 012042.
12. Pereira, C. M., Anholon, R., Rampasso, I. S., Quelhas, O. L., Leal Filho, W., Santa-Eulalia, L. A. 2020. Evaluation of lean practices in warehouses: an analysis of Brazilian reality. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
13. Sahara, C. R., Aamer, A. M. 2022. Real-time data integration of an internet-of-things-based smart warehouse: a case study. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, Vol. 18(5), p. 622-644.
14. Saritha, S., Mamatha, E., & Reddy, C. S. 2019. Performance measures of online warehouse service system with replenishment policy. *Journal European Des Systemes Automatisees*, Vol. 52(6), p. 631-638.
15. Bolanos Zuniga, J., Saucedo Martinez, J. A., Salais Fierro, T. E., & Marmolejo Saucedo, J. A. (2020). Optimization of the storage location assignment and the picker-routing problem by using mathematical programming. *Applied Sciences*, Vol. 10(2), 534.

MAIN PROBLEMS AND POSSIBILITIES FOR IMPROVEMENT OF STORAGE PROCESS MANAGEMENT AS AN EXAMPLE OF „X“ COMPANY

Summary

A practical problem of research. Complex warehousing management processes and their abundance raise the main problem - which efficient methods are the most appropriate to manage warehousing processes? The purpose of the research is to identify possible solutions after identifying the problems of the warehousing management processes of the "X" company. The object of the study is the management problems of storage processes. Applied research methods: analysis and synthesis of scientific literature, company data analysis. The results of the study showed that the main problems in the management of warehousing processes in company "X" are late pickings of orders, non-compliance with established deadlines and lack of advanced technologies. Storage process management improvement solutions are offered: implementation of a storage process management system, implementation of a transport planning system, updating storage equipment and apply automation.

Keywords: warehouse, management, processes, supply chain, improvement.