

Primerjava parcialnih kazalnikov za doseganje SDG3 z ekološkimi sledmi

Štefan Žun*

Šolski center Kranj, Kidričeva 55, 4000 Kranj, Slovenija

stefan.zun@sckr.si

Povzetek:

Raziskovalno vprašanje (RV): Kakšne so medsebojne povezave med vplivom inovacij kot kazalcem trajnostne proizvodnje in bolniške odsotnosti kot možnem delnem cilju SDG3 (Sustainable Development Goals) na agregatni kazalec trajnostnega razvoja (Ekološke sledi, ES)?

Namen: Posredno dokazati pomen inovacij za trajnostno proizvodnjo (zeleni prehod).

Metoda: Integralni izračun ekoloških sledi za opazovani sistem (Slovenija), primerjava izračuna s kazalci tehnoloških inovacij ter bolniško odsotnostjo z opazovanim sistemom in EU.

Rezultati: Slovenija na področju inovativnosti dosega inovacijski indeks 84,9 % (2020) in želi doseči do leta 2030 vrednost 110 % glede na povprečje EU. Kazalec ekoloških sledi Slovenije leta 2020 je 4,78 gha kar je 102,7 % povprečja EU in po letu 2008 upada in šibko nakazuje potrditev hipoteze okoljske Kuznetsove krivulje. Indeks število dni bolniške odsotnosti/zaposlenega za Slovenijo (2022) v primerjavi s povprečjem EU 1,1 in od leta 2008 narašča.

Organizacija: Zdravo delovno okolje pomembno prispeva k dobremu počutju zaposlenih, večji motiviranosti in boljši psihofizični kondiciji zaposlenih. Posledično se zmanjša bolniška odsotnost, kar pozitivno vpliva na produktivnost in stabilnost organizacije. Skrb za zdravje zaposlenih je dolgoročna investicija v uspeh podjetja. Takšne organizacije so bolj odporne, inovativne in privlačne za kadre.

Družba: Na Vrhu Organizacije združenih narodov o trajnostnem razvoju je bila septembra 2015 sprejeta Agenda 2030 za trajnostni razvoj. Ta uravnoteženo združuje tri razsežnosti trajnostnega razvoja: ekonomsko, socialno in okoljsko in jih prepleta med 17 cilji trajnostnega razvoja (Sustainable Development Goals – SDG). Agenda 2030 je univerzalna; njene cilje bo treba doseči do leta 2030 in jih bodo morale uresničiti vse države sveta.

Originalnost: Na teoretični ravni smo želeli preveriti omejitve metode ekoloških sledi kot orodja za merjenje trajnostnega razvoja. Metoda ima lastnosti integralnih kazalnikov, vendar smo ugotovili, da je uporabna predvsem pri dobro obdelanih statističnih podatkih. Energijske tokove je lažje meriti kot snovne. Ključno pa je vprašanje, ali metoda enakovredno zajema ekonomske, socialne in okoljske vidike trajnostnega razvoja.

Omejitve/nadaljnje raziskovanje: Gospodarska rast povečuje ekološke sledi, medtem ko tehnološke inovacije pripomorejo k zmanjšanju negativnih vplivov na okolje in doseganju ciljev trajnostnega razvoja (SDG). Ocenjujemo, da raziskave na tem področju ne dajejo natančnih rezultatov, saj primanjkuje preučevanja socialnega okolja, ki ga delno nadomeščamo s kazalcem bolniške odsotnosti. Naše ugotovitve poudarjajo pomen inovacij za trajnostno proizvodnjo in zmanjšanje ekoloških sledi.

Ključne besede: ekološke sledi, bolniška odsotnost, inovacije, trajnostna proizvodnja, zdravo delovno okolje.

1 Uvod

Razmerje med industrijskim razvojem in varstvom okolja naj bo v ravnovesju, zato je potrebno spodbujati zeleno proizvodnjo in izboljšati energetske učinkovitost, izboljšati kakovost delovnega okolja in spodbujati podjetja k proaktivnemu prevzemanju družbene odgovornosti (Quan, 2021). Z opredeljenimi načeli trajnostne proizvodnje (SP, Sustainable Production) lahko prispevamo k doseganju 3, 8 in 12 cilja trajnostnega razvoja (SDG Sustainable Development Goals, SDG3 zdravje in dobro počutje, SDG8 dostojno delo in gospodarska rast, SDG12 zagotoviti trajnostne načine proizvodnje in porabe). Organizacija združenih narodov je opredelila 17 ciljev (United Nations, 2025), ki jih predstavlja slika 1.

Slika 1
Cilji trajnostnega razvoja (United Nations, 2025)



Razvoj vsakega ekonomskega sistema temelji na njegovi proizvodni uspešnosti. Koncept trajnostne proizvodnje, ki je usmerjena k integraciji sistemov upravljanja dobavne verige z ekonomskimi, okoljskimi in družbenimi dejavniki pomembno vpliva razvoj opazovanega ekonomskega sistema (Hegab, 2019).

Koncept trajnostne proizvodnje je mogoče interaktivno analizirati na treh glavnih ravneh: izdelek, proces in sistem (Korkmaz 2023). Na ravni izdelka, se osredotočamo na pristop 6R (zmanjšanje porabe, ponovna uporaba, popravilo, ponovno oblikovanje izdelka, predelava, recikliranje, angleško: reduce, reuse, recover, redesign, remanufacture, recycle), tak pristop predstavlja zaključen življenjski krog (Hegab, 2019). Na procesni ravni aktivnosti usmerjamo v zmanjšanje porabe energije, obvladovanje nevarnosti in odpadkov. Sistem dobavne verige naj upošteva vse faze življenjskega kroga.

Poglavitni vir negativnih vplivov na okolje in zdravje zaposlenih lahko vrednotimo s kazalcem bolniške odsotnosti. Kljub vse večjemu zavedanju o pomenu zdravja na delovnem mestu praksa kaže, da delodajalci pozabljajo, da ni dovolj le finančna podpora za aktivnosti, ki krepijo zdravje zaposlenih, ampak je pomembno celoten proces dela zasnovati tako, da zaposlenim omogočimo dovolj časa za počitek in dejavnosti v prostem času, saj so tudi te pomembne del naložbe v zdravje zaposlenih. Po raziskavah organizacije Global Wellness

Institute zaradi pritiskov in stresa na delovnem mestu trpi kar 38 % zaposlenih po vsem svetu (Corporate wellness programs, 2024). Predvidevamo, da ima vpliv pri ohranjanju in privabljanju vrhunskih talentov v podjetje zagotavljanje delovnega okolja, ki spodbuja dobro fizično in duševno počutje.

Inovacije so gonilna sila za omogočanje trajnostne proizvodnje. Intenzivna proizvodnja v predelovalnem sektorju je vir velikih pritiskov na okolje, zato je potrebno takšen pristop spremeniti in sprejeti omejitve virov in okolja ter pri razvoju upoštevati tudi socialne koristi.

Razvoj tehnoloških inovacij in vpliv podnebnih sprememb, skupaj z novim gospodarskim, političnim in družbenim kontekstom, kažejo na potrebo po prožnih proizvodnih sistemih, ki olajšajo in pospešijo razvoj trajnostnih pobud, ki so lahko posledica upoštevanja načel trajnostne proizvodnje (Dwivedi, 2021).

Določitev jasnih ciljev pri določanju definicije trajnosti moti odločevalce v podjetjih, ki so tradicionalno osredotočeni na merjenje ekonomskih rezultatov (Henao, 2022). Rast novih tehnologij, povezanih z znanostjo o podatkih, bi lahko vodila k uporabi merilnih tehnologij in določiti obvladljiv nabor kazalnikov.

V raziskavi želimo raziskati in odgovoriti na naše raziskovalno vprašanje medsebojno povezavo vplivov inovacij kot kazalcem trajnostne proizvodnje in bolniške odsotnosti kot možnem parcialnem cilju SDG3 na agregatni kazalec trajnostnega razvoja (Ekološke sledi).

2 Teoretična izhodišča

2.1 Ekološke sledi

Kakovost življenja in razvoj človeštva temelji na povezanosti z življenjskim prostorom, ki ga imamo na voljo. Za življenjski prostor je značilno (Wackernagel, Rees 1996):

- da omogoča pridelavo hrane,
- uravnava procese v ozračju in vodnem krogu,
- zagotavlja biološko raznolikost in nudi življenjski prostor flori in fauni,
- shranjuje naravne neobnovljive vire – goriva, minerale, gradbene snovi,
- omogoča gradnjo naselij, transportnih poti,
- omogoča odlaganje odpadkov,
- ohranja kulturno dediščino.

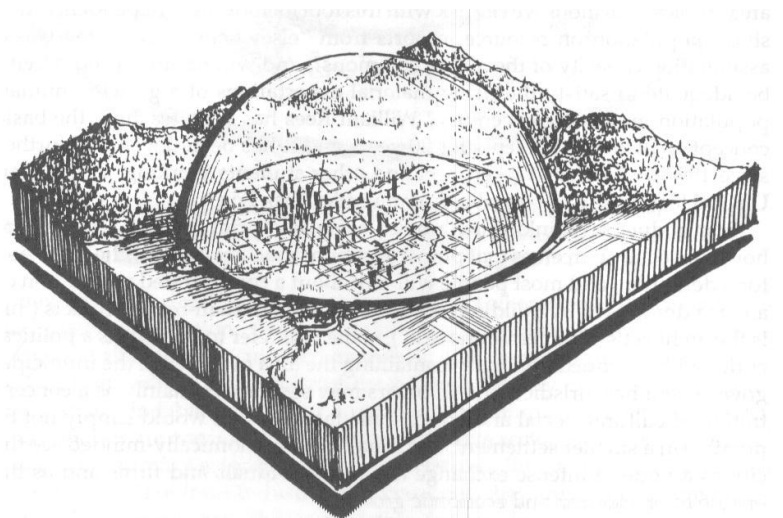
Vendar velikost življenjskega prostora človeštvo ne izkorišča enakomerno. Zato je bila razvita metoda merjenja sonaravno trajnostnega razvoja na osnovi velikosti prostora, ki si ga »prisvoji« nek sistem (človeštvo, država, lokalna skupnost, posameznik). Velikost prostora merimo s površinskimi enotami, ki jih imenujemo ekološke sledi. Ekološke sledi predstavljajo površino prostora, ki je potrebna za stalno proizvodnjo virov in asimilacijo odpadkov, ki jih proizvede opazovan sistem (slika 2). Torej temelji na oceni nosilne kapacitete okolja.

izračun ekoloških sledi temelji na naslednjih predpostavkah:

- da je mogoče slediti snovnim in energijskim tokovom v nekem sistemu, vključno s količinami odpadkov, ki pri porabi in pretvorbah nastajajo,
- za večino surovin in odpadkov, ki pri njihovi uporabi nastanejo lahko njihove količine z upoštevanjem tehnologij črpanja, uporabe in odlaganja izrazimo s površino prostora, ki je potrebna, da so ti tokovi stalni,
- surovine za katere ne moremo določiti toka porabe in odpadkov ne vključujemo v izračun ekoloških sledi,
- da v primeru dvomov izberemo najbolj previdno oceno ekoloških sledi, to je tisto, ki nam da največjo vrednost,
- da pri izračunu ekoloških sledi ne upoštevamo aktivnosti ljudi, za katere trenutno ni zadovoljivih podatkov,
- pri analizah ne upoštevamo aktivnosti, ki nepopravljivo uničujejo okolje (izsuševanje vodonosnikov, golosek,...) ali raba snovi, ki se v okolju ne razgradijo (plutonij, pcb, cfc in druge)

Slika 2

Shematski prikaz okoljskega prostora, na katerem nek sistem zadovoljuje svoje življenjske in razvojne potrebe – merimo ga z ekološkimi sledmi – površina tega prostora ponazarja ekološke sledi sistema (Wackernagel, 1996)



Dve izraziti primerjalni prednosti te metode sta:

- ekološke sledi so integralni kazalnik uravnoteženega razvoja,
- ker jih merimo s površinskimi enotami so nazorno predstavljive in jih lahko merimo z absolutnimi vrednostmi.

Ekološke sledi, ki so posledica rabe energije pri integralni metodi določimo z izrazom:

$$ES_E = \sum_{m=1}^n \sum_{j=1}^6 (k_{j,m} u_m + k_{j,m} v_m - k_{j,m} e_m) \quad (1)$$

kjer je:

- ES_E energijske ekološke sledi (gha/ leto)
- m , vrsta energenta (1),
- j , vrsta bioproduktivne površine (1),
- u_m količina primarne energije, ki jo v sistem uvozimo z energentom m (GWh/leto),
- v_m notranji vir primarne energije energenta m (GWh/leto),
- e_m količina primarne energije, ki jo iz sistema izvozimo z energentom m (GWh/leto),
- $k_{j,m}$ utežni faktor za j vrsto bioproduktivne površine in energent m (gha/GWh).

Ekološke sledi, ki so posledica rabe snovi pri integralni metodi določimo z izrazom:

$$ES_S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^5 (k_{j,i} p_i + k_{j,i} u_i - k_{j,i} e_i) + \sum_{i=1}^n (k_{6,i} u_i - k_{6,i} e_i) + \sum_{i=1}^n (k_{6,h,i} s_{h_i} u_i - k_{6,h,i} s_{h_i} e_i) \quad (2)$$

kjer je:

- ES_S , ekološke sledi, ki so posledica rabe snovi (gha/leto),
- i , vrsta snovi (1),
- j , vrsta bioproduktivne površine (1),
- h , sredstvo transporta,
- u_i , količina uvožene snovi i (t/leto),
- e_i , količina izvožene snovi i (t/leto),
- p_i , količina proizvedene snovi i (t/leto),
- j , 6 tipov bioproduktivne površine: pozidana površina, morja, pašniki, gozdovi, kmetijske površine, energijske površine,
- k_i , pretvorbeni faktor za snov i (gha/t leto),
- k_h , pretvorbeni faktor za vrsto prevoza h (gha/kmt leto),
- s , prevožena razdalja snovi, ki jih uvozimo ali izvozimo, med mestom proizvodnje in mejo sistema (km).

Ekološke sledi porabe vode določimo na osnovi porabljene energije za črpanje in oskrbo. Zato jih pri integralni metodi ne upoštevamo, pri komponentni metodi pa zgolj kot energijsko površino.

Ekološke sledi populacije v opazovanem sistemu so lahko večje ali manjše od bioproduktivne površine tega sistema. V prvem primeru govorimo o ekološkem primanjkljaju in razvoj sistema temelji na izkoriščanju potencialov drugih sistemov. V nasprotnem primeru govorimo o ekološkem presežku. Za tak sistem velja, da je njegov razvoj uravnotežen, presežek ekoloških sledi pa je lahko ekonomska veličina. Glede na to ali primerjamo ekološke sledi sistema z lastno bioproduktivno površino ali pa z bioproduktivno površino celotnega planeta, lahko opredelimo lokalno ali globalno uravnoteženost ekoloških sledi (slika 3, tabela 1 in 2). Mnenja raziskovalcev o potrebni površini za ohranjanje biotske raznolikosti so različna – od 3.5 do 50

%. Najpogosteje, v literaturi uporabljajo vrednost 12 % (Wackernagel, 1996, Chambers, 2014). Ta površina zmanjšuje površino prostora, ki jo za svoje potrebe lahko izkoriščajo ljudje.

2.2 Kazalci trajnostne proizvodnje

Kazalci trajnostne proizvodnje razdelimo v tri nivoje (tabela 3). Vsi, razen emisije odpadne vode, izpustov v zrak in odlaganje odpadkov, so pozitivni. Vrednost Podatke za večje statistično obdelane opazovane sisteme lahko črpamo iz statističnih podatkov SURSa, na manjših opazovalnih skalah pa iz letnih poročil podjetij, v raziskavi se osredotočamo na pomen inovacij.

Glede na stopnjo inovativnosti in razvoja proizvodnje na državnem nivoju lahko kazalce trajnostne proizvodnje razvrstimo po šestih področjih (Quan, 2021). Prikazujemo jih v tabeli 3:

- Inovacije so gonilna sila pri trajnostni proizvodnji, spremljamo investicije v inovacije in njihove rezultate.
- Intenzivnost rabe virov je primarni kazalec trajnostne proizvodnje, upoštevamo omejitve rabe virov in učinkovitost rabe virov ter tudi učinkovitost investicij, dela in energije.
- Posodabljanje proizvodnje povezujemo s prehodom na trajnostno proizvodnjo z vključitvijo trajnostnih izdelkov in storitev.
- Spremljanje in optimizacija koristi v ekonomskem, socialnem in ekološkem okolju.
- Spremljanje vplivov v okolju, kot so emisije odpadne vode, izpustov v zrak in odlaganje odpadkov.
- Prosta trgovina, spremljanje celotne oskrbovalne verige s pogleda proste trgovine in tujih naložb.

Tabela 3

Kazalci trajnostne proizvodnje (Quan, 2021)

1. nivo	2. nivo	3. nivo	Izračun kazalca
1	Inovacije	Investicijska intenzivnost raziskav in razvoja	Število zaposlenih v industrijskih raziskavah in razvoju
		Talenti	Število zaposlenih v proizvodnji
		Vlaganje v inovacije	Izdatki za industrijske raziskave in razvoj / BDP
		Rezultati vlaganj v inovacije	Število patentov / Število patentov / Število apliciranih patentov
		Učinkovitost kapitala	Število novih izdelkov / Prihodek od novih industrijskih izdelkov / Zaposlenega Celoten prihodek
		Produktivnost kapitala	Dodana vrednost / Skupna naložba v proizvodnjo – osnovna sredstva
		Učinkovitost dela	Dodana vrednost / Zaposlenega
		Učinkovita raba energije	Energetska produktivnost Dodana vrednost / Porabo energije
		Učinkovita raba površine	Pozidana površina Dodana vrednost / Pozidano površino
		Posodabljanje izdelkov	Število posodobitev izdelka Število posodobljenih izdelkov
2	Intenzivnost rabe virov	Uvajanje novih tehnologij	Vlaganje v nove tehnologije / Celoten prihodek
		Posodabljanje podjetja	Vlaganje v raziskave v podjetju Vlaganje v raziskave in razvoj / Celoten prihodek
		Ekonomске koristi	Dobiček Dobiček/ Zaposlenega
3	Posodabljanje proizvodnje	Vlaganje v lokalno skupnost – Plačilo davkov	Vlaganje v lokalno skupnost /Zaposlenega
		Socialne koristi	Vlaganje v lokalno skupnost /Zaposlenega
4	Spremljanje optimizacija koristi	Okoljske koristi	Zaključen življenjski krog izdelka Delež recikliranih surovin
		Emisije v vode	Emisije/ dodano vrednost
		Emisije v zrak	Emisije/ dodano vrednost
5	Spremljanje vplivov v okolju	Odlaganje odpadkov	Emisije/ dodano vrednost
		Odvisnost od tujih naložb	Vrednost tujih naložb / Vrednost lastnih naložb
6	Prosta trgovina	Odvisnost od uvoza	Vrednost uvoza / Vrednost proizvodnje
		Tuje naložbe	Vrednost izvoza / Vrednost proizvodnje
		Odvisnost od izvoza	Vrednost izvoza / Vrednost proizvodnje

Inovacije pomembno prispevajo k reševanju ključnih družbenih izzivov, kar je tudi opredeljeno v devetem cilju trajnostnega razvoja (SDG9, United Nation, 2025). Razvoj novih tehnologij, skrajševanje življenjskega cikla izdelkov in naraščajoča globalna konkurenca povečujejo pomen inovacij, ne le za prihodnjo rast podjetij, temveč tudi za dvig konkurenčnosti podjetij in njihovo uspešno rast na dolgi rok ter zmanjšanju pritiskov na okolje.

2.3 Bolniška odsotnost

V zadnjih letih se je večina kazalnikov bolniške odsotnosti povišala, trend se nadaljuje tudi v letu 2025. V povprečju je bilo izgubljenih več koledarskih dni, odsotnih je bilo več zaposlenih, ti so bili odsotni tudi večkrat v letu, vendar pa je posamezna odsotnost trajala krajši čas, če

vrednosti primerjamo z letom 2021 (slika 7). (Bolniška odsotnost v letu 2022). Začasna odsotnost z dela zaradi bolezni, poškodb in drugih zdravstveno upravičenih razlogov se v enakem pomenu opisuje tudi z izrazi absentizem, zdravstveni absentizem, bolniški stalež, bolniška odsotnost. Uporabljeni pojmi v grafih (NIJZ, 2022):

- primer bolniške odsotnosti z dela je zaključen neprekinjen bolniški stalež v opazovanem letu za eno diagnozo, ne glede, kdaj se je bolniški stalež začel,
- število izgubljenih koledarskih dni vključuje vse dnevne odsotnosti z dela za eno zaključeno diagnozo v opazovanem obdobju,
- odstotek bolniškega staleža (% BS) je odstotek izgubljenih koledarskih dni v opazovanem letu,
- indeks onesposabljanja (IO) je število izgubljenih koledarskih dni na enega zaposlenega delavca na leto,
- indeks frekvenca (IF) je število primerov odsotnosti z dela zaradi bolniškega staleža na 100 zaposlenih v enem letu,
- resnost (R) je povprečno trajanje ene odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodbe ali drugega zdravstvenega vzroka.

Začasna odsotnost z dela iz zdravstveno upravičenih razlogov je eden od indikatorjev zdravstvenega stanja delovno aktivnih prebivalcev. Odobritev bolniške odsotnosti je v pristojnosti osebnih zdravnikov, ki delujejo v sistemu zdravstvenega zavarovanja in imenovanih zdravnikov na ZZSZ.

Čeprav so podatki o bolniški odsotnosti objavljeni v mednarodnih podatkovnih bazah (slika 7, 8), je primerjava slovenskih podatkov s podatki drugih evropskih držav težje primerljiva zaradi razlik v sistemih zdravstvenega in socialnega varstva.

Med stroške podjetja spada tudi odsotnost zaposlenih iz zdravstvenih razlogov, zato jih je potrebno čim bolj obvladati. Promoviranje zdravja in dobrega počutja na delovnem mestu ni nov koncept. Prizadevanje podjetij za kadre sta spremenila pogled na skrb za zdravje na delovnem mestu, ki je pomemben dejavnik pri privabljanju novih zaposlenih, celoten proces dela je potrebno zasnovati tako, da je zaposlenim omogočimo dovolj časa tudi za počitek. Po raziskavah organizacije Global Wellness Institute zaradi pritiskov in stresa na delovnem mestu trpi kar 38 % zaposlenih po vsem svetu (Corporate wellness programs, 2018). V poročilu o trendih človeškega kapitala, ki ga je objavil Deloitte za leto 2018, so ugotovili, da ima velik vpliv pri ohranjanju in privabljanju vrhunskih talentov v podjetje zagotavljanje delovnega okolja, ki spodbuja dobro fizično in duševno počutje (Corporate wellness programs, 2018).

Pomemben dejavnik uspešnega programa dobrega počutja je celosten pristop in upoštevanje fizičnega, duševnega, socialnega in finančnega vidika (Bevacqua, 2019).

Vsaka organizacija si želi zdrave in produktivne zaposlene, ki razvijajo svoj potencial in so dolgoročno uspešni. Vlaganje v človeške vire za podjetja mora biti načrtovano in premišljeno. Ključno je, da posameznik sam poskrbi za svoje zdravje, v delovnem okolju pa je za zdravje

zaposlenih odgovoren tudi delodajalec. Usmerjenost v zdrav način življenja, ergonomska prilagoditev delovnega mesta, redno prezračevanje prostorov, telovadba, sproščanje, prijetno delovno vzdušje, izobraževanja in promocijske delavnice so lahko dejavnosti v programu dobrega počutja. Dobro počutje zaposlenih predstavlja strateško in konkurenčno prednost. Motivirani in zdravi zaposleni so produktivnejši in bolj inovativni, kar prinaša dobre pogoje za uspešno delo in rezultate ter posledično pozitivno poslovanje podjetja.

Korporativni programi dobrega počutja v našem okolju še niso uveljavljeni, v raziskavi (Peternelj, 2021) je ugotovljeno, da zaposleni vidijo povezavo med dobrim počutjem in programi dobrega počutja. Ugotovljeno je (Peternelj, 2021), da so pozitivni učinki korporativnih programov dobrega počutja nižja fluktuacija, manj absentizma, večja motiviranost pri delu, boljši medsebojni odnosi, višji dejavnik zadovoljstva, boljše zdravje zaposlenih, večja pripadnost zaposlenih organizaciji, boljše mnenje zaposlenih o svoji organizaciji in boljši ugled delodajalca. Korporativni programi dobrega počutja naj bodo narejeni na osnovi analiz stanja v podjetju. Kakšen bo program, je odvisno od potreb in želja zaposlenih. V tem pa je tudi razlika med Zakonom o varnosti in zdravju pri delu in korporativnimi programi dobrega počutja. Korporativni programi dobrega počutja so običajno narejeni za podjetje, medtem ko Zakon o varnosti in zdravju pri delu nalaga splošne obveznosti in priporočila delodajalcem, ki so jih podjetja dolžna spoštovati in izvajati v skladu z zakonom.

Pred uvedbo korporativnega programa dobrega počutja vodstvo postavi cilje, ki jih želijo doseči z uvedbo programa, posvetujejo se s strokovnjaki (medicina dela, zahteve tehnologije, kadrovske potrebe) in predvidijo rezultate. Postopek implementacije se začne z določanjem ciljev in ciljne skupine, z vsebino in promocijo oziroma odgovorom na naslednja vprašanja (Peternelj, 2021):

- Kaj želimo doseči s programom?
- Komu je program namenjen?
- Katera programska področja želimo vključiti?
- Katero obliko komuniciranja želimo uporabiti?

Pred uvedbo korporativnih programov dobrega počutja je potrebno upoštevati tudi da (Peternelj, 2021):

- Za izvajanje korporativnih programov dobrega počutja potrebujemo od zaposlenih podatke o njihovem zdravju in življenjskem slogu.
- Ni enotne opredelitve izraza program dobrega počutja s pravnega, zdravstvenega in upravljaljskega vidika.
- Obstaja možnost diskriminacije in nadlegovanja na delovnem mestu zaradi neudeležbe v programu.

Glede na potrebe generacije, ki se vključuje v delovno okolje in zahteva ter pričakuje okolje, v katerem se bodo razvijali in rastli, bo skrb za dobro počutje nujno potrebna za zadovoljitev trendov. Organizacije in podjetja, ki bodo sledila trendom dobrega počutja, bodo pritegnila

talente, povečala produktivnost in obdržala motivirane zaposlene (Dunn, 2020). Prizadevanje in skrb za dober kader bo prisilila delodajalce v inovacije in razmišljanje izven ustaljenih okvirjev.

3 Metoda

Integralni izračun ekoloških sledi za opazovani sistem (Slovenija) je kvantitativno orodje za oceno razkoraka med okoljsko nosilnostjo (biokapaciteto) in antropogenim pritiskom (ekološkimi sledmi), izraženih v globalnih hektarjih (gha).

Metoda se ne omejuje zgolj na pričakovane komponente ekološke sledi (raba energije, snovni tokovi), temveč vključuje razširjen model vrednotenja ekoloških sledi, ki vključuje diferencirano alokacijo emisijskih vplivov glede na intenzivnost trajnostne proizvodnje. S tem se omogoča dinamična komponenta izračuna, kar presega statične modele in omogoča primerjalno analizo sprememb v časovnem obdobju.

V okviru integralnega modela je bila izvedena strukturna korelacijska analiza med ekološkimi sledmi in naslednjimi kazalci inovacijske uspešnosti:

- R&D intenzivnost (delež BDP za raziskave in razvoj),
- intenzivnost tehnoloških in visokotehnoloških inovacij,
- digitalna intenzivnost in avtomatizacija proizvodnih procesov,
- patentna aktivnost.

Dodana dimenzija primerjave vključuje socialnoekonomski kazalnik bolniške odsotnosti kot posreden indikator zdravja zaposlenih in kakovosti delovnega okolja. Uporabljeni so bili podatki ZZZS in Eurostata.

Metodologija omogoča horizontalno primerjavo med Slovenijo in povprečjem EU. Upoštevani so bili standardizirani kazalniki Evropskega statističnega urada (Eurostat) in Global Footprint Network. Slovenija v povprečju zaostaja pri inovacijskih indikatorjih v primerjavi EU, ima pa potencial zmanjšanja ekološke sledi ob tehnoloških posodobitvah, predvsem v energetsko intenzivnih panogah.

Razvita metoda presega ustaljene ekološke kazalnike, saj omogoča:

- Sistematično integracijo okoljskih in tehnoloških spremenljivk v enoten analitski okvir.
- Podporo za oblikovanje sektorskih politik na področju trajnostnega razvoja, zdravja zaposlenih in tehnoloških inovacij.
- Znanstveno podlago za nadgradnjo kazalnikov za vrednotenje trajnostne proizvodnje (zeleni prehod).

V časovnem obdobju od 2008 do 2024 (odvisno od kazalnika), smo za opazovani sistem (Slovenija), v dostopnih bazah podatkov zbirali podatke za izbrane kazalnike (ES, bolniška odsotnost, inovacijska dejavnost, BDP, izdatki za R&R).

S kvantitativnimi kazalniki (gha/preb, % BDP, št. dni bolniške odsotnosti, št. patentov, ...) in sekundarni podatki iz zanesljivih baz smo želeli potrditi hipotezi:

- Tehnološke inovacije negativno vplivajo na ekološki odtis.
- Gospodarska rast najprej povečuje, nato zmanjšuje ekološki odtis (Kuznetsova krivulja), bolniška odsotnost negativno vpliva na trajnostno proizvodnjo.

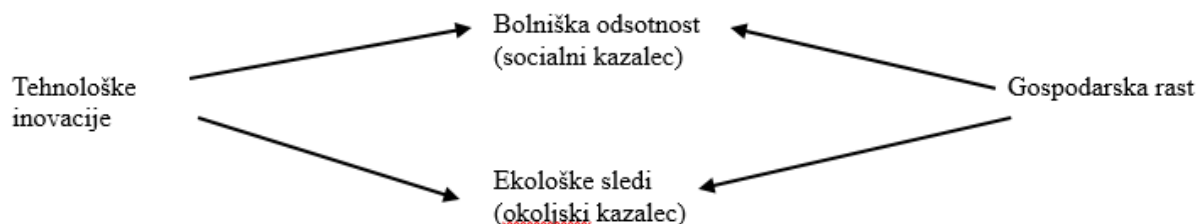
Kazalnike smo analizirali tako da smo ugotovili:

- Korelacijo med inovacijami, bolniško odsotnostjo in ekološkimi sledmi.
- Podatke primerjali s povprečji EU.
- Preverjali veljavnost Kuznetsove teorije vpliva gospodarske rasti na ekološke sledi.

Zanesljivost in veljavnost podatkovnih konstruktov

Uporaba so uradnih in mednarodno primerljivih virov v daljšem časovnem obdobju omogočajo zanesljivo analizo. Opisani model omogoča veljavno vrednotenje trajnostnega razvoja, saj vključuje vse tri dimenzije trajnostnega razvoja (okolje, družba, ekonomija) ob upoštevanju omejitev metode ekoloških sledi pri vrednotenju socialne dimenzije.

Slika 3
Shematski prikaz vpliva kazalcev



4 Rezultati in razprava

4.1 Ekološke sledi

Ekološke sledi prebivalcev Slovenije znašajo 4,78 gha/preb, kar bistveno presega trenutno razpoložljivo globalno biokapaciteto, ki znaša le 1,51 gha/preb (slika 4, tabela 2, 3). Ta razkorak med porabo naravnih virov in njihovo razpoložljivostjo na svetovni ravni kaže na izrazito ne trajnosten način življenja, ki vodi v ekološki primanjkljaj, če bi vsi prebivalci sveta živeli na način, kot živimo v Sloveniji, bi za pokritje potreb po naravnih virih potrebovali več kot tri planete velikosti Zemlje.

V primerjavi s povprečjem držav članic Evropske unije, kjer ekološke sledi znašajo 4,78 gha/preb, biokapaciteta pa 3,31 gha/preb, se Slovenija uvršča nad evropsko povprečje po porabi virov, a hkrati pod povprečje po razpoložljivi bioproduktivni površini. To pomeni, da je pritisk slovenskega načina življenja na okolje večji kot v številnih drugih državah EU, hkrati pa imamo na voljo manj naravnih virov za podporo temu življenjskemu slogu. Takšna nesorazmerja med

ekološko sledjo in biokapaciteto kažejo na potrebo po celovitih ukrepih za zmanjšanje porabe virov, povečanje učinkovitosti ter ohranjanje in izboljševanje naravnih virov.

Slovenija se sooča z dvojnimi izzivi:

- Zmanjšati ekološke sledi z uvajanjem trajnostnih praks v proizvodnji, potrošnji, energetiki in prometu.
- Okrepiti varovanje in obnovo naravnih ekosistemov (ali, kar je vprašljivo povečati produktivnost kmetijske proizvodnje), ki prispevajo k nacionalni biokapaciteti, v povezavi z prizadevanji za doseg ciljev trajnostnega razvoja in prehoda v podnebno nevtralno družbo bo ključno, da Slovenija preoblikuje svoj gospodarski model v smeri večje okoljske odgovornosti in odpornosti.

Slika 4

Ekološke sledi in biokapaciteta prebivalcev Slovenije (gha/preb) (Global Footprint Network)

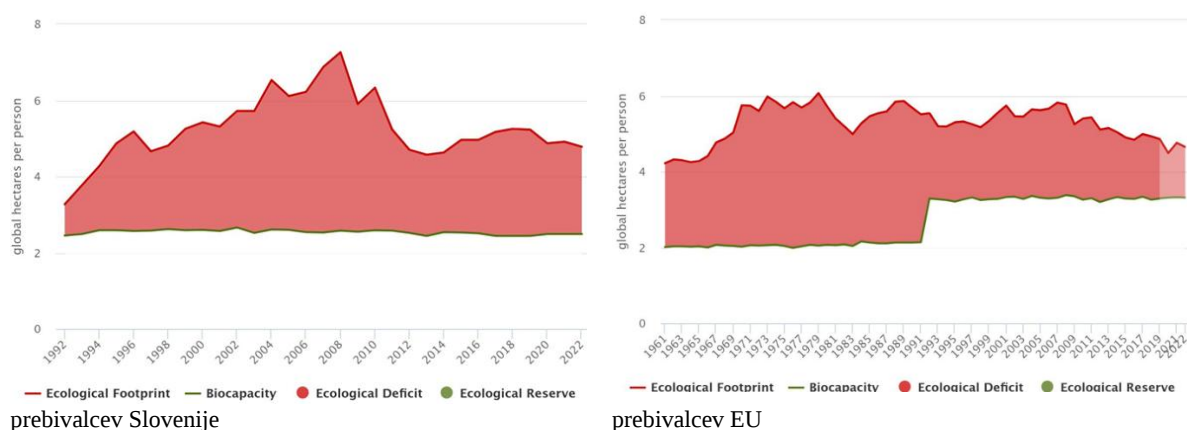


Tabela 2

Ekološke sledi in biokapaciteta prebivalcev Slovenije (gha/preb) (Global Footprint Network)

leto		pozidane površine	energijske površine	kmetijske površine	vodne površine	gozd	pašniki	skupaj
		gha/preb						
2006	ES/preb	0,11	3,74	0,74	0,69	0,75	0,2	6,22
2006	Biocap/preb	0,11	0	0,28	0,01	2,1	0,13	2,54
2008	ES/preb	0,08	3,96	0,8	1,57	0,59	0,26	7,26
2008	Biocap/preb	0,08	0	0,34	0,01	1,99	0,17	2,58
2014	ES/preb	0,07	2,66	0,76	0,05	0,87	0,22	4,63
2014	Biocap/preb	0,07	0	0,38	0,01	1,92	0,16	2,54
2020	ES/preb	0,08	2,48	0,71	0,06	1,31	0,23	4,87
2020	Biocap/preb	0,08	0	0,39	0,01	1,85	0,16	2,49
2022	ES/preb	0,08	2,39	0,71	0,06	1,31	0,23	4,78
2022	Biocap/preb	0,08	0	0,39	0,01	1,85	0,16	2,49

Tabela 3

Ekološke sledi in biokapaciteta prebivalcev Evrope (gha/preb) (Global Footprint Network)

leto		pozidane površine	energijske površine	kmetijske površine	vodne površine	gozd	pašniki	skupaj
gha/preb								
2006	Biocap/preb	0,11	0	0,89	0,45	1,66	0,18	3,29
2006	ES/preb	0,11	3,43	1,8	0,21	0,57	0,25	5,66
2008	Biocap/preb	0,12	0	0,99	0,45	1,65	0,17	3,38
2008	ES/preb	0,12	3,49	1,18	0,2	0,54	0,24	5,77
2014	Biocap/preb	0,13	0	0,98	0,44	1,61	0,17	3,33
2014	ES/preb	0,13	2,86	1,7	0,19	0,57	0,22	5,4
2020	Biocap/preb	0,11	0	1	0,45	1,59	0,17	3,31
2020	ES/preb	0,11	2,41	1,1	0,18	0,59	0,2	4,49
2022	Biocap/preb	0,11	0	1	0,45	1,58	0,17	3,31
2022	ES/preb	0,11	2,57	1,1	0,18	0,59	0,2	4,65

Ekološke sledi prebivalcev Slovenije (4,78 gha/preb) bistveno presegajo globalno razpoložljivo bioproduktivno (1.51 gha/preb); primerjava z EU (ES = 4,78 gha/preb BC = 3,314,78 gha/preb) pokaže, da so ekološke sledi naše države nad povprečjem, biokapaciteta pa pod povprečjem EU.

4.2 Inovacije

V obdobju 2018–2020 je bilo inovacijsko aktivnih 55 % podjetij, registriranih v Sloveniji (tabela 4). V primerjavi s prejšnjim obdobjem so bila podjetja bolj inovacijsko aktivna, uvedla so več inovacij poslovnega procesa in manj inovacij proizvodov (Inovacijska dejavnost v industriji in izbranih storitvenih dejavnostih, 2018–2020).

Tabela 4

Inovacijsko aktivna in inovativna podjetja, 2018–2020 (SURS)

	Skupaj	Mala in srednje velika podjetja	Velika podjetja
Inovacijsko aktivna podjetja	2715	2547	168
Podjetja, ki so razvila inovacijo proizvoda	1788	1648	140
Podjetja, ki so razvila inovacijo poslovnega procesa	2114	1970	143

V primerjavi z obdobjem 2016–2018 so podjetja uvedla za 0,2 % manj inovacij proizvodov in za 16 % več inovacij poslovnega procesa. Velika podjetja so vpeljala za 4 % manj inovacij in za 4 % več inovacij poslovnega procesa, 17 % več inovacij poslovnega procesa so uvedla tudi mala in srednje velika podjetja.

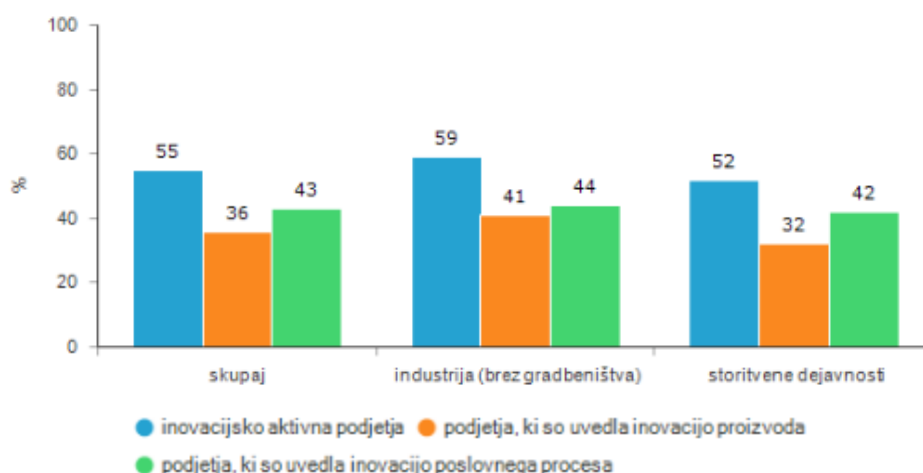
Velika podjetja pri raziskovalno-razvojni dejavnosti (RRD) in drugih inovacijskih dejavnostih bolj sodelujejo z drugimi kot mala in srednje velika, 15 % inovacijsko aktivnih podjetij je pri RRD in drugih inovacijskih dejavnostih sodelovalo z drugimi podjetji ali organizacijami. Med velikimi podjetji je bilo takih 59 %, med malimi in srednje velikimi podjetji pa 13 %. V

primerjavi s prejšnjim obdobjem so velika podjetja na tem področju za 4 % manj sodelovala z drugimi, mala in srednje velika pa za 5 % več (Inovacijska dejavnost v industriji in izbranih storitvenih dejavnostih, 2018–2020).

Delež inovativnih in inovacijsko aktivnih podjetij je bil tudi v tem opazovanem obdobju nekoliko večji med podjetji, registriranimi za predelovalne dejavnosti, kot pa med podjetji v izbranih storitvenih dejavnostih. Inovacijsko aktivnih je bilo 59 % podjetij, registriranih za predelovalne dejavnosti; inovacijo proizvoda jih je uvedlo 41 % in inovacijo poslovnega procesa 44 %. Med podjetji, registriranimi v izbranih storitvenih dejavnostih, je bilo 52 % inovacijsko aktivnih, 32 % jih je uvedlo inovacijo proizvoda in 42 % inovacijo poslovnega procesa (slika 5).

Slika 5

Inovacijsko aktivna podjetja po dejavnosti podjetja, 2018–2020 (SURs)



Za področje ustvarjalnega razvoja je kot ključni kazalnik izbran inovacijski indeks, ki vključuje različne vidike ustvarjalnosti in inovativnosti vrednosti kazalnika v primerjavi z EU prikazujemo v tabeli 5.

Tabela 5

Inovacijski indeks (glede na razvitost EU) (Slovenska industrijska strategija 2021–2030)

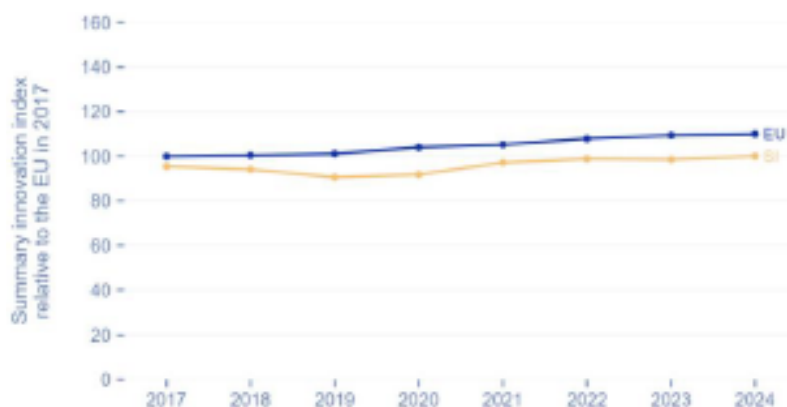
	Zadnji znani podatek	2030, cilj
Inovacijski indeks (glede na razvitost EU)	84,9 % (2020)	110,00 %
Število veljavnih nacionalnih znamk	24.599 (julij 2020)	26.000
Število raziskovalcev v poslovnem sektorju	8.285 (2018)	12.000
Delež inovacijsko aktivnih podjetij	48,6 % (2016–2018)	55,00 %
Vključenost v podjetništvo (% od populacije)*	7,8 % (2019)	10,00 %
Zaznavanje poslovnih priložnosti (% odraslega prebivalstva v starosti od 18 do 64 let)*	3,6 % (2019)	4,00 %
Zaznavanje poslovnih priložnosti (% odraslega prebivalstva v starosti od 18 do 64 let)*	47,6 % (2019)	55,00 %
Število hitro rastočih podjetij v zadnjih petih letih	5.347 (2014–2018)	7.000 (2026–2030)
Delež zaposlenih v kreativni ekonomiji (glede na vse zaposlene)	7 % (2017)	10 %
Bruto dodana vrednost na zaposlenega v KKS (BDV)	45.527 EUR (2017)	5 % nad povprečjem v RS

Opomba: GEM (kazalniki, označeni z *, se nanašajo na metodologijo GEM), European Innovation Scoreboard 2019, Ajpes, Statistična analiza stanja KKS v Sloveniji 2008–2017, Tm View, napovedi: Analitika GZS, URSIL

Slovenija je zmerna inovatorica z uspešnostjo 91 % povprečja EU leta 2024 (slika 6). Uspešnost je nad povprečjem zmernih inovatorjev (84,8 %). Uspešnost se povečuje manj kot v EU (+10%) (European Innovation Scoreboard 2024 Country profile Slovenia, Global Innovation Index).

Slika 6

Sumarni indeks inovativnosti (European Innovation Scoreboard 2024 Country profile Slovenia)



Slovenski raziskovalci so zelo dejavni pri skupnem raziskovanju s tujimi raziskovalnimi partnerji, na kar kaže visok delež mednarodnih znanstvenih objav, ki presega povprečje EU, in sicer 152,0 %. Kljub raziskovalnemu sodelovanju z drugimi državami so slovenske znanstvene objave v 10 % najbolj citiranih pod povprečjem EU (76,4 % povprečja EU). Slovenski visokošolski zavodi vsako leto pritegnejo več študentov iz tujine, predvsem tujih doktorskih študentov, katerih udeležba se je v primerjavi s povprečjem EU med letoma 2017 in 2024 povečala za 84,5 % točk. Vendar to ni povzročilo povečanja števila novih doktoratov s področja STEM (science, technology, engineering and mathematics), ki je enako povprečju EU in je v zadnjih letih zelo nestanovitno. Prebivalstva s terciarno izobrazbo je 40,7 %, kar predstavlja 86,9 % povprečja EU leta 2024 (Slovenska industrijska strategija).

Poraba javnega sektorja za RR (raziskovanje in razvoj) v Sloveniji je nizka in znaša 0,6 % BDP (78,7 % povprečja EU), vendar je med letoma 2017 in 2024 zabeležila pozitivno rast (+13,1 % točke). Po drugi strani so izdatki za RR v poslovni sektor je znašal 1,5 % BDP, kar je enako povprečju EU, in je od leta 2017 doživel močan padec. (-14,3 % točke) (Slovenska industrijska strategija).

Inovacijska dejavnost v Sloveniji je dobro razvita in nad povprečjem EU, razen pri ustvarjanju intelektualnih sredstev, kjer Slovenija zaostaja, predvsem PCT (Patent Cooperation Treaty) patentnih prijav in modelov, ki predstavljajo 74,6 % oziroma 76,0 %. Po drugi strani pa je Slovenija bolj kot v EU pri prijavah blagovnih znamk (118,5 % povprečja EU), (Slovenska industrijska strategija).

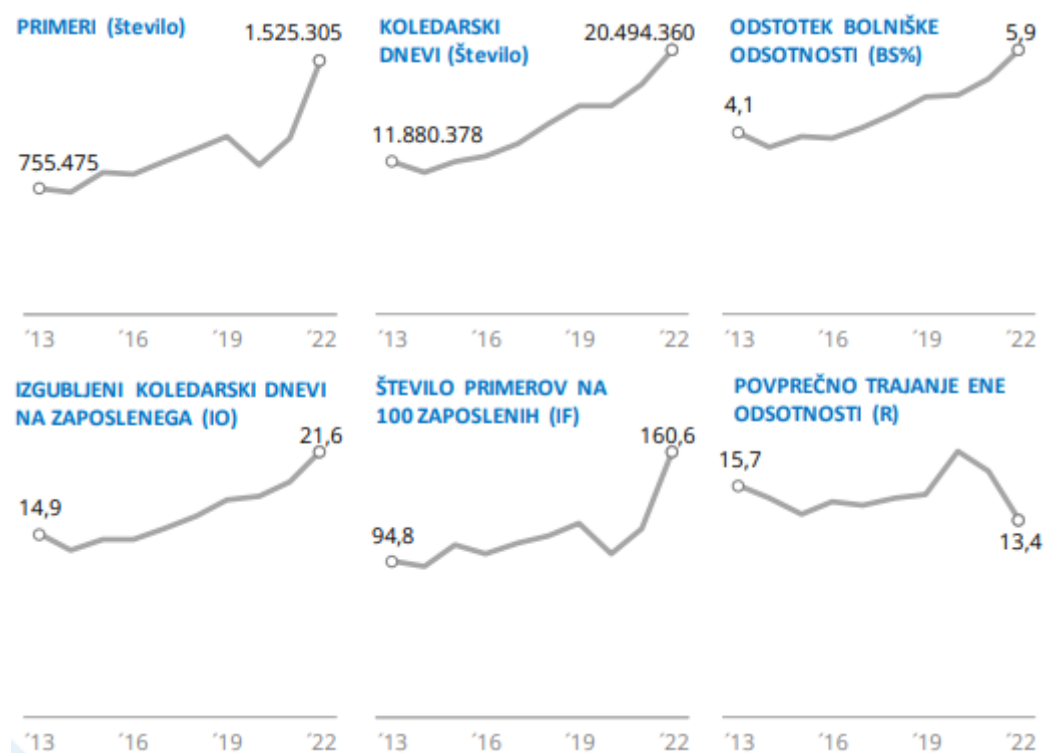
4.3 Bolniška odsotnost

Zaradi bolniške odsotnosti je bilo pri zaposlenih delavcih izgubljenih 20.494.360 koledarskih dni, kar predstavlja 5,9 % izgubljenih koledarskih dni v letu 2022.

V letu 2022 je bilo pri zaposlenih delavcih zabeleženo 20.494.360 dni nezmožnosti za delo. Delež bolniške odsotnosti je bil pri ženskah v primerjavi z moškimi za 53 % višji. Največ so k začasni odsotnosti z dela prispevale bolezni (74 % dni) ter poškodbe in zastrupitve (15 % dni) in sicer 11 % poškodbe izven dela in 4 % poškodbe pri delu (slika 7).

Slika 7

Kazalniki bolniške odsotnosti, Slovenija, 2013 – 2022 (NIJZ, 2022)



Opomba: Vsi izračuni, objavljeni na NIJZ podatkovnem portalu se nanašajo na polni delovni čas.

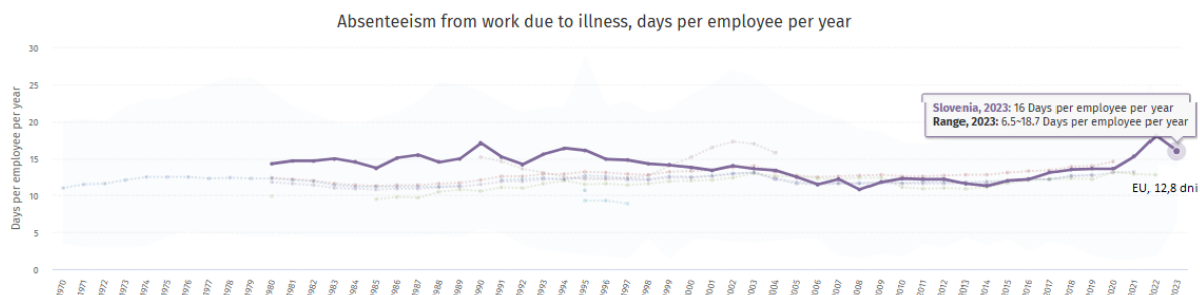
Iz podatkov izhaja, da je po letu 2014 bolniška odsotnost v porastu. Že vrsto let ugotavljamo, da je delež odsotnosti z dela iz zdravstvenih razlogov višji pri ženskah kot pri moških. Najpogostejši navedeni vzrok za bolniško odsotnost pri moških so poškodbe, pri ženskah so v letu 2022 na prvem mestu nalezljive bolezni, ki so na prvem mestu zamenjale običajni vodilni vzrok bolezni mišično skeletnega sistema in vezivnega tkiva.

Pregled podatkov kaže, da je delež bolniške odsotnosti naraščal s starostjo zaposlenih, kar potrjuje pomembno vlogo demografskih dejavnikov pri oblikovanju socialnega pritiska na zdravstveni sistem. Čeprav so podatki o bolniški odsotnosti objavljeni v mednarodnih podatkovnih bazah (slika 8, 9), je njihova neposredna primerljivost med državami omejena.

Glavni razlog za to so sistemske razlike v organizaciji zdravstvenega in socialnega varstva, ki vplivajo na dostopnost do zdravstvenih storitev, kriterije za odobritev bolniške odsotnosti ter dolžino trajanja bolniškega staleža. Poleg tega so pomembni tudi kulturni dejavniki in razlike v delovnopравни zakonodaji, ki lahko vplivajo na prijavo in evidentiranje bolniške odsotnosti. Zaradi teh dejavnikov so primerjalne analize smiselne predvsem v okviru trendov in relativnih sprememb znotraj posamezne države ter z upoštevanjem širšega institucionalnega konteksta.

Slika 8

Primerjava bolniške odsotnosti Slovenija in EU v letu 2023 (WHO, 2024)



Slika 9

Število delovnih dni bolniške odsotnosti na zaposlenega, Slovenija in EU, 1980–2021 (NIJZ, Zdravstveno stanje prebivalstva)



Namen raziskave je bil večplasten. Na teoretičnem nivoju želimo ugotoviti omejitve in izbrati najprimernejšo metodo določitve trajnostne proizvodnje. Na aplikativnem nivoju pa želimo ovrednotiti medsebojni vpliv inovacij in bolniške odsotnosti na ekološke sledi izbranega opazovanega sistema – Slovenije.

5 Zaključek

V Sloveniji se okoljska trajnost izboljšuje, zlasti na področju produktivnosti virov in emisij finih delcev, vendar država zaostaja pri proizvodnji okoljskih tehnologij, kar kaže na nizko generacijo znanja v tem sektorju. Vrednotenje gospodarske rasti in ekoloških sledi potrjuje

pozitivno korelacijo v zgodnjih fazah rasti, kar nakazuje, da gospodarska rast na začetku povečuje ekološke sledi, nato pa začne upadati, kot to predvideva Kuznetsova teorija.

Ekološke sledi prebivalcev Slovenije (4,78 gha/preb) bistveno presega globalno biokapaciteto (1,51 gha/preb) in je nad povprečjem EU, medtem ko je biokapaciteta države pod povprečjem EU.

Analiza kaže negativno korelacijo med tehnološkimi inovacijami in ekološko sledjo ($r \approx -0,62$), kar pomeni, da več inovacij vodi do manjše okoljske obremenitve.

Pozitivna povezava med gospodarsko rastjo in ekološko sledjo potrjuje Kuznetsove teorijo.

Slovenija ima močnejši proizvodni sektor od povprečja EU, zlasti v industrijskih panogah, medtem ko je storitveni sektor manjši, a bolj usmerjen v znanje.

Bolniška odsotnost v Sloveniji narašča in je leta 2023 za 25 % nad povprečjem EU, zlasti po letu 2014, kar postavlja pod vprašaj ustreznost metode ekološke sledi kot kazalnika za socialno dimenzijo trajnosti.

Inovacijska dejavnost je na splošno nad povprečjem EU, razen na področju intelektualne lastnine (patenti, modeli).

Kljub večji mobilnosti tujih študentov ni zaznati ustreznega povečanja števila doktoratov na področju STEM.

Okoljski kazalniki (produktivnost virov, emisije) se izboljšujejo, vendar Slovenija močno zaostaja pri okoljskih tehnologijah in ekološki inovativnosti.

Raziskava prispeva k razumevanju vloge tehnoloških inovacij kot mitigacijskega dejavnika za zmanjšanje ekološke sledi in potrjuje ugotovitve iz tuje literature:

- Dopolnjuje teoretske razprave o okoljski Kuznetsovi teoriji in jo kvantitativno potrjuje za Slovenijo.
- Ugotavlja metodološke omejitve kazalnika ekološke sledi, saj ne zajema ustrezno vseh treh sfer trajnostnega razvoja, zlasti socialne.
- Raziskava omogoča nadaljnji razvoj kombiniranih kazalnikov, ki vključujejo inovacije, zdravje zaposlenih in okoljsko učinkovitost.

Odločevalcem in oblikovalcem okoljskih politik raziskava:

- Nudi podlago za sprejemanje odločitev, ki upoštevajo vpliv tehnoloških inovacij na okoljsko trajnost, kar je ključno za zeleni prehod.
- Poudarja pomen celostnega pristopa k zagotavljanju zdravega delovnega okolja, saj je visoka bolniška odsotnost ovira za konkurenčno in trajnostno proizvodnjo.
- Podjetja in institucije lahko na osnovi ugotovitev optimizirajo strategije za ravnanje z inovacijami, upravljanje virov in vlaganja v kadre ter zdravje zaposlenih.

Metoda ekoloških sledi ne zajema celovito socialne dimenzije trajnosti, zlasti vpliva delovnega okolja na zdravje zaposlenih (bolniška odsotnost zaposlenih) v našem primeru:

- Raziskava temelji na agregatnih državnih podatkih, kar omejuje možnost analize na ravni posameznih podjetij ali regij.

- Kazalniki, kot je STEM izobrazba, ne odražajo nujno kakovosti ali uporabnosti znanja za inovacijski sistem.
- Nestanovitnost trendov (npr. v številu doktoratov, vlaganjih v R&R) otežuje vzpostavitev trdnejših napovednih modelov.

Pri nadaljnjem raziskovanju je potrebno aktivnosti usmeriti v:

- Razvoj multidisciplinarnega kazalnika trajnostne proizvodnje, ki vključuje ekološke sledi, tehnološke inovacije in socialne dejavnike, kot je zdravje delovno aktivnega prebivalstva.
- Preučiti učinek specifičnih inovacij (digitalne, zelene tehnologije) na zmanjševanje ekoloških sledi.
- Razširiti raziskavo na regijsko ali sektorsko raven, za boljše razumevanje lokalnih značilnosti in identificirati najboljše prakse.
- Nadalje raziskovati ustreznost metode ekoloških sledi kot metodološkega orodja za vrednotenje vseh treh dimenzij trajnostnega razvoja (okoljske, ekonomske, socialne).

Reference

1. Bevacqua, J., The sum of success: holistic health & wellness programs. Rise.
<https://risepeople.com/blog/work-place-holistic-health-wellness-programs/>
2. Bolniška odsotnost v letu 2022. <https://nijz.si/wp-content/uploads/2023/05/Bolniska-odsotnost-v-letu-2022.pdf> 17.05.2023
3. Chambers N., C. Simons C., M. Wackernagel M.: Sharing Natures Interest, Ekological Footprints as an Indicator of Sustainability, eBook, 2014
4. Cho, J.H., Sohn, S.Y., 2018. A novel decomposition analysis of green patent applications for the evaluation of R&D efforts to reduce CO₂ emissions from fossil fuel energy consumption. J. Clean. Prod. 193, 290–299. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.060>.cooling/lubrication strategies in metal cutting industries: A state of the art towards sustainable future and challenges, Sustainable Materials and Technologies, Volume 36, July 2023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993723000763?via=ihub>.
5. Corporate wellness programs: one-size doesn't fit all. Personify.
<https://personifyhealth.com/resources/corporate-wellness-programs/>
6. Danish, Ulucak, R., Khan, S.U.D., 2020. Determinants of the ecological footprint: role of renewable energy, natural resources, and urbanization. Sustain. Cities Soc. 54, 101996.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101996>
7. Destek, M.A., Sinha, A., 2020. Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: evidence from organization for economic Co-operation and development countries. J. Clean. Prod. 242, 118537 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118537>.
8. Dunn, N. (24. 3. 2020). The future of workplace wellness. Forbes.
<https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2020/03/24/the-future-of-workplace-wellness/?sh=703c718733a7>

9. Dwivedi, A., Agrawal, D., Jha, A., Gastaldi, M., Paul, S.K., D'Adamo, I. (2021). Addressing the challenges to sustainable initiatives in value chain flexibility: implications for sustainable development goals. *Glob. J. Flex. Syst. Manag.* <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00288-4>
10. European Innovation Scoreboard 2024 Country profile Slovenia, The report was prepared by EFIS Centre, Technopolis Group and OldContinent for the European Commission, Directorate-General for Research and Innovation under the Specific Contract LC-03213706 implementing framework contract European Innovation Scoreboard (EIS) and the Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2024-2027 N° FW-00154786. https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2024/ec_rtd_eis-country-profile-si.pdf, 26.11.2024
11. Global Footprint Network, <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=,198&type=BCpc,EFCpc> 29.11.2024
12. Global Innovation Index. <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/>
13. Hegab H., H A. Kishawya, B. Darrasb B., Sustainable Cooling and Lubrication Strategies in Machining Processes: A Comparative Study, 16th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Sustainable Manufacturing for Global Circular Economy, 2019
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919305803>
14. Hegab, H. A., Darras, B., & Kishawy, H. A. ,2018, Towards sustainability assessment of machining processes. *Journal of Cleaner Production*, 170, 694-703.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617321996>
15. Henao, R., Sarache, W. (2022). Sustainable performance in manufacturing operations: the cumulative approach vs. trade-offs approach. *Int. J. Prod. Econ.* 244, 108385.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108385>
16. Inovacijska dejavnost v industriji in izbranih storitvenih dejavnostih, 2018–2020, Več kot polovica podjetij, registriranih v Sloveniji, je bilo inovacijsko aktivnih.
<https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10264>
17. Korkmaz M.E., Gupta M.K., Sworna Ross N., Sivalingam V., Implementation of green cooling/lubrication strategies in metal cutting industries: A state of the art towards sustainable future and challenges. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993723000763?via%3Dihub>
18. NIJZ, <https://nijz.si/wp-content/uploads/2023/05/Bolniska-odsotnost-v-letu-2022.pdf>
19. NIJZ, Zdravstveno stanje prebivalstva, zdravstveni statistični letopis Slovenije 2022 zdravstveno stanje prebivalstva, <https://nijz.si/publikacije/zdravstveni-statisticni-letopis-2022/#:~:text=Zdravstveni%20statisti%C4%8Dni%20letopis%20Slovenije%20za%20leto%202022%20obsega,uveljavljenih%20podatkovnih%20zbirkah%20in%20poro%C4%8Dvalskih%20si%20stemih%20v%20zdravstvu.>
20. Peternelj, 2021, Korporativni velnes v Sloveniji [na spletu]. Magistrsko delo. Maribor. (10.4.2025). Pridobljeno s: <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=80942>
21. Quan, Z., Renyan, M., Yue, H., Lu, Z. & Zhen, Z., & Chunjiao, L., 2021. Measurement of sustainable development index in China's manufacturing industry based on Er-xiang Dual theory, *Alexandria Engineering Journal*, Volume 60, Issue 6, December 2021, Pages 5897-5908,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016821002453>
22. Slovenska industrijska strategija 2021—2030, RS, Vlada, RS, 2021.
https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.gov.si%2Fassets%2Fministrstva%2FMGTS%2FDokumenti%2FDIPT%2FIndustrija-spodbulje-inovativosti-in-tehnologija%2FDokumenti%2FSIS2021_2030.docx&wdOrigin=BROWSELINK 26.11.2024
23. SURS, Statistični urad Republike Slovenije

24. Uddin, G.A., Alam, K., Gow, J., 2019. Ecological and economic growth interdependency in the asian economies: an empirical analysis. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 26, 13159–13172.
<https://doi.org/10.1007/s11356-019-04791-1>
25. United Nations, 17 Goals to Transform Our World. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
26. Wackernagel, M., Rees W.E., *Our Ecological Footprint, Reducing Human Impact on the Earth*, <http://www.amazon.com>, 1996
27. WHO, European Health Information Gateway. https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_411-2700-absenteeism-from-work-due-to-illness-days-per-employee-per-year/#id=19398,

Štefan Žun je višji svetnik (2024) z dolgoletnimi izkušnjami v izobraževanju in sodelovanjem z Ministrstvom za izobraževanje ter Zavodom RS za šolstvo. Kot zunanji strokovnjak podpira posodobitve v industriji in mentorira diplomska dela. Sodeloval je v domačih in mednarodnih projektih (Uppsala, Innsbruck, Škotska) ter redno objavlja znanstvena in strokovna dela v relevantnih publikacijah.

Štefan Žun is a Senior Adviser (2024) with extensive experience in education and collaboration with the Ministry of Education and the National Education Institute of Slovenia. As an external expert, he supports industrial modernization and mentors diploma theses. He has participated in national and international projects (Uppsala, Innsbruck, Scotland) and regularly publishes scientific and professional works in relevant journals and conference proceedings.

Abstract:

Comparison of Partial Indicators for Achieving SDG3 with Ecological Footprint

Research Question (RQ): What are the interconnections between the impact of innovations as an indicator of sustainable production and sick leave as a potential partial target of SDG3 (Sustainable Development Goals) on the aggregate indicator of sustainable development (Ecological Footprint, EF)?

Purpose: To indirectly demonstrate the importance of innovations for sustainable production (green transition).

Method: Integral calculation of ecological footprints for the observed system (Slovenia), comparison of the calculation with technological innovation indicators and sick leave in the observed system and the EU.

Results: Slovenia's innovation index in 2020 is 84.9 % and aims to reach 110 % by 2030 compared to the EU average. The ecological footprint indicator for Slovenia in 2020 is 4.78 gha, which is 102.7 % of the EU average and has been decreasing since 2008, weakly supporting the hypothesis of the environmental Kuznets curve. The index for the number of sick leave days per employee in Slovenia (2022) is 1.1 compared to the EU average, and has been rising since 2008.

Organization: A healthy work environment significantly contributes to employee well-being, increased motivation, and improved physical and mental condition. As a result, sick leave is reduced, which positively affects productivity and organizational stability. Employee health is a long-term investment in the company's success. Such organizations are more resilient, innovative, and attractive to talent.

Society: The 2030 Agenda for Sustainable Development was adopted at the UN Sustainable Development Summit in September 2015. It balances the three dimensions of sustainable development: economic, social, and environmental, and interweaves them across the 17 Sustainable

Development Goals (SDGs). The 2030 Agenda is universal; its goals must be achieved by 2030 and must be implemented by all countries worldwide.

Originality: On a theoretical level, we sought to examine the limitations of the ecological footprint method as a tool for measuring sustainable development. The method has the characteristics of integral indicators, but we found it to be most applicable in systems with well-processed statistical data. Energy flows are easier to measure than material flows. A key issue is whether the method equally captures the economic, social, and environmental aspects of sustainable development.

Limitations/Future Research: Economic growth increases ecological footprints, while technological innovations contribute to reducing negative environmental impacts and achieving the SDGs. We believe that research in this area does not provide precise results due to the lack of consideration of the social environment, which we partially replace with sick leave as an indicator. Our findings highlight the importance of innovations for sustainable production and the reduction of ecological footprints.

Keywords: ecological footprint, sick leave, innovations, sustainable production, healthy work environment.

Copyright (c) Štefan ŽUN



Creative Commons License

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.