

Igor BIZJAK

Uporaba standardov ISO za spremljanje prilagajanja podnebnim spremembam

Orkani, poplave, suše, požari ipd., ki jih zadnjih nekaj let spremljamo po svetu, so posledice podnebnih sprememb. Te pomembno vplivajo na mestna območja, naselja in vasi, ki se soočajo s specifičnimi izzivi. Povečana pogostnost ekstremnih vremenskih dogodkov ogroža infrastrukturo, javne storitve in življenje prebivalcev. Mesta, ki so pogosto gosto poseljena, se lahko soočajo s povečano toplotno obremenitvijo zaradi urbanega otoka toplote, kar vodi do višjih temperatur in povečanega povpraševanja po energiji za hlajenje. Ker imamo v Sloveniji razpršeno poselitev, velikokrat tudi ob hudournikih in vodotokih, se tudi naselja in vasi ob ekstremnih vremenskih dogodkih soočajo s poplavami, plazovi, sušo in požari. Uravnotežen prostorski razvoj ima ključno vlogo pri soočanju s podnebnimi spremembami. Pravilno načrtovanje in uporaba prostora lahko zmanjšata negativne vplive podnebnih sprememb ter povečata odpornost mest in skupnosti. Standardi ISO iz poglavja Onesnaževanje, nadzor onesnaževanja in ohranjanje in poglavja Sistemi upravljanja, ponu-

jajo smernice za oceno vplivov podnebnih sprememb in trajnostno upravljanje prostora ter omogočajo mestom in skupnostim, da sistematično izboljšujejo svojo prilagodljivost in odpornost. Standardi prav tako predpisujejo kazalnike za merjenje uspešnosti mestnih storitev, kakovosti življenja in napredka pri prehodu na trajnostne vire energije. V članku sta predstavljena standarda ISO 14091 Prilagajanje podnebnim spremembam – Ocena ranljivosti, vplivov in tveganj – ter ISO 37123 Trajnostna mesta in skupnosti – Kazalniki za odporna mesta. Prvi je namenjen oceni ranljivosti, vplivov in tveganj, ki jih prinašajo podnebne spremembe, drugi pa s standardoma ISO 37101 in ISO 37120 pomaga mestom oceniti odpornost na naravne nesreče in prilagoditi infrastrukturne projekte.

Ključne besede: standard ISO, podnebne spremembe, spremljanje stanja v prostoru, primerjanje doseganja standardov

1 Uvod

Podnebne spremembe povzročajo pogostejše in intenzivnejše ekstremne vremenske dogodke zaradi toplejšega zraka, ki povečuje izhlapevanje in vsebnost vlage v ozračju. Pomemben učinek podnebnih sprememb je tudi dvig morske gladine. Predvideni podnebni scenariji in spremembe v vzorcih padavin, temperaturah in srednji gladini morja pritiskajo na infrastrukturo. Tveganja se povečujejo zaradi urbanizacije, gospodarskega razvoja in sprememb rabe zemljišč. Skupnosti, izpostavljene podnebnim nevarnostim, bodo pogostejše doživljale nesreče, pri čemer bo dvig morske gladine do leta 2100 postal ključni dejavnik povečane izpostavljenosti prebivalstva. Več vrst groženj povečuje verjetnost interakcij in zaporednih nesreč (Menjívar Recinos in Guilemes Peira, 2023).

Zato se bodo naša mesta v prihodnosti soočila z velikimi spremembami. Morala se bodo prilagoditi oziroma blažiti podnebne spremembe, do leta 2030 doseči podnebno nevtralnost (Sučić idr., 2020; Evropska komisija, 2021) in izpolniti cilje Evropskega zelenega dogovora (Evropska komisija, 2019). Ta

predvideva, da bo Evropa do leta 2050 podnebno nevtralna. Te spremembe bodo vplivale na različne vidike življenja – od načina ogrevanja, sprememb na področju mobilnosti, energetske prenovе stavb, načina pridobivanja električne energije do revitalizacije degradiranih območij zaradi načela »ničelne izrabe prostora«. Zeleni dogovor vključuje tudi uvedbo krožnega gospodarstva, skrajševanje prehrabnih verig, novo strategijo za obnovo poškodovanih ekosistemov, izboljšanje biodiverzitete in zmanjšanje onesnaževanja na minimum. Vse to bo prispevalo k izboljšanju našega okolja in blaženju podnebnih sprememb.

Ključno pri razvoju pametnih mest, podeželja in skupnosti je ustvariti privlačne pogoje, ki bodo omogočali prilagajanje podnebnim spremembam in trajnostno naravnan razvoj. Ta bo dosežen, če bodo ljudje v teh okoljih zadovoljni ter bodo prek svojih izkušenj in pričakovanj tudi drugim omogočili, da se odločijo za življenje ali naložbe v takih okoljih. Kako to doseči? Zaradi kompleksnosti teh odločitev je treba vzpostaviti

skupna izhodišča, ki zagotavljajo primerljivost rezultatov. Taka izhodišča ponujajo standardi, ki so pomemben del družbe, v kateri živimo. Standardi so splošno priznane in ponovljive osnove za naše delovanje in uvajajo red v različne postopke.

Prostorsko načrtovanje mora vključevati ukrepe za zmanjšanje tveganj zaradi ekstremnih vremenskih razmer, kot so poplave in vročinski valovi. Standard ISO, kot je ISO 14091 Prilaganje podnebnim spremembam – Ocena ranljivosti, vplivov in tveganj (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2019a), pomaga mestom in skupnostim oceniti odpornost na naravne nesreče in prilagoditi infrastrukturne projekte. Standard ISO 37123 Trajnostna mesta in skupnosti – Kazalniki za odporna mesta (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2019b) – pa omogoča mestom in skupnostim spremljanje, kako so mesta oziroma mestne storitve ali skupnosti pripravljeni na soočanje s podnebnimi spremembami. Standard ISO 37123 je del standardov na področju trajnostnega razvoja v skupnostih, ki vsebuje še standarde ISO 37101 – Sistem vodenja za trajnostni razvoj – Zahteve z navodili za uporabo (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2016b), ISO 37120 – Kazalniki za mestne storitve in kakovost življenja (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2018) in ISO 37122 – Kazalniki za pametna mesta (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2019c).

Standardi prav tako določajo kazalnike, s katerimi merimo stanje v prostoru. Raziskovalci, ki so proučevali kakovost mestnega okolja, so uporabljali različne kazalnike (Drozg, 1994; Plut, 1996; Adamlje, 2011; Tiran, 2014, 2017; Tiran in Koblar, 2017; Rebernik, 2020). Ti kazalniki so bili določeni na podlagi pregledov domače in svetovne literature s področja kakovosti urbanega okolja. Vendar pa so bile vse te raziskave opravljene pred uvedbo standardov ISO, ki so obravnavani v tem članku. Če kazalniki niso opredeljeni s svetovno priznanimi standardi, je težava v tem, da kakovosti urbanega okolja ni mogoče primerjati med mesti po svetu. Prav tako je težko primerjati starejše raziskave z novjšimi, če niso narejene na isti osnovi z enakimi kazalniki. Spremljanje trajnostnega razvoja in kakovosti bivanja v mestih in skupnostih zahteva sistem, ki omogoča opazovanje, analiziranje in predvidevanje sprememb v okolju, ki izhajajo iz našega ravnanja. Spremljanje standardnih kazalnikov v tem sistemu pomaga ocenjevati, ali se trajnostni razvoj odvija v pravi smeri in ali se izboljšuje kakovost bivanja v urbanih okoljih (Smilka, 2019).

Na primer standard ISO 37123, ki določa kazalnike za merjenje odpornosti mest, vključuje različne vidike, kot so okoljski kazalniki (kakovost zraka, upravljanje odpadkov, dostop do čiste vode), družbeni kazalniki (dostop do zdravstvenih storitev, izobraževanje, socialna enakost), gospodarski kazalniki (zaposlenost, gospodarska stabilnost, inovacije) in kazalniki

upravljanja (pripravljenost na izredne razmere, sodelovanje skupnosti, transparentnost upravljanja). Ti kazalniki pomagajo mestom oceniti njihovo pripravljenost na različne šoke, kot so podnebne spremembe, naravne nesreče, gospodarske krize in socialni izzivi.

2 Standardi

Na spletni strani *Mednarodne organizacije za standardizacijo* (ang. *International Organization for Standardization*, v nadaljevanju: ISO) je zapisano: »Standardi ISO so mednarodno sprejeti s strani strokovnjakov. Nanje pomislite kot na formulo, ki opisuje najboljši način, kako nekaj narediti. Lahko gre za izdelavo izdelka, upravljanje procesa, zagotavljanje storitve ali dobavo materialov – standardi pokrivajo ogromno dejavnosti. Standardi so destilirana modrost ljudi s strokovnim znanjem o svojem predmetu in poznajo potrebe organizacij, ki jih zastopajo – ljudi, kot so proizvajalci, prodajalci, kupci, trgovinska združenja, uporabniki ali regulatorji.« (Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2016a)

ISO ima na svoji strani objavljenih veliko standardov, ki jih razvršča v več poglavij. V poglavju 13.020.40 Onesnaževanje, nadzor onesnaževanja in ohranjanje najdemo dva standarda ISO 14090 Prilaganje podnebnim spremembam – Načela, zahteve in smernice (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2019d) – in ISO 14091 Prilaganje podnebnim spremembam – Smernice o ranljivosti, vplivih in oceni tveganja. V poglavju 03.100.70 Sistemi upravljanja najdemo standarde za trajnostna mesta in skupnosti in med njimi standard ISO 37123 Trajnostna mesta in skupnosti – Kazalniki za odporna mesta.

ISO 14090 je standard, ki je bil določen že leta 2019 in bo v naslednjem letu doživel osvežitev. Določa načela, zahteve in smernice za prilaganje podnebnim spremembam. To vsebuje vključevanje prilagajanja znotraj organizacij ali med njimi, razumevanje vplivov in negotovosti ter kako se ti lahko uporabijo pri sprejemanju odločitev.

Drugi standard iz serije ISO 14091, ki je najnovejši standard v tej seriji, opisuje številne elemente prilagajanja na podnebne spremembe, vključno s predhodnim načrtovanjem, načrtovanjem prilagoditev, izvajanjem, spremljanjem in ocenjevanjem ter poročanjem in komuniciranjem. Standard ISO 14091 ponuja smernice za ocenjevanje tveganj, povezanih z mogočimi vplivi podnebnih sprememb. Ta standard opisuje, kako razumeti ranljivost ter kako razviti in izvajati zanesljivo oceno tveganja v kontekstu podnebnih sprememb. Uporablja se lahko za ocenjevanje sedanjih in prihodnjih tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami. ISO 14091 je namenjen podpori

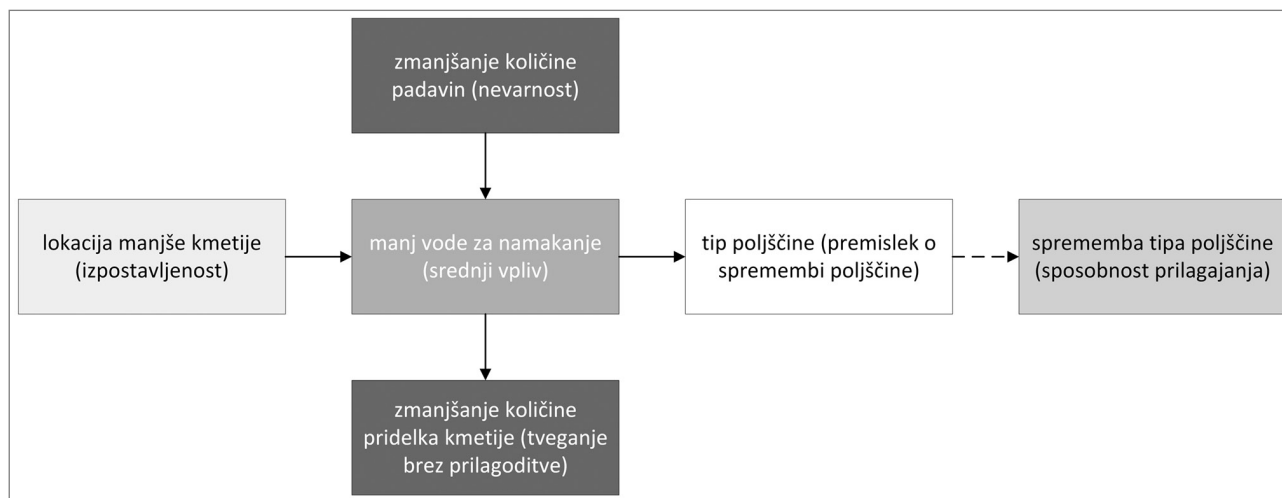
lokalnim vladam in skupnostim pri prilagajanju na podnebne spremembe. S pomočjo ocene tveganj lahko izboljšajo načrtovanje prilagoditvenih ukrepov ter obveščajo o izvajanju in spremljanju teh dejavnosti. Standard vključuje smernice za vzpostavitev konteksta, določitev ciljev in pričakovanih rezultatov, oblikovanje projektne ekipe, določitev obsega in metodologije, zbiranje relevantnih informacij in pripravo načrta za izvajanje. Ocena tveganja po tem standardu zagotavlja osnovo za načrtovanje, izvajanje in spremljanje prilagoditvenih ukrepov na podnebne spremembe za katerokoli organizacijo, ne glede na njeno velikost, vrsto ali naravo. To omogoča organizacijam, da bolje razumejo svojo ranljivost in sprejmejo ustrezne ukrepe za zmanjšanje tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami.

Če se standard ISO 14091 osredinja na ocenjevanje tveganja glede na podnebne spremembe in posledično določitev ciljev za odpravljanje teh, standard ISO 37123 opisuje kazalnike, ki nam omogočajo spremljanje pripravljenosti mest in skupnosti na podnebne spremembe. Standard ISO 37123 je namenjen odpornim mestom. Odporno mesto se je sposobno pripraviti na pretrese in strese, si opomoči od njih in se jim prilagodi. Mesta se vse pogostejše soočajo s pretresi, vključno z ekstremnimi naravnimi dogodki ali dogodki, ki jih povzroči človek, ki povzročijo izgubo življenj in poškodbe, materialne, gospodarske in/ali okoljske izgube in vplive. Ti šoki lahko vključujejo poplave, potrese, orkane, požare, pandemije, kemična razlita in eksplozije, terorizem, izpade električne energije, finančne krize, kibernetične napade itd. Odporno mesto je tudi sposobno upravljati in blažiti stalne človeške in naravne pritiske v mestu, povezane z degradacijo okolja (npr. slaba kakovost zraka in vode), družbeno neenakostjo (npr. kronična revščina in pomanjkanje stanovanj) in gospodarsko nestabilnostjo (npr. hitro inflacijo in vztrajno brezposelnost), ki povzročajo trajne negativne posledice v mestu.

2.1 ISO 14091

Standard se osredinja na vpliv podnebnih sprememb in tveganja, ki jih prinašajo te. Ne obravnava pa tveganj, ki izhajajo iz blaženja podnebnih sprememb. Prvi korak, ki ga predpisuje standard, je priprava ocene tveganja, naslednji je izvajanje ocene, ki vsebuje tudi spremljanje izvajanja, in zadnji, tretji, korak poročanje o rezultatih ocene tveganja. Ocena tveganja podnebnih sprememb vključuje negotovosti zaradi nepredvidljivosti prihodnjih podnebnih in socioekonomskih dejavnikov. Namesto napovedi se uporabljajo scenariji podnebnih sprememb in projekcije, ki obravnavajo spremembe tveganja in ranljivosti skozi čas. Negotovosti izhajajo iz nejasnosti glede prihodnjih emisij toplogrednih plinov, variabilnosti podnebnih modelov in težav pri napovedovanju podnebnih ekstremov. Dodatno negotovost prispevajo modeli učinkov, kot so spremembe v

kmetijstvu in ocenitev prilagoditvenih zmogljivosti. Za zmanjšanje negotovosti se uporabljajo različni pristopi, kot so uporaba več podnebnih in socioekonomskih scenarijev, posvetovanja s strokovnjaki in kombiniranje metodoloških pristopov. Pomembno je zagotoviti kakovostne podatke in jasna pojasnila glede točk, na katerih so negotovosti. Kljub temu negotovosti ni mogoče popolnoma odpraviti, zato je ključno natančno opredeliti njihove razsežnosti in stopnjo prepričanja strokovnjakov. Ocena tveganja za podnebne spremembe vključuje nevarnost, izpostavljenost sistema, občutljivost sistema, potencialne vplive brez prilagajanja in tveganje s prilagajanjem. Vplivi podnebnih sprememb so odvisni od izpostavljenosti sistema (npr. suše, poplave) in njegove občutljivosti (npr. vrste pridelkov, raba tal), medtem ko prilagoditvena zmogljivost določa, kako se ti vplivi preoblikujejo v tveganje. Ranljivost sistema, kot so regije, podjetja ali infrastruktura, je kombinacija njegove občutljivosti in omejene prilagoditvene zmogljivosti. Ocene tveganja služijo različnim ciljem, odvisno od potreb organizacije in izzivov, ki jih prinašajo podnebne spremembe. Pomagajo pri ozaveščanju o posledicah podnebnih sprememb, prepoznavanju in razvrščanju tveganj glede na njihovo pomembnost in opredelitev vstopnih točk za ukrepanje. Prav tako omogočajo spremljanje sprememb tveganja skozi čas in ocenjevanje učinkovitosti prilagajanja, s čimer organizacijam pomagajo pri razvoju prilagoditvenih zmogljivosti in zgodnjem ukrepanju. Pri ocenjevanju tveganja podnebnih sprememb je treba presojeti na podlagi vrednostnih ocen, kadar vplivov ni mogoče meriti v istih enotah (npr. denarna izguba, skrajšanje življenjske dobe). Pri izbiri najpomembnejših vplivov podnebnih sprememb in določanju kritičnih pragov, ko ti niso popolnoma podprti z empiričnimi dokazi, se je treba opreti na vrednostno presojo. Na primer, prag za minimalno količino padavin (npr. 200 mm letno), potrebnih za določeno vrsto kmetijstva, se določa na podlagi preteklih izkušenj, znanstvenih dognanj in presoje, kaj se šteje za »kritično«. Za pregledno ocenjevanje rezultatov je ključno jasno navesti, kje so bile uporabljene vrednostne presoje. Čeprav se tem presojam ni mogoče popolnoma izogniti, je treba, kadar je mogoče, dati prednost pristopom, ki temeljijo na dejstvih. Pri pripravi ocene tveganja podnebnih sprememb je pomembno, da organizacija vzpostavi kontekst, ki določa obseg, cilje in načrtovane rezultate. Ta vključuje opredelitev ogroženega sistema, prepoznavanje nevarnosti in razpoložljivih virov, upoštevanje zunanjega razvoja in zakonskih obveznosti. Organizacija nato opredeli cilje, pričakovane rezultate in vrzeli v informacijah ter vključi strokovnjake in zainteresirane strani v proces. Oblikuje se projektna skupina, ki pozna kontekst sistema in podnebne spremembe in vključuje odločevalce. Ključni koraki vključujejo določitev obsega in metodologije ocene, zbiranje ustreznih informacij in določitev časovnega okvira. Organizacija mora razviti izvedbeni načrt z jasno določenimi nalogami, odgovornostmi in časovnim načrtom, pri čemer imata preglednost in participativni pristop pomembno vlogo



Slika 1: Primer verige učinkov za kmetijstvo (vir: Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2019c)

v vsem postopku. Izvajanje ocene tveganja zaradi podnebnih sprememb kot drugi korak vključuje preverjanje učinkov, razvoj verig učinkov in opredelitev kazalnikov. Pri izvajanju ocene tveganja je ključnega pomena razumevanje vzročno-posledičnih odnosov med različnimi vplivi podnebnih sprememb in ranljivostjo sistema. Projektna skupina mora oblikovati verige učinkov, ki služijo kot analitična osnova za oceno tveganja ter omogočajo boljše razumevanje povezanosti med tveganji in prilagoditvenimi ukrepi. Pri tem lahko pomaga sodelovanje zunanjih strokovnjakov in posvetovanje z zainteresiranimi udeleženci.

Ključni del ocene tveganja je tudi opredelitev kazalnikov, ki merijo različne sestavine tveganja, kot so nevarnosti, izpostavljenost in občutljivost. Kazalniki omogočajo kvantitativno, polkvantitativno ali kvalitativno vrednotenje vplivov podnebnih sprememb ter jih je treba skrbno izbrati glede na njihovo prostorsko in časovno pokritost, ponovljivost in izvedljivost. Kazalniki lahko vključujejo podnebne parametre, socioekonomske podatke in biofizikalne informacije. Pri izbiri kazalnikov za ocene tveganja je pomembno upoštevati pet ključnih vidikov: prostorsko in časovno pokritost, reprezentativnost, ponovljivost in izvedljivost. Idealno bi bilo vključiti kazalnike, ki omogočajo prepoznavanje kritičnih pragov. Ta proces je ponavljajoč ter vključuje strokovnjake in delavnice za boljše odločanje, vendar je pogosto omejen z razpoložljivostjo in kakovostjo podatkov in razpoložljivimi viri. Kazalniki za nevarnost večinoma temeljijo na neposredno merljivih ali modeliranih podnebnih parametrih, kot so temperatura ali padavine. Za kazalnike za izpostavljenost in občutljivost pa je koristno uporabiti biofizikalne ali socioekonomske podatke, ki jih je mogoče pridobiti iz meritev, modelov ali nacionalnih statističnih podatkov.

Zbiranje podatkov za oceno tveganja vključuje zgodovinske meritve in projekcije prihodnjih scenarijev. Treba je preveriti kakovost teh podatkov in oceniti negotovosti, ki so del ocene. Upravljanje podatkov mora vključevati ustrezno dokumentacijo, ki omogoča ponovno uporabo in izogibanje podvajanju naporov pri zbiranju. Treba je obravnavati tudi ocenjevanje prilagoditvenih zmogljivosti, ki pomagajo organizaciji oceniti njeno sposobnost soočanja z vplivi podnebnih sprememb. Prilagoditvene zmogljivosti lahko vključujejo organizacijske, tehnične in ekosistemske zmogljivosti in so ključne za določanje potrebnih prilagoditvenih ukrepov. Zadnji korak je izdelava poročila. Poročilo o oceni tveganja podnebnih sprememb mora vsebovati jasen opis ciljev, uporabljenih metod, ključnih ugotovitev in osnovnih informacij za razumevanje rezultatov. Vključuje kontekst in cilje ocene, uporabljene metodologije in sodelujoče strokovnjake ter povzema ugotovitve glede tveganj, kot so nevarnost, občutljivost in prilagoditvena sposobnost. Poleg tega naj vsebuje ilustracije, ki pomagajo pojasniti ugotovitve, ter predloge za prihodnje prilagoditvene ukrepe in ocene. Rezultati ocen tveganja se glede na ciljno občinstvo sporočajo na različne načine (vladne agencije, zasebni sektor, javnost). Ugotovitve so ključne za načrtovanje prilagoditvenih strategij, zato mora biti predstavitev razumljiva tudi za tiste, ki niso sodelovali pri oceni. Pomembno je, da vsebujejo jasne sklepe in priporočila o prednostnih nalogah prilagajanja in ponujajo smernice za zapolnitev morebitnih vrzeli v prilagoditvenih procesih.

2.2 ISO 37123

Kot je že bilo omenjeno, standard ISO 37123 opredeljuje in vzpostavlja opredelitve in metodologije za niz kazalnikov za odpornost v mestih. Glavni poudarek standarda za odporno-

Preglednica 1: Primeri kazalnikov za oceno tveganja

Komponenta tveganja	Primer dejavnika tveganja	Kazalnik primera	Mogoč vir podatkov
nevarnost	temperatura	• število noči s T(min) nad 25 °C	meteorološki uradi
	padavine	• število mesecev s padavinami pod 50 mm	meteorološki uradi
	veter	• povečanje povprečne hitrosti vetra • število neviht nad določeno hitrostjo vetra	meteorološki uradi
izpostavljenost	lokacija infrastrukture	• razporeditev prometne infrastrukture na območjih, ogroženih zaradi poplav	agencije za načrtovanje ministrstev
	izpostavljenost malih kmetov	• odstotek površine, ki jo obdelujejo mali kmetje/ skupna površina • odstotek kmečkega prebivalstva	statistični urad agencije za načrtovanje
	izpostavljenost ekosistemov	• lokacija habitatov na območjih, na katera vpliva dvig morske gladine • lokacija habitatov, na katere vpliva resno povišanje povprečne temperature	urad za varstvo narave
	izpostavljenost industrije	• odstotek nekaterih ranljivih vrst podjetij v različnih regijah • območje industrijskih kompleksov, ki jih prizadene/-jo dvig morske gladine ali cikloni	statistični urad industrijsko združenje agencija za gospodarski razvoj
občutljivost	potrebe po vodi	• potreba po vodi (v m ³ na ha) v ravnem obdobju	statistični urad
	pogoji v tleh	• sposobnost zadrževanja vode v tleh	statistični uradi/geodetske ustanove
	industrijska proizvodnja	• obstoj sistemov zgodnjega opozarjanja	urad za civilno zaščito
	ranljiva skupina (prebivalstvo)	• odstotek prebivalstva, ki je ranljivo (npr. mladi ali stari ljudje ali ljudje, ki delajo na prostem)	statistični urad
sposobnost prilagajanja	finančna zmogljivost	• odstotek dohodka, ki je na voljo za naložbe v nove vrste pridelkov	statistični urad/strokovnjaki
	tehnična zmogljivost	• razpoložljivost ustreznih tehnologij (npr. namakalnega sistema)	industrijska združenja
	organizacijska sposobnost	• ocena potreb po usposabljanju za obravnavanje podnebnih sprememb	strokovnjaki/menedžerji
		• akcijski načrt za prilagajanje podnebnim spremembam z viri	strokovnjaki/financerji/menedžerji

Vir: Mednarodna organizacija za standardizacijo (2019c)

sti mest je upravljanje tveganj, s katerimi se soočajo mesta. Standard pri tem opredeljuje nevarnosti, s katerimi se soočajo mesta, kar je ključno za številne kazalnike. Nevarnosti, ki jih obravnava standard, so geofizikalne, hidrološke, meteorološke, klimatološke, biološke, zunajzemeljske, tehnološke in okoljske. Standard vsebuje kazalnike, ki mestom pomagajo pri pripravi na pretrse, pri okrevanju in prilagajanju na obremenitve.

Kazalniki spodbujajo vključevanje vseh sektorjev in zainteresiranih strani ter uporabo sodelovalnih metod vodenja in podatkovnih tehnologij, kar izboljšuje odpornost mest. Usmerjajo se v dolgoročno upravljanje tveganj kritičnih omrežij in njihovih medsebojnih vplivov. Kazalniki so razvrščeni po temah in storitvah v skladu s standardom ISO 37120 (glej Mednarodna organizacija za standardizacijo, 2018), pri čemer se vsi zbirajo

in se o njih poroča letno. Pomembno je, da se analizira več kazalnikov, saj se osredinjane na enega lahko izkaže za zavajajoče. Pri razlagi rezultatov je ključno upoštevati kontekst lokalnega okolja, saj ima vsako mesto svoj edinstveni nabor izzivov in virov. Prav tako je pomembno, da se upoštevajo morebitni vplivi drugih akterjev, kot so zasebni sektor in različne ravni oblasti.

V standardu za področje okolja in podnebnih sprememb so predlagani ti kazalniki za spremljanje stanja:

- 1. Kazalniki o mestnem toplotnem otoku** se osredinjajo na učinek, ki ga imajo mestna območja na lokalne temperature. Učinek mestnega toplotnega otoka se izračuna kot razlika med povprečnimi dnevnimi temperaturami zraka na mestnih in podeželskih območjih. Mestna območja so običajno toplejša zaradi gradbenih materialov, zmanjšane hitrosti vetra ter izhlapevanja in porabe energije. Mesta morajo opisati lokacije temperaturnih senzorjev, ki jih uporabljajo za merjenje velikosti učinka toplotnega otoka, in upoštevati smernice Svetovne meteorološke organizacije za opazovanje temperature. Viri podatkov vključujejo vladne agencije in raziskovalne ustanove, ki upravljajo meteorološke postaje.
- 2. Kazalnik o odstotku ekološko ovrednotenih naravnih območij** v mestu meri delež naravnih območij, ki so bila uradno ocenjena glede na zaščitne storitve, ki jih zagotavljajo. Za izračun odstotka se uporabi razmerje med površino naravnih območij, ki so bila ovrednotena, in skupno površino vseh naravnih območij v javni lasti v mestu. Naravna območja se nanašajo na geografske prostore z naravno prevladujočo pokrovnostjo tal. Viri podatkov vključujejo mestne okoljske oddelke in zunanje okoljske agencije.
- 3. Kazalnik o obnovi ekosistemov** meri območje, na katerem se obnavljajo ekosistemi kot odstotek celotnega območja mesta. Obnova ekosistemov je pomembna za povečanje ekološke odpornosti in obvladovanje naravnih nesreč. Ta kazalnik se izračuna kot razmerje med območjem, na katerem se obnavljajo ekosistemi, in celotnim mestnim območjem, pri čemer se rezultat izrazi v odstotkih. Podatki o obnovi ekosistemov se pridobijo iz mestnega proračuna in oddelkov za javna dela.
- 4. Kazalniki o ekstremnih padavinskih, vročinskih in hladnih dogodkih** merijo letno pogostnost teh ekstremnih vremenskih pojavov. Ekstremni padavinski dogodki so opredeljeni kot padavine, ki v 24 urah presegajo 50 mm. Ekstremni vročinski dogodki so obdobja nenavadno vročega vremena, ki trajajo vsaj 72 ur. Prav tako so ekstremni hladni dogodki opredeljeni kot obdobja z izjemno nizki-

mi temperaturami, ki trajajo vsaj 72 ur. Ti kazalniki so ključni za načrtovanje in odzivanje na vremenske izzive v mestih. Viri podatkov vključujejo lokalne in regionalne meteorološke organizacije.

- 5. Kazalnik o letni pogostnosti poplavnih dogodkov** meri število poplav v mestu v določenem letu. Poplave so pogosta naravna nesreča, ki lahko resno ogrozi infrastrukturo in prebivalstvo. Spremljanje teh dogodkov omogoča boljše sisteme za opozarjanje in načrtovanje v mestih.

Ti kazalniki skupaj pomagajo oceniti ter upravljati vplive okolja in podnebnih sprememb na urbana območja.

3 Sklep

Standarda ISO 14091 in ISO 37123 imata ključno vlogo pri opredeljevanju podnebnih sprememb v zvezi s prostorskim načrtovanjem. ISO 14091 se osredinja na oceno ranljivosti, vplivov in tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami. Uporablja se za določitev tveganj, ki jih prinašajo segrevanje ozračja, taljenje ledu, poplave in drugi ekstremni vremenski dogodki. Pri prostorskem načrtovanju omogoča, da se tveganja učinkovito vključijo v načrtovanje mest, infrastrukture in naravnih območij, kar zagotavlja boljšo odpornost skupnosti. ISO 37123 ponuja kazalnike za merjenje odpornosti mest, kar omogoča spremljanje uspešnosti mest pri prilagajanju podnebnim spremembam. S kazalniki, kot so ocena pripravljenosti na naravne nesreče, energetska učinkovitost in kakovost zraka, standard pomaga pri načrtovanju trajnostnih mest, ki so odporna na podnebne spremembe. Skupaj ta standarda omogočata celovit pristop k prostorskemu načrtovanju, ki vključuje prilagoditev podnebnim spremembam, zmanjšanje tveganj ter spremljanje napredka pri izboljševanju odpornosti urbanih in ruralnih območij.

Dr. Igor Bizjak, univ. dipl. inž. arh.
Urbanistični inštitut Republike Slovenije, Ljubljana
E-pošta: igor.bizjak@uiurs.si

Viri in literatura

- Adamlje, K. (2011): *Kakovost bivalnega okolja v izbranih stanovanjskih soseskah v Zagorju ob Savi*. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta.
- Droz, V. (1994): Kvaliteta bivalnega okolja v stanovanjskih območjih v Mariboru. V: Premzl, V. (ur.): *Mednarodni simpozij Trajnostni urbani razvoj*. Maribor, Univerza v Mariboru, Tehniška fakulteta.
- Evropska komisija (2019): *The European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent*. Dostopno na: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (sneto 5. 11. 2022).

Evropska komisija (2021): *EU mission: Climate-neutral and smart cities*. Dostopno na: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en (sneto 5. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2016a): *Standards*. Dostopno na: <https://www.iso.org/standards.html> (sneto 4. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2016b): *ISO 37101:2016. Sustainable development in communities – Management system for sustainable development – Requirements with guidance for use*. Dostopno na: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/18/61885.html> (sneto 4. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2018): *ISO 37120:2018. Sustainable cities and communities – Indicators for city services and quality of life*. Dostopno na: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/84/68498.html> (sneto 4. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2019a): *ISO 14091:2021. Adaptation to climate change – Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment*. Dostopno na: <https://www.iso.org/standard/68508.html?browse=ics> (sneto 4. 10. 2024).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2019b): *ISO 37123:2019. Sustainable cities and communities – Indicators for resilient cities*. Dostopno na: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/04/70428.html> (sneto 4. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2019c): *ISO 37122:2019. Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities*. Dostopno na: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/90/69050.html> (sneto 4. 11. 2022).

Mednarodna organizacija za standardizacijo (2019d): *ISO 14090:2019. Adaptation to climate change – Principles, requirements and guidelines*. Dostopno na: <https://www.iso.org/standard/68507.html?browse=ics> (sneto 4. 10. 2024).

Menjívar Recinos, L. E., in Guilemes Peira, Á. (2023): Consideraciones para la evaluación del riesgo climático y de desastre. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 6, str. 1–9.

Plut, D. (1996): Osnovni kazalci kakovosti mestnega okolja z vidika trajnostnega sonaravnega razvoja. *Geografski vestnik*, 68, str. 247–257.

Rebernik, D. (2020): Kakovost bivalnega okolja v izbranih soseskah enodružinskih hiš v obmestnih naseljih v Ljubljanski urbani regiji. *Dela*, 54, str. 53–74.

Smilka, V. (2019): The Role of Monitoring in Sustainable Development. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 7(1), str. 245–254.

Sučić, B., Merše, S., Pušnik, M., Česen, M., Janša, T., Stegnar, G., idr. (2020): *Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije*. Ljubljana, Vlada Republike Slovenije.

Tiran, J. (2017): *Kakovost bivalnega okolja v Ljubljani*. Georitem 28. Ljubljana, Založba ZRC.

Tiran, J. (2018): *Kakovost bivalnega okolja v izbranih slovenskih mestih*, 2014. Podatkovna datoteka. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Arhiv družboslovnih podatkov.

Tiran, J., in Koblar, S. (2017): Kakovost bivalnega okolja v Mariboru. V: Drozg, V., Horvat, U., in Konečnik Kotnik, E. (ur.): *Geografije Podravja*, str. 255–276. Maribor, Univerzitetna založba Univerze v Mariboru.