

Primjena digitalnih tehnologija za unapređenje rada u skladištu

Bajvić, Vedran

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:310105>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-02**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Vedran Bajvić

**Primjena digitalnih tehnologija za
unapređenje rada u skladištu**

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Vedran Bajivić

Matični broj: 0016136423

Studij: Informacijski sustavi

Primjena digitalnih tehnologija za unapređenje rada u skladištu

ZAVRŠNI RAD

Mentorica:

Doc. dr. sc. Tomičić Furjan Martina

Varaždin, studeni 2021.

Vedran Bajivić

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

Sažetak

Jedan od osnovnih čimbenika za uspješno i efikasno poslovanje organizacije je vrijeme. Kako bi vrijeme poslovnih procesa organizacije bilo umanjeno koristi se skladište u kojem se čuva potrebna roba za njihov rad. U skladištu pronalazimo procese koji su vođeni i optimizirani sustavima za upravljanje skladištem. Kako bi skladište ostalo u toku i konkurentno ono se mora razvijati i prihvatiti nove digitalne tehnologije koje ubrzavaju procese i štede vrijeme i novac.

Unutar ovog rada bit će opisani sustavi za upravljanje skladištem, skladišni poslovni procesi te neki primjeri unapređenja skladišta uz pomoć digitalne tehnologije.

Ključne riječi: poslovni procesi; skladište; digitalna tehnologija; unapređenje; sustavi; upravljanje skladištem

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 1 |
| 2. Pojam skladišta..... | 2 |
| 2.1. Pojam skladišta | 2 |
| 2.2. Vrste skladišta | 4 |
| 2.2.1. Skladište ovisno o djelatnosti društva | 4 |
| 2.2.2. Skladište prema načinu gradnje | 4 |
| 2.2.3. Skladišta prema stupnju mehanizacije | 6 |
| 2.2.4. Specijalizirana skladišta | 7 |
| 2.2.5. Skladište prema vlasništvu | 7 |
| 3. Poslovni procesi u skladištu | 8 |
| 3.1. Definicija poslovnog procesa | 8 |
| 3.2. Vrste poslovnih procesa | 9 |
| 3.2.1. Vrste procesa prema položaju i smjeru..... | 10 |
| 3.2.2. Vrste procesa prema prirodi | 10 |
| 3.2.3. Vrste procesa prema vrijednosti | 11 |
| 3.3. Poslovni procesi u skladištu | 11 |
| 4. Sustavi za upravljanje skladištima..... | 14 |
| 4.1. Vrste sustava za upravljanje skladištem | 15 |
| 4.2. Dobrobiti i ušteda sustava za upravljanje skladištem | 16 |
| 4.3. Integracije sustava za upravljanje skladištem | 16 |
| 4.4. Primjeri modernih sustava za upravljanje skladištem | 16 |
| 5. Unapređenje procesa digitalnom tehnologijom | 18 |
| 5.1. Pick to Light tehnologija | 18 |
| 5.2. Pick to Voice tehnologija..... | 19 |
| 5.3. RF skeneri | 19 |
| 5.4. Robotizacija skladišta | 20 |

| | |
|------------------------|----|
| 5.5. AR naočale | 22 |
| 6. Zaključak | 24 |
| Popis literature | 25 |
| Popis slika | 26 |
| Popis tablica | 27 |

1. Uvod

Davno u prošlosti, naši preci sakupljači su imali problem za osiguranje dovoljno hrane za opstanak. Na taj način se stvarala potreba za skladištenjem te hrane pa tako nastaju prva primitivna skladišta.

U novom razvijenom i globaliziranom svijetu poduzeća imaju potrebu raditi puno bolje i kvalitetnije nego prije. Razlog tomu je velika dostupnost istih proizvoda ili usluga pa se tako konkurencija povećava što znači da se proizvod ili usluga mora istaknuti po nečemu (kvaliteta, cijena, dostupnost). Kako bi poduzeće bilo konkurentnije, želi postići optimalnost, a to dovodi do unapređenja svih dijelova poduzeća koje uključuje i samo skladište.

Skladišta mogu biti različita, imati različite djelatnosti, način gradnje, stupanj mehanizacije, specijalizaciju ili vlasništvo. Skladišta su neizostavan dio gotovo svakog poduzeća zbog današnje velike potražnje i nedopustivosti čekanja. Skladište ima svoje poslovne procese koji povezuju proizvodne pogone s kupcima ili dobavljačima. Kako bi bilo što konkurentnije svaki od tih procesa se treba unaprijediti.

Kako se sve digitalizira, tako na red dolazi i skladište. Putem digitalne tehnologije javljaju se nove ideje za unapređenje poslovnih procesa. Radnicima se olakšava rad, pružaju im se razna pomagala kojima se želi ubrzati vrijeme nekog procesa, javljaju se roboti itd.

U ovom radu ću analizirati pojam i vrste skladišta, njegove poslovne procese, sustave za upravljanje skladištima te opisati kako je moguće ostvariti unapređenje analiziranih procesa primjenom digitalne tehnologije.

2. Pojam i vrste skladišta

2.1. Pojam skladišta

Kad se spomene pojam skladišta većina ljudi si predoči sliku nekog relativno povećeg prostora koji služi kao smještaj za stvari u proizvodnji ili rezervi kada su trgovine pretrpane pa nema mjesta na policama za sve proizvode. U skladište se spremaju razni predmeti, od manjih do većih, sitna hrana u trgovinama, veliki materijal u građevinskim tvrtkama i slično. Za što bolje funkcioniranje skladišta brinu se radnici koji obavljaju neke poslovne procese kao što su preuzimanje robe, njeno manipuliranje u skladištu ili smještaj same robe na odgovarajuće mjesto. Takvi poslovni procesi će biti detaljnije objašnjeni u nastavku ovog završnog rada.



Slika 1: Skladište s gotovim proizvodima na policama (Dostupno na https://lider.media/images/slike/2020/04/14/o_334975_1024.jpg, 27.7.2021.)

Uzeći u obzir šire i uže značenje skladišta, većina definicija se svodi na sljedeće: „Skladište u širem smislu je ograđeni ili neograđeni prostor, pokriveni ili nepokriveni prostor koji se koristi za čuvanje sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda koji su u funkciji odvijanja poslovnih procesa u poduzeću“ (Belak et al. prema Pfohl H. Ch., 2002., str. 1.).

Dok bi u modernom svijetu definicija skladišta bila: „Skladište je točka u logističkoj mreži na kojoj se predmet skladištenja prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže“ (Belak et al. prema Pfohl H. Ch., 2002., str. 1.).

U prostoru skladišta roba se mora čuvati od raznih uvjeta (fizički, kemijski, atmosferski), ali ni to nije sve jer se svakodnevno događaju i krađe robe iz skladišta. Zbog toga se svi gospodarstvenici koji koriste skladište moraju pridržavati dva osnovna obilježja:

- sam prostor skladišta kao najam ili kupovina i sve što se zadržava u skladištu stvara značajan trošak
- kako bi se održala uspješna konkurentnost na tržištu, u proizvodnim društvima proizvodnja ne smije „trpiti“ stajanje pogona, a u trgovačkim društvima ne smije se dogoditi nedostatak ili čekanje proizvoda, stoga su vrlo bitne zalihe materijala, poluproizvoda ili gotovih proizvoda (Belak et al., 2002., str. 1.)

Uz već navedene zalihe materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda u skladištu se nalaze i potrepštine kao što su razni alati za korištenje, strojevi te pogonsko gorivo koje služi za potrebu gospodarstveniku. U trgovinama se dio robe posprema u priručno skladište, dok se mali dio nalazi na policama u prodavaonicama. Skladište je tako mjesto gdje se čuvaju zalihe velike financijske vrijednosti. Tako dolazimo do „osnovnih ciljeva skladišne službe u društvu:

- kontinuirano i nesmetano poslovanje
- očuvanje vrijednosti i kvalitete čuvanog materijala ili robe
- skladištenje uz minimalne troškove“ (Belak et al., 2002., str. 2.)

Belak govori kako se kroz godine mijenjao pristup upravljanja poslovnim procesima treba pojasniti razliku između klasičnog i suvremenog pristupa. Kod klasičnog pristupa upravljanja poslovnim procesima nabava i prodaja moraju stalno težiti prodajnoj spremnosti što povlači za sobom visoke razine zaliha, a služba za prijevoz teži maksimalnom iskorištenju prijevoznih sredstava. Stoga su: „moguća ustrojstvena rješenja kod klasičnog pristupa:

- *skladišna služba u sklopu nabave*
- *skladišna služba u okviru prodaje*
- *kao zasebna poslovna jedinica u okviru komercijalnog sektora*
- *skladišna služba u okviru proizvodnog sektora“* (Belak et al., 2002., str. 3.)

S druge strane javlja se suvremeni pristup ili drugim nazivom logistički način upravljanja kojemu je glavni cilj i dalje držati visoke razine usluge, ali je bitno minimizirati ukupne troškove. Važniji je ukupni učinak od pojedinačnog izvođenja poslovnih procesa. Iz toga proizlazi da je važniji naglasak na prijevoz uz manji mogući skladišni prostor jer su najisplativije zalihe u transportu. Iz suvremenog pristupa moguća su sljedeća ustrojstvena rješenja:

- *„skladišna služba u okviru sektora operativne logistike*
- *skladišna služba kao operativna podrška u sektoru marketinga“*

(Belak et al., 2002., str. 3.)

Ustrojstveno rješenje je najbitnije podrediti poslovnim ciljevima i odrediti procedure i način evidentiranja svih poslovnih procesa, a njegovim pozicioniranjem voditelju se određuju ovlasti i odgovornosti te njegov odnos s razinama upravljanja u društvu. (Belak et al., 2002., str. 3.)

2.2. Vrste skladišta

Postoji jako velik broj raznih tipova skladišta, a postoji raznolika podjela prema posebnim kriterijima. Postoji 5 glavnih podjela skladišta prema kojima se razlikuju: „

1. Ovisno o djelatnosti društva
2. Prema načinu gradnje
3. Prema stupnju mehanizacije
4. Specijalizirana skladišta
5. Prema vlasništvu“ (Belak et al., 2002., str. 5.)

2.2.1. Skladišta ovisno o djelatnosti društva

Kako i sam naziv govori razlikujemo skladišta ovisno čime se djelatnost društva bavi, postoje skladišta proizvodnih društava i skladišta društava trgovine. Pod proizvodna skladišta spadaju skladišta sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, skladišta sitnog inventara, alata pogonskog goriva, maziva i otpada. Kod skladišta društava u njima se nalaze gotovi proizvodi ili kada je to potrebno ambalaža i materijal za pakiranje robe. Stoga se u društvima trgovačke djelatnosti radi podjela prema vrsti robe:

- „skladišta prehrambene robe
- skladišta tekstilne robe
- skladišta obuće
- skladišta drvne građe
- skladišta elektro materijala
- skladišta građevinskog materijala
- druga skladišta“ (Belak et al., 2002., str. 5.)

2.2.2. Skladišta prema načinu gradnje

Ovisno o zaklonjenosti od vremenskih uvjeta i sličnih neprilika u ovoj podjeli možemo imati 3 različite vrste skladišta:

- otvorena skladišta
- natkrivena skladišta
- zatvorena skladišta

Otvorena skladišta namijenjena su za materijali koji su otporni na vremenske utjecaje i voluminozni proizvodi kao što su šljunak, šoder, ugljen itd. Između zatvorenih i otvorenih skladišta postoje natkrivena skladišta, one imaju nadstrešnicu, ali nisu u potpunosti zatvorena od vanjskih utjecaja. U njima se može pronaći roba kojoj je potrebno stalno ventiliranje i koja nije osjetljiva na mijenjanje temperature. Proizvodi koji idu pod natkriven skladišta su drvena građa, cijevi, neki proizvodi s intenzivnim mirisom kako bi se mogli vjetriti na poluotvorenom prostoru. Zatvorena skladišta se najčešće nalaze u zgradama s više katova ili u prizemnim zgradama. U njima se nerijetko nalaze nekoliko odvojenih prostorija čija je svrha skladištenje različitih materijala koji su osjetljivi na vremenske uvjete pa moraju biti u zatvorenim prostorima. Zatvorena skladišta su često meta krađa, a može se dogoditi i požar. Roba koja se pretežito čuva u njima je cement, tekstil, obuća, bijela tehnika, prehrambeni proizvodi i drugo. Ona se još dijele na opća i specijalizirana ovisno o namjeni (silosi, spremnici za ulje). (Belak et al., 2002., str. 5.)



Slika 2: Natkriveno skladište drvene građe (Dostupno na:

https://www.ohra.hr/fileadmin/_processed_/8/3/csm_kragarmregalhalle_deg01_88320ca2c0.jpg,

27.7.2021.)

2.2.3. Skladišta prema stupnju mehanizacije

Kako Belak i suradnici govore, skladišta prema stupnju mehanizacije mogu se podijeliti na 4 vrste:

- niskomehanizirana skladišta
- visokomehanizirana skladišta
- automatizirana skladišta
- robotizirana skladišta (Belak et al., 2002., str. 5.)

U niskomehaniziranim skladištima radi se najjednostavnijim metodama, uglavnom se temelji na fizičkom radu zaposlenika s najjednostavnijom skladišnom opremom poput ručnih kolica. Česte su povrede na radu zaposlenika od stalnog naprezanja i teškog fizičkog rada. U visokomehaniziranim skladištima posao i dalje obavljaju radnici, ali imaju pomoć strojeva poput viličara ili skladišnih dizala. Korištenje strojeva je znatno olakšalo radnicima napore te se ubrzalo pristupanje zalihama. U automatiziranim skladištima poslovi se odvijaju bez skladišnih radnika, osim onih koji upravljaju računalima. Glavni nedostatak automatiziranih skladišta je velika početna investicija ulaganja u visokospecijalizirane kadrove, koje treba visoko obrazovati kako bi bili naučeni za potrebe radnog mjesta. Robotizirana skladišta nisu još u tako velikoj primjeni zato što su vrlo skupa. Rad se obavlja putem računala koji kontrolira robota za preuzimanje i izdavanje robe, nadzire se videokamerom. Robot se nalazi na tračnicama i uzima robu s obje strane te nosi do izlaza gdje ju izdaje. (Belak et al., 2002., str. 6.)



Slika 3. Robotizirano skladište (Dostupno na:

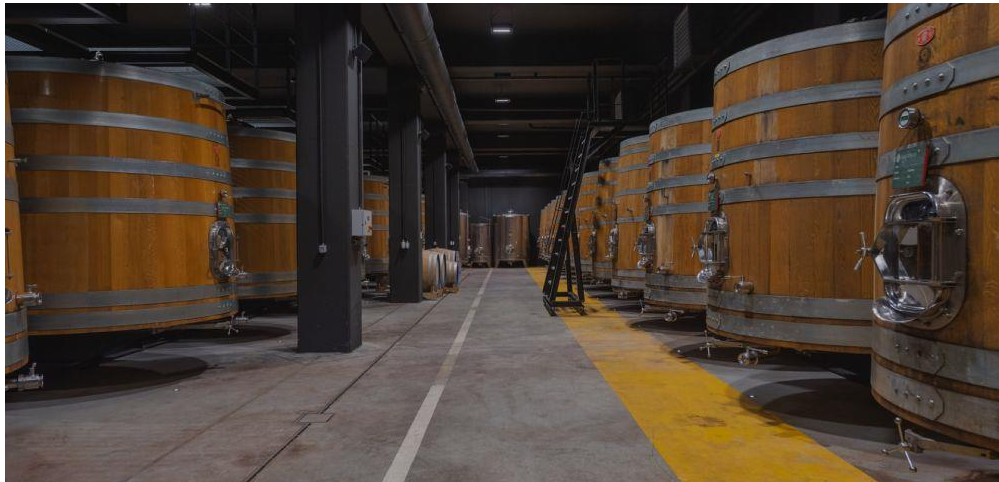
https://static.jutarnji.hr/images/live-multimedia/binary/2017/12/6/9/amazon_robots.jpg,

28.7.2021.)

2.2.4. Specijalizirana skladišta

Skladišta su usko namjenska, prilagođena su ovisno o potrebama skladištenja jedne vrste robe, mogu biti:

- silosi – skladištenje uglavnom žitarica
- hladnjače – imaju rashladne uređaje, čuvaju lako pokvarljivu robu
- vinski podrumi – zahtijevaju određenu temperaturu, skladištenje alkohola
- grijana skladišta – cvijeće, životinje i sl. (Belak et al., 2002., str. 6.)



Slika 4. Specijalizirano skladište za vino(Dostupno na:

https://www.roxanich.hr/datastore/imagestore/1000x480/1000x480_1629757204PHOTOS-EXPORT-Copy-2.jpg?v=1629757466 , 28.7.2021.)

2.2.5. Skladišta prema vlasništvu

Belak i suradnici dalje navode podjelu skladišta prema vlasništvu:

- vlastita (privatna) skladišta – u vlasništvu su poduzetnika, mogu biti centralna ili decentralizirana, ovisno o potrebi privatnog poduzetnika. Centraliziranost ovisi o rasporedu kupaca i poslovnim ciljevima poduzetnika. Vlastito skladište je veliki fiksni trošak zbog kupnje ili najma, održavanja, amortizacije.
- javna skladišta – većinom ih koriste javna društva koji si ne mogu priuštiti vlastito skladište. Unajmljuju se na određeno vrijeme kako bi smanjile troškove. Posebno su tražena u velikim gradovima koji su trgovačka i prometna središta, lukama, riječnim pristaništima i graničnim mjestima. Ona se dijele prema vrsti posla na opća, posebna javna i carinska skladišta. (Belak et al., 2002., str. 7.)

3. Poslovni procesi u skladištu

U novom, globaliziranom svijetu, konkurencija na tržištu je ogromna, teži se za perfekcijom, da bi se poduzetnici izdvojili na tržištu moraju steći prednost nad konkurencijom, tako se pred menadžere stavlja težak zadatak, steći istovremenu optimizaciju kvalitete, troškova, cijene i vremena. Stjecanje konkurentske prednosti može se postići izradom boljih, kvalitetnijih i jeftinijih proizvoda ili pružanjem kvalitetnije i pouzdanije usluge. Kako bi se to postiglo poduzećima su potrebni kvalitetniji, djelotvorniji i inovativni poslovni procesi. Svaka organizacija teži za što uspješnijom praksom unutar, ali i izvan organizacije. Stoga se fokus stavlja na poslovne procese jer oni donose brojne koristi pa tako svaka organizacija dizajnira svoje vlastite poslovne procese kako bi bila što naprednija i konkurentnija. (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 297.)

3.1. Definicija poslovnog procesa

Proces ima značenje „ići prema naprijed“ što potječe iz latinskog izraza „processus“. Procese susrećemo svakodnevno u raznim sinonimima za obavljanje različitih aktivnosti kao što su proces pripremanja završnog rada, proces obrade oranice, proces pravljenja limunade, proces pakiranja proizvoda prije skladištenja.

Neki od navedenih procesa su privatni dok su neki poslovni. Kao glavnu podjelu procesa u poslovnim aktivnostima možemo navesti:

1. Radne ili poslovne procese
2. Bihevioralni procesi
3. Proces promjena

Spomenute kategorije imaju različite specifične karakteristike koje obuhvaćaju procese za različite izazove.

Sikavica je opisao kategorije, a dominantna između njih je kategorija radnih ili poslovnih procesa, jer su oni najopipljiviji te se na sam njihov spomen u poslovnom svijetu podrazumijevano misli na procese u proizvodnji, točnije na one procese koji prikazuju slijed aktivnosti u kojem se inputi pretvaraju u outpute. U iduću kategoriju bihevioralnih procesa spadaju široko prisutni obrasci ponašanja i načini ponašanja kao što su donošenje odluka ili opća komunikacija. Preostala kategorija procesa su procesi promjena, kada se njih spomene misli se na slijed događaja tijekom nekog vremena, a to mogu biti rast, kreiranje, transformacija itd. (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 318.)

Postoje brojne definicije o poslovnim procesima, a neke od njih je Sikavica pronašao u sljedećoj literaturi. Prema T.H. Davenport-u: „Proces je strukturiran, mjerljiv, skup aktivnosti dizajniran za proizvodnju specifičnog outputa za pojedinog kupca ili tržište“. Iduća definicija koju je naveo prema O. Rentzhog-u za razliku od prethodne ne uključuje dodavanje vrijednosti, ali govori o repetitivnosti procesa: „Proces je aktivnost ili skup poredanih i povezanih aktivnosti koje transformiraju inpute u outpute za kupce u repetitivnom tijeku“.

Sumirano možemo sagledati definiciju poslovnog procesa u širem smislu prema G. A. Rummleru i A.P. Bracheu kao „jezgru obavljanja posla u organizaciji s pomoću koje se proizvode outputi“. Nasuprot tome prema V. Bosilj Vukšić, T. Hernausa i A. Kovačića u užem smislu poslovni proces definira kao „strukturiran, analitičan, među funkcijski skup aktivnosti koji zahtijeva neprestano unaprjeđenje“ ili točnije „aktivnosti s jasno utvrđenim početkom i završetkom, tijekom kojih se u više ili manje stalnim intervalima stvara vrijednost za kupce“. (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 318.)

3.2. Vrste poslovnih procesa

Kako su poslovni procesi već definirani za njihovo bolje shvaćanje slijedi podjela. Sistematizacijom vrsta dobivamo na lakšem opisivanju i razumijevanju poslovnih procesa te se osigurava usporedba sličnosti i razlika.

Poslovni procesi mogu se razvrstati prema različitim kriterijima, a za njihovo kategoriziranje bitne su tri elementarne dimenzije za utvrđivanje procesa kojima se izvode određene među funkcijske aktivnosti, a to su:

- „Položaj i smjer procesa
- Priroda procesa
- Vrijednost procesa“ (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 323.)

U idućoj tablici su prikazane sve podjele procesa koje će u daljnjem tekstu biti opisane.

Tablica 1. Podjela poslovnih procesa (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 326.)

| Kriterij | Vrste poslovnih procesa | | |
|--------------------------|---|---|--|
| Položaj i smjera procesa | 1. vertikalni 2. horizontalni 3. individualni | 1. proizvodni 2. poslovni 3. funkcijski 4. operativni 5. potporni | 1. intraorganizacijski 2. interorganizacijski |
| Priroda procesa | 1. proizvodni 2. uslužni 3. poslovni | 1. upravljački 2. operativni 3. potporni | 1. manualni 2. automatizirani |

| | | | |
|--------------------|---|--|--|
| Vrijednost procesa | 1. procesi koji stvaraju vrijednost 2. procesi koji nude opcije 3. procesi koji čuvaju vrijednost | 1. aktivnosti koje dodaju veliku vrijednost 2. aktivnosti koje dodaju vrijednost 3. aktivnosti koje dodaju malu vrijednost | 1. aktivnosti koje dodaju vrijednost 2. aktivnosti koje ne dodaju vrijednost 3. aktivnosti koje predstavljaju troškove |
|--------------------|---|--|--|

3.2.1. Vrste procesa prema položaju i smjeru

Prema položaju i smjeru procesi mogu biti:

- Vertikalni – upravljaju alokacijom oskudnih resursa
- Lateralni (horizontalni) – potiču koordinaciju u kontinuiranom procesu koji se proteže kroz organizaciju ili organizacijske jedinice
- Individualni

Sikavica prenosi kako je O. Rentzhog svrstao procese u sljedeću domenu djelovanja:

- Proizvodni procesi – imaju izravan kontakt s fizičkim proizvodom
- Poslovni procesi – nemaju izravan kontakt s fizičkim proizvodom
- Funkcijski procesi – izvode se unutar funkcijske jedinice
- Potporni procesi – upravljaju organizacijom pružajući viziju, strategiju i ciljeve
- Operativni/ključni procesi – stvaraju vrijednost proizvoda i usluga

Također procesi se mogu podijeliti i s gledišta obujma pa tako prepoznamo:

- Intraorganizacijski procesi – u primarnom fokusu
- Interorganizacijski procesi – predstavljaju lance vrijednosti

(Sikavica i Hernaus, 2011., str. 297.)

3.2.2. Vrste procesa prema prirodi

Prema prirodi procesa razlikuju se proizvodni procesi od uslužnih i poslovnih procesa, a o tome govore J. H. Harrington i E. H. Melan. Također po njihovom trajanju kategoriziraju se privremeni i oni koju traju kontinuirano – trajni procesi. Iduća podjela je i ona najzastupljenija, „podjela na upravljačke, operativne i potporne procese odnosno procese podrške“ (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 325.). Postoji još podjela prema L. Robertsu između formalnih i neformalnih poslovnih procesa, a razlika je u tome što su formalni vođeni prema pisanim pravilima i procedurama te se oni najviše mogu unaprijediti jer sadrže najviše organizacijskih jedinica i veći broj zaposlenika. Nadalje imamo klasifikaciju prema K. Harisson-Broninskom koji govori da postoje manualni i automatizirani poslovni procese koji su u potpunosti podržani informacijskom tehnologijom. (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 325.)

3.2.3. Vrste procesa prema vrijednosti

Kada se kaže procesi prema vrijednosti misli se na aspekt novčanog tijeka. Pa tako P. G. W. Keen govori da prema vrijednosti prepoznamo tri različite vrste:

- Prosesi koji stvaraju vrijednost (engl. Value-generating processes) – pružaju vrijednost kupcima odnosno stvaraju vrijednost organizaciji
- Prosesi koji nude opcije (engl. Option-enabling processes) – stvaraju organizaciji položaj gdje ona može iskorištavati prilike za stvaranje vrijednosti
- Prosesi koji čuvaju vrijednost (engl. Value-preserving processes) – njihovim nepostojanjem stvara se gubitak vrijednosti

Pored toga imamo još jednu podjelu koji donosi J. H. Harrington, također prema vrijednosti, a ponudio je također kategorizaciju na tri različite vrste:

- Aktivnosti koje dodaju veliku vrijednost – bitne su za zadovoljstvo kupaca i strategije koje imaju utjecaj na kvalitetu proizvoda
- Aktivnosti koje dodaju vrijednost – kritične za odvijanje osnovnih poslovnih operacija koje pružaju podršku spomenutoj kategoriji
- Aktivnosti koje dodaju malu vrijednost – nema značajne vrijednosti iz perspektive kupaca, proizvoda ili strategije samog poduzeća

Shodno ove dvije podjele možemo uvidjeti da se spominju samo oni procesi koji donose vrijednost. U poslovanju postoje i aktivnosti koje troše organizacijske resurse, ali koje ne stvaraju korist te je njih potrebno eliminirati. Na taj način dobivamo iduću podjelu:

- „Aktivnosti koje dodaju vrijednost
- Aktivnosti koje ne dodaju vrijednost
- Aktivnosti koje predstavljaju trošak“ (Sikavica i Hernaus, 2011., str. 325.)

3.3. Poslovni procesi u skladištu

Kada materijali ili proizvodi dolaze u skladište s njima se moraju obaviti neki procesi koji ovisno o njihovoj optimiziranosti govore koliko je skladište napredno i razvijeno, a oni su:

- Primanje materijala/proizvoda
- Putovanje materijala/proizvoda
- Stavljanje na mjesto materijala/proizvoda
- Odabir materijala/proizvoda
- Pakiranje materijala/proizvoda

- Otprema materijala/proizvoda

Primanje dolazi prije svih drugih procesa i smatra se jednim od najvažnijih. Njegov cilj je efikasno primanje proizvoda bez velikih gužvi na ulazu, a može se poboljšati pravovremenim organiziranjem dostave i dobrim metodama za istovar. U ovom procesu se treba provjeriti je li stigao pravi proizvod koji mora biti u ispravnom i neoštećenom stanju, ali također i u pravom vremenu. Neuspjelim primanjem ili primanjem robe loše kvalitete usporavamo daljnje procese te su idući procesi također narušeni.

Putovanje robe podrazumijeva proces poslije primanja do stavljanja na određeno mjesto. Tokom putovanja traži se najoptimalnije mjesto kojim će se smanjiti vrijeme putovanja, gdje će roba biti sigurna, ali i gdje će zauzeti najmanje mjesta. Ovaj proces je također važan jer nebiranjem optimalnog mjesta može se smanjiti produktivnost skladišta i usporiti ostali skladišni procesi.



Slika 5. Primanje i putovanje robe u skladištu (Dostupno na:

<https://www.orderhive.com/wp-content/uploads/2020/05/rec-put-away-2.jpg>, 23.8.2021.)

U sljedećem procesu se roba stavlja na točno određeno mjesto u skladištu koje je za njih najoptimalnije. Biranje mjesta na koji se roba stavlja je od iznimne važnosti kako bi sačuvalo što više mjesta koje onda omogućuje primanje veće količine robe u skladište. Uz pomoć raznih sustava moguće je maksimizirati očuvanje prostora u skladištu.

Kada organizacija dobije narudžbu od kupca slijedi idući proces, a to je odabir proizvoda koji onda ide na pakiranje. Ovaj proces je najskuplji u skladištu, a uzima 55% vrijednosti. Kako je on najskuplji znači da postoji najveća šansa za uštedom optimizacijom ovog procesa, a on se može optimizirati raznim mobilnim aplikacijama koje omogućuju bežično pregledavanje popisa narudžbi. Vrlo je bitan točan odabir robe kako se ne bi krivo odabrana roba slala u daljnje procese.

Pakiranje je proces kojim se odabran proizvod priprema za isporuku. Ako je proizvod točno odabran neće biti nikakvih problema pri pakiranju. Cilj ovog procesa je smanjiti moguća oštećenja pri prijevozu pa na taj način biraju različita pakiranja za različite proizvode. Također vrlo je bitno da pakiranja budu što lakša i zauzimaju što manje mjesta kako bi se omogućio jeftiniji transport.



Slika 6. Pakiranje robe u skladištu (Dostupno na:

<https://www.ontruck.com/en/blog/why-packaging-so-key-logistics-value-chain/> , 23.8.2021.)

Posljednji korak u skladištu je otprema robe, a njime se započinje transport robe kupcu. Uspješnom otpremom se smatra proizvod koji je otpremljen pravom kupcu na vrijeme i na točnu adresu. Sam proces otpreme ne može biti točan ako se u nekom od prethodnih proces dogodila greška koja je ključna za otpremu. Tokom otpreme bitno je dati informacije o dostavi kako bi kupac bio zadovoljan te znao na vrijeme kada treba dobiti proizvod. [3]



Slika 7. Otprema robe iz skladišta (Dostupno na:

<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/warehouse-building-and-shipping-process-vector-15281525> , 23.8.2021.)

4. Sustavi za upravljanje skladištima

Sustavi za upravljanje skladištem kontroliraju i upravljaju organizacijom od početka dolaska proizvoda ili materijala u skladište do njihovog otpremanja, a sastoje se od softvera i procesa koji mu to omogućuju. Sustavi za upravljanje skladištem stoje na sredini lanca opskrbe zato što skladište može sadržavati potrebne materijale od samog početka razvoja proizvoda do završetka njegove proizvodnje pa na kraju skladištenje gotovog proizvoda. Njihova svrha je da ubrzaju protok i smanje trošak. Zbog toga sustavi za upravljanje skladištem sadrže mnoge funkcije kao što su:

- Praćenje proizvoda/materijala
- Biranje proizvoda/materijala
- Primanje proizvoda/materijala
- Otpremanje proizvoda/materijala

Lanac opskrbe može poslovati brzo samo onoliko koliko to točno i efikasno dozvole skladišni sustavi i procesi. Tako za primjer možemo dati kašnjenje nekog materijala ili dobava krivog materijala koji onda usporavaju cijeli proces i stvaraju poremećaje. Iz tog razloga postoje sustavi koji onda prate inventar i osiguravaju da se materijali ili proizvodi sortiraju i skladište na pravi način. Organizacije sve više teže prema sustavima za upravljanje skladištem jer pomoću njih dobivaju na efikasnosti potrebnoj za zadovoljenje kupca na vrijeme bez neodrživog troška u cijeni. [4]



Slika 8. Sustav za upravljanje skladištem (Dostupno na:

<https://i.pinimg.com/originals/d6/50/78/d6507839f10b96446e3b3628d11ab6fd.jpg>

, 20.8.2021.)

4.1. Vrste sustava za upravljanje skladištem

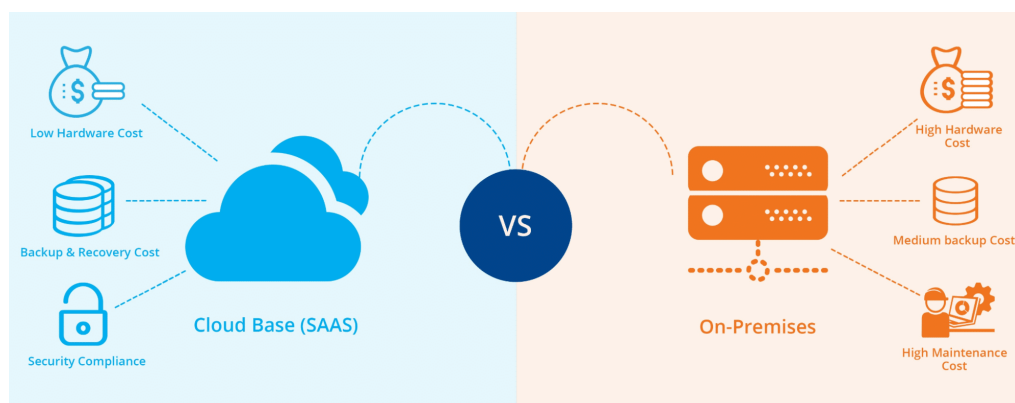
Postoje tri vrste sustava za upravljanje skladištem:

- Standalone on-premises
- Cloud
- ERP modules

Prvi od njih je *Standalone on-premises*. To je sustav za upravljanje skladištem koji je instaliran na računalu. On nudi osnovne funkcije kao što su upravljanje zalihama, ispunjavanje narudžbi i slanje istih. Za ovaj sustav je potreban IT tim koji rješava probleme i nadograđuje softver. Za razliku od ostalih, ovom sustavu treba više vremena kako bi se implementirao zato što su potrebne prilagođene integracije ovisne o poslovnom sustavu.

Sljedeći sustav za upravljanje skladištem je *Cloud*, on se nalazi na „oblaku“ što bi značilo da je smješten na nekom server i baziran je na web-u. To je sustav kojem se pristupa preko interneta. Online sustav više ograničava svakodnevni utjecaj na okoliš od samostalno instaliranog sustava na nekom hardware-u, a također ne treba ni cijeli tim koji će ga održavati. Ovaj sustav se brže implementira te njegova rješenja imaju veći izbor konfiguracije što daje raznim organizacijama da si prilagode postavke svojim potrebama i procesima. Također može biti i implementiran u neki drugi sustav.

ERP modules sustavi za upravljanje skladištem su zapravo izvorno integrirani sa ujedinenim ERP rješenjem koji inače trebaju neki modul za računovodstvo, CRM, ljudske resurse, zalihe i upravljanje narudžbama. Kako su svi podaci spremjeni u bazi podataka svaki posebni model može koristiti podatke od drugih koje mu omogućavaju da ostane u toku. [5]



Slika 9. Cloud i On-premises razlika (Dostupno na:

<https://www.ringcentral.co.uk/gb/en/blog/wp-content/uploads/2021/05/pic-6.png.webp>

, 21.8.2021.)

4.2. Dobrobiti i ušteda sustava za upravljanje skladištem

Samim korištenjem sustava za upravljanje skladištem organizacija može imati razne dobrobiti i uštedu, a neke od njih su:

- Smanjenje otpada/viška – bolja organizacija prostora
- Optimiziranje skladišnih procesa – može smanjiti neučinkovite procese
- Smanjenje ljudskih greški – novi jednostavniji i učinkovitiji postupci
- Praćenje materijala u pravom vremenu – u zalihama se točno zna gdje se materijal nalazi u kojoj fazi putovanja kroz lanac opskrbe
- Poboljšanje veze između kupca i dobavljača – komunikacija o primanju i slanju narudžbi je postojana
- Povećana fleksibilnost – može se prilagoditi većim, sezonskim potrebama [5]

4.3. Integracije sustava za upravljanje skladištem

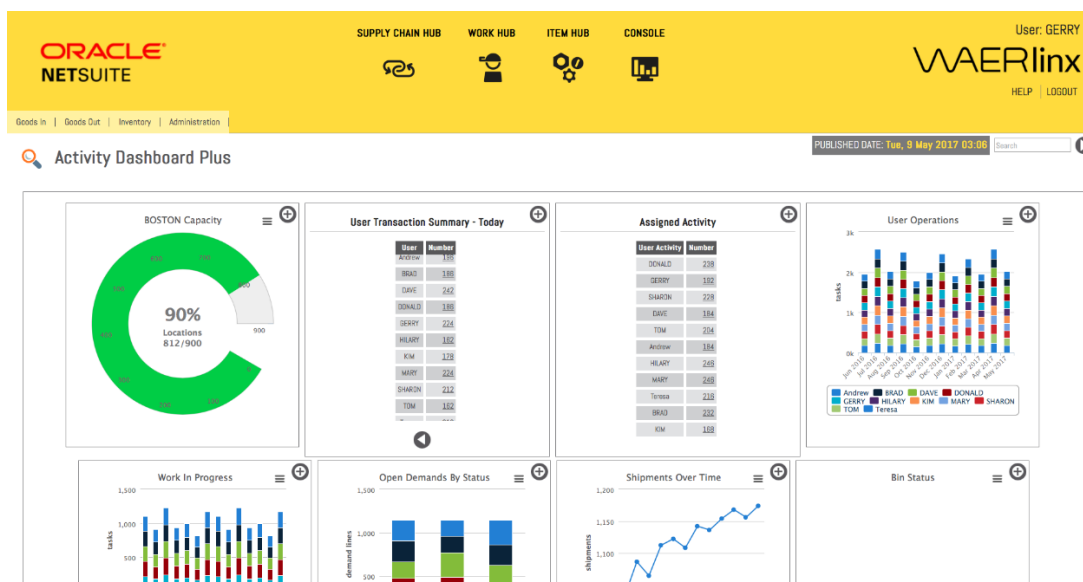
Česta pojava kod sustava za upravljanje skladištem je pojava u integriranom obliku između ostalih softvera kao što su ERP, CRM i TMS. Također sustavi se mogu naći sa ostalom opremom u skladištu uključujući automatizirane strojeve i robote. Tako integrirani sustavi mogu lakše pomoći u skladištu sa ispunjavanjem naredbi u stvarno vremenu i još bolje optimizirati skladišne procese i pomoći u poboljšanju s procesima opskrbnog lanca. Jedan od primjera bi bio da sustav prima narudžbe putem ERP sustava koji to priopćava sustavu za upravljanje skladištem koji pomoću tih podataka stvara plan za preuzimanje i otpremu zapakiranog proizvoda. Kada je proizvod isporučen, kupac dobiva podatke o pošiljci. [5]

4.4. Primjeri modernih sustava za upravljanje skladištem

Prema Software Testing Help ovo su jedni od najboljih sustava za upravljanje skladištem:

1. *NetSuite WMS* – proizvod tvrtke Oracle, pomaže u pojednostavljivanju skladišnih i proizvodnih operacija. Glavne funkcije su mu primanje, skladištenje i otprema robe.
2. *Fishbowl Inventory* – tvrtka Davida K. Williamsa, prikladan za sve veličine organizacija. Kompanija pruža rješenja za upravljanje zalihama QuickBooks-a.
3. *3PL Warehouse Manager* – ovaj sustav je zasnovan na oblaku od strane 3PL Central, a dizajniran je od stručnjaka za sustave za upravljanje skladištem.

4. *Softeon* – nude inovativna rješenja za lanac opskrbe. Također se nalazi na „oblaku“, a sjedište mu je u SAD-u.
5. *Infor SCM* – pokrenut pod imenom Agilsys, pokušava dati rješenje za relevantne probleme organizacije.
6. *HighJump* – pruža rješenja koja će vrijediti u budućnosti, a omogućili su i mobilnu verziju rješenja.
7. *Manhattan Associates* – osvojili su brojne nagrade za svoja rješenja, a imaju više od 1200 kupaca.
8. *TECSYS WMS* – dobitnik nagrade Technology Innovation Leadership Award. Sustav smješten na „oblaku“, a najbolji je za veće organizacije.
9. *Bright Warehouse* – od strane tvrtke Deposco, za sve veličine organizacije.
10. *Astro WMS* – od strane tvrtka Consafe Logistics, razvija rješenja za skladištenje za sve industrije i pogodno je za sve veličine organizacije. [6]



Slika 10. NetSuite WMS (Dostupno na:

<https://www.warehouseautomation.ca/oracle-netsuite-wms> , 21.8.2021.)

5. Unapređenje procesa digitalnom tehnologijom

5.1. Pick to Light tehnologija

Kako bi se ubrzao proces uzimanja određenog proizvoda u skladištu omogućena je Pick to Light tehnologija koja radnicima omogućuje bržu dostavu proizvoda do idućeg procesa jer ne moraju zapisivati ili pamtititi koji proizvod su uzeli već se on automatski bilježi.



Slika 11. Pick to Light tehnologija (Dostupno na:

<https://www.mhi.org/images/industrygroups/solutions-community/solutions-guide/header-pick-to-light.jpg> , 21.8.2021.)

Način na koji ova tehnologija radi je uz pomoć skenera koji se nalaze na policama te bilježe preuzete proizvode. Nadalje na policama se mogu nalaziti svjetla koja se uz pomoć određenih aplikacija i sustava mogu koristiti na način da zasvijetli kada se nalaze na popisu radnika te na taj način on lakše uočava traženi proizvod. Na ovaj način se štedi vrijeme i novac, a radnik ne mora hodati iz zone u zonu skladišta već obavi sve na jednom području pa tek onda prelazi na drugo. Pick to Light tehnologija ima svoj hardware i softver koji nude različiti proizvođači. Hardware je isti u većini ovih tehnologija, a sastoji se od:

- Svjetlosnog uređaja
- Alfanumeričkog zaslona
- Materijala za ugradnju

Što se tiče softvera, oni su jedinstveni te svaka organizacija može imati drukčije ovisne o potrebama. Oni mogu biti samostalni, ali i implementirani i u kombinaciji s drugim sustavima. Pick to Light tehnologija se proširila zbog razvoja osobnih računala koji su omogućili jeftine troškove za ovu tehnologiju. Također sustav može biti razvijen za manje organizacije te biti sastavljen od manjih funkcionalnosti pa do većih organizacija s puno više razvijenih funkcionalnosti koje odrađuju različite zadatke. [7]

5.2. Pick to Voice tehnologija

U skladištima je danas najvažnije vrijeme pa se zbog toga javlja još jedan način sličan prethodnom za biranje proizvoda, a to je Pick to Voice tehnologija. Također kao i Pick to Light ova tehnologija omogućuje osoblju biranje proizvoda bez papirologije te znatno skraćuje vrijeme uzimanja proizvoda. Osoblje koristi slušalice i mikrofona te komuniciraju sa sustavom za upravljanje skladištem koji ih navodi do određenog proizvoda. Sustav navodi radnike do određenog proizvoda u skladištu, a radnik mu čita nekoliko zadnjih brojeva sa proizvoda te se na taj način provjerava je li odabrani proizvod točan. Ova tehnologija ima prednost pred Pick to Light tehnologije zbog toga što nije potrebno instalirati svjetlosne uređaje i ostale poprate sadržaje. Ova tehnologija smanjuje pogreške u odabiru za otprilike 80 do 90%. [8]



Slika 12. Pick to Voice tehnologija (Dostupno na:

<https://www.ssi-schaefer.com/en-gb/products/order-picking/paperless-picking/pick-by-voice--28986> , 21.8.2021.)

5.3. RF skeneri

Barkod skeneri uz pomoć radiofrekvencije šalju signale s podacima do baze podataka kao dio sustava za upravljanje skladištem. Postoje razni skeneri koji mogu biti jednostavniji pa sve do visoko razvijenih, a mogu biti u obliku olovke, pištolja, tableta ili složenijih uređaja koji su montirani u skladišnim vozilima.

Kako je već spomenuto najbitnije je u najkraćem vremenu pronaći odgovarajući proizvod, pomoću RF skenera također nema nikakvih papirologija. Pomoću skenera učitavamo sve potrebne podatke o proizvodu iz sustava za upravljanje skladištem.

Radnici uz pomoć sustava za upravljanje skladišta na ekran RF skenera dobivaju podatke o lokaciji proizvoda te o potrebnoj količini. Kada odaberu proizvod skeniraju ga te skener automatski prelazi na idući proizvod i bilježi uzimanje proizvoda, ako nije pronađen pravi proizvod skener neće preći na idući dok god se ne skenira pravi. Na taj način radnici prikupljaju sve proizvode koji se prikazu na skeneru te ih prevoze na daljnju obradu. Skraćeno je vrijeme traženja proizvoda te pisanje papirologije koji su proizvodi uzeti iz skladišta. [9]



Slika 13. RF skener (Dostupno na:

<https://www.inthegroup.cn/wp-content/uploads/2018/01/RF-Scanning.jpg> , 21.8.2021.)

5.4. Robotizacija skladišta

Robotizacija u skladištima još uvijek nije previše proširena, tek oko 20% skladišta su robotizirana dok je ostatak i dalje manualan. Robotima se rješava problem manjka radne snage koji i je jedan od najvažnijih okidača za robotizaciju skladišta, ali i brže i jeftinije odrađivanje zadataka. Postoje različite vrste robota u skladištima.

Autonomni mobilni roboti (engl. Autonomous Mobile Robots) su kao i što im sam naziv govori roboti koji su samoupravljački, a nude se u raznim oblicima i opcijama s puno različitih funkcionalnosti ovisno o potrebama. Omogućeno im je samostalno skeniranje objekta i navigacija u skladištu kroz mape kojima obilazi razne prepreke pomoću lasera i 3D kamera.

Izračunavaju najučinkovitije rute za putovanje u skladištu te na najbrži mogući način dolaze do proizvoda te se vraćaju na stanicu za punjenje baterije kada je potrebno.



Slika 14. Autonomni mobilni robot (Dostupno na:

<https://image.dnevnik.hr/media/images/768x432/Mar2019/61661255-robot.jpg> , 27.8.2021.)

Pomoćni roboti (engl. Collaborative Robots) su mobilni roboti koji uz pomoć ljudske ruke ispunjavaju skladišne zadatke. Čisti su primjer alata za povećanje radne snage. Ovi roboti omogućuju radnicima „odmor“ od zamornih zadataka koji su ponavljajući i monotoni kako bi se mogli posvetiti kreativnijim zadacima. Pomoćni roboti su potpuno sigurni te ne predstavljaju opasnost za radnike jer imaju naprednu tehnologiju uz senzore i kamere.

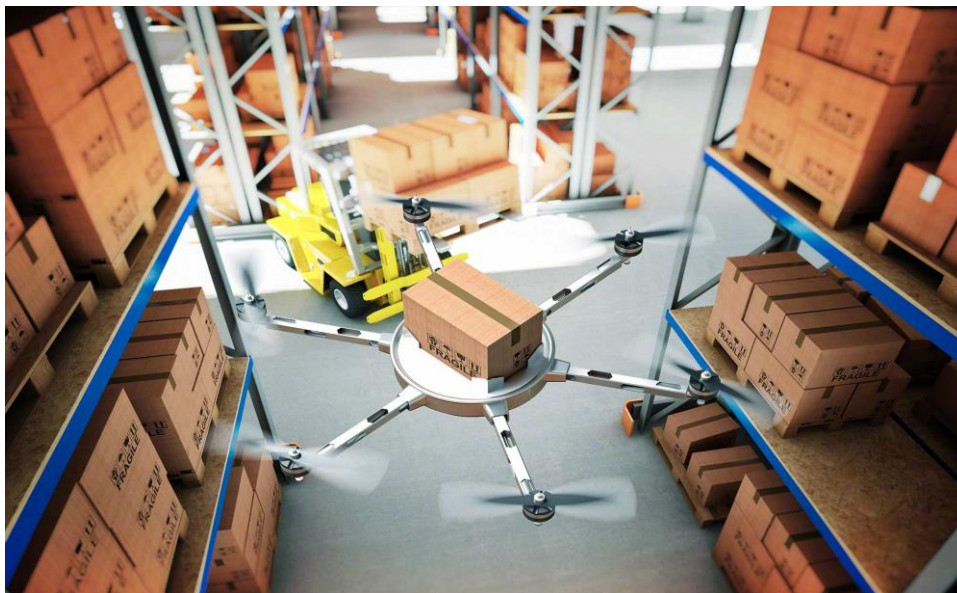


Slika 15. Pomoćni robot (Dostupno na:

https://www.qualitymag.com/ext/resources/Issues/2020/April/Automation/Cobots/AU0420-FT-Collaborative_Robots-p1FT-YuMi.jpg?1586018792 , 27.8.2021.)

Autonomni roboti za inventure (engl. Autonomous Inventory Robots) kao što im i naziv govori služe za inventure. Omogućavaju češću provjeru proizvoda u skladištu jer im nije potrebno toliko vremena kao ljudima. Uz pomoć RFID-a lako mogu prebrojati dugotrajan ljudski proces te se na taj način ostvaruje svakodnevno ažuriranje točnih informacija o stanju na skladištu. Učitavanje RFID oznaka može se obaviti i do udaljenosti i do 450 metara što znatno ubrzava proces jer se ne mora dolaziti blizu svakog proizvoda. Predstavljaju dugoročnu uštedu jer smanjuju troškove, nepotreban rad i operativnu neučinkovitost.

Bespilotna autonomna vozila (engl. Unmanned Aerial Vehicles) su uglavnom bespilotne letjelice – dronovi. Ova letjelica je također opremljena RFID tehnologijom uz pomoć koje funkcionira u skladištu. Sinkroniziraju skladište stanje sa sustavom za upravljanje skladištem. Na sebi imaju senzore koji im pomažu u kretanju i izbjegavanju sudara s ostalim robotima. Sigurni su i ne predstavljaju rizik za radnike, a čuvaju ih i na način da se radnici ne moraju penjati na visine kako bi popunili one najviše police. [10]



Slika 16. Bespilotna autonomna vozila (Dostupno na:

<https://interlakemecalux.cdnwm.com/blog/img/drone-logistics-warehouse.1.11.jpg>

, 27.8.2021.)

5.5. AR naočale

Proširena stvarnost (engl. Augmented Reality) proširuje stvarnost računalno generiranim situacijama te uz pomoć naočala omogućuje čovjeku da stvori slike da se nalazi u nekom drugom prostoru. Proširena stvarnost može biti od revolucionarne važnosti za skladišno poslovanje. Uz pomoć naočala radnici mogu ubrzati procese rada s opremom, poboljšati programe obuke i logistiku. Radnicima je stvorena slika u prostoru skladišta gdje su

onda označeni razni artikli koje je potrebno preuzeti. Na ovaj način se znatno ubrzava potražnja određenih artikla te ubrzava proces odabira proizvoda.[11]

Proširena stvarnost ostvaruje se u četiri glavne faze:

- Snimanje okoline kamerom
- Skeniranje snimljene slike
- Prikazivanje sadržaja korisniku
- Prikaz proširene stvarnosti sa dodatnim podacima koje prekrivaju okruženje

Ovu metodu prikupljanja artikala je koristio DHL kao pilot projekt koji je pokazao značajno povećanu učinkovitost za 25%. Također proširena stvarnost je omogućila radnicima na obuci u DHL-u smanjenje vremena za 50%. Glavne prednosti ove tehnologije su:

- Minimalno vrijeme obuke
- Izgrađene rute, smanjenje kretanja
- Automatsko praćenje stavki u aplikacijama
- Poboljšanje kontrolu kvalitete [12]



Slika 17. Slika sa AR naočalama (Dostupno na:

<https://jasoren.com/wp-content/uploads/2018/09/augmented-reality-app-cost.jpg>, 27.8.2021.)

6. Zaključak

Skladište je jedan od glavnih dijelova logističkog lanca. Ono je prostor na kojem se smještaju različite sirovine, materijali, proizvodi ili roba. Njegove funkcije su primanje, putovanje, stavljanje na mjesto, odabir, pakiranje i otprema robe. Svako skladište se prilagođava njegovoj organizaciji te postoje različite vrste skladišta.

Kako je danas najvažnije skratiti vrijeme čekanja te ubrzati procese javlja se potreba za što učinkovitijim rješenjima. Tako se javljaju sustavi za upravljanje skladištem koji omogućuju funkcije praćenja, primanja, biranja i otpremanja proizvoda. Sustavi olakšavaju radnicima rad te im daju već gotova rješenja zadataka koje trebaju obaviti. Danas većina organizacija teži za tim sustavima, a oni mogu biti od manjih do većih, ovisno o potrebama organizacije.

Kako napreduje tehnologija tako napreduje i skladište zbog velikih potreba. Javljaju se nova rješenja koja pokrivaju potrebu za radnom snagom i ubrzavaju procese u skladištu. Neka od njih su Pick to Light i Pick to Voice tehnologija koja radi i uz pomoć RF skenera. Kako je sve veća potreba za radnom snagom pronalazimo i automatizirana skladišta prepuna robota koji sami obavljaju poslove. Nove tehnologije kao što je proširena stvarnost omogućila je novi način gledanja na sakupljanje artikala u skladištu.

Popis literature

1. Belak, V. i et.al.: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRIFPlus, Zagreb, 2002.
2. P. Sikavica, T. Hernaus, Dizajniranje organizacije: strukture, procesi, poslovi, Novi informator, Zagreb, 2011.
3. Hector Sunol, 6 Primary Warehouse Processes & How to Optimize Them, 2021. Dostupno na: <https://articles.cyzerq.com/warehouse-processes-how-to-optimize-them> [pristupano 27.8.2021.]
4. Jim O'Donnell, Warehouse management system (WMS), 2020. Dostupno na: <https://searcherp.techtarget.com/definition/warehouse-management-system-WMS> [pristupano 27.8.2021.]
5. Abby Jenkins, What Is a Warehouse Management System(WMS)?, 2020. Dostupno na: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/warehouse-management-system.shtml> [pristupano 27.8.2021.]
6. Top 10 Best Warehouse Management Software Systems (WMS) in 2021, 2021. Dostupno na: <https://www.softwaretestinghelp.com/warehouse-management-software/> [pristupano 27.8.2021.]
7. Pick to Light. Dostupno na: <https://www.mhi.org/solutions-community/solutions-guide/pick-to-light> [pristupano 27.8.2021.]
8. Martin Murray, Pick to Voice Warehouse Systems, 2019. Dostupno na: <https://www.thebalancesmb.com/pick-to-voice-warehouse-systems-2221457> [pristupano 27.8.2021.]
9. Vaibhav Pandey, Training: RF scanner, 2021. Dostupno na: <https://help.instawork.com/en/articles/4319001-training-rf-scanner> [pristupano 27.8.2021.]
10. Nikol Laduš, Povratak na osnove robotike u Supply Chain Managementu i skladištima, 2020. Dostupno na: <https://www.spica.hr/blog/povratak-na-osnove-robotike-u-supply-chain-managementu-i-skladistima> [pristupano 27.8.2021.]
11. Vision Picking can transform your Warehouse, 2019. Dostupno na: <https://www.iwmsglobal.co.nz/blog/vision-picking> [pristupano 27.8.2021.]

12. Valeriia Kyselova, Pick-by-Vision with Augmented Reality to Solve the Problem of Inaccurate Inventory in the Warehouse. Dostupno na: <https://jasoren.com/augmented-reality-warehouse/> [pristupano 27.8.2021.]

Popis slika

| | |
|--|-----|
| Slika 1: Skladište s gotovim proizvodima na policama | 2. |
| Slika 2: Natkriveno skladište drvene građe | 5. |
| Slika 3: Robotizirano skladište | 6. |
| Slika 4: Specijalizirano skladište za vino | 7. |
| Slika 5: Primanje i putovanje robe u skladištu | 12. |
| Slika 6: Pakiranje robe u skladištu | 13. |
| Slika 7: Otprema robe iz skladišta | 13. |
| Slika 8: Sustav za upravljanje skladištem | 14. |
| Slika 9: Cloud i On-premises razlika | 15. |
| Slika 10: NetSuite WMS | 17. |
| Slika 11: Pick to Light tehnologija | 18. |
| Slika 12: Pick to Voice tehnologija | 19. |
| Slika 13: RF skener | 20. |
| Slika 14: Autonomni mobilni robot | 21. |
| Slika 15: Pomoćni robot..... | 21. |
| Slika 16: Bespilotna autonomna vozila | 22. |
| Slika 17: Slika sa AR naočalama | 23. |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1: Podjela poslovnih procesa | 9. |
|--|----|