

PRISTOP K TRAJNOSTNIM ORGANIZACIJSKIM SPREMEMBAM

EVA KRHAČ ANDRAŠEC, TOMAŽ KERN, BENJAMIN URH

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija
eva.krhac1@um.si, tomaz.kern@um.si, benjamin.urh@um.si

Razumevanje ciljev, obsega in omejitev sprememb procesov je ključnega pomena pri prilagajanju poslovnih sistemov spremembam v okolju. V prispevku je predstavljen pristop k organizacijskim spremembam za ustvarjanje trajnostnih procesov. V prvem delu prispevka je predstavljena mednarodna raziskava, ki je bila izvedena v štirih državah. Na podlagi rezultatov raziskave je prikazana uporabnost in koristnost organizacijskih ukrepov z vidika njihovega pozitivnega vpliva na kazalnike strukturne in operativne učinkovitosti poslovnih procesov. V drugem delu prispevka je delovanje pristopa testirano na primeru minimizacije odpadkov v procesu razvoja v industriji premazov. Študija primera ponazori uspešnost pristopa v 88 % zmanjšanju odpadkov in do 48 % zmanjšanju časa in stroškov.

Ključne besede:

organizacijske spremembe, pristop, kazalniki učinkovitosti, ukrepi, minimizacija odpadkov

APPROACH TO SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL CHANGES

EVA KRHAČ ANDRAŠEC, TOMAŽ KERN, BENJAMIN URH

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia
eva.krhac1@um.si, tomaz.kern@um.si, benjamin.urh@um.si

Understanding the goals, scope, and limitations of process changes is crucial when adapting business systems to environmental changes. The paper presents an approach to organizational changes to create sustainable processes. In the first part of the paper, an international survey, which was carried out in four countries, is presented. Based on the research results, the applicability and usefulness of organizational measures are shown from the point of view of their positive impact on structural and operational efficiency indicators of business processes. In the second part of the paper, the performance of the approach is tested on the example of waste minimization in the development process in the coatings industry. A case study illustrates the approach's success in reducing waste by 88% and time and cost by up to 48%.

Keywords:
organizational
changes,
approach,
efficiency
indicators,
measures,
waste
minimization

1 Uvod

Prilagajanje organizacijskih sistemov hitrim spremembam v okolju je nujno. Organizacijske spremembe zahtevajo čas in resurse, ki bi jih sicer uporabili za izvajanje temeljne dejavnosti. Pojavlja se vprašanje kako uvajati organizacijske spremembe in kdaj so učinki organizacijskih sprememb na konkurenčnost organizacijskih sistemov tolikšni, da se vložki izplačajo (Žužek idr., 2021). Odgovor lahko poiščemo v različnih pristopih uvajanja sprememb (Pettersen, 2009; van der Aalst, 2016). V članku se osredotočamo na procesne pristope (Dumas idr., 2013; van der Aalst in La Rosa., 2016), kjer analiziramo in izboljšujemo poslovne procese, čemur sledi implementacija sprememb in digitalna transformacija poslovnega sistema (Rosário in Dias, 2022). V spirali spreminjajočih se poslovnih zahtev (Žužek idr., 2021) je potrebno razumeti cilje sprememb in dejanske spremembe v poslovnih procesih, ki jih dosežemo z ukrepi, metodami in tehnikami, znotraj različnih pristopov izboljševanja poslovnih procesov (Krhač Andrašec, 2022). Namen pričujoče raziskave je predstaviti inovativni pristop uvajanja trajnostnih organizacijskih sprememb. Inovativnost pristopa je v povezanosti projektne pristopa in predvidevanju učinkov organizacijskih sprememb na učinkovitost poslovnih procesov. Organizacijska sprememba je enkratna, časovno omejena naloga z večjim številom deležnikov, omejenimi resursi in je povezana s tveganjem. Pripravimo jo in obvladujemo na projektni način. Izvedba projekta ima opredeljen začetek, faze, aktivnosti in mejnike ter zaključek s potrditvijo, da so zastavljeni cilji doseženi (Project Management Institute, 2021). Projekt ima tudi organizacijski del (Kern in Urb, 2022), na katerega se osredotočamo v nadaljevanju.

1.1 Opredelevitev zahtev in omejitev (inicializacija projekta)

Faza priprave projekta je pogoj, da se projekt organizacijske spremembe začne. Prvi proces je inicializacija, kjer se identificira problemsko stanje. Določanje obsega je pristojnost odločevalcev, ki zaznajo odstopanje učinkovitosti in uspešnosti sistema, in sicer s spremljanjem operativnih kazalnikov več dimenzij konkurenčne prednosti vrazžjega kvadranta (van Looy in Shafagatova, 2016):

- Čas (npr. pretočni čas, čas čakanja (Chimhamhiwa idr., 2009)),
- Stroški (npr. strošek procesa, strošek kakovosti (Vernadat idr., 2013)),
- Kakovost (npr. kakovost izhodnih rezultatov (Glavan, 2012)),

- Fleksibilnost (npr. fleksibilnost procesa (Herzog in Polajnar, 2006), raznolikost izdelkov ali storitev (Gunasekaran in Kobu, 2007)).

Na podlagi tega se definira namen organizacijske spremembe, ki praviloma naslovi eno ali več dimenzij in kvantificira pričakovane vrednosti. Ob tem se določijo robni pogoji, saj se kvantificira in uteži ostale dimenzije.

1.2 Opredelitev vsebin organizacijske spremembe (koncipiranje projekta)

Priprava projekta poteka v okviru dveh procesov projektnega managementa. Prvi vsebinski proces je koncipiranje, kjer tim na podlagi analize stanja odloča o pristopu organizacijske spremembe in kateri ukrepi, metode ali tehnike bodo uporabljeni (Krhač Andrašec, 2022). Če želimo izračunati stroške in koristi, moramo vedeti, kateri procesi bodo podvrženi organizacijskim spremembam. Pri izbiri procesov si pomagamo z oceno strukturne učinkovitosti (Urh idr., 2019), ki jo izračunamo iz modelov procesov in poslovnih objektov v njih ter strukturnih kazalnikov učinkovitosti (Cardoso, 2008; Figl, 2017). Primerjava ocen strukturne učinkovitosti med procesi pove, kateri izmed njih imajo največji potencial za izboljšanje in jih prioritetno izberemo.

Za vsak ključen proces se izberejo različni ukrepi, metode ali tehnike (Urh idr., 2011; Krhač Andrašec, 2022):

- Ukrepi (npr. združevanje aktivnosti, povečanje paralelnega izvajanja aktivnosti, opolnomočenje izvajalcev (Franz idr., 2011)),
- Metode (npr. Process Modelling (Schweikhart in Dembe, 2009), Benchmarking (Botha idr., 2012), Brainstorming (Stoiljković idr., 2011)),
- Tehnike (npr. FMEA (Schuller idr., 2017), EPC (Amjad idr., 2018), Cause and Effect Diagram (Boutros in Cardella, 2016)).

Za vsak izbran proces se nato določijo operativni kazalniki učinkovitosti s katerimi se bodo merili učinki organizacijskih sprememb (Valiris in Glykas, 2004), saj njihovo doseganje predstavlja doseganje ciljev projekta. Za vsak operativni kazalnik se določi naziv, enota mere in ciljni gradient (npr. zmanjšanje). Izmeri se tudi vrednost pred

začetkom projekta in se določi pričakovana vrednost po zaključku projekta. Za vsak izbrani proces se po potrebi prilagodi utež med operativnimi kazalniki posameznih dimenzij in med operativnimi kazalniki posamezne dimenzije. V okviru koncipiranja se izračuna tudi ekonomika projekta. Pričakovani učinki organizacijske spremembe so razlika med vrednostmi izbranih operativnih kazalnikov trenutnega stanja in pričakovanega stanja. Lahko so neposredni (stroškovni) in posredni (čas, kakovost, fleksibilnost) ter kombinacija vseh naštetih učinkov. Za njihov izračun je potrebno sešteti vse učinke za vsako ponovitev procesa in na podlagi tega izračunati učinke za izbrano časovno obdobje. Opisano aktivnost ponovimo za vse procese, ki so predmet organizacijske spremembe.

1.3 Opredelitev načina uvedbe organizacijske spremembe (planiranje projekta)

Obseg in vsebina projekta izhaja iz namena in ciljev, robni pogoji pa predstavljajo okvir plana izvajanja. Izvedbeni del projekta uvajanja organizacijske spremembe običajno razdelimo na naslednje faze (Dumas idr., 2013): priprava na izboljšavo, posnetek obstoječega stanja, analiza stanja, izboljšava ključnih procesov z izbranimi ukrepi, implementacija rešitve, prilaganje sistema ter spremljanje in nadzor procesov. Aktivnosti znotraj faz so odvisne od izbranih ukrepov, metod ali tehnik in morajo biti v planu natančno definirane.

Primernost in uspešnost predstavljenega pristopa smo v raziskavi preverjali:

- S prikazom koristi metod in tehnik izboljševanja procesov skozi njihov vpliv na kazalnike učinkovitosti (poglavje 3.1),
- S študijo primera minimizacije odpadkov v procesu razvoja (poglavje 3.2).

2 Metodologija

Celotna raziskava je bila izvedena v treh fazah:

- Pregled teoretičnih osnov (poglavje 1),
- Preverjanje primernosti pristopa z dokazom o koristi metod in tehnik (poglavja 2.1 in 2.2),
- Preverjanje uspešnosti pristopa s študijo primera minimizacije odpadkov v procesu razvoja (poglavje 2.3).

2.1 Določitev reprezentativnega vzorca

Reprezentativni vzorec je bil določen na podlagi statistike Eurostata za zadnji dostopni leti (Eurostat A-E, 2021). Zaradi obsega dostopnih podatkov smo se osredotočili na štiri države Evropske unije (Slovenijo, Hrvaško, Nemčijo in Švedsko) (Krhač Andrašec, 2022). Na podlagi pregleda velikosti podjetij je kot vodilni kriterij oblikovanja vzorca upoštevana bruto dodano vrednost. Ob upoštevanju srednje velikih in velikih podjetij v vzorec tako zajamemo vsaj 56,8 % bruto dodane vrednosti v vseh izbranih državah. Na podlagi pregleda podjetij po poslovnih področjih je pri vseh kriterijih ugotovljeno izstopanje šestih poslovnih področij, ne glede na splošne primerjave ali primerjava po državah: Predelovalne dejavnosti; Trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil; Gradbeništvo; Strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti; Informacijske in komunikacijske dejavnosti; Promet in skladiščenje. Za določitev reprezentativnosti vzorca smo preverili natančnejše podatke o primernosti izbranih podjetij. Izračunali smo delež podjetij zajetih v raziskavo, če se osredotočimo na šest izstopajočih poslovnih področij. Rezultati so potrdili, da vzorec tako zajema vsaj 71.8% velikih in 74.7% srednje velikih podjetij v vseh izbranih državah. Podrobni podatki za ostale dejavnosti v času priprave raziskave niso bili dostopni.

2.2 Anketni vprašalnik

Za izvedbo raziskave je bil izdelan anketni vprašalnik, ki je zajemal šest sekcij in je bil pripravljen v štirih jezikih. Bil je povsem anonimen in ni zahteval osebnih podatkov respondentov. Pripravljen je bil s pomočjo orodja 1ka (1ka, 2021). Pred začetkom raziskave je bil vsebinsko in tehnično validiran s strani devetih zaposlenih v podjetjih različne velikosti in namembnosti. Vsako podjetje je po e-pošti prejelo vabilo k sodelovanju v mednarodni raziskavi ter v vnaprej določenih terminih dva opomnika. Za vsako zavrnjeno e-pošto (npr. tehnične težave, neobstoječ e-naslov itn.) smo vabilo posredovali na drugi kontakt podjetja. Raziskava je izvedena v obdobju med aprilom in julijem v letu 2021, pri tem pa je bil vprašalnik za posamezno državo dostopen natanko 90 dni. Anketna vprašalnika za slovenska in nemška podjetja sta bila objavljena tudi na socialnih omrežjih Facebook in LinkedIn.

Po zaključku zbiranja podatkov so v analizo zajeti vsi ustrezno izpolnjeni anketni vprašalniki. Pripravljena je analiza stopnje odziva, ki je pokazala največjo stopnjo odziva v Sloveniji (14.7%) in najmanjšo na Švedskem (0.8%). Skupna stopnja odziva anketnih vprašalnikov je 7.6%. Rezultati analize stopnje odziva so skladni s pričakovanji, saj o nižjih stopnjah odziva poročajo tudi Sivo idr. (2006) in Baruch in Holtom (2008): od 3% pri podatkih, pridobljenih od posameznikov in od 10% pri podatkih, pridobljenih od podjetij. Novejše vrednotenje raziskav s stopnjami odziva od 5% je pokazalo, da so študije z nižjimi stopnjami odziva pogosto le zanemarljivo manj natančne kot raziskave z višjimi stopnjami odziva (Morton idr., 2012). Pripravljen je tudi izračun ustreznosti dosežene velikosti vzorca na podlagi prosto dostopnega kalkulatorja (Sample size calculator, 2021). Ugotovili smo, da je pri obravnavani populaciji priporočen vzorec 196 podjetij. Priporočen vzorec smo presegli ter s 95% stopnjo zaupanja lahko trdimo, da je doseženi vzorec ustrezen in reprezentativen za izbrano populacijo.

2.3 Študija primera minimizacije odpadkov v procesu razvoja novih izdelkov v industriji premazov

Težava v industriji premazov je vse večja kompleksnost razvoja novih izdelkov, ki morajo izpolnjevati številne zahteve. Premazi so sestavljeni iz različnih sestavin: smol, aditivov, pigmentov, polnil, katalizatorjev, topil itn. Pri klasičnem načinu razvijalci pripravijo in testirajo številne potencialne izdelke v laboratoriju. Le tehnološko ustrezni (ščitijo podlago, izpolnjujejo estetska merila itn.) so vključeni v proizvodnjo. Zaradi velikega števila možnih sestavin ustvarjanje novih premazov vključuje zapletene sisteme z visokim pretokom in računalniško simulacijo, da bi izpolnili zahteve izdelkov kot je običajno v npr. farmacevtski industriji (Bohorquez idr., 2015). Napredek v laboratorijski opreми pospešuje testiranje in omogoča več meritev v določenem obdobju, kar skrajša čas razvoja izdelka. Vendar je za zagotovitev varnosti in okoljskih vidikov ključno oceniti nevarnosti izdelka na podlagi podatkov o sestavinah med pripravo formulacije (Askham idr., 2013). Izkoristek sodobne informacijske tehnologije lahko znatno poenostavi procese (Bokolo idr., 2018).

Za korenito izboljšanje procesa razvoja premazov je potrebno proces preoblikovati z izbranimi ukrepi, metodami in tehnikami. V tem primeru je primerna uporaba digitalne transformacije (Camodeca in Almic, 2021) v kombinaciji z drugimi ukrepi

preнове procesov (npr. zmanjšanje števila aktivnosti, sprememba vrstnega reda izvajanja aktivnosti ipd.).

Primarni cilj je optimizirati število testov v laboratoriju. Za to potrebuje formulator dostop do strukturiranih baz podatkov o sestavinah, ki bi morale biti v oblaku in imeti posodobljene, natančne podatke. Potem lahko formulator pripravi formulacijo, ki bo uporabniku ustrezala s funkcionalnega, zdravstvenega in okoljskega vidika. Prednost opisane preнове je omogočanje priprave potrebne dokumentacijo (npr. oznake nevarnosti, varnostni in tehnični listi) na podlagi katere se lahko izognemo nepotrebnim laboratorijskim preiskavam, kar pa bo omogočilo minimizacijo odpadkov. Poleg tega je tako mogoče skrajšati pretočni čas razvoja in minimizirati njegove stroške. Pogoj za predlagano izboljšavo je analiza procesa za katero potrebujemo relevantne in ažurne podatke, procesne modele in »tehnični omogočevalci« (German Standardization Roadmap, 2018).

Najprej je bilo potrebno pripraviti AS-IS (klasičen način) in TO-BE (prenovljen način) model procesa razvoja premazov. Nato pa najti »tehnični omogočevalci«, ki omogoča spletno iskanje sestavin premazov v realnem času, virtualno formulacijo premazov ter pripravo digitalnih tehničnih in varnostnih listov. Na koncu so predlagana prenova procesa oziroma njene koristi testirane v izbranem podjetju.

3 Rezultati

V poglavju predstavljamo rezultate analize koristi metod in tehnik izboljševanja procesov skozi pozitiven vpliv na kazalnike učinkovitosti. Analiza je zajemala več testov: deskriptivno statistiko, test deleža in test populacijskega povprečja. Vsi testi so izvedeni večkrat, saj smo analizirali vpliv naborov metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov na strukturne in operativne kazalnike učinkovitosti. V drugem delu poglavja so prikazani rezultati študije primera minimizacije odpadkov v procesu razvoja.

3.1 Analiza koristi metod in tehnik izboljševanja procesov

Anketni vprašalnik je izpolnilo 213 respondentov iz različnih podjetij. V raziskavi so sodelovali predvsem:

- Srednje velika (55.9%) in velika podjetja (41.8%),
- Podjetja materialne (60.6%) in nematerialne proizvodnje (36.6%),
- Podjetja iz Slovenije (60.6%) in Hrvaške (28.6%).

Na začetku analize so pripravljene kontingenčne tabele iz katerih je razvidno število respondentov z izbrano stopnjo izboljšave kazalnika ter njihovim odstotkom glede na število respondentov, ki so ocenjevali enak pojem (Krhač Andrašec, 2022). Vsaj 75% respondentov je izbralo močno ali zelo močno izboljšavo procesov. Na podlagi tega in priporočenih pogojev testa (Binomial test, 2021) smo test deleža izvedli s pogojem 75%. S testom deleža smo preverjali trditev, da je populacijski delež podjetij, pri katerih je prišlo do pomembnega pozitivnega vpliva na izboljšanje posameznega kazalnika, višji od 75%.

Teste smo izvedli za nabor 7 metod in 6 tehnik. Rezultati so prikazani v tabelah 1 in 2, pri čemer so podane p-vrednosti. Za konec analize pozitivnega vpliva metod in tehnik na kazalnike učinkovitosti je uporabljen še test populacijskega povprečja. Z njim smo preverjali moč pozitivnega vpliva metod in tehnik na posamezen kazalnik (tabeli 1 in 2), saj nas je zanimalo, ali lahko pri prihodnjih njihovih uporabah pričakujemo vsaj zmerno izboljšavo poslovnega procesa. Za začetek sta postavljeni ničelna in alternativna hipoteza, pri čemer je ocena 2.5 hipotetične vrednosti postavljena na podlagi vsebine vprašalnika, kjer je le-ta predstavljala 50% izboljšavo.

Tabela 1: Vpliv metod in tehnik na strukturne kazalnike učinkovitosti

| | Zmanjšanje št. aktivnosti | Zmanjšanje št. izvajalcev | Zmanjšanje št. dokumentov | Zmanjšanje št. odločitev | Povečanje deleža aktivnosti, podprtih s programsko opremo |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|
| Metode (123)¹ | < 0.001 | 0.007 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |
| | < 0.001 (117) | 0.003 (104) | < 0.001 (112) | < 0.001 (115) | < 0.001 (112) |
| Tehnike (41) | 0.004 | 0.270 | 0.270 | 0.013 | < 0.001 |
| | 0.077 (38) | 0.006 (33) | < 0.001 (33) | 0.015 (37) | < 0.001 (39) |

¹ Število v oklepaju predstavlja velikost vzorca na katerem je izveden posamezen test.

Iz tabele 1 je razvidno, da so vse p-vrednosti izvedenih testov deleža za metode manjše od 0.05. Posledično lahko trdimo, da je populacijski delež podjetij, pri katerih je prišlo do pomembnega pozitivnega vpliva metod na vse strukturne kazalnike učinkovitosti, višji od 75%. Prav tako lahko trdimo, da je populacijski delež podjetij, pri katerih je prišlo do pomembnega pozitivnega vpliva tehnik na zmanjšanje števila aktivnosti, zmanjšanje števila odločitev in povečanje deleža aktivnosti, podprtih s programsko opremo, višji od 75%. Za pozitiven vpliv tehnik na zmanjšanje števila izvajalcev in dokumentov pa tega ne moremo trditi. Iz tabele je tudi razvidno, da je večina p-vrednosti izvedenih testov populacijskega povprečja manjših od 0.05. Trdimo torej lahko, da je povprečna ocena izboljšav strukturnih kazalnikov učinkovitosti glede na uporabo metod višja od 2.5. Enako lahko trdimo tudi, da je povprečna ocena izboljšav zadnjih štirih strukturnih kazalnikov učinkovitosti glede na uporabo tehnik višja od 2.5. Izjema je p-vrednost testa za povprečno oceno izboljšave (zmanjšanja) števila aktivnosti. V tem primeru je p-vrednost $0.077 > 0.05$, kar pomeni, da ne moremo potrditi, da je povprečna ocena izboljšave (zmanjšanja) števila aktivnosti na podlagi uporabe tehnik višja od 2.5.

Tabela 2: Vpliv metod in tehnik na operativne kazalnike učinkovitosti

| | Skrajšanje časa procesov | Znižanje stroškov procesov | Izboljšanje kakovosti procesov | Izboljšanje fleksibilnosti procesov |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Metode (123) | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |
| | < 0.001 (119) | < 0.001 (114) | < 0.001 (120) | < 0.001 (117) |
| Tehnike (41) | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | 0.004 |
| | < 0.001 (40) | 0.001 (39) | < 0.001 (41) | 0.007 (38) |

¹ Število v oklepaju predstavlja velikost vzorca na katerem je izveden posamezen test.

Iz tabele 2 je razvidno, da so vse p-vrednosti izvedenih testov za metode in tehnike manjše od 0.05. Posledično lahko trdimo, da je populacijski delež podjetij, pri katerih je prišlo do pomembnega pozitivnega vpliva metod in tehnik na vse operativne kazalnike učinkovitosti, višji od 75%. Na podlagi pridobljenih rezultatov lahko trdimo tudi, da je povprečna ocena izboljšav operativnih kazalnikov učinkovitosti glede na uporabo metod in tehnik višja od 2.5.

Posledično lahko potrdimo, da:

- Uporaba metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov pozitivno vpliva na operativne kazalnike učinkovitosti (8 od 8 izvedenih testov),
- Uporaba metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov pozitivno vpliva na strukturne kazalnike učinkovitosti (8 od 10 izvedenih testov),
- Pri uporabi metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov lahko pričakujemo zmerno povprečno oceno izboljšave vseh operativnih kazalnikov,
- Pri uporabi metod izboljševanja poslovnih procesov lahko pričakujemo zmerno povprečno oceno izboljšave strukturnih kazalnikov,
- Pri uporabi tehnik izboljševanja poslovnih procesov lahko pričakujemo zmerno povprečno oceno izboljšave štirih strukturnih kazalnikov.

Na koncu smo preverili možnosti in moč istočasnega pozitivnega vpliva posameznih metod oz. tehnik na strukturne in operativne kazalnike učinkovitosti. Izsek rezultatov je prikazan v tabeli 3. V analizi je uporabljena deskriptivna statistika v obliki povprečnih ocen izboljšav kazalnikov učinkovitosti. Povprečne ocene pozitivnih vplivov pojmov iz enake skupine na posamezni kazalnik so medsebojno primerjane in rangirane, kar je označeno z barvami od bele (najmanjši pozitivni vpliv) do temno sive (največji pozitivni vpliv).

Tabela 3: Moč pozitivnega vpliva metod na operativne kazalnike učinkovitosti

| | Skrajšanje časa procesov | Znižanje stroškov procesov | Izboljšanje kakovosti procesov | Izboljšanje fleksibilnosti procesov |
|---|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Brainstorming (47) | 3.37 | 3.07 | 3.43 | 3.26 |
| Benchmarking (32) | 3.53 | 2.87 | 3.53 | 3.39 |
| P. Mapping/ P. Modelling (17) | 3.59 | 3.12 | 3.65 | 2.88 |
| 5S (14) | 3.36 | 3.42 | 3.43 | 3.23 |
| VSM (7) | 3.86 | 2.86 | 3.14 | 3.57 |
| Process Simulation (5) | 2.40 | 2.40 | 2.60 | 2.40 |
| PDCA (1) | 2.00 | 1.00 | 5.00 | 4.00 |
| Povprečna ocena vpliva na kazalnik | 3.42 | 3.00 | 3.45 | 3.22 |
| Povprečna ocena vpliva na skupino kazalnikov | 3.27 | | | |

¹ Število v oklepaju predstavlja velikost vzorca na katerem je izveden posamezen test.

Iz analize ni bilo možno zaključiti, katera metoda ali tehnika je boljša znotraj svoje skupine, saj se je število respondentov pri posameznih pojmih preveč razlikovalo. Vendar so rezultati pokazali, da metode in tehnike vplivajo na vsaj šibke (ali večje) izboljšave kazalnikov učinkovitosti. Pri pregledu posameznih rezultatov je potrjeno, da metode in tehnike v povprečju zmerno vplivajo na strukturne in operativne kazalnike učinkovitosti. Hkrati pa je iz rezultatov analize možno razbrati, da so metode nekoliko učinkovitejše pri izboljšavah poslovnih procesov z vidika strukturnih in operativnih kazalnikov učinkovitosti. Tako smo potrdili, da je z uporabo posameznih metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov možno istočasno pozitivno vplivati na strukturne in operativne kazalnike učinkovitosti.

3.2 Študija primera minimizacije odpadkov v procesu razvoja novih izdelkov v industriji premazov

Cilj v prikazanem primeru raziskave je bil zmanjšati količino odpadkov ter optimizirati pretočni čas in stroške procesa razvoja premazov. Različne razvojne procese lahko grobo ločimo na dve različici:

- Razvoj novega izdelka brez IKT podpore (klasičen proces),
- Razvoj novega izdelka z IKT podporo in lokalno bazo podatkov.

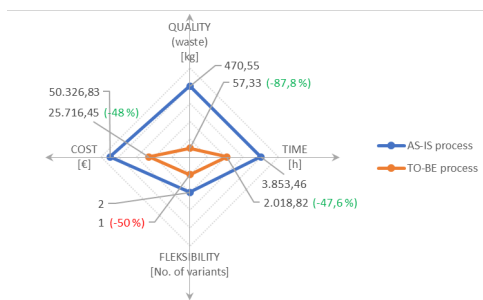
Procesne variante so enake glede nastajanja odpadkov, razlikujejo pa se v IKT podpori procesnih aktivnosti. Odpadki nastajajo v treh dejavnostih: laboratorijskem testiranju izdelkov ter zunanji in notranji validaciji.

Tekom raziskave so pridobljeni podatki o količinah odpadkov, ki nastanejo pri laboratorijskem testiranju posameznega premaznega vzorca. Povprečna količina odpadkov, ki nastane pri enem testu, je 1 kg. To je predvideno glede na povprečno količino sestavin v enem vzorcu: 0,25 - 2,5 kilograma. V eni laboratorijski preiskavi se testira 20-50 vzorcev, kar pomeni da je 35 vzorcev lahko povprečno število le teh za izračun zmanjšanja odpadkov. Pri izračunu smo upoštevali tudi število ponovitev posameznih aktivnosti za en uspešno izveden razvoj premaza. Izračunano je bilo, da je povprečna količina odpadkov pri laboratorijskem testiranju 467 kilogramov. V skupni količini odpadkov za en uspešen razvoj izdelka je potrebno upoštevati tudi odpadke notranje in zunanje validacije izdelka. V tem primeru je skupna količina odpadkov nekaj več kot 470 kilogramov.

Za preoblikovanje procesa smo uporabili metodo Process Modelling in implementirali »tehnični omogočevalec« ter izvedli ukrep zmanjšanja števila aktivnosti (odprava dveh aktivnosti) in ukrep spremembe vrstnega reda izvajanja aktivnosti (sprememba zaporedja šestih od preostalih 16 aktivnosti).

Predlagana izboljšava je pomembno vplivala na število laboratorijskih testov in čas, potreben za uspešno izvedbo prenovljenega procesa (časovna prednost). Zmanjšano število laboratorijskih testov vodi do učinkovite minimizacije količine odpadkov, ki nastanejo med njimi. Po prenovi procesa je povprečna količina sestavin enega testiranega vzorca enaka. Vendar se povprečno število vzorcev za izračun minimizacije odpadkov zmanjša na 10. To je zaključeno na podlagi zmanjšane števila vzorcev pri posameznem testu (5-15) zaradi spremenjenega zaporedja izvajanja aktivnosti (predhodno digitalno testiranje formulacij). Tako se povprečna količina odpadkov v prenovljenem razvojnem procesu zmanjša na nekaj več kot 57 kilogramov.

Ugotovljene so tudi druge prednosti prenovljenega procesa: okolju prijazna rešitev, krajši pretočni čas, nižja cena, inovativnost, širša ponudba, možnost izdelave optimalnih izdelkov, možnost sledenja napredku in večja verjetnost izdelave nišnih izdelkov v manjših serije. Tako predlagana izboljšava pomaga zmanjšati stopnjo onesnaženosti (okoljska prednost). Laboratorijski testi so dražji od računalniških simulacij zaradi cene opreme, človeškega dela, energije in materialov (stroškovna prednost). Ponavljajoče se delo v laboratoriju je zamudno. Manj ponovitev testiranja pa daje formulatorjem več časa za razvoj novih izdelkov (inovativna prednost). Predlagana izboljšava procesa razvoja premazov je omogočila znatne prihranke, kar je grafično prikazano na sliki 1.



Slika 1: Vražji kvadrant ključnih prihrankov prenovljenega procesa razvoja

Vir: lastna raziskava

4 Diskusija in zaključek

V raziskavi je na podlagi analiziranih izkušenj implementacij organizacijskih izboljšav:

- Potrjen pozitiven vpliv metod in tehnik izboljševanja procesov na kazalnike učinkovitosti. Rezultate podkrepijo tudi Griesberger idr. (2011), ki teoretično ovrednotijo vpliv metod in tehnik in ocenjujejo, da npr. tehnika Cause and Effect Diagram vpliva na posamezne elemente (npr. viri in vhod procesov).
- Potrjen je istočasen pozitiven vpliv metod in tehnik izboljševanja procesov na kazalnike učinkovitosti. Dokaz potrjuje ugotovitev (Griesberger idr., 2011), da ne obstaja tehnika, ki izboljša strukturne kazalnike in pri tem ne izboljša vsaj en operativni kazalnik.

Posledično je možno sklepati o vplivu izboljšav strukturnih kazalnikov učinkovitosti na operativne kazalnike učinkovitosti (Krhač Andrašec, 2022), o čemer govorita tudi Urh in Zajec (2016), ki dokazujeta, da ima zmanjšanje števila aktivnosti pozitiven vpliv na čas in fleksibilnost izvajanja procesov. Prav tako trdita, da ima optimizacija izvajalcev pozitiven vpliv na čas in stroške izvajanja procesov.

Z navedenimi dokazi je potrjena primernost pristopa uvajanja trajnostnih organizacijskih sprememb. Njegova uspešnost je potrjena s študijo primera, oz. realnim projektom prenove procesa razvoja novih izdelkov v industriji premazov, in sicer z uporabo digitalne transformacije (oz. vpeljavo »tehničnega omogočevalca«) in metode Process Modelling, kjer je doseženo 88% zmanjšanje odpadkov ter do 48% skrajšanje časa in zmanjšanje stroškov. Pri tem se je fleksibilnost zmanjšala za 50 % z zmanjšanjem števila variant procesa. Tak rezultat je pričakovan, saj je praktično nemogoče izboljšati vse štiri dimenzije konkurenčne prednosti z eno samo izboljšavo.

Ob ustrezni zrelosti podjetja (Novak in Janeš, 2007) je predstavljen pristop pomoč poslovodstvu pri odločanju o predlaganih organizacijskih spremembah. Le-ta omogoča tudi merjenje učinkov organizacijskih sprememb po zaključku projekta in dokončni implementaciji sprememb v podjetje. Za prihodnje raziskave na tem področju priporočamo verifikacijo pridobljenih rezultatov z drugimi kvantitativnimi metodami raziskovanja (npr. eksperimentom) na razširjenem vzorcu. Ocenjujemo tudi, da bi pristop v prihodnosti lahko dopolnili z vključitvijo umetne inteligence

(Paullada idr., 2021). V poslovnem repozitoriju je namreč veliko število modelov procesov in poslovnih objektov. Velika količina podatkov v več časovnih presekih (longitudinalna analiza) s pomočjo strojnega učenja nedvomno omogoča boljše predvidevanje učinkov organizacijskih sprememb.

Literatura

- Amjad, A.; Azam, F.; Anwar, M.W.; Butt, W.H.; Rashid, M. Event-driven process chain for modeling and verification of business requirements – a systematic literature review. *Ieee Access* 2018, 6, 9027–9048.
- Askham, C.; Gade, A.L.; Hanssen, O.J. Linking chemical risk information with life cycle assessment in product development. *Journal of Cleaner Production* 2013, 51, 196–204.
- Baruch, Y.; Holtom, B.C. Survey response rate levels and trends in organizational research. *Human Relations* 2008, 61, 1139–1160.
- Binomial test. Available online: <https://www.spss-tutorials.com/binomial-test/> (accessed on 10 September 2021).
- Bohorquez, S.J.; Van den Berg, P.; Akkerman, J.; Mestach, D.; Van Loon, S.; Repp, J. High-throughput paint optimization by use of a pigment-dispersing polymer. *Surface Coatings International* 2015, 98, 85–89.
- Bokolo, A.J.; Mazlina A.M., Awanis R. A proposed model for green practice adoption and implementation in information technology based organizations. *Problems of Sustainable Development* 2018, 13, 95–112.
- Botha, G.J.; Kruger, P.S.; De Vries, M. Enhancing customer experience through business process improvement: An application of the Enhanced Customer Experience Framework (ECEP). *South African Journal of Industrial Engineering* 2012, 23, 39–56.
- Boutros, T.; Cardella, J. (2016). *The Basics of Process Improvement* (1st ed.). CRC Press: New York, United States.
- Camodeca, R.; Almicci, A. Digital Transformation and Convergence toward the 2030 Agenda's Sustainability Development Goals: Evidence from Italian Listed Firms. *Sustainability* 2021, 13, 11831.
- Cardoso, J. Business process control-flow complexity: Metric, evaluation, and validation. *International Journal of Web Services Research* 2008, 5, 49–76.
- Chimhamhiwa, D.; van der Molen, P.; Mutanga, O.; Rugege, D. Towards a framework for measuring end to end performance of land administration business processes—A case study. *Computers Environment and Urban Systems* 2009, 33, 293–301.
- Dumas, M.; La Rosa, M.; Mendling, J.; Reijers, H.A. (2013). *Fundamentals of business process management* (1st ed.). Springer: Berlin, Heidelberg, Germany.
- Eurostat A: Structural business statistics overview. Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Structural_business_statistics_overview#Size_class_analysis (accessed on 12 January 2021).
- Eurostat B: Sectoral share of the number of enterprises within the non-financial business economy, EU. Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Sectoral_share_of_the_number_of_enterprises_within_the_n_on-financial_business_economy,_EU,_2018.png (accessed on 12 January 2021).
- Eurostat C: Analysis of non-financial business economy value added and employment, EU, 2018. Available online:

- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Analysis_of_non-financial_business_economy_value_added_and_employment_EU_2018_FP18.png (accessed on 12 January 2021).
- Eurostat D: Value added, 2017 (billion EUR). Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T1_Value_added_2017_\(billion_EUR\)_FP18.png#file](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T1_Value_added_2017_(billion_EUR)_FP18.png#file) (accessed on 12 January 2021).
- Eurostat E: Annual enterprise statistics for special aggregates of activities (NACE Rev. 2). Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS_NA_SCA_R2__custom_1524839/default/table?lang=en (accessed on 12 January 2021).
- Figl, K. Comprehension of procedural visual business process models – a literature review. *Business & Information Systems Engineering* 2017, 59, 41–67.
- Franz, P.H.; Kirchmer, M.; Rosemann, M. (2011). *Value-Driven Business Process Management - Which values matter for BPM* (1st ed.). Accenture, Queensland University of technology (QUT): London, Philadelphia, Brisbane.
- German Standardization Roadmap, Industrie 4.0. Available online: <https://www.din.de/blob/65354/57218767bd6da1927b181b9f2a0d5b39/roadmap-i4-0-e-data.pdf> (accessed on 30 November 2018).
- Griesberger, P.; Leist, S.; Zellner, G. (2011). Analysis of Techniques for Business Process Improvement. In *Proceedings of 19th European Conference on Information Systems (ECIS 2011)*, Helsinki, Finland.
- Glavan, L.M. Understanding process performance measurement systems. *Business Systems Research Journal* 2012, 2, 25–38.
- Gunasekaran, A.; Kobu, B. Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. *International Journal of Production Research* 2007, 45, 2819-2840.
- Herzog, N.V.; Polajnar, A.; Pizmoht, P. Performance measurement in business process re-engineering. *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering* 2006, 52, 210–224.
- Kern, T.; Urh, B. (2022). Digital transformation of multi project environment in companies and institutions. In *Modern Approaches to Enterprise System Engineering* (1st. ed.); Maletič, M., Urh, B., Eds.; University of Maribor, University Press: Maribor, Slovenia, 2022; pp. 7-36.
- Krhač Andrašec, E. (2002). *Vpliv uporabe metod in tehnik izboljševanja poslovnih procesov na učinkovitost organizacijskih sistemov* [Doktorska disertacija]. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede.
- Morton, S.M.B.; Bandara, D.K.; Robinson, E.M.; Atatoa Carr, P.E. (2012). In the 21st century, what is an acceptable response rate?. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2012, 36, 106–108.
- Novak, R.; Janeš, A. (2007). *Merjenje zrelosti procesne usmerjenosti* (1st ed.). Založba Univerze na Primorskem: Koper, Slovenia.
- Paullada, A.; Raji, I.D.; Bender, E.M.; Denton, E.; Hanna, A. Data and its (dis)contents: A survey of dataset development and use in machine learning research. *Patterns* 2021, 2, 100336.
- Petterson, J. Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal* 2009, 21, 127–142.
- Project Management Institute (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute: Pennsylvania, USA.
- Rosário, A.T.; Dias, J.C. Sustainability and the digital transition: A literature review. *Sustainability* 2022, 14, 4072.
- Sample size calculator. Available online: <http://www.raosoft.com/samplesize.html> (accessed on 18 August 2021).

- Schuller, B.W.; Burns, A.; Ceilleys, E.A.; King, A.; LeTourneau, J.; Markovic, A.; ... Albert, J.M. Failure mode and effects analysis: A community practice perspective. *Journal of Applied Clinical Medical Physics* 2017, 18, 258–267.
- Schweikhart, S.A.; Dembe, A.E. The applicability of Lean and Six Sigma techniques to clinical and translational research. *Journal of Investigative Medicine* 2009, 57, 748–755.
- Sivo, S.A.; Saunders, C.; Chang, Q.; Jiang, J.J. How low should you go? Low response rates and the validity of inference in IS questionnaire research. *Journal of the Association for Information Systems* 2006, 7, 351–414.
- Stoiljković, V.; Trajković, J.; Stoiljković, B. Lean Six Sigma sample analysis process in a microbiology laboratory. *Journal of Medical Biochemistry* 2011, 30, 346–353.
- Urh, B.; Kokalj, Š.; Zajec, M. (2011). The importance of structural indicators in assessing the efficiency of business process performance. In *People and Sustainable Organization* (1st ed.); Kern, T., Rajković, V., Eds.; Peter Lang GmbH: Frankfurt am Main, Germany; pp. 248–270.
- Urh, B.; Zajec, M. Povezanost strukturne in operativne učinkovitosti poslovnih procesov. *Uporabna informatika* 2016, 24, 178–190.
- Urh, B.; Zajec, M.; Kern, T.; Krhač Andrašec, E. (2019). Structural indicators for business process redesign efficiency assessment. In *Advances in manufacturing II: Vol 3 - Quality Engineering and Management* (1st ed.); Hamrol, A., Grabowska, M., Maletič, D., Woll, R., Eds.; Springer: Cham, Switzerland; 3, pp. 16–32.
- Valiris, G.; Glykas, M. Business analysis metrics for business process redesign. *Business Process Management Journal* 2004, 10, 445–480.
- van der Aalst, W. (2016). *Process mining: Data science in action* (2nd ed.). Springer: Berlin, Heidelberg, Germany; pp. 25–52.
- van der Aalst, W.M.P.; La Rosa, M.; Santoro, F.M. Business process management: Don't forget to improve the process!. *Business & Information Systems Engineering* 2016, 58, 1–6.
- Van Looy, A.; Shafagatova, A. Business process performance measurement: a structured literature review of indicators, measures and metrics. *SpringerPlus* 2016, 5, 1797.
- Vernadat, F.; Shah, L.; Etienne, A.; Siadat, A. VR-PMS: a new approach for performance measurement and management of industrial systems. *International Journal of Production Research* 2013, 51, 7420–7438.
- Žužek, T.; Gosar, Ž.; Kušar, J.; Berlec, T. A new product development model for SMEs: Introducing agility to the plan-driven concurrent product development approach. *Sustainability* 2021, 13, 12159.
- 1ka. Available online: <https://www.1ka.si/> (accessed on 09 February 2021).

