

# Determinante uspješnosti projekata implementacije poslovnog softvera: Istraživački okvir

*Mirjana Pejić Bach, Mislav Ante Omazić*

Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet

*Ivan Miloloža*

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo

## Sažetak

Dosadašnja iskustva brojnih organizacija pokazala su kako je rizik neuspješnosti projekta implementacije softvera visok, a kako bi se smanjio navedeni rizik dosada su uloženi značajni naponi u smjeru implementacije metodologije projektnog menadžmenta. Međutim, dosadašnja istraživanja pokazuju da, usprkos poboljšanjima u menadžmentu projekata, relativno značajan broj projekata i dalje doživljava neuspjeh po nekom od kriterija izvedbe. Predlaže se metodologija koja uključuje: (i) analizu prethodnih istraživanja; (ii) dizajn istraživačkog instrumenta za mjerenje uspješnosti projekata i definiciju ključnih determinanti uspješnosti projekata; (iii) razvoj višekriterijalnog modela za mjerenje uspješnosti softverskih projekata; (iv) razvoj modela uspješnosti menadžmenta softverskim projektima za hrvatske organizacije koristeći pristup rudarenja podacima. Ove aktivnosti mogu se provesti korištenjem sljedećih metoda: bibliografska analiza prethodnih istraživanja, metoda anketnog istraživanja, metode deskriptivne i inferencijalne statistike, metoda strukturnih jednadžbi i metode rudarenja podataka (nadzirano i nenadzirano učenje, rudarenje teksta). Rezultati ovog istraživačkog okvira mogu se koristiti kao polazna osnova istraživanja uspješnosti projekata implementacije poslovnog softvera.

**Ključne riječi:** projektni menadžment, menadžment softverskih projekata, istraživački okvir, neuronske mreže, višekriterijalno odlučivanje, vodstvo

**Vrsta rada:** Znanstveni rad

**Primljeno:** 3.9.2021.

**Prihvaćeno:** 7.9.2021.

**DOI:** 10.2478/crdj-2021-0010

## Uvod

Ulaganja u projekte razvoja i implementacije softvera su među najvišim ulaganjima i s vremenskog i s financijskog aspekta. Ona zbog svoje prirode i svojih krajnjih ciljeva proizvodnje visoko-kvalitetnog, pouzdanog i održivog softvera uz najniže moguće troškove s najkraćim životnim ciklusom razvoja imaju značajan utjecaj na konkurentnost poduzeća. Pored toga oni služe kao iznimno snažan strateški instrument putem kojeg se ne samo ostvaruje vizija poslovne organizacije, već se i izgrađuje mreža pouzdanih dionika. Također, značajan napredak je postignut i u području projektnog menadžmenta jer su projekti prepoznati kao ključan strateški alat putem kojeg se suvremena poduzeća svih veličina prilagođavaju turbulentnom i kaotičnom tržištu. Unatoč postignutim poboljšanjima u menadžmentu softverskih projekata, i dalje postoji značajan broj projekata koji nisu dovršeni ili su podbacili u ostvarenju prethodno zadanih, pa čak i revidiranih ciljeva (Davenport, 1998; Reel, 1999; Beatty i Williams, 2006; Purna Sudhakra, 2012; Ahmad i Cuenca, 2013; Ghenni et al., 2017; The Standish Group, 2020). Takav ishod nije isključivo recentan već se proteže kroz povijest proteklih 40-ak godina što dodatno sugerira kako se radi o složenom i još uvijek nedovoljno istraženom području (Gerstenfeld, 1976).

Kako bi se razumjeli postignuti rezultati projekata i ostvarena dostignuća, prethodna istraživanja su analizirala različita područja istraživanja koja između ostalog uključuju realizaciju projekata, okruženje u kojem su izvršeni (Papke-Shields et al., 2010) te ocjenu krajnjih rezultata. Većina aktualnih istraživanja sažima prethodne istraživačke rezultate te pokušava odrediti najbolji pristup uspješnosti projekata (Judgev et al., 2005), a također ističe kako je za ostvarenje projekata važno imati uvid nad cjelokupnom perspektivom vođenja projekata (Todorović et al., 2015). Načini kako upravljati dostignućima projekta, odnosno ostvarivanjem unaprijed zadanih ciljeva, su se kroz prethodna istraživanja mijenjali, od definicije uspjeha i ključnih čimbenika uspješnosti do više pokazatelja s kojima je moguće imati bolji uvid u cjelokupnu perspektivu vođenja projekata (Joslin et al., 2015). U svakom slučaju, implementacija plana rada uspješnosti projekta ne može biti jedina garancija uspješnog vođenja projekata. Prethodna istraživanja u području uspješnog projektnog menadžmenta usmjereni su na dva područja: (i) Definicija kriterija uspješnosti projekata s naglaskom na opsežnu/detaljnu analizu organizacije, pogotovo njezine strategije, operativnih aktivnosti i dionika i (ii) Istraživanje pokazatelja uspješnosti projekata s naglaskom na različite aspekte projektnog menadžmenta.

Turner et al. (1993) definira tri ključna kriterija uspješnosti projekata: završetak projekta u zadanim vremenskim okvirima te s unaprijed planiranim financijskim sredstvima, a uz ostvarenje specificiranih performansi projekta (Khedhaouria et al., 2017). Ocjena uspješnosti projekata koja se odnosi samo na vremenska i financijska ograničenja kao i na zadovoljenje unaprijed zadanih performansi projekta, ukazuje na trenutne postignute rezultate i ciljeve. Osim toga, važno je uzeti u obzir ulogu i važnost projekta u praksi i poslovnom okruženju (Hanisch et al., 2014). Teško je opisati točan način kako se baviti / evaluirati projektnim ostvarenjima/dostignućima, jer oni ovise o specifičnim mjerama uspješnosti projekta (Kuchta et al., 2016). Neke od

mjera o kojima treba voditi računa su ciljevi projekta, sudionici i partneri na projektu, uvjeti provođenja projekta kao i potencijalni rizici. S obzirom na važnost informatičkih projekata, od iznimnog je značaja utvrditi ulogu koju rezultati projekta imaju prilikom izvršenja strateških ciljeva poduzeća (Trendowicz et al., 2014). Stoga, evaluacija uspješnosti projekta, osim učinkovitosti i ostvarenja projektnih ciljeva, treba utvrditi učinkovitost rezultata projekta te njihovu ulogu u dugoročnom razvoju organizacije koji treba biti u skladu sa ciljevima raznih dionika (Jiang et al., 2014).

Čimbenici uspješnosti projekata zahtijevaju konstantni nadzor kako bi se osigurao uspjeh projekta te izbjegle neželjene posljedice koje dovode do neuspjeha s obzirom na unaprijed zadane ciljeve (Kandelousi et al., 2011). Uspjeh projekata moguće je definirati kroz ostvarenje ciljeva unutar zadanog plana i programa projekta, koristeći ograničena financijska sredstva te ostvarenje izvrsnih krajnjih rezultata (Fui-Hoon Nah et al., 2001). Mnoga istraživanja su provedena kako bi se identificirali i utvrdili čimbenici uspješnosti projekata. Analizirajući rezultate različitih istraživanja, Judgev et al. (2005) su predstavili četiri čimbenika potrebna za uspjeh projekata: (i) utvrđivanje kriterija uspjeha s dionicima prije početka projekta, (ii) suradnja i dogovor između vlasnika i voditelja projekta, (iii) mogućnost fleksibilnosti i samostalnosti voditelja projekta i (iv) interes vlasnika s obzirom na performanse projekta. Pinto et al. (1987) ističu kako značajan utjecaj na uspješnu realizaciju projekta imaju i sljedeći čimbenici: koordinacija i komunikacija, struktura rada i kontrola, nadzor i povratne informacije, podrška top menadžmenta, značaj i važnost projekta u korporativnoj strategiji poslovne organizacije. Osim navedenih čimbenika uspješnosti projekata, tijekom nekoliko istraživanja, stručnjaci iz navedenog područja ističu sljedeće ključne čimbenike uspjeha: jasno postavljeni ciljevi, studija izvedivosti projekta, detaljan projektni plan i kontrola, učinkovito vođenje, upravljanje ljudskim potencijalima s naglaskom na suradnju i komunikaciju između sudionika projekta, kvalitetan odnos s top menadžmentom i ostalim dionicima (Todorović et al., 2015).

Literatura iz područja čimbenika uspješnosti projekata usmjerena je većinom na odnos između kriterija i čimbenika uspješnosti koji se temelje na empirijskim analizama. Važno je istaknuti kako planiranje i kontrola, predanost, koordinacija i kompetencije sudionika uvelike utječu na uspješno izvođenje projekta (Cserhati et al., 2014). Vještine vođenja, komunikacije i suradnje, uvelike pomažu menadžeru u ostvarivanju kohezije čitavog tima (Kandelousi et al., 2011), pogotovo kada se radi o kompleksnim projektima. Voditelj koji ima razumijevanja i za učinkovito izvršenje projekta, ali i za svoje suradnike, uspješno će nadvladati među ljudske konflikte te postići pozitivnu radnu atmosferu i zadovoljstvo članova tima (Kim et al., 2015). Studija Instituta za projektni menadžment (Project Management Institute - PMI) je pokazala kako je menadžment projekata povezan s uspjehom projekta. Grupirali su projekte u dvije skupine: projekti visokih i niskih performansi, pri čemu su utvrđene razlike s obzirom na komunikaciju, upravljanje ljudskim resursima, troškove i rizik, naravno u korist projekata visokih performansi (Papke-Shields et al., 2010). Ipak, uspjeh projekta uvelike ovisi o stilu i načinu vođenja, odnosno o karakteristikama menadžera. Orijentiranost na zadatke podrazumijeva fokusiranost na ciljeve, postignuća i aktivnosti suradnika, dok orijentiranost na ljude podrazumijeva interese suradnika, timski rad kolega i njihov međusobni odnos. Do sličnih zaključaka došao je

i Müller et al. (2010) koji ističe kako menadžeri orijentirani na zadatke potiču izvršenje zadanih ciljeva, definiraju uloge sudionika tima kako bi se ciljevi što učinkovitije i efikasnije postigli. Drugi slučaj čine menadžeri orijentirani na ljude koji su empatični, imaju razumijevanja za druge, zajedno donose odluke, potiču pozitivnu radnu atmosferu fokusirajući se na visoko zadovoljne suradnike. Također, pristup koji se temelji na zadacima i na odnosu sa suradnicima je poznat i unutar kontingencijske teorije vodstva (Fiedler, 1996) kao i u modelu transformacijskog vodstva (Bass, 1990). Posljednje je posebno zanimljivo jer podrazumijeva kako vođenje može istovremeno biti transformacijsko (orijentiranost na osobe) kao i transakcijsko (orijentiranost na zadatke). Istraživanja provedena posljednjih godina ističu važnost ljudskog čimbenika kao ključnog elementa uspješne implementacije projekata (Belout et al., 2004; Hornstein et al., 2015). Na kraju je ipak važno istaknuti kako će neki projekti uspjeti dok drugi neće, unatoč sličnim metodama vođenja projekta, kako ljudi tako i zadataka. Osim izvršenja projektnih zadataka i uspostavljanja kvalitetnih odnosa među suradnicima, uspjeh projekta i njegova realizacija najvećim dijelom ovise o top menadžerima, vanjskim suradnicima te različitim dionicima (Müller et al., 2010). Posebice su pri tome važni stilovi vodstva te u području utjecaja stilova vodstva na uspješnost projekata postoji značajan prostor za znanstveni doprinos.

Potreban je opsežan pristup menadžmenta projekata za razvoj i implementaciju softvera, što je osnova za definiranje novog istraživačkog okvira, koji uključuje: (i) Razvijanje kriterija uspješnosti menadžmenta softverskih projekata i razvoj modela koji bi se mogao koristiti za predviđanje njihove uspješnosti koji bi projektni menadžeri mogli koristiti u praksi; (ii) Priprema i dostavljanje preporuka top menadžmentu hrvatskih organizacija i projektnim menadžerima, kao i sugestija za poboljšanje obrazovnih programa za projektne menadžere. Cilj ovog rada je predložiti istraživački okvir za analizu determinanti uspješnosti softverskih projekata u hrvatskim organizacijama.

## Istraživačko područje

Dosadašnji sistematski pregledi literature iz projektnog menadžmenta orijentirani su na brojne aspekte ovog područja vezano uz softverske projekte (npr. Upravljanje rizikom – Aloini et al., 2007; Utjecaj vodstva – Turner et al., 2005), ali prema našem najboljem saznanju ne postoji sistematičan pregled literature iz područja projektnog menadžmenta softverskih projekata orijentiran na kritične čimbenike i mjere uspješnosti. Slijedom navedenog proizlazi kako je posebice potrebno istražiti utjecaj stilova vodstva na uspješnost projekata. U analizi dosadašnjih istraživanja metoda asocijativnih pravila korištena je u nekoliko područja analize dosadašnjih istraživanja (npr. Rekik et al., 2018), ali ne i u području projektnog menadžmenta softverskih projekata. Temeljem ovog istraživačkog jaza definiran je prvi istraživački cilj, kao kritička analiza literature iz područja projektnog menadžmenta softverskih projekata, koji je potrebno implementirati s ciljem identifikacije kritičnih čimbenika i mjera uspješnosti istih. Znanstveni doprinos sastojao bi se u izradi sustavnog pregleda kritičnih čimbenika i mjera uspješnosti projekata implementacije i razvoja softvera,

korištenjem PRISMA (engl. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) pristupa, pri čemu bi se metodom asocijativnih pravila istražilo koje se mjere uspješnost najčešće koriste zajedno u ocjenjivanju uspješnost projekata.

Prema rezultatima provedenih istraživanja projekti implementacije menadžmenta poslovnih procesa (engl. Business Process Management – BPM) su vremenski i financijski zahtjevni, a rizik neuspjeha ovih projekata je relativno visok (Trkman, 2010). S obzirom da je menadžment poslovnih procesa multidisciplinarni koncept, na njegov uspjeh utječu čimbenici iz različitih područja, kao što su: organizacijski menadžment, dizajn organizacije, informacijska tehnologija, upravljanje ljudskim resursima i organizacijska kultura (Bandara et al., 2009). Često se spominje problem identifikacije uzroka neuspjeha projekata, kao i problem utvrđivanja i evaluacije koristi koje ovi projekti donose poslovanju (Grisdale i Seymour, 2011). Studija slučaja koju su proveli Barth i Koch (2019) provedena je na uzorku ICT stručnjaka iz Austrije, ali nije bila provedena sa aspekta poduzeća. Dosadašnja istraživanja pokazala su kako porijeklo vlasništva poduzeća utječe na brojne aspekte ponašanja poduzeća, te se poduzeća koja su u privatnom domaćem vlasništvu koja su orijentirana na lokalno tržište ponašaju na drugačiji način u odnosu na poduzeća koja su u međunarodnom vlasništvu kod uvođenja tehnoloških inovacija (Fan, 2006). Pri tome su često podružnice međunarodnih poduzeća uspješnije u uvođenju tehnoloških inovacija od poduzeća u privatnom domaćem vlasništvu, što direktno utječe na konkurentnost nacionalnih ekonomija, kao što je hrvatsko gospodarstvo (Wu et al., 2016). Metoda studije slučaja pogodna je za dubinsko istraživanje utjecaja porijekla vlasništva u poduzećima koja implementiraju softverske projekte. S obzirom na navedeno postoji potreba za provođenje višestruke studije slučaja na poduzećima koja implementiraju softver, a koja imaju različito porijeklo vlasništva. Dodatno, nedostatak literature koja istražuje determinante implementiranih softvera je što se fokusira na široko prihvaćene tehnologije. Dodatno, dok se mnoga istraživanja bave pronalaženjem kritičnih čimbenika uspjeha implementacije koncepta menadžmenta poslovnih procesa u cjelini, postoji potreba i za identifikacijom ključnih čimbenika uspjeha već etabliranih tehnologija, kao što su projekti implementacije softvera za menadžment poslovnih procesa (Delgado et al., 2015; Meidan et al., 2017; Mejri et al., 2015; Poelmans, 2013), ali i tehnologija koje su u fazi rasta, kao što je projektni menadžment tehnologija velikih podataka su oskudna (npr. Janssen et al., 2014), na temelju čega je definiran treći istraživački cilj. Znanstveni doprinos izrada studija slučaja projektnog menadžmenta na primjeru softvera različitog opsega i zrelosti proizlazi iz potrebe dubinske analize implementacije i razvoja softvera, koji su izuzetno značajni za suvremeno poslovanje, a dosadašnja istraživanja nisu u dovoljnoj mjeri fokusirana na tu problematiku.

Dosadašnja istraživanja pokazuje da, usprkos poboljšanjima u menadžmentu projekta, značajan broj projekata i dalje doživljava neuspjeh, te da ne postoji dovoljno istraživanja u hrvatskim organizacijama (Fabac et al., 2010). Može se zaključiti kako hrvatska poduzeća mogu profitirati kroz dva istraživačka smjera. Prvi se odnosi na bolje razumijevanje uspjeha projekata s naglaskom na upravljanje vremenom i novcem te ostvarenim rezultatima projekta. Drugi se odnosi na učinkovitost i djelotvornost ključnih elemenata projektnog menadžmenata koju je moguće

poboljšati dubinskom razradom i analizom pokazatelja uspješnosti projekata. Izrada ovog istraživačkog okvira je usmjerena na određivanje čimbenika koji utječu na uspjeh projekata razvoja i implementacije softvera u hrvatskim organizacijama. Postoji jasna/očigledna potreba kao i obveza akademske zajednice u širenju razumijevanja menadžmenta softverskih projekata, pogotovo prilikom identifikacije ključnih čimbenika koji mogu značajno utjecati na uspješno vođenje projekata u hrvatskim javnim i poslovnim organizacijama. Prema našim saznanjima, kao i kroz istraživanje relevantne literature, nema jasnih informacija o uspješnosti projekata razvoja i implementacije softvera u hrvatskim poduzećima, što predstavlja drugo istraživačko područje. Znanstveni doprinos sastoji se u istraživanju čimbenika uspješnosti projekata implementacije i razvoja softvera hrvatskih poduzeća korištenjem SEM modela, te najčešće korištenih mjera uspješnosti.

Metode višekriterijskog odlučivanja već su se pokazale za vrlo primjenjivima u procjenjivanju uzimajući u obzir više kriterija na različitim područjima. Metode višekriterijskog odlučivanja do sada su se koristile u području odabira softvera (Wei et al., 2005), karakteristika projektnih menadžera (Zavadskas et al., 2012) i odabir podizvođača (Mahdi et al., 2002). Međutim, dosadašnja istraživanja prema našem najboljem saznanju nemaju za cilj razvoj jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika u području mjera uspješnosti projekata implementacije i razvoja projekata. Kluczek (2016) je predstavio višekriterijski pristup procjene održivosti proizvodnih procesa, temeljen na metodi analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP). Primjenjuje se za različite industrije i omogućuje izvođenje prioriteta za sustavno poboljšanje proizvodnih procesa. Rekik i sur. (2016) koristili su pristupe višekriterijskog odlučivanja za procjenu kvalitete web stranica. Pokazali su da područja inženjerstva (tehnoloških znanosti) i računarstva imaju najvažniji udio u korištenju višekriterijskih odluka za rješavanje problema odlučivanja. Tijekom preispitivanja korištenja višekriterijskog odlučivanja za procjenu prometnih projekata, Macharis et al. (2015) istaknuli su da nema bolje ili lošije višekriterijske tehnike jer prikladnost ovisi o specifičnoj situaciji odlučivanja. Međutim, dosadašnja istraživanja prema našem najboljem saznanju nemaju za cilj razvoj jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika u području mjera uspješnosti projekata implementacije i razvoja projekata, temeljem čega je definiran četvrti istraživački cilj. Znanstveni doprinos ove aktivnosti bit će jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika, koja će se koristiti kao izlazna varijabla prediktivnog modela otkrivanja znanja iz baza podataka uspješnosti softverskih projekata u sljedećoj fazi.

Dosadašnja istraživanja determinanti uspješnosti softverskih projekata provedena su korištenjem statističkih metoda, kao što su logistička i višestruka regresija, te model strukturnih jednadžbi. Otkrivanje znanja iz baza podataka do sada je korišteno za procjenu potrebnih ljudskih napora za dovršetak projekta (de Barcelos, et al., 2008; Park et al., 2008), trajanje projekta (López-Martín et al., 2015) i financijskih sredstava. Nekoliko radova koristi metodu otkrivanja znanja iz baza podataka za predviđanje problematičnih projekata, ali uglavnom korištenjem javnih baza podataka (Catal et al., 2009; Jin i Jin, 2015). Pri tome su ova istraživanja usredotočena na softverske projekte općenito, dok nema istraživanja koja bi koristila otkrivanje znanja iz baza podataka za modeliranje softverskih projekata. Prema našim najboljim saznanjima ne postoje

modeli otkrivanja znanja iz baza podataka koji bi koristili kao zavisnu varijablu jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika korištenjem više kriterija uspješnosti softverskih projekata zajedno, a korištenjem podataka o softverskim projektima. Neuronske mreže imaju veliki potencijal u tom području i ispitivanje mogućnosti njihovog korištenja u istraživanju projekata implementacije softvera predstavlja peti istraživački cilj. Znanstveni doprinos ove aktivnosti bit će model predviđanja uspješnosti softverskih projekata koji će se razviti metodom otkrivanja znanja iz baza podataka, pri čemu će se koristiti neuronska mreža, a zavisna varijabla bit će jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika korištenjem više kriterija uspješnosti softverskih projekata zajedno.

Temeljem istraživačkog područja formiran je istraživački okvir (Slika 1), čija će se metodologija opisati u nastavku.

*Slika 1. Istraživački okvir determinanti uspješnosti projekata implementacije poslovnog softvera*

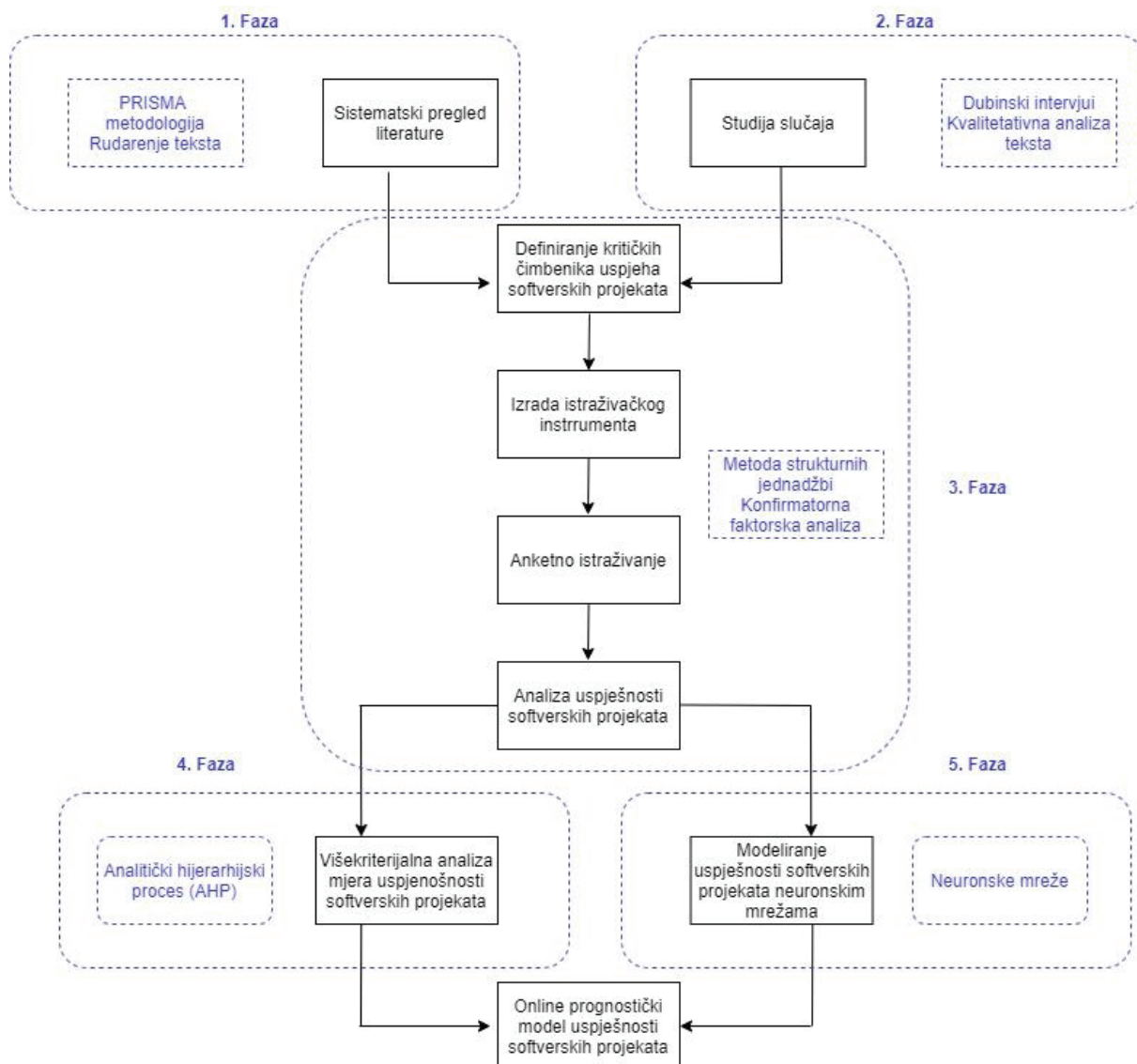


Izvor: Autorski rad

## Metodologija

U nastavku će se opisati metodologija za istraživačke ciljeve definirane u prethodnom poglavlju: (i) kritička analiza literature iz područja projektnog menadžmenta softverskih projekata; (ii) izrada studija slučaja projektnog menadžmenta na primjeru softvera različitog opsega i zrelosti; (iii) istraživanje dosadašnje uspješnosti softverskih projekata anketnim istraživanjem na uzorku hrvatskih organizacija; izrada SEM modela; (iv) višekriterijalna analiza uspješnosti softverskih projekata i (v) izrada prediktivnog modela otkrivanja znanja iz baza podataka uspješnosti softverskih projekata. Slika 2. prikazuje metodologiju predloženog istraživačkog okvira.

Slika 1. Metodologija predloženog istraživačkog okvira



Izvor: Autorski rad

### Kritička analiza literature iz područja projektnog menadžmenta softverskih projekata

Bibliometrijska analiza literature iz područja projektnog menadžmenta softverskih projekata, s ciljem identifikacije kritičnih čimbenika i mjera uspješnosti provodi se u dva koraka: prikupljanje literature i analiza pregledanih članaka. U prvom koraku koriste se platforme za pretraživanje Scopus, SCI-EXPANDED i SSCI baze temeljem odgovarajuće kombinacije ključnih riječi kako bi se identificirali prikladni članci. Korištenjem detaljne analize članaka odabiru se prikladni članci. PRISMA pristup (Moher et al., 2010) koristi se u analizi pregleda s fokusom na identifikaciju kritičnih čimbenika i mjera uspješnosti projekata upravljanja i implementacije softvera te se predlaže kao kvalitetna metodologija i u ovom istraživačkom okviru. Kao kritični



čimbenici uspješnosti projekata uzimaju se u obzir čimbenici ljudskog rizika i čimbenici procesa (Kappelman et al., 2006), osobine projektnih menadžera (Keil et al, 2002), karakteristike projekta i troškovi projekta, te karakteristike dionika (Langer et al, 2008). Potrebno je prikupiti podatke o kriterijima uspješnosti projekata, kao što su vrijeme, troškovi i ljudski resursi, te ostvarenje ciljeva (Turner et al., 1993).

Prikupljeni podaci bi se analizirali softverom za rudarenje teksta, pri čemu se softver koristi za ekstrakciju i klaster analizu fraza i tema istraživanja. Predlaže se korištenje softvera Wordstat Provalis, koji koristi faktorsku analizu za ekstrakciju glavnih komponenti u tekstu, čime se postiže redukcija dimenzionalnosti teksta. Dodatno se mogu ekstrahirati kritični čimbenici i mjere uspješnosti po svakom pojedinom članku, gdje se identificira korištenjem binomnih varijabli je li pojedini čimbenik i mjera uspješnosti korišten u istraživanju. Matrica binomnih varijabli može se analizirati metodom asocijativnih pravila, gdje se ekstrahira najčešća kombinacije korištenja pojedinih čimbenika i mjera uspješnosti, što je korisno kod izrade anketnog upitnika, kao i kod višekriterijalne analize uspješnosti softverskih projekata.

### **Izrada studija slučaja projektnog menadžmenta implementacije softverskih rješenja**

Metodologija studija slučaja predviđena je za analizu provedbe projekata implementacije sustava menadžmenta poslovnim procesima i velikih podataka u hrvatskim poduzećima sa ciljem utvrđivanja ključnih čimbenika uspjeha pojedinih faza ovih projekata. Dodatni cilj istraživanja je utvrditi postoje li razlike između ključnih čimbenika uspjeha u poduzećima iz različitih djelatnosti, te između poduzeća i organizacija iz državnog i javnog sektora. Osim znanstvenog doprinosa koji će biti prikazan u obliku studija slučaja, rezultati istraživanja mogu imati primjenu u poslovnoj praksi jer bi omogućili poslovnim stručnjacima efikasniju i uspješniju provedbu projekata implementacije softvera.

Tijekom istraživanja planira se provođenje intervjua sa poslovnim stručnjacima i konzultantima iz područja implementacije softvera. Predlaže se korištenje polustrukturiranog oblika intervjua kako bi se ispitanicima omogućilo da izraze mišljenje o pojedinim tematskim cjelinama, da opišu svoje iskustvo i percepciju područja koje je predmet istraživanja. Posebno je potrebno obratiti pažnja na kompetencije ispitanika kako bi se osigurala kvaliteta prikupljenih podataka. Nakon dizajna polustrukturiranih upitnika potrebno je provesti pilot istraživanje te sukladno prikupljenim prijedlozima i komentarima provesti redizajn upitnika. Zbog multidisciplinarnosti koncepta menadžmenta softverskih projekata popis ispitanika treba uključivati stručnjake iz poslovnog područja, kao i stručnjake sa odgovarajućim znanjem o informacijskoj tehnologiji. Intervjui se mogu provoditi telefonski, ili izravnim razgovorom. Istraživanje je potrebno provesti u hrvatskim poduzećima iz različitih djelatnosti. Dio intervjua treba se provesti se u organizacijama iz državnog i javnog sektora. Intervjui se također trebaju provoditi u srednjim i velikim poduzećima. Podaci prikupljeni provedbom intervjua se trebaju transkribirati i detaljno analizirati, a u tu svrhu se može koristiti neki od softvera za kvalitativnu analizu podataka, kao

što je nVivo. Prikupljeni rezultati istraživanja planiranu su kao jedna od ulaznih informacija i kod formiranja anketnog upitnika.

### **Istraživanje dosadašnje uspješnosti softverskih projekata anketnim istraživanjem na uzorku hrvatskih organizacija; izrada SEM modela**

Istraživanje dosadašnje uspješnosti softverskih projekata potrebno je provesti anketnim istraživanjem na uzorku hrvatskih organizacija uzimajući u obzir važnost validnosti istraživanja. Temeljem rezultata bibliometrijske analize koji predviđa prikupljanje najčešćih kombinacija korištenja pojedinih čimbenika i mjera uspješnosti, te dubinske analize implementacije projekata menadžmenta poslovnih procesa i velikim podacima potrebno je izraditi istraživački model, koji se može testirati metodom strukturnih jednadžbi. Temeljem istraživačkog modela potrebno je izraditi anketni upitnik tako da sadrži sljedeće grupe pitanja: (i) konstrukti informacija o kritičnim čimbenicima uspješnosti projekata – Likertova skala 1-7; (ii) konstrukti informacija o mjerama uspješnosti projekata – vrijeme, ostvarenje ciljeva, financije – Likertova skala 1-7; (iii) karakteristike poduzeća, projekta i ispitanika, npr. veličina poduzeća, iznos financiranja projekta i razina obrazovanja ispitanika.

Prepreka uspješnog projektnog menadžmenta je što projekti imaju više primarnih i sekundarnih dionika, pri čemu se percepcije važnosti različitih dionika međusobno razlikuju. Međutim, dosadašnja istraživanja pokazala su kako projektni menadžeri izvođača radova u velikoj mjeri objektivno ocjenjuju uspješnost projekata (Cserhati et al., 2014), te su stoga oni odabrani kao izvještajne jedinice. LinkedIn i ostale web stranice mogu se koristiti za traženje kontakata, projektnih menadžera tih organizacija koji su najprikladniji ispitanici za istraživanje projekta. Podaci o ispitanicima mogu se analizirati kako bi se procijenilo jesu li pojedinci kvalificirani za odgovaranje na anketu.

Svaki od projektnih menadžera poslovnih organizacija specijaliziranih za razvoj i implementaciju softvera ispunjava anketni upitnik za dva projekta koja su provedena u posljednjih godinu dana: projekt za koji ispitanik smatra da je ispunio svoje ciljeve u potpunosti i prema planu i projekt za koji ispitanik smatra kako nije ispunio ciljeve prema predviđenom planu. Prikupljeni podaci analiziraju se sljedećim pristupom. U prvom koraku podaci se analiziraju metodama deskriptivne statistike (analiza apsolutnih i relativnih frekvencija i analiza mjera centralnih tendencija i disperzije), kao i eksplorativnim metodama (klaster analiza). U drugom koraku koristi se metoda Cronbach's pokazatelja i faktorske analize kako bi se provjerila validnost upitnika i konzistentnost pojedinih elemenata istraživačkih konstrukata. U trećem koraku se istražuju pretpostavke korištenja metode strukturnih jednadžbi (npr. normalnost distribucije pojedinih varijabli). Korištenjem softvera testira se model strukturnih jednadžbi, pri čemu će se validnost modela provjeriti odgovarajućim pokazateljima reprezentativnosti modela (Hooper et al., 2008). Kao nezavisne varijable koriste se konstrukti informacija o kritičnim čimbenicima uspješnosti projekata, a kao zavisne varijable konstrukti informacija o mjerama uspješnosti projekata – vrijeme, financijski resursi, financije. Prema tome, izrađuju se tri modela strukturnih jednadžbi (svaki

model za jednu nezavisnu varijablu), pri čemu se analizira: (i) utjecaj kritičnih čimbenika uspjeha na uspješnost projekta mjerenu vremenom potrebnim za dovršetak projekta (Model 1), (ii) utjecaj kritičnih čimbenika uspjeha na uspješnost projekta mjerenu financijskim resursima potrebnim za dovršetak projekta (Model 2) i (iii) utjecaj kritičnih čimbenika uspjeha na uspješnost projekta mjerenu specifičnim ciljevima projekta potrebnim za dovršetak projekta (Model 3). Prikupljeni podaci također se analiziraju korištenjem klaster analize kako bi se izdvojile karakteristične skupine uspješnih i neuspješnih projekata razvoja i implementacije softverskih projekata hrvatskih poduzeća.

### **Višekriterijalna analiza uspješnosti softverskih projekata**

Pri razvoju modela za procjenu uspješnosti projekata implementacije i razvoja softvera može se primijeniti okvirni postupak za višekriterijsko donošenje odluka korištenjem skupine metoda utemeljenih na dodjeljivanju težine kriterija. Temelj se na jednostavnom višeatributnom rangiranju (SMART) i metodologiji analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP), pomoću softvera HIPRE i EC. Vrijednosti projekata u odnosu na kriterije mjeri se funkcijama vrijednosti, usporedbama parova i direktno. Težine kriterija određuju se pomoću metoda baziranih na intervalnoj skali (SMART) i omjernoj skali (AHP). Agregirane vrijednosti alternativa računaju se aditivnim modelom i analizira se njihova osjetljivost na promjene težina kriterija. Pri tome se kao uzlazne vrijednosti modela koriste mjere uspješnosti projekata identificirane prethodnim istraživačkim fazama. Rezultat ove aktivnosti je jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika, koja se koristiti kao zavisna varijabla prediktivnog modela otkrivanja znanja iz baza podataka uspješnosti softverskih projekata.

### **Izrada prediktivnog modela otkrivanja znanja iz baza podataka uspješnosti softverskih projekata**

U razvoju modela otkrivanja znanja iz baza podataka predlaže se korištenje metode CRISP-DM (engl. Cross-Industry Standard Process for Data Mining), koja se sastoji od šest faza osmišljenih kao ciklički proces: Razumijevanje problema, Razumijevanje podataka, Priprema podataka, Modeliranje, Procjena i Razvoj. Izvor podataka za istraživanje su podaci prikupljeni anketnim istraživanjem, a kao rezultat treće faze istraživačkog okvira. Istraživanje dosadašnje uspješnosti softverskih projekata anketnim istraživanjem na uzorku hrvatskih organizacija. Podaci o projektima dijele se u dio podataka za izradu modela i dio podataka za testiranje neuronske mreže prema omjeru 60% : 40% (Kantardzic et al., 2011). Korištenjem algoritama za odabir nezavisnih varijabli, izabiru se nezavisne varijable koje se koriste u modelu između konstrukata kritičnih čimbenika uspješnosti (Foster et al., 2004). Kao zavisna varijabla koristi se jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika korištenjem više kriterija uspješnosti softverskih projekata zajedno, a koja se razvija kao rezultat četvrte faze istraživačkog okvira. Kao nezavisne varijable koristit će se kritični čimbenici uspješnosti prikupljeni kao rezultat anketnog istraživanja. Predlaže se korištenje neuronske mreže sa zavisnom varijablom, pri čemu se kao kriterij odabira

koriste što manje prognostičke pogreške. U modelu je potrebno razmotriti korištenje fuzzy varijabli, te provesti treniranje i testiranje neuronske mreže.

### **Korištenje prediktivnog modela otkrivanja znanja iz baza podataka uspješnosti softverskih projekata u online aplikaciji**

Znanje ili informacije koji se dobivaju kroz proces rudarenja podataka, trebaju biti prikazani na način da ih dionici mogu koristiti kada to žele. Na temelju izrađenog modela, bilo bi moguće izraditi web stranicu na kojoj će model predviđanja uspješnosti razvoja i implementacije softverskih projekata biti objavljena. Na web stranici bi bili objavljeni podaci o metodologiji istraživanja, prikupljanja podataka i modela neuronske mreže. Zainteresirani dionici softverskih projekata mogli bi kroz web formu upisati podatke o svom projektu, te dobiti procjenu uspješnosti projekta korištenjem jednadžba funkcije cilja korištenjem težinskih čimbenika korištenjem više kriterija uspješnosti softverskih projekata zajedno, koja se iskazuje kao standardizirana vrijednost (0-100), gdje 0 označava neuspješan projekt, a 100 označava uspješan projekt. Web stranica također može prikazati identifikaciju rizičnih kritičnih čimbenika uspješnosti projekta.

### **Zaključak**

Postoji jasna/očigledna potreba kao i obveza akademske zajednice u širenju razumijevanja menadžmenta softverskih projekata, pogotovo prilikom identifikacije ključnih čimbenika koji mogu značajno utjecati na uspješno vođenje projekata u hrvatskim poslovnih organizacijama. Prema našim saznanjima, kao i kroz istraživanje relevantne literature, nema jasnih informacija o uspješnosti projekata razvoja i implementacije softvera u hrvatskim poduzećima. Stoga je rizik neuspješnosti ovih projekata visok (Condori-Fernandez et al., 2019). Kako bi se smanjio rizik neuspješnosti softverskih projekata, dosada su uloženi značajni naponi u smjeru projektnog menadžmenta. Međutim, dosadašnja istraživanja pokazuju da, usprkos poboljšanjima u menadžmentu projekata, značajan broj projekata i dalje doživljava neuspjeh (Olson et al., 2012; Standish Group, 2020). Kako bi se povećala uspješnost menadžmenta poslovnim softverom potreban je sveobuhvatan pristup, koji uključuje identifikaciju kritičkih čimbenika menadžmenta projekata, modeliranje uspješnosti menadžmenta projekata, ali i postojanje različitih pretpostavki koje omogućavaju uspješan menadžment projekata poslovnog softvera. Slijedom navedenog ovaj rad predlaže istraživački okvir za analizu kritičkih čimbenika determinanti implementacije softverskih projekata hrvatskih poduzeća, koji može biti dobra polazna točka za definiranje metodologije istraživanja uspješnosti projekata i u drugim područjima.

## Literatura

- Ahmad, M. M., i Cuenca, R. P. (2013). Critical success factors for ERP implementation in SMEs, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 29(3), 104-111.
- Aloini, D., Dulmin, R., i Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44(6), 547-567.
- Bandara, W., Alibabaei, A., i Aghdasi, M. (2009), Means of achieving business process management success factors. U P. Ein-Dor, A. Poulymenakou, & M. Amami (ur.), Proceedings of the 4th Mediterranean conference on information systems. Athens: Athens University of Economics and Business.
- Barth, C., i Koch, S. (2019). Critical success factors in ERP upgrade projects. *Industrial Management & Data Systems*, 119(3), 656-675.
- Bass, B. M. (1990). From transactional to transformational leadership: Learning to share the vision. *Organizational dynamics*, 18(3), 19-31.
- Beatty, R. C., i Williams, C. D. (2006). ERP II: best practices for successfully implementing an ERP upgrade, *Communications of the ACM*, 49(3), 105-109.
- Belout, A., i Gauvreau, C. (2004). Factors influencing project success: the impact of human resource management. *International Journal of Project Management*, 22(1), 1-11.
- Catal, C., i Diri, B. (2009). A systematic review of software fault prediction studies. *Expert systems with applications*, 36(4), 7346-7354.
- Condori-Fernandez, N., i Lago, P. (2018). Characterizing the contribution of quality requirements to software sustainability. *Journal of Systems and Software*, 137, 289-305.
- Cserhati, G., i Szabo, L. (2014). The relationship between success criteria and success factors in organisational event projects. *International Journal of Project Management*, 32(4), 613-624.
- de Barcelos Tronto, I. F., da Silva, J. D. S., i Sant'Anna, N. (2008). An investigation of artificial neural networks based prediction systems in software project management. *Journal of Systems and Software*, 81(3), 356-367.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system, *Harvard Business Review*, 76(4), 121-131.
- Delgado, A., Calegari, D., Milanese, P., Falcon, R., i García, E., (2015). A Systematic Approach for Evaluating BPM Systems: Case Studies on Open Source and Proprietary Tools, Open Source Systems: Adoption and Impact. Proceedings of 11th IFIP WG 2.13 International Conference, Florence, Italy, May 16-17, 2015, 81-90.
- Fabac, R., Radošević, D., i Pihir, I. (2010). Frequency of use and importance of software tools in project management practice in Croatia. In Proceedings of 32nd International Conference on Information Technology Interfaces (ITI), Cavtat/Dubrovnik, Croatia, June 21-24, 2010, 465-470.

- Fan, P. (2006). Catching up through developing innovation capability: evidence from China's telecom-equipment industry. *Technovation*, 26(3), 359-368.
- Fiedler, F. E. (1996). Research on leadership selection and training: One view of the future. *Administrative Science Quarterly*, 41(2), 241-250.
- Fui-Hoon Nah, F., Lee-Shang Lau, J., i Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal*, 7(3), 285-296.
- Gerstenfeld, A. (1976). A study of successful projects, unsuccessful projects, and projects in process in West Germany. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-23(3), 116-123.
- Gheni, A. Y., Jusoh, Y. Y., Jabar, M., i Ali, N. M. (2017). The Critical Success Factors (CSFs) for IT Projects. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 9, 13-17.
- Grisdale, W., i Seymour, L. F. (2011). Business process management adoption: A case study of a South African supermarket retailer. Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists conference on knowledge, innovation and leadership in a diverse, multidisciplinary environment (pp. 106-115). Cape Town, South Africa, New York, NY: ACM.
- Hanisch, B., i Wald, A. (2014). Effects of complexity on the success of temporary organizations: Relationship quality and transparency as substitutes for formal coordination mechanisms. *Scandinavian Journal of Management*, 30(2), 197-213.
- Hornstein, H. A. (2015). The integration of project management and organizational change management is now a necessity. *International Journal of Project Management*, 33(2), 291-298.
- Janssen, M., Estevez, E., i Janowski, T. (2014). Interoperability in Big, Open, and Linked Data-Organizational Maturity, Capabilities, and Data Portfolios. *Computer*, 47(10), 44-49.
- Jiang, J. J., Chang, J. Y., Chen, H. G., Wang, E. T., i Klein, G. (2014). Achieving IT program goals with integrative conflict management. *Journal of Management Information Systems*, 31(1), 79-106.
- Jin, C., i Jin, S. W. (2015). Prediction approach of software fault-proneness based on hybrid artificial neural network and quantum particle swarm optimization. *Applied Soft Computing*, 35, 717-725.
- Joslin, R., i Müller, R. (2015). Relationships between a project management methodology and project success in different project governance contexts. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1377-1392.
- Judgev, K., i Muller, R., 2005. A retrospective look at our evolving understanding of project success. *Project Management Journal*, 36 (4), 19-31.

Kandelousi, N. S. (2011). Key success factors for managing projects. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 5(11), 1541-1545.

Kantardzic, M. (2011). *Data mining: concepts, models, methods, and algorithms*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Kappelman, L. A., McKeeman, R., i Zhang, L. (2006). Early warning signs of IT project failure: The dominant dozen. *Information systems management*, 23(4), 31-36.

Keil, M., Tiwana, A., i Bush, A. (2002). Reconciling user and project manager perceptions of IT project risk: a Delphi study. *Information Systems Journal*, 12(2), 103-119.

Khedhaouria, A., Montani, F., i Thurik, R. (2017). Time pressure and team member creativity within R&D projects: The role of learning orientation and knowledge sourcing. *International Journal of Project Management*, 35(6), 942-954.

Kim, D., Jung, J., You, Y., i Kim, C. (2015). The influence of the process of creating organizational culture on organizational commitment and job involvement. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(S7), 383-393.

Kluczek, A. (2016). Application of multi-criteria approach for sustainability assessment of manufacturing processes. *Management and Production Engineering Review*, 7(3), 62-78.

Kuchta, D., i Skowron, D. (2016). Classification of R&D projects and selection of R&D project management concept. *R&D Management*, 46(5), 831-841.

Langer, N., Slaughter, S. A., i Mukhopadhyay, T. (2008). Project managers' skills and project success in IT outsourcing. In *Proceedings of 29th International Conference on Information Systems (ICIS)*, Paris, France, December 14-17, 147.

López-Martín, C., i Abran, A. (2015). Neural networks for predicting the duration of new software projects. *Journal of Systems and Software*, 101(3), 127-135.

Macharis, C., i Bernardini, A. (2015). Reviewing the use of Multi-Criteria Decision Analysis for the evaluation of transport projects: Time for a multi-actor approach. *Transport policy*, 37, 177-186.

Mahdi, I. M., Riley, M. J., Fereig, S. M., i Alex, A. P. (2002). A multi-criteria approach to contractor selection. *Engineering Construction and Architectural Management*, 9(1), 29-37.

Meidan, A., García-García, J. A., Escalona, M. J., i Ramos, I. (2017). A Survey on Business Process Management Suites, *Computer Standards & Interfaces*, 51(3), 71-86.

Mejri, A., Ayachi Ghanouchi, S., i Martinho, R. (2015), Enhancing business process flexibility in an emergency care process, *Procedia Computer Science*, 64, 1043-1050.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., i PRISMA Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336-341.

Müller, R., i Turner, R. (2010). Leadership competency profiles of successful project managers. *International Journal of Project Management*, 28(5), 437-448.

Olson, D. L. i Staley, J. (2012). Case study of open-source enterprise resource planning implementation in a small business. *Enterprise Information Systems*, 6(1), 79-94.

Papke-Shields, K. E., Beise, C., i Quan, J. (2010). Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success?. *International Journal of Project Management*, 28(7), 650-662.

Park, H., i Baek, S. (2008). An empirical validation of a neural network model for software effort estimation. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 929-937.

Pinto, J. K., i Slevin, D. P. (1987). Critical factors in successful project implementation. *IEEE transactions on Engineering Management*, EM-34(1), 22-27.

Poelmans, S., Reijers, H. A., i Recker, J. (2013). Investigating the success of operational business process management systems, *Information Technology and Management*, 14(4), 295-314.

Purna Sudhakra, G. (2012). A model of critical success factors for software projects, *Journal of Enterprise Information Management*, 25(6), 537-558.

Reel, J. S. (1999). Critical success factors in software projects, *IEEE Software*, 16(3), 18-23.

Rekik, R., Kallel, I., Casillas, J., i Alimi, A. M. (2018). Assessing web sites quality: A systematic literature review by text and association rules mining. *International Journal of Information Management*, 38(1), 201-216.

Rekik, R., Kallel, I., Casillas, J., i Alimi, A. M. (2016). Using Multiple Criteria Decision Making Approaches to Assess the Quality of Web Sites. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 14 (7), 747-761.

The Standish Group (202). The Chaos Report 2020. Dostupno na: <https://www.standishgroup.com/news/45> (28. kolovoz 2021.)

Todorović, M. L., Petrović, D. Č., Mihić, M. M., Obradović, V. L., i Bushuyev, S. D. (2015). Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management. *International Journal of Project Management*, 33(4), 772-783.

Trendowicz, A., i Jeffery, R. (2014). Software project effort estimation: Foundations and best practice guidelines for success. Cham: Springer.

Trkman, P. (2010). The Critical Success Factors of Business Process Management, *International Journal of Information Management*, 30(2), 125-134.

Turner, J. R., i Müller, R. (2005). The project manager's leadership style as a success factor on projects: A literature review. Project Management Institute.

Turner, J. R., i Cochrane, R. A. (1993). Goals-and-methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management*, 11(2), 93-102



Wei, C. C., Chien, C. F., i Wang, M. J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96(1), 47-62.

Zavadskas, E. K., Vainiūnas, P., Turskis, Z., i Tamošaitienė, J. (2012). Multiple criteria decision support system for assessment of projects managers in construction. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 11(02), 501-520.

## 0 autorima

Mirjana Pejić Bach, Ph.D. is a Full Professor of system dynamics, managerial simulation games and data mining at the Department of Informatics, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb. Her current research areas are simulation modeling, data mining and web content research. She is the (co) author of number of articles in international and national journals. She is actively engaged in number of scientific projects (FP7-ICT, bilateral cooperation, national projects). She is the recipient of the Emerald Literati Network Awards for Excellence 2013 for the paper Influence of strategic approach to BPM on financial and non-financial performance published in *Baltic Journal of Management*. Mirjana was also educated at MIT Sloan School of Management in the field of System Dynamics Modeling, and at Olivia Group in the field of data mining. The author can be contacted at [mpejic@efzg.hr](mailto:mpejic@efzg.hr)

Mislav Ante Omazić started to work at the Faculty of Economics and Business Zagreb as a Teaching Assistant at the Department of Organization and Management. Today he is Full Professor of the same institution where he teaches a variety of classes such as Corporate Social Responsibility, Business Ethics, Management, Project Management and Change Management. He worked on various domestic and international projects for public, private and civil society organizations. During his research work, professor Omazić has published numerous of papers in professional and scientific journals home and abroad and is the author and editor of several books. The author can be contacted at [momazic@net.efzg.hr](mailto:momazic@net.efzg.hr)

Associate Professor Ivan Miloloža, Ph.D. graduated from the Faculty of Economics and Business in Zagreb and received a Ph.D. at the Faculty of Economics in Osijek in 2015. He lived and worked abroad in the period from 1983 to 1986 (Argentina and the Netherlands). Since 1986, he has been employed by Munja, the only Croatian battery manufacturer, where he has performed virtually all management functions and is currently the President of the Board (since 1999). He is Associate Professor at the Department of Dental Medicine and Health, Vice Dean for Institutional Cooperation and Development and Chair of the Department of History of Medicine and Social Sciences. He has performed many social functions in various state bodies, associations, and banks, and was a participant and guest lecturer at numerous domestic and foreign faculties and international conferences. The author can be contacted at [ivan.miloloza@fdmz.hr](mailto:ivan.miloloza@fdmz.hr)