

SuPeRBE materijali za obuku

Makro stručno područje :

1 Klimatske promjene i izgrađeni okoliš

Stručno područje:

1.1 Osnove klimatskih promjena

Stupanj znanja: 3

Održivost

Trend od '90 ih godina

“Održivi razvoj trebao bi: zadovoljiti potrebe sadašnje generacije, bez **ugrožavanja** sposobnosti **budućih** generacija da zadovolje vlastite potrebe.“

Izvješće Brundtland



Otpornost

Manje konkretan i noviji koncept

Otpornost

Manje konkretan i noviji koncept

*„Sposobnost sustava, zajednice ili društva izloženog opasnostima da se **odupre, apsorbira, prilagodi, prilagodi, transformira i oporavi** od učinaka opasnosti na pravovremen i učinkovit način, uključujući očuvanje i obnovu svojih bitnih osnovnih struktura i funkcija putem upravljanja rizicima.“*

United Nations Office for
Disaster Risk Reduction



Klimatske promjene

„Klimatske promjene su pojam koji se **koristi za opisivanje promjena u stanju klime** koje se mogu prepoznati promjenama u prosjeku i/ili varijabilnosti njezinih svojstava i koje traju dulje vrijeme, obično desetljećima ili dulje.“

World Meteorological Organization

Emisije stakleničkih plinova

„Staklenički plinovi čine skupinu plinova koji doprinose globalnom zagrijavanju i klimatskim promjenama. Kyotski protokol, sporazum o okolišu koji su 1997. godine usvojile mnoge stranke Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) radi suzbijanja globalnog zagrijavanja, danas obuhvaća sedam stakleničkih plinova. Njihovo pretvaranje u ekvivalente ugljikovog dioksida (ili CO₂) omogućuje njihovu usporedbu i određivanje njihovog pojedinačnog i ukupnog doprinosa globalnom zagrijavanju.“

European Union

Zgrade

Zgrade ne smiju samo manje trošiti, već moraju i više izdržati.

Suočeni s porastom temperature, poplavama i energetske krizama, naš izgrađeni okoliš mora se razviti u snagu otpornosti. To znači projektiranje i obnovu prostora koji su energetski učinkoviti, otporni na klimu i dostupni svima - stvarajući ne samo održive strukture, već i uključiva, lijepa i budućnost spremna mjesta za život.



Pozadina



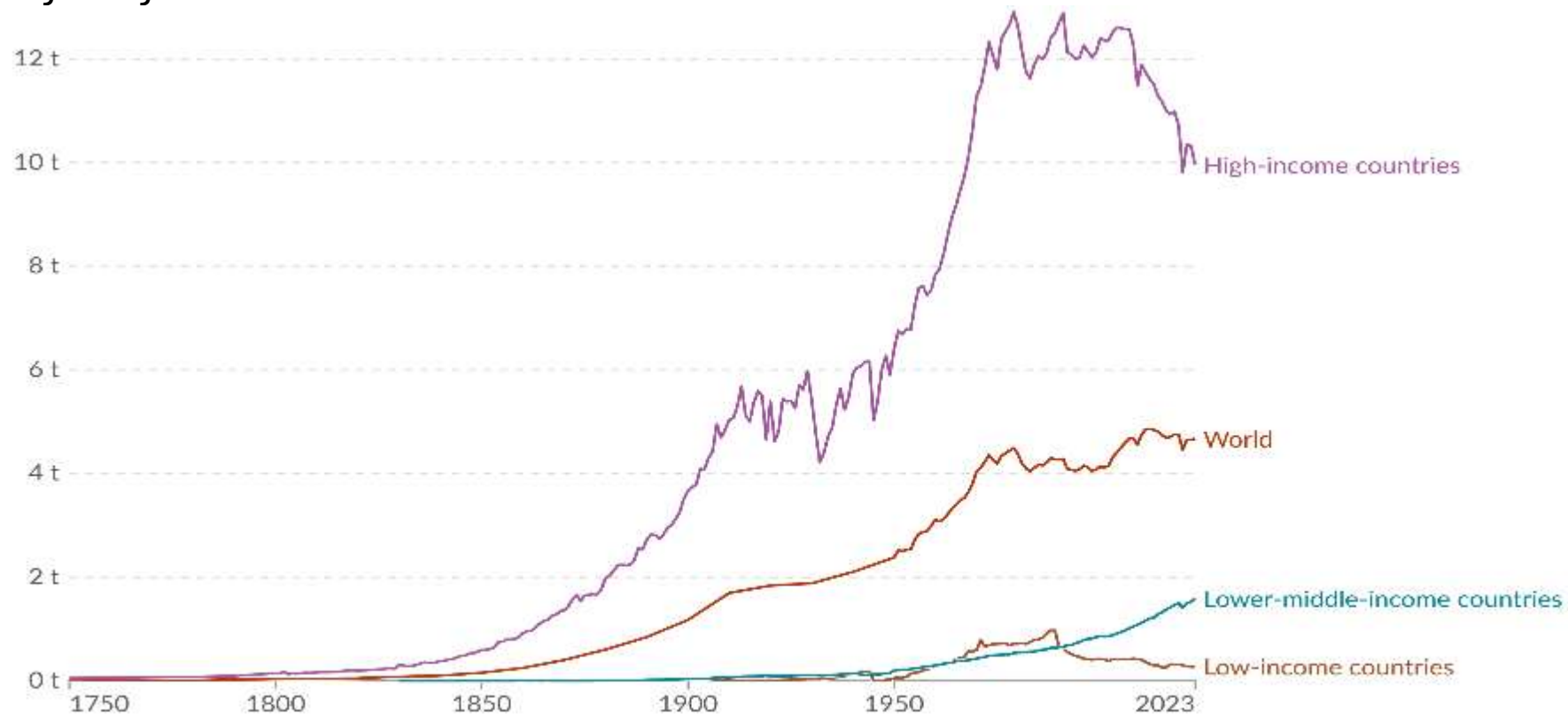
Međuvladin panel UN-a o klimatskim promjenama (IPCC) objavio je šesto izvješće o procjeni (AR6) u kolovozu 2021.

UTVRĐENA ČINJENICA

Snažne veze između zagrijavanja uzrokovanog ljudskim djelovanjem i sve oštrijih ekstremnih vremenskih uvjeta

- Mnoge od ovih promjena - posebno oceana, ledenih pokrova i globalnih razina mora - su nepovratne.
- U gotovo svim scenarijima emisija, očekuje se da će globalno zatopljenje dosegnuti 1,5 °C „početkom 2030-ih“. Bez postizanja „neto nulte“ emisije CO₂ - uz „snažno smanjenje“ drugih stakleničkih plinova - klimatski sustav će se nastaviti zagrijavati.

Emisije ugljikovog dioksida (CO₂) iz fosilnih goriva i industrije. Promjena korištenja zemljišta nije uključena.



Data source: Global Carbon Budget (2024); Population based on various sources (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Source: [OurWorldinData](https://OurWorldinData.org), 2024

Smanjenje emisija

Nekoliko zemalja s visokim prihodima, uključujući Ujedinjeno Kraljevstvo i države članice EU, značajno je smanjilo emisije CO₂ u posljednjim desetljećima.

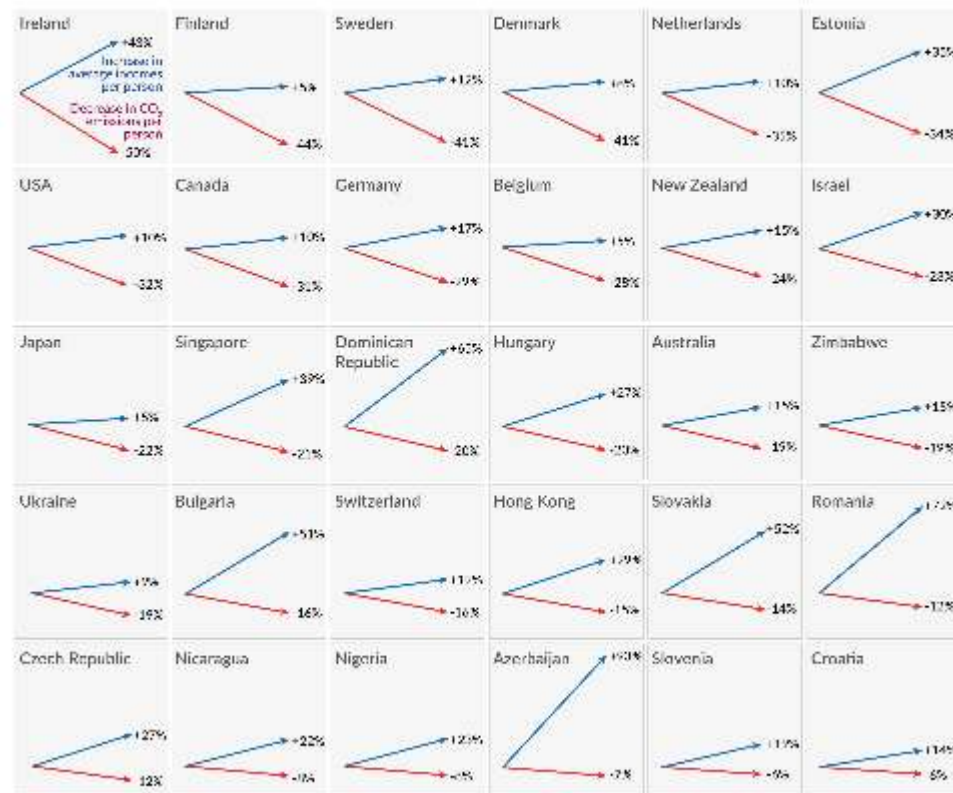
To pokazuje da je smanjenje emisija moguće uz prave politike i tehnologiju.

Decoupling: Countries that achieved economic growth while reducing CO₂ emissions, 2005-20

Our World in Data

Emissions are adjusted for trade. This means that CO₂ emissions caused in the production of imported goods are added to its domestic emissions – and for goods that are exported the emissions are subtracted.

Average incomes are measured by GDP per capita (except for Ireland, for which it is measured by GNI per capita).



Data sources: Global Carbon Project & World Bank

These are more countries that achieved this same, for only those countries for which data is available and for which each change exceeded 5% are shown.

OurWorldInData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

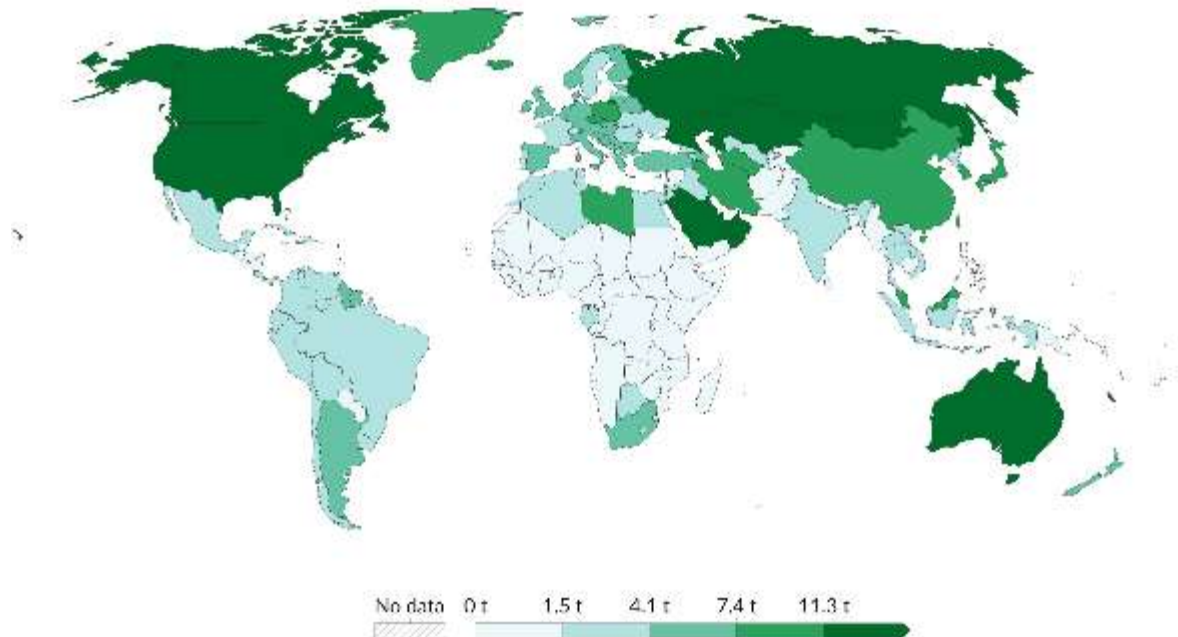
Licensed under CC BY by the author Max Roser

Per capita CO₂ emissions, 2023

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land use change is not included.

Emisije CO₂ po osobi uvelike variraju među zemljama.

Zemlje s visokim prihodima obično emitiraju mnogo više po glavi stanovnika od zemalja s niskim prihodima, što naglašava globalnu nejednakost u emisijama.



Data source: Global Carbon Budget (2024); Population based on various sources (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

¹ Fossil emissions Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes, such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Ublažavanje

„Ublažavanje klimatskih promjena znači smanjenje protoka stakleničkih plinova koji zadržavaju toplinu u atmosferu. To uključuje smanjenje stakleničkih plinova iz glavnih izvora kao što su elektrane, tvornice, automobili i farme. Šume, oceani i tlo također apsorbiraju i pohranjuju te plinove te su važan dio rješenja. Poboljšanja energetske učinkovitosti i strukturne promjene u gospodarstvu također su doprinijele ostvarenju tih ciljeva. Sada su postavljeni ambiciozniji ciljevi koji uključuju neto smanjenje od 55% ili više ispod razina iz 1990. do 2030. i cilj klimatske neutralnosti do 2050.“

6%

**globalnih emisija ispušta
EU**

37%

**smanjenje emisija EU
postignuto u 2023. u
usporedbi s razinama iz
1990.**

55%

**smanjenje emisija EU
postignuto u 2023. u
usporedbi s razinama iz
1990.**

Prilagodba

„Prilagodba klimatskim promjenama znači poduzimanje mjera za pripremu i prilagodbu trenutnim učincima klimatskih promjena i predviđenim utjecajima u budućnosti.“

European Commission

- Mjere za zaštitu ljudi, prirode i gospodarstva od štetnih utjecaja, kao što su izgradnja obrane od poplava, razvoj usjeva otpornih na sušu ili mijenjanje građevinskih propisa kako bi izdržali ekstremne vremenske uvjete.



Izgrađeni okoliš

- Zgrade su odgovorne za 35% emisija stakleničkih plinova u EU i 42% potrošnje energije.
- Građevinski sektor je najveći potrošač sirovina u EU i generira najveći tok otpada po težini.
- Postojeće zgrade moraju se obnoviti kako bi se ispunili klimatski ciljevi EU; nove zgrade trebale bi imati nultu emisiju do 2030. godine.
- Zgrade su sve više izložene klimatskim rizicima poput toplinskih valova, poplava i oluja, što naglašava potrebu za dizajnom otpornim na klimatske promjene.

Klima i gradovi

Gradovi koncentriraju klimatske rizike i emisije - ali pametan dizajn, zeleni prostori i otporna infrastruktura mogu ih pretvoriti u pokretače klimatskih rješenja.

Potrošnja energije u zgradama

EU [Energy Performance of Buildings Directive](#) pomaže u povećanju energetske učinkovitosti zgrada.

Njime se postavljaju pravila za smanjenje potrošnje energije i onečišćenja iz zgrada, s ciljem stvaranja zgrada s **gotovo nultom emisijom do 2050. godine** - što pomaže u borbi protiv klimatskih promjena, a istovremeno čini domove i radna mjesta čistima, zdravijima i pristupačnijima.

around **40 %**

energije potrošene u EU koristi
se u zgradama

over **1/3**

emisija stakleničkih
plinova povezanih s
**energijom u EU-u dolazi
iz zgrada**

+/- **80 %**

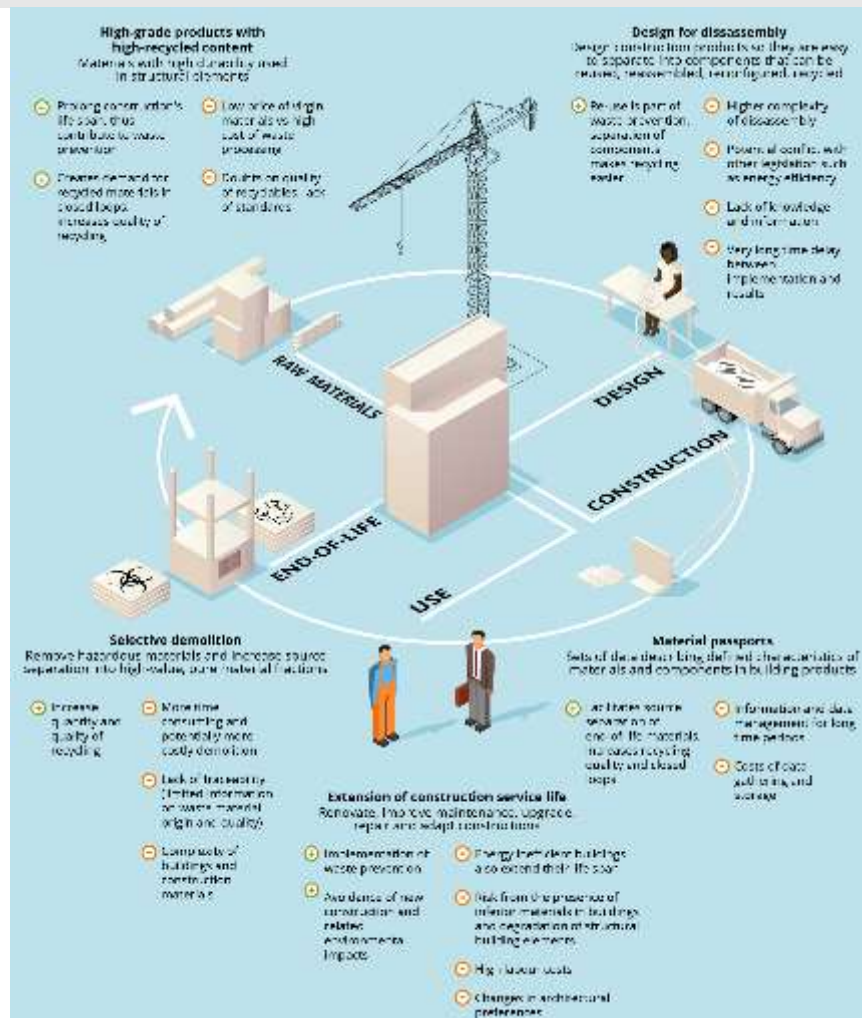
koja se koristi u
domovima u EU-u koristi
se za grijanje, hlađenje i
toplu vodu

Kružno gospodarstvo u praksi

Građevinski i ruševni otpad čini nešto više od jedne trećine ukupnog otpada u EU.

Kako bi se to smanjilo, EU potiče **prakse** ponovne upotrebe i recikliranja:

- Stari proizvodi se preprodaju ili popravljaju.
- Biootpad postaje gnojivo ili bioplin.
- Elektronika osigurava metale za nove uređaje.
- Građevinski otpad (40% ukupnog otpada) se bolje reciklira novim tehnologijama za uporabu ne samo betona, već i plastike, drva i izolacije.



Rješenja temeljena na prirodi (NBS)

NBS koristi prirodu za rješavanje ekoloških izazova poput porasta temperature, poplava i gubitka bioraznolikosti. Također donose društvene i ekonomske koristi.

Primjeri uključuju:

Zeleni krovovi i parkovi za hlađenje gradova i poboljšanje zdravlja

Močvare i šume za smanjenje poplava i skladištenje ugljika

Prirodni vodni sustavi za čišću i održiviju vodu

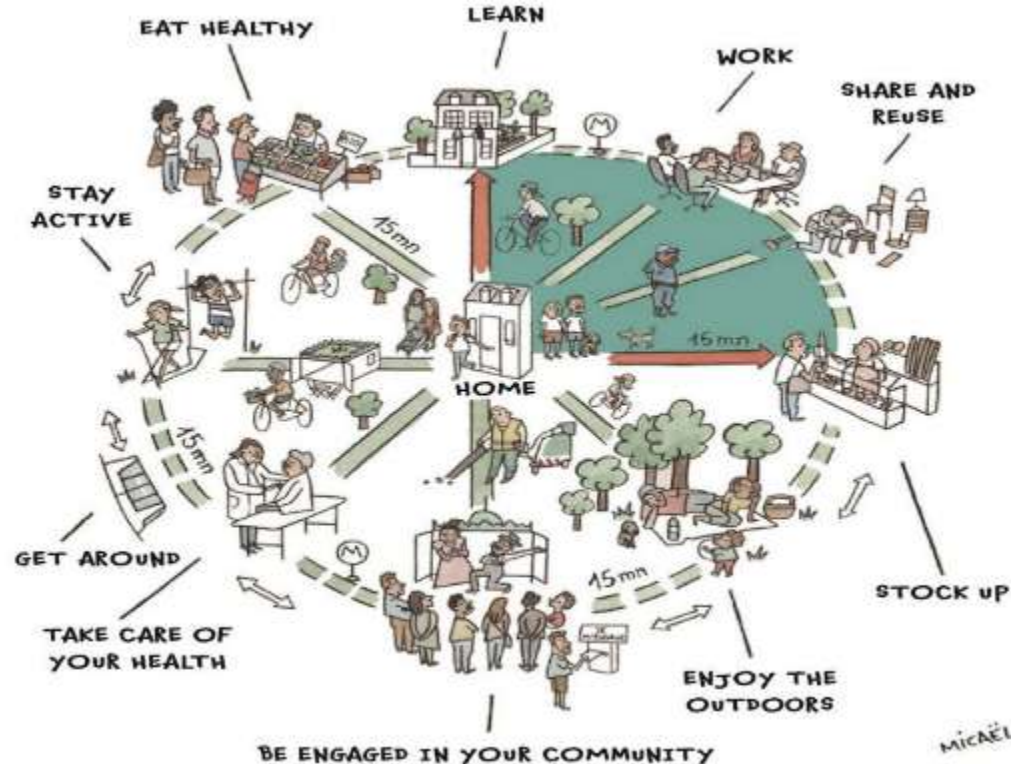
EU podržava NBS financiranjem, istraživanjem i politikama poput [EU Green Deal](#) i [Biodiversity Strategy 2030](#) — s ciljem zdravijeg okoliša i otpornijih zajednica.

[Access the OPPLA database with NBS best practices](#)



15-minutni grad

Grad od 15 minuta je **urbani model** u kojem stanovnici mogu pristupiti većini svojih svakodnevnih potreba unutar kratke šetnje ili vožnje biciklom od kuće - potičući aktivnu mobilnost, javno zdravlje, veze u zajednici i održivi urbani razvoj.



MICAEL

Grad od 15 minuta - vodeća načela

1. Blizina

Pristup osnovnim uslugama i sadržajima unutar:

5 minuta hoda (~400 m): Lokalne trgovine, osnovne usluge, osnovne škole, javni parkovi i vjerski objekti

15 minuta hoda (~1200 m): Urbani centri s ljekarnama, trgovinama mješovitom robom, javnim školama, srednjim poduzećima i javnim prijevozom

15 minuta vožnje biciklom (~5 km): Bolnice, sveučilišta, kulturni objekti, veliki poslodavci i regionalni parkovi

2. Gustoća naseljenosti

Podržava pješачku dostupnost i kompaktan urbani oblik kroz:

1000 stambenih jedinica unutar radijusa od 400 m

9000 stambenih jedinica unutar radijusa od 1200 m

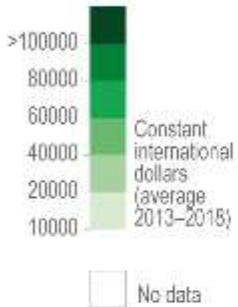
145 000 stambenih jedinica unutar radijusa od 5 km

3. Raznolikost

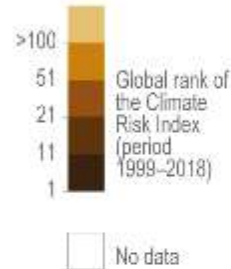
Mješovita upotreba zemljišta i niz vrsta stanovanja za podršku socijalnoj uključenosti i ekonomskoj raznolikosti.

Damages to people and assets, vulnerability and adaptive capacity across Europe

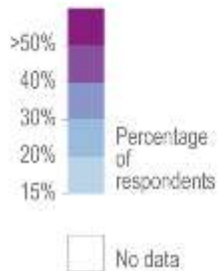
(a) Gross domestic product (GDP) per capita



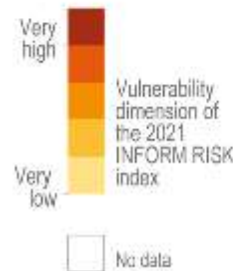
(b) Reported damages and fatalities from climate-related events (1999–2018)



(c) Population very or extremely worried about climate change



(d) Vulnerability of population to disasters and humanitarian crises



Socijalna ugroženost

Određene skupine su osjetljivije na utjecaje klimatskih promjena zbog društvenih, ekonomskih i geografskih čimbenika:

Dob: Starije osobe i djeca osjetljiviji su na ekstremne temperature i zdravstvene rizike

Prihod: Zajednice s niskim prihodima često žive u područjima s većom izloženosti ekološkim opasnostima i imaju ograničene resurse za prilagodbu

Geografija: Regije poput istočne i južne Europe, kao i udaljena ili ruralna područja, mogu se suočiti s većim klimatskim rizicima i imati manji kapacitet prilagodbe

Ekonomске posljedice: neaktivnost nasuprot prilagodbi

Neaktivnost u vezi s klimatskim promjenama dovodi do rastućih ekonomskih gubitaka zbog ekstremnih vremenskih događaja, oštećenja infrastrukture i utjecaja na zdravlje.

Proaktivna prilagodba uključuje ulaganje u mjere koje smanjuju ranjivost na klimatske rizike, kao što su jačanje otpornosti infrastrukture i provedba sustava ranog upozorenja.

Studije pokazuju da troškovi neaktivnosti znatno nadmašuju troškove prilagodbe. Primjerice, Europska agencija za okoliš ističe da neuspjeh u prilagodbi može rezultirati značajnom ekonomskom štetom, dok pravovremene mjere prilagodbe mogu ublažiti te gubitke.



Klimatske opasnosti i društvena ranjivost

Skupine s niskim prihodima i socijalno ranjive skupine suočavaju se s nesrazmjernim utjecajima **klimatskih opasnosti**:

- **Toplinski valovi:** Siromašnijim urbanim područjima često nedostaju drveće i zelene površine, što ih čini toplijima i povećava rizik od bolesti i smrti - posebno za starije osobe i ljude lošeg zdravlja.
- **Poplave:** Ranjive skupine stanovništva češće žive u područjima sklonima poplavama, s manjom zaštitom i nižim osiguranjem, što otežava oporavak.
- **Zagađenje zraka:** Zajednice u nepovoljnom položaju često doživljavaju lošiju kvalitetu zraka, što povećava respiratorne probleme.

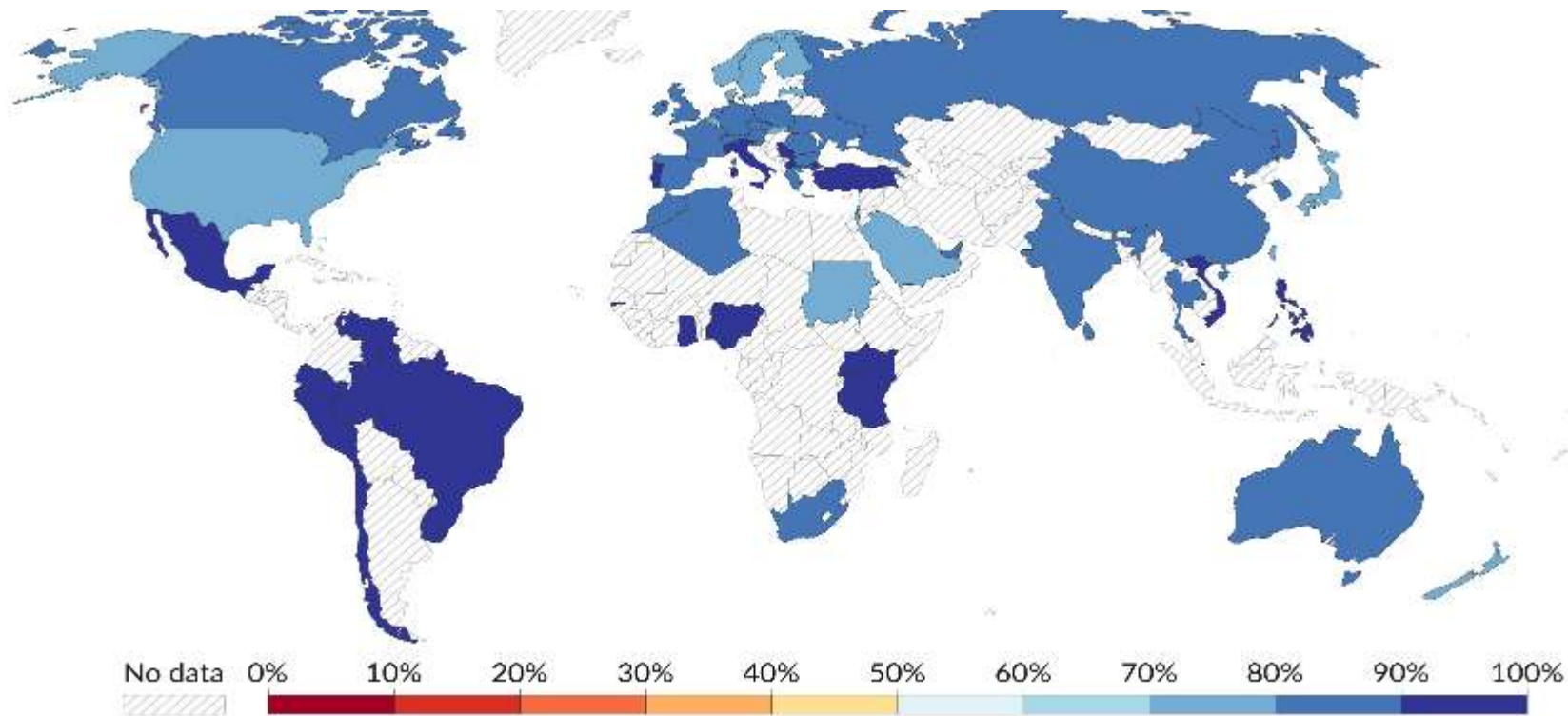
Siromašnije zajednice imaju manje resursa za prilagodbu ili odgovor, a politike ih mogu nenamjerno više opteretiti. To pokreće kritična pitanja o klimatskoj pravdi. Politike bi trebale biti osmišljene imajući na umu jednakost, osiguravajući pravedan pristup čistom okolišu i štiteći najranjivije.



Klimatske promjene jedan su od najznačajnijih globalnih izazova našeg vremena, a njihovo rješavanje zahtijeva duboku predanost ne samo znanstvenoj točnosti i učinkovitosti politika, već i **etičkom integritetu** i profesionalnoj **odgovornosti**.



Ljudi smatraju da su klimatske promjene **ozbiljna prijetnja**, a ljudi su uzrok. Zabrinutost je bila velika u svim zemljama: čak i u zemlji s najnižim stupnjem slaganja, **73%** se složilo.



Ljudi diljem svijeta, i politički spektar, podcjenjuju razinu podrške klimatskim akcijama.

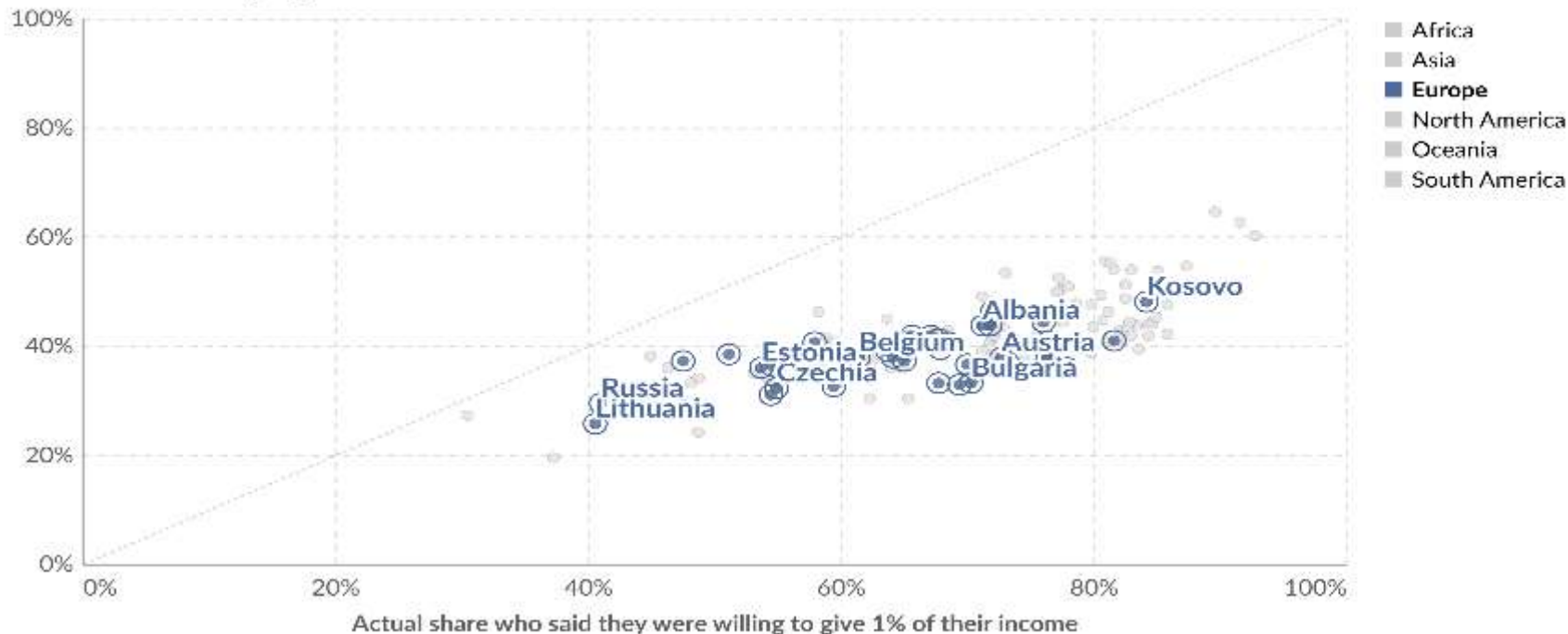
Ovaj „jaz u percepciji“ je važan. Vlade će promijeniti politiku ako misle da imaju snažnu javnu podršku. Tvrtke moraju znati da potrošači žele vidjeti proizvode s niskim udjelom ugljika i promjene u poslovnim praksama. Svi ćemo vjerojatnije napraviti promjene ako mislimo da će i drugi učiniti isto.

Hannah Ritchie, OurWorldinData, 2024



Većina nas sustavno podcjenjuje koliko je raširena podrška za djelovanje protiv klimatskih promjena. Sudionike je pitano bi li bili spremni dati 1% svog prihoda za borbu protiv klimatskih promjena. **U uzorku od 125 zemalja, 69% je reklo „da“.**

Predicted share willing to give



Stanovništvo u zemljama s niskim i srednjim dohotkom spremnije je platiti nego u bogatim zemljama. 83% ispitanika u Bangladešu složilo se s tim, u usporedbi s 48% u Ujedinjenom Kraljevstvu ili SAD-u.

To bi moglo odražavati razinu klimatskog rizika: ako je vaša egzistencija ugrožena katastrofama povezanim s klimom, tada ste spremniji odreći se dijela svojih prihoda.



Klimatska etika

Međugeneracijska pravda: Osiguravanje otpornosti na klimatske promjene znači zaštitu okolišnih, društvenih i ekonomskih sustava kako bi buduće generacije naslijedile svijet koji ostaje pogodan za život i prilagodljiv.

Intrageneracijska jednakost: Klimatske promjene nesrazmjerno utječu na ranjivo stanovništvo. Klimatske strategije moraju uzeti u obzir socijalnu pravdu, usredotočujući se na pravednu raspodjelu rizika i resursa.

Načelo opreznosti: Tamo gdje su znanstvene spoznaje nepotpune, ali je rizik od štete visok, mjere opreza trebale bi voditi dizajn, planiranje i politiku.

Odgovornost: Razvijene zemlje i velike korporacije, koje su više doprinijele emisijama, snose veću odgovornost. Etičko djelovanje u području klime uključuje transparentno izvještavanje, priznavanje prošlih šteta i korektivne mjere.



Odgovornost profesionalaca

Znanstvenici i istraživači: Iskreno i jasno komunicirati nalaze, izbjegavati pretjerivanje ili podcjenjivanje. Osigurati otvoreni pristup podacima, stručnu recenziju i interdisciplinarnu suradnju.

Akadska zajednica: Kao institucija koja pruža najvišu moguću razinu obrazovanja i kombinira znanost s istraživanjem, sveučilište je odgovorno za obrazovanje u pogledu održivosti i korištenja inovativnih rješenja za globalne izazove.

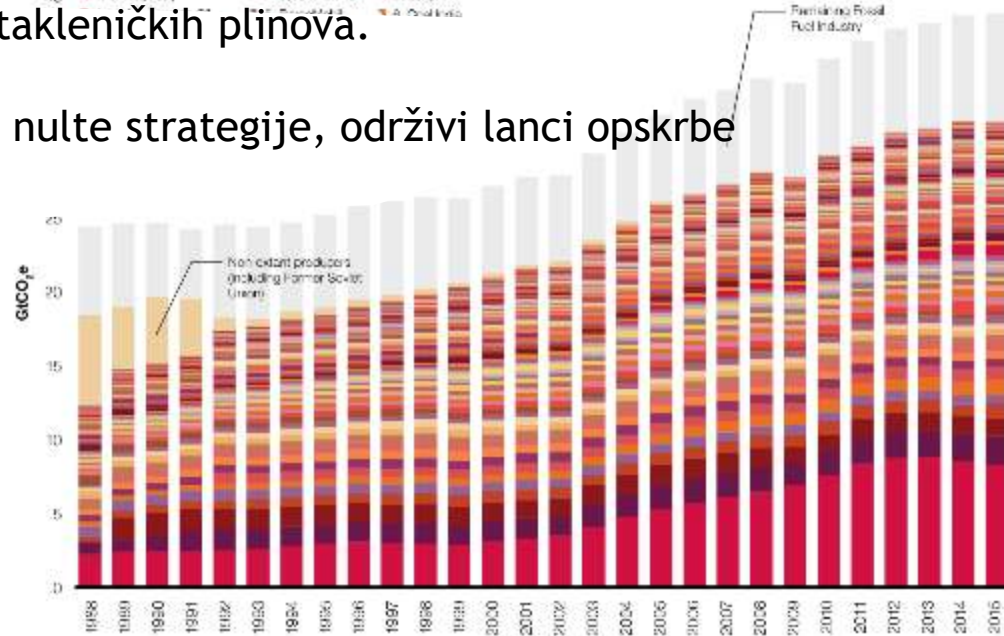
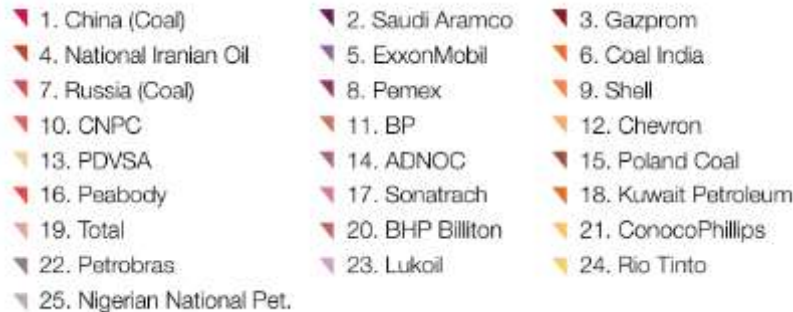


ACADEMICS

Odgovornost profesionalaca

Korporativni i državni sektor: Smanjiti utjecaj na okoliš i uskladiti poslovanje sa znanstveno utemeljenim klimatskim ciljevima. Prema bazi podataka Carbon Majors (CDP, 2017.), 25 korporativnih i državnih proizvodnih subjekata odgovorno je za 51% globalnih industrijskih emisija stakleničkih plinova. Svih 100 proizvođača odgovorno je za 71% globalnih industrijskih emisija stakleničkih plinova.

Najbolje prakse: ESG izvještavanje, neto nulte strategije, održivi lanci opskrbe



Odgovornost profesionalaca

Donositelji politika i javni dužnosnici: Njihove odgovornosti nadilaze tehničke propise - oni su etički čuvari javnog interesa, arhitekti sistemskih promjena i branitelji klimatske pravde.

Njima je povjerena zaštita zdravlja, sigurnosti i dugoročne dobrobiti građana.

Donositelji politika moraju uzeti u obzir dugoročne **utjecaje zakona**, subvencija, infrastrukture i planova korištenja zemljišta.

Bogatije zemlje i vlade snose veći teret prema načelu **zajedničke**, ali diferencirane odgovornosti (UNFCCC).

Koristite najbolju dostupnu znanost IPCC-a, nacionalnih akademija i **klimatskih znanstvenika**.

Otprite se političkom pritisku da se **odgađaju**, poriču ili iskrivljuju znanstvene činjenice.

Odgovornost profesionalaca

Arhitekti: Igraju ključnu ulogu u projektiranju struktura koje ne samo da smanjuju emisije, već mogu i izdržati klimatske utjecaje (npr. poplave, toplinske valove).

Urbani i regionalni planeri: Ključni su u oblikovanju zajednica koje su društveno i ekološki otporne. To uključuje zoniranje klimatskih rizika, promicanje zelene infrastrukture i osiguravanje uključivih procesa planiranja koji se bave ranjivošću i jednakošću.

Inženjeri: Osiguravaju tehničku ispravnost infrastrukture otporne na klimatske promjene. Etičko inženjerstvo danas uključuje adaptivni dizajn, planiranje redundantnosti i integraciju rješenja temeljenih na prirodi uz tradicionalnu infrastrukturu.

Profesionalni kodeks ponašanja

Ne nanositi značajnu štetu: Radnje koje poduzimaju stručnjaci ne smiju ugroziti adaptivni kapacitet ekosustava ili zajednica. To uključuje izbjegavanje neprilagođenih praksi koje mogu ponuditi kratkoročne koristi, ali povećati dugoročne ranjivosti.

Donošenje održivih i otpornih odluka: Od odabira materijala do energetske sustava, stručnjaci moraju odabrati opcije koje podržavaju dugoročnu otpornost. To uključuje razmišljanje o životnom ciklusu, smanjenje ugljičnog otiska i urbani dizajn osjetljiv na vodu.

Donošenje odluka i javna odgovornost

Transparentno i uključivo donošenje odluka: Planiranje etičke otpornosti zahtijeva angažman javnosti, posebno s ranjivim populacijama koje su najviše izložene riziku od klimatskih utjecaja. Participativni procesi vode do pravednijih i lokalno relevantnih rješenja.

Odgovornost u praksi: Stručnjaci moraju biti odgovorni ne samo svojim klijentima i regulatorima, već i široj javnosti. Kako se klimatski rizici povećavaju, raste i moralna težina odluka - posebno onih koje se odnose na korištenje zemljišta, raspodjelu resursa i spremnost za hitne slučajeve.

Climate Science for the Built Environment



UN-ovi ciljevi održivog razvoja

- Globalni ciljevi koje su usvojile sve države članice UN-a (2015. - 2030.)
- 17 ciljeva sa 169 zadataka - od siromaštva do klime
- Primjenjuju se na sve zemlje i sektore - uključujući građevinarstvo



SDGs in Construction?

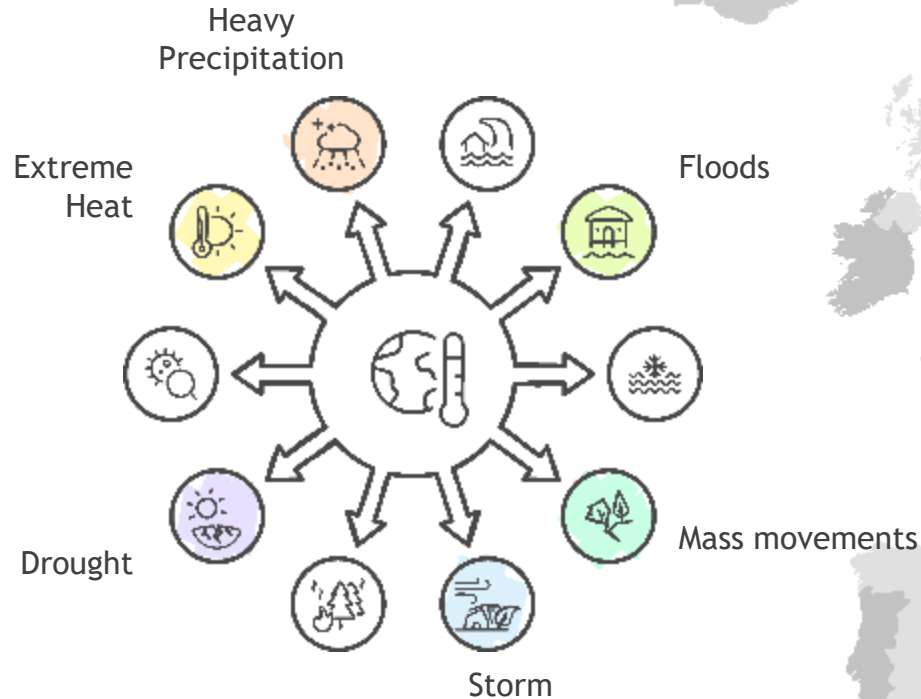
- **Cilj održivog razvoja 3 | Dobro zdravlje i blagostanje**
Ljudi provode 90% svog vremena u zatvorenom prostoru
- **Cilj održivog razvoja 7 | Pristupačna i čista energija**
40% ukupne potrošnje energije u Europi troši građevinski sektor
- **Cilj održivog razvoja 11 | Održivi gradovi i zajednice**
urbana područja odgovorna su za 70% svih emisija
- **Cilj održivog razvoja 12 | Odgovorna potrošnja i proizvodnja**
> 33% resursa koristi izgrađeni okoliš
- **Cilj održivog razvoja 13 | Klimatske akcije**
građevinski sektor uzrokuje > 33% emisija stakleničkih plinova
- **Cilj održivog razvoja 17 | Partnerstva za ciljeve**
> 70 organizacija diljem svijeta pridružilo se globalnoj mreži za održive zgrade



Klimatske promjene i s njima povezani rizici



Acute hazards for buildings by the EU Taxonomy





Toplinski valovi i pregrijavanje urbanih područja

Toplinski valovi su produljena razdoblja ekstremne vrućine koja opterećuju zgrade i ljudsko zdravlje. Urbana područja su posebno osjetljiva zbog efekta toplinskog otoka i loše toplinske udobnosti u zgradama.

Izgrađeni okoliš (zgrade, infrastruktura, gradovi)

- Pregrijani interijeri,
- Veća potreba za energijom za hlađenje
- Efekt gradskog toplinskog otoka - gradovi ostaju vrući preko noći

Ljudi (zdravlje, sigurnost, kvaliteta života)

- Zdravstveni rizici: toplinski udar, dehidracija
- Smanjena radna učinkovitost, loš san
- Visok rizik za starije osobe i osobe s kroničnim bolestima





Oluje

Oluje s vjetrom uzrokuju brze promjene atmosferskog tlaka, koje su često povezane s jačim strujama i dinamičnijim vremenskim sustavima. Šteta uzrokovana ljetnim **konvektivnim olujama** i **zimskim ciklonskim vjetrovima**, koji oštećuju krovove i drveće, postaje sve češća.

Izgrađeni okoliš (zgrade, infrastruktura, gradovi)

- Oštećeni krovovi, prozori, fasade
- Iščupano drveće, razbacani otpad
- Nestanci struje, poremećaji u prometu

Ljudi (zdravlje, sigurnost, kvaliteta života)

- Rizik od ozljede ili smrti od letećih predmeta
- Poremećaj svakodnevnog života (posao, škola, prijevoz)
- Povećan osjećaj nesigurnosti





Obilne oborine

Kratke, ali intenzivne kiše postaju sve češće zbog viših temperatura zraka, što povećava sposobnost atmosfere da zadrži vlagu. Kada se ta vlaga oslobodi, može rezultirati pljuskovima za koje urbani odvodni sustavi nisu bili projektirani.

Built Environment

(buildings, infrastructure, cities)

- Overloaded drainage systems, local flooding
- Damage to roofs, façades, interiors
- Soil erosion around buildings
- Flash floods

People

(health, safety, quality of life)

- Risk of injury in flooded areas
- Property loss, evacuation
- Disruption of transport and basic services





Poplava

Poplave se javljaju kada **protok vode premaši kapacitet prirodnih ili umjetnih sustava odvodnje**. U urbanim područjima ovaj rizik povećava se zbijanjem tla nepropusnim površinama, zastarjelom infrastrukturom i promjenama u obrascima topljenja snijega i riječnim režimima.

Izgrađeni okoliš (zgrade, infrastruktura, gradovi)

- Poplavljeni podrumi i pomoćne prostorije
- Oštećenje konstrukcijskih elemenata i izolacije
- Prekid opskrbe infrastrukturom (ceste, struja, kanalizacija)

Ljudi (zdravlje, sigurnost, kvaliteta života)

- Rizik od utapanja, kontaminirana voda
- Gubitak smještaja i prihoda
- Dugoročni stres i trauma





Masovni pokret

Klizišta i pomicanje tla najčešće su uzrokovani **zasićenjem vodom** nakon obilnih ili dugotrajnih kiša. U područjima sa strmim terenom, građevinske aktivnosti, krčenje šuma ili loša odvodnja dodatno destabiliziraju padine i povećavaju rizik.

Izgrađeni okoliš (zgrade, infrastruktura, gradovi)

- Strukturna oštećenja ili urušavanje na nestabilnim padinama
- Oštećena infrastruktura
- Možda će biti potrebno preseljenje ili skupa rekonstrukcija

Ljudi (zdravlje, sigurnost, kvaliteta života)

- Situacije opasne po život
- Gubitak imovine, raseljavanje
- Teškoće u osiguranju domova u područjima visokog rizika





Suše

Suše se javljaju kada količina oborina ostane ispod **prosjeaka dulje vrijeme**. U srednjoj Europi zimske suše smanjuju dostupnost vode za proljeće i ljeto, a veće stope isparavanja zbog vrućine pogoršavaju problem, opterećujući zalihe vode i zelene površine.

Izgrađeni okoliš (zgrade, infrastruktura, gradovi)

- Niže razine podzemnih voda
→ nestabilni temelji
- Isušeni zeleni krovovi, propadanje krajolika
- Ograničenja opskrbe vodom za održavanje

Ljudi (zdravlje, sigurnost, kvaliteta života)

- Ograničen pristup vodi (navodnjavanje, svakodnevna upotreba)
- Smanjena kvaliteta života, posebno u gradovima izloženim toplinskom stresu
- Mentalni stres zbog dugotrajne suhoće



Kako zgrade utječu na klimatske promjene?

Svaka zgrada ima utjecaj - ili doprinosi problemu ili pomaže u njegovom smanjenju. Dobar dizajn, izbor materijala i učinkovita upotreba čine razliku.

 Doprinosi klimatskim promjenama	 Ne pogoršava klimatske promjene
--	--

- **Koristi materijale s visokim emisijama** (npr. beton, čelik)
- **Ima visoku potrošnju energije** za grijanje i hlađenje
- **Ovisi o fosilnim gorivima** (plin, ugljen, obnovljiva električna energija)
- **Nedostaje značajka prilagodbe** (nema zasjenjivanja, nema zadržavanje vode)

- **Koristi materijale s niskim udjelom ugljika ili reciklirane materijale** (npr. drvo, ponovno korištene cigle)
- **Energetski je učinkovit** (npr. pasivne ili niskoenergetske zgrade)
- **Koristi obnovljivu energiju** (npr. solarne ploče, toplinske pumpe)
- **Uključuje prilagodbu klimatskim promjenama** (npr. zeleni krovovi, zasjenjivanje, vodni sustavi)

Uzroci klimatskih promjena

- Znanstvenici pripisuju trend globalnog zatopljenja koji se opaža od sredine 20. stoljeća ljudskom širenju "efekta staklenika" - zagrijavanja koje nastaje kada atmosfera zadržava toplinu koja zrači sa Zemlje prema svemiru.
- Tijekom prošlog stoljeća, izgaranje fosilnih goriva poput ugljena i nafte povećalo je koncentraciju atmosferskog ugljikovog dioksida (CO₂). U manjoj mjeri, krčenje zemljišta za poljoprivredu, industriju i druge ljudske aktivnosti povećalo je koncentracije stakleničkih plinova.

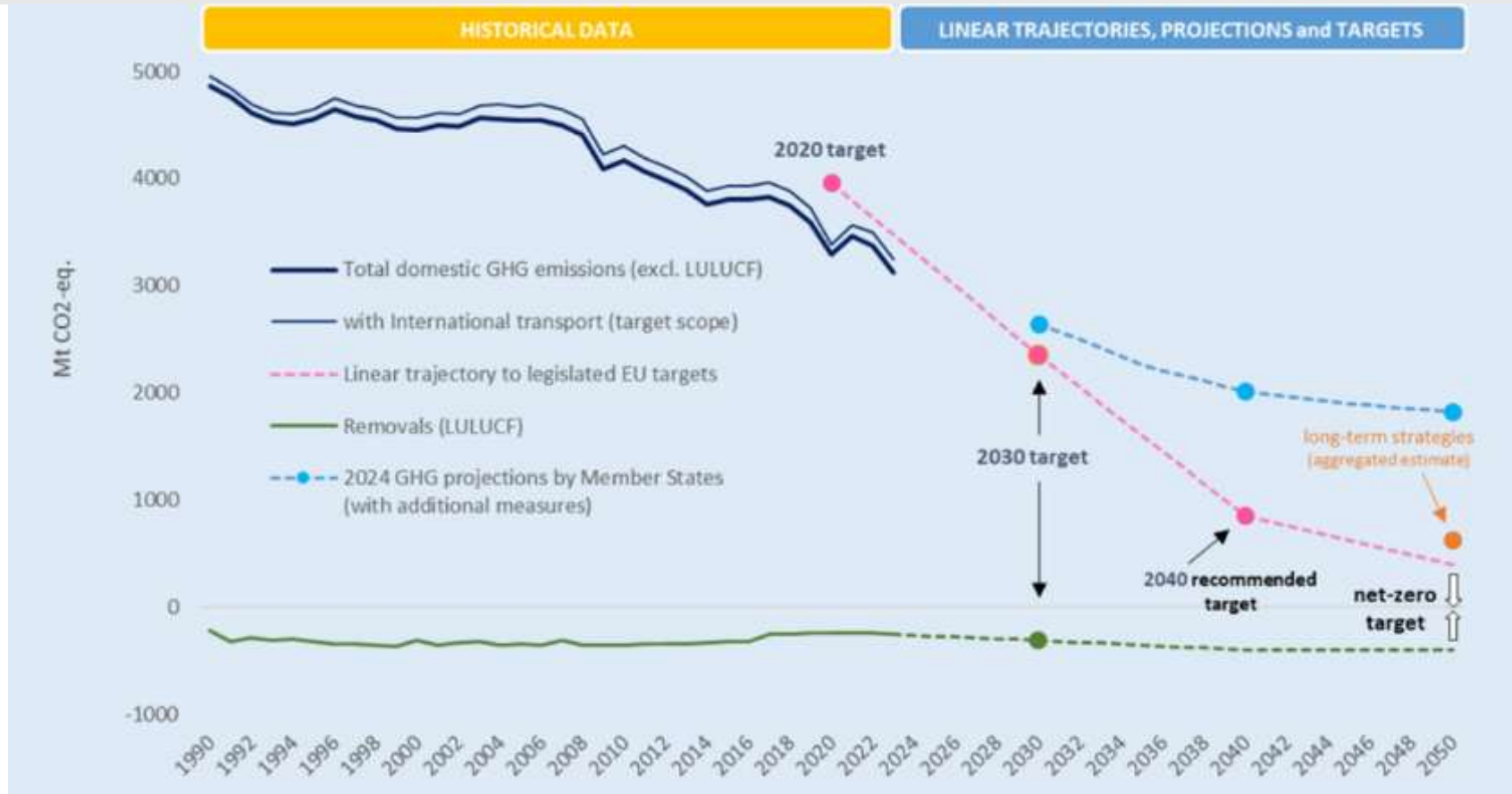
Glavni staklenički plinovi koji doprinose efektu staklenika

Ugljikov dioksid (CO₂): Vitalna komponenta atmosfere, CO₂ se oslobađa prirodnim procesima (poput vulkanskih erupcija) i ljudskim aktivnostima, poput izgaranja fosilnih goriva i krčenja šuma.

Metan: Dolazi iz prirodnih i ljudskih izvora, tj. razgradnjom biljne tvari u močvarama, a oslobađa se i s odlagališta otpada i uzgoja riže. Stoka emitira metan iz probave i gnoja. Curenja iz proizvodnje i transporta fosilnih goriva još su jedan glavni izvor metana, a prirodni plin sadrži 70% do 90% metana.

Dušikov oksid: Plin koji nastaje poljoprivrednim praksama i oslobađa se tijekom proizvodnje i upotrebe komercijalnih i organskih gnojiva. Također dolazi izgaranjem fosilnih goriva i spaljivanjem vegetacije.

Klorofluorouglijci (CFC): Ne postoje u prirodi - u potpunosti su industrijskog podrijetla. Koristili su se kao rashladna sredstva, otapala (tvar koja otapa druge tvari) i pogonski plinovi u sprejevima.



Pregled povijesnih podataka, projekcija i ciljeva za emisije na razini EU [1990.-2050.].

Zakon EU o klimi: neto nulte emisije do 2050.

- Njime se u zakon upisuje cilj utvrđen u [European Green Deal](#) za europsko gospodarstvo i društvo da postanu klimatski neutralni do 2050. godine.
- Postavlja dugoročni smjer kretanja za postizanje cilja klimatske neutralnosti do 2050. godine kroz sve politike, na društveno pravedan i isplativ način.
- Snažnije odredbe o prilagodbi klimatskim promjenama

1st

Klimatski neutralan
kontinent do 2050.

>55%

smanjenje emisija
stakleničkih plinova do
2030. u usporedbi s
razinama iz 1990.

3 bln

Dodatna stabla koja će
biti posađena u EU do
2030.

Nacionalni energetske i klimatske planovi (NECP)

- Alat za strateško planiranje za postizanje pravedne, otporne i klimatski neutralne Europe te za usmjeravanje prijeko potrebnih ulaganja za klimatsku i energetske tranziciju, pomažući u mobilizaciji privatne i javne potrošnje.
- NECP-ovi omogućuju svakoj zemlji EU-a da definira precizne akcije i politike za postizanje klimatskih i energetske ciljeva za 2030. godinu.
- NECP-ovi definiraju kako će zemlje EU-a riješiti pet dimenzija energetske unije: dekarbonizaciju, energetske učinkovitost, energetske sigurnost, unutarnje energetske tržište, istraživanje, inovacije i konkurentnost.
- Nacionalni energetske i klimatske planovi za razdoblje 2021.-2030. za svaku državu članicu [EU-a suavailable here](#) in the local language.

Strategija prilagodbe EU-a

- Europska unija može se prilagoditi neizbježnim utjecajima klimatskih promjena i postati otporna na klimatske promjene do 2050. godine.
- Aktivnosti prilagodbe moraju se temeljiti na robusnim podacima i alatima za procjenu rizika koji su dostupni svima - od obitelji koje grade kuće, poduzeća u obalnim regijama i poljoprivrednika koji planiraju svoje usjeve.
- Strategije i planovi na svim razinama upravljanja s tri međusektorska prioriteta: integriranje prilagodbe u makrofiskalnu politiku, rješenja temeljena na prirodi i lokalne akcije prilagodbe.
- Prikupljanje više i boljih podataka o rizicima i gubicima povezanim s klimom te poboljšanje Climate-ADAPT kao europska platforma za znanje o prilagodbi.

Tipologija rizika: Dodatak A taksonomije EU-a

Taksonomija EU-a ocrtava detaljan katalog opasnosti povezanih s klimom koje se moraju uzeti u obzir kao minimalni standard, kako je navedeno u Delegiranom zakonu o klimi (Prilog I., Dodatak A). Ove opasnosti kategorizirane su u dvije glavne vrste:

Kronični klimatski trendovi - Postupne, dugoročne promjene (npr. porast temperature, sporo nastupajući događaji poput dezertifikacije).

Akutni klimatski događaji - Iznenadni, ekstremni vremenski događaji (npr. oluje, toplinski valovi, poplave).

Taksonomija u EU

CBJ.2 - CLIMATE CHANGE ADAPTATION



1. The economic activity has implemented physical and non-physical solutions ("adaptation solutions") that substantially reduce the most important physical climate risks that are material to that activity.

2. The physical climate risks that are material to the activity have been identified from those listed in [Appendix A](#) by performing a robust climate risk and vulnerability assessment with the following steps:

- screening of the activity to identify which physical climate risks from the list in [Appendix A](#) may affect the performance of the economic activity during its expected lifetime;
- where the activity is assessed to be at risk from one or more of the physical climate risks listed in [Appendix A](#) to this Annex, a climate risk and vulnerability assessment to assess the materiality of the physical climate risks on the economic activity;
- an assessment of adaptation solutions that can reduce the identified physical climate risk.

3. The climate projections and assessment of impacts are based on best practice and available guidance and take into account the state-of-the-art science for vulnerability and risk analysis and related methodologies in line with the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change reports⁽⁷²⁴⁾, scientific peer-reviewed publications and open source⁽⁷²⁵⁾ or paying models.

Taksonomija u EU

CBJ.2 - CLIMATE CHANGE ADAPTATION



4. The adaptation solutions implemented:

- a. do not adversely affect the adaptation efforts or the level of resilience to physical climate risks of other people, of nature, of cultural heritage, of assets and of other economic activities;
- b. favour nature-based solutions⁽⁷⁷⁶⁾ or rely on blue or green infrastructure⁽⁷⁷⁷⁾ to the extent possible;
- c. are consistent with local, sectoral, regional or national adaptation plans and strategies;
- d. are monitored and measured against pre-defined indicators and remedial action is considered where those indicators are not met;
- e. where the solution implemented is physical and consists in an activity for which technical screening criteria have been specified in this Annex, the solution complies with the do no significant harm technical screening criteria for that activity.

5. In order for an activity to be considered as an enabling activity as referred to in Article 11(1), point (b), of Regulation (EU) 2020/852, the economic operator demonstrates, through an assessment of current and future climate risks, including uncertainty and based on robust data, that the activity provides technology, product, service, information, or practice, or promotes their uses with one of the following primary objectives:

- a. increasing the level of resilience to physical climate risks of other people, nature, cultural heritage, assets and of other economic activities;
- b. contributing to adaptation efforts of other people, of nature, of cultural heritage, of assets and of other economic activities.

Metrike utjecaja na klimu (primjer)

Toplinske metrike:

Stupanj-dani hlađenja/grijanja (CDD/HDD)

Vršne unutarnje temperature

Pokazatelji pasivne preživljivosti

Merke energije i ugljika:

Potrošnja energije u pogonu (kWh/m²/godina)

Ugrađeni ugljik (kgCO_{2e}/m²)

Ukupne emisije tijekom životnog ciklusa (putem LCA)

Doprinos obnovljive energije (%)

Metrike klimatskog rizika:

Povratna razdoblja poplava (događaji od 1 u 100 godina)

Pragovi intenziteta oborina

Vjerojatnost opterećenja vjetrom

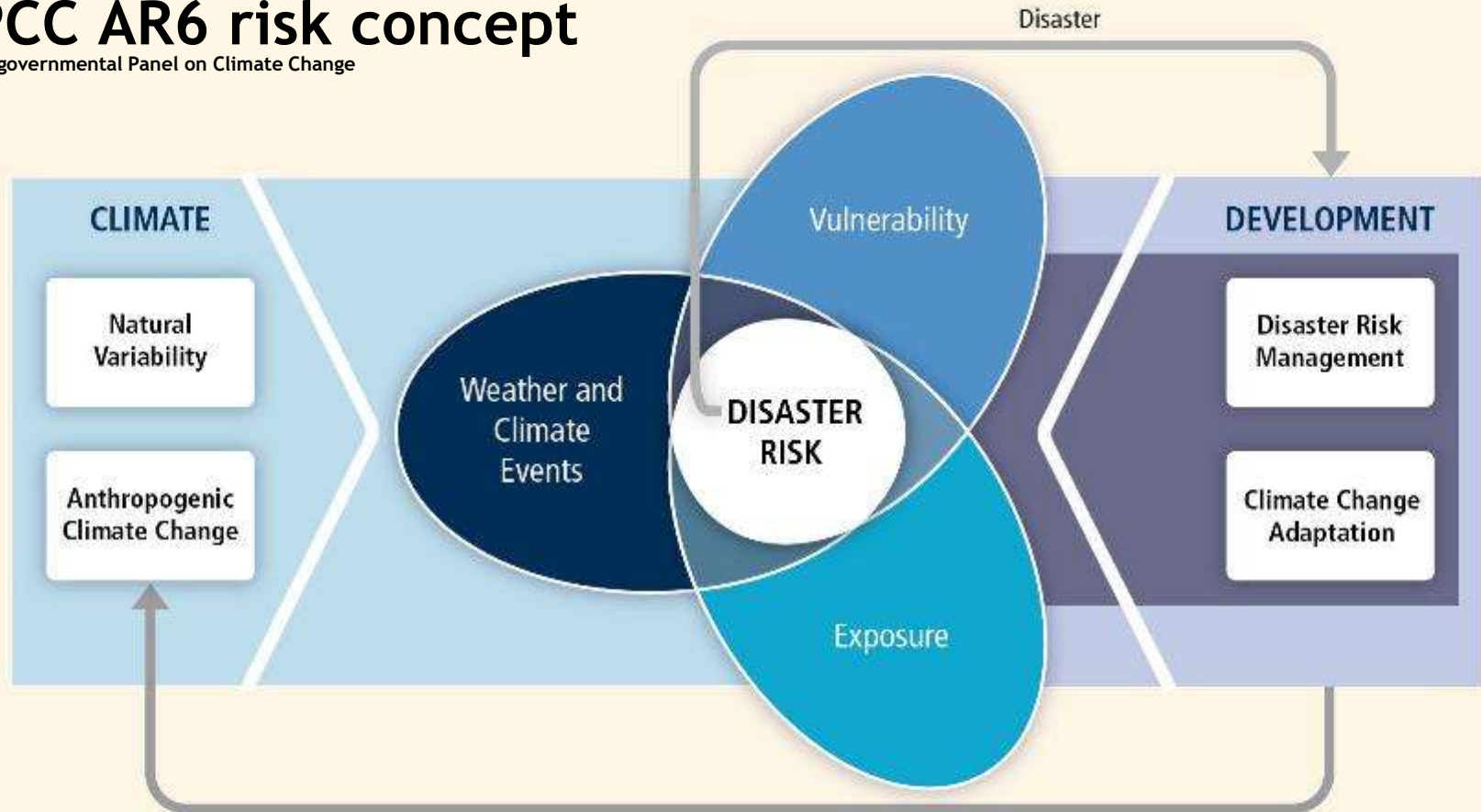
Indeks socijalne ranjivosti → Kombinira izloženost, osjetljivost i adaptivni kapacitet (koristi se u prostornoj analizi).

Alati/okviri za analizu utjecaja na klimu

- [IPCC risk matrix](#) (ranjivost, opasnost i izloženost)
- Alati EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama (e.g., [Urban Adaptation Map Viewer](#))
- [EU Level\(s\) common framework for sustainability](#)
- Sustavi ocjenjivanja održivosti i otpornosti
- Lokalne smjernice za prilagodbu

IPCC AR6 risk concept

Intergovernmental Panel on Climate Change



RIZIK = OPASNOST x IZLOŽENOST x RANJIVOST

Opasnost

Odnosi se na **događaje ili trendove povezane s klimom, poput ekstremnih vremenskih uvjeta** (npr. toplinski valovi, poplave, oluje) ili dugoročnih procesa (npr. porast razine mora, dezertifikacija), koji mogu dovesti do negativnih utjecaja na ljudske ili ekološke sustave.

Izloženost

Uključuje **prisutnost ljudi, ekosustava, infrastrukture ili imovine** u područjima koja bi mogla biti negativno pogođena klimatskim opasnostima.

Ranjivost

Predstavlja **osjetljivost izloženih sustava na štetu**, uzimajući u obzir fizičke, društvene, ekonomske i okolišne čimbenike koji smanjuju ili pojačavaju utjecaj klimatskih opasnosti.

Pokazatelji platforme EU Climate-ADAPT

Source: EEA Climate-ADAPT, n.d.

Urban Adaptation Map Viewer



About Heat River flooding Coastal flooding Pluvial flooding Water scarcity Wildfires Vector-borne diseases Social vulnerability Adaptation City factsheets

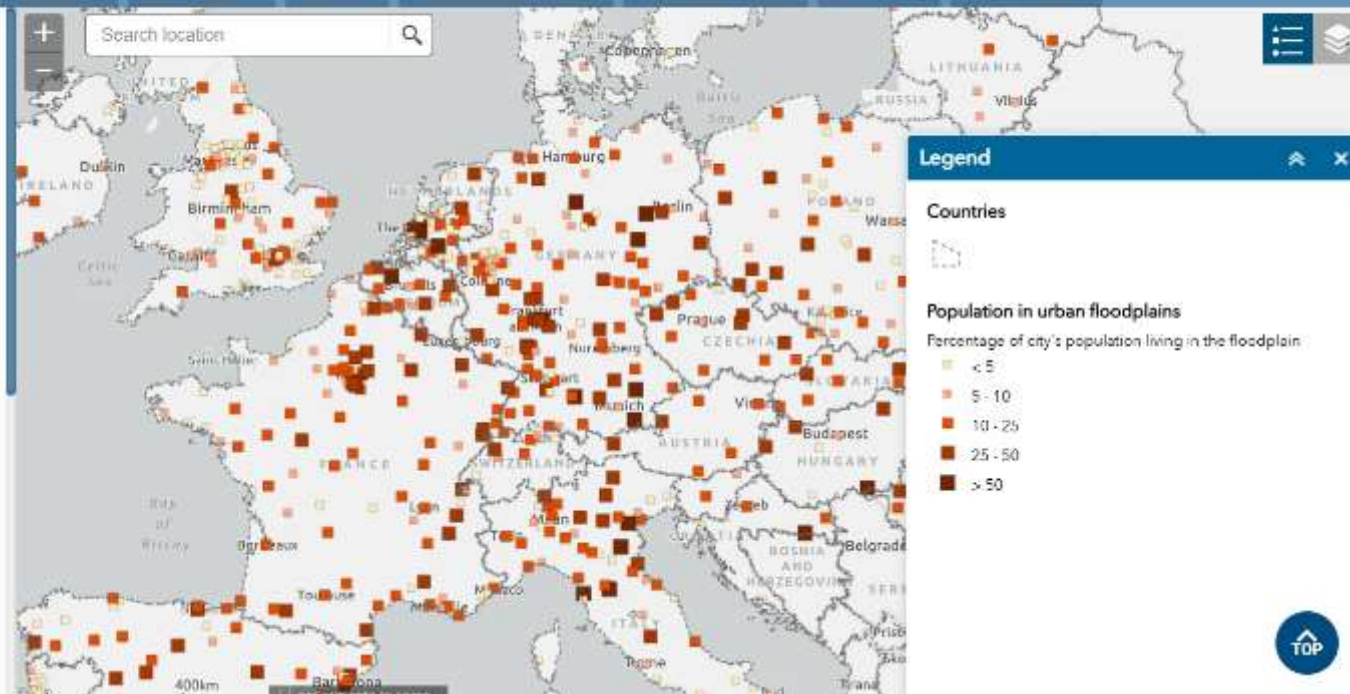
River flooding

River flooding is caused by high precipitation or snowmelt in the river basin upstream of a given location. River flooding is the second natural hazard in Europe in terms of the economic losses caused (after storms). Under the changing climate, the hydrological cycle is likely to intensify, which will increase the magnitude of river flood events in large parts of Europe. Regulation of rivers and land cover changes in catchment areas, such as deforestation or soil sealing through construction within flood plains and retention areas, contribute to the risk of flooding.

What is the issue?

Flooding causes fatalities, injuries and stress, affects housing and infrastructure. Population groups that are most vulnerable to flooding are those with mobility problems (e.g. the elderly, the disabled or those in poor health), who may not be able to leave their homes when a flood approaches. These groups may also be affected indirectly, if flooding disrupts their power supply or access to healthcare. People on lower incomes who cannot afford flood insurance or flood-resilience improvements to their houses are also more likely to be affected.

The currently existing dykes, embankments and other flood defence structures protecting infrastructure and buildings in low-lying areas close to rivers may not be able to withstand the higher flood water levels in the future. In addition, in many cities, pressure for growth is pushing development into flood risk areas, increasing the value of the potential



Pokazatelji platforme EU Climate-ADAPT

Source: EEA Climate-ADAPT, n.d.

Urban Adaptation Map Viewer



About Heat River flooding Coastal flooding Pluvial flooding Water scarcity **Wildfires** Vector-borne diseases Social vulnerability Adaptation City factsheets

Wildfires

The risk of wildfires on the fringes of many European cities is growing due to more frequent occurrence of heatwaves and droughts. The highest wildfire hazard occurs in southern European countries, in particular in Portugal, Spain, southern France, southern Italy and Greece, where in 2018 nearly 100 people lost their lives in fires in the coastal area of Attica. However, the changing climate shifts the fire-prone areas northwards; the dry and hot conditions of summer 2018 in northern Europe lead to over 40 large forest fires across Sweden, necessitating assistance from other European countries.

What is the issue?

Climate change projections indicate an increase in air temperature, heat waves and dry spells, and a decrease in summer rainfall across many European countries, contributing to increased ignition probability and fire spread. Also ongoing changes in land use around some cities - urban sprawl, which increases the urban-rural interface, abandonment of agricultural land causing development of shrubland, tree plantations - intensify the wildfire risk.

Wildfires are a threat not only to forests and rural areas, but also to houses and infrastructure at the rural-urban interface. Furthermore, smoke and ash affect people's health far beyond the burnt area. Some social groups may be more vulnerable than others, either because of reduced capacity to escape direct impacts, or due to difficulties in replacing lost assets. In particular, the elderly and children as well as those in poor health are sensitive due to their low mobility and being highly affected by stress and



Metriks razine(a)

	1	Green house gas emissions along a building's life cycle	1.1 Use stage energy performance	kilowatt hours per square metre per year [kWh/m²/yr]	1.2 Life cycle Global Warming Potential	kgCO ₂ equivalents per square metre per year					
	2	Resource efficient + circular material	2.1 Bill of quantities	Unit quantities mass + years	2.2 Construction + demolition waste + materials	kg of waste + materials per m²	2.3 Design for adaptability use	Adaptability score	2.4 Design for deconstruction, reuse + recycling	Deconstruction score	
	3	Efficient use of water resources	3.1 Use stage water consumption	m³/yr water per occupant							
	4	Healthy + comfortable spaces	4.1 Indoor air quality	Parameters for ventilation, CO ₂ + humidity	Target list of pollutants: TVOC, formaldehyde, CMR, VOC, LCI robe, mold, benzene, particulates, radon	4.2 Time outside of thermal comfort range	% of the time out of range during the heating and cooling seasons	4.3 Lighting + visual comfort use	Level 1 check list	4.4 Acoustics + protection against noise	Level 1 checklist
	5	Adaptation + Resilience	5.1 Protection of occupier health + thermal comfort	Projected % time out of range in the years 2030 and 2050 [see also 4.2]	5.2 Increased risk of extreme weather events	Level 1 checklist [under development]	5.3 Increased risk of flood events	Level 1 checklist [under development]			
	6	Optimised life cycle cost and value	6.1 Life cycle costs	Euro per square metre [€/m²/yr]	6.2 Value creation + risk exposure Indoor air quality	Level 1 checklist					

Metrike s razine(a)



1. Greenhouse gas emissions along a buildings life cycle

Minimise the whole life carbon output, considering both energy consumption during the use phase of the building and embodied energy.

Indicators:

- 1.1 Use stage energy performance (kWh/m²/yr)
- 1.2 Life cycle Global Warming Potential (CO₂ eq./m²/yr)



5. Adaption and resilience to climate change

Futureproof building performance against a changing climate and extreme weather.

Indicators:

- 5.1 Protection of occupier health and thermal comfort
- 5.2 Increased risk of extreme weather
- 5.3 Sustainable drainage



6. Optimised life cycle cost and value

Take a long term view of the whole life costs and market value to deliver more sustainable buildings.

Indicators:

- 6.1 Life cycle costs (€/m²/yr)
- 6.2 Value creation and risk factors

Procjena životnog ciklusa (LCA)

LCA je metodologija koja se koristi za **procjenu utjecaja proizvoda**, procesa ili usluge na okoliš tijekom cijelog njegovog životnog ciklusa (ISO 14040:2006).

LCA uzima u obzir različite faze **životnog ciklusa proizvoda**, uključujući vađenje sirovina, proizvodnju, distribuciju, upotrebu i odlaganje.



Kategorije utjecaja na okoliš

Procjena životnog ciklusa ima za cilj procijeniti doprinose proizvoda ili zgrada različitim ekološkim pitanjima kao što su klimatske promjene (tj. potencijal globalnog zatopljenja), potrošnja vode, korištenje zemljišta i korištenje resursa.

Obuhvaćen je širok raspon ekoloških pitanja kako bi se osigurala sveobuhvatna procjena. U građevinskom sektoru obično se analizira 16 kategorija utjecaja.



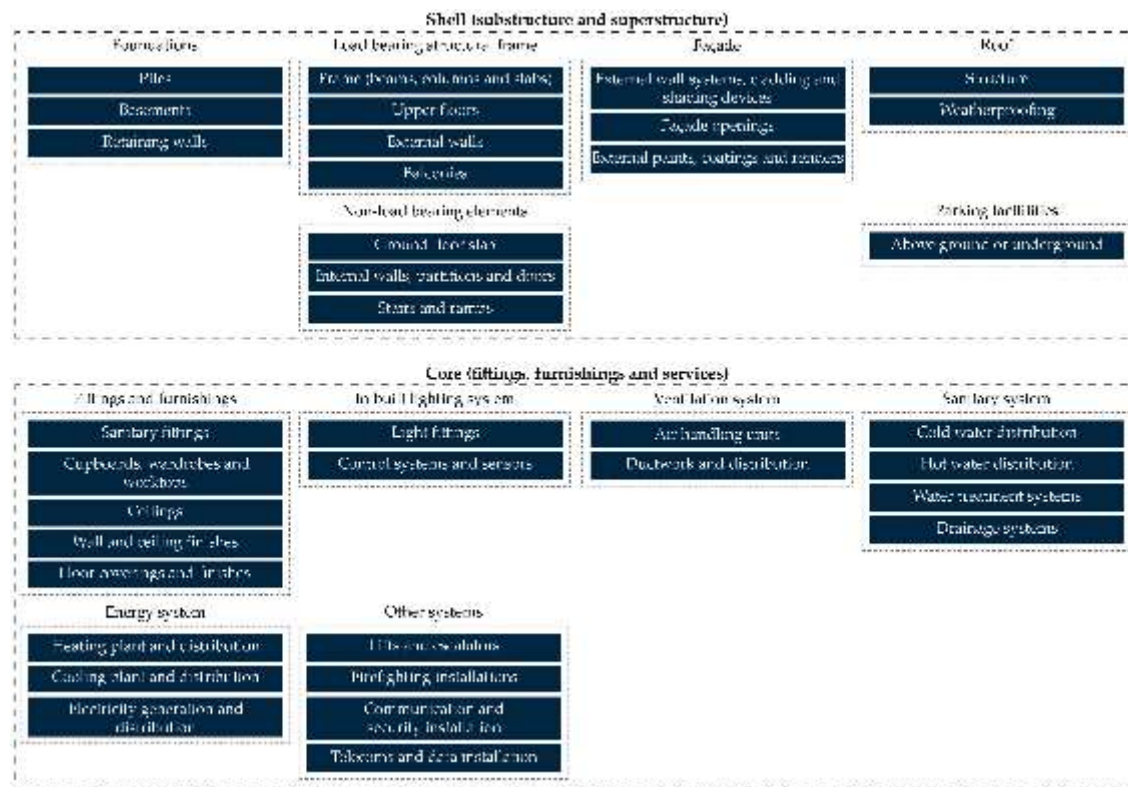
Primjer: Kategorije utjecaja na okoliš

Ovaj pokazatelj odnosi se na porast prosječnih globalnih temperatura kao rezultat emisija stakleničkih plinova (GHG). Najveći doprinos općenito ima izgaranje fosilnih goriva poput ugljena, nafte i prirodnog plina.

Potencijal globalnog zagrijavanja svih emisija GHG-a mjeri se u kilogramima ekvivalenta ugljikovog dioksida (kg CO₂ eq), odnosno svi GHG-ovi uspoređuju se s količinom potencijala globalnog zagrijavanja od 1 kg CO₂.

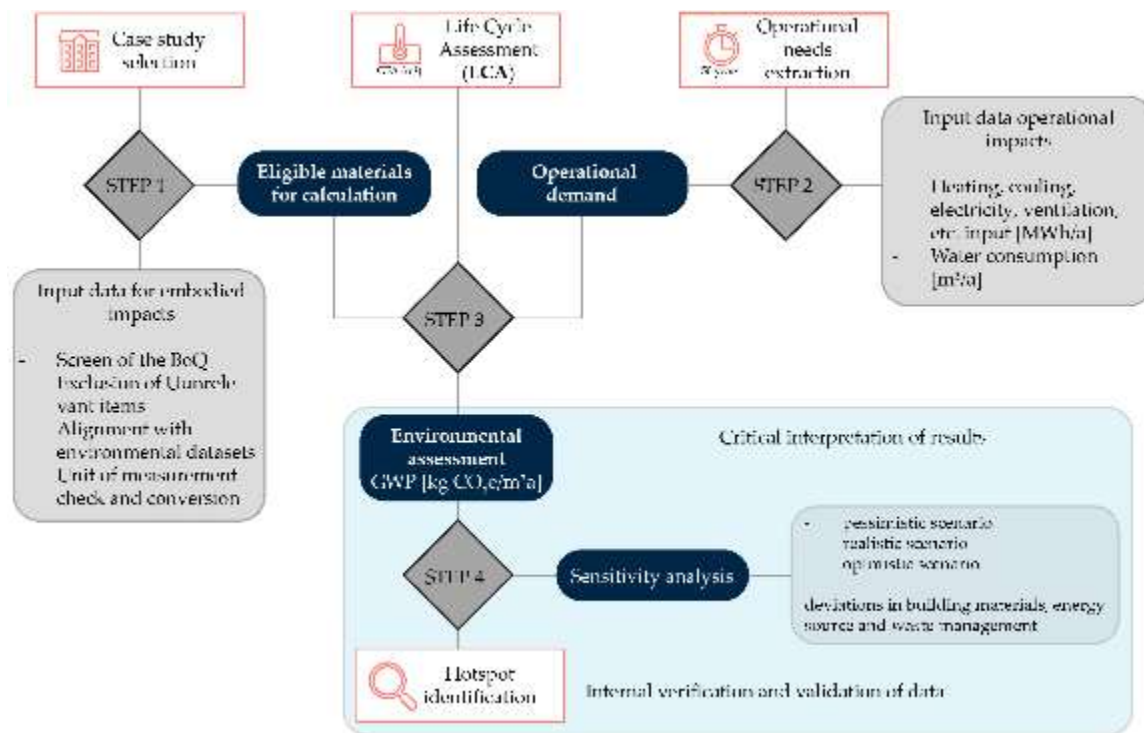


Primjer: LCA zgrade



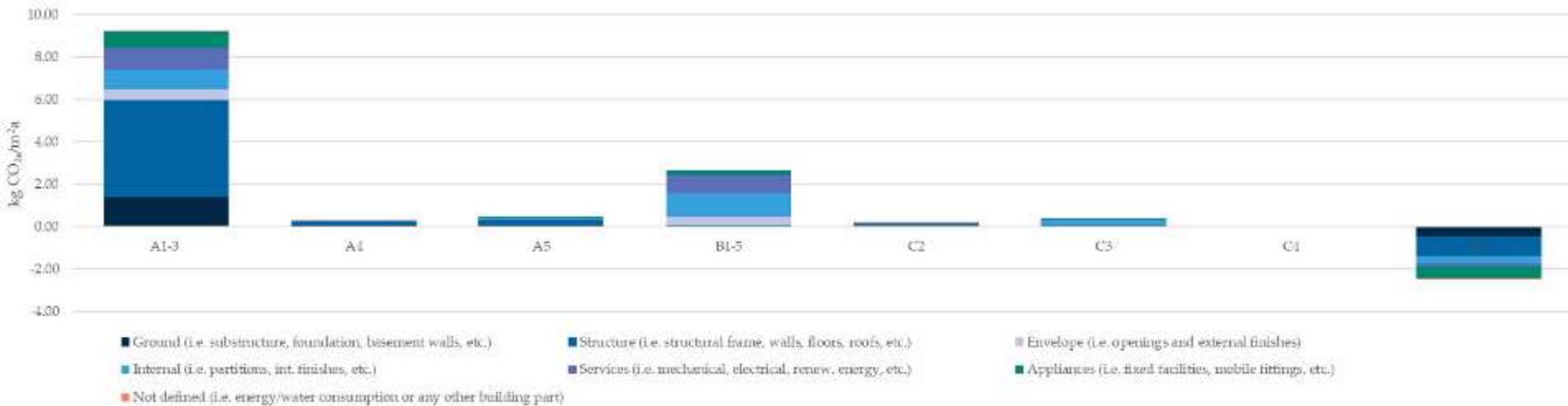
Building classification system defined by Level(s)

Primjer: LCA zgrade



Workflow of the LCA calculation for any building case study

Primjer: LCA zgrade



Example of a residential building case study GWP embodied impact divided by building parts, from module A to module D

Deklaracije o utjecaju na okoliš (EPD)

EPD-ovi signaliziraju predanost proizvođača mjerenju i smanjenju utjecaja svojih proizvoda i usluga na okoliš te izvještavaju o tim utjecajima na hipertransparentan način.

S EPD-om, proizvođači izvještavaju usporedive, objektivne i od treće strane provjerene podatke koji pokazuju dobre, loše i loše strane u vezi s utjecajem na okoliš njihovih proizvoda i usluga.

Prilikom izrade EPD-a, utjecaj na okoliš proizvoda mora se opisati iz perspektive životnog ciklusa provođenjem LCA (analize životnog ciklusa) proizvoda. Rezultati LCA studije i ostale informacije propisane referentnim Pravilima za kategorije proizvoda (PCR) i Općim uputama programa moraju se sastaviti u EPD formatu izvještavanja.



Primjer: EPD informacije

FENIX

EPD[®]

Results of the environmental performance indicators

Mandatory impact category indicators according to EN 15804

Results per functional or declared unit

Indicator	Unit	A1 A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B6	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fossil	kg CO ₂ eq.	2,77E+01	1,54E+00	7,25E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,26E-01	2,19E-01	5,26E-01	5,14E+00	0
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq.	2,90E-01	3,59E-03	2,13E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,13E-04	5,25E-04	4,12E-04	1,09E-02	0
GWP-total	kg CO ₂ eq.	4,87E-02	5,31E-04	1,80E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,15E-05	7,37E-05	4,15E-05	3,00E-04	0
GWP-total	kg CO ₂ eq.	2,81E+01	1,54E+00	7,27E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,27E-01	2,20E-01	5,27E-01	5,16E+00	0
ODP	kg CFC 11 eq.	5,57E-06	3,48E-07	1,03E-09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,13E-07	4,97E-08	1,13E-07	1,08E-07	0
AP	mol H ⁺ eq.	1,77E-01	7,24E-03	2,87E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,27E-03	8,77E-04	3,27E-03	2,72E-03	0
EP-freshwater	kg P eq.	3,52E-03	1,02E-04	1,04E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,58E-05	1,47E-05	1,58E-05	1,46E-04	0
EP-marine	kg N eq.	1,54E-02	2,14E-03	6,88E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,36E-03	2,68E-04	1,36E-03	8,70E-04	0
EP-terrestrial	mol N eq.	4,26E-01	2,34E-02	6,48E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,48E-02	2,93E-03	1,48E-02	8,30E-03	0
POCP	kg MNVOC eq.	1,11E-01	7,06E-03	2,32E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,18E-03	8,98E-04	4,18E-03	2,28E-03	0
ADP-minerals & metals	kg Sb eq.	7,57E-03	6,45E-06	5,34E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,11E-07	7,99E-07	2,11E-07	3,01E-06	0
ADP-fossil	MJ	4,33E+02	2,52E+01	8,28E-01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,17E+00	3,31E+00	7,17E+00	5,52E+00	0
WDPP	m ³	1,64E+01	6,57E-02	2,34E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,04E-02	8,40E-03	1,04E-02	4,42E+00	0

Acronym

GWP-fossil = Global Warming Potential fossil fuels; GWP-biogenic = Global Warming Potential biogenic; GWP-total = Global Warming Potential (and use and land use change); ODP = Ozone depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential; Accumulated Exceedance; EP-freshwater = Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater and compartment; EP-marine = Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine and compartment; EP-terrestrial = Eutrophication potential, Accumulated Exceedance; POCP = Formation potential of tropospheric ozone; ADP-minerals & metals = Abiotic depletion potential for non-fossil resources; ADP-fossil = Abiotic depletion for fossil resources potential; WDP = Water (use) deprivation potential; depletion-weighted water consumption.

* Disclaimer: The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties of these results are high or as there is limited experience with the indicator.

Troškovi životnog ciklusa (LCC)

- LCC je metoda za procjenu ukupnih troškova vlasništva objekta. Uzima u obzir sve troškove stjecanja, vlasništva i zbrinjavanja zgrade ili građevinskog sustava.
- LCC je posebno koristan kada se moraju usporediti alternativne projekte koje ispunjavaju iste zahtjeve performansi, ali se razlikuju u pogledu početnih troškova i operativnih troškova, kako bi se odabrala ona koja maksimizira neto uštede.
- LCC se odnosi na [ISO 15686-5](#) i [EN 16627](#).

Opseg LCC procjene

- **A0-A5 faza prije izgradnje i prije upotrebe:** Troškovi kupnje, građevinski proizvod, troškovi povezani s prijevozom između tvornice i gradilišta, izvedivost projekta, planiranje, projektiranje, inženjering i troškovi izgradnje, čišćenje gradilišta i uređenje okoliša (npr. travnjak, drveće i slično unutar okućnice) i ostali troškovi vanjskih radova.
- **B1-B3 troškovi rada i održavanja:** Troškovi upravljanja objektima vezani uz zgradu, troškovi popravka; održavanje terena; preuređenje.
- **B4-B5 zamjena/obnova:** Planirana adaptacija ili obnova, zamjena glavnih sustava i komponenti (uklj. povezani dizajn i upravljanje projektom).
- **B6-B7 operativna potrošnja energije/vode:** Troškovi energije (uklj. gorivo i električnu energiju za grijanje, hlađenje, energiju, toplu vodu za kućanstvo i rasvjetu te troškove povezane s vodom).
- **C1-C4 dekonstrukcija:** Troškovi rušenja; troškovi prijevoza povezani s dekonstrukcijom i odlaganjem; naknade i porezi (npr. odlaganje otpada); troškovi obrade otpada.

Analiza sadašnje vrijednosti

Diskontna stopa

Pretvara buduće novčane tokove u sadašnje vrijednosti radi usporedbe.

Odražava oportunitetni trošak kapitala (minimalni prihvatljivi povrat).

Na razini EU: Koristite nacionalne smjernice ili realne diskontne stope koje preporučuje EU (npr. realna stopa od 4% prema smjernicama Europske komisije u analizi troškova i koristi za investicijske projekte).

Razdoblja troškova

Razdoblje istraživanja: Od baznog datuma kroz planiranje, izgradnju i vijek trajanja.

Mora biti ujednačeno za sve alternative (obično 30-50 godina za zgrade/infrastrukturu u praksi EU).

Tretman inflacije

Konstantne cijene: Isključuju opću inflaciju; često se koristi u analizi ulaganja javnog sektora.

Tekuće cijene: Uključuju inflaciju; prikladno za slučajeve privatnih ulaganja ili pri usporedbi sa stvarnim plaćanjima.

Oba pristupa daju istu sadašnju vrijednost životnog vijeka ako se dosljedno primjenjuju.

Resursi i dodatna literatura

- Izvješća IPCC-a (sažetak za kreatore politika)- [downloadable here](#)
- Procjena konačnih ažuriranih nacionalnih energetske i klimatskih planova (NECP) na razini cijele EU [2025.]- [available here](#)
- LCA metodologija - više detalja [available here](#)
- [Studije slučaja Climate-ADAPT - više informacija i katalozi studija slučaja here](#)