



6. INFORMACIJSKI SUSTAVI U LOGISTICI

Autor: Dario Šebalj

Integracija tehnologije i sustava upravljanja igra važnu ulogu u poboljšanju učinkovitosti, točnosti i donošenju strateških odluka. Tri ključna sustava za racionalizaciju poslovnih operacija u logistici su sustavi za upravljanje resursima poduzeća (ERP), sustavi upravljanja skladištem (WMS) i sustavi upravljanja transportom (TMS).

ERP sustavi čine okosnicu poduzeća, integrirajući različite odjele (kao što su računovodstvo, nabava, prodaja, proizvodnja itd.) i procese u jedinstveni sustav. WMS se, s druge strane, fokusira na optimizaciju skladišnih operacija te osigurava učinkovito upravljanje i optimizaciju zaliha. Na kraju, TMS je usmjeren na planiranje, izvršenje i optimizaciju prijevoza robe. Ovaj sustav je ključan za smanjenje troškova prijevoza i poboljšanje učinkovitosti logistike.

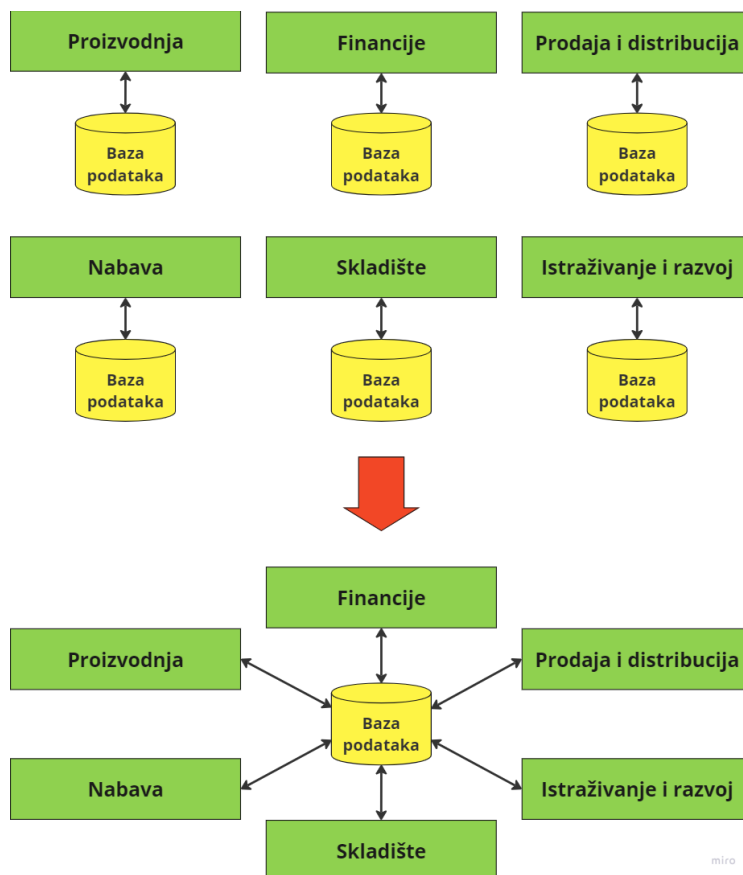
Ovo poglavlje ne samo da daje pregled svakog sustava, već također istražuje kako integracija može dovesti do kohezivnijeg i inteligentnijeg poslovnog okruženja.

6.1. Sustavi za upravljanje resursima poduzeća (ERP)

U početku su tvrtke bile podijeljene u različite odjele, ovisno o funkcijama koje su obavljale. Tako je postojao odjel proizvodnje, nabave, prodaje, financija itd. Svaki odjel je djelovao izolirano na način da je imao svoj sustav prikupljanja i analize podataka. Ti sustavi nisu bili međusobno povezani. Danas se organizacije promatraju kao jedan sustav, a svi odjeli su njegovi podsustavi (Leon, 2014). Također, svi dijele istu, centraliziranu bazu podataka.

Postojanje neovisnih informacijskih sustava za svaki odjel dovelo je do neučinkovitosti, nedosljednosti podataka i redundancije te izazova prilikom donošenja odluka. Pomak prema integriranom sustavu bio je važan pristup organizacijskom upravljanju budući da se na organizacije gleda kao na jedan jedinstveni sustav. Krična komponenta ove integracije je centralizirana baza podataka koja služi kao ključni dio organizacije, osiguravajući da svi odjeli imaju pristup dosljednim podacima u **stvarnom vremenu**. To dovodi do bolje komunikacije, koordinacije i suradnje između odjela.

Slika 6.1 prikazuje razliku između tradicionalnog pristupa gdje su odjeli neovisni i svaki odjel ima vlastitu bazu podataka i modernog pristupa gdje odjeli dijele jednu središnju bazu podataka.



Slika 6.1 Razlika između neovisnih odjela i odjela koji dijele zajedničku centralnu bazu podataka

Izvor: Autor, prema Leon (2014).

Prema Bradford (2015), **sustavi za upravljanje resursima poduzeća** (eng. Enterprise Resource Planning System - ERP) su poslovni sustavi koji kombiniraju i organiziraju podatke iz različitih odjela unutar organizacije kako bi stvorili jedinstveni, sveobuhvatni sustav koji služi potrebama cijelog poduzeća. ERP sustavi na besprijekoran način integriraju i koordiniraju procese i funkcije koji su prethodno bili fragmentirani i podržani od strane različitih starijih, samostalnih poslovnih sustava, poboljšavajući sve aspekte kritičnih operacija, uključujući nabavu, računovodstvo, proizvodnju i prodaju.

Drugim riječima, ERP sustav je složeno, modularno softversko rješenje koje integrira sve poslovne funkcije tvrtke, pomaže u upravljanju poslovnim procesima i dijeli jedinstvenu bazu podataka za cijeli sustav.



Sustav za upravljanje resursima poduzeća (ERP) smatra se višefunkcionalnim sustavom koji automatizira i integrira bitne poslovne operacije organizacije kako bi se maksimizirala učinkovitost (Mahmood et al., 2019).

Bradford (2015) navodi da tvrtke mogu implementirati jedan ili više modula ERP softvera bez potrebe za kupnjom i implementacijom kompletnog paketa jer je većina modula dovoljno fleksibilna.

Prema Bradford (2015), ERP sustavi se često smatraju "pozadinskim" sustavima budući da integriraju "pozadinske" funkcije poput ispunjavanja narudžbi, nabave, računovodstva i financija. ERP sustavi danas predstavljaju više od samo pozadinskog sustava; oni uključuju različite module, module za korisnike i module za vezane za upravljanje opskrbnoim lancem.

ERP sustavi imaju mnoge **prednosti**, kao što su (Bradford, 2015; Paredes Hernandez, 2023):

- Poboljšana transparentnost i uvidi – podacima iz svakog odjela mogu pristupiti zaposlenici na izvršnoj razini,
- Pristup informacijama u stvarnom vremenu – podaci su dostupni u stvarnom vremenu svim korisnicima u svim odjelima,
- Smanjenje operativnih troškova – kroz niže troškove zaliha, troškove proizvodnje ili troškove nabave,
- Jedinstveno sučelje kroz sve module – moduli u ERP sustavu izgledaju isto i pružaju isti način funkcioniranja,
- Skalabilnost – ERP sustavi temeljeni na oblaku omogućuju korištenje dodatnih računalnih resursa u slučaju rasta tvrtke i podataka,
- Poboljšana korisnička usluga - novi sustav kao što je ERP softver može omogućiti personaliziraniju i bržu korisničku uslugu jer centralizira sve korisničke podatke.

Neki od **nedostataka** ERP sustava su (Bradford, 2015; Paredes Hernandez, 2023; Oracle, n.d.a.):

- Složena i dugotrajna implementacija – implementacija ERP sustava može trajati od nekoliko mjeseci do nekoliko godina, ovisno o veličini poduzeća,
- Cijena – ERP sustavi su često vrlo skupi, posebno oni popularni: SAP i Microsoft Dynamics NAV,
- Upravljanje promjenama - trebat će puno vremena i truda da svaki važan zaposlenik bude adekvatno obučan za korištenje novog sustava.



Glavni razlog zašto tvrtke implementiraju ERP sustave je podrška rastu. Također, implementacija ERP-a cilj je značajnog broja poduzeća kako bi poboljšali svoju produktivnost i procese (Software Path, 2022).



Implementacija ERP sustava vrlo je složena i većina ERP projekata propadne. Prema Saundersu (2022), oko 80% ERP projekata ne uspije. 25% ERP projekata je otkazano ili odgođeno, a još 55% nije ispunilo očekivanja dionika.

Mahmood et al. (2019) proveli su istraživanje u kojem su identificirali najkritičnije probleme/izazove s kojima se susreću organizacije prilikom implementacije ERP-a:

1. **Podrška najvišeg menadžmenta** – podrška, strateško usmjerenje i aktivno uključivanje najvišeg menadžmenta ključni su za uspješnu implementaciju i upravljanje ERP sustavima,
2. **Upravljanje promjenama** - otpor, posebno kod srednjih menadžera naviknutih na tradicionalne metode, predstavlja značajne izazove usvajanju novih ERP sustava,
3. **Obuka i razvoj** - složenost ERP sustava zahtijeva opsežnu i stalnu obuku zaposlenika, pri čemu nedovoljna obuka dovodi do potencijalnih kvarova ERP-a i često predstavlja skrivene troškove za organizacije.
4. **Učinkovita komunikacija** - jasna i kontinuirana komunikacija i koordinacija između različitih korisnika odjela ključna je za uspješnu implementaciju ERP-a i upravljanje organizacijskim promjenama,
5. **Integracija sustava** - uključuje složen zadatak integracije različitih ERP modula s postojećim poslovnim aplikacijama i naslijeđenim sustavima unutar organizacije, proces neophodan za optimizaciju poslovnih procesa i poboljšanje učinkovitosti, ali često skup i složen.

Drugi jednako bitan aspekt implementacije ERP sustava su financijska ulaganja potrebna za implementaciju i održavanje ERP sustava. U sljedećem potpoglavlju istražiti će se različite komponente troškova ERP sustava, uključujući i početno ulaganje i tekuće operativne troškove.

6.1.1. Troškovi ERP sustava

ERP sustavi su postali sastavni dio modernih poslovnih operacija, nudeći niz prednosti, od veće učinkovitosti do poboljšane integracije podataka. Međutim, implementacija takvih sustava dolazi sa značajnim troškovima koje organizacije moraju pažljivo razmotriti.



ERP sustave tradicionalno koriste tvrtke koje prodaju opipljivu (materijalnu) robu. Ova sveobuhvatna softverska rješenja dizajnirana su da služe velikim multinacionalnim organizacijama. Zbog toga je njihova implementacija izuzetno skupa i složena. ERP moduli poput nabave, prodaje i logistike temelj su za procese financijskog izvješćivanja, a njihova automatizacija u globalnoj organizaciji mogla bi stvoriti značajne povrate ulaganja (Berry, 2021).

Ukupni trošak implementacije ERP sustava uključuje troškove vezane uz licenciranje softvera, hardverske zahtjeve, implementaciju, održavanje, savjetovanje, formalnu i neformalnu obuku i prilagodbu. Ti se troškovi obično nazivaju **ukupnim troškom vlasništva** (eng. *Total cost of ownership* - TCO). Oni mogu značajno varirati, ovisno o opsegu implementacije, složenosti softvera i odabranom ERP dobavljaču. Za organizacije srednje veličine samo ulaganje u paketni ERP softver može doseći nekoliko milijuna dolara (Leon, 2014; Tilley, 2020).

Osim troškova softvera, implementacija ERP sustava često zahtijeva značajna ulaganja u IT infrastrukturu. To uključuje poslužitelje, sustave za pohranu podataka, mrežne komponente i eventualnu nadogradnju postojećih komponenti koje su pri kraju svog životnog ciklusa (Bradford, 2015). Iako računalstvo u oblaku može smanjiti neke od ovih troškova hardvera jer ERP softver radi na poslužiteljima dobavljača, početno ulaganje u infrastrukturu ostaje značajna komponenta ukupnih troškova.

Skriveni troškovi vezani uz implementaciju ERP-a, kao što su konzultantske naknade, također igraju značajnu ulogu u ukupnim izdacima. Ovi troškovi uključuju naknade za vanjske konzultante koji su upoznati s ERP sustavom, ali možda nemaju dubinsko znanje o specifičnim poslovnim procesima organizacije (Leon, 2014).



Gotovo 80% ukupnih troškova javljaju se nakon kupovine hardvera i softvera (Tilley, 2020).

Na cijenu ERP softvera utječu različiti čimbenici. Na primjer (Hale, 2019; Wood, 2023):

- **Način implementacije** – ERP sustavi mogu se implementirati u oblaku, na lokaciji korisnika ili kao kombinacija ove dvije metode.
- **Broj korisnika** – ERP sustavi s manjim brojem korisnika obično koštaju manje.
- **Potrebne aplikacije** – broj modula može varirati od osnovnih modula do nekih specifičnih modula.



- **Razina prilagodbe** – svaka dodatna nadogradnja inicijalnog softvera povećava cijenu ERP sustava.
- **Korisnička obuka i podrška** – obično, ali ne uvijek, naknade za implementaciju uključuju godinu dana korisničke podrške. Podrška u stvarnom vremenu može biti dodatni trošak.
- **Nadogradnje hardvera** – tvrtke će možda morati kupiti dodatni hardver (npr. poslužitelje, pohranu, mrežnu infrastrukturu) kako bi podržale svoj novi ERP.

Prosječni proračun po korisniku za ERP projekt, prema izvješću Software Path (2022), iznosi 9.000 USD. Međutim, ovaj trošak varira ovisno o veličini poduzeća i broju korisnika. Prema Haleu (2019), troškovi održavanja mogu iznositi od 10% do 20% početne naknade za licencu.

6.1.2. Trendovi ERP sustava

Posljednjih desetljeća organizacije su potrošile milijune dolara na implementaciju ERP sustava (Ruivo et al., 2020). Prihodi od ERP softvera iz godine u godinu rastu 8% do tržišne vrijednosti od 44 milijarde USD 2023. godine (Haranas, 2023), a predviđa se da će dosegnuti 62 milijarde USD do 2028. godine (Statista, 2023).

U današnje vrijeme postoji veliki broj dobavljača ERP softvera. Prema Davidsonu (2023) najbolji dobavljači ERP softvera su Microsoft, SAP, Oracle, Sage, Epicor i Infor.

Kada je riječ o kupnji ERP softvera, proizvodnja je industrija s najvećom zastupljenošću (27%). S 20% na drugom je mjestu građevinarstvo. Zajedno, distribucija i transport, koji su uključeni u širu definiciju industrije opskrbnog lanca, čine 16% (Wood, 2023).

Prema Statisti (2023), **zahtjev za prilagodbom** jedna je od primarnih preferencija korisnika na tržištu ERP softvera. Neophodan je softver koji se može prilagoditi kako bi zadovoljio jedinstvene zahtjeve i specifikacije poduzeća. Kao rezultat toga, povećana je potreba za fleksibilnim i skalabilnim ERP rješenjima temeljenim na oblaku. Kupci također žele softver koji je jednostavan za korištenje i može se integrirati s drugim sustavima.

Budućnost i trendovi ERP sustava oblikovani su razvojem poslovnih potreba tehnološkim napretkom. Od 2023. nekoliko je ključnih trendova istaknuto u području ERP-a (Luther, 2023.):

- **ERP u oblaku** - ERP rješenja temeljena na oblaku postaju sve popularnija zbog svoje jednostavnije implementacije, nižih troškova, elastičnosti i sposobnosti prilagođavanja poslovnom rastu. Pandemija je ubrzala prijelaz s *on-premise* softvera na ERP u oblaku jer ti sustavi zaposlenicima omogućuju lak rad na daljinu. Prema Woodu (2023), 2022.



godine 42% tvrtki koristilo je ERP temeljen na oblaku (u usporedbi s 2013., kada je taj postotak iznosio samo 4%). Obično se ERP u oblaku nudi kao softver kao usluga (SaaS), što znači da korisnici moraju plaćati mjesečnu, tromjesečnu ili godišnju naknadu za stalni pristup.

- **Dvoslojni ERP** - dvoslojni ERP pristup sve više dobiva na važnosti. Ova strategija koristi primarni ERP sustav na korporativnoj razini, dok podružnice rade na drugačijem, često temeljenom na oblaku, ERP rješenju. Veće tvrtke koriste svoj glavni ERP sustav za financije i druge ključne procese, dok manje poslovne jedinice traže rješenja prilagođena njihovim specifičnim zahtjevima.
- **Digitalna transformacija** - ERP sustavi igraju ključnu ulogu u digitalnoj transformaciji poslovanja. Integracijom digitalne tehnologije u sve poslovne funkcije, ERP sustavi povećavaju prihode, konkurentnost i poboljšavaju korisničku uslugu i komunikaciju.
- **Integracija s drugim tehnologijama** - moderni ERP sustavi sve su više integrirani s drugim tehnologijama, kao što su IoT i društveni mediji, kako bi poboljšali temeljne procese i pružili veću vidljivost i bolje korisničko iskustvo.
- **Personalizacija** - ERP sustavi se razvijaju kako bi klijentima ponudili više personalizirana iskustva, podržana pomoćnim korisničkim sučeljima temeljenim na umjetnoj inteligenciji poput *chatbota*. Ovaj trend olakšavaju ERP platforme u oblaku dizajnirane za lakšu konfiguraciju i rješenja specifična za industriju.
- **Dobivanje informacija i poboljšanja procesa pomoću umjetne inteligencije** - AI i strojno učenje ugrađeni su u ERP sustave, pružajući vrijedne poslovne uvide analizom operativnih i korisničkih podataka. Ova integracija pomaže u optimiziranju niza poslovnih procesa i poboljšanju personalizacije.
- **Prediktivna analitika** - upotreba prediktivne analitike u ERP sustavima je u porastu, fokusirajući se na analizu podataka za predviđanje budućih trendova i ishoda, što pomaže u boljem donošenju odluka i strateškom planiranju.
- **Mobilni ERP** - Mobilni ERP postaje sve češći, nudi pristup kritičnim poslovnim podacima u pokretu i olakšava rad na daljinu. Mobilne ERP aplikacije sa sučeljima jednostavnim za korištenje pomažu zaposlenicima da učinkovito izvrše zadatke, bez obzira na njihovu lokaciju.



Ovi trendovi ukazuju na značajan pomak u ERP sustava prema prilagodljivijim, personaliziranim i integriranim rješenjima koja su usklađena s modernim poslovnim praksama i tehnološkim napretkom.

ERP sustavi upravljaju osnovnim funkcijama opskrbnog lanca kao što su kontrola zaliha i ispunjavanje narudžbi, ali obično su to vrlo osnovne funkcije. Uglavnom služe kao potpora financijskim procesima. Modul za upravljanje zalihama ERP-a nije se pokazao kao dobar u upravljanju radnom snagom u skladištu, ali zato je prilično dobar u praćenju vrednovanja zaliha za bilancu poduzeća. Kao rezultat toga, na tržištu su se pojavile logističke aplikacije koje su primjeri dobre prakse i koje bi mogle nadopuniti ERP i zatvoriti praznine. Kao dvije glavne kategorije logističkih aplikacija pojavili su se sustavi upravljanja skladištem (WMS) i sustavi upravljanja transportom (TMS) (Berry, 2021).

6.2. Sustavi za upravljanje skladištem

Od trenutka kada materijali ili roba uđu u distribucijski ili centar za isporuku pa sve do njihovog odlaska, **sustav upravljanja skladištem** (eng. Warehouse management system - WMS) omogućuje tvrtkama praćenje i upravljanje skladišnim operacijama. Primarni cilj WMS-a je omogućiti učinkovito i ekonomično kretanje materijala i robe kroz skladišta. Odabir, zaprimanje, skladištenje i praćenje zaliha samo su neki od mnogih zadataka koje WMS obavlja kako bi olakšao ta kretanja. WMS softverski sustavi pružaju pregled cjelokupnog inventara tvrtke u stvarnom vremenu, kako u tranzitu tako i u skladištima te su ključni dio upravljanja opskrbnim lancem (O'Donnell, 2020).

Prema SAP-u (n.d.a), sustav upravljanja skladištem optimizira različite aktivnosti skladišta. Pojednostavlja proces zaprimanja i odlaganja koristeći RFID tehnologiju i integrira se s drugim softverom za učinkovito rukovanje artiklima. U upravljanju zalihama, WMS pruža vidljivost u stvarnom vremenu i podržava naprednu analitiku za bolju kontrolu zaliha. Za aktivnosti odabira, pakiranja i ispunjavanja narudžbi, omogućuje učinkovito skladištenje, pronalaženje i pakiranje, koristeći tehnologije kao što su RF skeniranje i robotiku za optimizaciju obrade narudžbi. Procesi otpreme poboljšani su integracijom s logističkim softverom, čime se osiguravaju pravovremene i točne isporuke. WMS također pomaže u upravljanju radom, nudeći uvid u troškove rada i produktivnost te podržava učinkovito upravljanje zadacima. Dodatno, olakšava upravljanje dvorištem i dokovima, poboljšava učinkovitost utovara i podržava *cross-docking* za kvarljivu robu. Konačno, WMS pruža vrijedne skladišne metrike i analitiku, omogućujući bolje donošenje odluka i optimizaciju procesa.



SAP (n.d.a) navodi 5 prednosti WMS-a:

1. **Poboljšana operativna učinkovitost** - WMS sustavi poboljšavaju učinkovitost automatiziranjem i pojednostavljenjem skladišnih procesa od ulaza robe pa sve do izlaza.
2. **Smanjeni otpad i troškovi** - WMS pomaže u smanjenju otpada, posebno za zalihe koje su ograničene rokom trajanja ili koje su kvarljive, i optimizira iskorištenost skladišnog prostora.
3. **Vidljivost zaliha u stvarnom vremenu** - nudi uvid u kretanje zaliha u stvarnom vremenu, pomaže u točnim predviđanjima potražnje i poboljšanoj sljedivosti.
4. **Poboljšano upravljanje radom** - WMS pomaže u predviđanju potreba za radnom snagom i optimiziranju dodjele zadataka na temelju različitih čimbenika, čime se poboljšava moral zaposlenika.
5. **Bolji odnosi s kupcima i dobavljačima** - WMS vodi do boljeg ispunjavanja narudžbi i brzih isporuka, povećavajući zadovoljstvo kupaca i poboljšavajući odnose s dobavljačima.

Razvoj sustava upravljanja skladištem i dalje je pod utjecajem tehnološkog napretka. Na primjer (Scullin, 2023):

- **Automatizirani alati za komisioniranje** - tehnologije kao što su glasovno automatizirano komisioniranje, robotsko komisioniranje i sustavi *pick-to-light*, zajedno sa sofisticiranim barkodiranjem,
- **Automatski vođena vozila (AGV)** - poboljšavaju procese skladištenja i preuzimanja, ključni su za zadatke kao što su skladištenje paleta i regala, upravljanje kontejnerima i automatizacija procesa prijema,
- **Internet stvari (IoT)** - integracijom IoT-a, razni automatizirani i ručni elementi kontroliraju se unutar objedinjene mreže, poboljšavajući kontrolu zaliha, planiranje rada i korisničko iskustvo putem brzih stopa ispunjenja,
- **Proširena (AR) i virtualna stvarnost (VR)** - AR tehnologija, putem uređaja poput pametnih naočala, pruža pregled uputa ili informacija u realnom vremenu u skladišnom okruženju, pomažući u zadacima kao što su navigacija rutom i lociranje spremnika bez upotrebe ruku. VR se koristi za obuku i sigurnosne svrhe, kao što je obuka operatera viličara i poboljšanje ruta isporuke.



Berry (2021) navodi da je tržište WMS-a vrlo zrelo i da postoje mnoge poznate softverske tvrtke koje nude širok raspon značajki za pomoć čak i kod najsloženijih skladišnih zadataka. Mnogo vrhunskih WMS pružatelja sada nudi modele isporuke u oblaku. 40-50% novih korisnika WMS-a sada odabire isporuku u oblaku umjesto lokalnih implementacija. Neki od popularnih WMS dobavljača su (Gartner, n.d.): SAP Extended Warehouse Management (EWM), Oracle Warehouse Management (WMS Cloud), Microsoft Dynamics 365 Supply Chain, Manhattan WMS i Infor WMS.

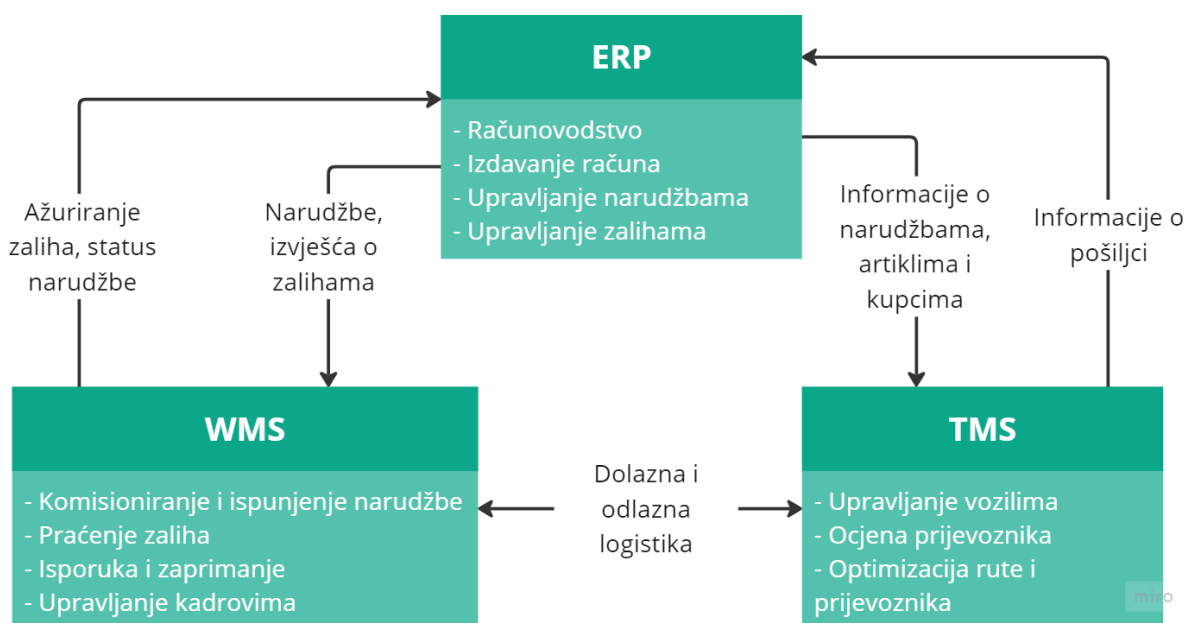
6.3. Sustavi za upravljanje transportom

Sustav za upravljanje transportom (TMS) ključan je softver u logistici koji optimizira kretanje robe različitim načinima prijevoza. Kao dio šireg sustava upravljanja opskrbnim lancem, TMS optimizira rute utovara i dostave, prati teret i automatizira zadatke poput usklađivanja s trgovinom i naplate tereta. Ovaj sustav ne samo da osigurava pravovremenu isporuku, već i smanjuje troškove, čime profitiraju i tvrtke i kupci. Nudi sveobuhvatan uvid u operacije prijevoza, pomaže u usklađenosti i pojednostavljuje proces dostave kopnom, zrakom ili morem (SAP, n.d.b; Oracle, n.d.b).

Prema Berryju (2021), postoji nekoliko načina kako TMS može smanjiti troškove prijevoza. Odjel isporuke može uštedjeti puno vremena i truda automatiziranjem procesa rezerviranja i praćenja pošiljaka. Mogućnosti usmjeravanja osiguravaju da se odabere metoda prijevoza koja košta najmanje za svaku pošiljku. Mnogi TMS sustavi mogu optimizirati pošiljke tako da se napuni cijeli kamion, što je mnogo jeftinije.

Neke od prednosti TMS-a su (SAP, n.d.b; Inbound Logistics, 2023):

- **Ušteda troškova** – TMS značajno smanjuje i administrativne troškove i troškove otpreme, optimizirajući upravljanje teretom,
- **Vidljivost u stvarnom vremenu** – pruža kritične uvide u transportni proces, poboljšavajući učinkovitost rute i praćenje,
- **Veće zadovoljstvo kupaca** – osigurava isporuku na vrijeme i poboljšava korisničko iskustvo boljim procesima praćenja i naplate,
- **Poboljšana učinkovitost** – TMS poboljšava ukupnu učinkovitost transportnih operacija,
- **Poboljšano donošenje odluka** – nudi vrijedne podatke za informirano donošenje odluka, poboljšavajući strateško planiranje u upravljanju prijevozom.



Slika 6.2 Veza između ERP-a, WMS-a i TMS-a

Izvor: Essex (2020).

Slika 6.2 prikazuje vezu između ERP, WMS i TMS sustava. Prema Essexu (2020), ERP sustav upravlja računovodstvom, fakturiranjem, narudžbama i zalihama. WMS pomaže pri ispunjavanju, otpremi i primanju zadataka u skladištu, kao što je komisioniranje i skladištenje robe te u modul upravljanja zalihama sprema podatke u stvarnom vremenu skeniranjem crtičnog koda i RFID-a. ERP sustav daje detalje narudžbe TMS-u za pripremu i izvršenje pošiljke. TMS vraća pojedinosti o pošiljci ERP-u za računovodstvo i upravljanje narudžbama i potencijalno ažurira module za upravljanje odnosima s kupcima (CRM) za ažuriranje statusa narudžbe za kupce.

U ovom poglavlju opisana je važna uloga ERP, WMS i TMS sustava za logistiku. Ovi sustavi, ključni u modernoj logistici, zajednički povećavaju učinkovitost, osiguravaju precizno upravljanje zalihama i optimiziraju transportne procese. Integracija ERP-a, WMS-a i TMS-a nije samo tehnološki napredak već i strateška nužnost, koja poduzeću omogućuje veću učinkovitost, točnost i zadovoljstvo kupaca u području logistike i upravljanja opskrbnim lancem.

REFERENCE

1. Berry, J. (2021). Logistics in the Cloud-Powered Workplace. In Sullivan, M. & Kern, J. (Eds.). The Digital Transformation of Logistics. Piscataway: IEEE Press.



2. Bradford, M. (2015). Modern ERP: Select, Implement, and Use Today's Advanced Business Systems, 3rd Edition. Lulu.com
3. Davidson, R. (2023). Top 6 ERP Software Vendors. SoftwareConnect [dostupno na: <https://softwareconnect.com/erp/top-vendors/>, pristupljeno January 15, 2024]
4. Essex, D. (2020). Transportation management system (TMS). TechTarget [dostupno na: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/transportation-management-system-TMS>, pristupljeno January 15, 2024]
5. Gartner (n.d.). Warehouse Management Systems Reviews and Ratings [dostupno na: <https://www.gartner.com/reviews/market/warehouse-management-systems>, pristupljeno January 17, 2024]
6. Hale, Z. (2019). What Factors Determine the Cost of ERP Software?. Software Advice [dostupno na: <https://www.softwareadvice.com/resources/erp-software-pricing/>, pristupljeno January 15, 2024]
7. Haranas, M. (2023). Oracle, Microsoft, SAP, Workday Lead Cloud ERP Market: Gartner. CRN [dostupno na: <https://www.crn.com/news/cloud/oracle-microsoft-sap-workday-lead-cloud-erp-market-gartner>, pristupljeno January 17, 2024]
8. Inbound Logistics (2023). Transportation Management System: Meaning, Importance, and Benefits [dostupno na: <https://www.inboundlogistics.com/articles/transportation-management-system/>, pristupljeno January 17, 2024]
9. Leon, A. (2014). ERP demystified, 3rd edition. McGraw Hill Education.
10. Luther, D. (2023). 8 ERP Trends for 2023 & The Future of ERP. Oracle Netsuite [dostupno na: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-trends.shtml>, pristupljeno January 15, 2024]
11. Mahmood, F., Khan, A. Z. & Bokhari, R. H. (2019). ERP issues and challenges: a research synthesis. Kybernetes, 49(3), pp. 629–659.
12. O'Donnell, J. (2020). Warehouse management system (WMS). TechTarget [dostupno na: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/warehouse-management-system-WMS>, pristupljeno January 15, 2024]
13. Oracle (n.d.a). What are the benefits of an ERP system? [dostupno na: <https://www.oracle.com/hk/erp/what-is-erp/erp-benefits/>, pristupljeno January 20, 2024]



14. Oracle (n.d.b). What Is a Transportation Management System? [dostupno na: <https://www.oracle.com/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/>, pristupljeno January 15, 2024]
15. Paredes Hernandez, J. (2023). The advantages and disadvantages of ERP systems. IBM [dostupno na: <https://ibm.com/blog/enterprise-resource-planning-advantages-disadvantages/>, pristupljeno January 16, 2024]
16. Ruivo, P., Johansson, B., Sarker, S. & Oliveira, T. (2020). The relationship between ERP capabilities, use, and value. Computers in Industry, 117, 103209.
17. SAP (n.d.a). What is a warehouse management system (WMS)? [dostupno na: <https://www.sap.com/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html>, pristupljeno January 15, 2024]
18. SAP (n.d.b). What is a transportation management system (TMS)? [dostupno na: <https://www.sap.com/products/scm/transportation-logistics/what-is-a-tms.html>, pristupljeno January 15, 2024]
19. Saunders, P. (2022). Are ERP Projects Really The Stuff Of Nightmares?. Forbes [dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/sap/2022/06/28/are-erp-projects-really-the-stuff-of-nightmares/>, pristupljeno January 20, 2024]
20. Scullin, Ch. (2023). 7 Smart Warehouse Technologies to Implement Today. Camcode [dostupno na: <https://www.camcode.com/blog/smart-warehouse-technologies/>, pristupljeno January 10, 2024]
21. Software Path (2022). What 1,384 ERP projects tell us about selecting ERP (2022 ERP report) [dostupno na: <https://softwarepath.com/guides/erp-report>, pristupljeno January 15, 2024]
22. Statista (2023). Enterprise Resource Planning Software – Worldwide [dostupno na: <https://www.statista.com/outlook/tmo/software/enterprise-software/enterprise-resource-planning-software/worldwide>, pristupljeno January 15, 2024]
23. Tilley, S. (2020). Systems Analysis and Design, 12th Edition. Boston: Cengage Learning.
24. Wood, L. (2023). How Much Does ERP Cost?. SoftwareConnect [dostupno na: <https://softwareconnect.com/erp/pricing/>, pristupljeno January 22, 2024]