



# **Podnebne spremembe:** Kaj se dogaja, kaj lahko pričakujemo, kako se lahko odzovemo?

**Darja Piciga**



Srednje strokovno izobraževanje: NARAVOVARSTVENI TEHNIK

Modul: TRAJNOSTNI RAZVOJ

**Naslov: Podnebne spremembe:** Kaj se dogaja, kaj lahko pričakujemo, kako se lahko odzovemo?

Gradivo za 1. letnik

Avtorica: dr. Darja Piciga

Strokovna recenzenta: mag. Martina Šumenjak Sabol, mag. Andrej Kranjc

Lektor: Davorin Kolarič

Namen gradiva:

Učbeniško gradivo opredeljuje osnovne pojme na področju soočanja s podnebnimi spremembami in prinaša odgovore na vprašanja glede že opaženih in še napovedovanih učinkov podnebnih sprememb, vzrokov za njihov nastanek, dosedanja prizadevanja ter možnosti delovanja pri blaženju podnebnih sprememb in prilaganju nanje.

Z gradivom želimo prispevati k razvoju več kompetenc programa Naravovarstveni tehnik, zlasti pa k osnovnim kompetencam v znanosti in tehnologiji ter socialnim in državljskim kompetencam. Namen gradiva je omogočiti dijakom, da:

- si razvijejo motivacijo za izobraževanje in izpopolnjevanje ter oblikujejo trajen sistem vrednot,
- so naravnani v vseživljenjsko učenje, izpopolnjujejo ter skrbijo za svoj osebni razvoj za uspešno sodelovanje v družbi,
- si pridobijo sposobnost uporabe strokovnega znanja pri reševanju realnih praktičnih problemov v stroki,
- prepoznajo vplive delovanja človeka na naravo, okolje in prostor,
- informirajo javnost o pomenu naravnih vrednot, varstva naravnih dobrin in virov, varstva okolja in urejanja prostora.

Ljubljana, 2010

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008-2012).

Operacijo delno financirata Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013; razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja; prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

# Kazalo

|  |    |
|--|----|
| <b>Podnebne spremembe</b> .....  | 5  |
| Kaj se dogaja, kaj lahko pričakujemo, kako se lahko odzovemo?.....   | 5  |
| Kaj se dogaja?.....  | 5  |
| Prvi učinki podnebnih sprememb se že kažejo .....  | 6  |
| <b>Zakaj se naš planet segreva?</b> .....  | 11 |
| <b>Kaj lahko pričakujemo?</b> .....  | 14 |
| Kako se bodo podnebne spremembe kazale v Sloveniji? .....  | 17 |
| <b>Kaj lahko storimo?</b> .....  | 17 |
| Evropska unija in podnebne spremembe (stanje v letu 2010) .....  | 21 |
| Kako se soočamo s podnebnimi spremembami v Sloveniji? .....  | 21 |
| Prilagajanje posledicam podnebnih sprememb .....   | 23 |
| Stroški blaženja podnebnih sprememb in prilagajanja nanje .....  | 23 |
| Programi blaženja podnebnih sprememb .....   | 23 |
| Umno uporabljajmo les .....  | 24 |
| Kaj lahko stori vsak sam?.....   | 25 |
| <b>Če želiš izvedeti več o podnebnih spremembah</b> .....  | 25 |
| <b>DODATEK</b>   |    |
| <b>Podnebne spremembe in možne poti razvoja Slovenije - scenariji razvoja Slovenije do leta 2035</b> ..... | 28 |

## Seznam slik

- Str. 7: Sliki 1 in 2: Triglavski ledenik v letih 1957 in 2003  
Slika 3: Spremembe velikosti (površine) Triglavskega ledenika  
Sliki 4 in 5: Ledenik Upsala v Argentini leta 1928 in leta 2004
- Str. 8: Sliki 6 in 7: Severnim medvedom se lomi led pod nogami
- Str. 10: Slika 8: Število toplih dni) in število vročih poletnih dni  
Slika 9: Povprečne letne temperature zraka na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja  
Slika 10: Število dni s snežno odejo na treh krajih v obdobju 1952–2006 in 10-letna drseča povprečja
- Str. 10: Slika 11: Absolutni minimumi na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja  
Slika 12: Absolutna maksimumi na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja
- Str. 11: Slika 13: Spomladanske padavine v obdobju 1951–2006 in 10-letna povprečja  
Slika 14: Jesenske padavine v obdobju 1951–2006 in 10-letna povprečja
- Str. 12: Slika 15: Povezava koncentracij CO<sub>2</sub> s temperaturo ozračja
- Str. 13: Slika 16: Viri izpustov toplogrednih plinov v Sloveniji  
Slika 17: Struktura izpustov toplogrednih plinov (Slovenija)
- Str. 16: Slika 18: Predvideni učinki podnebnih sprememb
- Str. 19: Slika 19: IPCC scenariji emisij in koncentracij CO<sub>2</sub>

## Podnebne spremembe:

### Kaj se dogaja, kaj lahko pričakujemo, kako se lahko odzovemo?

#### Kaj se dogaja?

*Kakšne vremenske težave opazate v vašem kraju in v pokrajini, kjer živite? Ali se vreme »obnaša nenavadno«? Imate poleti dovolj vode? Kako vremenske spremembe vplivajo na kmetijstvo v vašem okolju?*

*Ali so se v vašem kraju pojavile nove rastlinske in živalske vrste? Ali so katere vrste izginile, so se katere preveč razmnožile?*

*Kaj pa velike naravne nesreče drugod po svetu? Ali so bolj pogoste kot v preteklem stoletju? Kako je z njihovo silovitostjo? Kaj veste o poplavih v Evropi in orkanu Katrina v New Orleansu? Kaj se je dogajalo ostarelim ljudem v neznosni vročini poleti 2003 (na primer v Franciji)?*

*Kaj se je zgodilo s Triglavskim ledenikom v zadnjih 50 letih? Kaj se dogaja z drugimi ledeniki v Alpah in drugod po svetu, z ledeno kapo na severnem tečaju, z ledom na Antarktiki?*

*Ali imajo severni medvedi še pogoje, da preživijo?*

#### Podnebje in podnebne spremembe

Podnebje že od nekdaj odločilno vpliva na ljudi, na naše delo in življenje. V vsej zgodovini človeštva se podnebje odraža v običajih, navadah in gospodarskih dejavnostih, zlasti pa v načinih poljedelstva, izboru domačih živali, načinih gradnje, v gostoti poseljenosti, prehranjevalnih navadah, zdravju in drugih vidikih civilizacije. Podnebje tudi bistveno vpliva na razpoložljivost vodnih virov.

Ena ključnih lastnosti podnebja je njegova spremenljivost in poznanih je več primerov v preteklosti, ko so človeške skupnosti oziroma civilizacije vzcvetele, nazadovale ali propadle bodisi zaradi naravnih sprememb podnebja bodisi zaradi negativnega vpliva človeka na vodni režim in zemljo (prst). Pretekle podnebne spremembe, ki so vplivale na posamezne civilizacije, so bile večinoma regionalno omejene.

**Podnebje** opredelimo kot značilnosti vremena nad kakim območjem v daljšem časovnem obdobju, praviloma 30 let. Gre za splet vremenskih razmer, tipičnih za določeno območje, z opisom spremenljivosti teh vremenskih razmer, in sicer: kako pogosto se spreminjajo in kako se spreminjajo glede na letne čase (sezone). Podnebje običajno opisujemo s povprečnimi vrednostmi temperature, padavin in vlage, vetrov, izmerjenimi v daljšem časovnem obdobju, ter s posebnostmi letnih časov.

Podnebje je v resnici zelo kompleksen, zapleten pojem: določa ga namreč stanje podnebnega sistema, ki je sestavljen iz ozračja (atmosfere), hidrosfere, kriosfere, zemeljskega površja in biosfere ter medsebojnih vplivov (interakcij) med njimi.

Podnebje na Zemlji je torej posledica številnih medsebojno odvisnih procesov v ozračju, vodah, ledu, na zemeljskem površju in v živi naravi.

### Ranljivost ozračja

Človeštvo je danes tako številčno in naša tehnologija je tako močna, da lahko odločilno vplivamo na mnoge dele Zemljinega naravnega okolja. Najobčutljivejši del Zemljinega ekološkega in tudi podnebnega sistema je gotovo ozračje (atmosfera). Občutljivo je zato, ker je tako tanko. Lahko si pomagamo s primerjavo: Če bi namizni globus premazali z lakom, bi bila sorazmerna debelina premaza glede na velikost globusa enaka, kot je debelina Zemljinega ozračja v primerjavi z velikostjo Zemlje. Pravzaprav je ozračje tako tanko, da lahko človek resno spremeni razmerja med njegovimi osnovnimi sestavinami (plini). Predvsem smo že izredno povečali količino ogljikovega dioksida, najpomembnejšega izmed tako imenovanih toplogrednih plinov.

### Podnebne spremembe

Pojav spreminjanja podnebja na celi Zemlji (globalne spremembe) ali na posameznih območjih (na primer celinah), ki je posledica spreminjanja sestave ozračja.

V nadaljevanju obravnavamo samo spreminjanje podnebja, ki ga neposredno ali posredno povzroča človek z dejavnostmi, kot določa Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja.

### Prvi učinki podnebnih sprememb se že kažejo

V zadnjem desetletju opazamo čedalje več nenavadnih vremenskih pojavov in sprememb v podnebjju, ki imajo pogosto katastrofalne posledice. Poročila meteorologov kažejo, da je bilo zadnje desetletje najtoplejše, odkar se izvajajo meritve.

Zemlja je resda doživela mnoga toplejša obdobja (nazadnje pred 55 milijoni let), a se podnebje že zelo dolgo ni spreminjalo tako vihravo kot v zadnjih desetletjih.

Podnebne spremembe vplivajo tako na naravne kot na človekove sisteme.

Glavni **naravni sistemi** so:

- biološki sistemi, na primer posamezni osebki, populacije vrst, skupnosti;
- ekosistemi, na primer interakcije (medsebojno vplivanje) med živimi organizmi ter fizikalnimi in kemijskimi dejavniki v okolju;
- globalna energijska bilanca, tj. tok energije od Sonca na Zemljo in z nje;
- vodni krog (hidrološki cikel);
- kroženje ogljika, dušika in drugih elementov (bio-geo-kemični cikli);
- kameninski cikli, tj. geološki procesi;
- globalni podnebni sistem z interakcijami (medsebojnimi vplivanji), ki oblikujejo podnebne in vremenske vzorce po celi Zemlji.

Med naravnimi sistemi, ki so zelo ogroženi zaradi podnebnih sprememb, so na primer ledeniki, koralni grebeni in atoli, gozdovi mangrov, severni in tropski gozdovi, polarni in alpski ekosistemi, mokrišča.

**Človekovi sistemi**, ki so občutljivi na podnebne spremembe, so predvsem: vodni viri kot del sistema preskrbe z vodo; kmetijstvo (predvsem zanesljivost preskrbe s hrano) in gozdarstvo;

družbeno-gospodarski sistemi obalnih območij in morski sistemi (ribištvo); človeška naselja, energija in industrija; zavarovalništvo in druge finančne storitve; zdravje ljudi. Ranljivost teh sistemov je odvisna od več dejavnikov, kot so zemljepisni položaj, čas ter različni družbeni, gospodarski in okoljski pogoji.



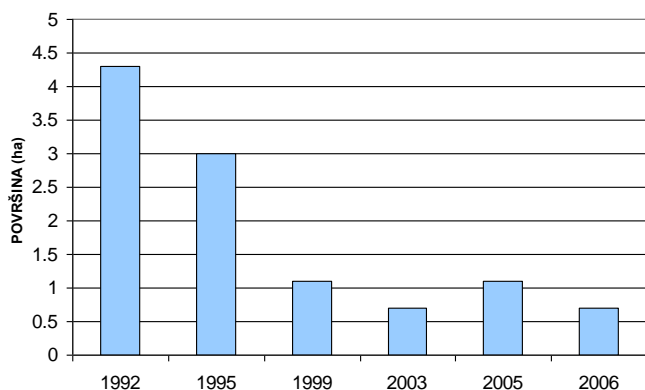
1957



2003

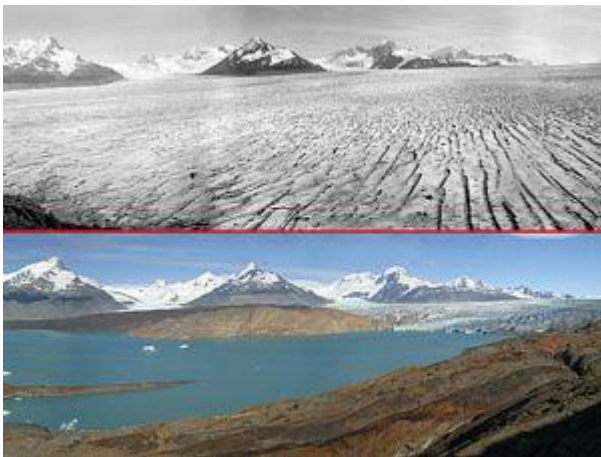
Sliki 1 in 2: Triglavski ledenik v letih 1957 in 2003 (foto: arhiv GIAM ZRC SAZU in Matej Gabrovec)

Ledeniki so jasen kazalnik podnebnih sprememb, saj se odzivajo na padavine, temperaturo, sončno sevanje in veter. Triglavski ledenik je na primer dosegel svojo najmanjšo površino ob koncu ekstremno vročega poletja v letu 2003. Leta 2006 je bila njegova površina blizu najnižji točki, doseženi leta 2003.



Slika 3: Spremembe velikosti (površine) Triglavskega ledenika

Globalno segrevanje povzroča masovno **taljenje ledenikov** in snega po celem svetu, od Himalaje, Alp, Andov do Arktike in Antarktike in je zelo izrazit pojav od leta 1980 dalje. S tem je povezan problem preskrbe z vodo v goratih območjih. Izrazit primer tega pojava je primerjava Triglavskega ledenika v letih 1957 in 2003.



*Sliki 4 in 5: Ledenik Upsala v Argentini leta 1928 (zgoraj) in leta 2004 (spodaj). Led se umika s hitrostjo vsaj 55 metrov na leto. Argentina je skupaj z drugimi andskimi državami bogata zakladnica ledenikov. (Povzeto po: UMANOTERA, 2010)*

Zaradi učinkov segrevanja ozračja je **ogroženih vse več živalskih vrst** in ekosistemov. Nekatere vrste so zaradi uničenja okolja ostale brez naravnega življenjskega prostora. Na primer severni medved zaradi taljenja ledu izgublja svoj naravni habitat. V zadnjih letih so našli veliko izstradanih, obnemoglih medvedov pa tudi številne utopljene živali, ki se v lovu za plenom izgubijo na ledenih ploščah daleč od obale, saj jim zaradi hitrega taljenja ledu izginjajo tla pod nogami. Oceani postajajo vse bolj kisli zaradi povečanja vsebnosti CO<sub>2</sub>, kar bo vplivalo tudi na koralne grebene.



*Sliki 6 in 7: Severnim medvedom se lomi led pod nogami. (Povzeto po: UMANOTERA, 2010)*

V **Sloveniji** so ugotovljena pozitivna odstopanja od povprečnih letnih temperatur več let zaporedoma. Leta 2003 je na primer suša povzročila v kmetijstvu za 180 milijonov evrov škode. Težave so nastale tudi zaradi zmanjšanja rečnih pretokov, v severovzhodni Sloveniji pa tudi zaradi nizkega vodostaja podtalnice. Z vidika podnebja je bilo leto 2007 vsekakor izjemno: neobičajno topli meseci, ki so se končali z avgustom 2007, so prepričljiv dokaz, da spoznanja o preteklih dogajanjih ne zadoščajo za napoved prihodnjih razmer. Septembra 2007 je bila Slovenija priča eni najhujših meteorološko-hidroloških katastrof na našem območju, ki so povzročile ogromno škodo. Hude nevihte poleti 2008 so prizadele obsežne predele države, kot je razvidno na naslednjih štirih slikah.

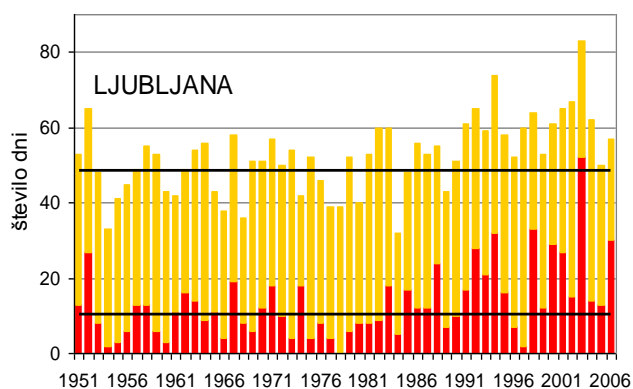




V minulih desetletjih se je število vročih dni povečevalo, ekstremno nizke temperature pa niso več pravilo za vsako zimo. Na nekaterih območjih so razlike v pogostosti nalivov: število dni s padavinami nad 20 milimetri kaže težnjo po zvišanju na Goričkem in Kozjanskem, na obalnem območju ter v alpskem in dinarskem predelu pa se to število zmanjšuje. Število dni z neurji kaže težnjo po zvišanju predvsem na vzhodu Slovenije in zmanjšanju v širšem delu južne Slovenije.

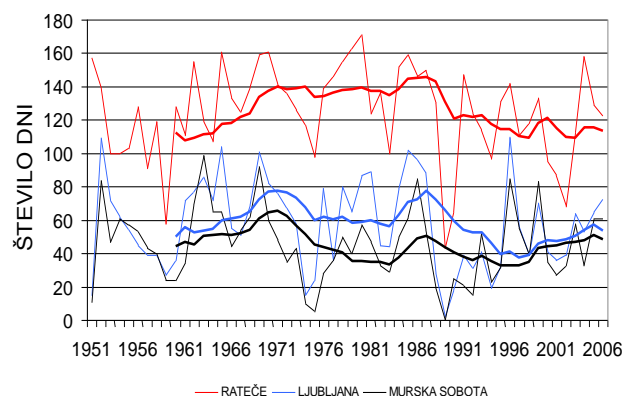
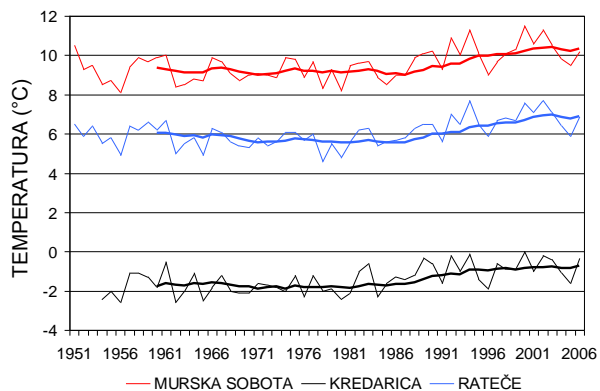


Slike in grafikoni v nadaljevanju ponazarjajo podnebne razmere v zadnjih petdesetih letih v Sloveniji<sup>1</sup>.

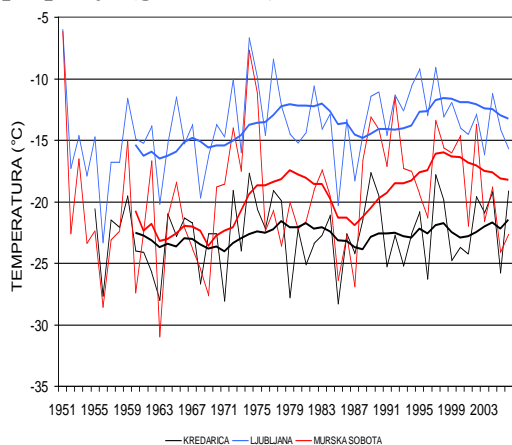


**Slika 8: Število toplih dni (cel stolpič) in število vročih poletnih dni (temno obarvani (rdeči) del stolpiča).**  
 Topli dnevi:  $T_{\max}$  doseže ali preseže  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; vroči dnevi:  $T_{\max}$  doseže ali preseže  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

<sup>1</sup> Povzeto po: Scenariji razvoja Slovenije, 2008 (slovenska in angleška različica).

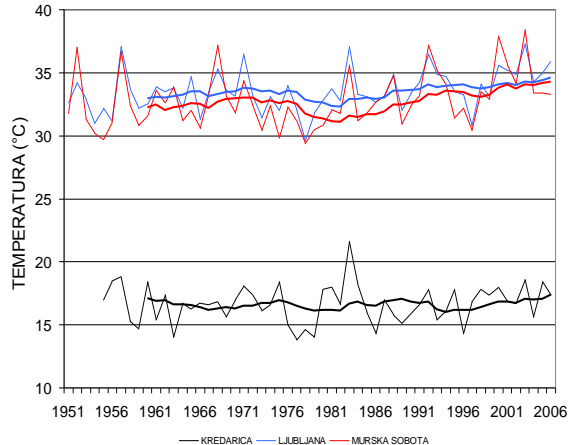


**Slika 9: Povprečne letne temperature zraka na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja (gladke črte)**

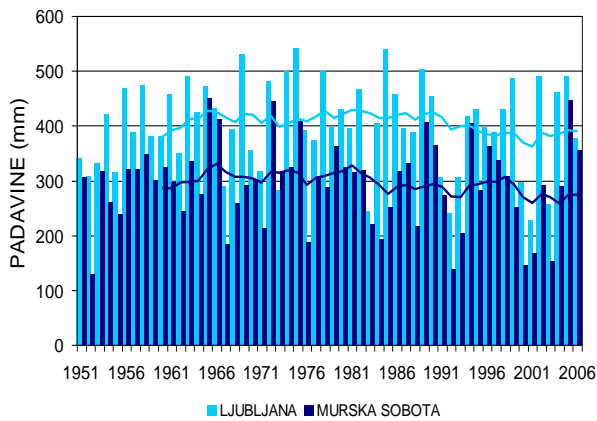


**Slika 11: Absolutni minimumi na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja (gladke črte)**

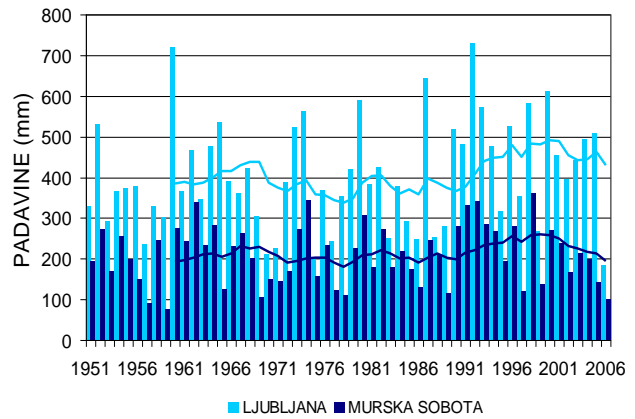
**Slika 10: Število dni s snežno odejo na treh krajih v obdobju 1952–2006 in 10-letna drseča povprečja (debele črte)**



**Slika 12: Absolutna maksimumi na treh krajih v obdobju 1951–2006 in 10-letna drseča povprečja (gladke črte)**



**Slika 13: Spomladanske<sup>2</sup> padavine v obdobju 1951–2006 (stolpčki) in 10-letna povprečja (črte)**



**Slika 14: Jesenske<sup>3</sup> padavine v obdobju 1951–in 10-letna povprečja (črte)**

## Zakaj se naš planet segreva?

### Učinek tople grede

Izraz »učinek tople grede« pomeni, da se del infrardečega sevanja Zemlje zaradi delovanja toplogrednih plinov vrne nazaj na zemeljsko površje, kar povzroča segrevanje nižjih plasti ozračja. Sevanje sonca gre skoraj nemoteno skozi ozračje Zemlje in segreva njeno površino. Z infrardečim sevanjem se nato nakopičena energija vrača nazaj v vesolje. A ker je to sevanje zaradi pregrade toplogrednih plinov znatno šibkejše od vstopnega, prihaja do segrevanja ozračja.

Naravni učinek tople grede omogoča na Zemlji življenje. Povprečna temperatura prizemne plasti ozračja (na višini 2 m) je približno +15 °C, brez prisotnosti toplogrednih plinov pa bi bila le okoli -15 °C.

### Toplogredni plini (TGP)

To so plini v ozračju Zemlje, ki absorbirajo svetlobo in jo ponovno oddajajo v območju toplotnega sevanja. Ti plini se sproščajo v naravnih procesih in v procesih, ki jih je povzročil človek. Največji prispevek k antropogenemu toplogrednemu učinku ima ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), sledijo mu metan (CH<sub>4</sub>), didušikov oksid (N<sub>2</sub>O) in F-plini: fluorirani ogljikovodiki (HFC-ji), perfluorirani ogljikovodiki (PFC-ji) in žveplov heksafluorid (SF<sub>6</sub>).

### Ekvivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> ekv.)

To je število, ki pove, kakšna količina CO<sub>2</sub> bi imela enak toplogredni učinek, kot ga ima emisija določene količine nekega drugega toplogrednega plina oziroma vsote več toplogrednih plinov. V Kjotskem protokolu se uporablja toplogredni učinek, ki nastane v 100 letih od trenutka emisije. Primer: 1 t emitiranega metana (CH<sub>4</sub>) ima enak toplogredni učinek kot 23 t CO<sub>2</sub>, 1 t didušikovega oksida (N<sub>2</sub>O) kot 310 t CO<sub>2</sub>, 1 t žveplovega heksafluorida (SF<sub>6</sub>) pa kot 23.900 t CO<sub>2</sub>.

### Fosilna goriva

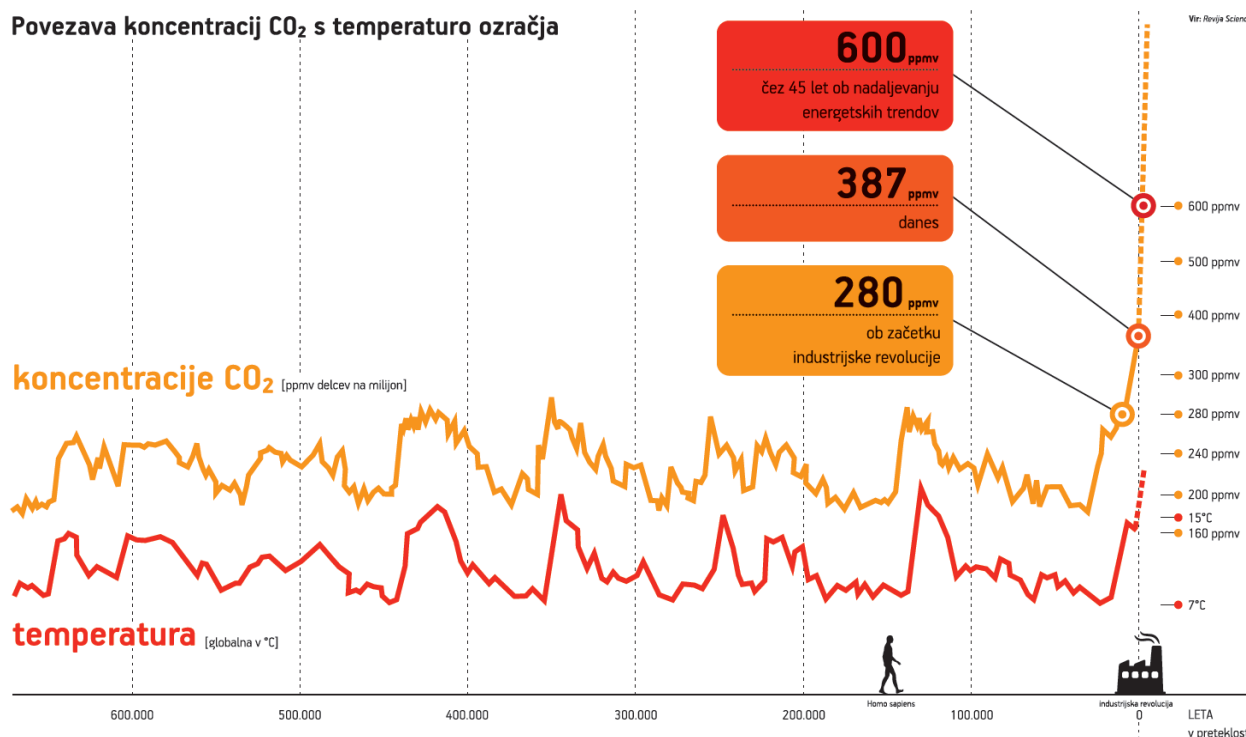
<sup>2</sup> Meteorološka pomlad zavzema mesece marec, april in maj.

<sup>3</sup> Meteorološka jesen obsega mesece september, oktober in november.

Goriva, ki vsebujejo ogljikovodike, so nastala in se nakopičila z naravnimi procesi v geološki zgodovini. Fosilna goriva so na primer premog, nafta in njeni derivati ter zemeljski plin.

**Slika 15:**

**Povezava koncentracij CO<sub>2</sub> s temperaturo ozračja**



**Globalno segrevanje**

Z industrijsko revolucijo so se začeli izrazito povečevati izpusti toplogrednih plinov, v glavnem zaradi ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>), ki nastaja pri izgorevanju fosilnih goriv, pa tudi zaradi krčenja tropskih gozdov. Od začetka industrijske revolucije smo ljudje z izpuščanjem toplogrednih plinov v ozračje povzročili podnebne spremembe na globalni ravni. Koncentracija CO<sub>2</sub> v atmosferi je višja kot kadarkoli v zadnjih 600.000 letih oziroma v obdobjih ledenih in medledenih dob. Podnebje se v zadnjih desetletjih spreminja hitreje, kot se je kadarkoli v zgodovini človeštva.

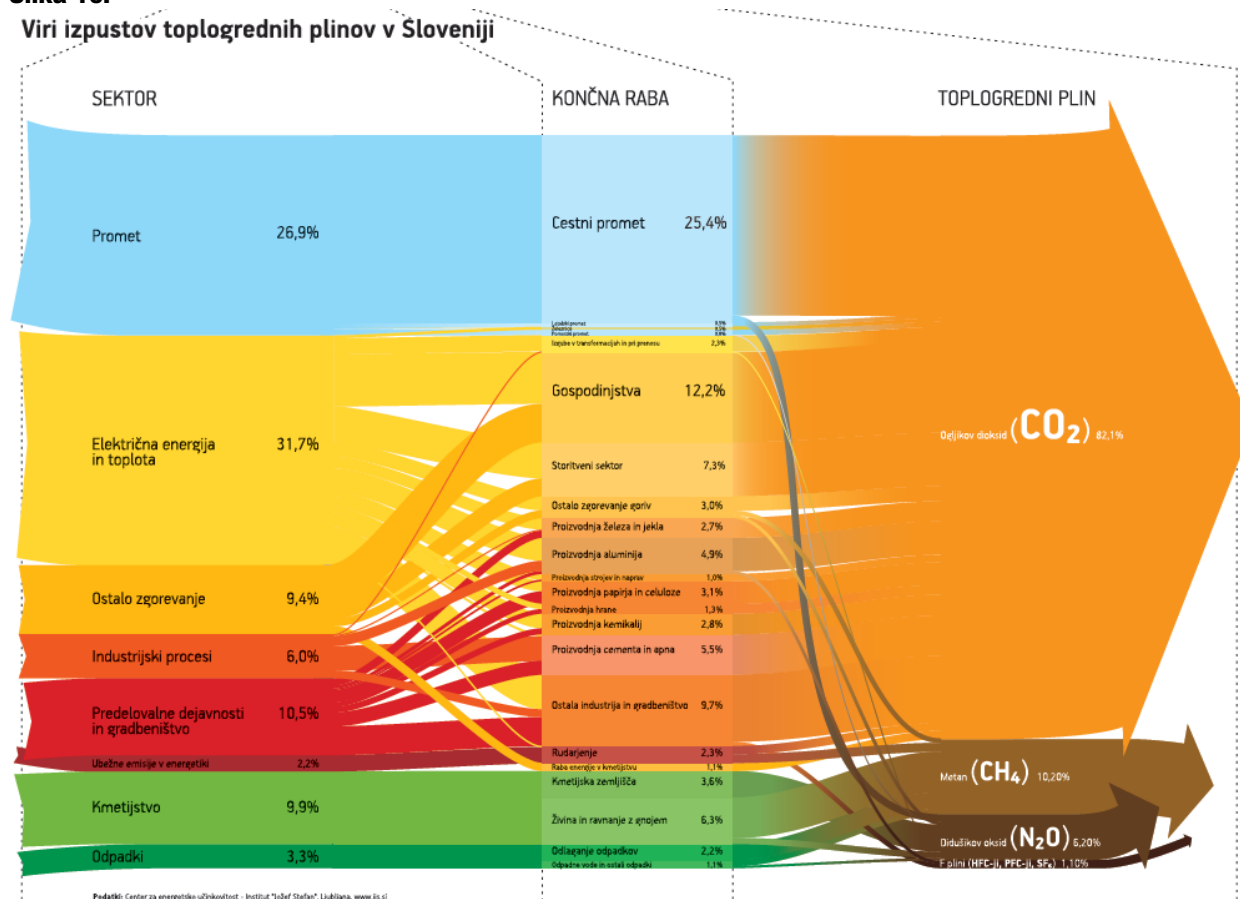
Strokovnjaki nam pojasnjujejo, da se je v 20. stoletju zemeljsko površje dodatno ogrelo za približno 0,8 °C od predindustrijskih časov. Ob nespremenjenem ravnanju človeštva (zlasti v smislu nadaljnega povečevanja izpustov toplogrednih plinov) lahko pričakujemo, da se bo povprečna temperatura v prvi polovici tega stoletja vsakih deset let dvignila za 0,1 do 0,4 °C.

Od koncentracije 280 ppm (delcev na milijon) CO<sub>2</sub> v ozračju v predindustrijski dobi leta 1750 se je ta zdaj dvignila na 387 ppm (podatek za l. 2009). Do nedavnega je prevladovalo mnenje, da bi ustalitev na ravni 550 ppm CO<sub>2</sub> do leta 2035 lahko omejila segrevanje na 2 °C, vendar pa najnovejše študije kažejo, da je verjetnejše segrevanje za 3 °C z obsežnimi, večinoma izrazito negativnimi posledicami za naravne in človekove sisteme. Za omejitev zviševanja povprečne svetovne temperature ozračja do še znosnih 2 °C bi bilo zato nujno zadrževati koncentracije CO<sub>2</sub> pod 350 ppm.

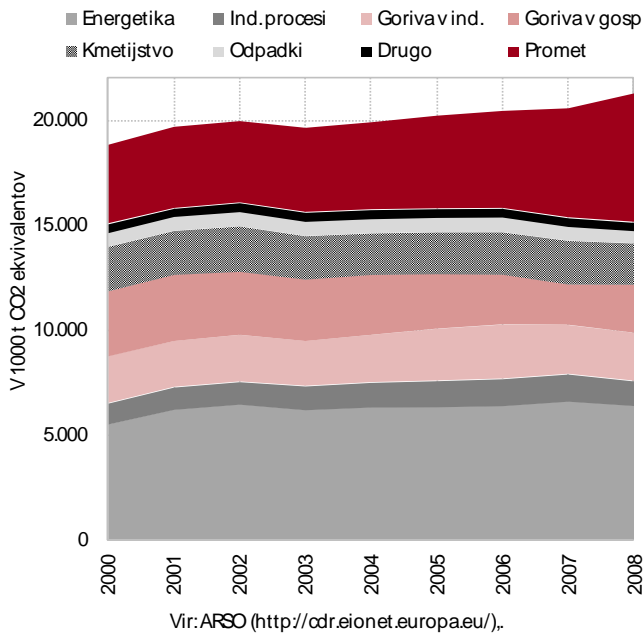
Emisije toplogrednih plinov, posledica človeškega delovanja, so temeljni vzrok za dvig povprečne temperature Zemlje za 0,8 °C v primerjavi z izhodiščno temperaturo v predindustrijskih časih. Vse nadaljnje emisije bodo neizogibno privedle do nadaljnega višanja temperature našega planeta, kar bo povsem zaznamovalo naše podnebje.

Na naslednji sliki si lahko ogledamo vire in sestavo izpustov toplogrednih plinov v Sloveniji.

**Slika 16:**  
**Viri izpustov toplogrednih plinov v Sloveniji**



Pri preučevanju izpustov TGP je pomembno tudi ugotoviti, kako se prispevki iz različnih virov s časom spreminjajo. Iz naslednje slike je razvidno, da so se v Sloveniji izpusti v nekaterih sektorjih zmanjševali (na primer gospodinjstva), v drugih ostajajo na približno enaki ravni, izjemno pa so se povečali izpusti v prometu.

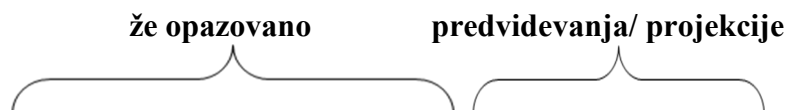


**Slika 17: Struktura izpustov toplogrednih plinov (Slovenija)**

### Kaj lahko pričakujemo?

Industrijsko dobo je poleg razvoja znanosti in industrializacije zaznamovala hitra rast števila svetovnega prebivalstva. Začel se je vzpon tehnologij za podporo masovnega potrošništva, temelječ na energijskih sistemih na fosilna goriva, zlasti po iznajdbi motorja z notranjim izgorevanjem. Večjo pridelavo hrane je spodbudil Haber-Boschev postopek za fiksacijo atmosferskega dušika, z uvedbo »tekočih trakov« se je začela masovna proizvodnja. Od leta 1945, torej od druge svetovne volje dalje, pa lahko govorimo o dobi »velikega pospeševanja«: zaznamujejo jo izjemen napredek znanosti in tehnologije, globalizacija, naraščajoče izkoriščanje javnih dobrin (ekosistemov, naravnih virov, genskega materiala), razvoj sloni na poceni in prikladnih fosilnih energijskih sistemih. Današnji čas zaznamuje zapoved nenehne ekonomske rasti (z bruto domačim proizvodom kot merilom razvoja), s promocijo in reklamo naraščajoče potrošnje na prebivalca. V tem obdobju je očitno eksponentno povečevanje različnih človekovih dejavnosti, ki so povzročile spremembe številnih biofizikalnih značilnosti našega planeta (gozdnatost, raba tal, pogostost ujm) in zlasti stanje ozračja (vsebnost toplogrednih plinov).

Na podlagi podatkov, ki so prikazani v spodnji preglednici, lahko ugotovimo, da danes živi približno šestkrat toliko ljudi kot leta 1800 in da v povprečju danes vsak Zemljan porabi pet do šestkrat več energije kot pred 200 leti in je tudi odgovoren za približno tri do štirikratno povečanje izpustov CO<sub>2</sub>. Bruto družbeni proizvod na prebivalca Zemlje je približno sedemnajstkrat večji, naša mobilnost pa je kar tisočkrat večja. Glede na predvidevanja do leta 2050 lahko ob dosedanjih trendih pričakujemo tudi do trikratno povečanje izpustov CO<sub>2</sub>. Po najbolj optimističnih ocenah se bo ob rasti 0,5 odstotka na leto koncentracija CO<sub>2</sub> v ozračju do leta 2100 podvojila.



|                               | 1800 | 2000 | $\Delta f$ | 2050     | $\Delta f$ |
|-------------------------------|------|------|------------|----------|------------|
| Populacija (mrd)              | 1    | 6    | x6         | 10       | x1,6       |
| BDP (trilijoni USD)           | 0,3  | 30   | x100       | 85-110   | <x3-x4     |
| Primarna energija (EJ)        | 13   | 420  | x30        | 600-1040 | x1,5-x2,5  |
| Izpusti CO <sub>2</sub> (GtC) | 0,3  | 6,4  | x20        | 5-15     | x1-x3      |
| Mobilnost (km/oseba/dan)      | 0,04 | 40   | x1000      | 120-160  | x3-x4      |

World Energy Council, 2004

V zgornji preglednici so najprej zapisane vrednosti za leti 1800 in 2000 (torej že opažene oziroma izmerjene) pri naslednjih kazalcih:

- populacija – število prebivalcev Zemlje v milijardah
- bruto družbeni proizvod (BDP) v trilijonih ameriških dolarjev
- porabljena primarna energija (ali primarni viri energije, ki se pridobivajo neposredno iz narave in niso prešli še nobenega procesa pretvorbe; lahko so: fosilni, nuklearni ali obnovljivi) v eksajoulih ( $10^{18}$  J)
- izpusti ogljikovega dioksida v gigatonah ogljika
- povprečna mobilnost v kilometrih, ki jih prevozi ena oseba na dan

V naslednjem stolpcu je zapisano, za kolikokrat se je (zaokroženo) vrednost povečala ( $\Delta f$ ). Sledijo napovedi za leto 2050 in zaokrožen večkratnik povečanja glede na leto 2000.

Z rdečo barvo so označena najbolj kritična povečanja.

Najnovejše projekcije **IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change – Medvladni odbor za podnebne spremembe) kažejo, da bo povprečna temperatura zemeljskega površja še naprej naraščala in se bo v primerjavi z vrednostmi iz leta 1990 do leta 2100 lahko zvišala celo za 6,4 °C, če ne bomo takoj ukrepali. Pri tej temperaturi človeška družba, kakor jo poznamo, ne bo več obstajala.

Pri podnebnih spremembah ne gre preprosto samo za višje temperature. Znanstveniki napovedujejo, da bo imelo globalno segrevanje številne posledice, večinoma neugodne.

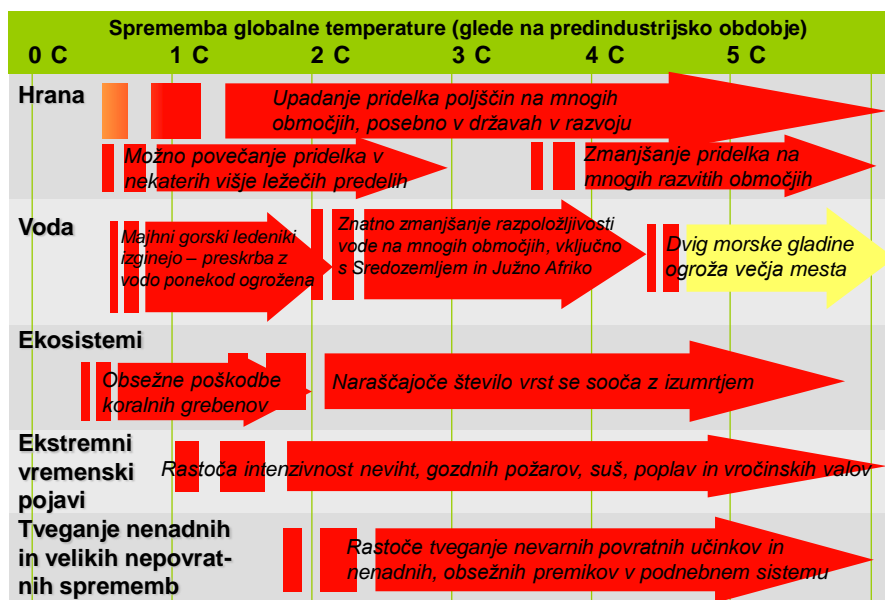
### Napovedi učinkov:

Učinke podnebnih sprememb je zaradi kompleksnosti in različnih interakcij Zemljinega ekosistema težko napovedovati. Kljub temu pa je iz dosedanjih študij mogoče sklepati na več značilnih trendov:

- **Gladina morja** se bo še naprej dvigala, posledice bodo katastrofalne za prebivalce obalnih ter nizko ležečih območij. Morska gladina naj bi se do konca stoletja dvignila po projekcijah IPCC za do 1 meter. Druge projekcije opozarjajo, da se lahko morska gladina zviša celo za 6 metrov, če se bo taljenje ledu na Antarktiki in Grenlandiji nadaljevalo s sedanjim tempom.
- Dviganje morske gladine in nastajanje novih puščav bosta povzročila tudi **množično selitev t. i. okoljskih beguncev**. Po nekaterih ocenah naj bi dvig morske gladine ogrozil okoli 200 milijonov ljudi.
- Zaradi segrevanja oceanov bodo bolj pogoste tropske nevihte, vse pogosteje se bodo tudi pojavljale **celinske nevihte z ekstremno močjo**. V našem podnebnem pasu lahko pričakujemo bolj pogoste zelo intenzivne vremenske pojave.
- **Ekstremni vremenski pojavi**: sušna obdobja, neurja in poplave.

- Stokovnjaki zaradi segrevanja oceanov in drugih vplivov globalnega segrevanja napovedujejo tudi možnost destabilizacije obstoječih oceanskih tokov, ki bi imela katastrofalne posledice, je pa k sreči bolj malo verjetna. Taljenje ledu na Grenlandiji bi, med drugim, lahko **ustavilo Zalivski tok**, ki zahodni in severni Evropi prinaša sedanje **milo podnebje**.
- Posledica sprememb naravnih habitatov bo **izumrtje nekaterih rastlinskih in živalskih vrst**. Oceani na primer postajajo vse bolj kisli zaradi povečanja vsebnosti CO<sub>2</sub>, kar bo vplivalo med drugim na koralne grebene.
- Po drugi strani se bodo nekatere vrste razširile na območja, kjer prej niso mogla preživeti, in bodo zaradi pomanjkanja naravnih sovražnikov zamorile avtohtone rastlinske ali živalske vrste.
- Do sedaj smo z bakterijami in virusi, tudi tistimi, ki povzročajo **bolezni** pri človeku, živeli v sorazmerno dobrem ravnovesju, saj so bile do sedaj podnebne razmere dovolj stabilne in zime dovolj hladne, da so vzdrževale povzročitelje bolezni v zmernem številu. Podnebne spremembe so lahko vzrok, da se to ravnovesje poruši. Take razmere bodo lahko ugodne za žuželke (komarji, muhe, uši, bolhe ipd.) in druge prenašalce (glodavci, klopi, alge ipd.) bolezni, ki jih niti še ne poznamo, kot tudi za ponoven izbruh bolezni, ki smo jih že obvladovali. Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) bo dvig temperature vrstam komarjev, ki prenašajo malarijo in druge infekcijske tropske bolezni, omogočil širjenje in selitev na območja v smeri od ekvatorja proti poloma.
- Globalno segrevanje ozračja je imelo tudi močne **finančne posledice**, te pa se bodo v prihodnosti še okrepile. Gromozanske škode zaradi tropskih viharjev so že povzročile bankrot večjih zavarovalnic v ZDA, v prihodnosti pa lahko usodno vplivajo na stabilnost finančnih trgov, kar lahko povzroči velike gospodarske težave.

**Slika 18: Predvideni učinki podnebnih sprememb (Stern, 2006)**



Prevod: mag. Andrej Kranjc. Povzeto po: Nicholas Stern: *The Economics of Climate Change. The Stern Review*. Cambridge University Press, 2006. (Sternovo poročilo)

Izračuni in predvidevanja kažejo, da posledice sprememb podnebja **ne bodo porazdeljene enakomerno**. Pri tem območja, kjer nastaja največ emisij, pogosto niso območja, kjer so negativni



vplivi najbolj izraženi, nekatera območja, na primer nizka priobalna območja ali gorski ekosistemi, pa bodo bolj prizadeta od drugih. Podatki kažejo, da se severna polobla segreva hitreje od povprečja zemeljskega površja, Evropa hitreje kot severna polobla, območje Alp pa še hitreje od evropskega povprečja. Spremembe v Sloveniji so primerljive s tistimi na širšem alpskem območju. Napovedi nadalje kažejo nadpovprečno segrevanje v Sredozemlju ter južni Evropi in zlasti zmanjšanje padavin poleti. Take spremembe lahko bistveno spremenijo okoljske razmere, saj podnebje vpliva na pokrajino, rastlinstvo in živalstvo, preskrbljenost z vodnimi viri in njihovo kakovost ter določa naravno sposobnost okolja za prenašanje obremenitve z onesnaževali in njihovo naravno izločanje in razkroj.

Ob upoštevanju vseh dokazov pa je tudi nekaj »**podnebnih skeptikov**«, ki dvomijo, da podnebne spremembe povzročajo človekove dejavnosti, ali pa trdijo, da bo vpliv podnebnih sprememb znosen.

*Odgovore na različne pomisleke je mogoče najti v **Kotičku za podnebne skeptike** na spletni strani nevladne organizacije Umanotera (<http://www.umanotera.org/>).*

### **Kako se bodo podnebne spremembe kazale v Sloveniji?**

Slovenija spada med območja, ki jim podatki in modelni izračuni v prihodnosti napovedujejo naraščanje temperature, ki bo hitrejše od svetovnega povprečja. Grozi nam dvig temperature zraka za več kot 6 °C. Posledic takšne otoplitve ne moremo v celoti napovedati, toda njihove zametke lahko opazujemo že danes: ekstremni vremenski pojavi, suše, poplave, prenosljive bolezni in čedalje večja gospodarska škoda.

Kakšna bo Slovenija, ko smrekovih gozdov skorajda ne bo več, ko bodo obmorski kraji pod vodo, reke izsušene, kmetijstvo in zimski turizem pa na robu propada? Ali pa bomo vendarle dosegli, da se črne vizije zapravljenosti prihodnosti v Sloveniji ne bodo uresničile?

*V letu 2010 je različne slovenske kraje obiskala potujoča razstava **SLOVENIJA, 50+**, razstava o mogočih posledicah podnebnih sprememb ([www.slovenija50plus.si](http://www.slovenija50plus.si)). Govori o možnih posledicah podnebnih sprememb v Sloveniji in odgovarja na dve osrednji vprašanji: kakšna bo Slovenija, če se bodo uresničili črni scenariji podnebnih prihodnosti, in kaj bomo storili, da se ti scenariji ne bodo uresničili.*

### **Kaj lahko storimo?**

Velika večina svetovne znanstvene skupnosti zagovarja spoznanje, da podnebnih sprememb ne moremo več preprečiti, ampak jih lahko le ublažimo in upočasnimo. Zato je treba podnebne spremembe vzeti kot izziv, s katerim se sooča človeštvo, in usmeriti energijo v čim bolj učinkovito soočanje z njimi. Da bi preprečili katastrofalne posledice podnebnih sprememb velikega obsega, je treba bistveno **zmanjšati emisije toplogrednih plinov**. Nekaterim negativnim učinkom podnebnih sprememb pa se ne bomo mogli izogniti in se jim moramo **prilagoditi**.

#### **Preprečevanje izpustov CO<sub>2</sub>:**

Rezultat modernih človekovih dejavnosti je izpuščanje velikih količin TGP v ozračje. Ogljikov dioksid nastaja pri kurjenju fosilnih goriv – premoga, nafte in plina – za pridobivanje energije. Kurjenje fosilnih goriv je najpomembnejši vzrok človeških emisij TGP, saj predstavlja 80 odstotkov vseh človeških emisij TGP. Fosilna goriva povzročajo različne količine emisij na enoto energije, ki

jo pridobimo iz njih – največ premog, nekaj manj nafta, najmanj pa plin, odvisno od tega, koliko ogljika vsebujejo. Industrija, promet in energetske dejavnosti so v zadnjem stoletju povzročile tolikšen porast koncentracije TGP v ozračju, da jih narava ne zmore odstranjevati dovolj hitro skozi naravne procese. Zato koncentracije naraščajo in povzročajo spreminjanje podnebja. Zgolj za to, da obdržimo sedanjo koncentracijo CO<sub>2</sub> v atmosferi, bi bilo treba takoj zmanjšati globalne izpuste za več kot 40 odstotkov.

Glede na to, da 85 odstotkov potrebne energije za pogon našega gospodarstva prihaja iz fosilnih goriv, bi takšno zmanjšanje izpustov pomenilo tako velike posege v našo energijsko porabo, da jih družbe zelo verjetno ne bi sprejele. Nujno potrebna prizadevanja za stabilizacijo koncentracij toplogrednih plinov se ne ujemajo s trenutno vizijo razvoja, zasnovanega na stalni rasti svetovne porabe.

**Blaženje podnebnih sprememb (mitigacija):**

Ukrepi, ki imajo za posledico zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ali njihove intenzivnosti, oziroma ukrepi, ki imajo za posledico izločanje toplogrednih plinov iz ozračja.

Strokovna spoznanja o nevarnosti globalnih podnebnih sprememb so leta 1988 vodila Svetovno meteorološko organizacijo in Program Združenih narodov za okolje k ustanovitvi Medvladnega odbora za podnebne spremembe (IPCC). Njegovo področje delovanja je pregledati in povzeti najnovejše strokovno preverjene znanstvene objave in izdati poročilo o svojih ugotovitvah. Prvo poročilo leta 1990 je spodbudilo k organizaciji svetovnega vrha v Riu de Janeiru leta 1992, na katerem so se vlade zavezale k »ustalitvi koncentracije toplogrednih plinov v ozračju na takšni ravni, ki bo preprečila nevarno antropogeno poseganje v podnebni sistem v takšnem časovnem obdobju, ki ekosistemom dovoljuje naravno prilagoditev spremembi podnebja, ki zagotavlja, da ne bo ogroženo pridobivanje hrane, in ki omogoča trajnostni gospodarski razvoj.« (Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja – United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, ki jo je Slovenija ratificirala 19. 10. 1995)

**Trajnostni razvoj**

Trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanjega človeškega rodu, ne da bi ogrozili možnosti prihodnjih rodov, da zadovoljijo svoje potrebe.

Na podlagi okvirne konvencije iz leta 1992 je bil leta 1997 sprejet **Kjotski protokol**, ki je pomenil znaten korak naprej v spopadanju s podnebnimi spremembami, saj je prvič postavil medsebojno dogovorjene in zakonsko zavezujoče cilje. Kjotski protokol v prvi vrsti določa, da morajo razvite države v obdobju 2008-2012 zmanjšati oziroma omejiti svoje emisije toplogrednih plinov glede na izhodiščno leto za določen odstotek. V tej prvi fazi naj bi industrijske države v omenjenem obdobju v povprečju zmanjšale svoje letne emisije za 5,2 odstotka glede na leto 1990.

Slovenija se je z ratifikacijo protokola leta 2002 zavezala, da bo svoje emisije toplogrednih plinov zmanjšala v povprečju za 8 odstotkov glede na leto 1986.

Da bi protokol postal veljaven, ga je moralo ratificirati najmanj 55 držav in od teh toliko industrializiranih držav, da predstavljajo njihove emisije CO<sub>2</sub> v letu 1990 najmanj 55 odstotkov njihovih skupnih emisij v tem letu. ZDA, ki so bile odgovorne za 36,1 odstotka emisij CO<sub>2</sub> razvitih držav v letu 1990, so protokol sicer podpisale, niso pa ga ratificirale, zato njih ne zavezuje. Zaradi tega je bila za veljavnost protokola nujno potrebna ratifikacija Rusije, ki je bila v letu 1990 odgovorna za 17,4 odstotkov emisij CO<sub>2</sub> razvitih držav. Rusija je po večletnem prepričevanju

(predvsem s strani EU) 18. novembra 2004 kot 141. država po vrsti protokol ratificirala, tako da je 16. februarja 2005 končno postal veljaven.

Poleg domačih politik in ukrepov, s katerimi države zmanjšujejo izpuste toplogrednih plinov, Kjotski protokol uvaja še t. i. prožne mehanizme. Namen prožnih mehanizmov je pomagati razvitim državam doseči njihove cilje tako, da zmanjšajo emisije tam, kjer je to cenovno najbolj ugodno. Istočasno s tem pospešujejo prenos tehnologij in pritok denarja v države v razvoju. Sodelovanje v teh mehanizmih je prostovoljno. Mehanizmi so trije: skupno izvajanje, mehanizem čistega razvoja in trgovanje z emisijami.

V Kjotskem protokolu predvidene omejitve pa ne bodo zaustavile spreminjanja podnebja. Po mnenju znanstvenikov je za preprečitev nevarnih podnebnih sprememb potrebno bistveno večje zmanjšanje emisij.

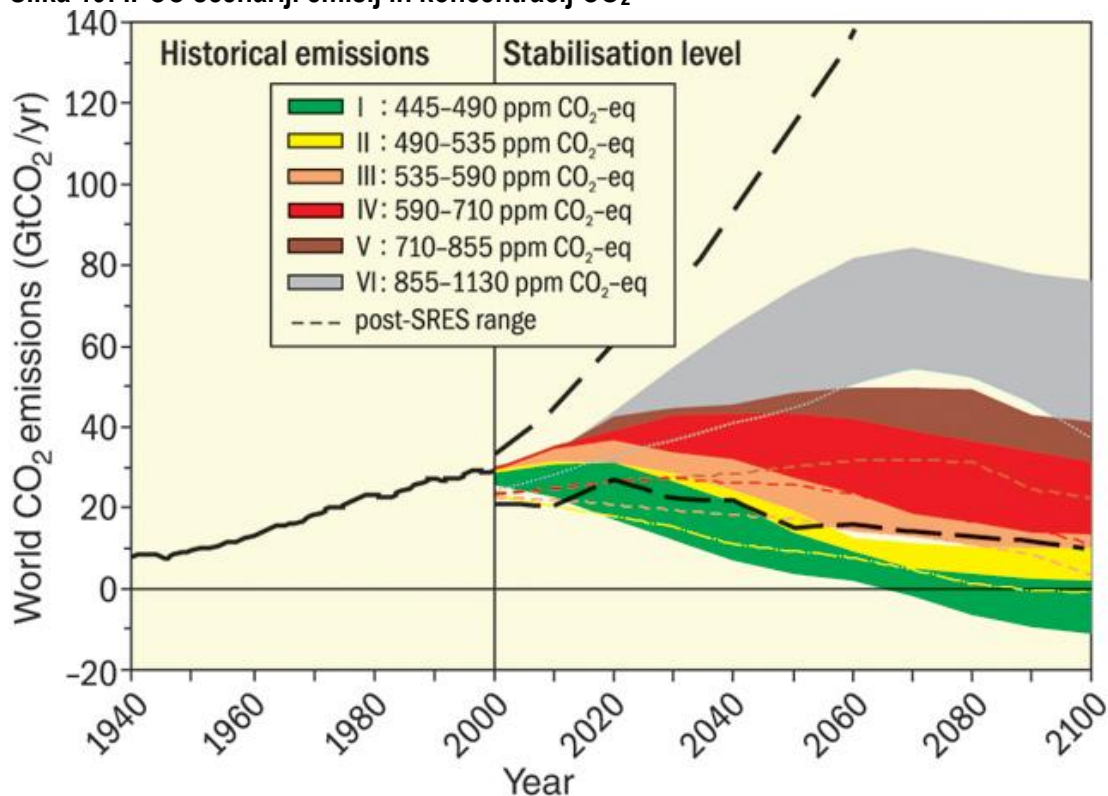
Al Gore, Jim Hansen (NASA) in nekateri drugi strokovnjaki so mnenja, da imamo **še največ 10 let**, da se z drastičnim zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov še izognemo katastrofi, kakršna se je pred 55 milijoni let že zgodila, ko je zaradi močnega segretja ozračja izumrlo na milijone vrst.

James Lovelock (avtor teorije o Gaji, po kateri je Zemlja živ organizem, ki se samostojno uravnava) je celo mnenja, da smo **že presegli točko**, do katere bi podnebje še lahko ohranili v ravnovesju.

### IPCC: scenariji emisij in koncentracij CO<sub>2</sub>

Zadnje poročilo IPCC iz leta 2007 je bilo podlaga za dogovore držav in vlad o globalnih ciljeh zmanjševanja emisij TGP; povzetek ugotovitev prikazuje spodnja slika. Do konca 21. stoletja lahko zaradi dosedanjih in prihodnjih izpustov toplogrednih plinov pričakujemo globalno ogrevanje med 1,1 in 6,4 °C glede na povprečne razmere v obdobju 1980–1999, odvisno od tega, kateri od scenarijev izpustov toplogrednih plinov in delcev (I–VI, SRES) se bo uresničil.

Slika 19: IPCC scenariji emisij in koncentracij CO<sub>2</sub>



Da bi imeli 50-odstotno verjetnost ustalitve pri porastu temperature za 2 °C (zeleni scenarij), moramo globalne izpuste do leta 2050 znižati za 50 odstotkov, pri tem pa razvite države za 80 do 95 odstotkov.

Prevod:

World CO<sub>2</sub> emissions (GtCO<sub>2</sub>/yr) = Svetovne emisije CO<sub>2</sub> v gigatonah CO<sub>2</sub> na leto

Historical emissions = zgodovinske emisije

Stabilisation level = raven ustalitve

ppm CO<sub>2</sub>-eq = delcev na milijon v ekvivalentu CO<sub>2</sub>

post-SRES range = post-SRES razpon (SRES: *Special Report on Emissions*

*Scenarios* = *Posebno poročilo o scenarijih emisij, IPCC, 2000*)

*Podrobnejša razlaga v poročilu IPCC, 2007*

Tako na svetovni ravni kot na ravni različnih mednarodnih organizacij, skupnosti držav, regij, posameznih držav in lokalnih skupnosti se v zadnjih letih sprejemajo strategije, programi in ukrepi za blaženje podnebnih sprememb. Večji del ukrepov ima za cilj zmanjševanje izpustov TGP, zlasti z zmanjševanjem rabe fosilnih goriv, bolj učinkovito rabo energije, povečevanjem deleža proizvodnje in rabe energije iz obnovljivih virov, zmanjšanjem izpustov toplogrednih plinov v industrijskih procesih in pri rabi topil in premazov, zmanjšanjem izpustov toplogrednih plinov pri odlaganju odpadkov in pri kmetijskih dejavnostih. V programe mitigacije sodijo tudi ukrepi za povečevanje ponorov ogljikovega dioksida ter zajemanje in skladiščenje ogljikovega dioksida.

#### **Enota znižanja emisij toplogrednih plinov**

V enoti ekvivalenta CO<sub>2</sub> izraženo ugotovljeno znižanje emisij toplogrednih plinov glede na predhodno ugotovljeno izhodišče, ki ga potrди ustrezno telo Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) ali pristojen državni organ.

#### **Zunanji stroški**

Stroški negativnih vplivov posameznih poslovnih transakcij na okolje, družbo ali gospodarstvo, ki niso predmet same transakcije.

#### **Ogljični odtis**

Izraz ogljični odtis se uporablja za ponazoritev količine emisij CO<sub>2</sub> in drugih toplogrednih plinov, za katero sta odgovorna posameznik ali organizacija. Ogljični odtis lahko izračunamo tudi za dogodke in izdelke. Izračuna se kot seštevek emisij toplogrednih plinov, ki je navadno izražen v tonah ekvivalenta CO<sub>2</sub>.

Odtis potrebujemo za obvladovanje emisij: izračun ogljičnega odtisa je lahko učinkovito sredstvo organizacije (na primer podjetja, šole) za trajnostno energetska upravljanje in varovanje okolja.

#### **Ponor ogljika**

Naravni ali človekov sistem, ki veže in dolgoročno skladišči ogljik iz ogljikovega dioksida v ozračju.

#### **Obnovljivi viri energije**

Viri energije, ki se v naravi ohranjajo in v celoti ali pretežno obnovljajo, zlasti pa energija vodotokov, vetra, sončna energija, biomasa, bioplín in geotermalna energija.

## Evropska unija in podnebne spremembe (stanje v letu 2010)

Leta 2000 je evropska komisija sprejela Evropski program o podnebnih spremembah (ECCP – European Climate Change Programme), ki je pripeljal do sprejetja novih politik in ukrepov, vključno z evropsko shemo trgovanja z emisijami (European Union Greenhouse Gas Emission Trading System – **EU ETS**). Leta 2007 so voditelji držav članic EU sprejeli celovit pristop do podnebne in energetske politike in se zavezali k prehodu EU v visoko energetske učinkovito in nizkoogljeno družbo. Enostransko so se zavezali, da bo EU svoje emisije do leta 2020 zmanjšala za 20 odstotkov glede na leto 1990. Za implementacijo te zaveze je bil v naslednjem letu sprejet t. i. podnebno-energetski (zakonodajni) paket EU.

**Evropski sistem trgovanja z emisijami** (EU ETS) je v veljavi od januarja 2005 in temelji na Direktivi 2003/87/EC. Direktiva zajema okoli 12.000 naprav v 27 državah članicah EU, ki skupaj predstavljajo okoli 2 milijardi ton emisij CO<sub>2</sub> na leto. To predstavlja 40 odstotkov skupnih emisij toplogrednih plinov v EU. Sistem je osredotočen na emisije CO<sub>2</sub> velikih industrijskih onesnaževalcev (energetika in industrija).

V osrčju sistema trgovanja z emisijami je skupna trgovalna “valuta” – emisijski kupon. En kupon predstavlja pravico emitirati 1 tona CO<sub>2</sub>. Emisijski kuponi se delijo na podlagi državnih razdelitvenih načrtov (national allocation plans – NAPs) držav članic EU, ki morajo biti pripravljene na osnovi objektivnih in transparentnih kriterijev.

### Podnebno-energetski paket EU

Marca 2007 so predsedniki vlad in držav članic EU sprejeli integriran pristop do podnebne in energetske politike s ciljem omejiti podnebne spremembe in povečati energetske varnost ob hkratnem povečevanju konkurenčnosti EU. Zavezali so se k prehodu EU v visoko energetske učinkovito in nizkoogljeno gospodarstvo.

Z namenom začeti ta proces so bili sprejeti zahtevni podnebni in energetski cilji do leta 2020. Ti cilji so naslednji:

- zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za vsaj 20 odstotkov do leta 2020 glede na leto 1990,
- 20 odstotkov obnovljivih virov v končni rabi energije do leta 2020 in
- zmanjšanje rabe primarne energije za 20 odstotkov do leta 2020 glede na pričakovano raven, skozi izboljšanje energetske učinkovitosti.

Januarja 2008 je evropska komisija predlagala t. i. podnebno-energetski zakonodajni paket za doseg zgoraj omenjenih ciljev. Podnebno-energetski paket sta sprejela evropski parlament in evropski svet decembra 2008 in je začel veljati junija 2009.

V letih 2009 in 2010 so v okviru EU potekale resne razprave o možnostih za doseganje bolj ambicioznega cilja – zmanjšanje emisij za 30 odstotkov do leta 2020 – in o razvojnih prednostih, ki jih ta prinaša. Kot dolgoročni cilj parlament EU predlaga **zmanjšanje emisij za do 80 odstotkov do leta 2050**.

## Kako se soočamo s podnebnimi spremembami v Sloveniji?

Do sedaj smo v Sloveniji s predpisi (zakoni in podzakonskimi akti) uredili vsa tista vprašanja, povezana z blaženjem podnebnih sprememb in prilagajanjem nanje, ki so del evropskega prava. Nanašajo se predvsem na trgovanje s pravicami do izpustov toplogrednih plinov in na spodbujanje učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije. Sprejeli smo tudi nekatere dodatne davčne

instrumente (na primer okoljska dajatev za onesnaževanje zraka z emisijo CO<sub>2</sub>, davek na motorna vozila). Vsa omenjena vprašanja so bila urejena v področnih zakonih oziroma podzakonskih predpisih.

Leta 2003 je Vlada Republike Slovenije sprejela, v letih 2004, 2006 in 2009 pa posodobila in dopolnila **Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012**, ki predstavlja načrt ukrepanja v zvezi z blaženjem podnebnih sprememb. Določa vrsto ukrepov, s katerimi naj bi v Sloveniji zmanjšali emisije toplogrednih plinov, pri čemer za njihovo izvedbo predvideva uporabo različnih pravnih instrumentov. V letu 2009 so projekcije emisij toplogrednih plinov za obdobje od 2008 do 2012, ki so temeljile na podatkih do leta 2007, pokazale, da bi kljub implementaciji vseh domačih ukrepov presegli kjotske letne obveznosti povprečno za 1,07 Mt CO<sub>2</sub> ekv., kar predstavlja več kot pet odstotno preseganje kjotskega cilja in bi pomenilo, da bi za izpolnjevanje obveznosti morali na mednarodnem trgu kupiti emisijske pravice v višini 80 milijonov evrov (pri ceni 15 EUR/t CO<sub>2</sub>). Glavni vzrok za tako slabo napoved (glede na predvidevanja leta 2002, ko je Slovenija ratificirala Kjotski protokol) je bilo iskati zlasti v naraščanju emisij v prometu, v katerem so se ukrepi operativnega programa tudi najslabše izvajali. Poročilo o izvajanju prenovljenega programa v letu 2010 ugotavlja napredek pri večini ukrepov in hkrati napoveduje manjše skupne emisije. V letu 2009 so se po prvih okvirnih ocenah izpusti toplogrednih plinov zmanjšali predvidoma za dobrih 7 odstotkov oziroma so znašali približno 19,7 milijona ton CO<sub>2</sub>. Vendar gre to zmanjšanje predvsem na račun gospodarske krize (ki je med drugim povzročila zmanjšanje prometa in industrijskih dejavnosti) in spremenjene trošarinske politike (zviševanje trošarin na goriva).

V letih 2009 in 2010 je prevladalo spoznanje, da veljavna zakonska ureditev posameznih vprašanj, povezanih s podnebnimi spremembami, ni bila zadostna. Zato se je začel pripravljati poseben **zakon o podnebnih spremembah**, ki naj bi prispeval k splošnemu cilju zaustaviti globalno segrevanje pri dvigu povprečne globalne temperature za največ 2 °C glede na predindustrijsko dobo, kar za Slovenijo pomeni znižanje izpustov toplogrednih plinov na manj kot 4 milijone ton ekvivalenta CO<sub>2</sub> letno do leta 2050. Zakon naj bi tudi celovito urejal področje prilagajanja na učinke podnebnih sprememb.

## Prilaganje posledicam podnebnih sprememb

Pri predstavitvi že opaženih posledic podnebnih sprememb, še bolj pa v poglavju **Kaj lahko pričakujemo?**, smo spoznali vrsto negativnih vplivov podnebnih sprememb. Za zagotovitev čim večje podnebne varnosti je nujno že danes načrtovati ukrepe za preprečevanja negativnih posledic podnebnih sprememb in zmanjševanje tveganj.

### **Prilaganje učinkom podnebnih sprememb (adaptacija)**

Prilaganje naravnih ali človekovih sistemov s ciljem zmanjšati njihovo ranljivost ob dejanskih ali pričakovanih podnebnih spremembah oziroma njihovih negativnih učinkih.

Ukrepi prilaganja se na primer izvajajo za zmanjševanje negativnega vpliva podnebnih sprememb na zdravje ljudi. Vprašati se moramo, kako zaščititi vodne vire in kakovost vode, se čim se bolje zavarovati pred sušo, na drugi strani pa pred poplavami, erozijo in zemeljskimi plazovi. Med gospodarskimi dejavnostmi je zelo izpostavljeno kmetijstvo. Pri naravnih sistemih velja posebej izpostaviti biotsko raznovrstnost in naravno dediščino. Misliti moramo na pomembne in ranljive infrastrukturne objekte, kot so ceste, železnice, pristanišča, letališča, energetske objekti, žičnice. Kako bomo gradili in zaščitili druge objekte (tudi individualne hiše, da nam ne bo odnašalo streh!) in človekove sisteme vključno s kulturno dediščino (spomnimo se Bolnice Franja!).

Pomembno je, da se na vseh navedenih področjih začnejo sistematično pripravljati ocene ranljivosti.

**Ocena ranljivosti:** analiza in prikaz ogroženosti človekovih in naravnih sistemov zaradi vpliva podnebnih sprememb.

## Stroški blaženja podnebnih sprememb in prilaganja nanje

Ocene kažejo, da lahko posledice podnebnih sprememb do konca tega stoletja zahtevajo tudi do 20 odstotkov svetovnega BDP (bruto domačega proizvoda) na letni ravni, z zgodnjimi ukrepi blaženja in prilaganja pa stroški lahko ostanejo v obvladljivih okvirih, in sicer okrog 1 odstotka svetovnega BDP letno. To je razvidno iz posebnega **Sternovega poročila** o vplivu podnebnih sprememb na svetovno gospodarstvo. V poročilu uglednega angleškega ekonomista sira Nicholasa Sterna iz leta 2006 je med drugim zapisano, da bodo podnebne spremembe povzročile toliko škode, kot sta jo v 20. stoletju povzročili obe svetovni vojni skupaj z drugimi naravnimi katastrofami.

Kljub temu da se podnebne spremembe v primerjavi z nekaterimi drugimi družbenimi in okoljskimi pojavi dogajajo relativno počasi (v desetletjih), se je s podnebno krizo najbolje soočiti čim prej – le tako se lahko izognemo nesprejemljivim okoljskim, gospodarskim, družbenim in političnim pretresom, ki bi bili primerljivi s svetovnimi vojnami.

## Programi blaženja podnebnih sprememb

Strategije in programi blaženja podnebnih sprememb se oblikujejo na mednarodni ravni, prav tako pa jih pripravljajo tudi posamezne države in regije – na primer Slovenija in druge države članice EU, države v okviru Alpske konvencije in na območju Sredozemlja. Pri tem se med drugim

upoštevajo ocene, na katerih področjih je mogoče v največjem obsegu in z najnižjimi stroški zmanjšati izpuste toplogrednih plinov, naravne danosti posamezne države in regije, cilji, ki se želijo s temi programi doseči ... Ukrepi blaženja podnebnih sprememb, ki jih izvajamo v Sloveniji, se nanašajo na:

1. zmanjševanje rabe fosilnih goriv,
2. bolj učinkovito rabo energije,
3. povečevanje deleža proizvodnje in rabe energije iz obnovljivih virov,
4. zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov v industrijskih procesih in pri rabi topil in premazov,
5. zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov pri odlaganju odpadkov,
6. zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov pri kmetijskih dejavnostih,
7. povečevanje ponorov ogljikovega dioksida,
8. zajemanje in skladiščenje ogljikovega dioksida.

Z nekaterimi ukrepi je mogoče doseči bistvena zmanjšanja emisij na več od zgoraj naštetih področij. Tak ukrep je v Sloveniji prav gotovo bistveno povečanje rabe lesa, ki sodi med naše največje naravne danosti, in to na čim bolj učinkovit in racionalen način.

## Umno uporabljajmo les

Kot smo ugotovili, obstajata dva načina zmanjševanja koncentracije CO<sub>2</sub> v atmosferi: z zmanjševanjem izpustov ali z odstranjevanjem in skladiščenjem CO<sub>2</sub> – zmanjšanjem »virov ogljika« in večanjem »ponorov ogljika«.

Les ima edinstveno sposobnost obojega.

### Vezana energija

Energija, ki jo potrebujemo, da naredimo materiale, iz katerih je sestavljena neka zgradba, predstavlja običajno okoli 22 odstotkov vse porabljene energije v življenjskem ciklusu te zgradbe. Zato je vsekakor smotno biti pozoren na izbiro specifičnih materialov in energijsko učinkovitost konstrukcije.

Ni drugega splošno znanega gradiva, ki potrebuje tako malo energije za svoj nastanek, kot je les. Po zaslugi fotosinteze so drevesa sposobna zajemati CO<sub>2</sub> iz zraka in v kombinaciji z vodo iz zemlje proizvajati organski material – les.

V procesu fotosinteze se proizvaja tudi kisik; ves kisik, ki ga dihamo in od katerega je odvisen ves živalski svet, prihaja kot rezultat fotosintezne aktivnosti rastlin, tudi dreves.

Torej iz vsake molekule CO<sub>2</sub> fotosinteza proizvede dve sestavini, ključni za življenje: atom ogljika, iz katerega so zgrajene vse žive snovi, in molekulo kisika, od katere je odvisna večina živega sveta.

### Nadomeščanje drugih materialov

Ne le, da sta proizvodnja in obdelava lesa izjemno energijsko učinkoviti, kar označuje lesne izdelke z izjemno nizkim ogljičnim odtisom, les lahko uspešno nadomešča materiale, kot so jeklo, aluminij, beton ali plastika, katerih proizvodnja povzroči veliko izpustov CO<sub>2</sub>.

Vsak kubični meter lesa, uporabljen kot nadomestilo za drugi gradbeni material, zmanjša izpuste CO<sub>2</sub> v atmosfero za povprečno 1,1 t. Če k temu dodamo še 0,9 t CO<sub>2</sub>, uskladiščenega v lesu, ugotovimo, da vsak kubični meter lesnega izdelka prihrani 2 t CO<sub>2</sub>. Na podlagi teh števil lahko ugotovimo, da bi 10-odstotno povečanje deleža lesenih hiš v Evropi povzročilo dovolj prihranka CO<sub>2</sub> za doseganje 25-odstotnega zmanjšanja izpustov, predvidenega s Kjotskim protokolom.

### Toplotna učinkovitost

Uporaba lesa pripomore k varčevanju z energijo tudi med življenjsko dobo zgradbe, saj njegova celična struktura omogoča izjemno toplotno izolativnost, kar 15-krat boljše kot jo ima beton.



*Več o uporabi lesa pri soočanju s podnebnimi spremembami je mogoče najti v knjigi **Obvladajmo podnebne spremembe – uporabimo les.***

## **Kaj lahko stori vsak sam?**

Vsak **prebivalec Slovenije** letno proizvede povprečno približno 10 ton emisij TGP, od tega je okoli 8 ton emisij CO<sub>2</sub>. Za ogrevanje in osvetljevanje naših domov ter napajanje električnih naprav porabljamo energijo, ki je večinoma pridobljena iz fosilnih goriv. Poleg tega vozimo avtomobile na bencin ali dizel, ki sta prav tako proizvedena iz fosilnih goriv, in kupujemo proizvode, katerih proizvodnja zahteva svoj delež porabljene energije, kar ustvarja nove emisije toplogrednih plinov. Imamo možnost vplivati na količino emisij, ki jih ustvarjamo. S preprostimi spremembami svojih navad lahko preprečimo njihov nastanek, ne da bi pri tem znižali kakovost življenja.

Najprej si **izračunaj svoj CO<sub>2</sub>-odtis** (ogljčni odtis). Tako ugotoviš, koliko prispevaš k emisijam toplogrednih plinov. V vsakem primeru je mogoče ogljčni odtis še zmanjšati. Navodila za izračun ogljičnega odtisa je mogoče najti na spletnih straneh različnih organizacij.

Kaj nam svetuje zloženka **Izziv, težak eno tono** (društvo Focus)?

Zmanjšanje CO<sub>2</sub> za 1 tono je mogoče doseči predvsem z učinkovito rabo energije s pomočjo preiščljenih vsakodnevnih odločitev – doma, na delovnem mestu ali v šoli, v trgovini in prometu. Zloženka je vodič pri iskanju potencialnih možnosti za zmanjšanje količine emisij CO<sub>2</sub> z varčno in učinkovito rabo energije, saj ponuja praktične in stroškovno učinkovite ukrepe za doseganje postavljenega cilja: v seznamu ukrepov lahko vsak najde tiste, ki jih bo z lahkoto izvedel, in si že vnaprej izračuna zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>. Prihranki se bodo čutili tudi v denarnici. Več ukrepov je predstavljenih na spletni strani Focusa.

Številne praktične nasvete za zmanjšanje ogljičnega odtisa in varovanje okolja je mogoče najti tudi na spletnih straneh drugih organizacij.

Za premislek, kako zmanjšati negativen vpliv na okolje z novimi navadami:

Jej manj mesa, kupuj lokalno pridelano in sezonsko hrano. Uporabljal javni promet. Varčuj z vodo. Kupuj manj. Kadar moraš, se odloči za stvari in dobrine, ki porabijo manj energije. Porabi vsaj 30 odstotkov manj električne energije, 30 odstotkov manj energije za ogrevanje in 30 odstotkov manj goriva na leto – z ukrepi, kot so pametno uravnavanje ogrevanja in hlajenja, varčna in učinkovita uporaba različnih električnih naprav in osvetljave, zamenjava klasičnih žarnic z varčnimi, .... Poskrbi za dobro izolacijo doma in zamenjaj stara okna s takimi, ki zmanjšajo izgubo energije. Nehaj uporabljati ali vsaj strogo zmanjšaj rabo okolju neprijaznih izdelkov, storitev in tehnologij. Kupuj izdelke in storitve, ki pomenijo manj odpadkov. Pokvarjeno popravi. Odvečno podari. Neuporabno recikliraj. In tako naprej.

## **Če želiš izvedeti več o podnebnih spremembah:**

### **Tiskani viri**

**Al Gore: Neprijetna resnica** (An Inconvenient Truth). Svetovna nevarnost globalnega segrevanja in kako lahko ukrepamo. Knjiga in film.

Slovenski prevod knjige: Mladinska knjiga, Ljubljana, 2007.

**Lučka Kajfež Bogataj: Kaj nam prinašajo podnebne spremembe?** Pedagoški inštitut, Ljubljana, 2008.

Zloženska **Izziv, težak eno tono**. Focus, društvo za sonaravni razvoj, Ljubljana, november 2008 (dostopna tudi na spletu).

Knjiga **Obvladajmo podnebne spremembe – uporabimo les**. Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma, Ljubljana, 2010.

**Peter Murray: NAŠ PLANET. Globalno segrevanje – dokazi**. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2007.

**Scenariji razvoja Slovenije do leta 2035:** Trendi in priložnosti v času podnebnih sprememb. Izvirno poročilo v angleščini sestavila Patrick Noack in Maddalena Campioni, Scenario Development, za projekt, financiran s strani Službe Vlade RS za razvoj, 2008. ([www.svr.gov](http://www.svr.gov))

### Povezave

#### *Domače organizacije, ki se ukvarjajo s podnebnimi spremembami:*

- **Umanotera**, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj: <http://www.umanotera.org/>
- **Focus**, društvo za sonaraven razvoj: <http://www.focus.si/>
- **SLOBIOM**, Zveza društev za biomaso Slovenije: <http://www.slobiom-zveza.si/>
- **Slovenski E-forum**: <http://www.se-f.si/>
- **Greenpeace v Sloveniji**: <http://www.greenpeace.si/>
- **Slovenija znižuje CO<sub>2</sub>**: <http://www.slovenija-co2.si/>
- **Energetsko svetovanje**:  
[http://www.aure.si/index.php?MenuType=C&cross=1\\_1\(=SLO&navigacija=on](http://www.aure.si/index.php?MenuType=C&cross=1_1(=SLO&navigacija=on)
- **Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad**: <http://www.ekosklad.si/>
- **Ministrstvo za okolje in prostor**: <http://www.gov.si/mop/>
- **Agencija Republike Slovenije za okolje**: <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/>
- **Služba Vlade Republike Slovenije za podnebne spremembe**:  
[http://www.vlada.si/si/o\\_vladi/kdo\\_je\\_kdo/vladne\\_sluzbe/sluzba\\_vlade\\_republike\\_slovenije\\_za\\_podnebne\\_spremembe/](http://www.vlada.si/si/o_vladi/kdo_je_kdo/vladne_sluzbe/sluzba_vlade_republike_slovenije_za_podnebne_spremembe/)
- **Vlade Republike Slovenije**: [http://www.vlada.si/si teme\\_in\\_projekti/podnebne\\_spremembe/](http://www.vlada.si/si teme_in_projekti/podnebne_spremembe/)
- **Razstava SLOVENIJA, 50+**. Razstava o mogočih posledicah podnebnih sprememb.  
[www.slovenija50plus.si/](http://www.slovenija50plus.si/)

#### *Tuje institucije in organizacije:*

- **Climate Action Network**: [www.climatenetwork.org](http://www.climatenetwork.org), [www.climnet.org](http://www.climnet.org),
- **Greenpeace**: <http://www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change/>
- **WWF**: [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/)
- **Friends of the Earth**: [www.foei.org](http://www.foei.org), [www.foeurope.org/](http://www.foeurope.org/)
- **Intergovernmental Panel on Climate Change**: <http://www.ipcc.ch/>
- **United Nations Environment Programme**: <http://www.unep.org/themes/climatechange/>
- **UNEP/GRID-Arendal Climatewire** (portal za podnebne novice): <http://www.grida.no/climate>
- **The Carbon Trust**: <http://www.climatewire.org/>
- **350.org** (mednarodno gibanje za reševanje podnebne krize): <http://www.350.org/>

*Dokumenti:*

- Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (United Nations Framework Convention on Climate Change): <http://unfccc.int/>
- Kjotski protokol (**Kyoto Protocol**): <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html/>

*Druge povezave:*

- The Climate Project: <http://www.theclimateproject.org/>
- Read-the-truth: <http://www.read-the-truth.com/home/>

## Podnebne spremembe in možne poti razvoja Slovenije – scenariji razvoja Slovenije do leta 2035

*Koliko boš star/a leta 2035?  
Kako misliš, da boš živel/a takrat?  
Kako bo leta 2035 videti Slovenija?*

### Uvod

Razvoja Slovenije v prihodnjih desetletjih **ni mogoče natančno predvideti** in napovedati. Prav gotovo bodo nanj zelo vplivali **podnebne spremembe**, njihovi učinki na živo in neživo naravo. Zelo pomembno je, kako se bomo **prilagajali** na različne posledice podnebnih sprememb. Prav tako ali pa še bolj pomembni bodo tudi naši ukrepi za **blaženje** podnebnih sprememb, ki jih v prvi vrsti predstavlja zmanjševanje izpustov CO<sub>2</sub> in drugih toplogrednih plinov v ozračje.

O možnem dogajanju v prihodnosti, na primer do leta 2035, si lahko zamislimo različne **scenarije**, zgodbe, ki vključujejo **različne poti razvoja** in različne podobe Slovenije v letu 2035. Skupina več kot 30 strokovnjakov pod okriljem Službe Vlade Republike Slovenije za razvoj si je leta 2008 zamislila tri možne scenarije, ki so jih poimenovali **Brez idej**, **Zelena oaza** in **Kameleon**.

Pri oblikovanju teh scenarijev so izhajali iz **primerjalnih prednosti Slovenije danes: Zelena Slovenija** s številnimi gozdovi, bogato biodiverziteti, obilo vode, dragoceno kulturno in naravno dediščino ...

Vsak izmed treh scenarijev je predstavljen na svoj način, v skladu z različnimi zaznavanji in občutki, ki prevladujejo v posameznem scenariju. Ogledali si bomo nekaj značilnih odlomkov in kratek opis za vsakega od treh scenarijev. V nadaljevanju bomo scenarije med seboj primerjali po različnih pomembnih vidikih.

### Predstavitev scenarijev

#### Scenarij **Brez idej**



*Scenarij **Brez idej** je predstavljen kot zapis kritika v letu 2035. Pisec gleda nazaj in pojasnjuje različne napake iz preteklih 27 let ter navaja, da je njegovo življenje leta 2035 ogroženo, odkar je vlada izgubila vsakršno spoštovanje do človekovih pravic, svobode izražanja in kritike.*

»Pišem anonimno, na skrivaj, in izpuščam imena posameznikov in organizacij, da ne bi mene, moje družine in prijateljev doletele vse preveč znane negativne posledice. Zato boste razumeli, če je večji del te kronike zamegljen in dvoumen, včasih je to tudi namerno. Saj veste, kako je to – vsi že nekaj časa živimo v tem podnebjju. Izvore današnjih problemov in očitnega nespoštovanja posameznikov lahko z nejevero prepoznamo v neukrepanju četrst stoletja poprej.

Ekstremni vremenski pojavi, ki so se nadaljevali vsaj petnajst let, ob istočasnem pomanjkanju naložb v zajetje, rabo, recikliranje in ponovno uporabo vode, so pripeljali do tega, da je pol Slovenije brez pitne vode. Medtem ko je na eni strani premalo vode, je je na drugi strani preveč: že dolgo tega je z dvigovanjem morske gladine morje zalilo obalna območja in Slovenija je izgubila veliko zemlje skupaj s pomembno pristaniško infrastrukturo.

Vlada zdaj sprejema ekstremne ukrepe za zmanjšanje porabe energije, na primer tako, da omejuje količino goriva za posamezno gospodinjstvo s sistemom distribucije s kuponji.

Vlada je postala avtoritarna, da bi po vsej sili uresničila svoje načrte, pokazala, da je dejavna – jalov poskus za sanacijo situacije pod to prisilo nujnosti, da se nekaj naredi: zaprla je meje, da bi za svoje državljane ohranila naravne in energetske vire ter zemljo. Slovenija se je osamila, vlada populizem, človekove pravice so postale manj pomembne, vsiljujejo se odločitve se brez dialoga, brez spoštovanja manjšin ...«

## Scenarij Zelena oaza



**Scenarij Zelena oaza je predstavljen kot pogovor treh ljudi, ki sodelujejo v dokumentarcu o uspehih Slovenije, posnetem leta 2035. Vsi trije sogovorniki – podjetnica (ga. Bogatašinja), vladni uradnik (g. Politikus) in vodja nevladne organizacije (ga. Pravičnica) – predstavljajo različne strokovne interesne skupine, ki so osrednje pri obravnavi podnebnih sprememb. Z odobravanjem govorijo o ukrepih Slovenije in se dotaknejo tudi nekaterih izzivov, s katerimi se je bilo treba soočiti, da je rezultat tako uspešen. V dokumentarcu nastopajo tudi drugi – svetovalec evropskega parlamenta, znani blogar, profesorica s študenti.**

**Začetek: Pripovedovalka si iz helikopterja ogleduje slovenske gozdove in gore. Napoveduje dokumentarec, ki je kronika 25-letnega uspeha Slovenije pri spopadanju s podnebnimi spremembami. Naročnik dokumentarca je Urad Združenih narodov za trajnostni razvoj. Sodelovanje Slovenije s tem novim telesom ZN je dolgotrajno in pozitivno. Slovenija in urad želita prikazati to zgodbo o uspehu na enem od prihodnjih svetovnih vrhov o okolju.**

### Pripovedovalka:

»Ko ocenjujemo sedanost, gledamo tudi v prihodnost z zavedanjem preteklosti. Slovenija je močna – in se tako tud počuti – ter ima dovolj virov in modrosti za spopadanje z lokalnimi in globalnimi podnebnimi spremembami. Slovenija ima dovolj vode za svoje prebivalstvo, zadostno infrastrukturo, kmetijstvo in gozdarstvo, da lahko deželo ohranja tako, kot je bila na začetku tisočletja, ne da bi jo spremenila v puščavo. To je rezultat zelo močne miselne in v akcijo usmerjene naravnosti, ki jo vodi želja po ohranjanju in izboljšanju, in je povezano tudi z vrednotami prebivalcev Slovenije.«

### Svetovalec za podnebno politiko predsednika evropskega parlamenta:

»Lahko bi rekli, da je bila Slovenija vodilna pri sprejetju podnebno občutljive zakonodaje. Sprejela je energetske-podnebni sveženj, ki ga je predlagal evropski parlament, nato pa še nacionalni energetski program in nacionalni akcijski načrt za varčevanje z energijo. Ta zagon so po mojem mnenju pametno uporabili za sprejetje skupne odločitve, naj Slovenija sledi 'ekološki usmeritvi', naj postane 'ekodežela'. To je pomenilo uvajanje trajnostne družbe znanja s širokimi programi izobraževanja, raziskav, razvoja in inovacij ...

Sprememba človekovih vrednot, tako da se BDP (bruto domači proizvod) nadomesti z BDS (bruto domača sreča), in doseženo splošno soglasje, da se Slovenija razvija kot ekodežela, nista bila mogoča brez obsežnih novosti v vzgoji in izobraževanju.«

Spominjam se, da so bili v Sloveniji na začetku tega desetletja precej počasni pri pripravi učnega gradiva za e-učenje v slovenskem jeziku. Nato je bilo v treh letih pripravljeno gradivo za e-izobraževanje na področju podnebnih sprememb za vse stopnje – od predšolske do tretjega življenjskega obdobja – in se že začelo uspešno uporabljati. To je bilo možno z združitvijo sredstev za znanost, inovacije v informacijski in komunikacijski tehnologiji (IKT), trajnostni razvoj in vseživljenjsko izobraževanje.«

### Ga. Bogatašinja:

»Menim, da je bila sprememba mogoča zaradi močne in delno tehnične (zelo strokovne) vlade ter ljudi, ki so s pomočjo lokalnih izobraževalnih kampanj, mednarodnega ozaveščanja in z občutkom, da smo v tem vsi skupaj, postali občutljivejši za ta dogajanja. Dejansko je bilo ključno to, da smo presegli medgeneracijska razhajanja, to je na neki način delovalo ...

Spodbudno za moje podjetje je bilo, da smo leta 2015 v celoti – in končno – začeli trgovati z emisijami na prostem trgu. Mislim, da smo s finančnimi in gospodarskimi ukrepi in uvedbo BDS (bruto družbena sreča) naredili preskok v razmišljanju, tako da vidimo podnebne spremembe skoraj kot primerjalno prednost: način za hkratno izboljšanje življenja in za ponovni razmislek, kako se ustvarja denar. Delež podjetij, ki delajo za 'zeleni trg', ki so okoljsko ozaveščena ali zagotavljajo 'zelene' izdelke vseh vrst, se je povečeval skoraj eksponentno ...

V kmetijstvu je do leta 2020 Slovenija prešla na 100-odstotno ekološko pridelavo in je v tem delu sveta postala zgled – resnično lahko govorimo o Sloveniji kot zeleni oazi –, ker varuje okolje in tudi dosega rezultate pri pridelavi.«

### Ga. Pravičnica:

»Potem ko smo sprejeli kompromise in se sprijaznili z nekaterimi neizogibnimi težavami zaradi spremembe življenjskega sloga, smo bili zelo ponosni, da smo bili na čelu te 'zelene revolucije'. Tako zelo, da smo leta 2016 sklicali prvi svetovni ekovrh. Na tem svetovnem srečanju smo z vsemi udeleženci lahko delili svoje izkušnje in najboljšo prakso. Seveda smo plačali nadomestilo za vse izpuste, ki so nastali zaradi prihoda udeležencev. Lahko rečemo, da so bila to resnično mednarodna prizadevanja kakor v Agendi 21; svetovni voditelji so bili poleg svetovnih nevladnih organizacij in poslovnežev, znanstvenikov, analitikov, financerjev povabljeni, da oblikujejo strategije za ublažitev podnebnih sprememb. Med dosežki svetovnega vrha je bil tudi podpis dogovora z novim Uradom

Združenih narodov za trajnostni razvoj o naložbi v svetovni Center za trajnostno gozdarstvo v Postojni ...«

#### G. Politikus:

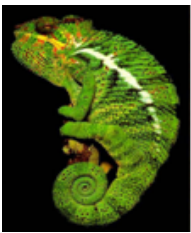
»Spomnimo se tudi, da je bil eden ključnih dogovorov tega vrha ponovna potrditev oprijemljivih ciljev, ki smo jih kot država lahko spremljali in uresničevali. Spomnili se boste, da so na začetku 21. stoletja mesta in velemesta imela velike 'termometre', ki so prikazovali količino doseženega recikliranja – no, zdaj imajo mesta 'ekometre', ki preverjajo napredek s celo vrsto pomembnih kazalnikov. Tako smo leta 2020 uresnili glavni cilj pri uveljavitvi obnovljivih virov energije – 20-odstotno izboljšanje energetske učinkovitosti, 30-odstotno znižanje izpustov CO<sub>2</sub> in cilj 10-odstotnega deleža biogoriv. Poleg tega smo razvili pametno omrežje – sistem, s katerim se decentralizirana energija iz obnovljivih virov učinkovito prenaša v energetske sistem.

Ga. Bogatašinja, prej ste omenili spremembo v razmišljanju o bruto domači sreči. Spomnili se boste tudi spremembe v miselnosti, ki smo jo dosegli leta 2025: ljudem smo pošiljali izobraževalna sporočila, naj spremenijo način razmišljanja in začnejo razmišljati o 'življenjskem krogu izdelkov', ki zajema vse okoljske vplive izdelka od njegove zasnove do odlaganja. S tem smo utrdili generacijska sporočila, ki smo jih razširjali nekaj let prej.«

#### Ga. Pravičnica:

»Da, in to je v veliki meri pripomoglo k doseganju še boljših rezultatov. Če se pravilno spominjam podatkov, nam je uspelo pridobiti 35 odstotkov virov obnovljive energije ter zagotoviti 35-odstotno povečanje energetske učinkovitosti in 35-odstotno zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub>. Tako smo leta 2035, skoraj dve desetletji po prvem svetovnem ekovrhu, še vedno vodilni. Drugi, letošnji svetovni ekovrh je osredotočen na strategije in rezultate 'uspešnih zelenih držav'. To je bila resnično zgodba o uspehu, saj je leta 2035 Slovenija na energetskem področju neodvisna, 90 odstotkov prebivalstva podpira ukrepe energetske učinkovitosti, Slovenija proslavlja 10-letnico ničelne rasti energetskih potreb, bruto domača sreča pa je ključno merilo.«

## Scenarij Kameleon



Tretji scenarij, Kameleon, je predstavljen v obliki dnevnika, ki ga piše žena delavca v kmetijstvu. V dnevnik zapisuje trenutne dogodke in njihove posledice, njeno razumevanje dogajanja pa se s časom pogloblja. Zapisuje spremembe, kakor nastajajo, prilagajanje spremembam in spoznanje, da prilaganje učinkom po 27 letih ne zadošča.

»21. junij 2035

Danes je moj 53. rojstni dan in morala bi biti srečna. Moje življenje pa je žalostno in neizpolnjeno. Zadnjih 25 let smo se s težavo prebijali, stalno se spreminjali, prilagajali in vedno nekako preživeli. Zavidam tistim ljudem, bogatašem, ki jim gre dobro in živijo udobno v ekoraju, sredi zgradb in naravnega okolja, ki je skladno s številnimi ekostandardi. Ti so v manjšini, ker za širše prebivalstvo ni nobenih spodbud v smislu davčnih olajšav ali drugih prednosti; tako živim v prenaseljenem stanovanjskem bloku, ki je v slabem stanju, ter s prekinitvami pri dobavi električne energije in vode.

Tudi bolna sem zaradi čezmerne uporabe pesticidov, gnojil, stabilizatorjev, barvil, konzervansov in drugih kemičnih sestavin, ki smo jih potrebovali, da so pridelki, ki smo jih uživali, sploh lahko zrasli in obrodili. Že dolgo tega smo začeli uporabljati gensko spremenjena semena, saj se tradicionalna niso dovolj hitro 'prilagajala'. Pesticide smo uporabljali v velikih količinah, da smo se ubranili pred napadalnimi novimi škodljivci, ki so se z leti naselili na naših njivah ...«

## Primerjava scenarijev

### Ključni poudarki treh scenarijev



#### **Brez idej = zanikanje**

V prvem desetletju (do leta 2020) je očitna **odsotnost vladnega delovanja** za blaženje podnebnih sprememb in prilaganje njihovim učinkom. Ne priznava se, da imajo podnebne spremembe moteče učinke na okolje (**zanikanje motečih učinkov**). Vsi živijo v lažnem upanju, da se bodo problemi rešili sami od sebe.

V tem scenariju odločevalci in drugi akterji ne verjamejo v vplive podnebnih sprememb, zato se kakršnikoli korektivni ukrepi odlagajo do takrat, ko bo že **prepozno**.

**Vremenski pojavi** postajajo čedalje bolj **ekstremni**. **Negativni učinki** teh čedalje hujših posledic podnebnih sprememb postanejo slovenski vladi opravičilo za bolj in bolj ekstremne in stroge ukrepe. Vlada postane **diktatorska**.

V Sloveniji ni pravega tehnološkega razvoja, še zlasti ne na področju obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti. Zato naša država postane prostor za **umazane tehnologije** iz številnih drugih držav (na primer azijskih), ki so nas daleč prehitele v razvoju.



#### **Zelena oaza = ozaveščenost in izobraževanje, razvoj tehnologij**

Najboljši možni rezultati so doseženi z **zgodnjimi ukrepi**, katerih gonilo so **tehnološke spremembe**, in s **spremembami stališč in vrednot**. Prebivalstvo sprejme vse načrte in priporočila, nacionalni programi in **predpisi se izvajajo** v največji možni meri, zato so koristi kar največje. **Gospodarstvo** se spreminja tako, da postaja **manj ogljično intenzivno**, in splošni **nacionalni ponos** skupaj s "srečo" sta ključna za doseganje trajne spremembe. Ta scenarij je tisti, s katerim smo pred "krivuljo vplivov", tako da v čim večji meri **preprečujemo in zmanjšujemo vplive** podnebnih sprememb. Za uresničitev takega scenarija na ravni posamezne države je nujno **globalno sodelovanje**.



**Zelena oaza: ključne besede**  
**PRILAGODITI SE UČINKOM**  
**ZMANJŠATI EMISIJE (VZROKI)**  
**RAZVOJNE PRILOŽNOSTI**  
**BLAGOSTANJE**  
**GLOBALNO SODELOVANJE**



**Kameleon = premalo in prepozno**

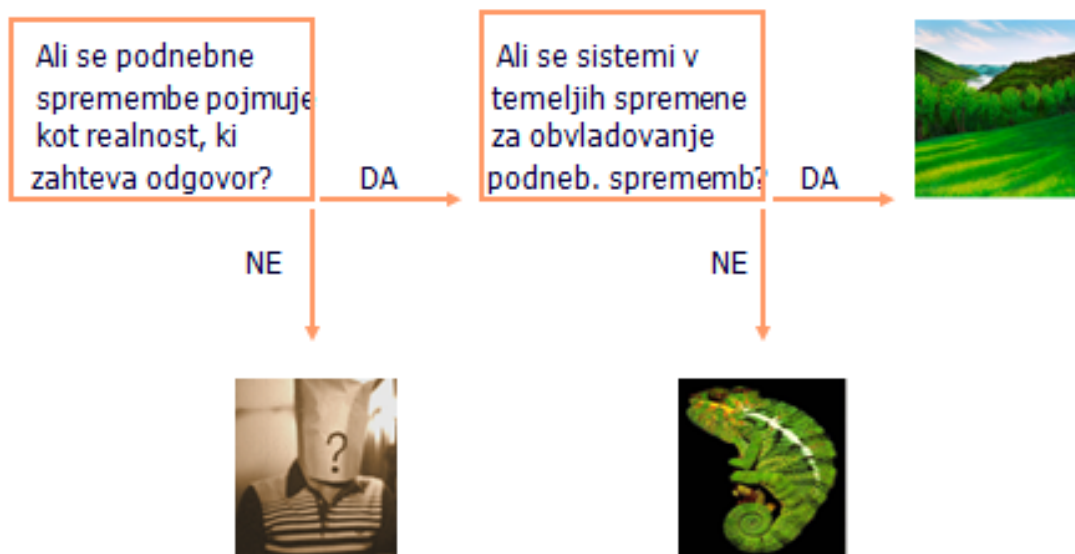
To je zgodba **evolucije: majhna, posamezna prilagajanja** in odzivi za soočanje z vplivi in posledicami podnebnih sprememb. Ni delovanja s pogledom v prihodnost – ni **proaktivne naravnosti**, da se negativnim vplivom dolgoročno izognemo. Sprejemajo se posamezni ukrepi, vendar brez usklajevanja in brez prepričanja, da so nujne odločne in obsežne spremembe: veliko majhnih korakov brez nove poti. Po tem scenariju gremo v pravo smer, ker ljudje čutijo, da je močnejše odzivanje na podnebne spremembe potrebno, vendar pa je vsakokratni odziv **premajhen in prepozen za doseganje kakršnegakoli trajnejšega vpliva**. Prepozno je, da bi se izognili izpostavljenosti silam, ki so povezane s podnebnimi spremembami.

### **Ločevalne točke med scenariji**

Za preprost prikaz ukrepov blaženja podnebnih sprememb in prilagajanja nanje na zelo splošni ravni nam je v pomoč grafični prikaz v nadaljevanju. Ta slika ponazarja temeljne ločevalne točke, ki vodijo v posamezne scenarije. Na primer:

- S prvo ločevalno točko presojava, ali so podnebne spremembe realnost, na katero se je treba odzvati. Scenarij Brez idej zahteva najmanj truda in organizacije, torej je to scenarij, ki ne priznava, da si podnebne spremembe zaslužijo poseben odziv. Pri preostalih dveh scenarijih (Kameleon in Zelena oaza) se podnebne spremembe obravnavajo kot pojav, ki zahteva odziv.
- Druga ločevalna točka razlikuje med zadnjima dvema scenarijema in določa, ali sisteme bistveno spremenimo, da bi se lahko ukvarjali s podnebnimi spremembami. Kameleon se ne odziva s spremembo finančnega, gospodarskega, vzgojno-izobraževalnega, širšega družbenega in drugih sistemov, temveč s prilagajanjem. Na drugi strani pa po scenariju Zelena oaza delujemo na številnih ravneh zakonodajnega sistema, spreminjamo finančne, poslovne in druge sisteme in ponovno opredeljujemo, kaj v tem novem okolju pomenita sreča in zadovoljstvo.

# Ločevalne točke med scenariji



## Velja si zapomniti:

Verjetnost, da se bo katerikoli od treh scenarijev dejansko uresničil, kot je opisano, je majhna, vendar je možno, da se bodo uresničili elementi iz vseh treh scenarijev. Ti scenariji so koristni za izziv obstoječim načinom razmišljanja.

Scenarij Zelena oaza smo podrobneje predstavili zato, ker vključuje široko paleto ukrepov, za katere danes stroka meni, da so nujni za učinkovito soočanje s podnebnimi spremembami: za njihovo blaženje in prilagajanje nanje.

## Kaj pa scenariji do leta 2050?

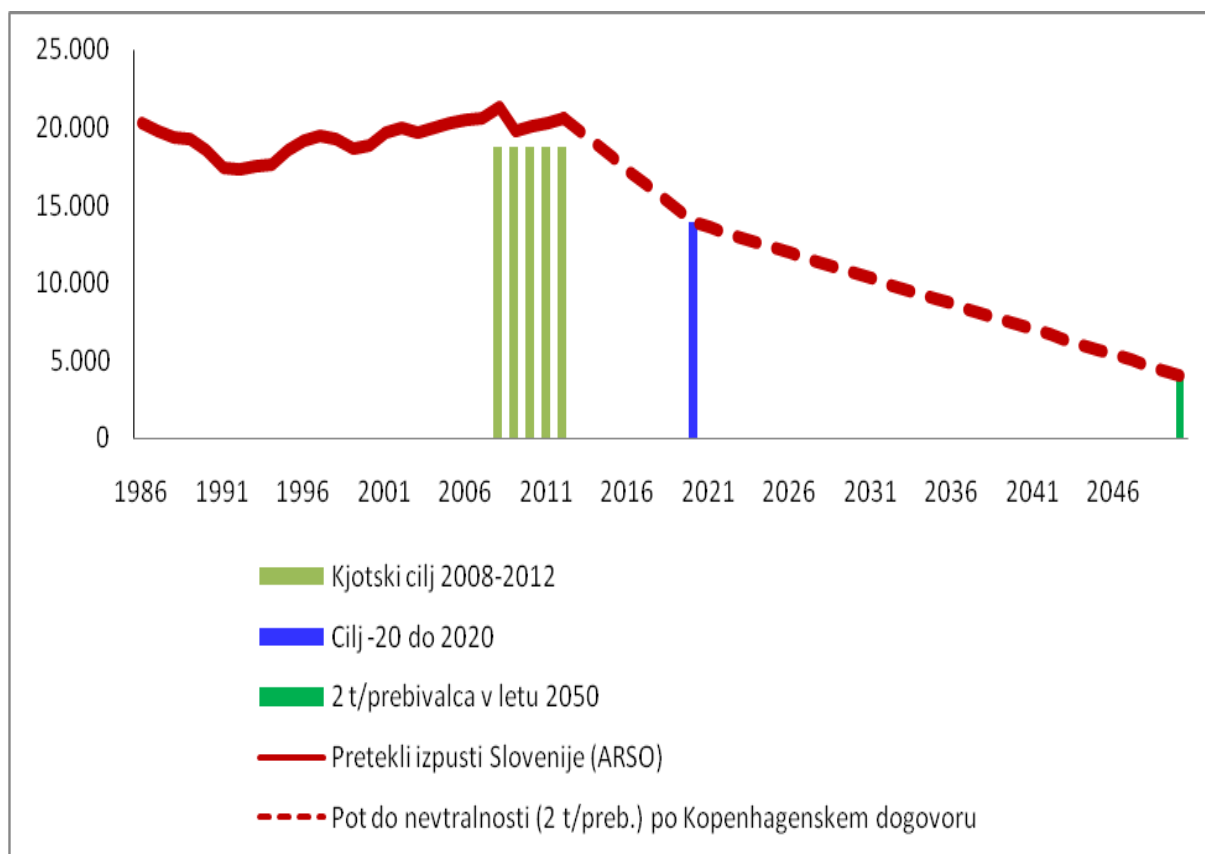
Leta 2008 smo razmišljali o Sloveniji v letu 2035 in o celi vrsti ukrepov, nujnih za zmanjševanje podnebnih sprememb ter prilaganje na njihove učinke. Od mednarodne konference v Københavnu decembra 2009 pa moramo razširiti časovne okvire do leta 2050. S københavnskimi mednarodnim dogovorom je bilo potrjeno, da je globalni cilj omejitev segrevanja ozračja pod 2 ° C glede na predindustrijsko obdobje kar za razvite države pomeni znižanje izpustov za 80 do 95 odstotkov glede na leto 1990 do leta 2050. Glede na sedanjo raven izpustov Slovenije to za našo državo pomeni znižanje za 80 odstotkov oziroma prehod v nizkoogljico družbo. Scenariju Zelena oaza bi tako lahko podaljšali časovni razpon in vanj vključili cilj:

- zagotoviti zmanjšanje emisij v Sloveniji v povprečju na manj kot 2 t CO<sub>2</sub>/prebivalca letno do leta 2050.

Ostali trije cilji, ki so pomembni za strategijo odzivanja Slovenije na podnebne spremembe, pa so vključeni v že oblikovani scenarij Zelena oaza:

- zagotoviti prilagajanje na neizogibne posledice podnebnih sprememb,
- zagotoviti konkurenčnost gospodarstva in visoko kakovost življenja v Sloveniji,

- izpolniti odgovornost Slovenije do mednarodne skupnosti v skupnem boju proti podnebnim spremembam.



**Slika: Prikaz gibanja dosedanjih in ciljnih bodočih skupnih emisij toplogrednih plinov v Sloveniji v kt ekvivalenta CO<sub>2</sub>.** Polna črta prikazuje emisije od izhodiščnega leta 1986 do 2008 (podatki ARSO – Agencije Republike Slovenije za okolje) in projekcije emisij od 2009 do 2012 (Urad za makroekonomske analize in razvoj). Črtkana črta prikazuje zahtevano pot zmanjšanja izpustov do 2050. S stolpci so prikazani posamezni etapni cilji: kjotski od leta 2008 do 2012 (–8 odstotkov), cilj EU 2020 (–20 odstotkov) in zahteva dogovora iz Københavna za leto 2050 (4 milijone ton oziroma 2 t/prebivalca letno).

Založnik: Biotehniška šola Maribor

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

551.583(075.3)(0.034.2)  
551.588.7(075.3)(0.034.2)

PICIGA, Darja

Podnebne spremembe [Elektronski vir] : kaj se dogaja, kaj lahko pričakujemo, kako se lahko odzovemo? : gradivo za 1. letnik / Darja Piciga. - El. knjiga. - Maribor : Biotehniška šola, 2010. - (Srednje strokovno izobraževanje Naravovarstveni tehnik. Modul Trajnostni razvoj)

Način dostopa (URL): [www.konzorcij-bss.bc-naklo.si/login/index.php](http://www.konzorcij-bss.bc-naklo.si/login/index.php). - Projekt Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj

ISBN 978-961-93426-4-0 (pdf)

264013824