

# KLJUČNI DEJAVNIKI USPEHA DIGITALNE TRANSFORMACIJE

TILEN MEDVED, EVA KRHAČ ANDRAŠEC

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija  
tilen.medved2@um.si, eva.krhac1@um.si

Poglavje obravnava večdimenzionalni proces digitalne transformacije, od umetne inteligence do digitalnih dvojčkov in prehoda na pametne tovarne, v različnih sektorjih. Digitalna transformacija je opredeljena kot sprememba ali premik v operativnih in strateških okvirih, ki je potrebna zaradi hitrega napredka digitalne tehnologije. Zagovarja vsestranski pristop k temu, kako naj se digitalna tehnologija v celoti vključi na vsa področja poslovanja z radikalnim prilagajanjem organizacijskih dejavnosti in zagotavljanjem vrednosti za stranke. Ugotovili smo, da je digitalna transformacija več kot le sprejetje tehnologije, saj zahteva spremembo kulture v smeri nenehnega eksperimentiranja in odprtosti za napake. S takšnimi spremembami postane podjetje agilno, učinkovito in usmerjeno k strankam, z možnostjo hitrega vključevanja novih vpogledov, ki temeljijo na podatkih, v celoten proces odločanja in inoviranja. V poglavju so s podrobnim pregledom literature in študij primerov opisani izzivi in kritični dejavniki, s katerimi se podjetja spopadajo pri digitalni transformaciji.

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.1.2025.7](https://doi.org/10.18690/um.fov.1.2025.7)

ISBN  
978-961-286-947-2

**Ključne besede:**  
digitalna transformacija,  
napredne tehnologije,  
ključni dejavniki,  
izzivi,  
študija primerov

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.1.2025.7](https://doi.org/10.18690/um.fov.1.2025.7)

ISBN  
978-961-286-947-2

**Keywords:**  
digital transformation,  
advanced technologies,  
key factors,  
challenges,  
case studies

# KEY SUCCESS FACTORS OF DIGITAL TRANSFORMATION

TILEN MEDVED, EVA KRHAČ ANDRAŠEC

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia  
[tilen.medved2@um.si](mailto:tilen.medved2@um.si), [eva.krhac1@um.si](mailto:eva.krhac1@um.si)

The chapter examines the multidimensional digital transformation process in various sectors, from artificial intelligence to digital twins and the transition to smart factories. Digital transformation is a change or shift in operational and strategic frameworks needed by the rapid advancement in digital technology. The term stands for a holistic approach in which digital technology is fully integrated into all business areas by radically adapting organizational activities and providing added value to customers. We have found that digital transformation is more than just implementing technology. It requires a cultural shift towards constant experimentation and openness to failure. Such changes make the organization agile, efficient, and customer-centric, with the ability to quickly integrate new data-driven insights into the overall decision-making and innovation process. The chapter describes the challenges and critical factors companies face in digital transformation based on a detailed literature review and case studies.



University of Maribor Press

## 1 Uvod

S prihodom digitalne tehnologije so se v različnih sektorjih bistveno spremenile operativne, strukturne in strateške paradigme. V tem pregledu literature so zbrane ugotovitve številnih študij, ki zagotavljajo vpogled v procese, izzive, spodbujevalce in vplive digitalne transformacije v podjetjih in družbi na splošno. Digitalna transformacija zajema spremembo, ki jo doživijo podjetja ob vključitvi digitalne tehnologije v svoje poslovanje, s čimer se temeljito spremeni način njihovega delovanja in zagotavljanja vrednosti strankam. Pri tem ne gre zgolj za sprejemanje novih tehnologij, temveč za kulturno spremembo, ki od podjetij zahteva, da nenehno eksperimentirajo. Ta evolucija podjetjem omogoča, da postanejo bolj agilna, učinkovita in osredotočena na stranke, pri čemer uporabljajo podatke za spodbujanje odločanja in inovacij. Z digitalno transformacijo lahko podjetja ustvarijo nove ali spremenijo obstoječe poslovne procese, kulturo in izkušnje strank, da izpolnijo spreminjajoče se poslovne in tržne zahteve. Celovit pristop pomaga pri racionalizaciji poslovanja, izboljšanju sodelovanja s strankami in spodbujanju konkurenčnosti v vse bolj digitalnem svetu.

V današnjem času se z digitalno transformacijo ukvarjajo strokovnjaki na različnih področjih. V nadaljevanju navajamo nekaj pristopov:

- Egodawele in ostali (2022) so v obsežnem pregledu zajeli literaturo o digitalni transformaciji od leta 2013 do 2021 ter predlagali apriorni model za usmerjanje prihodnjih raziskav na tem področju. Model služi kot temeljni okvir, ki ponazarja ključna področja in metodologije, uporabljene pri preučevanju digitalne transformacije.
- Huang (2022) raziskuje digitalno transformacijo skozi pogled umetne inteligence, saj le-ta pomeni pomembni premik k industriji 4.0. V članku je poudarjena nastajajoča vloga digitalnih tehnologij pri izboljšanju inženirskih procesov, pri čemer je poudarjena kritičnost zaupanja in varnosti v sistemih umetne inteligence.
- Lokuge in Duan (2021) se ukvarjata z dejavniki digitalne transformacije v malih in srednje velikih podjetjih. Njuna raziskava opredeljuje posebne dejavnike, ki olajšujejo ali ovirajo sprejemanje digitalnih tehnologij v omenjenih podjetjih, in ponuja dragocene vpogleda za podjetja, ki želijo ustvariti ustrezno mikroklimo.

- Študija Alenezija (2022) obravnava digitalno transformacijo v javnem sektorju, pri čemer se osredotoča na organizacijske izzive in izzive informacijske varnosti. Poudarja odpor do digitalnih sprememb v tradicionalnih organizacijskih kulturah in izjemen pomen varovanja občutljivih informacij v digitalnih storitvah.
- Wu in You (2021) preučujeta vpliv digitalne transformacije na strategijo diverzifikacije podjetij. Ugotovitve kažejo, da digitalna transformacija spodbuja podjetja k ponovnemu razmisleku o njihovih strateških pristopih, kar lahko vodi k bolj raznovrstnim poslovnim modelom.
- Wu in Li (2023) preučujeta medsebojni vpliv okoljskih, družbenih in managerskih dejavnikov digitalne transformacije in trajnosti. Študija razkriva, da imajo trajnostne inovacije pomembno vlogo, ki krepi pozitivne učinke digitalne transformacije na trajnost.
- Xu in ostali (2022) zagovarjajo uporabo podatkovnih operacij za olajšanje digitalne transformacije. Predlagajo lasten pogled obdelave informacij, pri čemer poudarjajo, kako lahko učinkovito upravljanje podatkov in analitika spodbudita organizacijske spremembe. Tehnološki napredek ponuja priložnosti za učinkovitost in inovacije, hkrati pa predstavlja tudi velike izzive na področju varnosti, organizacijske kulture in strateškega prilagajanja.

Zgornji pregled strokovnjakov celovito osvetljuje digitalno transformacijo, ki predstavlja premik v operativnih in strateških okvirih. Obravnava zapletene procese, prevladujoče izzive in velik vpliv digitalne transformacije na podjetja in družbo v celoti. Digitalna transformacija ni predstavljena le kot uvajanje digitalnih tehnologij v poslovanje podjetij, temveč kot globoka preobrazba, ki zahteva kulturni premik k stalnim inovacijam. Namen našega poglavja je, da v nadaljevanju na podlagi pregleda literature ugotovimo, od česa je odvisen uspeh digitalne transformacije v podjetju.

## 2 Napredne tehnologije v digitalni transformaciji

V današnjem svetu, kjer tehnologija nenehno spreminja način življenja in dela, so digitalni dvojčki, umetna inteligenca in pametne tovarne postali ključni trije stebri digitalne transformacije. Te tehnologije ne spreminjajo le procesov v industriji, temveč oblikujejo prihodnost številnih sektorjev, od zdravstva do storitvenih dejavnosti. V naslednjih podpoglavjih raziskujemo, kako digitalni dvojčki služijo kot

povezava med fizičnim in digitalnim svetom. Prav tako proučujemo, kako umetna inteligenca spodbuja inovacije in spreminja poslovne modele. Proučujemo tudi, kako pametne tovarne revolucionarno spreminjajo proizvodnjo. Z raziskavo navedenih tem odkrivamo, kako te tehnologije prispevajo k učinkovitosti, zanesljivosti in inovacijam, hkrati pa premagujejo izzive, kot sta varnost in zasebnost vseh deležnikov.

**Tabela 1: Razdelitev naprednih tehnologij glede na kvadrant, časovno obdobje in vpliv**

Kvadrant	Tehnologija	Časovni obseg v letih	Vpliv
Pametni svet	Avatarji umetne inteligence	3-6	Nizek
	Pametni prostori	3-6	Visok
	Prostorsko računalništvo	6-8	Visok
	Digitalni dvojčki	1-3	Visok
	Multimodalni uporabniški vmesniki	1-3	Visok
Revolucija produktivnosti	Stiskanje modelov	1-3	Nizek
	Avtonomna brezpilotna letala	1-3	Nizek
	Virtualni pomočniki, ki jih omogoča GenAI	1-3	Visok
	Vizualni transformatorji za računalniški vid	3-6	Visok
	Sintetični podatki	1-3	Nizek
	Samonadzorovano učenje	3-6	Visok
	Inteligentne aplikacije	1-3	Srednji
	Generativna umetna inteligenca	0-1	Visok
Zasebnost in preglednost	Umetna inteligenca, osredotočena na človeka	1-3	Srednji
	Odgovorna umetna inteligenca	1-3	Visok
	Vedenjska analitika	3-6	Srednji
	Decentralizirana identiteta	3-6	Srednji
	Tehnologije za izboljšanje zasebnosti	3-6	Srednji
Ključni spodbujevalci	Grafi znanja	0-1	Srednji
	Nevromorfnost računalništvo	3-6	Visok
	Tokenizacija	3-6	Srednji
	Čipi umetne inteligence	1-3	Srednji
	Blockchain	1-3	Srednji
	Kvantni procesorji	6-8	Visok
	Računalništvo na robu hiperrazsežnosti	3-6	Visok
	Web3	6-8	Srednji
	Mega konstelacije LEO satelitov	1-3	Srednji
	Zasebni 5G	3-6	Srednji
Razširljive vektorske baze podatkov	6-8	Nizek	

Vir: povzeto po Perri, 2024

Tabela 1 prikazuje napredek različnih tehnoloških trendov. Tabela je razdeljena na naslednje kvadrante: "Pametni svet", "Revolucija produktivnosti", "Zasebnost in preglednost" in "Ključni spodbujevalci". Ti razdelki vsebujejo razne napredne

tehnologije, kot so na primer pametni prostori, multimodalni uporabniški vmesniki, kvantni procesorji, 5G omrežje, na človeka osredotočena umetna inteligenca ter samonadzorovano učenje. Napredne tehnologije so razvrščene glede na vpliv (od nizkega do visokega) in na časovni obseg, v katerem bo določena tehnologija imela vpliv (od trenutnega leta do osem let). Vizualizacija tehnoloških smernic poudarja, kako umetna inteligenca, digitalni dvojčki in pametne tovarne niso le temelji trenutne digitalne transformacije, ampak bodo še naprej igrali ključno vlogo pri oblikovanju prihodnosti v družbi in gospodarstvu. V nadaljevanju podajamo opis teh tehnologij.

## 2.1 Umetna inteligenca

Umetna inteligenca igra ključno vlogo pri digitalni transformaciji, saj spodbuja inovacije in oblikuje prihodnost panog, kot so strojništvo, zdravstvo, energetika, izobraževanje in informatika. Na področju digitalnega inženiringa in industrije 4.0 je umetna inteligenca ključna tehnologija, ki spodbuja nenehne spremembe. Umetna inteligenca zagotavlja, da so digitalni inženirski procesi zanesljivi in varni za vsakdanjo uporabo v podjetjih. Vključevanje umetne inteligence v digitalni inženiring obravnava temeljne spremembe v industriji ter povečuje uspešnost in učinkovitost (Huang, 2022).

Umetna inteligenca se uporablja pri preoblikovanju podatkovnih baz in digitalnih knjižnic s pomočjo avtomatizacije tradicionalnih dejavnosti vodenja evidenc. To povezovanje predstavlja premik k podatkovno usmerjenemu upravljanju in dostopnosti do informacij znotraj arhivov (Colavizza idr., 2022). V visokem šolstvu je potencial umetne inteligence za preoblikovanje prav tako pomemben. Obljublja, da bo revolucionarno spremenila delovanje institucij, pedagoških metod in sodelovanje študentov. Omogočila naj bi prilagojeno in učinkovito izobraževalno izkušnjo. Tehnologije umetne inteligence se dandanes uporabljajo za izboljšanje učnih rezultatov, racionalizacijo upravnih postopkov ter spodbujanje okolja nenehnih inovacij in prilagodljivosti (Katsamakos idr., 2024).

Umetna inteligenca ima velik vpliv na poslovanje, saj lahko preoblikuje poslovne modele ter uvaja nove strategije za sodelovanje, operativno učinkovitost in ustvarjanje vrednosti. Podjetja lahko predvidevajo tržne trende, prilagajajo izkušnje strank in dosegajo trajnostne konkurenčne prednosti, kar za njih pomeni prihodnji premik v načinu delovanja panog (Soni idr., 2020). Vloga umetne inteligence v zdravstvu in na področju globalnega zdravja poudarja potencial za izboljšanje

zagotavljanja oskrbe, izidov zdravljenja in upravljanja zdravstvenega varstva. Orodja umetne inteligence in strojnega učenja so ključnega pomena pri razvoju zdravstvenih rešitev, ki so prilagodljive in sposobne obravnavati različne in zapletene potrebe zdravstva v današnjem času (Mathur idr., 2020).

## **2.2 Digitalni dvojčki**

Digitalni dvojčki so v današnjih časih pomemben del napredka pri modeliranju in interakciji s fizičnimi sistemi v različnih sektorjih, vključno z industrijo in zdravstvom. Razvili so se pri upravljanju življenjskega cikla izdelkov in pri široki uporabi v proizvodnji ter pametnih mestih. Koncept sta sprva formalizirala NASA in Michael Grieves, pri čemer sta poudarila zahtevno verjetnostno simulacijo z večjim številom meril, katera odražajo kompleksen sistem. Temeljni koncept se je v nadaljevanju razširil na razne modele, ki napovedujejo in optimizirajo obnašanje svojih fizičnih dvojčkov v realnem času. Digitalni dvojčki vključujejo tehnologije, kot so internet stvari (angl. Internet of Things (v nadaljevanju IoT)) in umetna inteligenca, kar dodatno širi njihovo uporabnost (Suhail idr., 2022; Thelen idr., 2022).

Digitalni dvojčki predstavljajo ključni napredek v digitalni transformaciji, saj ponujajo odlično preglednost in operativno učinkovitost. Pri njihovi pogosti uporabi se pojavljajo težave z združljivostjo med sistemi in standardi. V osnovi so sestavljeni iz treh delov: fizične entitete, virtualnega modela in dvosmernega pretoka podatkov med njimi, kar omogoča posodobitve in prilagoditve v realnem času (Agrawal idr., 2022).

Uporabljajo se na različnih področjih, od načrtovanja kompleksnih sistemov in vesoljskega inženirstva do zdravstva in gospodarstva. Ponujajo zanesljiv okvir za spremljanje življenjskega cikla opreme, optimizacijo proizvodnih procesov in prediktivno vzdrževanje. Na primer v meteorologiji so bili uporabljeni kot napredni modeli za napovedovanje vremena, kar so lahko dosegli s simulacijo podatkov v obsežni podatkovni bazi (Rasheed idr., 2020; van Beek idr., 2023; Wang idr., 2023).

Kljub svojim zmožnostim pa se soočajo s številnimi izzivi glede varnosti in zasebnosti, z zapletenim upravljanjem podatkov in potrebami po napredni usposobljenosti zaposlenih, ki digitalne dvojčke uporabljajo. Razvijajoče se okolje brezžičnih omrežij in računalniške inteligence poleg tega predstavlja priložnosti in izzive za uvajanje industrijskih digitalnih dvojčkov. V prihodnosti bodo le-ti imeli

ključno vlogo pri digitalni transformaciji. Njihova sposobnost zagotavljanja celovitega prikaza dvojčkov v realnem času odpira nove možnosti za raziskave, razvoj in uporabo v podjetjih. Pot do njihove praktične izvedbe na različnih področjih poudarja dinamično delovanje med razvojem tehnologije in industrijsko uporabo. Digitalni dvojčki bodo v prihodnosti lahko povezali fizično okolje z digitalnim (Zeb idr., 2022).

### 2.3 Pametne tovarne

Digitalno transformacijo proizvodnje, zlasti z razvojem pametnih tovarn, bistveno pospešuje povezovanje naprednih tehnologij, kot so 5G, IoT, umetna inteligenca in blockchain. Tehnologije so ključne pri ustvarjanju učinkovitih in inteligentnih proizvodnih okolij, brez katerih revolucija industrije 4.0 ne bi bila mogoča.

Uvajanje omrežij 5G je za pametno proizvodnjo pomembno, saj zagotavlja prenos večjega števila podatkov, ki so potrebni za analizo in sprejemanje odločitev v realnem času. Omrežje omogoča nemoteno povezljivost in komunikacijo med napravami in sistemi v tovarni ter podpira širok nabor aplikacij, od spremljanja in nadzora v realnem času do avtonomnega delovanja. Industrijski IoT (IIoT) je temelj pametnih tovarn, saj napravam omogoča zbiranje, izmenjavo in analizo podatkov ter s tem izboljšuje uspešnost in učinkovitost proizvodnje. Naprave znotraj omrežja IIoT podpirajo različne vidike pametne proizvodnje, vključno s proaktivnim vzdrževanjem in optimizacijo dobavne verige (Yang idr., 2019). Ker so pametne tovarne povezane in odvisne od digitalnih tehnologij, je kibernetška varnost vedno bolj na udaru. V tem smislu vključevanje naprav IoT prinaša nove pomanjkljivosti in povečuje tveganje kibernetških groženj. Zaščita občutljivih podatkov in zagotavljanje varnega delovanja pametnih proizvodnih sistemov sta zato pri implementaciji IoT v ospredju (Masum, 2023).

Blockchain tehnologija ponuja decentraliziran in varen okvir za izmenjavo podatkov in transakcije v pametnih tovarnah, kar povečuje zaupanje in preglednost raznovrstnih podatkov. Zagotavlja celovitost in varnost podatkov v celotni dobavni verigi. Uporaba blockchain tehnologije rešuje varnostne težave, katere smo že omenili, in zagotavlja podporno infrastrukturo za aplikacije industrije 4.0 (Fernández-Caramés in Fraga-Lamas, 2019). Povezava vseh naštetih tehnologij v okviru pametne tovarne postavlja nove standarde za učinkovitost, prilagodljivost in inovacije v proizvodnji.



### 3 Ključni dejavniki uspeha obvladovanja poslovnih procesov

Poslovni procesi, kot gradniki uspešne digitalne transformacije, so odvisni od mnogih dejavnikov, ki vplivajo na njihovo učinkovitost in uspešnost. Te lahko razdelimo na širše, ožje in notranje okolje, vsi skupaj pa oblikujejo podlago za strateško odločanje v podjetju.

Dejavnike širšega okolja, ki vplivajo na dejavnost podjetij, delimo na šest podokolij: pravno-politično, gospodarsko, kulturno, tehnološko, demografsko in okoljevarstveno. Za njih je značilno, da omejujejo podjetje in mu hkrati dajejo priložnost za učinkovitost in uspešnost poslovnih procesov. Na poslovanje podjetij vplivajo tudi dejavniki ožjega okolja: trg blaga, trg delovne sile, trg kapitala ter trg poslovnih in tehničnih informacij. Struktura in privlačnost poslovnega področja se določata glede na konkurenčnost, možnost novih nadomestnih izdelkov, moč kupcev in dobaviteljev ter grožnjo novih konkurentov. Pri oceni dobičkonosnosti je treba obravnavati vrednost, ki jo izdelki nudijo kupcem, stopnjo konkurenčnega boja ter vplivno moč v proizvodni verigi. Pomembno pa je predvsem analizirati vloge vhodnih in izhodnih elementov poslovnih procesov. Na učinkovitost in uspešnost poslovnih procesov imajo največji vpliv dejavniki notranjega okolja, zlasti ko podjetja delujejo v enakih zunanjih okoliščinah. Med njimi so lastništvo podjetja, management in vodenje, organiziranost podjetja, finančni dejavniki, infrastruktura in pogoji dela, tehnično-tehnološki dejavniki, informacijsko-komunikacijska tehnologija, organizacijska kultura in dejavniki kakovosti. Vsi ti dejavniki skupaj ustvarjajo mozaik notranjega okolja, ki je bistven za usmerjanje podjetij k učinkovitosti in inovativnosti (Urh, 2011).

Poleg porazdelitve glede na vrsto okolja, lahko gledamo na dejavnike učinkovitosti in uspešnosti tudi z vidika pristopov izboljševanja poslovnih procesov. Pristopi prepoznavajo ključne dejavnike uspeha, ki se v literaturi pogosto ponavljajo in so bistveni za njihovo oceno učinkovitosti in uspešnosti. Najpomembnejši dejavniki so (Krhač Andrašec idr., 2024):

- odločno vodstvo in predanost managementa,
- izbor projektov in veščine obvladovanja projektov,
- osredotočenost na zadovoljstvo strank,
- organizacijska kultura,

- vzpostavljeni nenehni programi izobraževanja in usposabljanja,
- timska komunikacija,
- motivacija, predanost in vključenost zaposlenih,
- uporaba informacijske tehnologije,
- vzpostavljen sistem stalnega izboljševanja,
- sodelovanje delovnega okolja,
- ustrezni viri (zaposleni, proračun in čas),
- vzpostavljen sistem za spremljanje in merjenje učinkovitosti in uspešnosti,
- vpeljan ustrezen sistem obvladovanja sprememb,
- razumevanje metod, tehnik in orodij.

#### 4 Izzivi digitalne transformacije

Digitalna transformacija je polna izzivov, ki jih morajo podjetja premostiti, da bi v celoti izkoristila svoj potencial. Pregledana literatura izpostavlja več ključnih ovir na različnih področjih, od malih in srednje velikih podjetij do javnega sektorja.

Organizacijski in kulturni odpor - eden od najbolj razširjenih izzivov je odpor znotraj podjetij, zlasti v javnem sektorju. Zaposleni neradi sprejemajo digitalne spremembe, saj imajo raje udobje obstoječih »analognih« sistemov. Odpor pogosto izhaja iz globoko zakoreninjene organizacijske kulture, ki na digitalno transformacijo gleda kot na grožnjo in ne kot priložnost (konservatizem) (Xu idr., 2022).

Pomanjkanje strokovnega znanja - ključni izziv je tudi pomanjkanje usposobljenih strokovnjakov s strokovnim znanjem na področju digitalnih tehnologij. Vrzel je posebej vidna v državah v razvoju in v javnem sektorju, kjer strogi predpisi in protokoli otežujejo privabljanje usposobljenega kadra (Huang, 2022).

Varnostni pomisleki - s preходом na digitalne platforme se pojavljajo večja varnostna tveganja, saj so občutljivi podatki lahko izpostavljeni različnim kršitvam. Zagotavljanje varnosti digitalnih storitev je najpomembnejše in zato so potrebne zanesljive (digitalne) taktike za informacijsko varnost. Neuspeh pri varovanju občutljivih podatkov podjetij pripomore k izgubi zaupanja v digitalne tehnologije. Prav tako lahko organizacijam prinese nepotrebne stroške (Xu idr., 2022).

Odnosi z zainteresiranimi stranmi - vzdrževanje in upravljanje odnosov z deležniki je ključnega pomena za uspeh digitalne transformacije. Napačno upravljanje ali zanemarjanje teh odnosov lahko ovira napredek. V proces digitalne transformacije morajo biti zato vključeni vsi zaposleni. To je pomembno zlasti v javnem sektorju, kjer je sodelovanje deležnikov bistveno za preglednost in prevzemanje odgovornosti (Huang, 2022).

Izzivi strateške diferenciacije in trajnostnega razvoja - digitalna transformacija sicer spodbuja diferenciacijo in trajnost, vendar zahteva strateški pristop, usklajen s širšimi cilji podjetja in prizadevanji za zeleno prihodnost. Avtorji predlagajo, da se kot strategijo za digitalni napredek storitvenih podjetij uporabijo izboljšanje digitalne infrastrukture, krepitev industrijske baze podatkov ter izboljšanje možnosti trgovanja s storitvami (Zhou idr., 2023; Wu in You, 2021).

Za premagovanje izzivov digitalne transformacije je potreben večplasten pristop, ki vključuje upravljanje kulturnih sprememb, naložbe v varnostno infrastrukturo, premostitev vrzeli v znanju in spretnostih ter krepitev trdnih odnosov z zainteresiranimi stranmi. Poleg tega morajo podjetja za uspešno implementacijo digitalne transformacije strateško uskladiti prizadevanja s svojimi trajnostnimi cilji, saj so le-ti zelo povezani.

## **5 Študije primerov o digitalni transformaciji**

Pregled študij primerov digitalne transformacije razkriva strateške in inovativne pristope, ki so jih različna podjetja uporabila v razvijajočem se digitalnem okolju.

Nikejeva pot v digitalno transformacijo kaže na strateško usmeritev podjetja v krepitev digitalnih platform in kanalov neposrednega stika s potrošniki. Pandemija je bila prelomna točka, ki je poudarila potrebo po agilnosti in inovativnosti pri izpolnjevanju potreb strank. Nike se je osredotočil na sprejetje novih tehnologij in digitalnih okvirov za izboljšanje sodelovanja s strankami, racionalizacijo poslovanja in spodbujanje inovacij izdelkov. Z izkoriščanjem digitalnih kanalov si je prizadeval bolje razumeti in služiti svojim strankam ter si zagotoviti konkurenčno prednost v hitro spreminjajočem se maloprodajnem okolju (Dhesi, 2021).

Toyotina zgodba se nanaša na prehod iz tradicionalnega proizvajalca avtomobilov v ponudnika storitev mobilnosti, s čimer se želi odzvati na spreminjajoča se pričakovanja potrošnikov in tehnološki napredek. Prehod je vodila Toyota Connected, neodvisna organizacija znotraj Toyote, ki je bila zadolžena za razvoj digitalnih pobud. Ustanovitev organizacije je ponazorila njihovo zavezanost inovacijam in agilnosti ter vzpostavila model za razvoj in širjenje novih digitalnih storitev znotraj celotnega podjetja. Študija primera ponazarja, kako lahko tudi starejša podjetja sledijo smernicam digitalne transformacije, pri čemer se osredotočajo na nove načine dela in upravljanje z zaposlenimi (van der Meulen idr., 2022).

Družba Johnson & Johnson se je podala na pot digitalne transformacije, ki se osredotoča na revolucijo kirurških postopkov s pomočjo tehnologije. Njihova platforma, ki jo poganjajo robotika, vizualizacija, napredni instrumenti, podatkovna analitika in povezljivost, želi izboljšati rezultate kirurških posegov. To želijo doseči z njihovo večjo dostopnostjo in omogočiti hitro učenje med roboti, ki so sposobni izvajati kirurške posege. Pobuda, imenovana »Kirurgija 4.0«, poudarja potencial digitalnih inovacij za izboljšanje zagotavljanja zdravstvenega varstva, saj kirurgom zagotavlja vpogled v realnem času, ki temelji na ustrezno zbranih podatkih (Harvard Business School Digital Initiative, b. d.).

L'Oreal je učinkovito vključil digitalne tehnologije, da bi spremenil interakcijo s potrošniki in inoviral proces razvoja izdelkov. Ker se podjetje zaveda premika k pomembnosti spletne trgovine, je L'Oreal povečal izdatke za digitalne medije in razvil ustrezno strategijo tako imenovane »e-trgovine«, prilagojene različnim trgovinam. Podjetje je uporabilo podatkovno analitiko o potrošnikih za razvoj izdelkov, kar je privedlo do uspešnih lansiranj, kot je na primer L'Oreal Paris »Ombre Kit«. Poleg tega je L'Oreal predstavil aplikacijo »Makeup Genius«, prelomno digitalno orodje, ki z uporabo napredne tehnologije uporabnikom omogoča virtualno preizkušanje ličil in izboljšano izkušnjo pri spletnem nakupovanju (Harvard Business School Digital Initiative, b. d.).

Študiji primerov podjetij Nike in Toyota ponazarjata večplastno naravo digitalne transformacije, ki vključuje sprejetje tehnologije s strani podjetja, spremembe organizacijske kulture in strateško preusmeritev k digitalnim pristopom. Podjetji Johnson & Johnson ter L'Oreal prikazujeta transformacijsko moč digitalnih tehnologij pri spreminjanju industrijskih standardov in izboljšanju izkušenj strank.

Osredotočenost podjetja Johnson & Johnson na digitalno kirurgijo poudarja potencial umetne inteligence in robotike v zdravstvu, medtem ko digitalne pobude družbe L'Oreal odražajo pomen zbiranja podatkov o potrošnikih in digitalnih orodij pri inovacijah izdelkov in storitev.

## **6 Diskusija in zaključek**

Digitalna transformacija predstavlja temeljni premik v načinu uporabljanja tehnologij za preoblikovanje storitev, procesov in izkušenj strank. Gre za strateški, neprekinjen proces, ki presega digitalizacijo. Cilj digitalne transformacije je temeljito spremeniti delovanje podjetij in zagotavljanje dodatne vrednosti strankam. Ključ do uspešne digitalne transformacije je kulturna sprememba celotnega podjetja, saj se le na ta način lahko stalno izboljšuje.

Pot k digitalni transformaciji je prav tako polna izzivov. Kot smo že opisali, so med njimi organizacijski odpor, varnostni pomisleki, pomanjkanje strokovnega znanja in zahtevno strateško izvajanje. Za premagovanje teh izzivov so potrebna skupna prizadevanja vodstva, jasna komunikacija, stalno izobraževanje ter varna in prilagodljiva infrastruktura naprednih tehnologij, kot so umetna inteligenca, IoT ter digitalni dvojčki.

Kot smo že omenili, morajo podjetja za ohranjanje konkurenčnosti v razvijajočem se digitalnem okolju sprejeti digitalno transformacijo. Ključni dejavniki uspeha pri njej zajemajo različne razsežnosti, vključno z organizacijsko strukturo, uvedbo tehnologije in ustreznim strateškim upravljanjem. V nadaljevanju je predstavljenih nekaj le-teh, opredeljenih v raziskavah strokovnjakov iz omenjenih področij (Vogelsang idr., 2018; Guinan idr., 2019; Ramesh in Delen, 2021):

- Organizacija podjetja: poudarjen je pomen korporativne kulture, podpore najvišjega vodstva in enotne digitalne korporativne strategije, vizije in dolgoročnih ciljev.
- Sodelovanje in kulturne spremembe: zahtevano je sodelovanje s strankami, dobavitelji in drugimi podjetji, skupaj s spodbujanjem kulturnih sprememb, ki omogočajo fleksibilno delovno okolje in interdisciplinarne dejavnosti.
- Celovita strategija: podjetja morajo sprejeti celovit pristop, ki vključuje razsežnosti napredne tehnologije, organizacije in okolja.

- Voditeljstvo in organizacijska struktura: ključne zmogljivosti za izvajanje uspešne digitalne poslovne strategije so vodenje, inovacije in organizacijska struktura, ki podpira digitalne pobude.
- Nenehno učenje in upoštevanje dobrih praks: ustvarjanje inovativnih digitalnih projektnih skupin ter spodbujanje stalnega učenja in izvajanja dobrih praks so bistveni za omogočanje digitalne transformacije.

Uspešna digitalna transformacija je torej večplastna in zahteva usklajena prizadevanja na področju organizacijske kulture, strategije, vodenja in uvajanja tehnologij za uspešno in učinkovito implementacijo. Je obsežno področje, ki zajema različne tehnologije in strategije, namenjene preoblikovanju podjetij v današnjem digitalnem svetu - ne glede na to, ali gre za uvedbo digitalnih dvojčkov pri upravljanju življenjskega cikla izdelka, izkoriščanje umetne inteligence za boljše odločanje ali izvajanje načel pametne tovarne za proizvodno odličnost. Ko se podjetja soočajo z izzivi in priložnostmi, ki jih prinaša digitalna transformacija, se morajo še naprej osredotočiti na strateško uskladitev, kulturne spremembe in pravilno uporabo tehnologij za doseganje trajnostnega razvoja in ohranjanja konkurenčnosti. Ključni dejavniki za uspešno implementacijo digitalne transformacije so še vedno gonilni dejavnik mnogih podjetij v industriji 4.0, zato je njihovo poznavanje vse bolj pomembno.

## Literatura

- Agrawal, A., Singh, V., & Fischer, M. (2022). A New Perspective on Digital Twins: Imparting Intelligence and Agency to Entities. *IEEE Journal of Radio Frequency Identification*, 6, 871–875. <https://doi.org/10.1109/JRFID.2022.3225741>
- Alenezi, M. (2022). Understanding Digital Government Transformation. *CoRR, abs/2202.01797*. <https://arxiv.org/abs/2202.01797>
- Colavizza, G., Blanke, T., Jeurgens, C., & Noordegraaf, J. (2022). Archives and AI: An Overview of Current Debates and Future Perspectives. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1145/3479010>
- Dhesi, A. S. (2021). Sustaining Digital Transformation in the Post-COVID Era: Nike Case Study. MIT Sloan School of Management.
- Egodawele, M., Sedera, D., & Bui, V. (2022). *A Systematic Review of Digital Transformation Literature (2013-2021) and the development of an overarching apriori model to guide future research*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.03867>
- Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2019). A Review on the Application of Blockchain to the Next Generation of Cybersecure Industry 4.0 Smart Factories. *IEEE Access*, 7, 45201–45218. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2908780>
- Guinan, P. J., Parise, S., & Langowitz, N. (2019). Creating an innovative digital project team: Levers to enable digital transformation. *Business Horizons*, 62(6), 717–727. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.005>

- Harvard Business School Digital Initiative. (b. d.). Johnson & Johnson: Embracing Digital Transformation. <https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/johnson-johnson-embracing-digital-transformation/>
- Harvard Business School Digital Initiative. (b. d.). L’Oreal: Transforming beauty with technology. Retrieved from <https://d3.harvard.edu/platform-rctom/submission/loreal-transforming-beauty-with-technology/>
- Huang, J. (2022). Digital engineering transformation with trustworthy AI towards industry 4.0: emerging paradigm shifts. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 26, 267–290. <https://doi.org/10.3233/JID-229010>
- Katsamakas, E., Pavlov, O. V., & Saklad, R. (2024). *Artificial intelligence and the transformation of higher education institutions*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.08143>
- Krhač Andrašec, E., Kern, T. & Urh, B. (2024). Analiza dejavnikov učinkovitosti in uspešnosti obvladovanja poslovnih procesov. V Urh, B., & Maletič, M. (ur.), *Raziskovalni trendi in trajnostne rešitve v inženiringu poslovnih sistemov*. Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba.
- Lokuge, S., & Duan, S. X. (2021). *Towards Understanding Enablers of Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.05989>
- Masum, R. (2023). *Cyber Security in Smart Manufacturing (Threats, Landscapes Challenges)*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.10180>
- Mathur, V., Purkayastha, S., & Gichoya, J. W. (2020). Artificial Intelligence for Global Health: Learning From a Decade of Digital Transformation in Health Care. *CoRR*, *abs/2005.12378*. <https://arxiv.org/abs/2005.12378>
- Perri, L. (2024). 30 Emerging Technologies That Will Guide Your Business Decisions. Gartner. <https://www.gartner.com/en/articles/30-emerging-technologies-that-will-guide-your-business-decisions>
- Ramesh, N., & Delen, D. (2021). Digital Transformation: How to Beat the 90% Failure Rate? *IEEE Engineering Management Review*, 49(3), 22–25. <https://doi.org/10.1109/EMR.2021.3070139>
- Rasheed, A., San, O., & Kvamsdal, T. (2020). Digital Twin: Values, Challenges and Enablers From a Modeling Perspective. *IEEE Access*, 8, 21980–22012. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970143>
- Soni, N., Sharma, E. K., Singh, N., & Kapoor, A. (2020). Artificial Intelligence in Business: From Research and Innovation to Market Deployment. *Procedia Computer Science*, 167, 2200–2210. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.272>
- Suhail, S., Hussain, R., Jurdak, R., Oracevic, A., Salah, K., Hong, C. S., & Matulevičius, R. (2022). Blockchain-Based Digital Twins: Research Trends, Issues, and Future Challenges. *ACM Comput. Surv.*, 54(11s). <https://doi.org/10.1145/3517189>
- Thelen, A., Zhang, X., Fink, O., Lu, Y., Ghosh, S., Youn, B. D., Todd, M. D., Mahadevan, S., Hu, C., & Hu, Z. (2022). A comprehensive review of digital twin — part 1: modeling and twinning enabling technologies. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 65(12), 354. <https://doi.org/10.1007/s00158-022-03425-4>
- Urh, B. (2011). Predvidevanje uspešnosti poslovnega sistema z vidika obvladovanja učinkovitosti poslovnih procesov (Doktorska disertacija). Kranj: Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede.
- van Beek, A., Nevile Karkaria, V., & Chen, W. (2023). Digital twins for the designs of systems: a perspective. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 66(3), 49. <https://doi.org/10.1007/s00158-023-03488-x>
- van der Meulen, N., Mooney, J. G., & Beath, C. M. (2022). Digital in the Driver’s Seat: Accelerating Toyota’s Transformation to Mobility Services. MIT Center for Information Systems Research (CISR). [https://c isr.mit.edu/publication/MIT\\_CISRwp454\\_ToyotaMobilityServices\\_VanderMeulenMooneyBeath](https://c isr.mit.edu/publication/MIT_CISRwp454_ToyotaMobilityServices_VanderMeulenMooneyBeath)
- Vogelsang, K., Liere-Netheler, K., Packmohr, S., & Hoppe, U. (2018). Success factors for fostering a digital transformation in manufacturing companies. *Journal of Enterprise Transformation*, 8(1–2), 121–142. <https://doi.org/10.1080/19488289.2019.1578839>

- Wang, Y., Su, Z., Guo, S., Dai, M., Luan, T. H., & Liu, Y. (2023). A Survey on Digital Twins: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Future Prospects. *IEEE Internet of Things Journal*, *10*(17), 14965–14987. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3263909>
- Wu, G., & You, D. (2021). *Will enterprise digital transformation affect diversification strategy?* <https://arxiv.org/abs/2112.06605>
- Wu, S., & Li, Y. (2023). A Study on the Impact of Digital Transformation on Corporate ESG Performance: The Mediating Role of Green Innovation. *Sustainability*, *15*(8), 6568. <https://doi.org/10.3390/su15086568>
- Xu, J., Naseer, H., Maynard, S. B., & Filippou, J. (2022). Leveraging Data and Analytics for Digital Business Transformation through DataOps: An Information Processing Perspective. *CoRR*, *abs/2201.09617*. <https://arxiv.org/abs/2201.09617>
- Yang, H., Kumara, S., Bukkapatnam, S., & Tsung, F. (2019). The Internet of Things for Smart Manufacturing: A Review. *IIE Transactions*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/24725854.2018.1555383>
- Zeb, S., Mahmood, A., Hassan, S. A., Piran, M. D. J., Gidlund, M., & Guizani, M. (2022). Industrial digital twins at the nexus of NextG wireless networks and computational intelligence: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, *200*, 103309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jnca.2021.103309>
- Zhou, L., Xia, Q., Sun, H., Zhang, L., & Jin, X. (2023). The Role of Digital Transformation in High-Quality Development of the Services Trade. *Sustainability*, *15*(5). <https://doi.org/10.3390/su15054014>