

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**ANALIZA STANJA DIGITALIZACIJE V OSKRBNIH VERIGAH V
SLOVENSКИH PODJETJIH**

Ljubljana, oktober 2019

KRISTINA ROTOVNIK

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Kristina Rotovnik, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Analiza stanja digitalizacije v oskrbni verigi v slovenskih podjetjih, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Alešom Popovičem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD.....	1
1 INDUSTRIJA 4.0	3
1.1 Množični podatki in analitika	6
1.2 Avtonomni roboti.....	7
1.3 Simulacija	7
1.4 Povezovanje sistema: horizontalno in vertikalno sistemsko povezovanje.....	7
1.5 Internet stvari.....	7
1.6 Kibernetična varnost in kibernetično-fizični sistem.....	8
1.7 Storitve v oblaku	8
1.8 3D-tiskanje ali aditivna proizvodnja.....	9
1.9 Navidezna resničnost	9
2 LOGISTIKA 4.0.....	10
2.1 Načrtovanje virov	13
2.2 Sistem skladiščnega poslovanja	13
2.3 Sistem upravljanja transporta.....	15
2.4 Pametni transportni sistem	15
2.5 Informacijska varnost	15
3 DIGITALNA OSKRBNNA VERIGA.....	16
3.1 Oskrbna veriga.....	16
3.2 Preoblikovanje oskrbne verige v digitalno	19
3.2.1 Izzivi pri preoblikovanju.....	20
3.2.2 Tveganja pri preoblikovanju.....	21
3.3 Lastnosti digitalne oskrbne verige.....	22
3.4 Vpliv digitalizacije na zaposlene.....	24
3.5 Stanje in trendi digitalizacije v Sloveniji	27
4 ANALIZA DIGITALIZACIJE V OSKRBNIH VERIGAH NA PRIMERU SLOVENSКИH PODJETIJ	28
4.1 Zasnova raziskave.....	28
4.2 Analiza stanja.....	29
4.2.1 Učinki digitalizacije	30
4.2.2 Digitalne tehnologije.....	31

4.2.3 Digitalna izmenjava podatkov.....	39
4.3 Ključne ugotovitve.....	46
SKLEP.....	49
LITERATURA IN VIRI.....	49
PRILOGE	53

KAZALO TABEL

Tabela 1: Temeljni koncepti industrije 4.0.....	4
Tabela 2: Vpliv tehnologij na zaposlene	26
Tabela 3: Področje dela	29
Tabela 4: Velikost podjetja	30
Tabela 5: Prodajni trg.....	30
Tabela 6: Ključni odjemalci	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Logistika 4.0	12
Slika 2: Oskrbna veriga	17
Slika 3: Stopnje oskrbne verige.....	18
Slika 4: Najpomembnejši učinki digitalizacije podjetja.....	30
Slika 5: Že uporabljene tehnologije v podjetju	32
Slika 6: Ključni pobudnik implementacije tehnologije v podjetju.....	33
Slika 7: Zadovoljstvo anketiranca z novimi tehnologijami v podjetju.....	33
Slika 8: Zadovoljstvo zaposlenih s tehnologijami.....	34
Slika 9: Stopnja avtomatizacije skladišča	38
Slika 10: Razlogi za stopnjo avtomatizacije skladišča.....	38
Slika 11: Elektronska izmenjava podatkov	40
Slika 12: Skupine za izmenjavo digitalnih podatkov	41
Slika 13: Podatki dostopni partnerjem	41
Slika 14: Elektronska naročila.....	42
Slika 15: Oblike prenašanja dokumentov.....	43

Slika 16: Oblike podpisa prevzema blaga.....	44
Slika 17: Zaufanje elektronskim podatkom	44
Slika 18: Skladnost podatkov z realnostjo	45
Slika 19: Sledenje podizvajalcev	45
Slika 20: Pomoč ob morebitnih težavah	46

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Anketni vprašalnik o digitalizacija v podjetjih	1
--	---

SEZNAM KRATIC

ang. – angleško

C2C – (ang. *Customer-Customer*); kupec-kupec

C2M – (ang. *Customer-Machine*); kupec-stroj

EU – (ang. *The European Union*); Evropska unija

GPS – (ang. *Global Positioning System*); sistem globalnega pozicioniranja

M2M – (ang. *Machine-Machine*); stroj-stroj

RFID – (ang. *Radio Frequency Identification*); radiofrekvenčna identifikacija

SCM – (ang. *Supply Chain Management*); management oskrbnih verig

UVOD

Ljudje, odkar živimo, nenehno iščemo nove rešitve, ki bi pripomogle k lažjemu in boljšemu življenju. V začetku je človek samo razvijal najrazličnejša orodja. V osemnajstem stoletju pa se je človek prvič srečal s stroji. Minila so tri stoletja in človek je napredoval do te stopnje, da smo danes že v četrti industrijski revoluciji oziroma v dobi digitalizacije. Digitalne tehnologije so se integrirale v vsa področja življenja, tako zasebno kot tudi poklicno. Podjetja in z njimi povezane oskrbne verige so se začeli zavedati, da lahko na trgu preživijo samo, če se spremembam prilagodijo. Govorim o digitalni preobrazbi. To je proces, ki spreminja obstoječe elemente in/ali razvija nove elemente s ciljem zagotavljanja višje stopnje uspešnosti, učinkovitosti in konkurenčnosti na trgu.

Osredotočenost magistrske naloge je na analizo stanja digitalizacije v podjetjih s poudarkom na oskrbni verigi. Oskrbna veriga je skupina podjetij (proizvajalcev, dobaviteljev, ponudnikov storitev in kupcev), ki se povezujejo z namenom pridobivanja, nakupovanja, izdelovanja, zbiranja in prodajanja proizvodov in storitev za končnega kupca. Podjetja, ki sodelujejo v oskrbni verigi, so medsebojno povezana v partnerskem odnosu in tvorijo oskrbovalno omrežje, ki omogoča najučinkovitejšo izrabo časa in virov (Logožar, 2004). V interakciji z industrijo 4.0 govorimo o digitalni oskrbni verigi. Digitalna oskrbna veriga je pameten, vrednoten in učinkovit proces za ustvarjanje prihodkov in poslovne vrednosti za organizacije ter spodbuda za pristop z novimi tehnološkimi in analitičnimi metodami. Poudarek ni na tem, ali so izdelki in storitve v digitalni ali fizični obliki, temveč govorimo o načinu upravljanja oskrbne verige med danimi digitalnimi tehnologijami (Büyüközkan & Göçe, 2018).

Podjetja so z namenom, da ostanejo konkurenčna na svojem trgu, začela z implementacijo novih tehnologij. Digitalizacija omogoča višjo stopnjo prepoznavnosti in analizo prejetih podatkov, kar omogoča, da podatke analizirajo lažje ter hitreje in se posledično hitreje odzovejo na spremembe. Zaradi svoje raznovrstnosti v osnovni dejavnosti in poslovanju se organizacije uvajanja novosti lotevajo na različne načine. Ključno pa je, da jim izbrano uvajanje prinese največ, kar lahko z dano izbiro pridobijo (Raab & Griffin-Cryan, 2011).

Uvedba novih tehnologij v podjetje s seboj prinaša veliko sprememb. Občutijo jih vsi, ki so z organizacijo tesneje povezani. Ljudje lahko na isto stvar gledamo z različnih strani, kar pomeni, da ena sprememba ne pomeni nujno, da je vedno slaba oziroma dobra. Na primer, zaradi implementacije nove tehnologije se bodo morali zaposleni dodatno izobraževati, kar predstavlja za del zaposlenih napor, drugi del pa v tem vidi priložnost (Gan, Chua & Wong 2019).

Uspešnost digitalne oskrbne verige temelji na stopnji digitalizacije členov v oskrbni verigi. Za uspešno delovanje oskrbne verige ni ključna samo digitalizacija posameznega člena v oskrbni verigi, ampak tudi digitalno povezovanje med členi. Pri tem pa je potrebno poudariti, da je za optimalno delovanje oskrbne verige potrebno, da členi v

verigi uporabljajo iste tehnologije. Sicer prenos informacij in podatkov med partnerji ne bo uspešen in točen.

Osrednji namen magistrske naloge je raziskati, koliko se slovenska podjetja, posledično tudi oskrbna veriga, že digitalno preobražajo. Preučiti želimo, katere digitalne tehnologije narekujejo digitalno preobrazbo in kako te vplivajo na ključne deležnike podjetij in oskrbne verige. Cilja, ki me bosta vodila v magistrski nalogi, sta:

- predstaviti vpliv digitalizacije na podjetja in na oskrbno verigo;
- seznaniti se z izzivi, ki jih prinaša implementacija digitalizacije v podjetja.

Osnovno raziskovalno vprašanje, ki nas je vodilo čez celotno magistrsko nalogo, je:

Koliko se podjetja že digitalno preobražajo in kako omenjena preobrazba vpliva na sodelovanje med partnerji po oskrbni verigi?

Za lažje razreševanje osrednjega raziskovalnega vprašanja sem si zastavila podvprašanja:

- Katere digitalne tehnologije so najpogostejše uporabljene v slovenskih podjetjih?
- S kakšnimi izzivi se zaposleni spoprijemajo pri uporabi digitalnih tehnologij?
- Koliko podjetij si digitalno izmenjuje podatke s partnerji po oskrbnih verigah?
- Zakaj je sledljivost v današnjem času tako zelo pomembna?
- Kako gledajo in se odzivajo na vpeljavo digitalizacije podjetja, partnerji po oskrbnih verigah?

Raziskovala bom s primarnimi in sekundarnimi podatki, ki jih bomo pridobili s kvalitativnimi in kvantitativnimi metodami. Opravili bomo deskriptivno analizo iz tuje in domače literature s področja digitalizacije v podjetjih in oskrbne verige. Pri navajanju mnenj in ugotovitev avtorjev bom uporabila kompilacijo. Del rezultatov bo prikazan s tabelami in grafi. Spoznanja teoretičnega dela in empirične raziskave pa bom sintetizirala v obliki priporočil.

Magistrsko delo je razdeljeno na teoretični in empirični del. Teoretični del se začne z opredelitvijo izraza industrija 4.0. Predstavljene so asociacije v povezavi s četrto industrijsko revolucijo ter opisani ključni stebri. Drugo poglavje razloži oskrbno verigo in pot preoblikovanja oskrbne verige v digitalno oskrbno verigo. Tretje poglavje se poglobi v digitalno oskrbno verigo. V četrtem poglavju opišemo povezavo med logistiko in četrto industrijsko revolucijo. V petem poglavju predstavimo vpliv digitalne preobrazbe na zaposlene. V zadnjem poglavju teoretičnega dela pa smo podali rezultate poročila Evropske unije o integraciji digitalne tehnologije članic Evropske unije.

V empiričnem delu analiziram digitalizacijo slovenskih podjetij na primeru oskrbnih verig. V prvem poglavju empiričnega dela predstavim zasnovo raziskave, v drugem poglavju sem analizirala rezultate anketnega vprašanja ter ga razdelila na tri sklope, in sicer na učinke digitalizacije, digitalne tehnologije in digitalno izmenjavo podatkov. Zatem pa sem predstavila še ključne ugotovitve raziskave.

1 INDUSTRIJA 4.0

Informacijska tehnologija je v zadnjem času revolucionarno napredovala. Postala je pomembnejša metamorfoza sodobne družbe, saj je vplivala na vse poglede vsakodnevnega življenja (Hagberg, Sundstrom & Egels-Zandén, 2016).

Izraz industrija 4.0 je bil prvič omenjen leta 2011 v Nemčiji kot predlog za razvoj novega koncepta nemške gospodarske zbornice, ki temelji na visokotehnoloških strategijah (Erol, Schumacher & Sihn, 2015). Koncept četrte industrijske revolucije je osnovan na konceptih in tehnologijah, ki vključujejo kibernetično-fizične sisteme, internet stvari in internet storitev (Lasi, Fettke, Kemper, Feld & Hoffmann, 2014). Omenjeno temelji na stalni komunikaciji po internetu, ki omogoča neprekinjeno interakcijo in izmenjavo informacij ne samo med ljudmi (ang. *Customer-Customer*, v nadaljevanju C2C) ter človekom in strojem (ang. *Customer-Machine*, v nadaljevanju C2M), ampak tudi med samimi stroji (ang. *Machine-Machine*, v nadaljevanju M2M) (Lu, 2017).

Herman definira industrijo 4.0 kot skupni izraz za tehnologije in koncepte v vrednostni verigi organizacije. Osrednji vidik četrte industrijske revolucije je integrirana računalniška avtomatizacija in vseprisotni računalniški sistemi, ki so z internetom povezani po brezžičnem omrežju (Tjahjono, Esplugues, Ares & Pelaez, 2017). Internet in druge tehnologije se uporabljajo kot podporni steber pri integraciji fizičnih objektov, človeškega dejavnika, pametnih strojev, proizvodnih linij in procesov. Povezani skupaj tvorijo novo pametno mrežo in pripomorejo k agilnejši vrednostni verigi (Schumacher, Erol & Sihn, 2016).

Za industrijo 4.0 je značilna povečana konkurenčnost s pametno opremo, pri čemer uporabljajo informacije o demografskih spremembah, virih, energetični učinkovitosti in proizvodnji (Moreira, Ferreira & Seruca, 2018).

Četrta industrijska revolucija omogoča integracijo dodane vrednosti tako horizontalno kot tudi vertikalno v proizvodnem procesu. Horizontalni proizvodni proces ustvarja dodano vrednost od materialnega toka vse do logistike v življenjskem ciklu, medtem pa vertikalni proizvodni postopek vključuje proizvod, opremo in človeške potrebe z različnimi stopnjami združevanja (Stock & Seliger, 2016).

Industrijo 4.0 poznamo tudi pod različnimi psevdonimi, ki hkrati predstavljajo temeljne koncepte industrije. Predstavljeni so v tabeli 1.

Tabela 1: Temeljni koncepti industrije 4.0

Temeljni koncepti	Razlaga
Pametna tovarna, pametna proizvodnja, tovarna prihodnosti	Pametna tovarna postaja pametnejša, bolj prilagodljiva in bolj dinamična. Proizvodnja bo opremljena s senzorji in avtonomnimi sistemi. Naprave in oprema bodo izboljšale proces s samooptimizacijo in samostojnim odločanjem.
Novi sistemi in razvoj proizvodov in storitev	Individualen razvoj proizvodov in storitev. V tem kontekstu je potrebno poudariti pristop k odprtim inovacijam in proizvodni inteligenci, kot na primer pomnilnik o proizvodu.
Samoorganizacija	Procesi po celotni oskrbni in proizvodni verigi se spreminjajo. Te spremembe bodo vplivale na spreminjanje procesov od dobaviteljev do logistike in upravljanje življenjskega cikla. Skupaj z vsemi temi spremembami bodo proizvodni procesi tesno povezani v meje korporacije.
Pameten proizvod	V proizvode so vstavljeni senzorji in mikročipi, ki po internetu stvari omogočajo medsebojno in komunikacijo s človekom. Tako bodo avtomobili, oblačila, ure, pralni prašek in drugi izdelki prejeli pridevnik pametni, saj se nanje pritrdijo senzorji, ki prejemajo najrazličnejše podatke.
Novi sistemi v distribuciji in nabavi	Distribucija in nabava se bosta individualizirali.
Prilagoditev človeškim potrebam	Novi proizvodni in trgovski sistemi bodo zasnovani tako, da upoštevajo človeške potrebe in ne obratno.
Kibernetično-fizični sistemi	Sistemi bodo vključevali računalniške, mrežne in fizične procese. Računalniki in mreže bodo spremljali in kontrolirali fizične procese.
Pametno mesto	Pametno mesto je mesto, ki v svojo razvojno politiko vključuje: pametno gospodarstvo, pametno mobilnost, pametno okolje, pametne ljudi, pametno življenje in pametno upravljanje. Je proizvod pospešenega razvoja nove generacije informacijske tehnologije.
Digitalna trajnost	Trajnost in učinkovitost virov naraščata v smeri izoblikovanja pametnih mest in pametnih tovarn. Pri uporabi zasebnih informacij je potrebno upoštevati etična pravila.

Vir: Tjahjono, Esplugues, Ares & Pelaez (2017).

Industrija 4.0 in digitalizacija sta izraza, ki gresta z roko v roki. Tako je potrebno razložiti pojem digitalizacije. Po pregledu literature o digitalizaciji smo ugotovili, da se ta pojavlja pod dvema pojmom, in sicer kot digitalizacija in digitizacija. Vendar teh pojmov ne moremo enačiti. Digitizacija se nanaša na pretvorbo analognih v digitalne podatke. Njena ključna prednost je skrb za tehnološki razvoj v zadnjem desetletju. Pojem digitalizacije je v primerjavi z digitizacijo težje razložiti, saj jo avtorji različno opredeljujejo. Lahko pa zapišemo, da digitalizacija in digitalna preobrazba opisujeta enak pojav. V svoji nalogi bomo glede na kontekst poglavja uporabljali oba pojma. Koncept digitalizacije se prav v tem času najbolj razvija, zato ga je težko opredeliti. Na splošno je digitalizacija opredeljena kot pojem, ki s pridom izkorišča prejete digitalne podatke in sisteme ter jih medsebojno povezuje v interoperabilne sisteme. Omenjeno ustvarja nove poslovne priložnosti v vseh industrijah in sili podjetja v razvoj. Vendar pa je velik izziv ostati konkurenčen v hitro spreminjajoči digitalizaciji (Brennen & Kreiss, 2014).

Glavne značilnosti industrije 4.0 so (Deloitte AG, 2014):

- vertikalno mreženje pametnih proizvodnih sistemov,
- horizontalna integracija preko nove generacije globalne vrednostne verige mreženja,
- vpliv na celotno vrednostno verigo ter
- vpliv eksponentno naraščajočih tehnologij.

V kibernetično-fizičnem proizvodnem sistemu se tovarne z uporabo vertikalnega mreženja lahko hitro odzovejo na spremembe v povpraševanju ali na spremembe o zalogah. Glavna usmeritev pametne tovarne je proizvodnja, ki je kupcu prilagojena in zanj značilna. S tem se zagotavlja učinkovitejšo porabo virov, kot so surovine, energija in človeški viri. Druga značilnost industrije 4.0 je, da izboljša preglednost, z danimi izzivi se lahko spoprijema hitreje z višjo ravno prilagodljivosti in omili globalno optimizacijo. Horizontalna integracija tako kupcev kot poslovnih partnerjev lahko ustvari povsem nov poslovni model in nove modele sodelovanja, kar za udeležene lahko predstavlja nov izziv. Tretji atribut četrte industrijske revolucije z novostmi in tehničnimi izboljšavami vpliva na videz, razvoj in proizvodni proces. Zagotavlja ustvarjanje novih izdelkov ter zbiranje podatkov in njihovo uporabo. Industrija 4.0 z zadnjo lastnostjo predstavlja nove digitalne tehnologije, ki so s seboj prinesle znižanje stroškov, povečanje prilagodljivosti in takojšnje proizvodnje izdelkov (Deloitte AG, 2014).

Pregled literature je razkril, da digitalizacija predstavlja razvoj in uporabo različnih tehnologij, in sicer množične podatke in analitiko (ang. *Big Data and Analytics*), avtonomne robote (ang. *Autonomous Robots*), simulacijo (ang. *Simulation*), povezovanje sistema: horizontalno in vertikalno sistemsko povezovanje (ang. *System Integration: Horizontal and Vertical System Integration*), internet stvari (ang. *Internet of Things*), kibernetično varnost in kibernetično-fizični sistem (ang. *Cyber security and Cyber Physical Systems*), oblačne storitve (ang. *The Cloud*) in obogateno resničnost (ang. *Augmented Reality*) (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.1 Množični podatki in analitika

Izraz množičnih podatkov se nanaša na uporabo velike količine razpoložljivih podatkov in njihovo prevajanje v koristne informacije o trendih, vzorcih, ki jih lahko uporabimo za napovedovanje prihodnosti ter ustvarjanje novih rešitev in poslovnih priložnosti. Podatki postajajo vedno bolj digitizirani in rezultat tega je njihova višja razpoložljivost. Glavna gonila informacij so podatki z družbenih omrežij, podatki iz sistemov, finančne transakcije in druge platforme. Za to je pomembno, da podjetja izkoristijo obstoječo količino podatkov ter jih analizirajo in uporabijo kot prednost za poslovanje. Uporaba množičnih podatkov zahteva nove zmožnosti, s katerimi se lahko podjetje spoprijema z večjim tokom informacij, tako zunaj kot znotraj podjetja (Morabito, 2014).

Množični podatki so razdeljeni v pet kategorij: obseg, hitrost, verodostojnost, raznovrstnost in dostopnost. Obseg se nanaša na veliko količino podatkov, ki obstajajo in se lahko uporabljajo. Hitrost pomeni, da se podatki ustvarijo hitro, prav tako se tudi hitro porabijo. Raznovrstnost predstavlja količino podatkov, ki so na voljo. Tradicionalno so podatki, ki se uporabljajo za analitiko, strukturirani podatki, ki so bili obdelani s tradicionalnimi informacijskimi sistemi. Pri uporabi množičnih podatkov so polstrukturirani in nestrukturirani podatki zbrani iz vseh vrst virov, zaradi česar je analiza bolj zapletena, posledično morajo biti orodja naprednejša. Dostopnost predstavlja stalen dostop do informacij in povečanje novih informacijskih kanalov, zato morajo podjetja razmisliti o širitvah svojih sistemov za analizo podatkov skozi razširitev toka podatkov. Verodostojnost se nanaša na zanesljivost podatkov in virov, saj je za podjetja zelo pomembno, da pridobijo natančne podatke. Vendar pa je težko razumeti in ceniti vse podatke prav zaradi velike količine, raznovrstnosti in hitrosti podatkov (Morabito, 2014).

Podatkovna analitika je ponavljajoča in sistematična praksa raziskovanja podatkov organizacije s poudarkom na statistični analizi. Uporablja se za pridobitev vpogleda, ki predstavlja osnovo za poslovne odločitve in se lahko uporabljajo za avtomatizacijo in optimizacijo poslovnih procesov. Podatkovne družbe obravnavajo svoje podatke kot korporativno sredstvo in jih uporabljajo za konkurenčno prednost. Uspešna podatkovna analitika je odvisna od kakovosti podatkov, kvalificiranih analitikov, ki razumejo tehnologijo, in podjetij, ki organizacijske odločitve sprejemajo na temelju podatkov. Podatkovna analitika se deli na dve glavni področji. Prva je osnovna poslovna inteligenca. Vključuje preučevanje preteklih podatkov, da bi dobili občutek, kako poslovni oddelek, skupina ali član osebja deluje v določenem obdobju. Poslovna inteligenca je zrela praksa in jo uporablja veliko število podjetij. Drugo področje poslovne analitike pa je napredna analitika. Ta predstavlja napovedno analitiko z uporabo statističnih algoritmov za pretekle podatke, da bi napovedali spremembo učinkovitosti izdelka, storitve ali spletnega mesta v prihodnosti. Lahko pa pomeni uporabo drugih naprednih analitičnih tehnik, kot je analiza razvrščanja v skupine za združevanje strank na podlagi podobnosti v več podatkovnih točkah (Balachandran & Prasad, 2017).

1.2 Avtonomni roboti

Roboti zelo vplivajo na moderno proizvodno industrijo. Ključna lastnost avtonomnih robotov je, da opravljajo delovne naloge pametno s poudarkom na varnosti, prožnosti, vsestranskosti in sodelovanju. Vključevanje robotov v človeški delovni prostor prispeva k zagotavljanju višje ravni varčevanja in produktivnosti ter odpira nove priložnosti za razvoj in uporabo novih aplikacij v industriji (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

Pametni roboti ne bodo le nadomestili, ampak bodo z ljudmi tudi sodelovali. Vključujejo se v mnoge funkcije podjetja, kot so proizvodnja, logistika, distribucija in druge (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

Nadzor nad delovanjem robotov deluje na daljavo, kar posledično pomeni, da če pride do težave, se ta po mobilnem telefonu javi odgovorni osebi, ki po spletni kameri vidi nastale težave in lahko posreduje nadaljnja navodila (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.3 Simulacija

Simulacije se bodo več uporabljale v proizvodnih obratih, saj bodo prejeti podatki zrcalili podobo fizičnega sveta v virtualnem modelu, ki vključuje tako stroje, proizvode in ljudi. Posledično se zmanjša čas nastavljanja nastavitev in poveča raven kakovosti. 2D- in 3D-simulacije so lahko ustvarjane za virtualna komisioniranja in simulacijo časovnih ciklov, porabo energije ali ergonomskih vidikov proizvodnega procesa. Uporaba simulacij ne le skrajša čas delovanja procesa, ampak tudi zmanjša mogoče težave. Prav tako simulacije pozitivno vplivajo na odločanje, saj omogočajo predhodni pogled, kaj bo določena odločitev s seboj prinesla in posledično lahko ob negativnem rezultatu odločevalec odločitev prikroji (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.4 Povezovanje sistema: horizontalno in vertikalno sistemsko povezovanje

Povezovanje in samooptimizacija sta ključna mehanizma v organizaciji. Paradigmo industrije 4.0 ustvarjajo tri dimenzije povezovanja (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018):

- a) horizontalno povezovanje po celotni vrednostni verigi,
- b) vertikalno povezovanje in omrežni proizvodni sistemi ter
- c) inženiring v celotnem življenjskem ciklu proizvoda.

Popolno digitalno povezovanje in avtomatizacija proizvodnih procesov tako v vertikalni kot tudi horizontalni dimenziji vplivata tudi na avtomatizacijo komunikacije in sodelovanja, zlasti v standardnih procesih (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.5 Internet stvari

Internet stvari je koncept, ki se še vedno razvija, kar pomeni, da zanj ne obstaja skupna definicija. Nekateri avtorji se osredotočajo na vidike, povezane z internetom, drugi pa na vidike shranjevanja, iskanja in organiziranosti informacij. Lahko rečemo, da avtorji v

osnovi menijo, da internet stvari predstavlja medsebojno povezanost in komunikacijo interneta stvari brez pomoči človeškega dejavnika (Wortmann & Flüchter, 2015).

Internet stvari predstavlja za podjetja več priložnosti, saj je skoraj vsak objekt mogoče povezati, na primer povezani koš za smeti, ki meri, koliko je poln. Ko je največja dovoljena kapaciteta presežena, to sporoči (Wortmann & Flüchter, 2015).

Poleg omenjenega internet stvari vpliva na oskrbne verige. Internet stvari daje možnost povezovanja blaga, ki teče čez oskrbno verigo, kar lahko zagotavlja informacije o proizvodih v realnem času in omogoča sledenje informacijam, kar povečuje prepoznavnost oskrbne verige. Na primer, tovarnjak, ki prevaža proizvode, se lahko poveže in sporoči informacije o prometnih zastojih ali drugih ovirah na poti, ki vplivajo na zamudo. Takšne informacije so dragocene za vse deležnike po oskrbni verigi, saj se lahko poenostavi načrtovanje dobaviteljev in distributerjev ter se opozori kupca, da se dostava lahko zavleče (Shankar, 2014).

1.6 Kibernetična varnost in kibernetično-fizični sistem

Industrija 4.0 je s seboj prinesla višjo stopnjo povezovanja in uporabe standardnih komunikacijskih protokolov, posledično se je povečala potreba po zaščiti kritičnih industrijskih sistemov in proizvodnih linij pred kibernetičnimi varnostnimi grožnjami. Zato je ključnega pomena varno in zanesljivo komuniciranje ter izpopolnjeno upravljanje identitet in dostopa do strojev in uporabnikov. Povezovanje fizičnega, storitvenega in digitalnega sveta lahko izboljša kakovost informacij, ki so potrebne za načrtovanje, optimizacijo in delovanje proizvodnih sistemov (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

Kibernetično-fizični sistem lahko opredelimo kot sistem, v katerem je naravni in človeški sistem (fizični prostor) tesno prepleten s sistemi izračunavanja, komunikacije in nadzora (kibernetični prostor). Glasovni lastnosti kibernetično-fizičnega sistema sta decentralizacija in avtonomno vedenje (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.7 Storitve v oblaku

Vloga storitev v oblaku je zagotavljanje dostopa do omrežja po strežnikih do različnih virov, kot so storitve, aplikacije, skladišča in podobno. Poleg tega je njegova vloga delitev informacij med različnimi sistemi in računalniki po strežnikih. Model oblaka je sestavljen iz petih značilnosti; samopostrežna storitev na zahtevo, širok dostop do omrežja, viri združevanja, hitra elastičnost in merjenje storitev. Samopostrežna storitev na zahtevo se nanaša na potrošnika, ki doseže storitev v oblaku, kot je shramba brez človeškega stika. Širok dostop do omrežja pomeni, da so storitve na voljo po omrežju in se lahko do njih dostopa po različnih napravah, kot so mobilni telefoni, prenosni računalniki, tablični računalniki in drugo. Združevanje virov predstavlja dostop do storitve, ne glede na to, kje je. Hitra elastičnost opisuje, da je storitev v oblaku doseči kadar koli in v različnih

količinah. Merjenje storitev pa se nanaša na samodejno merjenje storitev v oblaku, ki so kot rezultati pregledni tako za stranko kot ponudnika (Mell & Grance, 2011).

1.8 3D-tiskanje ali aditivna proizvodnja

3D-tiskanje ali aditivna proizvodnja je proces izdelave tridimenzionalnega trdega modela z digitalnim modelom oziroma digitalno datoteko. Izdelava tiskanega 3D-modela je dosežena s tako imenovanim aditivnim (dodajnim) procesom. V postopku 3D-tiskanja se model tiska po plasteh, dokler ni v celoti natisnjen. Vsako od teh plasti je mogoče videti kot tanko rezino v vodoravnem preseku morebitnega modela (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

Ker se potrebe kupcev nenehno spreminjajo, se številna podjetja spopadajo z izzivom vse večje individualizacije izdelkov in čim krajšim časovnim oknom. Aditivna proizvodnja se bo pogostejše uporabljala za izdelavo majhnih serij proizvodov, ki bodo izdelani po meri. Visoko zmogljivi, decentralizirani sistemi bodo zmanjšali transportne razdalje in zaloge (Vaidya, Ambed & Bhosle, 2018).

1.9 Navidezna resničnost

Navidezna resničnost je opredeljena kot fizični prostor, ki je nadgrajen z računalniškimi simulacijami. Udeleženec ima občutek, da je v umetnem okolju (Mourtzis, Samothrakis, Zogopoulos & Vlachou, 2019).

Navidezna resničnost je vsak objekt v vidnem polju oči in predstavlja dodatne in dragocene informacije, ki so potrebne v določenem trenutku. Informacije so lahko različne narave, od besedila, zvoka, grafike, videa, podatkov GPS in vse do vonja. Vendar navidezna resničnost ni samo preprosta tehnologija prikaza, ampak predstavlja nov uporabniški vmesnik pri interakciji človeka s predmeti in digitalnimi napravami. Navidezna resničnost prinaša za oskrbno verigo naslednje prednosti (Mourtzis, Samothrakis, Zogopoulos & Vlachou, 2019):

- Optimizacija komisioniranja. Vsakemu komisionarju je na zaslonu viden digitalni seznam komisioniranja. Komisionar sledi seznamu z zaslona. Takoj, ko izbere prvi izdelek, se na zaslonu prikaže najbolj optimalno učinkovita pot do naslednjega izdelka. Postopek se ponavlja, dokler komisionar ne izbere vseh izdelkov s seznama.
- Načrtovanje objektov. Vizualizacija novega skladišča še pred njegovo izgradnjo. Omogočanje prehodne modulacije delovnih tokov v objektu, testnih meritev in drugo.
- Natovarjanje tovora/kontejnerjev. Navidezna resničnost lahko nadomesti potrebo po seznamu fizičnega tovora in postopku natovarjanja. Na zaslonu so prikazani koraki natovarjanja, ki se izračunajo po predhodno prejetih podatkih o dimenzijah in teži paketov.
- Dinamična prometna podpora. Navidezna resničnost dinamično preračunava poti glede na podatke o vozilu in tovoru, ki ga prevaža. Na zaslonu so vidni ključni

podatki o tovoru, kot so temperatura tovara (pomembno pri vožnji zdravil ali drugih občutljivih dobrinah), učinkovitost poraba goriva (spreminja se glede na težo tovornjaka) ter druge pomembne ali kritične informacije, povezane s tovorom.

2 LOGISTIKA 4.0

Logistika oziroma distribucija je poslovna funkcija, odgovorna za transport in dostavo na pravi kraj ob pravem času. Prav tako skrbi za optimalno skladiščenje zalog znotraj oskrbnih verig. Ker je pomembna, mora pravilno načrtovati in koordinirati vse tokove blaga, od nabave tja do kupcev. Kupci postajajo veliko zahtevnejši in posledično tudi biti »boljši, hitrejši in cenejši« enostavno ni več dovolj. Koncept popolnega naročila (ang. *perfect order*) obsega pet pravic kupcev. Prejeti pravi izdelek na pravem mestu, ob pravem času, v pravem stanju in ob pravičnih stroških. Vendar, da bi dosegli popolno naročilo in tako zadovoljili kupca, je potrebna optimizacija in koordinacija vseh aktivnosti znotraj oskrbne verige. In ravno tukaj veliko težo nosi tudi logistika (Sanders, 2014).

Povpraševanje po visoko specializiranih proizvodih in storitvah strmo narašča. Logistika se mora temu prilagoditi, če želi biti uspešna in učinkovita ter ostati konkurenčna na trgu (Uckelmann, 2008).

Pod pojmom logistika 4.0 poznamo povezavo logistike z novimi tehnologijami in aplikacijami, ki nam jih ponuja kibernetično-fizični sistem. Pametna logistika je logističen sistem, ki povečuje fleksibilnost, se prilagaja spremembam na trgu in približa podjetje potrošnikovim potrebam. Slednje pripomore k višji ravni storitve za stranko, optimizaciji proizvodnje in ustvari nižje cene za skladiščenje in proizvodnjo (Uckelmann, 2008).

Digitalizacija omogoča dostop do informacij in komunikacije kjer koli, kadar koli, v različnih kontekstih ter za vsakega uporabnika, ki do izbranih e-vsebin dostopa po različnih napravah. Bolj kot so prejete informacije zajete in obdelane, več sistemov se lahko posodobi in postanejo inteligentnejši. Bolj kot sistemi med seboj komunicirajo, višja je stopnja digitalizacije projekta, na primer celotna oskrbna veriga ali posamezen logističen proces. Digitalizacija logistične procese moti delno ali v celoti, hkrati pa ustvarja dodano vrednost v industriji ali celo za širšo družbo. Izgradnja logistične mreže na temelju digitalnih tehnologij ponuja novo stopnjo odpornosti in odzivnosti. Omenjeno viša stopnjo konkurenčnosti na podlagi prizadevanj, da lahko kupcem zagotovijo najučinkovitejšo in najbolj transparentno dostavo na podlagi uporabe analitičnih orodij. Takšna orodja zbirajo večje količine podatkov in jih z uporabo algoritmov pretvarjajo v koristne informacije, ki razkrijejo, kako podjetja lahko prihranijo, povišajo marže, so bolj stroškovno učinkoviti ter prijazni do okolja (Hofmann & Rüsch, 2017).

Ključnega pomena za uspeh digitalne strategije v logistiki je vključevanje tehnologij in aplikacij z dobrim upravljanjem znanja med organizacijami in poslovnimi procesi. Digitalizacija v logistiki temelji na šestih značilnostih (Barreto, Amaral & Pereira, 2017):

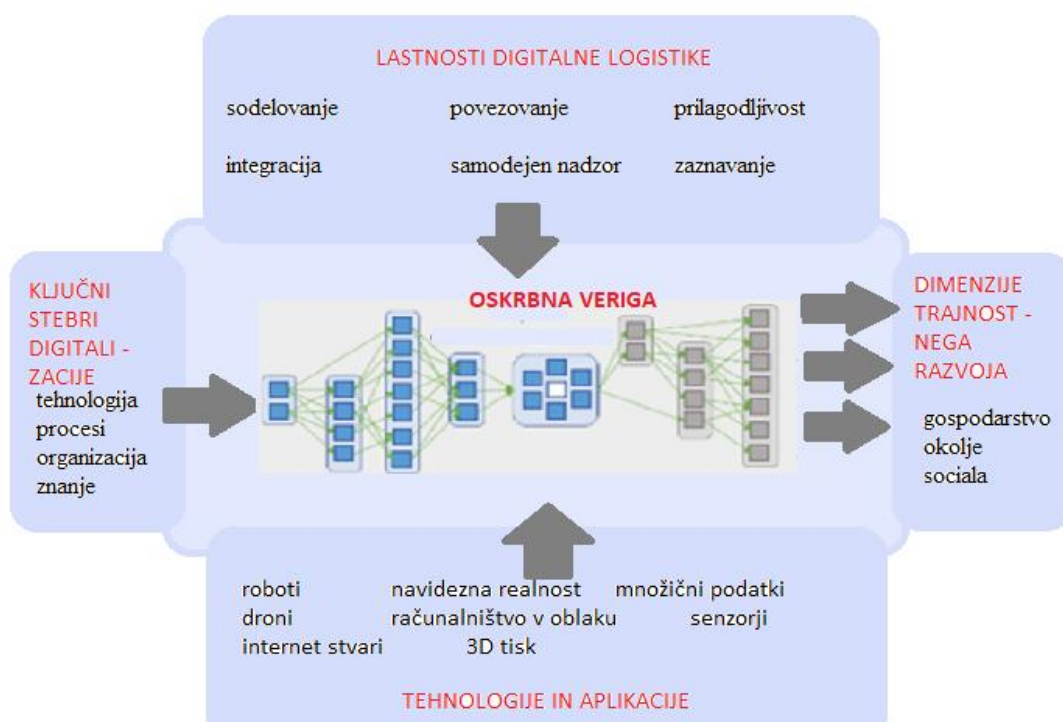
- Sodelovanje (na primer skupna skladišča in transportne zmogljivosti). Lahko izboljša učinkovitost in zanesljivost logistične industrije, kar ustvarja posebne potrebe za medorganizacijsko izmenjavo informacij, integracijo podatkov ter arhitekturo za podporo virtualnim logističnim grozdom. Ponudniki virtualnih storitev združujejo več podjetij (ali partnerjev) v strateške povezave, ki omogočajo delitev njihovih fizičnih zmogljivosti za doseganje izkoriščenosti logističnih storitev zunaj njihovega območja delovanja.
- Povezljivost. Omogoča, da je tehnologija lahko kot vmesnik za druge digitalne vire v omrežju ali sprejme povezavo iz drugega vira. Digitalizacija preko povezljivosti omogoča vertikalno integracijo vse od dobavitelja pa do kupca ter horizontalno integracijo med preostalimi konkurenti in poslovnimi partnerji po celotni oskrbni verigi. Tehnologije, kot so stroj-stroj, podatkovna analitika in druge, omogočajo podjetjem, da se prilagodijo ponudbi in povpraševanju po izdelkih, ki jim potencialni kupci namenijo premalo pozornosti in denarja. Logistični sistem je pametnejši in povečuje produktivnost s procesi, ki se lahko samonadzirajo, z namenom zmanjšanja napak in nepričakovanih prekinitev. 3D-tisk ustvarja priložnost za proizvodnjo vhodov, ki so biorazgradljivi ali se lahko večkratno reciklirajo.
- Prilagodljivost. Digitalizacija se nanaša na odprt dinamično prilagodljiv sistem, za katerega je značilno, da se sestavni deli s časom spreminjajo. Nanje pa lahko vplivajo tudi dogodki, ki s sistemom niso povezani.
- Integracija. Sistem se lahko v digitalnem gospodarstvu povezuje, integrira, ovrednoti, deli podatke, naprave in sisteme. Integracija logističnih sistemov je proces povezovanja različnih računalniških sistemov in programskih aplikacij z namenom usklajevanja celotnega logističnega toka. Interakcija med logističnimi sistemi ustvarja dodano vrednost. Mogoče so tri vrste integracij, horizontalna integracija omrežij, vertikalna integracija in omrežni logistični podsistemi, digitalna integracija od začetka do konca po celotni vrednostni verigi.
- Avtonomni nadzor. Digitalizacija omogoča decentralizirano avtonomno odločanje. Tehnologije strojnega učenja pripomorejo pri napovedni analitiki. Vsakodnevno je mogoče prejeti in analizirati veliko podatkov iz senzorjev, pametnih telefonov, kamer in drugih naprav. V logističnih aplikacijah algoritem sledi gibanju pošilk v realnem času in izračuna njihov predviden čas prihoda, upoštevajoč vpliv vremenskih razmer, zastojev v pristaniščih in naravnih nesreč, dostava pa je lahko izvršena na različnih mestih.
- Kognitivne izboljšave. Tehnologije, kot so umetna inteligenca, brezpilotna letala in podobno, močno vplivajo na logistiko, hkrati pa jo izboljšujejo.

Digitalna logistika, zasnovana s predhodno omenjenimi značilnostmi in razpoložljivimi tehnologijami, zagotavlja pomembne koristi pri upravljanju, načrtovanju in sinhronizaciji

tovornih in logističnih operacij, popolni pregled nad celotno oskrbno verigo, učinkovito transportno verigo in logističnimi centri, visok optimizacijskih potencial v analizah množičnih podatkov, zbiranje informacij v oblaku z različnimi digitalnimi napravami, nizko stopnjo kompleksnosti pri upravljanju decentraliziranih skladišč, avtonomno sprejemanje odločitev, horizontalno in vertikalno sodelovanje, višjo stopnjo avtomatizacije v povezavi človeka in stroja, zmanjševanje napak v kompleksnih procesih in omogočanje izčrpane potrošniške izkušnje z rešitvami navidezne resničnosti. Poleg omenjenega digitalne tehnologije podjetjem omogočajo, da se na motnje po oskrbni verigi odzovejo pravočasno, logistične procese prilagodijo spremembam in celo določijo potencialna tveganja ter pripravijo scenarije, kako ukrepati ob različnih situacijah (Hofmann & Rüsch, 2017).

Digitalizacija vseh procesov, vse od načrtovanja, preko nabave, izdelovanja, dobave do vračanja, bo izboljšala logistične procese, optimizirala delovne tokove in skrajšala čas priprave.

Slika 1: Logistika 4.0



Vir: Barreto, Amaral & Pereira (2017).

Slika 1 prikazuje trajnostni sistem digitalne logistike, ki prikazuje vpliv digitalizacije z vidika gospodarskih, okoljskih in socialnih razsežnosti na trajnostno logistiko. Dimenzije trajnosti morajo odražati:

- gospodarska dimenzija; sistem, ki je cenovno ugoden in hkrati učinkovit, ponuja rešitve za sodelovanje in kombinacijo izbire vrst prevoza ter podpira lokalno gospodarstvo;
- okoljska dimenzija; zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, onesnaženosti in količine odpadkov, zmanjšanje porabe neobnovljivih virov energije ter uporaba tehnologij, ki ponovno uporabljajo in reciklirajo sestavne dele;
- socialna dimenzija; potrebe in želje posameznikov ter skupnosti je potrebno omogočiti vsem generacijam.

Novi vzorec logistike 4.0 je posledica vse večje uporabe interneta, ki omogoča komunikacijo med stroji in ljudmi v realnem času ter uporabo napredne digitalizacije. Učinkovita in močna logistika 4.0 mora uporabljati naslednje sisteme: načrtovanje virov, sistem skladiščnega poslovanja, sistem upravljanja transporta, pametni transportni sistem ter informacijska varnost (Barreto, Amaral & Pereira, 2017).

2.1 Načrtovanje virov

Vpeljava industrije 4.0 in z njo povezan kibernetično-fizični sistem bosta povečala produktivnost, fleksibilnost in manevrsko sposobnost do sprememb, ki bi lahko vplivale na oskrbno verigo. Ustrezna uskladitev in povezovanje med ključnimi deležniki oskrbne verige ter vse večja stopnja prepoznavnosti in preglednosti bodo zagotavljali ustrezno napovedovanje virov (ljudje, materiali, oprema), ki bodo okrepili optimizacijo virov in procesov, čas za tržno usklajevanje in povečali sredstva za zaposlene. Z uporabo interneta stvari in stopnjo specializiranosti človeških virov se bo stopnja razvitosti v logistiki in posledično v podjetju bistveno povišala. S posvajanjem industrije 4.0 se bodo sposobnosti zaposlenih dramatično spremenile. Opis iskanih človeških kadrov se bo zaradi naraščajočih potreb po računalniških in analitičnih veščinah ter nadgradnji tehnoloških sistemov občutno spremenil (KPMG Deutschland, 2016).

2.2 Sistem skladiščnega poslovanja

Skladišče je objekt v oskrbni verigi, v katerem se konsolidirajo proizvodi za zmanjšanje stroškov transporta, za doseganje ekonomij obsega v proizvodnji in/ali nabavi, za zagotavljanje dodane vrednosti procesu in za krajšanje odzivnega časa. Skladiščenje je osrednja dejavnost, ki zagotavlja strankam prilagojeno storitev in hkrati predstavlja konkurenčno prednost. Skladišče je vedno ključnega pomena za pretok blaga znotraj oskrbne verige. Kljub omenjenemu pa morajo za logistične ponudnike v današnjih razmerah služiti kot ključen vir konkurenčne prednosti (Bartholdi & Hackman, 2014).

V današnjem času se skladišča spoprijemajo z različnimi izzivi, kot so: oskrbne verige se integrirajo in krajšajo, dejavnosti se globalizirajo, kupci postajajo zahtevnejši, tehnologija pa se ves čas izpopolnjuje in nadgrajuje. Organizacije posvajajo inovativne načine z namenom uspešnega reševanja prejetih izzivov (Bartholdi & Hackman, 2014).

Sistem skladiščnega poslovanja je računalniška aplikacija za spremljanje podatkov. Osnovna naloga sistema je nadzor premika zaloge materialov in procesov, povezanih z njimi. Sistem z različnimi tehnologijami, kot so črna koda, radiofrekvenčna tehnologija (ang. *Radio-frequency identification*, v nadaljevanju RFID) in druge, optimizira zalogo na podlagi informacij, prejetih v realnem času. Prejeti podatki se sinhronizirajo in posredujejo v podatkovni center, kjer se oblikujejo uporabna poročila o statusu proizvodov, ki so v skladišču (Ghiani, Laporte & Musmanno, 2004).

Primarna lastnost nadzora skladiščnega sistema je prejemanje informacij in njihovo preoblikovanje za vsakodnevno delovanje. Cilj je zagotoviti, da zaposleni v skladišču ne vnaša več informacij ročno, saj so ti podatki že zbrani na enem mestu (Ghiani, Laporte & Musmanno, 2004).

Sistem skladiščnega poslovanja se deli na tri vrste (Faber, de Koster & van de Velde, 2002):

- Osnovni sistem skladiščnega poslovanja sprejema preproste informacije, ki sporočajo samo lokacije proizvodov ter jih prikazujejo na terminalih.
- Napreden sistem skladiščnega poslovanja ima zmožnost načrtovanja virov in aktivnosti za sinhronizacijo toka dobrin v skladišču.
- Kompleksen sistem skladiščnega poslovanja omogoča optimizacijo skladišča. Prikazuje informacije o posameznem proizvodu, kje se ta nahaja, kje je njegova ciljna destinacija in zakaj.

Sistem lahko deluje samostojno, lahko pa je povezan s sistemom načrtovanja proizvodov v podjetju ali sistemom oskrbne verige (Faber, de Koster & van de Velde, 2002).

Radiofrekvenčna tehnologija

Radiofrekvenčna tehnologija je avtomatizirana tehnologija, ki pridobiva podatke z radiofrekvencami. Tehnologija opravlja prenos podatkov med oddajnikom in sprejemnikom brez fizičnega stika med njima. Sestavljena je iz oddajnika, ki hrani, procesira podatke in obdeluje signale, ter iz antene, ki signale sprejema in oddaja. Tretji del pa je napajalnik. Značke RFID se delijo na aktivne, pasivne ali delno pasivne. Aktivne značke za napajanje vezja in oddajanja signalov v bralnik uporabljajo baterije. V nasprotju z aktivnimi se pasivne značke napajajo z elektromagnetnimi valovi, ki nastanejo ob stiku bralnika z anteno. Delno pasivne značke uporabljajo tako baterije kot elektromagnetne valove. Aktivne in delno pasivne značke se najpogosteje uporabljajo za proizvode višje vrednosti, ki se optično berejo na daljše razdalje (Mingxiu, Chunchang & Minggern, 2012).

Radiofrekvenčna tehnologija je postala naraščajoče uporabna tehnologija v industriji. Prednosti njene uporabe so naslednje (Mingxiu, Chunchang & Minggern, 2012):

- Brezžično skeniranje. Ključna prednost tehnologije RFID je hitrost pridobivanja informacij v primerjavi s črtno kodo in drugimi sistemi. RFID deluje brezžično, to pomeni, da se bralnik samo usmeri, na primer, na zaboj. Tehnologija avtomatsko zajame podatke vseh proizvodov v zaboju, ne da bi se te proizvode prehodno zložilo iz zaboja.
- Edinstveno sledenje. Značke RFID vsebujejo oddajnik, ki lahko shrani večjo količino informacij. RFID omogoča postavitve posameznih identifikatorjev na proizvode. Z njimi se lahko spremlja posamezen proizvod po celotni oskrbni verigi, kar omogoča lažje sledenje okvarjenemu elementu.
- Takojšnje posodobitve količin. Skeniranje in pregled nad zalogami sta z uporabo RFID veliko hitrejša.
- Povezljivost z drugimi sistemi.
- Izboljšanje produktivnosti zaposlenih. Zaposleni s tehnologijo RFID svoje naloge opravljajo hitreje in s tem znižujejo stroške ter zvišujejo produktivnost.

2.3 Sistem upravljanja transporta

Njegova osrednja usmeritev je transportna logistika. Sistem upravljanja transporta omogoča interakcijo med sistemom naročanja in distribucijskim centrom. Osrednji namen sistema za upravljanje s transportom je pomoč organizacijam pri nadzoru in upravljanju vedno višjih transportnih stroškov, povezovanje z drugimi sistemi ter elektronsko komuniciranje s kupci, partnerji in prevozniki. Sistem za upravljanje s transportom z globalnim sistemom pozicioniranja določi, kje je vozilo, spremlja gibanje tovora, opravlja pogajanja z vozniki, konsolidira pošiljke, uporablja napredne funkcionalne platforme in sodeluje s pametnimi transportnimi sistemi. Internet stvari in sistem za upravljanje s transportom bosta zelo vplivala na transportno in logistično industrijo. Transportna in logistična podjetja lahko zaradi opremljenosti fizičnih stvari s črtno kodo, značko RFID ali senzorji spremljajo gibanje proizvodov od samega začetka do konca oskrbne verige (Atzori, Iera & Morabito, 2010).

2.4 Pametni transportni sistem

Pameten transportni sistem je nov sistem, katerega prednost je delovanje na različnih področjih prometnega sistema, kot so nadzor, upravljanje s transportom in podobno. Njegova ključna prednost je medsebojno povezovanje med drugimi platformami za promet. Velja poudariti, da to velja tako za cestni, vodni, ladijski in zračni promet. Pomemben je za večanje varnosti in zanesljivosti, potovalnega časa in prometnega toka ter za zmanjšanje tveganj, stopnje prometa, ogljičnega odtisa in onesnaženosti zraka (Qureshi & Abdullah, 2013).

2.5 Informacijska varnost

Organizacije nenehno iščejo nove tehnologije, ki bi pripomogle k nižjim stroškom delovanja in ponudile boljše rešitve za poslovanje. Posledično bi se z njimi povečala

konkurenčna prednost in tržni delež. Vendar je pri uporabi novih tehnologij potrebno veliko pozornosti posvetiti varnosti. Nove tehnološke rešitve s seboj prinašajo vrsto ranljivosti, ki lahko negativno vplivajo na podjetje. Za preprečitev ranljivosti in vstopa napadalcev v organizacijo se je potrebno pravilno zaščiti (Bosworth, Kabay & Whyne, 2009)

3 DIGITALNA OSKRBNA VERIGA

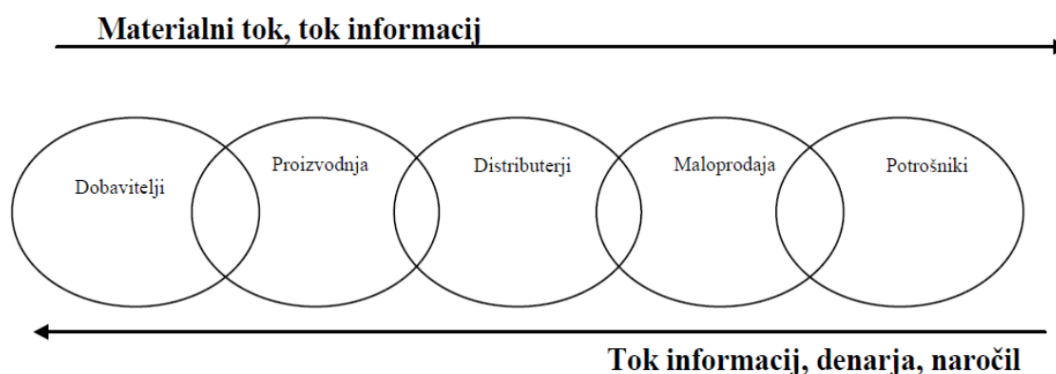
Nedavne dejavnosti digitalizacije bistveno vplivajo na vodenje globalnih oskrbnih verig. Preoblikovanje iz fizičnih v digitalne oblike ustvarjajo priložnosti za deležnike v oskrbni verigi, predvsem za tiste, ki so aktivno vključeni v proizvodne in logistične sisteme. Revolucija proizvodov, storitev in procesov bo znatno vplivala na proizvodna podjetja in njihove poslovne modele. V povezavi z omenjenim se pričakuje, da bo implementacija pametnih proizvodov in kibernetično-fizičnih sistemom ter drugih prevladujočih usmeritev industrije 4.0 izoblikovala digitalno oskrbno verigo (Porter & Heppelmann, 2015).

3.1 Oskrbna veriga

Oskrbna veriga je prevod angleškega izraza *Supply Chain* in poznana pod sopomenkami oskrbovalna veriga ali preskrbovalna veriga. Na splošno oskrbna veriga predstavlja celotno pot izdelka, vse od proizvajalca do končnega uporabnika. Oskrbna veriga je sestavljena iz vseh delov, ki zagotavljajo, da je zahteva stranke izpolnjena. Te strani so lahko posredno ali neposredno vključene. Oskrbna veriga ne zajema samo proizvajalcev in dobaviteljev, temveč tudi prevoznike, skladišča, trgovce na drobno in kupce. Poleg tega oskrbno verigo sestavljajo tudi stalen tok blaga oziroma materiala, informacij, denarja med različnimi fazami (videno na sliki 2). Tok blaga oziroma storitev poteka v smeri od dobaviteljev do proizvajalcev in kupcev ter do zadnjega člena v verigi, končnega kupca. Iz obratne smeri pa se prenašajo tokovi servisnih storitev, vračil proizvodov in preostalih poprodajnih storitev. Drugi, informacijski tok zagotavlja prenos naročil in koordinira materialni tok ter omogoča sledljivost blaga. Zadnji, finančni tok pa poteka od konca proti začetku, saj nadzoruje finančno poravnavo obveznosti, ki jih ustvarja nabava in predelava materialov in storitev (Chopra & Meindl, 2016).

Ločimo pet osnovnih členov v oskrbni verigi: dobavitelje, proizvajalce, distributerje, trgovce in kupce (prikazano na sliki 2). Vloga posameznih členov v verigi je različna, saj se podjetje v verigi lahko pojavlja v različnih funkcijah. Ob nakupu surovin od dobavitelja je podjetje kupec. Pri obdelavi surovin v polizdelke ali izdelke je proizvajalec. Pri prodaji izdelkov pa je prodajalec (Urbancl, 2011).

Slika 2: Oskrbna veriga



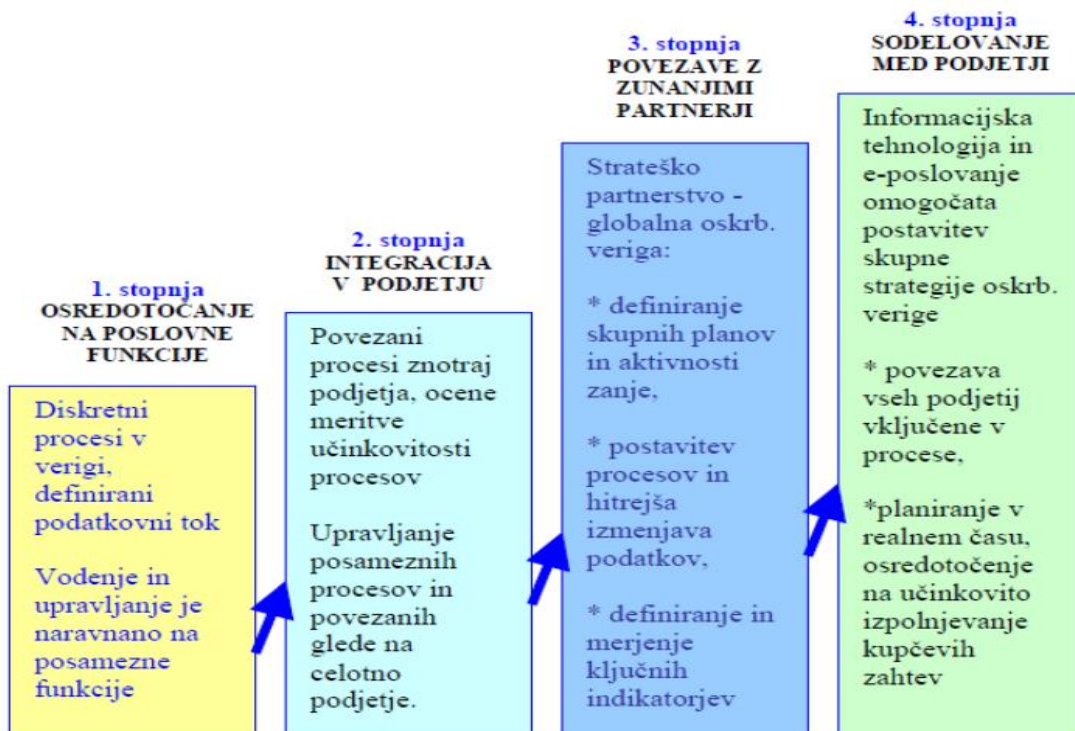
Vir: Urbancl (2011).

Kompleksnost oziroma enostavnost prav tako opredeljujeta oskrbno verigo. Najpogostejše enostavne oskrbne verige tvorijo manjše število podjetij, lahko pa tudi eno samo, ki proizvaja le en proizvod. Surovine se glede na potrebe lahko pridobijo od enega ali več različnih dobaviteljev. V današnjem času se podjetje pred nepričakovanimi dogodki zavarujejo in tako preprečijo prekinitev toka in posledično izgubo prihodkov ter visoke stroške (Urbancl, 2011).

Razvoj oskrbovalne verige lahko razdelimo na več stopenj (slika 3). V prvi stopnji je podjetje osredotočeno v nadgradnjo svojih procesov, na drugi stopnji se procesi znotraj podjetja že povezujejo, s tretjo stopnjo se organizacija že močno povezuje s partnerji zunaj podjetja, na četrti stopnji pa je oskrbna veriga že na visoki stopnji sinhronizacije procesov z drugimi členi v verigi (Urbancl, 2011).

Glavni prodajni cilj v organizaciji je zagotavljanje ponudbe na kupčevo povpraševanje, ampak si podjetje po drugi strani ne sme dovoliti, da bi pozabilo na stroške, ki nastanejo med transportom blaga (Urbancl, 2011).

Slika 3: Stopnje oskrbne verige



Vir: Urbancl, (2011).

Učinkovito upravljanje oskrbne verige zagotavlja doseganje visoke optimizacije. Upravljanje oskrbne verige (ang. *Supply Chain Management*, v nadaljevanju SCM) se začne že v samem začetku, in sicer z načrtovanjem proizvoda oziroma storitve, in se konča s prodajo proizvoda oziroma ko tega že uporabi in zavrže uporabnik. Proces upravljanja povezuje načrtovanje, nabavo, planiranje, napovedovanje, proizvodnjo, distribucijo, izpolnjevanje potreb, poprodajne aktivnosti in razgradnjo izdelka po končni uporabi (Christoper, 2016).

Pomembno pri oskrbni verigi je povezovanje med vsemi členi po oskrbni verigi. Ključna konkurenčnost v poslovanju ni več konkurenčna moč med podjetji, ampak med oskrbnimi verigami (Urbancl, 2011).

V trenutnem svetu, kjer so novosti vsakodnevne, delovanje tradicionalne oskrbne verige ni več dovolj. Tradicionalna oskrbna veriga predstavlja mešanico elektronskih in papirnih procesov in dokumentov. Organizacijsko strukturo označujejo funkcionalni in geografski silosi, ki medsebojno ne delijo informacij, kar pogosto vodi do suboptimalne izvedbe (Raj & Sharma, 2014).

Podjetja morajo ustvariti digitalno mrežo oskrbe, ki bo zagotavljala tako fizični tok kot tudi finančni tok ter tok informacij. Digitalizacija tako predstavlja združevanje omenjenih entitet, posledice tega pa so novi prihodki in veliki prihranki (Vendrell-Herrero, Bustinza, Parry & Georgantzis, 2017).

3.2 Preoblikovanje oskrbne verige v digitalno

Organizacije bodo v boju s konkurenco izgubile, če ne bodo v koraku s časom in ne bodo hitro ukrepale. Zato je nujno potrebno, da so podjetja odločna o implementaciji digitalne organizacijske strukture in začnejo z uvajanjem digitalizacije prej ko slej. Digitalna preobrazba ni več le priložnost, temveč že nuja za dolgoročno uspešnost in preživetje podjetja. V naslednjem desetletju ne bo več sodobnih podjetij, ki ne bi bila prežeta z digitalnostjo. Digitalna preobrazba predstavlja strateški pristop k prilagoditvi poslovne doktrine novim možnostim in priložnostim, ki jih zlasti na področju poslovne agilnosti v povezavi s potrebami vseh poslovnih deležnikov in ob uporabi sodobnih možnosti digitalizacije ponuja sodobna informacijska tehnologija, pa tudi pristop do tveganj poslovnega okolja ter ustrezne prenove poslovanja podjetja. Preobrazba je lahko poslovno uspešna le, če podjetje skladno s spremenjeno strategijo primerno nadgradi znanje, motiviranost in inovativnost svojih zaposlenih, preuredi poslovne procese ter njihovo organiziranost in skladno s sodobnimi usmeritvami posodobi in uporabi informacijsko tehnologijo (Pradabwong, Braziotis, Tannock & Pawar, 2015).

Digitalna preobrazba pomeni celovite spremembe organizacije z uporabo informacijske tehnologije. Predpogoj za uspešno digitalno transformacijo je jasna vizija in strategija, ki se začne pri vodstvu in ključnih procesih. Celovite in stalne spremembe poslovnih modelov, procesov in delovanja prinesejo podjetju nujno potrebno prilagodljivost in učinkovitosti, potrebne za uspešnost in preživetje. Digitalna preobrazba ni drugačna informacijska podpora, temveč z njo posodabljammo prodajne, proizvodne in razvojne procese. S prenovo obstoječih in uvedbo sodobnih informacijskih tehnologij lahko pripravimo podjetje na izzive prihodnosti. Digitalna preobrazba se lahko začne s pravilno izbiro in uvedbo infrastrukturnih rešitev, ki so varne, stabilne, primerne za nadgradnjo in razširitev (Pradabwong, Braziotis, Tannock & Pawar, 2015).

Vodstvo na strateški ravni podjetja si mora zastaviti jasno vizijo v smeri digitalizacije, ki bo na voljo vsem članom organizacije. Za vizijo je v splošnem pomembno, da ni samo zapisana, vendar se med zaposlene implementira, saj sicer za zaposlene ne bo predstavljala ključnega vodila. Poleg tega mora vodstvo zaposlene pri implementaciji digitalizacije podpirati ter jih usmerjati na pravo pot, če želijo da bo ta prinesla uspeh za poslovanje (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014)

Sledi preoblikovanje strategije podjetja v digitalno strategijo. Njen namen je pripraviti organizacije k premišljeni digitalni preobrazbi, ki bo dosegala zastavljene cilje ter ostala konkurenčna. Razvijanje in spreminjanje oziroma prilagajanje poslovne strategije je trajna in najpomembnejša naloga vodstva podjetja. Poslovna strategija opredeljuje delovanje podjetja v poslovnem okolju in vpliva na njegovo konkurenčnost. Spremembe poslovne strategije se uresničujejo in kažejo v spremembah poslovnega modela in poslovnih procesov podjetja. Digitalna strategija je pomemben sestavni del poslovne

strategije in predstavlja njeno dopolnitev za vzpostavitev digitalne zmogljivosti v podjetjih ali dvig konkurenčne prednosti (Srivastava, 2013).

Vzpostavitev digitalne strategije je razdeljena na tri korake: oblikovanje digitalnih ciljev, oblikovanje digitalne strategije ter izvedba digitalne strategije. Določanje digitalnih ciljev je pomemben korak, ki določa, kaj želimo z digitalno strategijo doseči, ter ločuje pomembno od nepomembnega. V koraku oblikovanja digitalne strategije se osredotočamo na proces izbire najboljših dejstev za uresničitev digitalnih ciljev in posledično digitalne vizije. Izvedba digitalne strategije se osredotoča na vprašanja (kako, kdaj, kje in kdo), s katerimi želi doseči zastavljene cilje po celotni oskrbni verigi (Pradabwong, Braziotis, Tannock & Pawar, 2015).

Digitalna organizacija in kultura predstavljata drugi korak v smeri digitalne preobrazbe. Digitalizacija je v organizaciji in kulturi podjetja dosežena, ko vsi člani v organizaciji mislijo, da je digitalizacija v današnjem svetu ključna za konkurenčnost in uspešnost podjetja. V prvi vrsti je v podjetju potrebno imeti vodje, ki razumejo in dojemajo digitalno preoblikovanje. Miselnost vodij pa je posledično potrebno prenesti tudi nižje po hierarhiji (Harshak, Schmaus & Dimitrova, 2013).

3.2.1 Izzivi pri preoblikovanju

V nadaljevanju bomo predstavili izzive oziroma dileme, s katerimi se spoprijemajo vodje pri preoblikovanju oskrbne verige (Heavin & Power, 2018):

- Prednostne naloge. Prva dilema je odločitev, ali je prednostna naloga povečanje tekočega poslovanja ali naj bo poudarek na strankah in zadovoljevanju njihovih potreb. Ti dve nalogi sta medsebojno nepovezani, saj lahko osredotočenost na učinkovitost zmanjša zadovoljstvo strank, zvestobo kupcev in njihovih nakupov.
- Zbiranje podatkov ali personalizacija. Poudarek na napovedovanju potrošniškega obnašanja lahko vodi do iskanja vzorcev in ignoriranja posameznika. Pri izpolnjevanju potreb je pogosto potrebna personalizacija, medtem ko prevelik poudarek na vzorcih in kategorijah kupcev ter stereotipov vodi v obratno smer.
- Zagotavljanje več sredstev zaposlenim na informatiki ali vsem področjem enak delež. Tako zaposleni na informatiki kot tudi na drugih področjih si želijo prejeti več sredstev. Zaposleni v informatiki se morajo v primerjavi z drugimi zaposlenimi več usposablјati.
- Shramba vseh podatkov ali shranjevanje določenih podatkov za specifične namene. Podatki se lahko vsi shranjujejo, vendar je potrebno iz množice izluščiti tiste, ki so za določeno stvar pomembni ter se lahko z njimi razbere verodostojne podatke.
- Delo opravljajo ljudje ali delo opravljajo stroji. Računalniki in roboti že in bodo še naprej izpodrivali človeka, lahko tudi visoko izobraženega.

- Varnost ali dostopnost. Podatki so lahko ali težko dostopni za uporabnika. Vodje morajo znati uravnotežiti pomembnost in občutljivost podatkov ter njihovo dostopnost.
- Zasebnost posameznika ali razumevanje posameznika.

3.2.2 Tveganja pri preoblikovanju

Podjetja digitalno preoblikujejo oskrbne verige, ker želijo digitalno preoblikovati transakcije in sodelovanje med partnerji po oskrbni verigi. Digitalna oskrbna veriga je sistem večjega števila sprememb, saj se mora podjetje nenehno prilagajati tehnološkemu razvoju okolja in partnerjev. Tvegana narava ponudbe digitalnih oskrbnih verig je posledica dejstva, da uspešna implementacija digitalizacije zahteva, da se osredna podjetja prilagodijo zunanjemu okolju in različnim zunanjim strankam, ki so pogosto izven območja nadzora (Xue, Zhang, Ling & Zhao, 2014).

Podjetja se srečujejo s tehnološkimi in transakcijskimi tveganji. Tehnološko tveganje se nanaša na izzive pri uvajanju tehnoloških standardov za različne stranke po oskrbni verigi ter na negotovost prihodnjih tehnoloških sprememb. Tipičen primer tehnološkega tveganja je nezmožnost nadzora digitalnega preoblikovanja notranjih sistemov poslovnih partnerjev. Transakcijska tveganja se nanašajo predvsem na negotovosti, ki jih povzročajo strateško ali egoistično vedenje partnerjev. Vir transakcijskega tveganja je transakcijsko specifična naložba. Transakcijsko specifična naložba je naložba v sredstva, ki jih lahko uporabimo samo za izdelavo določenega proizvoda in jih ne moremo uporabiti za druge. Podjetje se mora pogosto prilagoditi lastnemu digitalnemu sistemu oskrbne verige, da se lahko prilagodi posebnim potrebam določenih partnerjev. Omenjeno ustvarja oskrbno verigo transakcijsko specifično in posledično povečuje transakcijsko tveganje. Drug vir transakcijskega tveganja je izguba nadzora nad viri. Ko osrednje podjetje skupaj s partnerji implementira sisteme digitalnih oskrbnih verig, se določeni kritični viri, kot so zaupne informacije in znanje, prenesejo na partnerje. Tveganje nastane ob prekinitvi odnosa, saj se lahko prejete informacije in znanje zlorabijo in posledično vplivajo na konkurenčno prednost izdanega podjetja v prihodnosti. Skrbi, ki povzročajo tehnološka in transakcijska tveganja, lahko znatno ovirajo prizadevanja podjetja za digitalno preobrazbo oskrbne verige. Tradicionalne teorije tveganj kažejo, da zaznavanje potencialnega tveganja v podjetju zmanjšuje tvegana dejanja. Kadar imajo podjetja več potencialnih tveganj, morajo med njimi vzpostaviti ravnovesje. Več kot ima določena pobuda v podjetju različnih tveganj, bolj je za uresničitev neprivlačna (Xue, Zhang, Ling & Zhao, 2014).

Obseg podatkov, spletne transakcije, vključevanje in uporaba novih sistemov, na drugi strani pa pomanjkanje znanja o informacijski varnosti, predstavljajo tako za fizične kot poslovne uporabnike potencialno nevarnost. Na splošno velja, da uporabniki ne upoštevajo varnostnih navodil in se ne prehodno izobražujejo o tehnologiji, če jim ta ponudi dovolj prednosti. Zavedanje o potencialnih nevarnostih in človeški šibkosti bo

podjetjem zagotovilo ustrezno raven varnosti in posledično organizacijo približala k uresničevanju svojih poslovnih ciljev (ENISA, 2010).

Omenjena tveganja lahko znatno vplivajo na odločitev podjetij za digitalizacijo oskrbne verige. Za to morajo osrednja podjetja znati dobro povezovati notranje sisteme s sistemi digitalne oskrbne verige. Modularnost sistemov je ključni vir strateške prilagodljivosti osrednjega podjetja, saj mu omogoča, da razvije prilagodljive vire informacijske tehnologije, ki mu bodo koristili v dinamičnih okoljih in pri konfiguraciji različnih virov. Modularnost sistema pomaga ublažiti tehnološka in transakcijska tveganja, povezana z digitalno oskrbno verigo (Xue, Zhang, Ling & Zhao, 2014).

Digitalna oskrbna veriga je v primerjavi z notranjimi sistemi podjetja pretežno podvržena spremembam, saj se morajo podjetja znotraj oskrbne verige nenehno prilagajati tehnološkim spremembam iz okolja (Xue, Zhang, Ling & Zhao, 2014).

3.3 Lastnosti digitalne oskrbne verige

Digitalna oskrbna veriga ima sposobnost obsežnejše delitve informacij in omogoča sodelovanje in komunikacijo po digitalnih platformah, kar izboljša zanesljivost, agilnost in učinkovitost (Vendrell-Herrero, Bustinza, Parry & Georgantinis, 2017).

Accenture Consulting predlaga digitalizacijo oskrbne verige tako, da storitve postanejo vrednejše, dostopnejše in cenovno ugodnejše. Podjetja bi morala svoje oskrbne verige preoblikovati tako, da deležniki med seboj ne delijo samo informacije o fizičnih tokovih proizvodov in storitev, ampak tudi druge informacije, ki so finančne in drugačne narave (Raj & Sharma, 2014).

Digitalna oskrbna veriga je pametno omrežje, ki za svoje delovanje uporablja nove tehnologije in pristope, s katerimi ustvarja dodatne prihodke in poslovno vrednost (Kinnet, 2015).

Digitalna oskrbna veriga ne pomeni nujno uporabo najnovejših tehnologij. Predvsem gre za uskladitev digitalnih pobud za oskrbno verigo v povezavi s posvajanjem digitalne metodologije za realizacijo neizkoriščenih potencialov obstoječih virov in zmogljivosti. Posledica tega je višja raven učinkovitosti. Oskrbne verige morajo imeti jasno zastavljeno vizijo o implementaciji digitalizacije (Schrauf & Berttram, 2016).

Osrednji temelj digitalne oskrbne verige je razpoložljivost informacij. Ustrezna organizacijska zasnova in upravljanje omogoča boljše sodelovanje in komunikacijo po digitalnih platformah, kar izboljšuje zanesljivost, agilnost in učinkovitost. Omenjene izboljšave bodo tradicionalne oskrbne verige pripravile na prilagajanje novim digitalnim oblikam ali pa se bodo izpostavile tveganju, da zaostanejo za konkurenco (Vendrell Herrero, Bustinza, Parry & Georgantinis, 2017).

Države z digitaliziranimi oskrbnimi verigami imajo zmožnost deliti in pridobiti obsežne količine informacij, hkrati pa izboljšati sodelovanje, kar bo prineslo višjo stopnjo zanesljivosti, okretnosti in učinkovitosti. Tehnologije digitalizacije bodo zagotovile veliko količino podatkov, do katerih bodo vsi člani oskrbne verige hitro dostopali in jih medsebojno delili. S povezovanjem različnih enot in procesov z internetom stvari lahko analiza informacij pomaga pri napovedovanju vzorcev povpraševanja, pri reševanju težav pri dobavi in še veliko drugih stvari. Mobilnost in storitve v oblaku omogočajo dostop do informacij, ne glede na to, kje je zaposleni v trenutku iskanja potrebnih informacij. Družbena omrežja pa omogočajo izmenjavo informacij in analiz med različnimi interesnimi skupinami (Morabito, 2014).

Temelj svetovno najuspešnejših organizacij je odličnost v oskrbni verigi. V nekaterih podjetjih je prav oskrbna veriga odgovorna za največjo medsebojno konkurenčnost, saj ta omogoča višjo stopnjo agilnosti, bolj kakovostno storitev ter zmanjšuje stroške (Xue, Zhang, Ling, Zhao, 2014).

Lastnosti digitalne oskrbne verige so:

- Hitrost. Je osrednja značilnost celotne oskrbne verige. Kupci želijo naročen izdelek dobiti takoj. Posledično si organizacije želijo kupljen izdelek imeti na zalogi v trenutku kupčevega naročila. Vendar omenjeno ni dovolj. Sposobnost hitrega odzivanja na povpraševanje bo postalo ključno vodilo digitalne oskrbne verige, saj organizacije nenehno iščejo nove načine, da so proizvodi v najhitrejšem in hkrati v najcenejšem času pri kupcu (Raj & Sharma, 2014).
- Prilagodljivost. V digitalni oskrbni verigi se je potrebno prilagajati novostim ter razreševati nepredvidene dogodke. Govorimo o načinu odzivanja na ovire in njihovega uspešnega razreševanja. Predvidevanje dogodkov in zastavljanje rešitev zanje pripomoreta k zmanjšanju motenj in prispevata k višji stopnji uspešnosti in učinkovitosti oskrbne verige (Schrauf & Bertram, 2016).
- Globalno povezovanje. Globalna oskrbna veriga mora zagotavljati ne le dostavo, ampak tudi hiter odziv na lokalni ravni. Digitalna oskrbna veriga vzpostavlja izgradnjo učinkovitih globalnih vozlišč za lokalno oskrbovanje proizvodov in storitev (Schrauf & Bertram, 2016).
- Zaloga v realnem času. Digitalna oskrbna veriga skrbi za zadostno, hkrati pa za nepresezno zalogo. Omogoča učinkovitejše skladiščno poslovanje, saj s senzorji oziroma drugimi naprednimi tehnologijami spremlja stanje zalog (Schrauf & Bertram, 2016).
- Inteligenca. Nove generacije pametnih proizvodov imajo na podlagi algoritmov zmožnost samostojnega odločanja in učenja. Digitalna oskrbna veriga tako zagotavlja bolj kakovostno odločanje, avtomatizirano izvrševanje in spodbuja inovacije (Büyüközkan & Göçe, 2017).
- Transparentnost. Zagotovljena je, če vsak člen v oskrbni verigi deluje na podlagi dejavnosti predhodnega člena, sicer bo slej ko prej prišlo do motnje delovanja.

Predvidevanje in priprava različnih scenarijev omogoča podjetjem hitrejši in boljši odziv ter posledično prilagajanje spremembam (Schrauf & Bertram, 2016).

- Stroškovna učinkovitost. Digitalne tehnologije na vseh področjih občutno znižujejo stroške. Implementacija tehnologij lahko v začetku pomeni za podjetje visok strošek, vendar ta z uporabo upada. Digitalizacija oskrbne verige predstavlja za organizacije stroškovno učinkovitost, ne le zaradi prej omenjenega, ampak tudi zaradi načina upravljanja oskrbne verige.
- Skalabilnost. Z digitalizacijo oskrbne verige se skalabilnost v organizacijah zmanjšuje. Procesi se ne podvajajo, lažje se optimizirajo ter omogočajo hitrejšo odkrivanje nepravilnosti ter napak (Büyüközkan & Göçer, 2018).
- Domiselnost. Digitalna oskrbna veriga je vedno odprta za novosti (Cukier, 2014).
- Proaktivnost. Digitalizacija v oskrbni verigi omogoča proaktivna dejanja, ki preprečujejo morebitne motnje (Büyüközkan & Göçer, 2018).
- Okolju prijazno. Oskrbne verige vplivajo na okolje. Negativen vpliv lahko povzroči negativno promocijo podjetja v javnosti. Z namenom preprečitve omenjenega je potrebno povezati tradicionalno oskrbno verigo z ekoprijaznimi praksami (Büyüközkan & Göçer, 2018).

3.4 Vpliv digitalizacije na zaposlene

Digitalna preobrazba zaposlenih je prav tako pomembna kot digitalna preobrazba tehnologij, procesov in infrastrukture. Velik del tega je kultura podjetja in kaj ponuja v smislu učenja in razvoja ne samo za spodbujanje digitalne zrelosti organizacije, ampak tudi za prikaz vlaganja v prihodnost svojih zaposlenih (Gligor & Holcomb, 2012). Pozitivna stran digitalizacije je ustvarjanje višje uspešnosti in učinkovitosti podjetja, vendar ne smemo pozabiti, da vsaka novost prinaša tako pozitivne kot tudi negativne posledice na zaposlene (Roblek, Meško & Krapež, 2016).

Pritiski za izboljšanje učenja in razvoj priložnosti naraščajo. Za to morajo odgovorni za razvoj veščin razviti nove načine za krepitev vloge zaposlenih, jim dati priložnost, da rastejo skupaj s podjetjem ter jim nameniti določeno stopnjo samostojnosti. Veščine in kompetence, ki jih bodo zahtevali novi poklici, niso nujno samo digitalne, kot so na primer analitična obdelava podatkov ali sposobnost programiranja. Tako imenovane »mehke« veščine, kot sta timsko delo ter sposobnost prilagajanja in hitrega učenja, bodo velikokrat obvezni element, ki ga bodo delodajalci iskali pri svojih zaposlenih. Spremenjeni poklici v digitalni dobi bodo zahtevali spremenjene učne načrte in študijske programe, ki bodo že zelo na začetku vključevali vsebine, ki bodo pokrivalo področja analitičnega in kritičnega razmišljanja, in zagotovili, da bodoči kadri pridobijo osnovna znanja s področja informatike, na katerih lahko kasneje gradijo. Dodatna sprememba je način, kako bodo delavci pridobivali znanja in veščine. Tradicionalni način »en delavec – ena zaposlitev« postaja zastarel. Novi poklici so in bodo vedno bolj projektno usmerjeni – to pomeni, da bo isti zaposleni nastopal v različnih vlogah in opravljal različne naloge. Zaposleni bodo sodelovali v bolj odprtem nizu projektov v podjetju, kjer bodo izbirali

projekte, ki so jim najzanimivejši in ki jim bodo omogočili bodisi uporabo spretnosti, ki jo imajo v največjem obsegu, bodisi zapolnitev vrzeli v znanju. Takšen način dela zahteva sodelovanje v timih oziroma timsko delo. Strukture, ki temeljijo na timskem delu, zelo spodbujajo tudi skupno učenje. Namreč, posamezniki se na eni strani lahko učijo drug od drugega, na drugi pa skupaj odkrivajo nove stvari in pridobivajo nova znanja in izkušnje. Kot posledica delovno mesto na neki način postane vseživljenjska univerza. Zagotavljanje pravega okolja za pridobivanje izkušenj, učenje in rast bo tako ključnega pomena za uspeh podjetja. Organizacije bodo potrebovale virtualne in fizične strukture, ki bodo dovoljevale tesno kooperacijo in hitro prilagoditev spremembam (Gligor & Holcomb, 2012)

Uporaba pametnih tehnologij pripomore k višji produktivnosti podjetja, zagotavlja delovna mesta in spodbuja kupce k dodatni potrošnji, hkrati pa lahko nove tehnologije uničijo delovna mesta. Porajajo se pomisleki, da bo implementacija dolgoročno vodila k odpuščanju. Z gotovostjo lahko trdimo, da se bodo službeni profili na delovnih mestih spremenili. Zaposleni bodo še vedno morali uporabljati lastno pamet (Roblek, Meško & Krapež, 2016).

Digitalno delo se lahko opravlja kadar koli in kjer koli v dejanskem ali kibernetičnem prostoru. Okolje digitalnega delovnega mesta je pomemben dejavnik za večanje produktivnosti zaposlenih. Koncept digitalnega delovnega mesta lahko zagotovi več avtonomnosti in prilagodljivosti, saj jim omogoča uporabo digitalnih virov, kjer jim čas in prostor to dopuščata. Danes je povsem običajno, da delavci na poti berejo in pišejo e-pošto, da so delodajalcem na voljo v večernem času ter ob koncih tedna. Tako so delavci postali nekakšna »potujoča pisarna«, katerih glavna lastnost je stalna dosegljivost, ki jo delodajalci od delavcev pričakujejo. Delavec danes zaradi informacijske tehnologije ni samo stalno dosegljiv, temveč lahko tudi z delom začne takoj. Če delodajalci uporabljajo to možnost, je delavcem oteženo kakovostno usklajevanje delovnega in prostega časa. Čeprav digitalizacija prinaša mnogo pozitivnih učinkov za opravljanje dela zaposlenih, jih veliko še vedno opravlja staro rutinsko delo (Dittes, Richter, Richter & Smolnik, 2019).

Študije so pokazale, da je racionalizacija delovne sile zaradi novega digitalnega sveta prizadela predvsem nižje izobražene zaposlene. Glavni razlog je, da so se procesi na najnižjih ravneh podjetja avtomatizirali in za vsakodnevno delovanje ni več potrebna pomoč človeškega dejavnika. Napredek na področju napredne avtomatizacije in umetne inteligence je začel majati stolček tudi višje izobraženim zaposlenim. Hitre tehnološke spremembe predstavljajo osrednji vzrok, da izobrazba ne predstavlja več jamstva za vseživljenjsko poklicno pot. V današnjem času so posebej ogroženi tisti poklici, pri katerih je natančnost in rutina vsakodnevno opravilo, saj je takšne dejavnosti lažje avtomatizirati in nadomestiti z računalniškimi algoritmi, na primer delavec v pakirnici. Na drugi strani pa so poklici, ki zahtevajo višji nivo ustvarjalnosti in socialne inteligence, bolj trajnostni (Sousa & Rocha, 2019).

Naprave digitalne tehnologije, kot so mobilni telefon, prenosni računalniki in tablice, predstavljajo tehnologijo, ki nadomešča fizične stvari, kot so papirni bloki in pisala. Zmanjšuje porabo naravnih virov, ohranja naravo in zmanjšuje stroške nakupa potrošnega materiala (Shuch, Gartzen, Rodenhauser & Marks, 2015).

Digitalizacija ne predstavlja samo prenosa starih procesov v elektronsko poslovanje, ampak tudi usmerjanje truda in fokus zaposlenega na višjo raven. S takšnim poslovanjem se olajša iskanje rešitev, ki jih organizacija potrebuje za spodbujanje zaposlenih za uspešno izvajanje del, ter omogoča stalno rast in razvoj (Gan, Chua & Wong, 2019).

V določenih situacijah se od vodij organizacij pričakuje, da se odločajo na podlagi pravih informacij in ne več na podlagi občutka. Nove tehnologije tako pomagajo pri sprejemanju odločitev, ki so poleg tega še pravočasne in točne. Prav tako se pričakuje tudi sposobnost analiziranja informacij z namenom razumevanja trendov in sprememb skozi zaposlitveni cikel zaposlenih ter da na podlagi ter analiz napovedujejo, kaj se bo zgodilo v prihodnosti (Balsmeier & Woerter, 2019).

Tabela 2: Vpliv tehnologij na zaposlene

TEHNOLOGIJA	VPLIV NA DELOVNO SILO	VPLIV NA VODJE
Mobilnost, internet stvari, storitve v oblaku	Prilagodljivost dela v času in prostoru, možnost samonadzorovanja, izpostavljenost svetovni konkurenci, zmanjšanje občutka pripadnosti delovni sili, izguba socialne varnosti	Vnos agilnosti in hitrosti v sprejemanju odločitev, uveljavlja sodelovanje, zahteva večjo motivacijo zaposlenih, nižja pomembnost srednjega managementa
Množični podatki, podatkovna analitika	Višja raven nadzora, izguba ustvarjalnosti, stimulacija plačila zaradi uspešnosti	Optimizacija procesov, višja raven ocenjevanje zaposlenih, pomanjkanje znanj o programiranju
Roboti, navidezna resničnost	Racionalizacija delovne sile na višje in nižje kvalificirana delovna mesta, zmanjšana samostojnost, ustvarjalnost in inovativnost delovne sile	Hierarhija postaja ravna

Vir: Foerster-Metz, Marquardt, Golowko, Kompalla & Hell (2018).

V tabeli 2 sem predstavila vpliv stebrov digitalizacije na zaposlene v podjetju.

3.5 Stanje in trendi digitalizacije v Sloveniji

Slovensko poslovno okolje že stopa na pot digitalizacije. Indeks digitalnega gospodarstva in družbe uvršča Slovenijo za leto 2018 na 15. mesto med 28 državami članicami Evropske unije (ang. European Union, v nadaljevanju EU) in s tem v skupino srednje uspešnih držav (European Commission, 2019).

Pri vključevanju digitalnih tehnologij v podjetjih je Slovenija na osmem mestu, kar je precej nad povprečjem EU. Vendar je Slovenija nazadovala pri elektronski izmenjavi informacij, uporabi RFID in storitvah v oblaku. Odstotek slovenskih podjetij, ki uporabljajo RFID (4,8 %), ostaja nad povprečjem EU (4,2 %) (European Commission, 2019).

Zdi se, da so mala in srednja podjetja v Sloveniji na pravi poti, da v svoje proizvodne postopke, poslovne modele in distribucijske poti hitro vključijo digitalne rešitve (European Commission, 2019).

Ozaveščenost o potrebi po vključitvi digitalnih tehnologij v poslovne procese se povečuje, tudi zaradi novo vzpostavljenih vozlišč za digitalne inovacije. Digitalizacija je hitrejša v storitvah kot v proizvodnji (European Commission, 2019).

V letu 2018 se je na Ekonomski fakulteti odvijala raziskava o stanju in trendih digitalne preobrazbe v Sloveniji. Rezultati so pokazali, da so slovenska podjetja na nižji stopnji digitalne preobrazbe kot podjetja v svetu. V Sloveniji so pričakovanja glede vpliva digitalizacije na poslovanje še vedno nižja. Omenjeno velja predvsem za manjša podjetja, saj nimajo dovolj resursov, ki bi bili potrebni za uspešno digitalno preoblikovanje. Poleg tega se digitalna preobrazba močno razlikuje tudi po panogah. Velik korak naprej so naredila finančna in zavarovalniška podjetja. V preostalih panogah pa spremembe prihajajo z zamikom (Erjavec, Manfreda, Jaklič, Indihar Štemberger, 2018).

Najpomembnejši cilj digitalne preobrazbe ostaja povečanje učinkovitosti poslovanja. Na drugi strani pa se Slovenija spoprijema z neželenim zaostankom pri izboljšanju izkušnje stranke kot cilju digitalne preobrazbe. Večina podjetij na slovenskih tleh ne razume digitalne preobrazbe kot poslovno pobudo na eni strani in povezovanje poslovnih izzivov in priložnosti informacijske tehnologije na drugi strani. Razlog tiči verjetno predvsem v nizki stopnji znanj in sposobnosti za izvajanje digitalne preobrazbe (Erjavec, Manfreda, Jaklič, Indihar Štemberger, 2018).

Pomemben dejavnik v preoblikovanju podjetja v digitalno podjetje je tudi organizacijska kultura, saj se ta dinamično prepleta z digitalno preobrazbo. Raziskava je pokazala, da povezanost med oddelki in nagnjenost k tveganju povečujeta možnost uspeha digitalne preobrazbe. Omenjeno potrjuje podatek, da orgnaizacije vidijo nepripravljenost na spremembe kot eno ključnih ovir digitalne preobrazbe (Erjavec, Manfreda, Jaklič, Indihar Štemberger, 2018).

4 ANALIZA DIGITALIZACIJE V OSKRBNIH VERIGAH NA PRIMERU SLOVENSКИH PODJETIJ

4.1 Zasnova raziskave

Osnovno problematiko magistrske naloge zajemata industrija 4.0 in digitalizacija oskrbne verige. Svet se digitalno že preobraža, izjema niso niti Slovenija in slovenska podjetja. Nekatera so digitalizacijo že dodobra implementirala v poslovanje, druga se za ta korak še odločajo. Ne glede na to, na kateri stopnji digitalne preobrazbe so podjetja, digitalizacija s sabo prinaša tako pozitivne kot tudi negativne učinke, ki se jim je potrebno prilagoditi.

Raziskovalni del magistrske naloge prikazuje rezultate analize, ki smo jo izpeljali z anketnim vprašalnikom med slovenskimi podjetji. Anketni vprašalnik o digitalizaciji slovenskih podjetij po oskrbni verigi je v prilogi.

Izhodišče empiričnega dela v magistrski nalogi predstavljajo naslednji cilji:

- kateri so najpomembnejši učinki digitalizacije podjetij,
- katere tehnologije podjetja že uporabljajo,
- kdo je v podjetju predstavljal glavnega pobudnika za implementacijo tehnologij,
- ugotovitev zadovoljstva zaposlenih z novimi tehnologijami,
- ali podjetja že uporabljajo določene tehnologije ter kakšne so njihove prednosti in slabosti,
- ali imajo avtomatizirano skladišče,
- kateri razlogi so prevladali za odločitev o stopnji avtomatizacije,
- katere podatke izmenjujejo podjetja s svojim deležniki po oskrbni verigi,
- kako pomembna je sledljivost,
- zaupanje prejetim elektronskim podatkom,
- ali se podizvajalci prilagajajo digitalizaciji.

Z anketnim vprašalnikom bomo odgovorili na zastavljeno osnovno raziskovalno vprašanje ter na podvprašanja:

- Koliko se podjetja že digitalno preobražajo in kako omenjena preobrazba vpliva na sodelovanje med partnerji po oskrbni verigi?
- Katere digitalne tehnologije so najpogostejše uporabljene v slovenskih podjetjih?
- S kakšnimi izzivi se zaposleni spoprijemajo pri uporabi digitalnih tehnologij?
- Koliko podjetij si digitalno izmenjuje podatke s partnerji po oskrbnih verigah?
- Zakaj je sledljivost v današnjem času tako zelo pomembna?
- Kako gledajo in se odzivajo na vpeljavo digitalizacije podjetja, partnerji po oskrbnih verigah?

Omejitev pri raziskavi je bilo pridobivanje potencialnih anketirancev. Na elektronska sporočila se niso odzivali, zato je bilo potrebno pristopiti drugače. Uporabili smo družbeno omrežje LinkedIn.

Za raziskovalni del naloge smo zbrali podatke zaposlenih z anketnim vprašalnikom, ki smo ga po elektronski pošti in portalu LinkedIn razposlali med slovenskimi podjetji. Anketni vprašalnik je zajemal 29 vprašanj.

Analiza je bila pripravljena s programom Excel. Rezultate smo prikazali grafično ter jih ustrezno interpretirali.

V nadaljevanju prikazujemo demografske podatke anketiranih podjetij in anketirancev. V celotnem vzorcu imamo $N = 70$ anketirancev. Postavili smo vprašanja o značilnosti podjetja, kot so število zaposlenih, najpomembnejši trg z geografskega vidika in ključni odjemalci.

4.2 Analiza stanja

Anketni vprašalnik smo razdelili na štiri sklope. V prvem sklopu so nas zanimali učinki digitalizacije na podjetja, v drugem sklopu nas je zanimala digitalna tehnologija, v tretjem sklopu smo povpraševali po digitalni izmenjavi podatkov, zadnji sklop pa je bil namenjen splošnim informacijam o podjetju oziroma anketiranem predstavniku podjetja.

Zadnji sklop, zastavljen v anketnem vprašalniku, bom analizirala kot prvega. V tabeli 3 sem prikazala lastnosti anketiranega podjetja in lastnost anketiranega predstavnika podjetja. Iz tabele lahko razberem, da:

- gledano s področja dela, je največ anketiranih predstavnikov podjetij iz vodstva, sledi logistika, na tretjem mestu je informatika. V zelo majhnem deležu so mi odgovorili predstavniki iz skladišč, po ena oseba pa prihaja iz kontrole prihodkov in razvoja.
- Pri velikosti podjetja po številu zaposlenih prevladujejo organizacije, ki imajo več kot 250 zaposlenih, iz česar lahko razberem, da se pomena digitalne preobrazbe bolj zavedajo velika podjetja.
- Prodajni trg nam je razkril, da anketirana podjetja sorazmerno enako poslujejo na slovenskem trgu, trgu Evropske unije in na trgih izven Evropske unije.
- Ključni odjemalci so v 86 % pravne osebe.

Tabela 3: Področje dela

Področje dela	Vodstvo	Logistika	Informatika	Skladišče	Kontrola prihodkov	Razvoj
Delež (%)	34	30	22	10	2	2

Vir: lastno delo.

Tabela 4: Velikost podjetja

Velikost podjetja	Do 10	Od 11 do 50	Od 51 do 250	Več kot 250
Delež (%)	11	16	23	50

Vir: lastno delo.

Tabela 5: Prodajni trg

Prodajni trg	Evropska unija	Slovenija	Trgi izven Evropske unije
Delež (%)	51	26	23

Vir: lastno delo.

Tabela 6: Ključni odjemalci

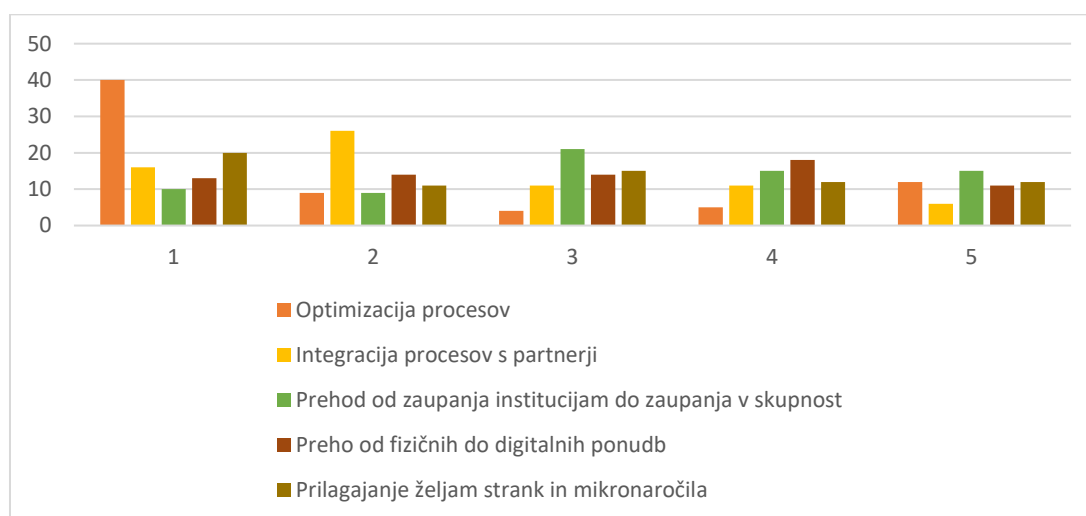
Ključni odjemalci	Pravne osebe	Posamezniki, fizične osebe, gospodinjstva
Delež (%)	86	14

Vir: lastno delo.

4.2.1 Učinki digitalizacije

Prvi sklop anketnega vprašalnika je zajemal vprašanje o učinkih digitalizacije na podjetja. Izvedeti smo želeli, kateri so po mnenju anketiranih najpomembnejši učinki digitalizacije podjetij. Vnaprej smo določili izbrane dejavnike, anketirani pa so jih morali rangirati od 1 do 5. Pri tem je številka 1 predstavljala najpomembnejši dejavnik, številka 5 pa najmanj pomemben dejavnik

Slika 4: Najpomembnejši učinki digitalizacije podjetja



Vir: lastno delo.

Iz slike 4 lahko razberemo, da je za predstavnike najpomembnejši učinek optimizacija procesov, sledijo prilagajanje željam strank in mikronaročila, na tretjem mestu je integracija procesov s partnerji, na četrtem mestu je prehod iz fizičnih do digitalnih ponudb in na zadnjem mestu je prehod od zaupanja institucijam do zaupanja v skupnost.

Rezultati so razkrili, da se večji del podjetij v osnovi preobraža, ker se ravna po trendu optimizacije procesa. Optimizacija poslovnih procesov predstavlja pomemben element obstoja organizacij današnjega sveta. Stalno izboljševanje poslovnih procesov ima za posledico izboljšanje kakovosti, skrajševanje proizvodnega cikla, zmanjševanje stroškov, poenostavitev dela, hkrati pa tudi razbremenitev in razdeljevanje nalog. Ob ustrezni implementaciji ukrepov bistveno dviguje učinkovitost in konkurenčnost podjetja, kar zagotavlja podjetjem preživetje na globalnem trgu.

Podjetja se zavedajo pomembnosti uporabniške izkušnje. Uporabnik je deležen njemu prilagojene vsebine, relevantnih odgovorov na iskanja oziroma poizvedbe in smiselnih nakupnih priporočil. In to v vseh fazah življenjskega cikla odnosa s stranko, ne le v fazi trženja in pridobivanja novih strank. Praksa je pokazala, da so zmagovalci postali tisti, ki so najbolje znali vključiti svoje stranke in dvigniti zavzetost na najvišjo raven. Prav zanje tržna komunikacija v smislu promocije izdelka na način, kot so to počeli nekdaj, ni več potrebna, saj so to vlogo prevzeli njihovi zadovoljni uporabniki znotraj svojih skupnosti. Dokler bodo trženje, prodaja in izvedba skrbeli za visoko vključenost oziroma zavzetost uporabnikov, se bodo transakcijski cilji takšnih podjetij samodejno izpolnjevali.

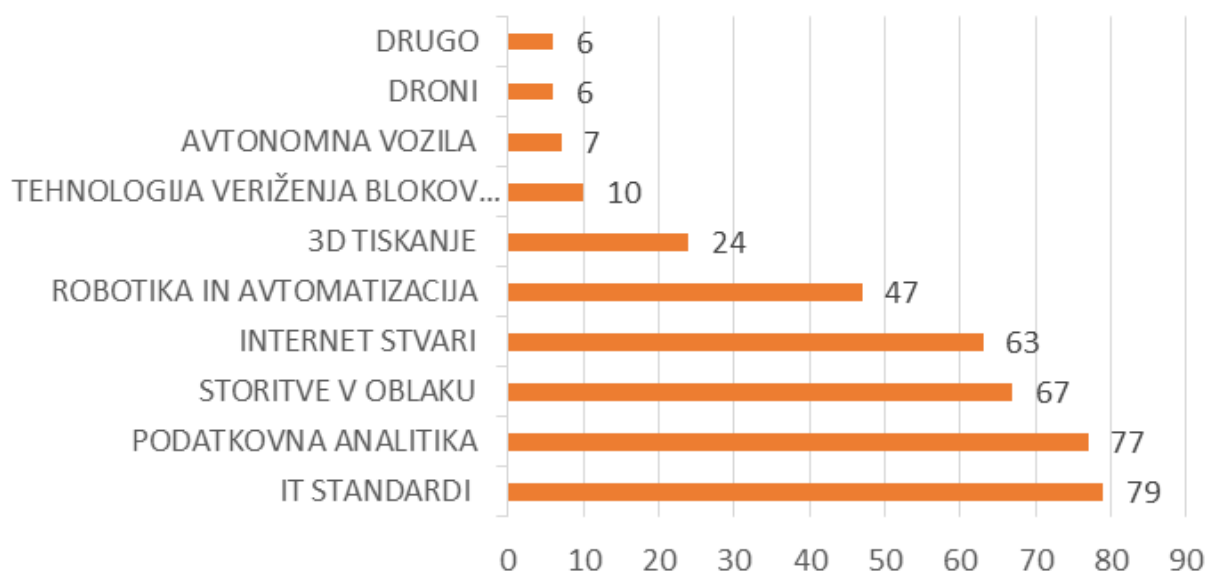
Povezovanje s partnerji predstavlja odnos, kjer si partnerja medsebojno delita določene aktivnosti in imata skupne cilje. Povezovanje s partnerji je videti, kot da bi ustvarili novo navidezno podjetje, čeprav so to fizične oblike podjetij. Temeljni princip povezovanja pri digitalnem poslovanju je elektronska izmenjava, saj ta omogoča v zelo kratkem času povezati informacijske sisteme partnerjev, poslovne aplikacije, stroje, izdelke in storitve.

Uvedba brezpapirnega poslovanja predstavlja za podjetja enega izmed pomembnih korakov k temu, da pospešijo izvajanje poslovnih procesov, dosežejo boljši nadzor nad dokumenti in zagotovijo varnejše poslovanje. Podjetja se spoprijemajo z veliko količino papirnatih dokumentov, ki v njih zasedejo veliko prostora, prav tako pa zaposlenim vzamejo veliko časa, da jih najdejo in jih pravilno shranjujejo.

4.2.2 Digitalne tehnologije

Pri drugem vprašanju nas je zanimalo, katere tehnologije industrije 4.0 podjetja že uporabljajo v podjetjih, kjer so zaposleni (slika 5).

Slika 5: Že uporabljene tehnologije v podjetju



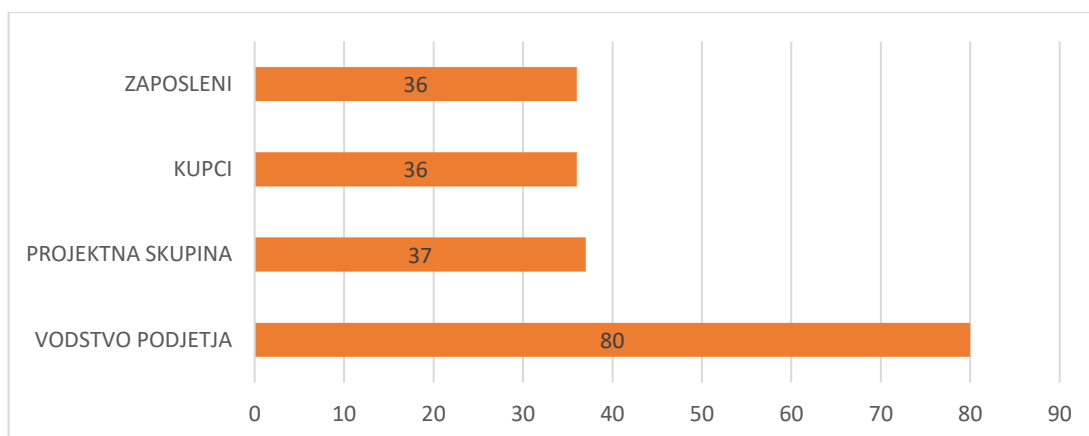
Vir: lastno delo.

Na podlagi odgovorov smo izvedeli, da v 79 % podjetjih uporabljajo standarde informacijske tehnologije, 77 % jih uporablja podatkovno analitiko, 67 % storitve v oblaku, 63 % internet stvari, 47 % robotiko in avtomatizacijo, 24 % 3D-tiskanje, 10 % tehnologijo veriženja blokov podatkov, na predzadnjem mestu so s 7 % avtonomna vozila, zadnje mesto pa si s 6 % delijo droni ter druge tehnologije, kot so sistemski vmesnik ter elektronski kartoni in sistem za odpiranje s transponderjem.

Podjetja v svojem poslovanju že pretežno uporabljajo tehnologije. Odgovori so pokazali, da uporabljajo že poznane tehnologije, le malo je takšnih, ki so se že odločila za implementacijo novih tehnologij, kot so na primer droni ali veriženje blokov podatkov. Manjše je podjetje oziroma ne deluje na globalnem trgu, manj tehnologij vključuje v svoje poslovanje. Ravno obratno velja za velika podjetja, katerim trg, ki jim prinaša največ prihodka, predstavlja globalni trg. Standardi informacijske tehnologije pomagajo, da določeno stvar enako razumejo, upravljajo tako v Sloveniji kot izven slovenskih mej. Storitve v oblaku pripomorejo k hitrejšemu deljenju informacij, ki so hkrati na voljo kjer koli in kadar koli, pomembni sta samo internetna povezava in naprava. Podatkovna analitika nam približa profile naših strank ali kakšne druge lastnosti. Prav tako lahko z njo odkrijemo napoved povpraševanja in lahko ustrezno ukrepamo.

S tretjim vprašanjem smo želeli pridobiti informacije, katera skupina je za podjetje predstavljala ključnega pobudnika za odločitev o implementaciji zgoraj omenjenih tehnologij (slika 6).

Slika 6: Ključni pobudnik implementacije tehnologije v podjetju



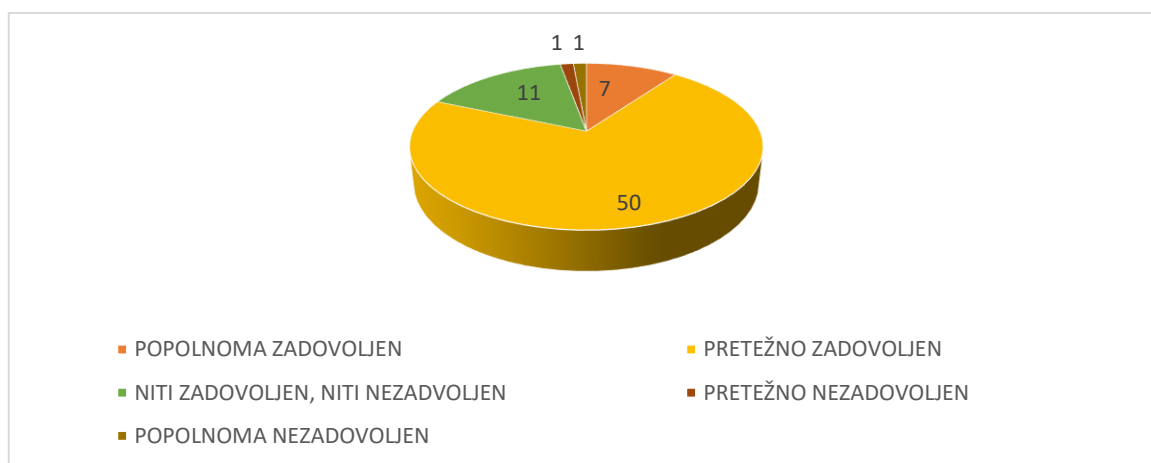
Vir: lastno delo.

Glavni pobudnik implementacije je bilo vodstvo podjetja, in to kar v 80 %, drugo mesto zaseda s 37 % projektna skupina, tretje mesto si delijo kupci in zaposleni s 36 %. Dve osebi sta označili postavko drugo in zapisali, da so jih k uvajanju tehnologij spodbudile regulatorne zadeve.

Vodstvo podjetja predstavlja odločevalca v podjetju, sestavlja strategijo in vizijo ter skrbi za njihovo uresničevanje. Njihova naloga je skrb, da bo podjetje tudi v prihodnosti uspešno. S tem namenom spremlja trende v gospodarstvu in se jim želi predvsem približati ter jih posvojiti v poslovanju svojega podjetja.

Sledi analiza zadovoljstva z implementiranimi tehnologijami. Slika 7 prikazuje zadovoljstvo s tehnologijami na podlagi anketiranja.

Slika 7: Zadovoljstvo anketiranja z novimi tehnologijami v podjetju



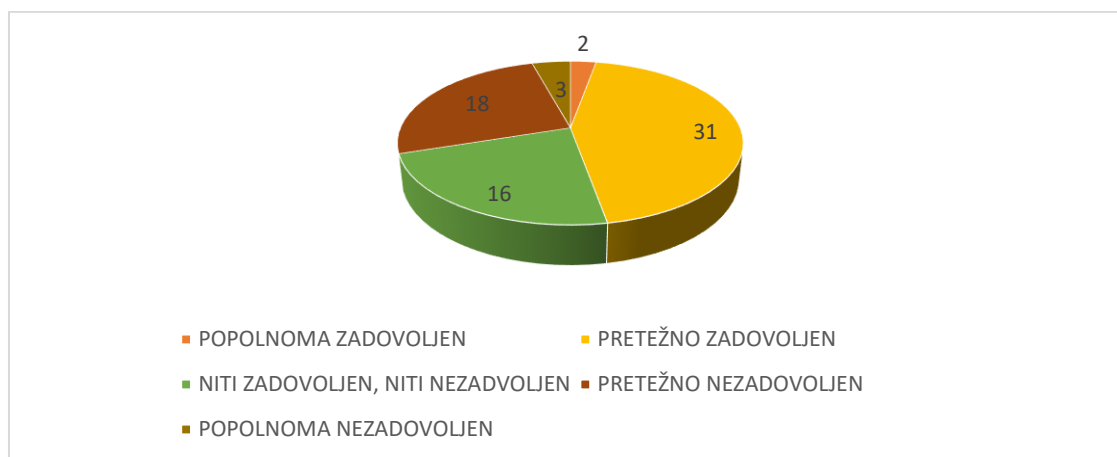
Vir: lastno delo.

Kot je razvidno iz slike 7, je 50 anketiranih označilo, da so s tehnologijami pretežno zadovoljni, 11 oseb pravi, da niso niti zadovoljne in niti nezadovoljne, 7 jih je označilo,

da so popolnoma zadovoljne, ena oseba trdi, da je pretežno nezadovoljna, in ena oseba, da je popolnoma nezadovoljna.

Struktura anketiranih se deli predvsem na ljudi, ki predstavljajo vodstvo v podjetju ali so s področja logistike in informatike. Ti zaposleni se zavedajo pomembnosti novih tehnologij oziroma so prav te kategorije zaposlenih glavni pobudnik za implementacijo tehnologij, zato je bil rezultat, da so anketirani rezidenti pretežno zadovoljni z implementiranimi tehnologijami, pričakovan.

Slika 8: Zadovoljstvo zaposlenih s tehnologijami



Vir: lastno delo.

Graf zadovoljstva zaposlenih s tehnologijami (slika 8) prikazuje, da so v 31 anketiranih podjetjih zaposleni pretežno zadovoljni s tehnologijami, v 18 podjetjih so zaposleni pretežno nezadovoljni, 16 podjetij ni niti zadovoljnih in niti nezadovoljnih, 3 podjetja z novo implementiranimi tehnologijami sploh niso zadovoljna, 2 podjetji pa sta označili, da so zaposleni popolnoma zadovoljni s trenutnim stanjem tehnologij v podjetju.

Stanje zadovoljstva zaposlenih v celotni organizaciji kaže drugačno sliko. Še vedno je največ tistih, ki so z novimi tehnologijami pretežno zadovoljni. Vendar se jim že hitro približujejo tisti zaposleni, ki o novih tehnologijah še nimajo povsem izoblikovanega mnenja, in tisti, ki so pretežno nezadovoljni z njimi. Omenjene rezultate lahko povežemo z zgoraj omenjenim teoretičnim delom, v katerem smo predstavili, da si zaposleni v strahu izgube delovnega mesta, nezanimanju o novem spoznavanju in učenju ter vnašanju sprememb v ustavljen vsakdan ne želijo v svoje delo implementirati novih tehnologij.

Šesto vprašanje nam je prikazalo podatke o izzivih, s katerimi se spoprijemajo določene skupine znotraj podjetja. Ključno je, da je vsem udeležencem predstavljeno, zakaj se uvaja nove tehnologije, kakšne zahteve tehnologije prinašajo, kako bo to vplivalo na organizacijo, časovni okvir in aktivnosti, povezane z uvedbo, ter kakšen bo končni izkoristek tako za podjetje kot tudi za posameznika.

Vodstva anketiranih podjetij se spoprijemajo z:

- Izzivi poznavanja digitalnih tehnologij. Danes se veliko sliši, vidi in bere o digitalizaciji sveta, tako fizičnega kot poslovnega. Če želi biti posameznik, gospodarstvo, podjetje v koraku s časom, je potrebno implementirati digitalne tehnologije, a vendar to ni tako preprosto. Zavedati se, kje je organizacija trenutno in tveganja, kaj bo prinesla implementacija določene tehnologije, je vedno prisotna misel v poslovanju. Spremljati novosti in jih ustrezno ob pravem času in na pravem mestu implementirati v podjetje je težava. Tako se vodstva v podjetjih srečujejo z izzivi pomanjkanja poznavanja digitalnih tehnologij ter njihovih prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti. Čeprav želijo podjetja z implementacijo postati uspešnejša in učinkovitejša, se lahko zgodi ravno nasprotno, saj je tehnologij in orodij, povezanih z njimi, veliko. In ugotoviti, katera je tista prava za organizacijo, predstavlja nov izziv za vodstvo podjetja. Z uspešno implementacijo na vseh segmentih podjetja se bodo izboljšali kazalniki poslovanja, povečala se bo učinkovitost, hkrati pa bo podjetje lahko spustilo ceno kupcem.
- Izzivi implementacije. Odločitev, da podjetja implementirajo digitalne tehnologije v svoje podjetje, s sabo prinaša nove izzive. Procese v podjetju je potrebno digitalizirati, za kar je potrebno časovno okno, ki se lahko ob morebitnih nepredvidenih težavah podaljša. V poslovanju podjetja lahko tako v tem času pride do zastojev in nižje storilnosti.
- Finančni izzivi. Denar je sveta vladar, tako v življenju posameznika kot v organizaciji. Nove stvari in procese je potrebno kupiti. Povsem enak strošek je lahko za različna podjetja zelo visok ali pa zelo nizek. Že v času postavljanja vizije o uvedbi tehnologije je potrebno načrtovati finančna sredstva za investicijo v nove tehnologije. Za to je potrebno predhodno raziskati ceno uvedbe tehnologije, da se ne bo šele v času implementacije razkrila cena, ki podjetju ne bi povečala konkurenčne moči, temveč bi ga lahko znižala.
- Psihološki izzivi. Vodstvo podjetja mora v implementacijo tehnologije verjeti. Tehnologije vplivajo na načine sprejemanja odločitev in vodenja organizacije. Če vodstvo verjame v to, kar dela, in v novosti podjetja, bodo zaupanje v tehnologije začutili tudi vsi, ki so s podjetjem kakor koli povezani. Tako proizvajalci, dobavitelji, distributerji, ne nazadnje pa tudi zaposleni.
- Kadrovski izzivi. Ljudje smo v osnovi karakterni takšni, da si v svojem življenju ne želimo prevelikih drastičnih sprememb, še posebej velja to za ljudi, ki so že nekaj desetletij zaposleni na istem delovnem mestu in so že pridobili določeno rutino delovanja. Izziv vodstva je, kako pripeljati tehnologijo v miselnost podrejenih, da bodo skupaj postali uspešnejši in učinkovitejši. Vodstvo mora na podrejene prenesti zanos nad tehnologijami. Načrtovati izobraževanje in ga izpeljati na zanimiv način, ki bo zaposlene pritegnil. Vodstvo naj bo odprto za nove predloge zaposlenih, hkrati pa naj jih spodbuja k samostojnemu učenju dela z novimi aplikacijami in procesi. Velik izziv v podjetjih je tudi pomanjkanje kadra za izvedbo zelenih izboljšav, saj to s sabo prinaša tveganja in posledično odgovornost.

Projektne skupine se v podjetjih spoprijemajo z naslednjimi izzivi:

- Izzivi, povezani z implementacijo. Regulatorne zadeve vplivajo na dolžino časa, saj morajo vse skupaj natančno preučiti in postaviti pravilno arhitekturo z vsemi nadzornimi točkami. Digitalizacija se integrira v obstoječe tehnološke procese. Pričakujejo, da bodo nove tehnologije prevzele vlogo vodenja, saj te zagotavljajo hitrejši pretok informacij po podjetju in oskrbni verigi. Podjetje bo postalo uspešnejše, če bodo digitalni sistemi zastavljeni tako, da bo procesiralo pomembne podatke in pripravljalo uspešne analize poslovanja. Tako bo projektna skupina lahko delovala uspešneje, vsi v podjetju pa bodo lahko videli pozitivne spremembe.
- Kadrovske izzivi. Težava, s katero se spoprijema tako vodstvo kot tudi projektne skupine, je miselnost implementacije tehnologije prenesti na delavce, saj ti želijo opraviti svoje naloge čim prej in na takšen način, kot jih opravljajo že leta. Večina zaposlenih v spremembah vidi prej dodaten trud kot pa priložnost za razvoj. Veliko vlogo ima tudi kultura vsakega posameznika, ki se predvsem kaže pri delu na mednarodnih projektih. Delavcem, ki si želijo novih znanj, je potrebno dati priložnost, da se vključijo v nove projekte. Predloge, podane od zaposlenih, pa naj vodje projektnih skupin vidijo kot dodano vrednost in jih spodbujajo pri razširitvi ideje v dejansko spremembo.
- Izzivi, povezani z učenjem. Projektne skupine oziroma projektni vodje nimajo ustreznih prehodnih izkušenj, ki bi pripomogle pri spoznavanju in delu z novimi tehnologijami. Za to je potrebno izobraževanje o tehnologijah in pridobivanje ustreznega znanja. Spremeni se tudi način sprejemanja odločitev in vodenja, kar lahko vodene sodelavce zmede.
- Izzivi, povezani s kupci oziroma naročniki. Anketirani vidijo izziv pri usklajevanju želj zunanjih kupcev in notranjih procesov v časovno omejenih projektih. Iščejo rešitve pri zagotavljanju virov ter pri prepričevanju končnih uporabnikov, zakaj je dobro za podjetje in za kupce, da se digitalizirajo. Potrebno je imeti evidenco, kjer se spremljajo spremembe in kakšen vpliv so te imele na podjetje (pozitiven ali negativen).

V kategoriji vodstva in projektne skupine smo zapisali, da je izziv pripraviti zaposlene na nove tehnologije. Odgovore, ki smo jih prejeli o izzivih delavcev, to še dodatno potrjuje. Novosti, ki jih prinašajo nove tehnologije za delavce, predstavljajo nepoznavanje, dodatno delo, vedno je kaj novega, torej je potrebno znanje nadgrajevati. V spremembah ne vidijo prednosti zase, temveč dodaten napor, strah pred neuspehom, kar posledično pripelje do stresa. Dokler procesi niso resnično razumljivi, se lahko zgodi, da je potrebno delati več in opravljati naloge, ki jih do takrat ni bilo potrebno. Najbolj se uvedbi upirajo starejši zaposleni in zaposleni z nižjo izobrazbo.

Podjetja so v želji izboljšanja operativnega dela in avtomatizacije procesov ter zmanjšanja človeških napak in dela začela v svoje poslovanje implementirati različne tehnologije. Nas je v sedmem vprašanju zanimala uvedba črtne kode, tehnologije RFID, glasovnega vodenja ter obogatene resničnosti. Anketirane smo povprašali, ali vsako od omenjenih tehnologij uporabljajo ter kakšne se prednosti in slabosti.

Prva tehnologija, po kateri smo povpraševali, je črtna koda. Kar 42 oseb je obkrožilo, da tehnologijo črtne kode uporabljajo, 28 pa jih je obkrožilo, da je ne uporabljajo. Večina anketiranih je poudarila, da so ključne prednosti črtne kode enostavnost, hitrost in sledljivost. Poleg omenjenih je potrebno omeniti še manj ročnega dela, zmanjšan vnos napak pri odčitavanju, natančna in hitra identifikacija, večja transparentnost blagovnega toka ter optimizacija procesov. Ključna težava črtne kode je možnost slabega zapisa, torej ločljivost in posledično kakovost, na primer na železnih proizvodih, ki so skladiščeni zunaj pokritega prostora.

Sledi tehnologija RFID, kjer 29 anketiranih pravi, da v podjetju zaposlitve uporabljajo tehnologijo RFID, 41 anketiranih podjetij pa je ne uporablja. Prednost tehnologije RFID je, da je uporabnost tehnologije mogoča po celotni oskrbni verigi, prav tako sledljivost. Uporabnika razbremeni, saj bralnika ni potrebno popolnoma približati nalepki, ker ta nalepko daljinsko zazna. Minimizirajo se možnosti za človeške napake, ki se lahko pripetijo pri ročnem vnašanju, na primer registracija prisotnosti na delovnem mestu, zmanjša se tudi možnost goljufanja. Tako se zagotovi višji nivo kakovosti storitve, ki se opravi veliko hitreje.

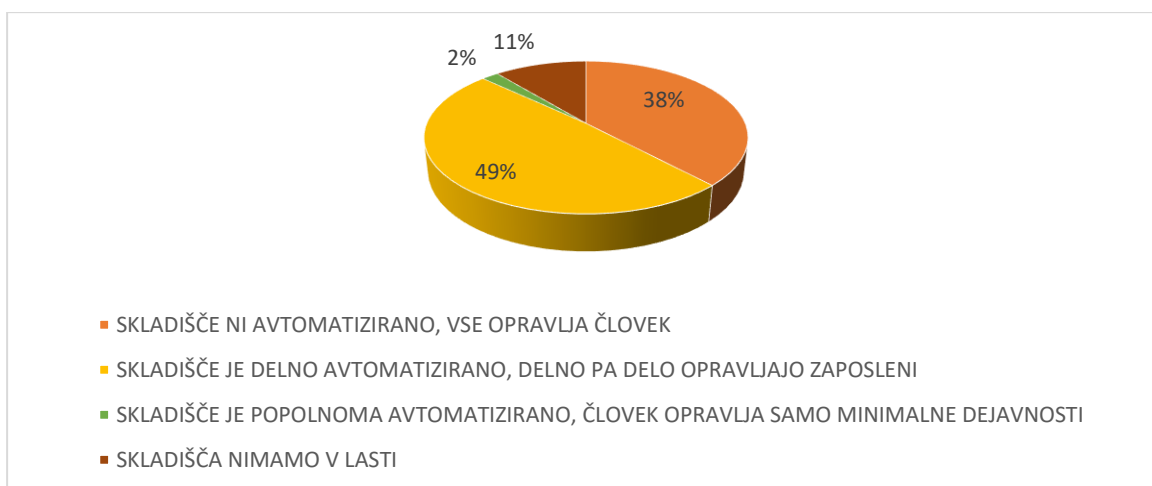
V naslednjem kvadrantu smo povpraševali po tehnologiji glasovnega vodenja. Pri tem vprašanju je 68 oseb odgovorilo, da te tehnologije v podjetju ne uporabljajo, 2 podjetji pa jo uporabljata. Kljub temu so zapisali prednosti glasovnega vodenja, kot sta večjezičnost uporabnikov in zmanjšane obremenitve, ter slabosti, na primer ena izmed anketiranih oseb je zapisala, da so to tehnologijo že testirali, vendar se je izkazala za neučinkovito. Pojavili so se še odgovori, da ima okolica zelo slab posluh za uvedbo tehnologije, računalniku je potrebno govoriti, torej jezikovne težave.

Nazadnje smo povprašali še po obogateni resničnosti, na primer uporaba pametnih očal. Tu se je 67 podjetij rangiralo kot neuporabnik omenjene tehnologije, tri podjetja pa kot uporabnik. Dodali so, da so prednosti obogatene resničnosti optimizacija dela, višja stopnja produktivnosti, razvoj novih proizvodov z manj stroški, višja stopnja hitrosti pri usposabljanju novo zaposlenih, hitro uvajanje sprememb. Prav tako ima tehnologija tudi slabosti. Anketirani so zapisali, da je tehnologija javnosti premalo poznana in posledično tudi manj uporabljena.

Tukaj se lahko povežemo z rezultati drugega vprašanja, kjer smo govorili o že implementiranih tehnologijah podjetij. Poudarili smo, da je večina podjetij implementirala tiste tehnologije, ki so poznane na trgu že dlje časa in brez katerih poslovanje skoraj ni mogoče. To trditev lahko spet potrdimo, saj je iz odgovorov razvidno, da večina anketiranih podjetij uporablja črtno kodo in tehnologijo RFID, ki sta že uveljavljeni tehnologiji. Tehnologiji, kot sta obogatena resničnosti in glasovno vodenje, pa sta v poslovanjih še dokaj nepoznani. Omenjeni tehnologiji že uporabljajo podjetja, ki spadajo v velika podjetja.

Osmo vprašanje smo postavili, ker smo želeli izvedeti stopnjo avtomatizacije skladišč v podjetjih.

Slika 9: Stopnja avtomatizacije skladišča



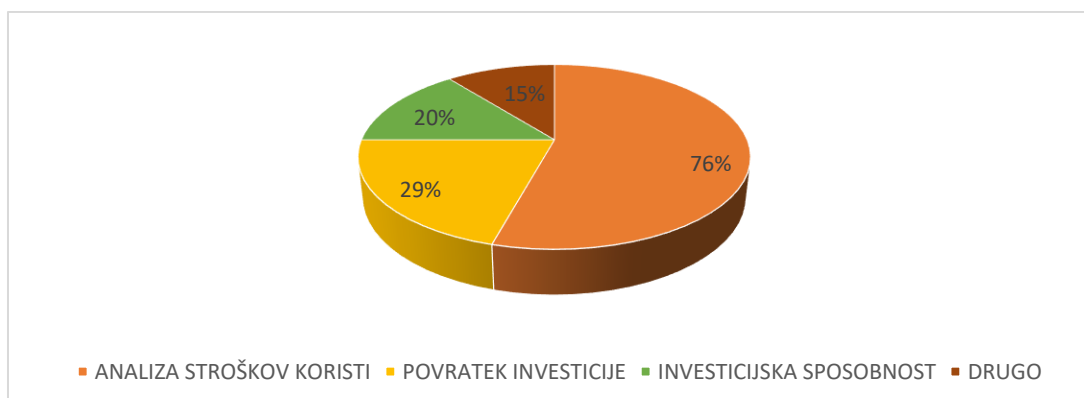
Vir: lastno delo.

Slika 9 prikazuje, da ima 49 % anketiranih podjetij skladišče delno avtomatizirano, delno pa delo še vedno opravljajo zaposleni. V 38 % podjetij delo v skladiščih opravljajo samo ljudje, 2 % oziroma eno podjetje pa ima že popolnoma avtomatizirano skladišče in poseg človeka v skladiščno delovanje ni potrebno, 11 % anketirancev pa skladišča sploh nima v lasti.

Podjetja že zaupajo digitalnim tehnologijam, vendar je zelo malo tistih, ki jim skladiščno poslovanje že popolnoma zaupajo. Skoraj polovica je takšnih, ki skladiščno poslovanje opravljajo s človeškim dejavnikom in tesno povezano s tehnologijami. Slabih 40 % predstavlja skladišča, v katerih delo še vedno opravlja samo človek, to velja predvsem za majhna in srednje velika podjetja ter podjetja, ki delujejo v večini samo na slovenskem trgu.

Vprašanje, ki smo ga postavili naslednje, se navezuje na razloge podjetja, zakaj je na določeni stopnji avtomatiziranega skladišča (slika 10).

Slika 10: Razlogi za stopnjo avtomatizacije skladišča



Vir: lastno delo.

Anketirana podjetja so na določeni stopnji avtomatizacije na podlagi analize stroškov in koristi (76 %), sledi povratek investicije (29 %), na tretjem mestu (20 %) je investicijska spodbuda, na zadnjem mestu pa je razdelek drugo (15 %), kjer so vprašani zapisali, da so razlogi določene stopnje avtomatizacije neposodobljena programska oprema, različni kupci posledično različen tovor in posledično različna pakiranja, povečanje konkurenčnosti podjetja na trgu, sledljivost in zagotavljanje kakovosti.

V povezavi s skladišči so nas zanimala še prednosti in slabosti. Vprašani so poudarili, da so ključne prednosti: nižja stopnja napak in obremenitev zaposlenih, hitrost in točnost, časovni prihranki, cenovna učinkovitost, optimizacija procesa in stroškov, višja stopnja produktivnosti, fleksibilnost in optimizacija skladiščnih prostorov, zmožnost izračuna povratka investicije na podlagi smernic lastnika, manj napak, izboljšani delovni proces, vitkost in agilnost.

Prav tako smo izvedeli tudi slabosti, ki so slaba berljivost, stroški avtomatizacije ne opravičujejo koristi zaradi specifičnosti blaga, visoki začetni vložki v infrastrukturo in opremo, hitra rast in nezmožnost hitrega prilagajanja višji stopnji avtomatiziranega skladišča, zastareli in togi zakonodajni predpisi ter čas. Vprašani pa poudarjajo ključno slabost, ki je visoka stopnja zmotljivosti človeškega dejavnika.

Velik vpliv na odločanje o stvareh ima plačilna sposobnost subjekta. Koristi odločitve morajo presegati stroške, ki bodo nastali pri uveljavljeni spremembi. Zato ne preseneča dejstvo, da je več kot 75 % rezidentov odgovorilo, da je poglobljen razlog za stopnjo skladišča prav analiza stroškov in koristi.

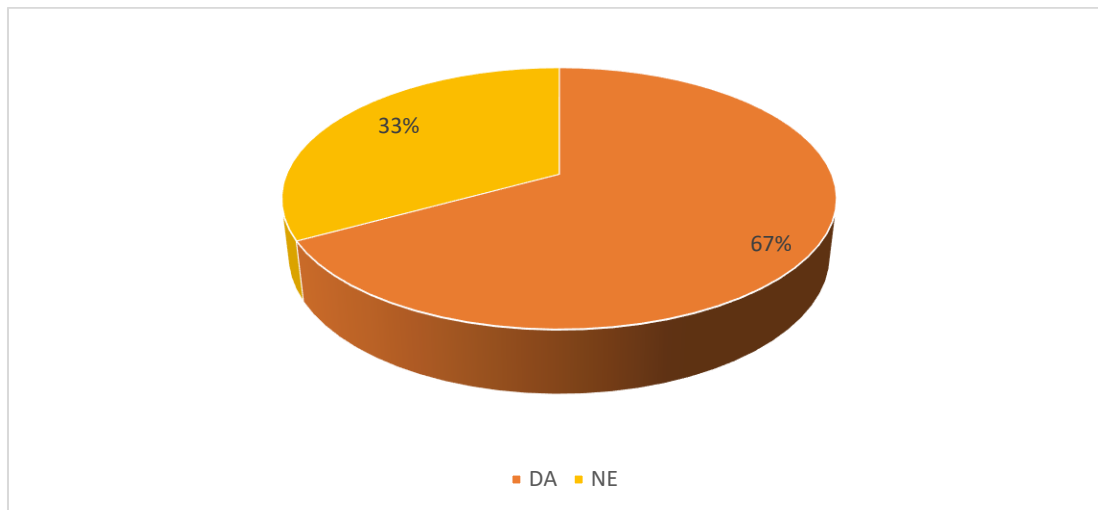
4.2.3 Digitalna izmenjava podatkov

Naslednji sklop vprašanj se nanaša na digitalno izmenjavo podatkov. Podjetje je dobro digitalno povezano, če so njihovi dobavitelji prožni in agilni. Prav tako se je dobro digitalno povezati s svojimi kupci. Tako preko dobaviteljev kot tudi preko kupcev se morajo stalno prenašati vsi poslovni dogodki o materialih, naročilih in drugi. Pozabiti pa na smemo niti na logiste oziroma prevoznike, ki predstavljajo pomemben del oskrbne verige.

Če gre za pošiljanje večjega števila elektronskih dokumentov in večjega števila prejemnikov, je smiselno odpraviti ročno prepisovanje in vgraditi mehanizme, ki preprečujejo napake. Storitve elektronske izmenjave v primerjavi z elektronsko pošto ali neposrednim povezovanjem zbirk podatkov prinašajo tudi vrsto naprednih zmožnosti. Vzpostavljajo sledljivost poslovanja, zagotavljajo varnost sporočil in vsebine ter omogočajo avtomatizacijo usmerjanja izmenjave sporočil med partnerji. Uporaba storitev elektronske izmenjave je smiselna tudi zaradi svoje univerzalnosti, saj omogoča medsebojno povezovanje poslovno-informacijskih sistemov, dokumentnih sistemov in drugih, namenskih aplikacij, na primer med partnerji znotraj oskrbnih verig.

Anketirane smo v začetku sklopa povprašali, ali s svojimi zunanji partnerji kot kupci, dobavitelji, podizvajalci elektronsko izmenjujejo podatke o proizvodih z namenom optimiziranega delovanja oskrbne verige.

Slika 11: Elektronska izmenjava podatkov



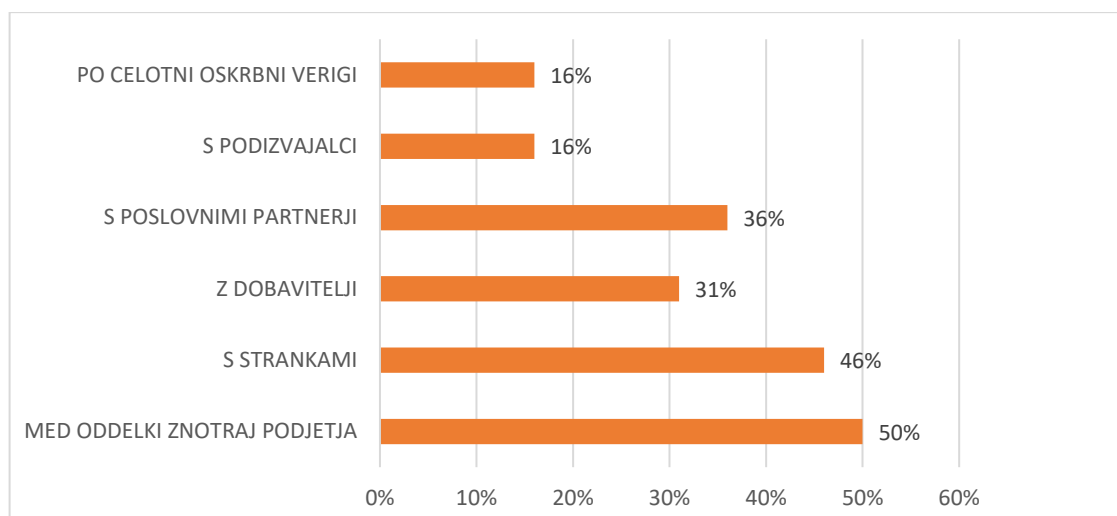
Vir: lastno delo.

Iz slike 11 je razvidno, da dve tretjini vprašanih podjetij medsebojno izmenjuje podatke, tretjina pa tega ne počne.

Čeprav so že vsi dokumenti, ki nastajajo pri poslovanju, v elektronski obliki, se med partnerji še vedno izmenjuje papirna dokumentacija. Podjetja so sicer papirne dokumente in navadno pošto začela zamenjevati z dokumenti PDF in elektronsko pošto, vendar s tem kakšnih občutnih procesnih izboljšav niso dosegla. Največji težava je, da se podatke z dokumentov še vedno ročno prepisuje v poslovne programe. To kliče po napakah in onemogoča avtomatizacijo procesov. Uporaba elektronskega dokumenta PDF in e-pošte sicer odpravi stroške tiskanja in pošiljanja pri izdajatelju, vendar stroške tiskanja prenese na prejemnika. Prejeti dokumenti PDF se namreč natisnejo vsaj enkrat, če ne drugega za računovodstvo.

Naslednje vprašanje se tesno povezuje s predhodnim. Vprašanim, ki so na predhodno vprašanje odgovorili z da, se je odprlo dodatno vprašanje, in sicer s katerimi skupinami organizacije izmenjujejo podatke (slika 12). Odgovorov je bilo na voljo več.

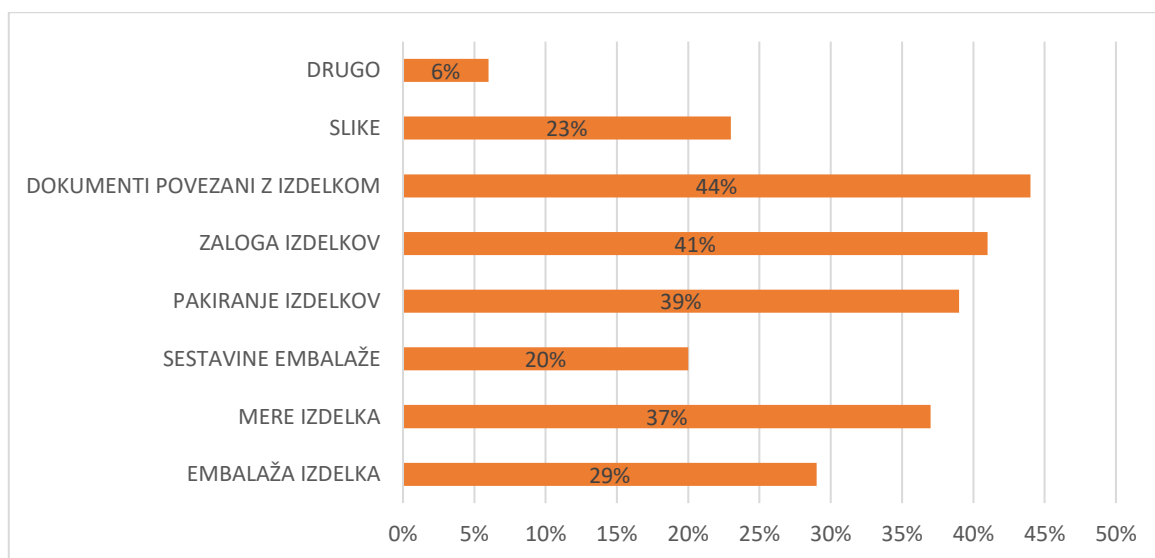
Slika 12: Skupine za izmenjavo digitalnih podatkov



Vir: lastno delo.

Iz slike 12 je razvidno, da je 50 % anketiranih odgovorilo, da podatke izmenjujejo med oddelki znotraj podjetja, 46 % jih izmenjuje s strankami, 31 % z dobavitelji, 36 % s poslovnimi partnerji, po 16 % pa jih izmenjuje s podizvajalci in po celotni oskrbni verigi. Rezultati so pokazali, da je zelo majhen delež tistih organizacij, ki izmenjujejo podatke po celotni oskrbni verigi. Takšen trend nakazuje, da se podjetja že zavedajo pomembnosti digitalnega poslovanja, ampak jih do popolne implementacije te, čaka še dolga pot.

Slika 13: Podatki, dostopni partnerjem



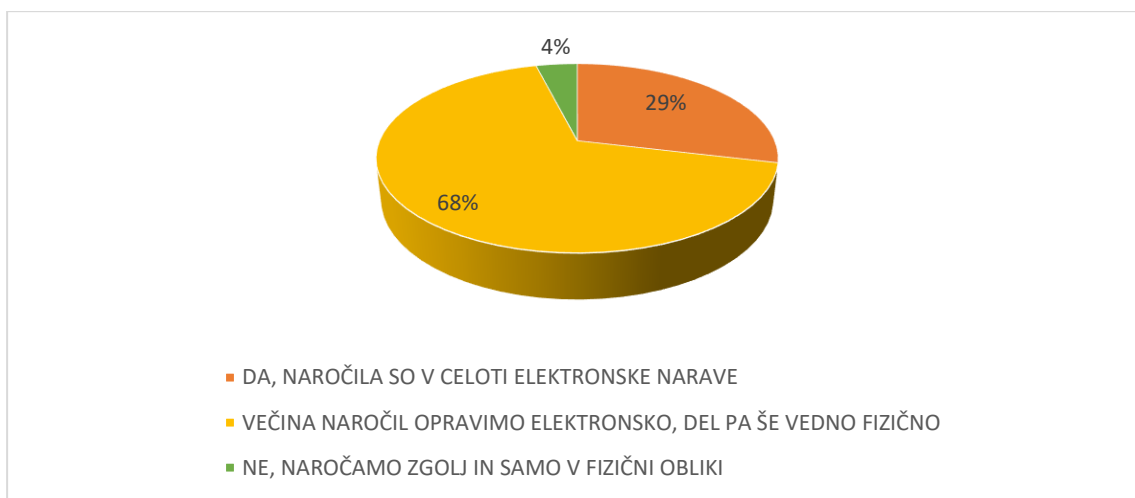
Vir: lastno delo.

Informacije o proizvodih z namenom brezskrbnega poslovanja morajo biti podane čim natančneje, predvsem pa si jih morajo sodelavniki med seboj enako interpretirati. S tem namenom smo v anketnem vprašalniku postavili vprašanje, kateri podatki se medsebojno

izmenjujejo, da se minimizira prej omenjena težava. Predpostavljeni dejavniki so za vprašane približno enako pomembni, na prvih štirih mestih so dokumenti, ki so povezani z izdelkom, sledi zaloga izdelkov, pakiranje izdelkov ter mere izdelka. V drugo skupino pomembnih dejavnikov pri povezovanju pa spada še embalaža izdelka, slike izdelkov in pakiranja ter sestavine embalaže. Na voljo smo zapisali še izbiro drugo, kjer so vprašani zapisali še certifikate ter logistične podatke.

V sklopu digitalizacije oskrbne verige so podjetja začela uporabljati elektronsko naročanje. Koliko ga uporabljajo, je prikazano na sliki 14.

Slika 14: Elektronska naročila



Vir: lastno delo.

Rezultati kažejo, da podjetja že prehajajo na elektronsko poslovanje, vendar še ne popolnoma. Kar 68 % prejetih odgovorov je pokazalo, da je naročanje že delno opravljeno elektronsko, delno pa še vedno v fizični obliki. Elektronska naročila popolnoma digitalizirano izvaja 29 % anketiranih podjetij. Pri 4 % vprašanih pa se naročuje samo v fizični obliki.

Sledljivost izdelkov je v današnjem svetu pomembna prednost. Kupci želijo vedeti, kdaj bo naročeno blago prispelo in kje je v določenem trenutku. V anketi smo tako postavili vprašanje, ali v podjetjih menijo, da je pomembno ažurno sporočanje vznika, kje je, in da ob nepričakovanih dogodkih prevzemniku sporoča, kaj se dogaja.

Odgovori so pokazali, da vidijo podjetja v tem dodano prednost pri poslovanju po oskrbni verigi, saj je 98 % vprašanih to potrdilo. V naslednjem koraku smo povprašali po razlogih.

Fizična ali poslovna oseba, obe si želita v vsakem trenutku vedeti, kje je naročena pošiljka in kdaj bo prispela na izbran naslov za dostavo. Predvidena pot in čas lahko prikazujeta popolnoma drugačno sliko od resničnosti. V prometu se vsakodnevno dogajajo različni dogodki, ki lahko drastično spremenijo ne samo dostavo, temveč vse procese, ki se

odvijajo za njo. Določena podjetja morajo za sprejem dostave priskrbeti dovolj velik prostor za skladiščenje ter pravočasno najeti delavce in inštalaterje. Sledljivost je za to ključna prednost, saj lahko ob nenapovedanem odstopanju prilagodijo omenjene aktivnosti.

Dobro organizirana podjetja imajo za transport vnaprej določena časovna okna. Ob zamudi se ta zaprejo. Tako mora na primer voznik tovornjaka počakati na novo prosto časovno okno. Če pa voznik sporoča o dogajanju na svoji poti, se lahko časovno okno zanj prilagodi in bo lahko natovoril ali raztovoril brez nepotrebnega dodatnega čakanja.

Poročanje je ključno za podjetja, ki delujejo po sistemu just in time. To pomeni, da nimajo ogromne količine zaloge, ampak jo dobavljajo sproti glede na povpraševanje. Če proizvodov ne bo takrat, kot se pričakuje, je potrebno proizvajalca na to opozoriti, da se lahko ta pravočasno odzove in začne z izvajanjem dodatnega načrta.

Razlog za sporočanje, kje je vozilo, je pomemben tudi z vidika varnosti. Ob kraji ali izginotju tovornjaka se lažje določi območje dogodka ter se posledično hitreje posreduje.

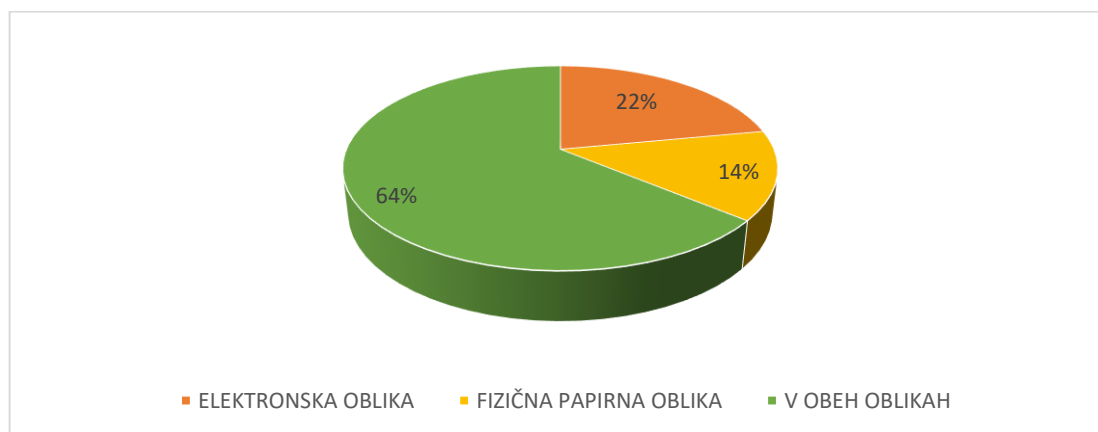
Spremljanje informacij o tovoru in tovornjaku lahko prepreči škodo in posledično stroške.

V nekaterih panogah, kot je farmacija, je najavljanje in spremljanje pošiljk obvezen sestavni del poslovanja.

Ne smemo pozabiti incotermov, ki določajo odgovornosti in posredovanje podatkov, kje je tovor.

Sedemnajsto vprašanje je anketirane povprašalo, v kakšnih oblikah se dokumenti prenašajo do strank.

Slika 15: Oblike prenašanja dokumentov

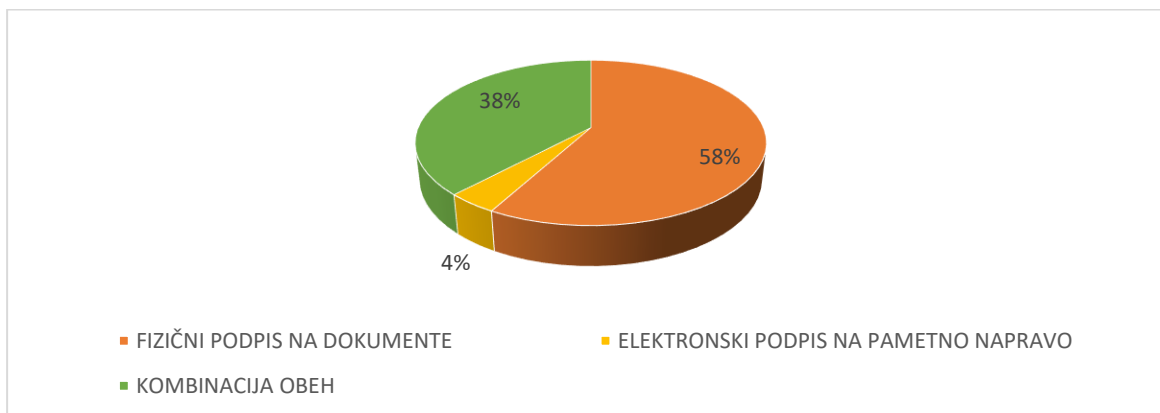


Vir: lastno delo.

Tortni diagram (slika 15) prikazuje, da se v 64 % dokumenti prenašajo v papirni in elektronski obliki. Z 22 % jim sledijo samo elektronsko izmenjani podatki. Na zadnjem mestu s 14 % pa je izmenjava dokumentov v fizični obliki.

V povezavi z zgornjim vprašanjem nas je zanimalo, na kakšen način prejemnik podpiše, da je blago prevzel.

Slika 16: Oblike podpisa prevzema blaga

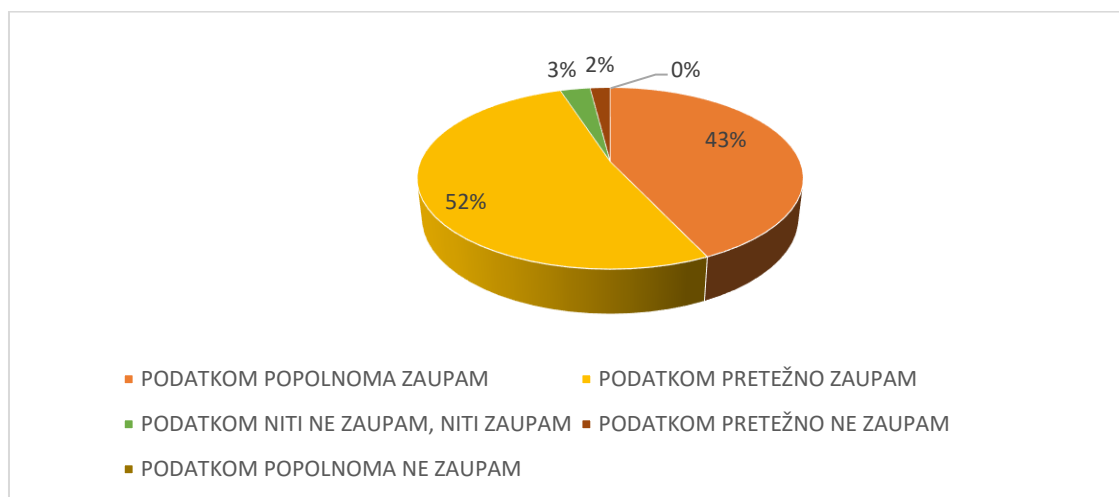


Vir: lastno delo.

Odgovori so pokazali, da se na tem področju podjetja počasi digitalizirajo. Tu je 58 % vprašanih odgovorilo, da se prevzem opravi na podlagi fizičnega podpisa, 38 % že poskuša s kombinacijo, 4 % pa so se v tej smeri že digitalno preoblikovali.

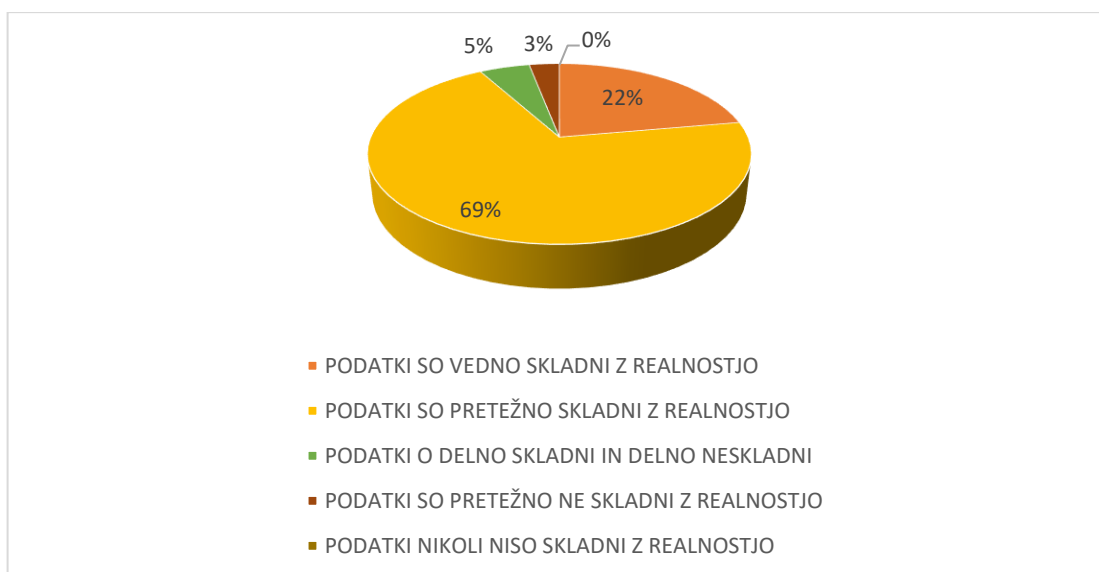
Naslednji dve vprašanji sta temeljili na zaupanju in skladnosti podatkov z realnostjo. Zanimalo nas je, koliko podjetja zaupajo prejetim informacijam, na primer o blagu, še preden preide v njihovo last. Za tem pa nas je zanimalo še, kolikokrat se jim je že pripetilo, da prehodno prejeti podatki niso bili skladni z realnostjo.

Slika 17: Zaupanje elektronskim podatkom



Vir: lastno delo.

Slika 18: Skladnost podatkov z realnostjo

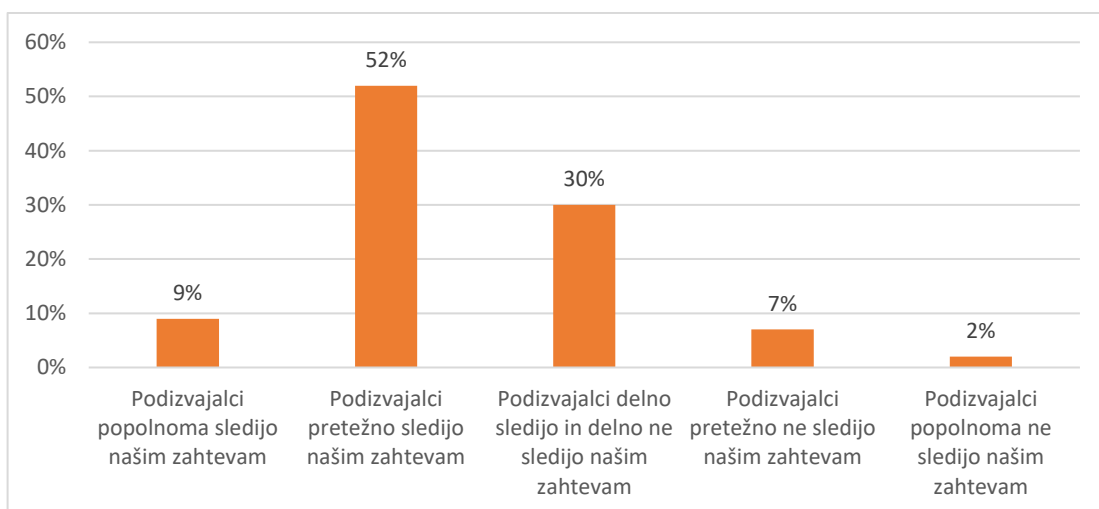


Vir: lastno delo.

Slika 17 in slika 18 prikazujeta, da podjetja v pretežno zaupajo podatkom, saj so ti pretežno skladni z realnostjo. V zelo majhnem odstotku so odstopanja informacij v primerjavi z realnim stanjem. Podjetja se zavedajo pomembnosti verodostojnega poslovanja, ki temelji na zaupanju med partnerji. Samo tako se lahko oblikuje uspešna in učinkovita oskrbna veriga.

Naslednji sklop vprašanj se nanaša na podizvajalce anketiranih podjetij. Pri digitalnih preobrazbah se pojavi težava, kadar se podjetje digitalno preobrazi, podizvajalci pa se za takšen korak niso odločili. Zanimalo nas je, ali so se v omenjeni situaciji podizvajalci pripravljeni prilagajati zahtevam naročnika (slika 19).

Slika 19: Sledenje podizvajalcev

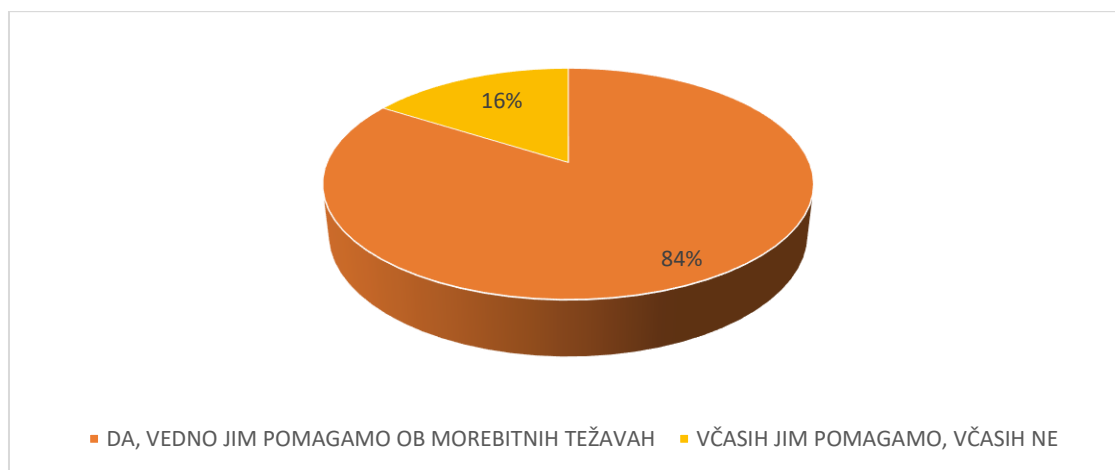


Vir: lastno delo.

Odgovori so razkrili, da so podizvajalci v 52 % pretežno pripravljeni slediti zahtevam naročnika. S 30 % so se delno pripravljeni prilagoditi, delno pa ne, 9 % je takšnih, ki se zahtevam popolno prilagodijo, 7 % se pretežno ne prilagodijo, samo 2 % pa je takšnih, ki se spremembah nimajo namena prilagoditi.

Pomembnost zagotavljanja podpore pri uvajanju sprememb predstavlja pomemben dejavnik za uspešno interakcijo naročnika in podizvajalca ali kakršnega koli drugega odnosa. Analiza kaže, da podjetja pomoči pri uvajanju sprememb v grobem ne odklanjajo. Če le imajo čas in znanje, se pozivu na pomoč z veseljem odzovejo.

Slika 20: Pomoč ob morebitnih težavah



Vir: lastno delo.

4.3 Ključne ugotovitve

V teoretičnem delu magistrske naloge je osrednji cilj predstavljala raziskava četrte industrijske revolucije, njenih lastnosti ter stebrov. Sledila je predstavitev oskrbne verige ter njeno preoblikovanje v digitalno oskrbno verigo, v sklopu tega smo zapisali potencialna tveganja pri preoblikovanju. Zatem smo opisali digitalno oskrbno verigo ter razložili logistiko, podprto z industrijo 4.0. Pojasnili smo še vpliv digitalizacije na zaposlene. V teoretičnem delu smo analizirali digitalizacijo slovenskih podjetij v sklopu oskrbne verige.

Slovenska podjetja se digitalno že preobražajo. V primerjavi s podjetji v državah članicah Evropske unije se slovenska podjetja od 28 držav uvrščajo na 16. mesto. Vendar organizacije na slovenskih tleh še vedno dajejo premalo poudarka digitalizaciji poslovnih procesov, ki se kaže v brezpapirnem poslovanju ter avtomatizaciji procesov do povezovanja sistemov in naprav.

Ključni motivi za odločitve o preoblikovanju poslovanja v podjetjih so predvsem optimizacija poslovnih procesov, prilagajanje željam strank in mikronaročila ter integracija procesov s partnerji. Večina podjetij vidi digitalno preobrazbo kot

optimizacijo poslovnih procesov. Spodbuden je rezultat, da se podjetja pretežno že prilagajajo željam strank, saj je teorija pokazala, da je ključna dodana vrednost digitalizacije ravno v tesnejšem stiku s strankami ter poznavanju in zadovoljevanju njihovih potreb in želja. Iz raziskave lahko razberem, da je večina slovenskih podjetij že prešla fazo, ko je bila digitalizacija usmerjena v notranje poslovanje podjetja.

V ospredju je še vedno tehnologija. Tehnična področja, ki so v očeh podjetij najpomembnejša za uspeh digitalne preobrazbe, so standardi informacijske tehnologije, podatkovna analitika, storitve v oblaku in internet stvari. Z omenjenim lahko znova potrdimo, da slovenska podjetja že napredujejo na lestvici zrelosti in razumevanja podpore tehnologije.

Implementacija novih tehnologij v delovanje zaposlenega lahko po eni strani prinaša pozitivne, po drugi strani pa negativne spremembe. Negativne veljajo predvsem za zaposlene na nižjih ravneh podjetja. Kot pozitivno spremembo pa digitalizacijo vidijo vodje in zaposleni na višjih ravneh podjetja. Omenjeno lahko podpremo s teorijo in odgovori na anketni vprašalnik, ki pravijo, da se zaposleni na nižjih ravneh težje prilagajajo spremembam v rutinah delovnega procesa. Pri učenju se pojavljajo različni strahovi, povezani z neuspehom, daljšim delovnikom ali celo odpustom. Zaposleni na višjih ravneh, kot so managerji podjetja, pa se v nasprotju z delavci zavedajo, kaj digitalizacija prinaša v podjetje in kaj se lahko organizaciji zgodi, če se ne poveže z industrijo 4.0.

Skladiščenje je strošek. Zato je pomembno, da podjetje stalno preverja in po potrebi posodablja skladišča in skladiščno poslovanje ter tako znižuje stroške. Globalni trendi na področju skladiščenja se kažejo v smeri vedno večje avtomatizacije, računalniške podpore in popolne sledljivosti izdelkov. Podjetja se v večini odločajo za nadgradnjo, večja podjetja pa razmišljajo ali pa so se že odločila za popolno prenovo in avtomatizacijo skladišč. Razlogi so predvsem finančne narave poleg tega so še neposodobljena programska oprema, večja konkurenčnost na trgu, sledljivost ter zagotavljanje ravni kakovosti.

Podjetja se v globalizirane svetovne gospodarske tokove vključujejo na različne načine. Eden od teh je tudi uvedba elektronske oziroma računalniške izmenjave podatkov in dokumentov. Elektronska izmenjava se kaže kot ena od osnov digitalizacije poslovanja, saj brez nje ni mogoče zagotoviti avtomatizacije procesov, ki se odvijajo med podjetji. Podjetje sicer lahko samostojno vzpostavlja posamične povezave s partnerji, vendar mu uporaba teh pristopov ponuja večjo prilagodljivost na zahteve partnerjev ter navsezadnje hitrejšo in cenejšo vzpostavitev digitalnega poslovanja z njimi. Omenjenega se slovenska podjetja po oskrbnih verigah že zavedajo, saj je kar dve tretjini podjetij že uporabljajo elektronsko poslovanje.

Zavedati se je potrebno, da je slovenska miselnost negativno povezana z deljenjem pomembnih informacij med druge akterje. Vendar so rezultati ankete pokazali, da skoraj polovica podjetij že sodeluje s strankami podjetja, veliko je tudi takšnih, ki izmenjujejo

digitalne podatke tudi s poslovnimi partnerji in dobavitelji. Manjši odstotek predstavlja povezovanje po celotni oskrbni verigi, vendar lahko na podlagi trendov rečemo, da se bo v bližnji prihodnosti tudi to pozitivno spremenilo.

Zmanjšuje se delež naročanja v fizični obliki in povečuje v elektronski obliki. Čeprav so podatki pokazali, da največ podjetij naročuje v obeh oblikah, je delež takšnih, ki naročujejo v celoti v elektronski obliki, več kot drugih.

Zagotavljanje sledljivosti je eden pomembnejših vidikov poslovanja podjetja. Sledljivost pomeni nadzor nad izvorom in ponorom blaga. Za zagotavljanje sledljivosti v celotni oskrbni verigi sta potrebna sistemski pristop in ustrezna informacijska podpora. Če ste pošiljatelj, prejemnik ali pogodbeni partner pri prevozu posamezne pošiljke, lahko v vsakem trenutku ugotavljate, kje je vaša pošiljka in kaj se z njo dogaja. Ni več dvoma, da je za ljudi v današnjem svetu zelo pomemben podatek, kje so naši izdelki in kdaj jih lahko pričakujemo pri sebi doma, v skladišču itd.

Paket z blagom ni samo proizvod, zapakiran v varnostni zaboj, ampak poleg spadajo različni dokumenti, na primer račun. Raziskava je pokazala, da podjetja posredujejo dokumente tako v fizični kot tudi v digitalni obliki. Naročnik ob naročilu oziroma plačilu blaga prejme na primer račun v digitalni obliki na elektronski naslov, hkrati se izda račun tudi v fizični obliki, ki prispe do kupca ob dostavi blaga.

Ob dostavi blaga mora prevzemnik podpisati določen obrazec, da se s tem potrdi prevzem blaga bodisi v fizični obliki s kemičnim svinčnikom na list papirja ali z elektronskim svinčnikom na pametno napravo. Podjetja so odgovorila, da še vedno uporabljajo pretežno fizični podpis na dokumente, pojavljajo se že kombinacije, zelo malo zaupanja pa se namenja samemu elektronskemu podpisovanju na napravo.

Ena najpomembnejših komponent vseh odnosov je zaupanje. Podjetja, ki odkrito komunicirajo s poslovnimi partnerji, izkazujejo visoko stopnjo zaupanja in dolgoročnosti odnosov s podjetjem, s katerim sodelujejo. Zaupanje se gradi in ohranja z vrednotami, kot so strokovnost in sodelovanje med partnerji. Slovenska podjetja se omenjenega zelo dobro zavedajo, saj lahko iz opravljene analize razberemo, da podjetja prejetim elektronskim podatkom v 95 % pretežno zaupajo, saj so ti v 91 % pretežno skladni z realnostjo.

Za digitalno oskrbno verigo je pomembno, da akterji v verigi medsebojno čim agilneje sodelujejo in da podatke razumejo na enak način. Določena podjetja se digitalizirajo prej, druga kasneje. Težava nastane takrat, ko se en partner digitalno preobrazi, drug pa tega še ni storil. V takšnem primeru je dobro, da se nedigitalizirana podjetja odločijo za preobrazbo, saj jim bo ta prinesla ogromno pozitivnih koristi, ki ne bodo povezana samo za sodelovanje s sodelavniki po oskrbni verigi, ampak tudi drugače. Slovenska podjetja se omenjenega zelo dobro zavedajo in stremijo k preobrazbi. Na voljo pa jim je tudi zadostna pomoč tako poslovnih partnerjev kot tudi države.

SKLEP

Digitalizacija predstavlja trend, ki se je vpil v vse pore človeštva. Tehnologije, ki so prišle z roko v roki z digitalizacijo, so pomembno vplivale na življenje tako v zasebnem kot tudi v poslovnem svetu. Digitalna preobrazba podjetij je postala nuja, saj bodo le tako lahko ostala konkurenčna na trgu v primerjavi s svojo konkurenco.

Večina slovenskih organizacij je še v prvi fazi digitalnega preoblikovanja. Poudariti pa želim, da je velik del podjetij že v fazi, ki predstavlja ključno dodano vrednost digitalne preobrazbe. Pri digitalni preobrazbi slovenskih podjetij lahko razberemo trend, da se podjetja odločajo za že poznane in bolj globalno uveljavljene tehnologije, nove tehnologije, kot je na primer tehnologija veriženja blokov podatkov, pa še zelo zaostajajo.

Zadovoljstvo zaposlenih z implementacijo digitalnih tehnologij pada po hierarhiji podjetja. Vodstva se dobro zavedajo, kaj lahko podjetje pridobi ali potencialno izgubi, če se digitalizacija ne uvede v organizacijo. Zaposleni na nižjih ravneh pa vidijo v implementaciji novih tehnologij napor. Poklici se razvijajo, propadajo in nastajajo novi. To ni odvisno od digitalizacije, ampak od nas uporabnikov, ki zahtevamo nove storitve in proizvode. Čim hitreje se bomo ljudje naučili delati v digitalnem okolju in čim hitreje se bomo prilagajali novim poslovnim modelom, uspešnejši bomo, ne glede na formalne poklice. V prihodnosti bodo najpomembnejša realna praktična znanja, ker bo digitalizacija samo podporna dejavnost in ne bo ločnica med poklici. Sprememb se ne smemo bati, potrebno se je učiti.

Elektronska izmenjava podatkov omogoča avtomatizacijo procesov med partnerji, ker ponuja večjo prilagodljivost na zahteve partnerjev ter navsezadnje hitrejšo in cenejšo vzpostavitev digitalnega poslovanja.

LITERATURA IN VIRI

1. Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805.
2. Balachandran, B. M. & Prasad, S. (2017). Challenges and Benefits of Deploying Big Data Analytics in the Cloud for Business Intelligence. *Procedia Computer Science*, 112, 1112–1122.
3. Balsmeier, B. & Woerter, M. (2019). Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction. *Research policy*, 48(8), 103765.
4. Barreto, L., Amaral, A. & Pereira, T. (2017). Industry 4.0. implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245–1252.
5. Bartholdi, J. J. & Hackman, S. T. (2014). *Warehouse and distribution science*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.

6. Brennen, S. & Kreiss, D. (2014, 8. september). *Digitalization and Digitization* [objava na blogu]. Pridobljeno 15. junija 2019 iz <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/>
7. Bosworth, S., Kabay, M. E. & Whyne, E. (2009). *Computer Security Handbook* (5. izd.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
8. Büyüközkan, G. & Göçe, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in industry*, 97, 157–177.
9. Chopra, S. & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation* (6. izd.). Združene države Amerike: Courier Kendallville.
10. Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management* (5. izd.). New York: Pearson Education.
11. Cukier, K. (2014). Big data and the future of business. V E. Philip, G. Moore, H. Mendelson, G. S. Day, E. Garcia-Canal, J. E. Ricart, C. Warhust, S. Wright, C. de Anca, S. Aragon, A. Maitland, S. D. Friedman, P. Thomson, H. de Mouron, V. Authors, W. M. Klepper, J. P. Kotter, H. Chesbrough, C. A. Adams, F. Gonzalez (ur.), *Reinventing the Company in the Digital Age* (str. 37–50). Bilbao: BBVA
12. Deloitte AG. (2014). *Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies*. Zurich: The Creative Studio at Deloitte.
13. Dittes, S., Richter, S., Richter, A. & Smolnik, S. (2019). Toward the workplace of the future: How organizations can facilitate digital work. *Business Horizons*, 62(5), 649–661.
14. ENISA – European Network and Information Security Agency. (2010). *The new user's guide: How to raise information security awareness*. Heraklion: European Network and Information Security Agency.
15. Erjavec, J., Manfreda, A., Jaklič, J. & Indihar Štemberger, M. (2018). Stanje in trendi digitalne preobrazbe v Sloveniji. *Economic and Business Review* 20, 109–128.
16. Erol, S., Schumacher, A. & Sihn, W. (2015). Strategic guidance towards Industry 4.0 – a three-stage process model. *International Conference on Competitive Manufacturing* (str. 495–500). Stellenbosch: Univerza Stellenbosch.
17. European Commission. (2019). *The Digital Economy and Society Index (DESI)*. Pridobljeno 17. junija 2019 iz <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
18. Faber, N., de Koster, R. B. M. & van de Velde S. L. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32, 381–395.
19. Foerster-Metz, U. S., Marquardt, K., Golowko, N., Kompalla, A. & Hell, C. (2018). Digital Transformation and its Implications on Organizational Behavior. *Journal of EU Research in Business*, 2018(14), 1–14.
20. Gan, M. F., Chua H. N. & Wong F. S. (2019). Privacy Enhancing Technologies implementation: An investigation of its impact on work processes and employee perception. *Telematics and Informatics*, 38, 13–29.

21. Ghiani, G., Laporte, G. & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. Chichester: John Wiley & Sons.
22. Gligor, D. M. & Holcomb, M. C. (2012). Understanding the role of logistics capabilities in achieving supply chain agility: a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(4), 438–453.
23. Hagberg, J., Sundstrom, M. & Egels-Zandén, N. (2016). The digitalization of retailing: an exploratory framework. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 44(7), 694–712.
24. Harshak, A., Schmaus, B. & Dimitrova, D. (2013, april 23). Building a digital culture: How to meet the challenge of multichannel digitization. Pridobljeno 23. avgusta 2019 iz <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/building-a-digital-culture.html>
25. Heavin, C. & Power, D. J. (2018). Challenges for digital transformation – towards a conceptual decision support guide for managers. *Journal of Decision Systems*, 27, 38–45.
26. Hofmann, E. & Rüsch, M. (2017). Industry 4.0. and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23–34.
27. Kinnet, J. (2015). Creating a Digital Supply Chain [objava na blogu]. Pridobljeno 18. junija 2019 iz <https://advisory.kpmg.us/blog/2019/mc-creating-a-digital-supply-chain.html>.
28. KPMG Deutschland. (2016). *The Factory of the Future: Industry 4.0 – the challenges of tomorrow*. München: KPMG Deutschland.
29. Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld T. & Hoffmann M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242.
30. Logožar, K. (2004) *Poslovna logistika – elementi in podsystemi*. Ljubljana: GV izobraževanje.
31. Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1–10.
32. Mell, P. & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.
33. Mingxiu, Z., Chunchang, F. & Minggen, Y. (2012). The Application used RFID in Third Party Logistics. *Physics Procedia*, 25, 2045–2049.
34. Morabito, V. (2014). *Trends and Challenges in Digital Business Innovation*. Švica: Springer International Publishing.
35. Moreira F., Ferreira M. J. & Seruca I. (2018). Enterprise 4.0 – the emerging digital transformed enterprise? *Procedia Computer Science* 138, 525–532.
36. Mourtzis, D., Samothrakis, V., Zogopoulos, V. & Vlachou, E. (2019). Warehouse Design and Operation using Augmented Reality technology: A Papermarking Industry Case Study. *Procedia CIRP*, 79, 574–579.
37. Qureshi, K. N. & Abdullah, A. H. (2013). A survey on Intelligent Transportation Systems. *Middle-East Journal of Scientific Research* 15(5), 629–642.
38. Porter, M. E. & Heppelmann, J. E. (2015). How Smart Connected Products are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.

39. Pradabwong, J., Braziotis, C., Tannock, J. & Pawar, K. S. (2015). Business process management and supply chain collaboration: a critical comparison. *Logistics Research*, 8(1), 1–20.
40. Raab, M. & Griffin-Cryan, B. (2011). *Digital Transformation of Supply Chains: Creating Value—When Digital Meets Physical*. Francija: Capgemini.
41. Raj, S. & Sharma, A. (2014). *Supply Chain Management in the Cloud*. Pridobljeno 19. junija 2019 iz [https:// www.accenture.com/tr-en/insight-supply-chain-management-cloud](https://www.accenture.com/tr-en/insight-supply-chain-management-cloud)
42. Roblek, V., Meško, M. & Krapež, A. (2016). A complex View of industry 4.0. *Sage Open*, 6(2) 1–11
43. Sanders, N. R. (2014). *Big data driven supply chain management: A framework for implementing analytics and turning information into intelligence*. London: Pearson Education.
44. Schrauf, S. & Bertram, P. (2016, 7. september). *Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused*. Pridobljeno 18. avgusta 2019 iz <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/digitization-more-efficient.html>
45. Schumacher, A., Erol, S. & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161–166.
46. Shankar, U. (2014, 4. avgust). *How the Internet of Things impacts the supply chains*. Pridobljeno 1. avgusta 2019 iz <https://www.inboundlogistics.com/cms/article/how-the-internet-of-things-impacts-supply-chains/>
47. Shuch, G., Gartzen, T., Rodenhauser, T. & Marks A. (2015). Promoting work-based learning through Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 32(2015), 82–87.
48. Sousa, M. J. & Rocha, A. (2019). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems* 91(2019), 327–334.
49. Srivastava, A. K. (2013). Modelling strategic performance factors for effective strategy execution. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62, 554–582.
50. Stock, T. & Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 40(2016), 536–541.
51. Tjahjono, B., Espluques, C., Ares, E. & Pelaez G. (2017). What does Industry 4.0 mean to Supply Chain? *Procedia Manufacturing*, 13, 1175–1182.
52. Uckelmann, D. (2008). Definition Approach to Smart Logistics. *Networking* 5174, 273–284.
53. Urbančl, B. (2011). *Oskrbovalne verige*. Ljubljana: Zavod IRC.
54. Vaidya, S., Ambed, P. & Bhosle S. (2018). Industry 4.0 – A Glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233–238.
55. Vendrell–Herrero, F., Bustinza, O. F., Parry, G. & Georgantzis, N. (2017). Servatization, digitization and supply chain interdependency. *Industrial Marketing Management*, 60(2017), 68–81.

56. Westerman, G., Bonnet, D. & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Boston: Harvard Business Review Press.
57. Wortmann, F. & Fluchter, K. (2015). Internet of Things – Technology and Value Added. *Business & Information Systems Engineering*, 57(3), 221–224.
58. Xue, L., Zhang, C., Ling, H. & Zhao, X. (2014). Risk Mitigation in Supply Chain Digitization: System Modularity and Information Technology Governance. *Journal of Management Information Systems*, 30(1), 32

PRILOGE

Priloga 1: Anketni vprašalnik o digitalizacija v podjetjih

Spoštovani!

Sem Kristina Rotovnik in zaključujem podiplomski študij na Ekonomski fakulteti v Ljubljani in pripravljam magistrsko nalogo na temo digitalizacije v podjetjih s poudarkom na oskrbovalni verigi. Namen raziskave je ugotoviti, kako pomembna je digitalizacija v podjetjih, na katere dejavnike v podjetjih digitalizacija najbolj vpliva, kako se na nove tehnologije odzivajo zaposleni ter drugi deležniki po oskrbni verigi. Vaše sodelovanje pri raziskavi je ključnega pomena, saj bom lahko z Vašimi odgovori pridobila pomembna stališča podjetij do digitalizacije. V ta namen Vas vljudno prosim, da si vzamete približno 10 minut časa in odgovorite na 25 vprašanj. Zagotavljam anonimnost odgovorov, podatki pa bodo uporabljeni izključno za pripravo magistrske naloge. Dostop do zaključnih agregatnih podatkov pa bo na voljo tudi Vam.

Lep pozdrav, Kristina Rotovnik

1. Implementacija digitalizacije prinaša veliko priložnosti za rast in razvoj podjetja. Kateri so po vašem mnenju najpomembnejši učinki digitalizacije podjetij? Dane dejavnike rangirajte od 1 do 5. Pri tem upoštevajte, da številka 1 predstavlja najpomembnejši dejavnik, številka 5 pa najmanj pomemben dejavnik.

	1	2	3	4	5
Optimizacija procesov	☐	☐	☐	☐	☐
Integracija procesov s partnerji	☐	☐	☐	☐	☐
Prehod od zaupanja institucijam do zaupanja v skupnost	☐	☐	☐	☐	☐
Prehod od fizičnih do digitalnih ponudb	☐	☐	☐	☐	☐
Prilagajanje željam strankam in mikronaročila	☐	☐	☐	☐	☐

2. Katere od spodaj navedenih tehnologij že danes uporabljate v svojem podjetju? *(Možnih je več odgovorov.)*
- a) internet stvari
 - b) IT-standardi
 - c) podatkovna analitika
 - d) storitve v oblaku
 - e) tehnologijo veriženja podatkov (blockchain)
 - f) robotika in avtomatizacija
 - g) avtonomna vozila
 - h) droni
 - i) 3D-tiskanje
 - j) drugo:

3. Kdo je v Vašem podjetju predstavljal glavnega pobudnika za odločitev o implementaciji teh tehnologij? *(Možnih je več odgovorov.)*
 - a) vodstvo podjetja
 - b) kupci
 - c) projektna skupina
 - d) zaposleni
 - e) drugo:

4. Opreделите, kako ste Vi (kot posameznik) zadovoljni z izbranimi tehnologijami?
 - a) popolnoma zadovoljni
 - b) pretežno zadovoljni
 - c) niti zadovoljni niti nezadovoljni
 - d) pretežno nezadovoljni
 - e) popolnoma nezadovoljni

5. Opreделите, kako so zaposleni zadovoljni z novimi tehnologijami?
 - a) popolnoma zadovoljni
 - b) pretežno zadovoljni
 - c) niti zadovoljni niti nezadovoljni
 - d) pretežno nezadovoljni
 - e) popolnoma nezadovoljni

6. Za posamezno skupino zapišite, s kakšnimi izzivi se spoprijemajo pri implementaciji novih tehnologij.
 - a) vodstvo podjetja

 - b) vodje projektnih skupin

 - c) delavci

 - d) drugo:

7. Podjetja so v želji izboljšanja operativnega dela in avtomatizacije procesov ter zmanjšanja človeških napak in dela začela v svoje poslovanje implementirati črtno kodo, tehnologijo RFID, glasovno vodenje ter obogateno resničnost. V spodnji tabeli so zapisane vse štiri tehnologije. V drugem stolpu zapišite DA, če to tehnologijo uporabljate, in NE, če tehnologije ne uporabljate. Pod naslednji stolpec zapišite, katere prednosti Vam prinaša uporaba te tehnologije, v zadnjem stolpu pa zapišite izzive, s katerimi se srečujete pri uporabi tehnologije v podjetju.

	Uporaba DA/NE	Prednosti uporabe tehnologije	Težave pri uporabi tehnologije
Črtna koda			
Tehnologija RFID			
Glasovno vodenje			
Obogatena resničnost (npr. uporaba pametnih očal)			

8. Skladišča se avtomatizirajo, vedno več dela opravljajo roboti, še vedno pa je prisoten tudi človek. Označite črko pred odgovorom, ki velja za Vaše skladišče.
- Skladišče ni avtomatizirano, vse opravlja človek.
 - Skladišče je delno avtomatizirano, delno pa delo opravljajo zaposleni.
 - Skladišče je popolnoma avtomatizirano, človek opravlja samo minimalne dejavnosti.
 - Skladišča nimamo v lasti.
9. Kateri razlogi so prevladali za odločitev o stopnji avtomatizacije za Vaše skladišče?
- analiza stroškov in koristi (ang. *Cost benefit*)
 - povratek investicije
 - investicijska sposobnost
 - drugo
10. V čem so prednosti in slabosti stopnje avtomatiziranega skladišča, v kateri ste?
11. Ali si s svojimi zunanjimi partnerji (kupci, dobavitelji, podizvajalci) elektronsko izmenjujete podatke o proizvodih v namen optimiziranega delovanja oskrbne verige?
- DA
 - NE
12. Če ste na predhodno vprašanje odgovorili z da, s kom delite te podatke?
- med oddelki znotraj podjetja
 - s strankami
 - s poslovnim partnerjem
 - z dobaviteljem
 - s podizvajalci
 - po celotni oskrbni verigi
13. Označite, kateri podatki so digitalno dostopni sodelležnikom v oskrbni verigi?
- embalaža izdelka

- b) mere izdelka
- c) sestavine embalaže
- d) pakiranje izdelkov
- e) zaloga izdelkov
- f) dokumenti, povezani z izdelkom
- g) slike
- h) drugo:

14. Ali uporabljate e-naročila?

- a) Da, naročila so v celoti elektronske naravne.
- b) Večina naročil opravimo elektronsko, del pa še vedno fizično.
- c) Ne, naročamo samo v fizični obliki.

15. Sledljivost izdelkom je v današnjem svetu pomembna prednost. Kupci želijo vedeti, kdaj bo naročeno blago prispelo in kje je v določenem trenutku. Menite, da je pomembno, da voznik ažurno sporoča, kje je, in da ob nepričakovanih dogodkih prevzemniku tudi sporoča?

- a) DA
- b) NE

16. Zapišite razloge, zakaj se Vam zdi pomembno, da voznik ažurno sporoča, kje je, in da ob nepričakovanih dogodkih prevzemniku tudi sporoča? Zakaj?

17. V kakšni obliki se dokumenti prenašajo do strank?

- a) v fizični papirni obliki
- b) v elektronski obliki
- c) v obeh oblikah

18. S kakšnim podpisom prejemnik potrdi prevzem blaga?

- a) fizično s podpisom na dokumente
- b) z elektronskim podpisom na tablico
- c) v kombinaciji obeh
- d) drugo:

19. Na lestvici označite, koliko zaupate prejetim elektronskim podatkom.

- a) Podatkom popolnoma zaupam.
- b) Podatkom pretežno zaupam.
- c) Podatkom niti ne zaupam niti zaupam.
- d) Podatkom pretežno ne zaupam.
- e) Podatkom popolnoma ne zaupam.

20. Kako pogosto se Vam je že zgodilo, da prejeti elektronski podatki niso bili v skladu z realnostjo?

- a) Podatki so vedno skladni z realnostjo.
- b) Podatki so pretežno skladni z realnostjo.

- c) Podatki so delno skladni in delno neskladni.
 - d) Podatki so pretežno neskladni z realnostjo.
 - e) Podatki nikoli niso skladni z realnostjo.
21. Koliko Vaši podizvajalci sledijo Vašim zahtevam po digitalni preobrazbi?
- a) Podizvajalci popolnoma sledijo našim zahtevam.
 - b) Podizvajalci pretežno sledijo našim zahtevam.
 - c) Podizvajalci delno sledijo in delno ne sledijo našim zahtevam.
 - d) Podizvajalci pretežno ne sledijo našim zahtevam.
 - e) Podizvajalci popolnoma ne sledijo našim zahtevam.
22. Ali ste svojim podizvajalcem pripravljeni pomagati?
- a) Da, vedno jim pomagamo, če se pojavi kakršna koli težava.
 - b) Včasih jih pomagamo, včasih pa ne.
 - c) Ne, ko predamo, kar je dogovorjeno, delujejo izključno sami.
23. Ali se Vaši podizvajalci ažurno in primerno odzovejo Vašim zahtevam?
- a) Da, podizvajalci se ažurno in primerno odzivajo na naše zahteve.
 - b) Podizvajalci se pretežno ažurno in primerno odzivajo na naše zahteve.
 - c) Podizvajalci se pretežno neažurno in neprimerno odzivajo na naše zahteve.
 - d) Ne, podizvajalci se odzivajo neažurno in neprimerno na naše zahteve.
24. Obkrožite črko pred področjem svojega dela v podjetju, kjer ste trenutno zaposleni.
- a) vodstvo
 - b) logistika
 - c) skladišče
 - d) informatika
 - e) proizvodnja
 - f) drugo:
25. Obkrožite črko pred odgovorom število zaposlenih v podjetju, kjer ste trenutno zaposleni.
- a) do vključno 10
 - b) od 11 do vključno 50
 - c) od 51 do vključno 250
 - d) več kot 250
26. Obkrožite svoj najpomembnejši prodajni trg z geografskega vidika, na katerem ustvarite pretežni del svojih prihodkov.
- a) Slovenija
 - b) Evropska unija
 - c) trgi izven Evropske unije

27. Obkrožite odjemalce, s katerimi ustvariti večji del prihodkov.

- a) posamezniki, fizične osebe, gospodinjstva
- b) pravne osebe

28. Obkrožite, kako izvajate zunanjo logistiko.

- a) popolnoma sami
- b) pretežno sami
- c) delno sami, delno zunanje izvajanje
- d) pretežno zunanje izvajanje
- e) popolnoma zunanje izvajanje

29. Za posamezne skupine, na črto zapišite, koliko jih je v Vašem podjetju

število skladiščnikov _____

število voznikov _____

število prejemnikov _____