

METODOLOGIJA ZA MERJENJE ZRELOSTI ZA UPORABO ODPRTIH PODATKOV V PODJETJIH

MIRJANA KLJAJIĆ BORŠTNAR, UROŠ RAJKOVIČ,
STAŠA BLATNIK, MARJETA MAROLT, GREGOR LENART,
ANDREJA PUCIHAR

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija
mirjana.kljajic@um.si, uros.rajkovic@um.si, stasa.blatnik@um.si, marjeta.marolt@um.si,
gregor.lenart@um.si, andreja.pucihar@um.si

Odprti podatki (OP), so se uveljavili kot ključen dejavnik za spodbujanje transparentnosti, inovacij in gospodarske rasti. Čeprav so vlade znatno vlagale v infrastrukturo OP, pa je dejanska uporaba in integracija OP v podjetjih še vedno omejena in premalo raziskana. Da bi spodbudili uporabo odprtih podatkov v podjetjih, je najprej treba razumeti, katere zmogljivosti mora podjetje razviti, da bi bilo sposobno odprte podatke uporabiti v svojem poslovanju, nato pa izmeriti doseganje teh zmogljivosti oziroma zrelosti za uporabo OP. V ta namen smo razvili celovito metodologijo za merjenje zrelosti za uporabe OP v slovenskih podjetjih z uporabo večkriterijskega odločitvenega modela, temelječega na metodologiji DEX. Model smo implementirali v spletni rešitvi za samooceno zrelosti ter ga preskusili v praksi. Ocena zrelosti prispeva k boljšemu razumevanju uporabe odprtih podatkov v podjetjih ter ponuja praktične vpoglede in priporočila, ki so pomembna tudi za oblikovanje politik in spodbujanje nadaljnjega razvoja podatkovno-podprtih inovacij v podjetjih.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.2.2026.8](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2026.8)

ISBN
978-961-299-114-2

Ključne besede:
odprti podatki,
uporaba,
podjetja,
zrelost,
odločanje,
DEX

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.2.2026.8](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2026.8)

ISBN
978-961-299-114-2

METHODOLOGY FOR ASSESSING ENTERPRISES' MATURITY TO USE OPEN DATA

MIRJANA KLJAJIĆ BORŠTNAR, UROŠ RAJKOVIČ,
STAŠA BLATNIK, MARJETA MAROLT, GREGOR LENART,
ANDREJA PUCIHAR

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia
mirjana.kljajic@um.si, uros.rajkovic@um.si, stasa.blatnik@um.si, marjeta.marolt@um.si,
gregor.lenart@um.si, andreja.pucihar@um.si

Keywords:

open data,
use,
enterprises,
maturity,
decision-making,
DEX

Open data (OD) has emerged as a key driver of transparency, innovation, and economic growth. Although governments have made substantial investments in OD infrastructure, the actual use and integration of OD within enterprises remain limited and insufficiently studied. To encourage the adoption of open data in businesses, it is first necessary to understand which capabilities an enterprise must develop to effectively utilize OD in its operations, and then to assess the achievement of these capabilities, i.e., its maturity for OD use. To this end, we developed a comprehensive methodology for measuring OD maturity in Slovenian enterprises, using a multi-criteria decision model based on the DEX methodology. The model was implemented as an online self-assessment tool and tested in practice. The methodology contributes to a better understanding of OD adoption in enterprises and provides practical insights and recommendations that are also relevant for policymaking and for fostering further development of data-driven innovation in the private sector.



University of Maribor Press

1 Uvod

V zadnjih dveh desetletjih so pobude za odprte podatke (OP) pridobile velik razmah po vsem svetu, saj si vlade prizadevajo omogočiti ponovno uporabo podatkov, ki jih zbirajo institucije javnega sektorja. Leta 2003 je Evropska komisija sprejela prvo Direktivo o ponovni uporabi informacij javnega sektorja (IJS) (Directive 2003/98/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the Re-Use of Public Sector Information, 2003), ki jo je Slovenija še isto leto prenesla v nacionalno zakonodajo (Zakon o dostopu do informacij javnega značaja, 2003). Ti zakonodajni premiki so postavili temelje za sistematično deljenje podatkov s strani javnih institucij s širšim ciljem spodbujanja zasebnega sektorja, da tudi ta odpira in uporablja podatke. Danes so odprti podatki, ki vključujejo tako odprte podatke javnega sektorja (OPJS) kot tudi podatke, ki jih zasebne organizacije prostovoljno delijo, dostopni prek javnih portalov in urejeni z okvirji, kot so osem načel odprtih podatkov javne uprave (Open Government Working Group, 2007) in Berners-Leejev model povezljivih podatkov s petimi zvezdicami (Burners-Lee, 2010).

Po poročilu Evropske komisije, ki temelji na orodju za spremljanje evropskega podatkovnega trga (European Commission, 2020)(European Commission, 2020), je podatkovni trg v EU-27 in Združenem kraljestvu v letu 2019 dosegel vrednost 75 milijard EUR, kar predstavlja 4,9-odstotno rast v primerjavi s preteklim letom. To poudarja rastoč gospodarski pomen podatkov in potrebo podjetij, da so sposobna izkoristiti tovrstne tržne premike.

Institucije EU in nacionalne vlade še naprej namenjajo pomembna sredstva za razvoj infrastrukture in storitev za odprte podatke. Ključna prednostna naloga je pridobivanje povratnih informacij o tem, kako se ta sredstva uporabljajo, in spodbujanje večje uporabe OP s strani zasebnih organizacij. Kljub tem vlaganjem pa je dejanska uporaba OP v podjetjih še vedno premalo raziskana. Čeprav se pričakuje, da bodo OP prispevali k preglednosti, vključevanju javnosti in gospodarskim inovacijam, še vedno ni jasno, v kolikšni meri so podjetja seznanjena z OP, jih uporabljajo ter so organizacijsko pripravljena za integracijo OP v svoje poslovanje, odločanje in inovacijske procese.

Namen raziskave je razviti celovito metodologijo za merjenje zrelosti slovenskih podjetij za uporabo odprtih podatkov. V ta namen smo razvili večkriterijski model na osnovi kvalitativne hierarhične večkriterijske odločitvene metode DEX (angl. DecisionEXpert) (Bohanec et al., 2013; Bohanec & Rajkovič, 1999; Bohanec & Rajkovič, 1990), ki je bila večkrat uspešno uporabljena v različnih realnih kontekstih odločanja, vključno z ocenami digitalne pripravljenosti MSP (Kljajić Borštnar & Pucihar, 2021). Model, ki predstavlja središče metodologije, omogoča podjetjem strukturirano samooceno njihove zrelosti glede uporabe odprtih podatkov in omogoča, da na podlagi odgovorov prejmejo prilagojena priporočila za nadaljnji razvoj. Zbirka ocen več podjetij pa omogoča odločevalcem, da na podlagi analiz sprejmejo učinkovitejša strategije in podporne dejavnosti za podjetja.

V prispevku predstavimo tudi analizo rezultatov samoocen 28 slovenskih podjetij. Poročamo o njihovih splošnih ravneh zrelosti glede OP, organizacijskih in tehnoloških zmožnostih, stopnji integracije podatkov, strateški uporabi podatkov ter vrstah podatkov, uporabljenih pri odločanju. Ti zgodnji vpogledi prispevajo k boljšemu razumevanju uporabe OP med slovenskimi podjetji in so relevantni tako za akademsko javnost, kot tudi za oblikovalce politik, zlasti v kontekstu tekočih prizadevanj vlade za spodbujanje zagotavljanja in uporabe OP.

1.1 Pregled relevantne literature

Raziskave o sprejemanju odprtih podatkov (OP), so se v pretežni meri osredotočale na perspektivo uporabnikov, pri čemer so bile pogosto uporabljene uveljavljene teoretične osnove, kot so poenotena teorija sprejemanja in uporabe tehnologije (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) (Saxena & Janssen, 2017; Shao, 2023; Talukder idr., 2019), model sprejemanja tehnologije (Technology Acceptance Model) (Weerakkody idr., 2017) ter socialno-kognitivna teorija (Social Cognitive Theory) (H.-J. Wang, 2020). Te študije dosledno izpostavljajo enostavnost uporabe, zaznana uporabnost in družbeni vpliv kot ključne dejavnike, ki spodbujajo sprejemanje OP. Poleg tega so raziskave proučevale motivacijske vidike uporabe OP v različnih sektorjih, vključno z javnimi institucijami, zasebnimi organizacijami in podjetniškimi okolji (Alawadhi idr., 2021; Mustapa idr., 2022; H.-J. Wang & Lo, 2020).

Nekatere študije so preučevale, kako potrebe uporabnikov oblikujejo prakse objavljanja OP in kakšno vlogo imajo platforme pri naslavljanju javnih izzivov (Ruijer et al., 2020; Shepherd et al., 2019). Dokazano je bilo, da OP prinašajo različne koristi, kot so spodbujanje inovacij, povečanje učinkovitosti in krepitev transparentnosti (Apanasevic, 2021; Jetzek et al., 2014; Shao, 2023). Raziskave so tudi pokazale, da OP prispevajo k podpori demokratičnih procesov (Ruijer & Martinus, 2017), vplivajo na organizacijsko inovativnost (Huber et al., 2020) ter izboljšujejo delovanje javne uprave (McBride et al., 2019; Wilson & Cong, 2021). Nekateri avtorji so predlagali tudi merjenje vpliva OP z vidika dodane vrednosti, ki jo ustvarjajo skozi celoten življenjski cikel (Attard et al., 2016; Magalhaes & Roseira, 2020).

Politike odprtih podatkov predstavljajo še eno pomembno področje raziskovanja. Avtorji so razvili različne modele zrelosti, klasifikacije in analitične okvirje za vrednotenje politik OP (Attard et al., 2015; E. Ruijer & Meijer, 2020). Primerjalne študije so ugotovile precejšnje razlike v učinkovitosti politik med državami (Zuiderwijk et al., 2021; Zuiderwijk & Janssen, 2014), medtem ko novejša raziskave poudarjajo vlogo spodbujevalnih politik in strategij pri uspešnosti integracije odprtih podatkov v procese, predvsem organizacij javnega sektorja (Zhou et al., 2023).

Čeprav je bilo začetno sprejemanje OP večinoma posledica državnih regulativ in pobud, je odgovornost sčasoma prešla na objavljavce podatkov in njihove uporabnike. Poročilo Evropske unije o inovativnih primerih uporabe OP (Granell et al., 2022) je imelo cilj pospešiti sprejemanje OP. Kljub tem prizadevanjem ostaja izziv nezadostna izraba OP. Raziskovalci so identificirali vrsto tehničnih, organizacijskih in pravnih ovir (Çaldağ & Gökalp, 2023; Sugg, 2022) ter predlagali strategije za njihovo premagovanje (Huber et al., 2020; F. Wang et al., 2019).

Kakovost OP je še en ključen dejavnik, ki vpliva na njihovo uporabnost. Več študij poudarja pomen zagotavljanja visoke kakovosti podatkov, vključno z učinkovitim upravljanjem in stalnim izboljševanjem (Ham et al., 2019; Moradi et al., 2022; Schultz & Kempton, 2022).

Z razvojem področja raziskovanja OP je naraščala tudi potreba po kategorizaciji literature na temo odprtih podatkov. Razviti so bili številni konceptualni okvirji in klasifikacijski pristopi (Ansari et al., 2022; Cruz & Lee, 2016; Safarov et al., 2017), ki

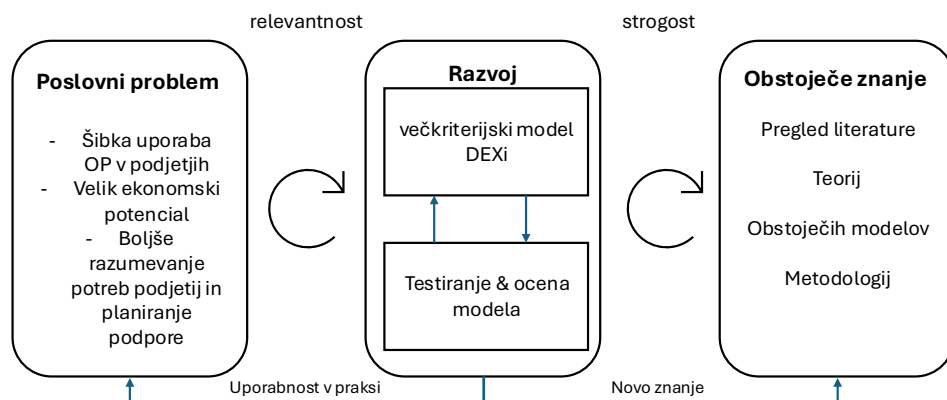
razkrivajo dva prevladujoča raziskovalna toka: prvega, osredotočenega na vladne pobude, in drugega, ki obravnava regionalno sprejemanje OP, ovire in primere uporabe (Ferencek et al., 2022; Ferencek & Kljajić Borštnar, 2025, 2025; Wirtz et al., 2022).

V zadnjem času so raziskovalno vedno bolj v ospredju tudi modeli zrelosti OP., Čeprav obstaja več modelov za ocenjevanje pripravljenosti na objavo podatkov (Dodds & Newman, 2015; Mustapa et al., 2022), le redki obravnavajo zrelost organizacij glede uporabe OP in njihove integracije v poslovne procese (Çaldağ & Gökalp, 2022). To razkriva vrzel pri vrednotenju OP kot strateškega vira v podjetjih.

V nadaljevanju smo s pregledom relevantne literature identificirali ključne dejavnike, ki zavirajo ali spodbujajo uporabo OP v podjetjih. Pri tem smo za teoretična izhodišča uporabili okvir Tehnologija-Organizacija-Okolje (Technology-Organization-Environment), ki je služil kot temelj za nadaljnji razvoj večkriterijskega odločitvenega modela (Awa et al., 2017).

2 Metodologija

Raziskava temelji na pristopu načrtovanja in razvoja, (angl. Design Science Research - DSR) (Hevner et al., 2004), ki se pogosto uporablja v informacijskih sistemih in poslovnih raziskavah za razvoj inovativnih rešitev resničnih problemov. DSR združuje oblikovanje in vrednotenje artefaktov z namenom ustvarjanja novih znanj in praks, ki imajo praktično uporabnost in hkrati prispevajo k teoretičnim spoznanjem. Ključno izhodišče DSR je, da se kompleksni poslovni problemi rešujejo s pomočjo razvoja informacijskih artefaktov (kot so modeli, metode, procesi ali sistemi), zasnovanih, razvitih in ovrednotenih skozi strog znanstveni proces. Metodologija načrtovanja in razvoja tako ustvarja sinergijo med znanstveno strogostjo in praktično uporabnostjo ter omogoča razvoj rešitev, ki so hkrati inovativne in utemeljene na znanstvenih dokazih. V okviru te raziskave se DSR uporablja za oblikovanje in vrednotenje informacijskega artefakta, ki naslavlja specifičen poslovni problem, z upoštevanjem konteksta slovenskih podjetij in njihove zrelosti glede uporabe odprtih podatkov.



Slika 1: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: prilagojeno po Hevner idr., 2004

Metodologija DSR vključuje tri temeljne faze, ki jih prikazujemo na sliki 1 (Hevner et al., 2004):

Faza znanstvene strogosti (angl. rigor phase):

V tej fazi raziskovalci vzpostavijo teoretične temelje za razvoj rešitve. To vključuje pregled obstoječih teorij, modelov, okvirjev in konceptov, ki omogočajo razumevanje raziskovalnega področja in oblikovanje trdnega znanstvenega okvira. Prav tako se v tej fazi določi metodološki pristop za doseganje kakovostnih in preverljivih rezultatov. Strogost zagotavlja, da se raziskava opira na relevantne in uveljavljene znanstvene temelje, kar povečuje njeno veljavnost in zanesljivost.

V okviru faze znanstvene strogosti smo izvedli sistematičen pregled literature z namenom identificiranja teorij, ki pojasnjujejo motivacijske dejavnike posameznikov in podjetij za uporabo novih tehnologij, kot so odprti podatki. Pregledali smo tudi metode, ki se uporabljajo za merjenje različnih vidikov koncepta OP, ter analizirali konstrukte, okvirje in modele, predlagane v obstoječi literaturi. Posebno pozornost smo namenili prepoznavanju dejavnikov, ki vplivajo na uporabo OP v podjetjih, saj so ti dejavniki predstavljali osnovo za zasnovo večkriterijskega odločitvenega modela.

Faza pomembnosti (angl. relevance phase):

Ta faza se osredotoča na poslovni kontekst in potrebe uporabnikov, ki jih raziskava naslavlja. Pri tem se upoštevajo človeški, organizacijski in tehnološki vidiki, saj uspešnost informacijskega artefakta v veliki meri določa njegova sposobnost prilagajanja realnemu okolju in potrebam deležnikov. Pomembnost povezuje raziskovalne aktivnosti s praktičnimi izzivi, s čimer zagotavlja, da rezultati niso zgolj teoretične narave, temveč imajo potencial za uporabo v praksi.

V okviru te faze smo preučili obstoječe vire in podatke s področja uporabe odprtih podatkov v podjetjih in izvedli analizo stanja uporabe odprtih podatkov v slovenskih podjetjih z lastno anketno raziskavo.

Faza razvoja (angl. design phase):

V tej fazi potekata razvoj in vrednotenje artefakta. Razvoj vključuje iterativno oblikovanje rešitve, ki se preizkuša in izboljšuje glede na zahteve uporabnikov in raziskovalne cilje. Vrednotenje pa zajema preverjanje učinkovitosti in uporabnosti artefakta, kar je lahko izvedeno s pomočjo simulacij, eksperimentov, študij primerov ali drugih empiričnih metod. Faza razvoja je ključna za ustvarjanje prispevka k znanosti (v obliki novih teoretičnih spoznanj) in praksi (v obliki implementiranih rešitev). V raziskavi razvijamo informacijski artefakt – večkriterijski odločitveni model. V ta namen smo uporabili kvalitativno hierarhično večkriterijsko odločitveno metodologijo DEX (Bohanec & Rajkovič, 1990a). Model smo implementirali kot spletno orodje za samooceno, ki podjetjem omogoča sistematično vrednotenje njihove organizacijske pripravljenosti za uporabo OP, identifikacijo ključnih prednosti in slabosti ter pridobitev usmeritev za izboljšanje ravni zrelosti. S samoocenjevalnim orodjem smo podjetjem omogočili vpogled v potencialne koristi, ki jih lahko odprti podatki prinesejo njihovemu poslovanju. Na drugi strani pa ocena dovolj velike množice podjetij omogoča odločevalcem (vladam) dragocen vpogled v stanje pripravljenosti podjetij za uporabo in integracijo odprtih podatkov v poslovanje.

2.1 Hierarhična kvalitativna večparameterska metoda DEX

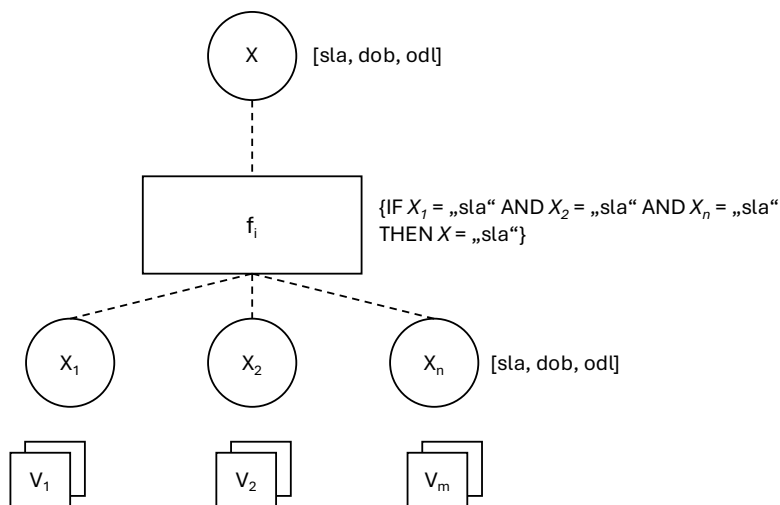
Problem ocene zrelosti za uporabo odprtih podatkov v podjetjih obravnavamo kot večkriterijski odločitveni problem, kjer je treba posamezno varianto oceniti po več kriterijih. Variante v našem primeru predstavljajo podjetja, ki jih je treba oceniti po vrsti kriterijev. Tovrstne probleme običajno rešujemo z metodami večkriterijskega odločanja (angl. Multi Criteria Decision-Making) (Keeney & Raiffa, 1993), ki pa se razlikujejo glede na izražanje preferenc odločevalca (npr. s številčnimi lestvicami), druge pa z opisnimi (npr. zaželeno, nezaželeno). V kontekstu večkriterijskega odločanja, kjer problem razdelimo na podprobleme, se srečamo še s problemom združevanja v končno oceno. To počnemo z združevalnimi funkcijami, ki iz vrednosti posameznega kriterija izračuna končno zaželenost oziroma oceno variante (npr. linearna utežena vsota) (Dyer, 2005). Temu procesu rečemo tudi modeliranje odločitvenega znanja, ki predstavlja osrednji del vsakega odločitvenega procesa.

Večina organizacijskih odločitvenih problemov je kompleksnih in težko merljivih, zato je odločitveno znanje težko izraziti z običajnimi matematičnimi funkcijami (Bohanec & Rajkovič, 1999). Številčne lestvice in zapletene združevalne funkcije pa ne prispevajo k razumevanju odločitvenega problema. Pri tovrstnih odločitvenih problemih imajo prednost metode, ki zmorejo odločitveno znanje modelirati s človeku razumljivimi pravili, po principu ekspertnih sistemov.

Ena takšnih metod - DEX (Bohanec & Rajkovič, 1990b) - omogoča modeliranje odločitvenega znanja s kombinacijo drevesne strukture kriterijev, kvalitativnimi zalogami vrednostmi in združevalnimi pravili v obliki odločitvenih pravil. To omogoča, da odločitveno znanje modeliramo na način, da je končna ocena razumljiva in jo je mogoče tudi pojasniti. Poleg naštetega omogoča tudi učinkovito podporo pri usklajevanju interesov skupine uporabnikov. V praksi se je pokazalo, da uporabniki metodo DEX zelo dobro sprejemajo, saj opisne ocene razumejo bolje od številčnih (Kljajić Borštnar & Pucihar, 2021; Brelih et al., 2019; Drnovšek et al., 2020; Kljajić Borštnar et al., 2015; Nikoloski et al., 2017).

Metoda poleg opisnih vrednosti, ki jih posamezen kriterij lahko zavzame, omogoča tudi hierarhično strukturo kriterijev, kar dodatno prispeva k razumevanju in lažjemu obvladovanju problema, saj zapleten problem z veliko kriteriji, razdelimo na manjše podprobleme, ki jih lažje rešujemo. Vrednosti nižje ležečih kriterijev pa se sestavijo

v skupno oceno z združevanjem po hierarhiji drevesne strukture do vrhnjega ali končnega kriterija, ki predstavlja končno oceno zrelosti (slika 2). Združevanje ocen je izvedeno s tabelami preprostih »če-potem« pravil, ki omogočajo tudi transparentno razlago delnih in končne ocene ter tudi izvajanje »kaj-če« analiz.



Slika 2: Shema metode DEXi

Vir: prilagojeno po (Bohanec in Rajkovič, 1995)

Metoda DEX je uporabljena v javno dostopni programski opremi DEXi, ki omogoča več vrst analiz: interaktivno vizualno analizo, analizo »kaj-če«, analizo prednosti in slabosti ter druge (Bohanec & Rajkovič, 1999).

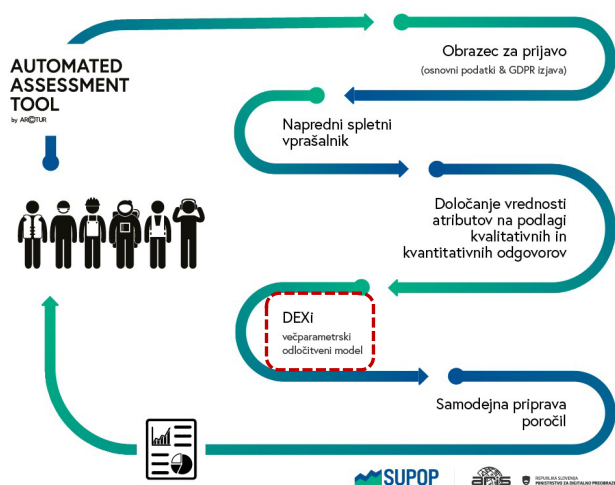
3 Metodologija za merjenje zrelosti za uporabo odprtih podatkov

Metodologija za merjenje zrelosti za uporabo odprtih podatkov predstavlja celovit okvir, ki predvideva izvedbo samoocene zrelosti za uporabo odprtih podatkov s pomočjo večkriterijskega modela za oceno zrelosti podjetij za uporabo odprtih podatkov, zajem podatkov, analizo rezultatov in analizo učinkov ter je sestavljena iz nekaj zaporednih korakov:

- 1: Samoocena zrelosti organizacije za uporabo odprtih podatkov
- 2: Prepoznavanje glavnih prednosti in slabosti

- 3: Priprava načrta izboljšanja
- 4: Pilotni projekt uporabe odprtih podatkov
- 5: Ocena poslovnih učinkov

V prvem koraku se podjetje registrira v spletno rešitev AAT SUPOP (<https://supop.aat4.eu/>) (slika 3), ki omogoča, da ocene zrelosti ne izvede naenkrat, pač pa jo lahko dokonča kadarkoli kasneje. Orodje omogoča, da podjetje pri izvedbi ocene zaprosi za dodatno pomoč oziroma pojasnila, sicer pa je zajem podatkov zasnovan tako, da je vsak kriterij zapisan v obliki vprašanja, ki ima dodatna pojasnila. Zaloge vrednosti so opisane tako, da uporabnik čim lažje izbere primerno vrednost glede na lasten položaj. Podjetje mora odgovoriti na vseh 32 vprašanj, ki v modelu predstavljajo 32 osnovnih kriterijev. Vrednosti, zbrane s pomočjo spletnega vprašalnika, se prenesejo v model, ki izračuna končno vrednost zrelosti za uporabo OP.



Slika 3: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: lasten

Po končanem izpolnjevanju vprašalnika podjetje prejme samodejno pripravljeno prilagojeno poročilo. Poročilo poleg končne ocene zrelosti vsebuje kratek povzetek vrednotenja z osnovno vizualizacijo vrednotenja po dveh osnovnih dimenzijah: organizacijskih zmogljivostih in poslovnemu potencialu, metodološka pojasnila in

podrobna pojasnila ter priporočila po posameznih dimenzijah in poddimenzijah v modelu. Poročilo je shranjeno tudi v uporabniškem računu uporabnika.

Podjetje tako pridobi pomemben vpogled v svoje prednosti in slabosti ter priporočila, ki jih lahko uporabi pri pripravi načrta aktivnosti za izboljšanje svojih zmogljivosti za uporabo odprtih podatkov. Dodatno je možno izdelati tudi »kaj-če« analizo, ki podjetju ponudi možnost preverjanja ustreznosti določenih aktivnosti pred uvedbo v poslovanje.

Registracija nudi uporabnikom, poleg odloženega izpolnjevanja vprašalnika, tudi možnost izdelave več ocen zrelosti. To pomeni, da lahko samooceno izvedejo v različnih časovnih obdobjih in s tem preverijo stanje napredka. Lahko pa izvedejo več različnih ocen z različnimi ocenjevalci in primerjajo zaznave različnih ocenjevalcev (npr. samoocena vodje podatkovno-analitske službe in vodje informatike).

V četrtem koraku je predvidena izvedba pilotnega projekta ter čez čas izvedba ocene učinkov pilotnega projekta (korak 5).

3.1 Model za oceno zrelosti za uporabo odprtih podatkov

Središče metodologije sloni na večparametrskem modelu, ki smo ga razvili po metodi DEX. Pri razvoju modela smo sledili korakom metodologije DEX.

Najprej smo preučili problem in oblikovali neurejen nabor parametrov, s katerimi ocenjujemo zrelost za uporabo odprtih podatkov v podjetjih. Te smo izluščili iz literature in drugih virov in identificirali 118 spodbujevalnih in zaviralnih dejavnikov (Blatnik et al., 2024).

Poleg tega smo s skupino šestnajstih domenskih strokovnjakov izvedli moderirano skupinsko viharjenje možganov, pri čemer smo uporabili inovativno programsko opremo za možganske nevihte in generativno umetno inteligenco (GPT-4o). V procesu je skupina strokovnjakov generirala 260 idej, ki smo jih po vsebinski sorodnosti razvrstili v 11 skupin. Skupine in ideje znotraj skupin smo z glasovanjem razvrstili po pomembnosti.

V naslednjem koraku je manjša odločitvena skupina (štirje člani) združila dejavnike, pridobljene iz pregleda literature in idej, pridobljenih z viharjenjem možganov. S tem smo oblikovali končnih 32 osnovnih (tabela 1) in 24 izpeljanih oziroma sestavljenih atributov, skupaj torej 56 atributov, uporabljenih v končnem modelu. V tabeli 1 prikazujemo 32 osnovnih atributov, ki so razvrščeni v skupine, zraven podajamo opise posameznih atributov v obliki vprašanj za uporabnike.

Tabela 1: Seznam osnovnih atributov z zalogami vrednostmi

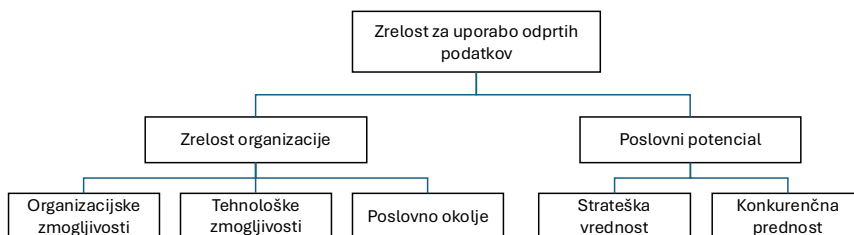
Skupina	Osnovni atributi	Opis atributa
Organizacijske zmogljivosti	Zavzetost	Kako ocenjujete zavzetost zaposlenih v podjetju?
	Sprejemanje sprememb	Kako se zaposleni odzovejo na napoved uvedbe novosti, vezanih na nove tehnologije?
	Kompetence	Kako ocenjujete digitalne kompetence in veščine zaposlenih?
	Izobraževanje in usposabljanje	Ali zagotavljate izobraževanje in usposabljanje kadrov na področju podatkovne pismenosti (zajem, obdelava, uporaba, shranjevanje ... podatkov)?
	Dodelitev vlog	Ali imate v podjetju opredeljene vloge za upravljanje in delo s podatki?
	Avtonomija zaposlenih	V kolikšni meri imajo zaposleni možnost samostojnega delovanja in odločanja?
	Odprta komunikacija	Ali spodbujate odprto komunikacijo na vseh ravneh podjetja?
	Spodbujanje inovativnosti	Ali v podjetju spodbujate eksperimentiranje, iskanje novih rešitev in pri tem tolerirate napake?
	Timsko delo	Ali v podjetju spodbujate sodelovanje med zaposlenimi?
	Partnerstva	Ali v podjetju sodelujete z ostalimi deležniki v poslovnem okolju (npr. podjetja, ponudniki in posredniki podatkov, raziskovalne institucije) pri izmenjavi podatkov, ki niso vezani na poslovni proces (npr. naročila, dobavnice, računi)?
	Način odločanja	Kako bi najbolje opisali način odločanja v podjetju?
	Nagnjenost k tveganju	V kolikšni meri ste v podjetju nagnjeni k sprejemanju tveganj (sprejemanje odločitev o razvoju novih izdelkov in / ali storitev, o vstopih na nove trge, o uvedbi novih tehnologij)?
	Način vodenja	Kako bi najbolje opisali način vodenja podjetja?
	Agilnost	Ocenite, kako agilno oziroma prilagodljivo je vaše podjetje.
	Strategija digitalizacije	Ali imate v organizaciji formalno zapisano strategijo digitalizacije in kako jo izvajate?
	Vloga informatike	Ali imate v podjetju informatika (oziroma vodjo), ki sodeluje pri sprejemanju odločitev glede informatike, digitalizacije, tehnologije v vodstvu?

Skupina	Osnovni atributi	Opis atributa
	Delež vlaganj	Ocenite kolikšen delež vaših celotnih letnih prihodkov vlagate v informatiko in informacijsko infrastrukturo?
	Vlaganje v raziskave in razvoj	Ocenite kolikšen delež vaših celotnih letnih prihodkov vlagate v raziskave in razvoj.
	Upravljanje v skladu z ESG	Ocenite v kolikšni meri je podjetje usmerjeno k zasledovanju ciljev trajnostnega razvoja.
Tehnološke zmogljivosti	Poslovni podatki	Katera od trditev najboljše opiše vašo strategijo upravljanja s podatki?
	Integracija OP	Ali v podjetju pridobivate, obdelujete, integrirate in uporabljate odprte podatke v poslovanju?
	Poslovne programske rešitve	Ocenite stopnjo uporabe programskih rešitev za podporo poslovanju (npr. računovodski programi, programi za podporo prodaji in marketingu, celovite programske rešitve: SAP, MS Dynamics, Oracle, Vasco, Pantheon ipd.).
	Podatkovna analitika	Ocenite stopnjo uporabe tehnologij za podatkovno analitiko v podjetju: podatkovno rudarjenje (Data Mining), umetna inteligenca (AI), masovni podatki (Big Data), vizualizacijska orodja.
	Kapacitete	Ali imate na voljo kapacitete za prenos, obdelavo in hrambo velikih količin podatkov?
Poslovno okolje	Poznavanje predpisov	Ali v podjetju poznate zakonodajo v zvezi z odprtimi podatki?
	Zaupanje	Ali zaupate odprtim podatkom?
	Pritisk konkurence	Ali vaša konkurenca uporablja odprte podatke?
Poslovna vrednost	Inovacije	Ali z uporabo odprtih podatkov prilagajate obstoječe ali razvijate nove izdelke in / ali storitve?
	Odločanje	Ali uporaba odprtih podatkov prispeva k oblikovanju bolj kakovostnih informacij za odločanje?
	Povečanje učinkovitosti	Ali uporabljate odprte podatke za povečanje učinkovitosti poslovanja (zmanjševanje stroškov, skrajšanja časa)?
	Izboljšana izkušnja strank	Ali analizirate odprte podatke za oblikovanje izboljšanih storitev in personalizacijo ponudbe za stranke?
	Analiza trga	Ali uporabljate odprte podatke za analizo trga?

Vir: lasten

Končni model predstavlja hierarhično drevo kriterijev (slika 4), ki je sestavljeno iz dveh osnovnih dreves, s katerima merimo organizacijsko zrelost in poslovno vrednost. Ti dve poddrevesi sta nadalje razdeljeni v skupine atributov, ki opisujejo organizacijsko zrelost (organizacijske zmogljivosti, tehnološke zmogljivosti in poslovno okolje) ter poslovno vrednost (strateška vrednost in konkurenčna

prednost). Vsaka skupina atributov se naprej deli na podskupine do končnih atributov, ki jih je skupaj 32 (tabela 1).



Slika 4: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: lasten

Za vsak kriterij v drevesu smo določili ustrezno vrednost kvalitativne domene oziroma zalogo vrednosti (na primer, za kriterij *Avtonomija* smo oblikovali opisno zalogo vrednosti, ki vsebuje tri vrednosti, urejene od najmanj zaželene do najbolj zaželene: {ne, delna, popolna}. Pri osnovnih kriterijih smo oblikovali opisne lestvice, ki kar najbolj predstavljajo realni problem in so dovolj podrobne, da lahko razločijo med različnimi primeri. Opisne lestvice sestavljenih kriterijev pa smo definirali s splošnimi ocenami (npr. {slabo, srednje, dobro}), ki razločijo različne stopnje združenih ocen.

V naslednjem koraku smo za vsak sestavljen kriterij definirali pravila za združevanje, ki omogočajo sklepanje o vrednostih sestavljenih kriterijev (na primer: [če je *Avtonomija* {ne} in *Odprta komunikacija* {ne}, potem je *Inovacijska kultura* {nizka}]). Model tako zagotavlja izpeljano vrednost za vsak sestavljeni kriterij v drevesu, ki je uporabniku lahko razumljiva in jo je mogoče pojasniti.

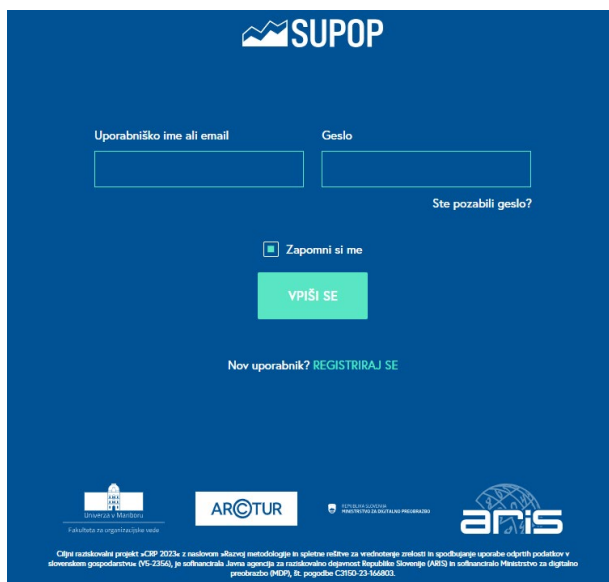
Pri konstrukciji drevesa kriterijev smo upoštevali priporočila metode DEX, ki predvideva, da ima posamezen sestavljen kriterij od dva do štiri pod-kriterije. To je metodološka omejitev, saj je potrebno za vsak sestavljen kriterij oblikovati tabelo odločitvenih pravil (združevalna pravila), ki s številom podkriterijev in vrednosti v zalogah vrednosti eksponentno narašča. Na primer, če je sestavljen kriterij, sestavljen iz dveh podkriterijev, od katerih ima vsak po dve vrednosti v zalogi vrednosti, potem je število pravil enako 4. Če pa imamo 5 podkriterijev s po petimi vrednostmi, število pravil naraste na 125.

Zrelost za uporabo odprtih podatkov je predstavljena s petstopenjsko opisno lestvico: {**zaostajamo, osnovno, začetno, napredno, vodilno**}. Ta lestvica zagotavlja zadostno podrobnost, da lahko razločimo med različnimi stopnjami zrelosti za uporabo odprtih podatkov.

Model smo testirali na štirih slovenskih podjetjih (veliko telekomunikacijsko podjetje, zagonsko podjetje, malo storitveno, srednje proizvodno). Po manjših prilagoditvah in popravkih smo ga implementirali kot avtomatizirano orodje za ocenjevanje prek spletne platforme.

3.2 Implementacija modela v spletno orodje za samooceno AAT

Končni model smo implementirali v spletno orodje AAT (angl. Automatic Assessment Tool), katerega vstopno stran prikazuje slika 5.



Slika 5: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: <https://supop.aat4.eu/>

Za zajem podatkov s strani podjetij smo vse osnovne kriterije prevedli v vprašanja (tabela 1, slika 6), ki smo jih dodatno pojasnili, kjer je bilo to potrebno. Pripravili

smo podrobne opise vrednosti za zaloge vrednosti za vsak posamezen osnovni kriterij in dodali dodatna pojasnila, kjer je bilo to potrebno. Tako proces samoocene predstavlja tudi proces učenja, v katerem se podjetja seznanijo z nekaterimi pojmi in koncepti, ki jih morebiti prej niso poznali.

Kompetence

- **Vprašanje:** Kako ocenjujete digitalne kompetence in veščine vaših zaposlenih?
- **Dodatna pojasnila ("info" gumb):**

Digitalne kompetence razumemo kot sposobnost zaposlenih za uporabo najrazličnejših digitalnih tehnologij, ki obsegajo informacijsko komunikacijske tehnologije, naprave, programske rešitve (aplikacije), orodja in storitve in jih uporabljamo na različnih področjih dela v podjetju.

Vrednost (iz modela)	Opis vrednosti
Nimajo	Zaposleni še nimajo osnovnih znanj in veščin za nemoteno delo z digitalnimi tehnologijami.
Osnovne	Zaposleni imajo osnovna znanja in veščine za nemoteno delo z digitalnimi tehnologijami.
Napredne	Zaposleni imajo napredna znanja in veščine za delo z digitalnimi tehnologijami in kompleksnimi podatki.

Slika 6: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: lasten

Na sliki 7 prikazujemo primer vprašanja in opisov zalag vrednosti. S klikom na ikono »i« pa se odpre novo okno z dodatnim pojasnilom (slika 7).

C2.1 Konkurenčna prednost 1 / 3

Ali uporabljate odprte podatke za povečanje učinkovitosti poslovanja (zmanjševanje stroškov, skrajšanje časa)?

Za povečanje učinkovitosti poslovanja ne uporabljamo odprtih podatkov.

Odprte podatke uporabljamo za zmanjševanje stroškov ali skrajšanje časov na določenih področjih poslovanja. Uporaba je omejena in ni sistematična. Zaznani so nekateri pozitivni učinki.

Odprte podatke uporabljamo za zmanjševanje stroškov in skrajšanje časa izvajanja poslovnih procesov na več področjih (npr. optimiziranje logističnih in proizvodnih procesov, optimiziranje porabe energije, izboljšanje ravnanja z odpadki).

← Nazaj NADALJUJE

Slika 7: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: <https://supop.aat4.eu/>

POROČILO

- Pojasnila k oceni:

Vrednost (iz modela)	Priporočila za uporabnika glede na izbrane odgovore:
Nimajo	Zaposleni še nimajo osnovnih znanj in veščin za nemoteno delo z digitalnimi tehnologijami. Če želite doseči višjo stopnjo digitalnih veščin, je priporočljivo organizirati stalna usposabljanja za zaposlene za nemoteno delo z digitalnimi tehnologijami in kompleksnimi podatki.
Osnovne	Zaposleni imajo osnovna znanja in veščine za nemoteno delo z digitalnimi tehnologijami. Če želite doseči višjo stopnjo digitalnih veščin, je priporočljivo organizirati stalna usposabljanja za zaposlene za naprednejšo uporabo digitalnih tehnologij (Reševanje problemov, ustvarjanje informacij, programiranje, ...).
Napredne	Zaposleni imajo napredna znanja in veščine za delo z digitalnimi tehnologijami in kompleksnimi podatki, kar predstavlja pomembno strateško priložnost za ustvarjanje nove vrednosti.

Slika 8: Uporaba podatkov za sprejemanje poslovnih odločitev

Vir: lasten

Zadnji korak v fazi samoocenitve predstavlja ocenjevanemu podjetju prilagojeno poročilo, ki obsega povzetek za vodstvo, čemur sledi podrobno poročilo s pojasnjeno končno oceno in oceno posameznih poddimenzij (organizacijsko zrelost, poslovni potencial). Sledijo podrobni opisi doseganja zrelosti po posameznih dejavnikih ter priporočila za izboljšanje zmogljivosti podjetja po posameznem dejavniku (slika 9).

**Slika 9: Izsek iz poročila ocene zrelosti za uporabo odprtih podatkov**

Vir: lasten

4 Analiza uporabe orodja v praksi

Med septembrom 2024, ko smo orodje uradno začeli uporabljati in do marca 2025 je s spletnim orodjem izvedlo samooceno zrelosti za uporabo odprtih podatkov 28 podjetij iz Slovenije. Od teh jih je bilo 7 iz vzhodne in 21 iz zahodne kohezijske regije. V nadaljevanju predstavljamo predhodne analize rezultatov ocenjevanja zrelosti podjetij za uporabo odprtih podatkov. Vzorec sestavljajo 14 mikro, 5 malih, 3 srednje velika in 6 velikih podjetij (tabela 2).

Tabela 2: Struktura ocenjenih podjetij

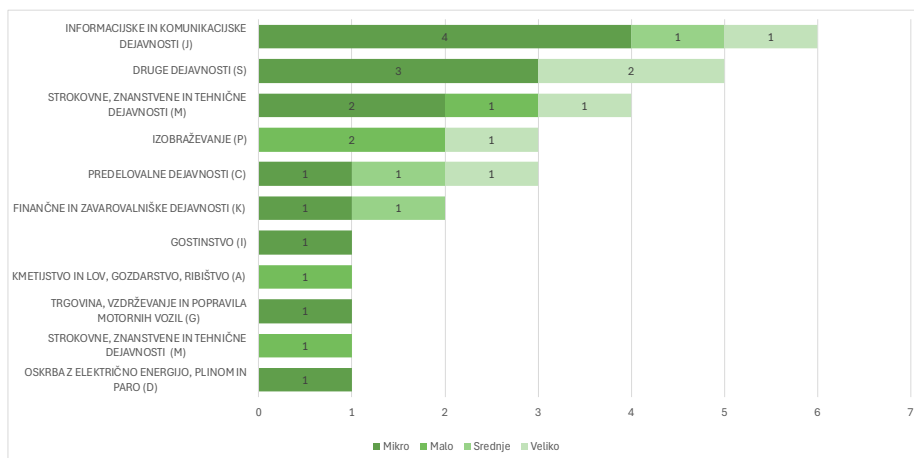
Velikost podjetja	Vzhodna kohezijska regija	Zahodna kohezijska regija	Skupaj
Mikro	4	10	14
Malo	0	5	5
Srednje	1	2	3
Veliko	2	4	6
Skupaj	7	21	28

Vir: lasten

Večina podjetij je izhajala iz sektorja informacijske in komunikacijske dejavnosti (6), druge storitvene dejavnosti (5), strokovne dejavnosti (4), izobraževanje (3), predelovalne dejavnosti (3), finančne in zavarovalniške dejavnosti (2) ter po eno iz dejavnosti gostinstva in strežbe, kmetijstva, gozdarstva in ribištva ter trgovine na debelo in drobno, vzdrževanja in popravila motornih vozil (slika 10).

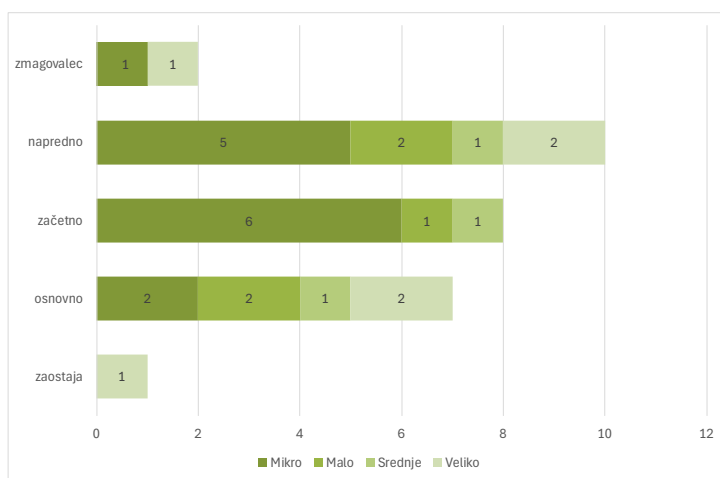
Splošna zrelost za uporabo odprtih podatkov kaže, da sta le 2 podjetji dosegli najvišjo raven zrelosti (vodilna), 10 podjetij je doseglo napredno raven, 8 začetno raven, 7 osnovno raven, eno podjetje pa najnižjo raven, kot prikazuje slika 11.

Končna ocena zrelosti je sestavljena iz treh podkategorij: organizacijske zmogljivosti, tehnološke zmogljivosti in poslovno okolje. Organizacijske zmogljivosti ocenjujejo sposobnosti organizacije na področjih upravljanja človeških virov, organizacijske kulture, upravljanja in strateškega načrtovanja. Kot prikazuje slika 12, je 12 ocenjenih podjetij doseglo srednjo raven organizacijskih zmogljivosti (od tega 6 mikro, 3 mala, 1 srednje in 2 veliki), 11 podjetij odlično raven (od tega 2 veliki, srednji in mali ter 5 mikro), le dve podjetji sta dosegli nizko raven organizacijskih zmogljivosti.



Slika 10: Struktura ocenjenih podjetij po dejavnostih

Vir: lasten

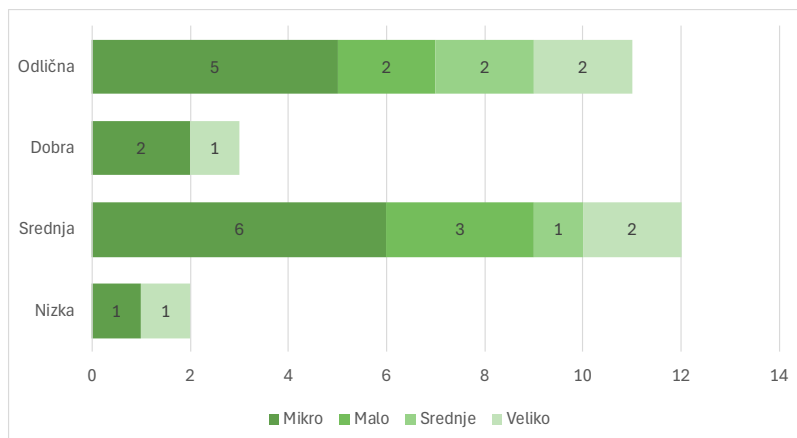


Slika 11: Zrelost za uporabo odprtih podatkov ocenjenih podjetij

Vir: lasten

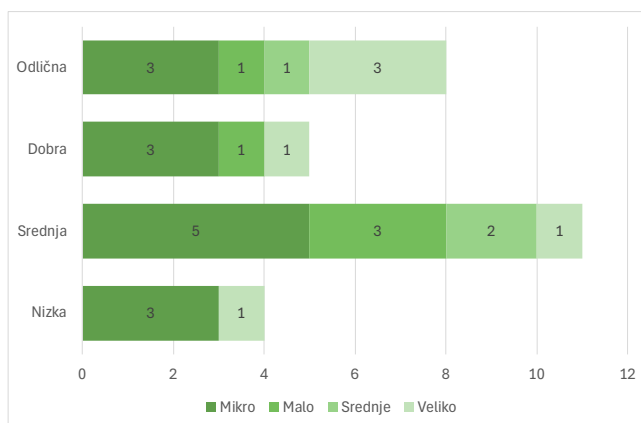
Obseg tehnoloških zmožnosti se nanaša na zrelost podatkovnih tehnologij in na strateško vlogo informacijske tehnologije znotraj organizacije. Kot prikazuje slika 13, je razvidno, da večina ocenjenih podjetij (11) spada v srednjo raven (od tega je 5 mikro, 3 mala, 2 srednji in eno veliko), medtem ko so bila 4 podjetja ocenjena kot dobra (3 mikro, 1 malo in eno veliko) in 8 kot odlična (3 mikro, 1 malo in srednje

ter 3 velika). Le štiri podjetja spadajo v nizko raven tehnoloških zmogljivosti (od tega so 3 mala in eno veliko).



Slika 12: Organizacijske zmogljivosti za uporabo odprtih podatkov ocenjenih podjetij

Vir: lasten

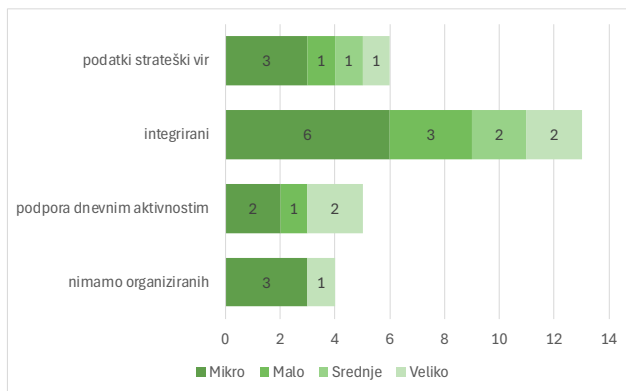


Slika 13: Tehnološke zmogljivosti za uporabo odprtih podatkov ocenjenih podjetij

Vir: lasten

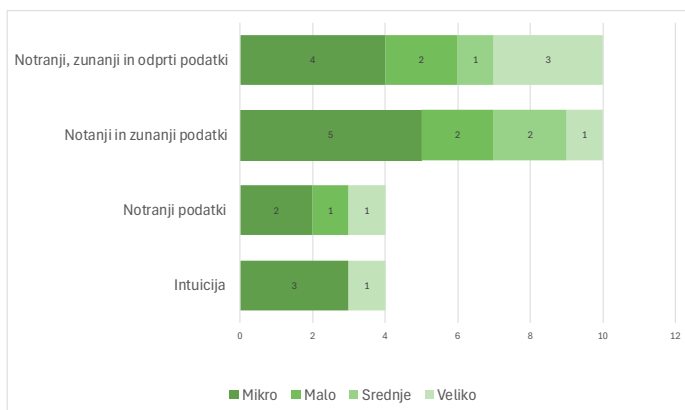
Vprašanje o tem, kako v podjetju upravljajo podatke, je prikazano na sliki 14. Štiri od 28 podjetij so poročala, da svojih podatkov nimajo urejenih (od teh 3 mikro in eno veliko), pet podjetij uporablja podatke za podporo vsakodnevnim aktivnostim

(2 mikro, 1 malo in 1 veliko), trinajst podjetij pa je poročalo, da imajo podatke sistematično urejene in integrirane za podporo izvajanja dnevnih poslovnih aktivnosti in služijo kot podlaga za informirano odločanje (6 mikro, 3 mala, 2 srednji in 2 veliki). Šest podjetij je navedlo, da podatke obravnavajo kot strateški vir za povečevanje dodane vrednosti, zato jih celovito upravljajo skozi celoten življenjski cikel.



Slika 14: Uporaba podatkov kot strateškega vira v ocenjenih podjetjih

Vir: lasten



Slika 15: Uporaba vrste podatkov v ocenjenih podjetjih

Vir: lasten

Slika 15 prikazuje vrste podatkov, ki jih podjetja uporabljajo v procesih odločanja. Le štiri podjetja (od tega 3 mikro in eno veliko) so poročala, da se pri odločanju zanašajo na intuicijo brez sistematične uporabe katerekoli vrste podatkov. Štiri podjetja (2 mikro, 1 malo in 1 veliko) so navedla, da njihove odločitve temeljijo na notranjih podatkih, deset jih uporablja tako notranje kot tudi zunanje podatkovne vire (5 mikro, 2 mali, 2 srednji in 1 veliko), 10 od 28 podjetij pa v svojih procesih odločanja uporablja notranje, zunanje in odprte podatke (4 mikro, 2 mali, 1 srednje in 3 velika).

5 Diskusija in zaključki

Razviti model za oceno zrelosti za uporabo odprtih podatkov v podjetjih smo pred uvedbo v splošno uporabo testirali na štirih slovenskih podjetjih. Dopolnjen in verificiran model smo implementirali v spletno rešitev, ki omogoča izvajanje samoocenjevanja. Definirali smo tudi proces, kar skupaj tvori celovito metodologijo za ocenjevanje zrelosti za uporabo odprtih podatkov v podjetjih.

Do danes smo s pomočjo modela ocenili 28 podjetij v Sloveniji. Predhodne analize prinašajo dragocene začetne vpoglede v zrelost slovenskih podjetij glede uporabe odprtih podatkov (OP). Študija potrjuje, da med slovenskimi organizacijami obstajata zavest in interes za OP, vendar sta dejanska implementacija in integracija OP v strateške in operativne procese še vedno neenakomerna in v mnogih primerih omejena.

Le dve od 28 ocenjenih podjetij sta dosegli najvišjo raven zrelosti (»vodilna«), medtem ko je bila večina podjetij, uvrščenih v kategoriji »napredna« ali »začetna«. Takšna razporeditev kaže na naraščajočo, a še vedno razvijajočo se pripravljenost podjetij za sprejemanje OP. Podrobnejši vpogled v organizacijske zmogljivosti razkriva spodbudne rezultate, saj pomemben delež podjetij izkazuje trdne notranje temelje, kot sta učinkovito upravljanje človeških virov in strateško načrtovanje. Po drugi strani pa so tehnološke zmogljivosti precej bolj raznovrstne; nekatera podjetja nimajo ustrezne infrastrukture ali strateške usklajenosti IT, kar jim preprečuje, da bi v celoti izkoristila potencial OP.

Poleg tega tretjina podjetij podatke že obravnava kot strateški vir, vendar se precejšen delež še vedno zanaša predvsem na ad hoc podatke ali zgolj na interne podatkovne vire, z minimalno integracijo zunanjih oziroma odprtih podatkovnih virov. To osvetljuje ključno vrzel v zrelosti: čeprav nekatera podjetja prepoznavajo potencial OP, številna še niso institucionalizirala njihove uporabe v procesih odločanja in inoviranja.

Te ugotovitve so skladne z obstoječo literaturo, ki izpostavlja ovire pri sprejemanju OP, kot so omejeni tehnični viri, pomanjkanje ozaveščenosti, nejasni pravni okvirji in organizacijska zadržanost (Çaldağ & Gökalp, 2023; Sugg, 2022). Prav tako potrjujejo ugotovitev, da podjetja, zlasti mala in srednje velika podjetja (MSP), potrebujejo ciljno usmerjeno podporo – vključno z orodji, usposabljanji in spodbudami na ravni politik – za dvig njihove zrelosti pri uporabi OP.

Razvit samoocenjevalni model, temelječ na metodologiji DEX, se je izkazal kot učinkovit pri prepoznavanju organizacijskih prednosti in slabosti v kontekstu sprejemanja OP. Njegova zmožnost oblikovanja prilagojenih priporočil prinaša pomembno praktično vrednost ter povečuje uporabnost tako za podjetja kot tudi za snovalce politik.

Kljub temu ima študija določene omejitve. Prvič, velikost vzorca je razmeroma majhna ($n = 28$) in čeprav vključuje raznoliko skupino podjetij glede na velikost in sektor, morda ne predstavlja celotne populacije slovenskih podjetij. Drugič, podatki temeljijo na samooceni, kar lahko povzroči pristranskost zaradi subjektivnosti ali družbeno zaželenih odgovorov udeležencev. Tretjič, model se osredotoča predvsem na notranje organizacijske dejavnike in ne zajema v celoti zunanjih vplivov, kot so pravne omejitve ali dejavniki na ravni ekosistema.

Prihodnje raziskave bi morale usmeriti pozornost na validacijo modela na večjem in bolj raznolikem vzorcu, po možnosti v več državah ali regijah, da bi omogočile primerjalne analize. Longitudinalne študije bi lahko omogočile vpogled v to, kako se zrelost uporabe OP razvija čez čas in v odzivu na politične intervencije ali tehnološke spremembe. Nadaljnji razvoj modela bi lahko vključeval tudi zunanje okoljske dejavnike ter preučil interakcijo med zrelostjo uporabe OP in poslovnimi rezultati podjetij, kot so stopnja inovacij ali rast tržnega deleža.

Poleg tega bi prihodnje študije lahko raziskale pripravljenost za uporabo OP na ravni posameznih sektorjev, zlasti v panogah, kjer imajo inovacije, temelječe na podatkih, velik potencial (npr. zdravstvo, energetika, finančni sektor). Ena izmed možnosti nadaljnjih raziskav je tudi proučevanje vloge posredniških organizacij ali platform pri spodbujanju uporabe OP med podjetji, zlasti med MSP.

Ta študija prispeva k vse večjemu naboru raziskav o sprejemanju odprtih podatkov, saj naslavlja premalo raziskano področje pripravljenosti podjetij. Z uporabo inovativnega večkriterijskega odločitvenega modela ponuja praktičen okvir za ocenjevanje zrelosti uporabe OP in zagotavlja uporabne vpoglede za organizacije, ki želijo izboljšati uporabo odprtih podatkov. Predhodni izsledki poudarjajo pomen krepitve tako tehnološke infrastrukture kot tudi organizacijske ozaveščenosti za podporo širši in poglobljeni integraciji OP v zasebnem sektorju. Raziskava tako postavlja temelje za nadaljnje empirične raziskave in razvoj politik, ki bodo prispevale k spodbujanju podatkovno-usmerjenega gospodarstva.

Priznanje

Raziskavo financirata Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije ter Ministrstvo za digitalno preobrazbo Republike Slovenije v okviru ciljnega raziskovalnega projekta V5-2356 in raziskovalnega programa P5-0018.

Viri in literatura

- Alawadhi, N., Al Shaikhli, I., Alkandari, A., & Kalaie Chab, S. (2021). Business Owners' Feedback toward Adoption of Open Data: A Case Study in Kuwait. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2021(1). <https://doi.org/10.1155/2021/6692410>
- Ansari, B., Barati, M., & Martin, E. G. (2022). Enhancing the usability and usefulness of open government data: A comprehensive review of the state of open government data visualization research. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101657. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101657>
- Apanasevic, T. (2021). Socio-economic effects and the value of open data: A case from Sweden. *ITS Biennial Conference*. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238004/1/Apanasevic.pdf>
- Attard, J., Orlandi, F., & Auer, S. (2016). Value creation on open government data. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2016-March(August 2018), 2605–2614. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.326>
- Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S., & Auer, S. (2015). A systematic review of open government data initiatives. *Government Information Quarterly*, 32(4), 399–418. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.006>
- Awa, H. O., Ojiabo, O. U., & Orokor, L. E. (2017). Integrated technology-organization-environment (T-O-E) taxonomies for technology adoption. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(6), 893–921. <https://doi.org/10.1108/JEIM-03-2016-0079>

- Blatnik, S., Pucihar, A., & Kljajić Borštnar, M. (2024). 2024števila 4-letnik XXXII. *Uporabna informatika*, XXXII(4), 188–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.31449/upinf.238>
- Bohanec, M., Martin, Ž., Vladislav, R., Ivan, B., & Blaž, Z. (2013). DEX Methodology: Three Decades of Qualitative Multi-Attribute Modeling. *Informatica*, 37(1), 49–54.
- Bohanec, M., & Rajković, V. (1999). Multi-Attribute Decision Modeling: Industrial Applications of DEX. *Informatica*, 23, 487.
- Bohanec, M., & Rajković, V. (1990a). DEX : An Expert System Shell for Decision Support. *Sistematica*, 1(1), 145–157. <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/pub/Sistematica90.pdf>
- Kljajić Borštnar, M., & Pucihar, A. (2021). Multi-attribute assessment of digital maturity of smes. *Electronics (Switzerland)*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/electronics10080885>
- Brelih, M., Rajković, U., Ružić, T., Rodič, B., & Kozelj, D. (2019). Modelling decision knowledge for the evaluation of water management investment projects. *Central European Journal of Operations Research*, 27(3), 759–781. <https://doi.org/10.1007/s10100-018-0600-5>
- Burners-Lee, T. (2010). *5 star open data*. <https://5stardata.info/en/>.
- Çaldağ, M. T., & Gökalp, E. (2022). The maturity of open government data maturity: a multivocal literature review. *Aslib Journal of Information Management*, 74(6), 1007–1030. <https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2021-0354>
- Çaldağ, M. T., & Gökalp, E. (2023). Understanding barriers affecting the adoption and usage of open access data in the context of organizations. *Data and Information Management*, February, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.dim.2023.100049>
- Cruz, R. A. B., & Lee, H. J. (2016). A Socio-Technical Model for Open Government Data Research. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 26(3), 339–366. <https://doi.org/10.14329/apjis.2016.26.3.339>
- Directive 2003/98/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the Re-Use of Public Sector Information, L 269 Official Journal of the European Communities 1 (2003). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/98/oj>
- Dodds, L., & Newman, A. (2015). *Open Data Maturity Model*. <https://theodi.org/insights/reports/open-data-maturity-model/>
- Drnovšek, R., Milavec Kapun, M., & Rajković, U. (2020). Multi-criteria risk evaluation model for developing ventilator-associated pneumonia. *Central European Journal of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10100-020-00720-7>
- Dyer, J. S. (2005). MAUT-multiattribute utility theory. In *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 78, pp. 265–295). Springer New York LLC. https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_7
- European Commission. (2020). *COM(2020) 767 final - Data Governance Act*.
- Ferencek, A., Borštnar, M. K., & Žagar, A. P. (2022). Categorisation of Open Government Data Literature. *Business Systems Research*, 13(1), 66–83. <https://doi.org/10.2478/bsrj-2022-0005>
- Ferencek, A., & Kljajić Borštnar, M. (2025). Open Government Data Topic Modeling and Taxonomy Development. *Systems*, 13(4), 242. <https://doi.org/10.3390/systems13040242>
- Granell, C. ., Mooney, P. ., Jirka, S. ., Ostermann, Frank., van den Broecke, J. ., Sarretta, A. ., Verhulst, S. ., Dencik, L. ., Oost, H. ., Rieke, M. ., Micheli, M. ., Minghini, M. ., Kotsev, A. ., & Schade, S. . (2022). *Emerging approaches for data-driven innovation in Europe : sandbox experiments on the governance of data and technology*. Publications Office of the European Union.
- Ham, J., Koo, Y., & Lee, J. N. (2019). Provision and usage of open government data: strategic transformation paths. *Industrial Management and Data Systems*, 119(8), 1841–1858. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2019-0218>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research 1. *Design Science in IS Research MIS Quarterly*, 28(1), 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Huber, F., Wainwright, T., & Rentocchini, F. (2020). Open data for open innovation: managing absorptive capacity in SMEs. *R and D Management*, 50(1), 31–46. <https://doi.org/10.1111/radm.12347>

- Jetzek, T., Avital, M., & Bjorn-Andersen, N. (2014). Data-driven innovation through open government data. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 9(2), 100–120. <https://doi.org/10.4067/S0718-18762014000200008>
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). *Decisions with Multiple Objectives*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174084>
- Kljajić Borštnar, M., Ilijaš, T., & Pucihar, A. (2015). Assessment of cloud high performance computing. In L. Zadnik Stirn (Ed.), *13th International Symposium on Operational Research in Slovenia* (pp. 23–28). Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research.
- Magalhaes, G., & Roseira, C. (2020). Open government data and the private sector: An empirical view on business models and value creation. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101248. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.08.004>
- McBride, K., Aavik, G., Toots, M., Kalvet, T., & Krimmer, R. (2019). How does open government data driven co-creation occur? Six factors and a ‘perfect storm’; insights from Chicago’s food inspection forecasting model. *Government Information Quarterly*, 36(1), 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.11.006>
- Moradi, M., Mazoochi, M., & Ahmadi, M. (2022). A Comprehensive Method for Improving the Quality of Open Government Data and Increasing Citizens’ Willingness to Use Data by Analyzing the Complex System of Citizens and Organizations. *Complexity*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5876035>
- Mustapa, M. N., Hamid, S., & Nasaruddin, F. H. M. (2022). Factors influencing open government data post-adoption in the public sector: The perspective of data providers. In *PLoS ONE* (Vol. 17, Issue 11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276860>
- Nikoloski, T., Udovč, A., Pavlovič, M., & Rajković, U. (2017). Farm reorientation assessment model based on multi-criteria decision making. *Computers and Electronics in Agriculture*, 140, 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.06.011>
- Open Government Working Group. (2007). *Open Government Data Principles*. <https://Opengovdata.Org/>.
- Ruijter, E., Grimmelikhuijsen, S., van den Berg, J., & Meijer, A. (2020). Open data work: understanding open data usage from a practice lens. *International Review of Administrative Sciences*, 86(1), 3–19. <https://doi.org/10.1177/0020852317753068>
- Ruijter, E. H. J. M., & Martinius, E. (2017). Researching the democratic impact of open government data: A systematic literature review. *Information Policy*, 22(4), 233–250. <https://doi.org/10.3233/IP-170413>
- Ruijter, E., & Meijer, A. (2020). Open Government Data as an Innovation Process: Lessons from a Living Lab Experiment. *Public Performance and Management Review*, 43(3), 613–635. <https://doi.org/10.1080/15309576.2019.1568884>
- Safarov, I., Meijer, A., & Grimmelikhuijsen, S. (2017). Utilization of open government data: A systematic literature review of types, conditions, effects and users. *Information Policy*, 22(1), 1–24. <https://doi.org/10.3233/IP-160012>
- Saxena, S., & Janssen, M. (2017). Examining open government data (OGD) usage in India through UTAUT framework. *Foresight*, 19(4), 421–436. <https://doi.org/10.1108/FS-02-2017-0003>
- Schultz, C. R., & Kempton, A. M. (2022). *Governance Challenges in Open Government Data Ecosystems: A Case Study from the in Norway*. <https://doi.org/https://doi.org/10.24251/HICSS.2022.321>
- Shao, D. (2023). Empirical analysis of open government data usage in Tanzania. *Information Discovery and Delivery*, February. <https://doi.org/10.1108/IDD-10-2022-0098>
- Shepherd, E., Bunn, J., Flinn, A., Lomas, E., Sexton, A., Brimble, S., Chorley, K., Harrison, E., Lowry, J., & Page, J. (2019). Open government data: critical information management perspectives. *Records Management Journal*, 29(1–2), 152–167. <https://doi.org/10.1108/RMJ-08-2018-0023>
- Sugg, Z. (2022). Social barriers to open (water) data. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 9(1). <https://doi.org/10.1002/wat2.1564>

- Talukder, M. S., Shen, L., Hossain Talukder, M. F., & Bao, Y. (2019). Determinants of user acceptance and use of open government data (OGD): An empirical investigation in Bangladesh. *Technology in Society*, 56(July 2018), 147–156.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.09.013>
- Wang, F., Zhao, A., Zhao, H., & Chu, J. (2019). Building a Holistic Taxonomy Model for OGD-Related Risks: Based on a Lifecycle Analysis. *Data Intelligence*, 1(4), 309–332.
https://doi.org/10.1162/dint_a_00018
- Wang, H.-J. (2020). Adoption of open government data: perspectives of user innovators. *Information Research*, 25(1).
<https://web.archive.org/web/20200224193543/http://informationr.net/ir/25-1/paper849.html>
- Wang, H.-J., & Lo, J. (2020). Factors Influencing the Adoption of Open Government Data at the Firm Level. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(3), 670–682.
<https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2898107>
- Weerakkody, V., Kapoor, K., Balta, M. E., Irani, Z., & Dwivedi, Y. K. (2017). Factors influencing user acceptance of public sector big open data. *Production Planning and Control*, 28(11–12), 891–905.
<https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1336802>
- Wilson, B., & Cong, C. (2021). Beyond the supply side: Use and impact of municipal open data in the U.S. *Telematics and Informatics*, 58(November 2020), 101526.
<https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101526>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., Becker, M., & Müller, W. M. (2022). Open government data: A systematic literature review of empirical research. *Electronic Markets*, 32(4), 2381–2404.
<https://doi.org/10.1007/s12525-022-00582-8>
- Zakon o Dostopu Do Informacij Javnega Značaja (2003).
<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO3336>
- Zhou, M., Wang, Y., Huang, X., & Li, G. (2023). Can open government data policy improve firm performance? Evidence from listed firms in China. *Managerial and Decision Economics*, 44(5), 2593–2603. <https://doi.org/10.1002/mde.3835>
- Zuiderwijk, A., & Janssen, M. (2014). Open data policies, their implementation and impact: A framework for comparison. *Government Information Quarterly*, 31(1), 17–29.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.04.003>
- Zuiderwijk, A., Pirannejad, A., & Susha, I. (2021). Comparing open data benchmarks: Which metrics and methodologies determine countries' positions in the ranking lists? *Telematics and Informatics*, 62(March), 101634. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101634>

O avtorjih

Dr. **Mirjana Kljajić Borštnar** je redna profesorica za področje informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru. Njeno raziskovalno delo je usmerjeno v sisteme za podporo odločanju, odkrivanje znanja v podatkih in digitalizacijo, posebej v merjenje digitalne in podatkovne zrelosti podjetij ter merjenje učinkov odprtih podatkov. Je glavna urednica revije *Uporabna informatika*, predsednica Slovenskega društva INFORMATIKA, sovodja programskih odborov mednarodnega simpozija operacijskih raziskav in Blejske e-konference ter članica izvršnega odbora AI4Slovenia. *Mirjana Kljajić Borštnar is a full professor in Information Systems at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor. Her research focuses on decision support systems, data mining and digitalisation, in recent years specifically on measuring the digital and data maturity of enterprises and assessing the impacts of open data. She is the editor-in-chief of the journal Uporabna informatika, vice president of Slovenian Society INFORMATIKA and co-chair of the program committee of the Bled e-Conference and the Symposium on Operational Research in Slovenia. She is a member of the Executive Committee of the AI4Slovenia initiative.*

Dr. **Uroš Rajkovič** je izredni profesor s področja informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Njegova raziskovalna področja vključujejo umetno inteligenco in informacijske sisteme za podporo odločanju, s poudarkom na večkriterijskem modeliranju in optimizaciji procesov. Posebej ga zanimajo uporabe metode ekspertnih sistemov, simulacij ter naprednih algoritmov pri reševanju kompleksnih organizacijskih, tehničnih in družbenih problemov. *Dr. Uroš Rajkovič is an Associate Professor of Information Systems at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor. His research interests include artificial intelligence and decision support information systems, with a particular focus on multi-criteria modeling and process optimization. He is especially interested in the application of expert systems, simulation techniques, and advanced algorithms in addressing complex organizational, technical, and societal problems.*

Staša Blatnik je asistentka na Fakulteti za organizacijske vede, kjer aktivno deluje v okviru Katedre za informacijske sisteme. Njeno raziskovalno delo je usmerjeno v proučevanje uporabe odprtih podatkov v podjetjih, zlasti v njihovo implementacijo za izboljšanje poslovne uspešnosti ob hkratnem doseganju trajnostnih ciljev razvoja. *Staša Blatnik is a teaching assistant at the Faculty of Organizational Sciences, where she actively cooperates in the Department of informatics. Her research focuses on the use of open data in enterprises, with particular emphasis on their implementation to enhance business performance while simultaneously contributing to the achievement of sustainable development goals.*

Dr. **Marjeta Marolt** je izredna profesorica na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Svoje raziskovalno delo usmerja predvsem v inoviranje poslovnih modelov, digitalno preobrazbo, družbeno upravljanje odnosov s strankami, poslovno inteligenco in učno analitiko. Aktivno sodeluje v nacionalnih in mednarodnih raziskovalnih projektih. Svoje raziskovalne rezultate objavlja v znanstvenih revijah ter jih prenaša v pedagoški proces. *Dr. Marjeta Marolt is an associate professor at the Faculty of Organizational Sciences at the University of Maribor. Her research focuses primarily on business model innovation, digital transformation, social customer relationship management, business intelligence, and learning analytics. She is actively involved in national and international research projects. She publishes her research results in scientific journals and transfers them into the teaching process.*

Dr. **Gregor Lenart** je docent na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Njegova glavna raziskovalna področja so poslovni informacijski sistemi, upravljanje poslovnih procesov, e-poslovanje, digitalna preobrazba, inoviranje poslovnih modelov in odprti podatki. V okviru svojega raziskovalnega dela je sodeloval v številnih evropskih raziskovalnih projektih, osredotočenih na uvajanje e-poslovanja, inovacij in digitalizacijo malih in srednjih podjetij. *Dr. Gregor Lenart is an assistant professor at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor. His primary research areas are business information systems, business process management, e-business, digital transformation, and business model innovation. As part of his research, he has collaborated in many European research projects, which were focused on e-business adoption, innovation and digitalization of small and medium-sized enterprises.*

Dr. **Andreja Pucihar** je redna profesorica informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Njeno raziskovalno delo je osredotočeno predvsem na digitalne inovacije, digitalno preobrazbo in digitalne poslovne modele. Dr. Pucihar je soavtorica nacionalnega orodja za ocenjevanje digitalne zrelosti malih in srednje velikih podjetij (MSP), ki ga uporablja Digitalno inovacijsko stičišče Slovenije, ter orodja za ocenjevanje pripravljenosti MSP za uvajanje in uporabo odprtih podatkov. Ima več kot 25 let izkušenj z delom v industrijskih in evropskih projektih, zlasti na področju podpore MSP pri digitalizaciji in digitalni preobrazbi. *Dr. Andreja Pucihar is a Full Professor of Information Systems at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor. Her research primarily focuses on digital innovation, digital transformation, and digital business models. Dr. Pucihar co-authored a national tool for assessing the digital maturity of small and medium-sized enterprises (SMEs), utilized by the Digital Innovation Hub Slovenia, as well as an assessment tool evaluating SME readiness for open data adoption and utilization. She brings over 25 years of experience in industrial and European projects, especially those supporting digitalization and digital transformation in SMEs.*

