

# VKLJUČEVANJE ERGONOMIJE V TRAJNOSTNI RAZVOJ ORGANIZACIJE

TILEN MEDVED,<sup>1</sup> ZVONE BALANTIČ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija  
tilen.medved2@um.si

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija  
zvone.balantic@um.si

Integracija ergonomije in trajnostnega razvoja postaja v sodobnih organizacijah vse bolj pomembna. Zato bomo s pregledom znanstvene literature preučili ključne pozitivne lastnosti vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacij in osvetlili glavne razlike med zgoraj omenjenima disciplinama. Z vključitvijo ergonomskih načel v pobude trajnostnega razvoja lahko organizacije izboljšajo svojo operativno učinkovitost, zmanjšajo tveganje za poškodbe ali nelagodje za zaposlene in stranke ter zmanjšajo svoj vpliv na okolje. Ta medsebojni vpliv med ergonomijo in trajnostnim razvojem lahko pomaga organizacijam pri doseganju njihovih ciljev glede trajnosti in prispeva k bolj trajnostni prihodnosti za vse deležnike. Celovita ocena trenutnih operacij in procesov, močna ekipa, strateški načrt, vključevanje deležnikov, stalno spremljanje in vrednotenje ter izobraževanje, oziroma ozaveščanje, so nekatere od najboljših praks, ki jim lahko organizacije sledijo za uspešno implementacijo ergonomije v trajnostni razvoj. Integracija ergonomije v trajnostni razvoj lahko prinese številne koristi, vključno z izboljšanim počutjem zaposlenih, večjo operativno učinkovitostjo in manjšim vplivom na okolje, kar je pomemben vidik za organizacije, ki želijo ustvariti bolj trajnostno prihodnost. Poleg priprave modela, smo analizirali tudi področja neskladij pri povezavi omenjenih strokovnih ved.

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.2.2024.3](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2024.3)

ISBN  
978-961-286-821-5

**Ključne besede:**  
ergonomija,  
trajnostni razvoj,  
organizacija,  
integracija,  
model



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

DOI

[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.2.2024.3](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2024.3)

ISBN

978-961-286-821-5

**Keywords:**

ergonomics,  
sustainable development,  
organization,  
integration,  
model

# INTEGRATION OF ERGONOMICS IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION

TILEN MEDVED,<sup>1</sup> ZVONE BALANTIČ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia  
tilen.medved2@um.si

<sup>2</sup> University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia  
zvone.balantic@um.si

The integration of ergonomics and sustainable development is becoming increasingly important in modern organizations. Therefore, through a review of the scientific literature, we will examine the main positive features of the integration of ergonomics in the sustainable development of organizations and highlight the main discrepancies between the disciplines mentioned above. By integrating ergonomic principles with sustainability initiatives, organisations can improve operational efficiency, reduce the risk of injury or inconvenience to employees and customers, and reduce their impact on the environment. This interaction between ergonomics and sustainable development can help organisations achieve their sustainability goals and contribute to a more sustainable future for all stakeholders. A comprehensive assessment of current operations and processes, a strong team, a strategic plan, stakeholder engagement, continuous monitoring and evaluation, and education and awareness are some of the best practices organisations can adopt to successfully integrate ergonomics with sustainable development. Integrating ergonomics into sustainable development can bring several benefits, including improved employee well-being, increased operational efficiency, and reduced environmental impact, which is an important consideration for organisations seeking a more sustainable future. In addition to the development of the model, we also analysed the areas where the integration of the two disciplines is inconsistent.



## 1 Uvod

Izraz ergonomija izhaja iz grščine, kjer beseda "ergon" pomeni delo, "nomos" pa naravni zakon. Skovanka besed torej govori o naravnih zakonitostih, ki nastopijo pri delu (Balantič et al., 2016). Ergonomija proučuje, kako ljudje komunicirajo s svojim okoljem, zlasti na delovnem mestu. Ukvarja se z načrtovanjem opreme, sistemov in procesov, ki so varni, učinkoviti in udobni za ljudi. Ergonomska organizacija delovnih mest je pomembna, ker lahko zmanjša tveganje za poškodbe in bolezni, ki jih povzročajo ponavljajoči se gibi, nerodne drže in pretirana sila. Prav tako lahko izboljša produktivnost in zadovoljstvo pri delu. Trajnost pa je praksa zadovoljevanja sedanjih potreb brez ogrožanja zmožnosti prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe. To je celosten pristop, ki upošteva ekonomske, socialne in okoljske vplive naših dejanj. Trajnost je pomembna, ker nam lahko pomaga ohraniti naravne vire, zmanjšati onesnaževanje in ublažiti učinke podnebnih sprememb. Ergonomija in trajnost sta torej dva pomembna pojma, ki sta tesno povezana in pomembno vplivata na naše vsakdanje življenje. (Dul et al., 2012; Gross, 1997; Tosi, 2012).

Dandanes sta koncepta tesno povezana, saj lahko ergonomska oblika delovnih mest pozitivno vpliva na trajnost. Ergonomska oprema lahko na primer pomaga zmanjšati porabo energije in virov ter lahko pomaga zmanjšati količino odpadkov in emisij. Ergonomsko oblikovanje lahko spodbuja tudi recikliranje in uporabo trajnostnih materialov. Poleg tega lahko ergonomska organizacija delovnih mest pomaga zmanjšati potrebo po prevozu, saj ljudem omogoča delo od doma ali na drugih oddaljenih lokacijah. Skratka, ergonomija in trajnost sta pomembna pojma, ki pomembno vplivata na naše vsakdanje življenje. Ergonomska zasnova lahko izboljša varnost, produktivnost in zadovoljstvo pri delu, medtem ko lahko trajnost pomaga ohranjati naravne vire in zmanjšati onesnaževanje. Z združitvijo obeh konceptov lahko ustvarimo bolj trajnostno in boljše bivalno okolje za vse (Jasiulewicz-Kaczmarek, 2013; Kroemer & Kroemer, 2016; Sauvé et al., 2016).

Problem, s katerim se soočamo, je v neopredeljenih mejnikih vključevanja in povezovanja ergonomije s trajnostnim razvojem. S sistematičnim proučevanjem znanstvene literature želimo pregledati, v katerih poslovnih področjih je najbolj pozitivno in smiselno vključiti ergonomska načela in vrednote. V nadaljevanju bomo proučili področja, kjer ergonomija in trajnostni razvoj nista povezana, ter predstavili, zakaj vključevanje ergonomije v trajnostni razvoj ni smiselno v vseh branžah

organizacije. Našteli bomo pozitivne in negativne posledice vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj.

Poleg obsežne raziskave o pozitivnih in negativnih učinkih povezovanja ergonomije s trajnostnim razvojem je glavni namen prispevka v razvoju modela »Vključevanje ergonomije v trajnostni razvoj organizacije«, s katerim lahko podjetja opravijo celostno analizo trenutnega stanja v podjetju ter na enostaven in postopen način vključijo ergonomska načela, orodja in tehnike v obstoječo raven trajnostnega razvoja.

## 2 Ergonomija

Ergonomija je znanstvena študija o interakciji ljudi s svojim delovnim okoljem in opremo. Cilj ergonomije je oblikovati delovna okolja in opremo, ki so varna, udobna in učinkovita za uporabo. To se doseže z upoštevanjem fizičnih in kognitivnih sposobnosti ljudi, pa tudi njihovih omejitev, ter oblikovanjem delovnega okolja in opreme, ki ustreza tem sposobnostim in omejitvam (HFES, 2018).

Obstaja več vej ergonomije, vključno s fizikalno, kognitivno in organizacijsko ergonomijo. Fizikalna ergonomija se osredotoča na načrtovanje opreme in delovnih okolij za zmanjšanje fizičnega napora, poškodb in neugodja. Na primer, fizično ergonomski delovni prostor lahko vključuje nastavljive stole in mize, ustrezno osvetlitev in opremo, nameščeno na dosegu roke, da zmanjša potrebo po nerodnih gibih (Balantič et al., 2016).

Kognitivna ergonomija se osredotoča na načrtovanje delovnega okolja in opreme za izboljšanje kognitivne zmogljivosti in zmanjšanje tveganja kognitivne utrujenosti in poškodb. To vključuje načrtovanje informacijskih sistemov in vmesnikov za zmanjšanje tveganja preobremenjenosti z informacijami in izboljšanje sprejemanja odločitev (Berlin & Adams, 2017).

Organizacijska ergonomija se osredotoča na načrtovanje delovnih sistemov in procesov za izboljšanje organizacijske uspešnosti in zmanjšanje tveganja poškodb in obremenitev. To vključuje načrtovanje delovnih urnikov, rotacijo delovnih mest in odmora za počitek z namenom zmanjšanja tveganj za poškodbe, izgorelost in stres (Balantič et al., 2016).

Da bi dosegli cilje ergonomije, je pomembno upoštevati vrsto dejavnikov. Na primer: velikost in oblika opreme v delovnih okoljih bi morali biti zasnovani tako, da ustrezajo povprečnemu človeku, hkrati pa je treba omogočiti prilagoditve za tiste, ki so morda večji ali manjši. Razporeditev delovnih prostorov mora biti zasnovana tako, da je potreba po nerodnih gibih čim manjša in omogoča enostaven dostop do opreme in materialov (Gross, 1997).

Poleg tega mora ergonomska zasnova delovnega okolja in opreme upoštevati vrsto dela, ki se opravlja. Na primer: delovna mesta, ki zahtevajo ponavljajoče se gibe ali dolgotrajno nelagodno držo, lahko povečajo tveganje za poškodbe in prekomerne obremenitve, zato bi morali snovalci delovnega okolja in opreme to upoštevati. Ergonomija je pomembno študijsko področje, saj pripomore k boljšemu zdravju in varnosti delavcev, hkrati pa izboljšuje učinkovitost, zadovoljstvo zaposlenih in udobje pri delu. Dobro načrtovano delovno okolje in oprema lahko privedeta do povečane produktivnosti, zmanjšane odsotnosti z dela in nižjih stroškov, povezanih s poškodbami pri delu (Baber & Young, 2022).

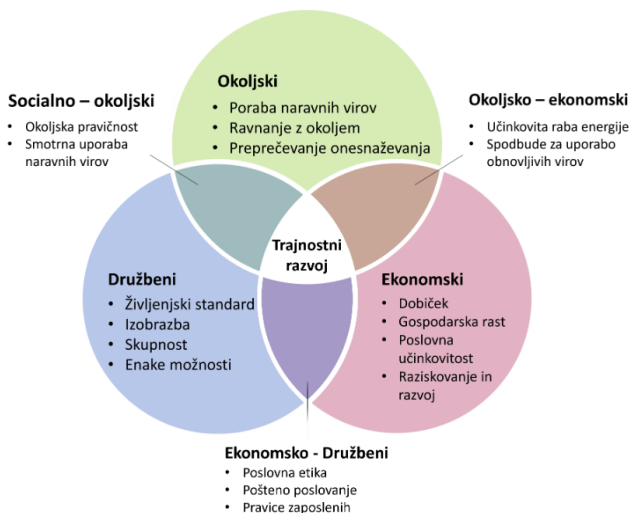
Z upoštevanjem vrste dejavnikov, kot so velikost, oblika, postavitve in vrsta dela, ergonomija pomaga zmanjšati tveganje za poškodbe in obremenitve na delovnem mestu, hkrati pa izboljša učinkovitost in uspešnost organizacije na dolgi rok (Balantič et al., 2016).

### **3 Trajnostni razvoj**

Trajnostni razvoj je koncept, ki je v zadnjih letih pridobil velik pomen, saj se svet sooča z vedno večjimi okoljskimi, družbenimi in gospodarskimi oziroma ekonomskimi izzivi (slika 1). Ideja je uravnotežiti gospodarsko rast z družbeno in okoljsko odgovornostjo, da bodo lahko tudi prihodnje generacije zadovoljile svoje potrebe. Glavni cilj trajnostnega razvoja je doseči gospodarsko in družbeno blaginjo ob upoštevanju varstva okolja (Liu, 2017).

Koncept trajnostnega razvoja je bil prvič uveden v osemdesetih letih 20. stoletja, svetovno prepoznavnost pa je dobil leta 1987 z objavo Brundtlandovega poročila, ki ga je opredelilo kot razvoj, ki izpolnjuje potrebe sedanjosti, ne da bi ogrozil sposobnost prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe. Ta definicija poudarja

medgeneracijski vidik trajnostnega razvoja, ki je ključen za njegov uspeh (Haslam & Waterson, 2013).



**Slika 1: Okoljski, družbeni in ekonomski stebri trajnostnega razvoja**

Vir: Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje, 2022.

Eno od glavnih gonil trajnostnega razvoja je vse bolj jasno spoznanje, da se omejeni svetovni viri izčrpavajo z alarmantno hitrostjo. To še posebej velja za neobnovljive vire, kot so nafta, zemeljski plin in premog, ki so bistvenega pomena za svetovne potrebe po energiji, hkrati pa pomembno prispevajo k degradaciji okolja in podnebnim spremembam. V odgovor na to je cilj trajnostnega razvoja zmanjšati uporabo teh virov in povečati uporabo obnovljivih virov, kot so vetrna, sončna in vodna energija, ki jih pridobimo iz narave (Owusu & Asumadu-Sarkodie, 2016).

Drugi kritični vidik trajnostnega razvoja je potreba po obravnavanju socialnih in ekonomskih neenakosti. Te neenakosti lahko namreč negativno vplivajo na okolje, pa tudi na blaginjo posameznikov in skupnosti. Revščina lahko na primer povzroči prekomerno izkoriščanje naravnih virov, saj so se ljudje prisiljeni zanašati nanje za svoje preživetje. Nasprotno pa je cilj trajnostnega razvoja spodbujanje gospodarske rasti, ki je vključujoča in koristi vsem, ne glede na njihovo socialno ali ekonomsko ozadje (Schorr, 2018).

Okolje je prav tako osrednji vidik trajnostnega razvoja. To vključuje prizadevanja za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, ki prispevajo h globalnemu segrevanju in podnebnim spremembam, ter prizadevanja za zaščito in obnovo svetovnih ekosistemov, kot so gozdovi, oceani in mokrišča. S tem je cilj trajnostnega razvoja ohraniti naravno ravnovesje ter preprečiti propadanje vitalnih ekosistemov in izgubo biotske raznovrstnosti (Figueres, 2015).

Eden ključnih izzivov trajnostnega razvoja je zagotoviti njegovo uveljavitev na vseh ravneh družbe, od lokalne do globalne. To zahteva pristop z več deležniki, ki združuje vlado, podjetja, civilno družbo in posameznike, ki vsi sodelujejo pri doseganju skupnih ciljev. Podjetja igrajo ključno vlogo pri trajnostnem razvoju s sprejetjem okoljsko odgovornih praks, kot sta zmanjšanje ogljičnega odtisa in uporaba obnovljive energije. Vlade prav tako igrajo ključno vlogo z ustvarjanjem politik, ki spodbujajo trajnostni razvoj in vlagajo v obnovljivo energijo, trajnostni promet in druge ključne pobude (Haywood et al., 2019).

Končno sta izobraževanje in ozaveščanje ključni sestavini trajnostnega razvoja. Z izobraževanjem posameznikov o pomenu trajnosti in vplivu njihovih dejanj na okolje je mogoče gojiti občutek okoljske odgovornosti in spodbujati ljudi k trajnostnemu vedenju. To lahko vključuje zmanjšanje porabe energije, recikliranje in izbiro okolju prijaznih izdelkov (Cebrián & Junyent, 2015).

Trajnostni razvoj je kompleksen koncept, ki zahteva celovit pristop k uravnovešanju gospodarske rasti, družbene blaginje in varstva okolja. Zahteva sodelovanje vseh sektorjev družbe in zavezanost uvajanju potrebnih sprememb za doseganje trajnostne prihodnosti. S sodelovanjem, izobraževanjem in ozaveščanjem je mogoče ustvariti svet, v katerem bodo prihodnje generacije deležne visokega življenjskega standarda in zdravega okolja (Steer, 2008).

#### **4 Presek ergonomije in trajnostnega razvoja**

Ergonomija in trajnost sta dva pomembna pojma, ki sta tesno povezana in pomembno vplivata na naše vsakdanje življenje. Ergonomija proučuje komuniciranje ljudi s svojim okoljem, zlasti na delovnem mestu. Ukvarja se z načrtovanjem opreme, sistemov in procesov, ki so varni, učinkoviti in udobni za ljudi. Ergonomska oblika je pomembna, ker lahko zmanjša tveganje za poškodbe in

bolezni, ki jih povzročajo ponavljajoči se gibi, nerodne drže in pretirana sila. Prav tako lahko izboljša produktivnost in zadovoljstvo pri delu (Kroemer & Kroemer, 2016).

Kot smo omenili, je trajnost praksa zadovoljevanja sedanjih potreb brez ogrožanja zmožnosti prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe. To je celosten pristop, ki upošteva ekonomske, socialne in okoljske vplive naših dejanj. Trajnost je pomembna, ker nam lahko pomaga ohraniti naravne vire, pomaga zmanjšati onesnaževanje in pomaga ublažiti učinke podnebnih sprememb (Sauvé et al., 2016).

Koncepta sta tesno povezana, saj lahko ergonomija pozitivno vpliva na trajnost. Ergonomska oprema lahko na primer pomaga zmanjšati porabo energije in virov ter lahko pomaga zmanjšati količino odpadkov in emisij. Ergonomsko oblikovanje lahko spodbuja tudi recikliranje in uporabo trajnostnih materialov. Poleg tega lahko ergonomska oblika pomaga zmanjšati potrebo po prevozu, saj ljudem omogoča delo od doma ali na drugih oddaljenih lokacijah (Tosi, 2012).

Ergonomija lahko pomembno vpliva na kakovost delovanja in procesov organizacije v smislu trajnostnega razvoja (Mata et al., 2021; Thatcher, 2013):

- Ergonomska oblika lahko izboljša varnost delavcev, produktivnost in zadovoljstvo pri delu, kar lahko privede do izboljšane splošne uspešnosti organizacije. Ko je delavcem udobno in varno v njihovem delovnem okolju, je večja verjetnost, da bodo zavzeti in motivirani, kar lahko privede do večje produktivnosti in učinkovitosti.
- Z upoštevanjem ergonomije v procesu oblikovanja lahko organizacije zmanjšajo porabo virov in energije, kar lahko privede do prihrankov stroškov in zmanjšanja vpliva organizacije na okolje. Ergonomsko oblikovanje lahko spodbuja tudi uporabo trajnostnih materialov, kar lahko dodatno zmanjša vpliv organizacije na okolje.
- Ergonomska zasnova lahko pomaga zmanjšati potrebo po prevozu, kar lahko privede do zmanjšanja ogljičnega odtisa organizacije. To lahko izboljša tudi kakovost zraka v zaprtih prostorih in naravno osvetlitev, kar lahko privede do boljšega udobja in zdravja delavcev.



- Z združevanjem ergonomije in trajnosti lahko organizacije izpolnjujejo okoljske predpise, kar lahko organizacijo zaščiti pred globami in kaznimi.
- S skupnim upoštevanjem ergonomije in trajnosti v procesu načrtovanja lahko organizacije ustvarijo izdelke in storitve, ki so bolj zdravi, varni in udobni za ljudi, kar lahko povzroči pozitivne učinke na gospodarstvo in okolje ter na javno zdravje.

Ergonomija ima pomembno vlogo pri kakovosti delovanja in procesov organizacije v smislu trajnostnega razvoja. Lahko izboljša varnost delavcev, produktivnost in zadovoljstvo pri delu, vodi pa lahko tudi do zmanjšanja porabe virov in energije, zmanjšanja količine odpadkov in emisij, povečanega recikliranja in uporabe trajnostnih materialov ter zmanjšane potrebe po prevozu. Vse to lahko privede do izboljšane splošne uspešnosti, prihrankov stroškov in zmanjšanja negativnega vpliva organizacije na okolje (Jasiulewicz-Kaczmarek, 2013).

V nadaljevanju so predstavljena nekatera ključna raziskovalna spoznanja na področju vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije (tabela 1).

**Tabela 1: Pregled nekaterih izbranih znanstvenih publikacij**

Referenca	Opis povezave področij ergonomije in trajnostnega razvoja
(Pilczuk & Barefield, 2014)	Potreba po ohranjanju virov, ponovni uporabi materialov in recikliranju so v središču trajnostnega gibanja. Potreba po hkratnem ohranjanju človeške delovne sile in ustvarjanju trajnostnih virov je koncept, ki si ga le redki upajo povezati.
(Thatcher et al., 2022).	Osrednje teme in priložnosti v ergonomiji in trajnostnem razvoju vključujejo kompleksnost sistemov, vedenje in delo, porabo energije, medsebojno povezanost in odnosi z deležniki.
(Pavlovic-Veselinovic, 2014)	Zanimanje in angažiranost pri vprašanih trajnosti je ne le želja strokovnjakov iz področja ergonomije, da bi bili v trendu, temveč resnična potreba po celovitem, sistemskem in celostnem pristopu do reševanja problemov v okolju.
(Ryan & Wilson, 2013)	Ergonomija ponuja sistemski pristop k raziskovanju in podpori, ki je potrebna za dejansko izvajanje politike o trajnosti v organizacijah, z možnostjo upoštevanja interakcij med širokim spektrom medsebojnih vplivov in izven katerekoli organizacije.
(Sarbat & Ozmeht Tasan, 2020)	Avtorji so obravnavali koncept trajnosti iz ergonomskega vidika. Ugotavljanje povezanosti med ergonomijo in trajnostjo ni težko zaradi osrednjega položaja človeka v ergonomiji ter implicitnih in eksplicitnih učinkov človeka na glavne tri razsežnosti trajnosti, ki so družba, okolje in gospodarstvo.
(Meyer et al., 2017)	Avtorji ugotavljajo, da rezultati pregleda literature poudarjajo, da je ergonomski pristop koristen in primeren za določanje neuskkljenosti med zmogljivostjo ljudi in zahtevami sistema. V tem smislu pregled literature s strani avtorjev razkriva, da imata obe disciplini, ergonomija in trajnost, enaka načela in da ima kombinacija obeh pomemben potencial.

Referenca	Opis povezave področij ergonomije in trajnostnega razvoja
(Radjiyev et al., 2015)	Ergonomija ima priložnost prispevati svoje znanje zlasti h kategorijam trajnostnega razvoja v naslednjih področjih: industrijsko in produktno oblikovanje, arhitektura, zdravje in varnost ter urejanje delovnih mest.
(Zink & Fischer, 2013)	Trajnost kot popolnoma nov pristop v ergonomiji ni nujno potreben – njegova splošna načela so že dolgo sestavni del disciplin. Vendar, da bi trajnost bolj delovala v konceptih ergonomije, bi se morale discipline bolj zavedati teh že obstoječih splošnih idej. Ustvarjanje novih in uporaba dobro znanih sinergij med ergonomijo in trajnostjo bi lahko končno vodilo do obojestranskih koristi: ergonomija lahko ponudi svoje raziskovalne rezultate, metode in instrumente, saj so pomembni za izvajanje trajnostnega razvoja.
(Brown & Legg, 2011)	Ker se načrt ergonomije izvaja v kontekstu socialno-tehničnih sistemov, rezultati težijo k maksimiranju vseh treh razsežnosti trajnostnega razvoja (ekonomskih, okoljskih in družbenih).

#### 4.1 Pozitivne lastnosti vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacij

Ergonomija in trajnost sta pojma, ki pomembno vplivata na naše vsakdanje življenje. Ergonomska zasnova lahko izboljša varnost, produktivnost in zadovoljstvo pri delu, medtem ko lahko trajnost pomaga ohranjati naravne vire in zmanjšati onesnaževanje. Z združitvijo obeh konceptov lahko ustvarimo bolj trajnostno in bivalno okolje za vse. Pozitivne posledice združevanja ergonomije in trajnosti vključujejo (Haslam & Waterson, 2013; Radjiyev et al., 2015):

- Izboljšana varnost delavcev, produktivnost in zadovoljstvo pri delu.
- Zmanjšanje porabe virov in energije.
- Zmanjšanje odpadkov in emisij.
- Povečano recikliranje in uporaba trajnostnih materialov.
- Zmanjšana potreba po prevozu.
- Izboljšana kakovost zraka v zaprtih prostorih in naravna osvetlitev.
- Skladnost z okoljskimi predpisi.
- Pozitiven vpliv na gospodarstvo.
- Pozitiven vpliv na okolje.
- Pozitiven vpliv na javno zdravje.

V primerjavi strokovnih področjih ergonomije in trajnostnega razvoja lahko zasledimo naslednje podobnosti (Dul et al., 2012):

- Osredotočenost na človeško izkušnjo: tako človeški dejavniki kot trajnostni razvoj se ukvarjajo s človeško izkušnjo in si prizadevajo izboljšati kakovost življenja posameznikov.
- Interdisciplinarni pristop: obe področji vključujeta vrsto disciplin, vključno z inženiringom poslovnih sistemov, psihologijo, sociologijo in znanostjo o okolju ter zahtevata multidisciplinarni pristop k reševanju problemov.
- Dolgoročni pristop: tako človeški dejavniki kot trajnostni razvoj se ukvarjajo z dolgoročnimi posledicami svojih dejanj in si prizadevajo ustvariti trajnostne rešitve.

V nadaljevanju so predstavljene interakcije ergonomije in trajnostnega razvoja (Sarbat & Oz Mehmet Tasan, 2020; Zink & Fischer, 2013):

- Ergonomija v trajnostnem razvoju: ergonomska načela je mogoče uporabiti pri načrtovanju trajnostnih izdelkov in delovnih okolij, kar vodi do povečane učinkovitosti, zmanjšane uporabe virov, zmanjšanja emisij in posledično izboljšane zadovoljstva uporabnikov.
- Trajnosten razvoj v ergonomiji: načela trajnostnega razvoja je mogoče vključiti v načrtovanje izdelkov, sistemov in okolij, da so zasnovani tako, da upoštevamo ergonomske vrednote in da nimajo negativnih vplivov na posameznike ali okolje.
- Sodelovanje: sodelovanje med ergonomijo in trajnostnim razvojem lahko vodi do bolj učinkovitih in trajnostnih rešitev, saj se lahko vsako področje uči od drugega in ga dopolnjuje.

#### **4.2 Področje neskladij pri vključevanju ergonomije v trajnostni razvoj organizacij**

Poleg pozitivnih posledic vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije, obstajajo določena področja, kjer je vključevanje in povezovanje omenjenih področij nesmiselno. Določenim podjetjem ne uspe povezati ergonomije in trajnostnega razvoja, ker bi za to potrebovali strokovnjake iz obeh področij. Pri nekaterih

organizacijah pa je omenjena povezava zaradi njihove branže poslovanja nepomembna. Obstaja več razlogov, zakaj ergonomija morda ni vključena v pobude trajnostnega razvoja (Martin et al., 2013; Munguía Vega et al., 2019; Ryan & Wilson, 2013):

- Pomanjkanje ozaveščenosti: nekatere organizacije se enostavno ne zavedajo pomena ergonomije v trajnostnem razvoju in morda ne razumejo prednosti vključevanja ergonomskih načel v svoje pobude za trajnost.
- Stroški: implementacija ergonomskih načel v pobude trajnostnega razvoja je lahko draga in nekatere organizacije morda nimajo proračuna ali sredstev za vlaganje na tem področju.
- Časovne omejitve: vključevanje ergonomskih načel v pobude trajnostnega razvoja je lahko tudi dolgotrajno in organizacije lahko dajo prednost drugim pobudam s takojšnjimi rezultati.
- Odpornost na spremembe: nekatere organizacije zavračajo spremembe in ne želijo sprejeti novih praks ali tehnologij, ki so potrebne za vključitev ergonomije v trajnostni razvoj. Prav tako lahko zaznamo odpor zaposlenih ali vodstva do sprememb.
- Pomanjkanje strokovnega znanja: nekatere organizacije po vsej verjetnosti nimajo strokovnega znanja ali izkušenj za učinkovito vključitev ergonomskih načel v pobude trajnostnega razvoja ter ne vedo, kam naj se obrnejo po smernice in podporo.

Čeprav lahko integracija ergonomije v trajnostni razvoj prinese veliko koristi, obstaja tudi več ovir, ki lahko preprečijo organizacijam, da bi v celoti sprejele ta pristop. Ker pa se zavedanje o pomenu ergonomije v trajnostnem razvoju povečuje, je verjetno, da bo več organizacij začelo vključevati ta načela v svoje pobude za trajnost. Negativne posledice in ovire pri združevanju ergonomije in trajnosti vključujejo (Dekker et al., 2013; Lin et al., 2019):

- Težave pri iskanju trajnostnih materialov, ki izpolnjujejo ergonomske zahteve ter pri pridobivanju sredstev za ergonomske in trajnostne pobude.
- Pomanjkanje znanja in razumevanja ergonomije in trajnosti med deležniki – nepoznavanje pokritih področij.
- Težave pri merjenju vpliva ergonomskih in trajnostnih pobud.

- Cilji ergonomije in trajnostnega razvoja so lahko včasih v nasprotju, npr.: cilj ergonomije je pogosto povečati učinkovitost in produktivnost, kar lahko privede do povečane porabe virov in emisij, medtem ko je cilj trajnostnega razvoja zmanjšanje porabe virov in emisij.
- Ergonomija se velikokrat ukvarja s takojšnjimi in kratkoročnimi vplivi na posameznike, medtem ko se trajnostni razvoj ukvarja z dolgoročnimi vplivi na okolje in prihodnje generacije.

Omeniti velja, da je nekatere negativne posledice mogoče premagati s pravilnim načrtovanjem in izobraževanjem, prednosti kombinacije ergonomije in trajnosti pa v večini primerov prevladajo nad pomanjkljivostmi. Najpomembnejše je, da v celoti poznamo področje pokrivanja ergonomije in trajnosti.

## **5 Model vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije**

Pozitivnih učinkov in posledic združevanja ergonomije in trajnosti je več kot negativnih, zato je integracija zagotovo smiselna. Implementacija ergonomije v trajnostni razvoj je lahko zapleten proces, vendar obstaja več dobrih praks, ki jih lahko organizacije upoštevajo, da zagotovijo uspešno integracijo. Ker model spodbuja stalno in nenehno izboljševanje organizacije z vidika ergonomije in trajnosti, le-ta nastopa v obliki PDCA cikla. Proces je večstopenjski in vključuje naslednje korake (International Organization for Standardization, 2015-2016; Lange-Morales et al., 2014; Ryan & Wilson, 2013; Zink & Fischer, 2013):

- Ocenjevanje trenutnega stanja: to vključuje prepoznavanje trenutnih ergonomskih in trajnostnih vprašanj v organizaciji ter morebitnih tveganj in koristi implementacije ergonomije v trajnostni razvoj. Potrebna je izvedba temeljite ocene trenutnih operacij in procesov, da prepoznamo področja, kjer je mogoče ergonomska načela vključiti v pobude trajnostnega razvoja. To lahko pomaga organizacijam, da določijo prednost svojih prizadevanj in se osredotočijo na najbolj vplivne spremembe. Za ocenjevanje trenutnega stanja organizacijam priporočamo pregled in ravnanje po ISO standardih 14001:2015 (ravnanje z okoljem) ter 6385:2016 (ergonomska načela pri načrtovanju delovnih sistemov).

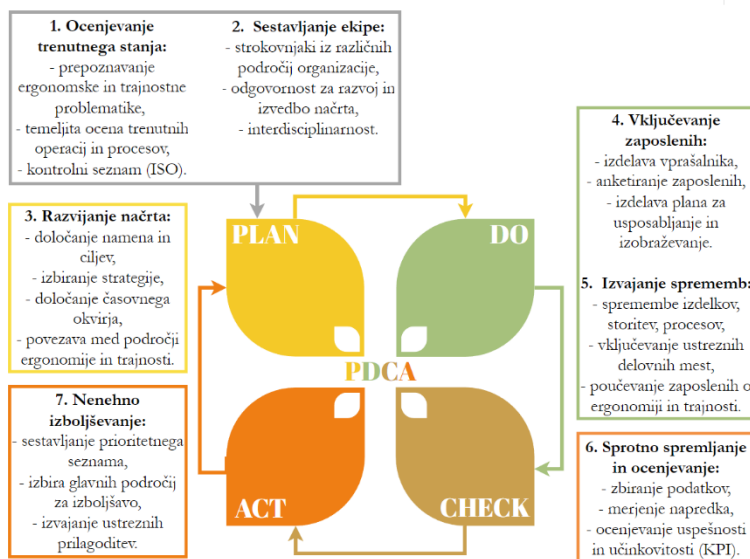
- Določanje ekipe, ki je sestavljena iz strokovnjakov z različnih področij organizacije, vključno z ergonomijo, trajnostjo, oblikovanjem in inženiringom. Ta ekipa je odgovorna za razvoj in izvajanje načrta ergonomije in trajnostnega razvoja. Za določanje ekipe je odgovoren oddelek za raziskave in razvoj. V projektno skupino lahko vključijo različna delovna mesta, kot so na primer: inženir za razvoj izdelkov, tehnolog, vodja proizvodnje, manager projektov, vodja financ in podobno, glede na potrebe organizacije.
- Razvijanje načrta: to vključuje določanje ciljev, določanje posebnih ukrepov in strategij za obravnavo ugotovljenih težav ter določanje časovnega okvira za izvedbo. Namen in cilje določi ekipa, izbrana in sestavljena s strani oddelka za raziskave in razvoj, s pomočjo kontrolnega seznama ISO standardov 14001:2015 ter 6385:2016. V načrtu naj bodo razvidne povezave obeh strokovnih področij – ergonomije in trajnosti.
- Vključevanje zaposlenih: zaposleni so tisti, na katere bodo spremembe najbolj vplivale, zato je pomembno, da jih vključimo v proces ter pridobimo njihov prispevek in povratne informacije. To je mogoče storiti z anketami zaposlenih, s katerimi ugotovimo raven poznavanja in vključenosti zaposlenih v ergonomsko in trajnostna načela, vrednote in smernice podjetja. Za izdelavo anketnega vprašalnika je odgovorna zgoraj omejena sestavljena ekipa, ki nato s pomočjo kadrovske službe izvede anketiranje zaposlenih. Glede na rezultate analize kadrovska služba pripravi plan za nadaljnjo izobraževanje in usposabljanje določenih zaposlenih (glede na funkcijo). Prav tako je potrebno vključiti ključne deležnike, vključno s strankami in dobavitelji, v pobudo za ergonomijo in trajnostni razvoj. Potrebno je spodbujanje njihovih povratnih informacij in sodelovanje, da zagotovimo, da so njihove potrebe izpolnjene in da ima iniciativa pozitiven učinek.
- Izvajanje sprememb: to vključuje spremembe izdelkov, predmetov dela, delovnih sredstev in določenih poslovnih procesov za izboljšanje ergonomije in trajnosti. Glede na panogo dejavnosti podjetja v to fazo vključimo ustrezna delovna mesta (konstruktorji, tehnologji, razvijalci, ...). To lahko vključuje preoblikovanje opreme, uvedbo novih tehnologij ali spremembo ureditve delovnega mesta. Poleg spada tudi usposabljanje in izobraževanje zaposlenih o strokovnih področjih ergonomije in trajnosti.

- Sprotno spremljanje in ocenjevanje: to vključuje spremljanje napredka sprememb in ocenjevanje njihove učinkovitosti. V ta korak sodi zbiranje podatkov o varnosti delavcev, produktivnosti in zadovoljstvu pri delu ter spremljanje uporabe virov, odpadkov in emisij v organizaciji. Za to so zopet odgovorni zaposleni, delegirani s strani projektne skupine, sestavljene v drugem koraku. Smiselno je vključiti vodje določenih oddelkov, kot je na primer vodja proizvodnje. V tem koraku nenehno spremljamo in ocenjujemo izvajanje ergonomskih načel v pobudah trajnostnega razvoja ter le-te sprotno beležimo. Lahko si pomagamo z različnimi KPI indeksi, povezanimi z ergonomijo ter trajnostjo. To lahko pomaga organizacijam prepoznati področja za izboljšave in narediti potrebne prilagoditve z zagotovitvijo, da dosegajo svoje, vnaprej določene cilje.
- Nenehno izboljševanje: po uspešnem spremljanju in ocenjevanju izvajanja glavnih sprememb, lahko uporabimo zbrane podatke, s pomočjo katerih nato služba za kakovost prepozna ustrezna področja za izboljšave ter s pomočjo projektne skupine izvede potrebne prilagoditve. Pri nenehnem izboljševanju sestavimo prioritetni seznam, na vrhu katerega postavimo najbolj kritične KPI indekse organizacije s področja ergonomije in trajnosti. V tem koraku je potrebno zaposlene, stranke in dobavitelje ponovno izobraziti o pomenu ergonomije v trajnostnem razvoju. Ozaveščanje o prednostih ergonomskih načel in o tem, kako jih je mogoče vključiti v vsakodnevne prakse in procese, je v zadnjem koraku ključno.

Omeniti velja, da vključitev strokovnjaka iz področja ergonomije v proces pomaga pri prepoznavanju ergonomskih tveganj in priložnosti ter pri razvoju in izvajanju rešitev, ki so primerne za določena delovna mesta. Podobno je pri vključevanju strokovnjaka iz področja trajnostnega razvoja – pozoren je na družbene, okoljske in ekonomske vidike poslovanja podjetja. Omenjena strokovnjaka lahko kot zunanja izvajalca sodelujeta pri ocenjevanju trenutnega stanja, sestavljanju projektne ekipe, razvijanju načrta ter izvajanju sprememb. Zagotovo pa jih je smiselno vključiti tudi v ostale delovne aktivnosti, saj tako lahko spremljata uspešnost PDCA cikla.

Če povzamemo, uvajanje ergonomije v trajnostni razvoj organizacije zahteva oceno trenutnega stanja, izgradnjo močne ekipe, razvoj načrta, vključevanje zaposlenih, uvajanje sprememb, spremljanje in vrednotenje napredka ter nenehno izboljševanje ergonomskih in trajnostnih praks (slika 2). Z upoštevanjem teh najboljših praks

lahko organizacije uspešno implementirajo ergonomijo v pobude trajnostnega razvoja in dosežejo pozitiven vpliv na okolje, delovno mesto ter življenja zaposlenih in strank. Prav tako pa model služi v pomoč organizacijam, ki želijo nenehno izboljševati uspešnost in učinkovitost na področju ergonomije in trajnosti.



Slika 2: Model vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije

Vir: Lasten.

## 6 Zaključek

Ta sistematični pregled literature je pokazal, da obstaja vedno več raziskav o razmerju med ergonomijo in trajnostnim razvojem. Literatura nakazuje, da lahko integracija ergonomije v trajnostni razvoj vodi do znatnih koristi v smislu varnosti delavcev, produktivnosti in zadovoljstva pri delu, pa tudi okoljskih koristi v smislu zmanjšane porabe virov in emisij. Poleg tega je pregled literature pokazal, da lahko uporaba ergonomskih načel pri oblikovanju trajnostnih izdelkov in delovnih okolij vodi do izboljšane zadovoljstva zaposlenih, povečane učinkovitosti in uspešnosti ter zmanjšane vpliva na okolje.



Vendar pa je pregled literature tudi ugotovil, da obstaja potreba po več raziskavah na tem področju, zlasti v zvezi z razvojem in validacijo orodij in metod za ocenjevanje okoljskega vpliva ergonomskih posegov ter ekonomskega vpliva ergonomskega in trajnostnega oblikovanja delovnih mest. Ugotovljeno je bilo, da pri vključevanju ergonomije v trajnostni razvoj organizacije prihaja do določenih neskladij, katere smo ustrezno predstavili.

Ker smo ugotovili, da je veliko več pozitivnih posledic vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije kot negativnih, smo s pomočjo pregleda literature sestavili lasten model vključevanja ergonomije v trajnostni razvoj organizacije. Model lahko služi v pomoč pri celostni analizi trenutne organizacije, implementaciji oziroma povezavi obeh obravnavanih področij in ocenjevanju stanja ter sprotnem izboljševanju. S pomočjo modela prav tako vključimo ergonomijo in trajnost v vse ravni organizacije.

Na splošno je ta pregled literature pokazal pomen vključevanja ergonomije in trajnostnega razvoja ter potencial za pomembne koristi, ki jih je mogoče pridobiti z uporabo ergonomskih načel pri oblikovanju trajnostnih izdelkov in delovnih okolij.

## Literatura

- 62nd Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, HFES 2018. (2018). In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society* (Vol. 3).
- Baber, C., & Young, M. S. (2022). Making ergonomics accountable: Reliability, validity and utility in ergonomics methods. *Applied Ergonomics*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103583>
- Balantič, Z., Polajnar, A. in Jevšnik, S. (2016). *Ergonomija v teoriji in praksi*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Berlin, C., & Adams, C. (2017). *Production ergonomics: Designing work systems to support optimal human performance*. Ubiquity press.  
[https://books.google.si/books?hl=en&lr=&id=npHgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=berlin+and+adams+2017&ots=LIJPq6vWWA&sig=CAA9KIDH1yAVM\\_PdcR90XNwONh4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=berlin%20and%20adams%202017&f=false](https://books.google.si/books?hl=en&lr=&id=npHgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=berlin+and+adams+2017&ots=LIJPq6vWWA&sig=CAA9KIDH1yAVM_PdcR90XNwONh4&redir_esc=y#v=onepage&q=berlin%20and%20adams%202017&f=false)
- Brown, C., & Legg, S. (2011). Business and Sustainability: Concepts, Strategies and Changes Chapter 3 Human Factors and Ergonomics for Business Sustainability. *Critical Studies on Corporate Responsibility, Governance and Sustainability*, 3(3).
- Cebrián, G., & Junyent, M. (2015). Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability (Switzerland)*, 7(3).  
<https://doi.org/10.3390/su7032768>
- Dekker, S. W. A., Hancock, P. A., & Wilkin, P. (2013). Ergonomics and sustainability: Towards an embrace of complexity and emergence. *Ergonomics*, 56(3).  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718799>

- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R., & van der Doelen, B. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession. *Ergonomics*, 55(4). <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>
- Figueres, C. (2015). Take urgent action to combat climate change and its impacts. *UN Chronicle*, 51(4). <https://doi.org/10.18356/0ab994c7-en>
- Gross, C. (1997). Ergonomic Checkpoints: Practical and Easy-to-Implement Solutions for Improving Safety, Health and Working Conditions by the International Labour Office and International Ergonomics Association 1996, 273 pages, \$22.50 Geneva, Switzerland: ILO ISBN 92-2-10944-1. *Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications*, 5(3). <https://doi.org/10.1177/106480469700500314>
- Haslam, R., & Waterson, P. (2013). Ergonomics and Sustainability. In *Ergonomics* (Vol. 56, Issue 3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.786555>
- Haywood, L. K., Funke, N., Audouin, M., Musvoto, C., & Nahman, A. (2019). The Sustainable Development Goals in South Africa: Investigating the need for multi-stakeholder partnerships. *Development Southern Africa*, 36(5). <https://doi.org/10.1080/0376835X.2018.1461611>
- International Organization for Standardization. (2015). *Environmental management systems — Requirements with guidance for use* (ISO Standard 14001:2015). <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- International Organization for Standardization. (2016). *Ergonomics principles in the design of work systems* (ISO Standard 6385:2016). <https://www.iso.org/standard/63785.html>
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M. (2013). The role of ergonomics in implementation of the social aspect of sustainability, illustrated with the example of maintenance. *Occupational Safety and Hygiene - Proceedings of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, SHO 2013*. <https://doi.org/10.1201/b14391-11>
- Kroemer, A. D., & Kroemer, K. H. E. (2016). Office ergonomics: Ease and efficiency at work: Second edition. In *Office Ergonomics: Ease and Efficiency at Work: Second Edition*. <https://doi.org/10.1201/9781315368603>
- Lange-Morales, K., Thatcher, A., & García-Acosta, G. (2014). Towards a sustainable world through human factors and ergonomics: it is all about values. *Ergonomics*, 57(11). <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.945495>
- Lin, C. J., Belis, T. T., & Kuo, T. C. (2019). Ergonomics-based factors or criteria for the evaluation of sustainable product manufacturing. *Sustainability (Switzerland)*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11184955>
- Liu, S. (2017). Sustainability: Humanity Perspective. *Bioprocess Engineering*, 829–870. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63783-3.00014-9>
- Martin, K., Legg, S., & Brown, C. (2013). Designing for sustainability: Ergonomics - carpe diem. In *Ergonomics* (Vol. 56, Issue 3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718368>
- Mata, T. M., Oliveira, G. M., Monteiro, H., Silva, G. V., Caetano, N. S., & Martins, A. A. (2021). Indoor air quality improvement using nature-based solutions: Design proposals to greener cities. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 16). <https://doi.org/10.3390/ijerph18168472>
- Meyer, F., Eweje, G., & Tappin, D. (2017). Ergonomics as a tool to improve the sustainability of the workforce. In *Work* (Vol. 57, Issue 3). <https://doi.org/10.3233/WOR-172563>
- Munigua Vega, N. E., Flores Borboa, V. S., Zepeda Quintana, D. S., & Velazquez Contreras, L. E. (2019). Assessing the effectiveness of integrating ergonomics and sustainability: a case study of a Mexican maquiladora. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 25(4). <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1419589>
- Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. In *Cogent Engineering* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1167990>
- Pavlovic-Veselinovic, S. (2014). Ergonomics as a missing part of sustainability. *Work*, 49(3). <https://doi.org/10.3233/WOR-141875>

- Pilczuk, D., & Barefield, K. (2014). Green ergonomics: Combining sustainability and ergonomics. *Work*, 49(3). <https://doi.org/10.3233/WOR-141869>
- Radijiev, A., Qiu, H., Xiong, S., & Nam, K. H. (2015). Ergonomics and sustainable development in the past two decades (1992–2011): Research trends and how ergonomics can contribute to sustainable development. *Applied Ergonomics*, 46(Part A), 67–75. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2014.07.006>
- Ryan, B., & Wilson, J. R. (2013). Ergonomics in the development and implementation of organisational strategy for sustainability. *Ergonomics*, 56(3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718372>
- Sarbat, I., & Ozmehtmet Tasan, S. (2020). A structural framework for sustainable processes in ergonomics. *Ergonomics*, 63(3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1641614>
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56. <https://doi.org/10.1016/J.ENVDEV.2015.09.002>
- Schorr, B. (2018). How Social Inequalities Affect Sustainable Development: Five Causal Mechanisms Underlying the Nexus. [https://www.academia.edu/36053313/How\\_Social\\_Inequalities\\_Affect\\_Sustainable\\_Development\\_Five\\_Causal\\_Mechanisms\\_Underlying\\_the\\_Nexus](https://www.academia.edu/36053313/How_Social_Inequalities_Affect_Sustainable_Development_Five_Causal_Mechanisms_Underlying_the_Nexus)
- Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje. (2022). *Trajnostni razvoj*. [https://www.siq.si/nase-dejavnosti/certificiranje-organizacij/predstavitev/trajnostni\\_razvoj/](https://www.siq.si/nase-dejavnosti/certificiranje-organizacij/predstavitev/trajnostni_razvoj/)
- Steer, A. (2008). Achieving Sustainable Development and Promoting Development Cooperation. In *United Nations Publications*. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.028>
- Thatcher, A. (2013). Green ergonomics: Definition and scope. *Ergonomics*, 56(3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.718371>
- Thatcher, A., Bolis, I., Sigahi, T. F. A. C., García-Acosta, G., & Lange-Morales, K. (2022). Past, present, and future of E/HF for sustainability: A perspective from the HFSD Technical Committee. *Work*, (Preprint), 1-15. <https://content.iospress.com/articles/work/wor211121>
- Tosi, F. (2012). Ergonomics and sustainability in the design of everyday use products. *Work*, 41(SUPPL.1). <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0055-3878>
- Zink, K. J., & Fischer, K. (2013). Do we need sustainability as a new approach in human factors and ergonomics? *Ergonomics*, 56(3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.751456>

