HR-HR

Odrasli

KLIMATSKI KOLAŽ

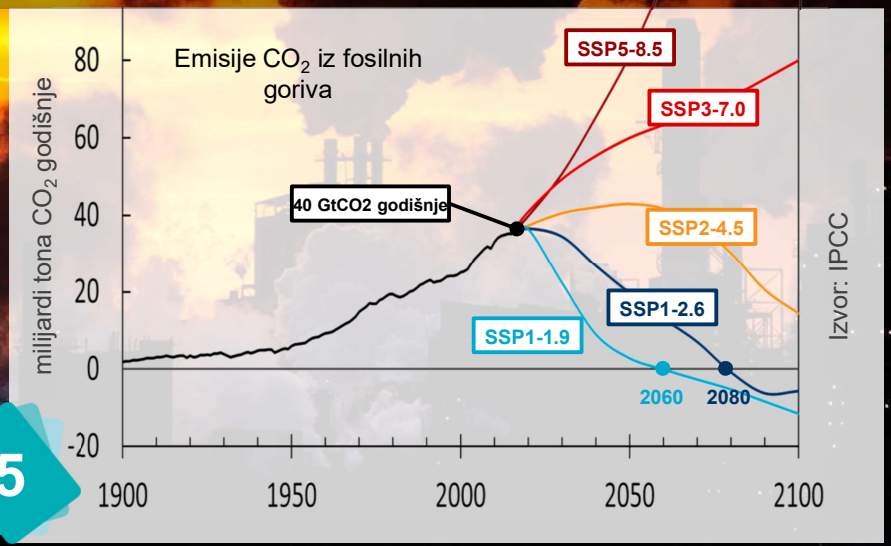
Karte su u vašim rukama

The Climate Fresk - HR-HR - Adults – V8.1 – 13/01/2022

Ljudsko djelovanje

1

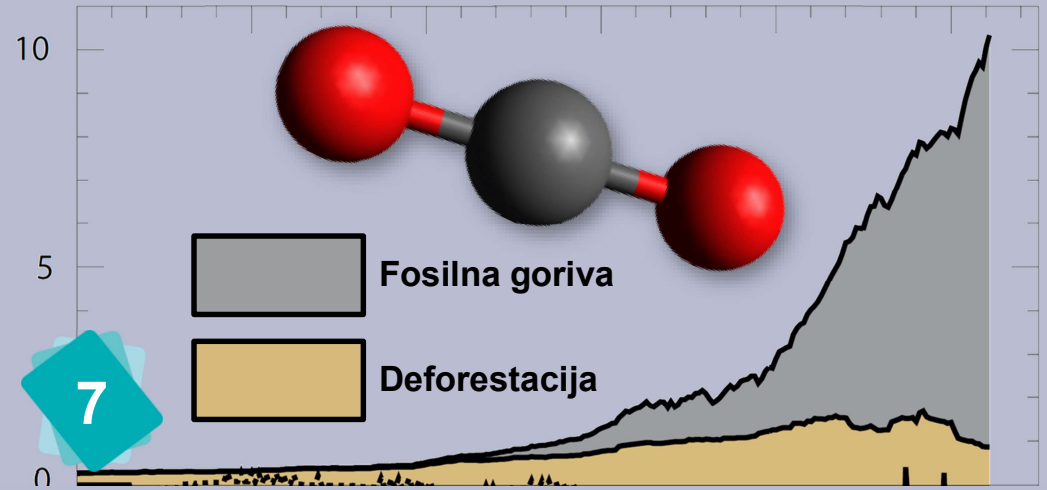
Fosilna goriva



5

Emisije CO_2

Emisije CO_2 uzrokovane ljudskim djelovanjem (GtC / godišnje)



7

5

www.climatefresk.org

Fosilna goriva su ugljen, nafta i zemni plin. Najviše se koriste u zgradama, prijevozu i industriji. Kada izgaraju oslobađa se CO_2.

Set 1

7

www.climatefresk.org

CO_2 ili ugljikov dioksid je, po emisijama, najvažniji antropogeni stakleнički plin. (Dakle, proizveden ljudskim djelovanjem).
Emisije CO_2 uzrokovane su izgaranjem fosilnih goriva i deforestacijom.

Set 1

Pravila igre

Potreban vam je jedan set kartica po grupi (6 do 8 sudionika), rola papira veličine 1 x 2 m, obične olovke, gumice, olovke u boji ili krede i traka za lijepljenje

Cilj za svaku grupu je postaviti kartice na stol u ispravnom poretku, pronaći uzročno-posljedične veze među njima te ih povezati strelicama kako bi ilustrirali što zapravo znače klimatske promjene.

Podijelite kartice set po set. Novi set podijelite tek nakon što je prethodni u cijelosti postavljen na stol.

Potrebno vrijeme: jedan sat za postavljanje kartica, jedan za ukrašavanje Kolaža i jedan sat za razgovor o onome što smo naučili.

Promišljanje

Kreativnost

Izlaganje

Osvrt i razgovor

Za jednostavniju (ili bržu) izvedbu igre, uklonite kartice #10, #14, #15 i/ili #41, #42.

The Climate Fresk - HR-HR - Adults – V8.1 – 13/01/2022

1

www.climatefresk.org

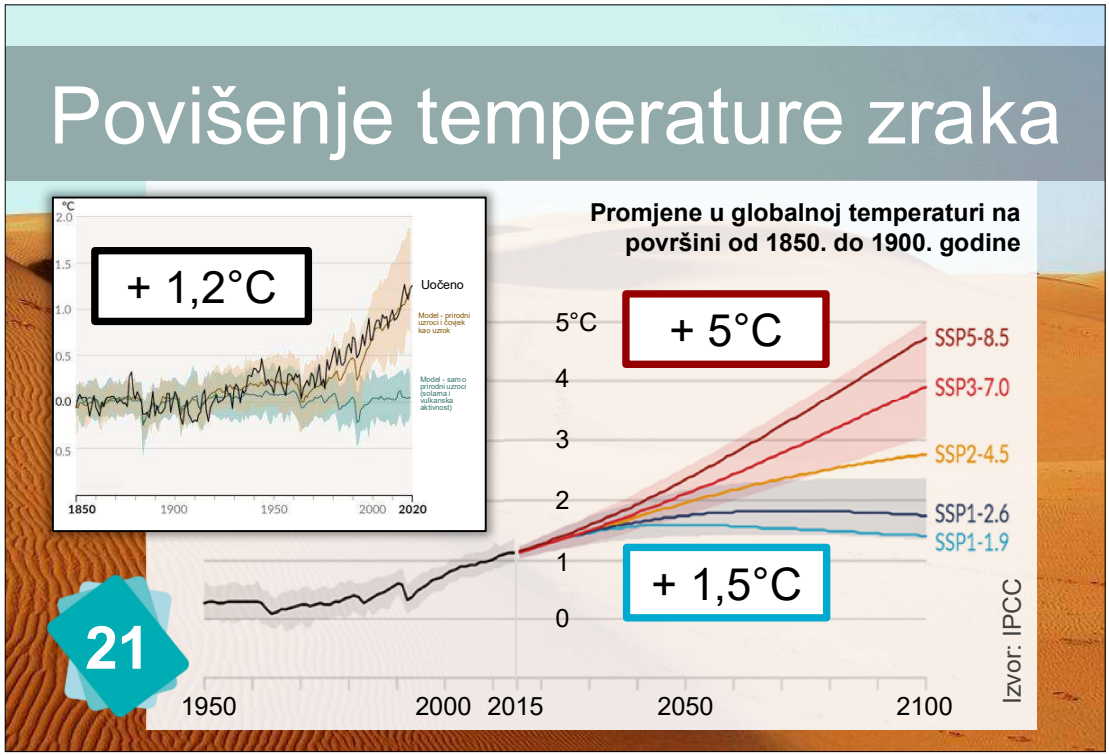
Ovdje sve započinje…

Set 1

Dodatni efekt staklenika

13

Povišenje temperature zraka

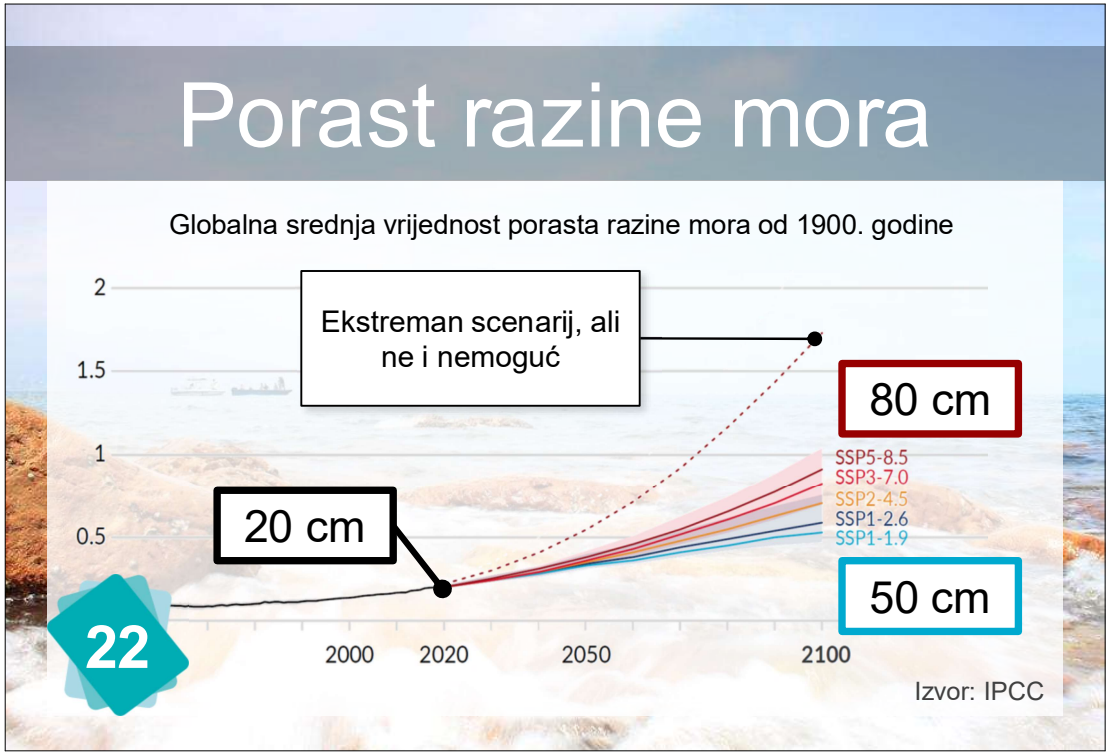


21

Topljenje morskog leda

18

Porast razine mora



22

18

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Topljenje morskog leda ne dovodi do rasta razine oceana i mora (kao što se zbog kockice leda koja se rastopi u čaši vode čaša neće preliti).
Ipak, kada se led otopi, njegovu bjelinu zamjenjuje puno tamnije more koje apsorbira više sunčevih zraka.

Set 1

22

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Od 1900. godine razina mora porasla je za 20 cm. Porast uzrokuju:
1) toplinska dilatacija (volumno širenje) oceanskih voda,
2) topljenje kopnenih ledenjaka,
3) topljenje polarnih ledenih kapa.

Set 1

13

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Efekt staklenika prirodna je pojava. Usput rečeno, najjači stakleнički plin je vodena para. Bez efekta staklenika, planet bi bio hladniji za 33°C, a život kakav poznajemo ne bi bio moguć. Međutim, CO_2 i ostali stakleнički plinovi (GHG) povezani s ljudskim djelovanjem pojačavaju efekt staklenika, što dovodi do poremećaja klimatske ravnoteže.

Set 1

21

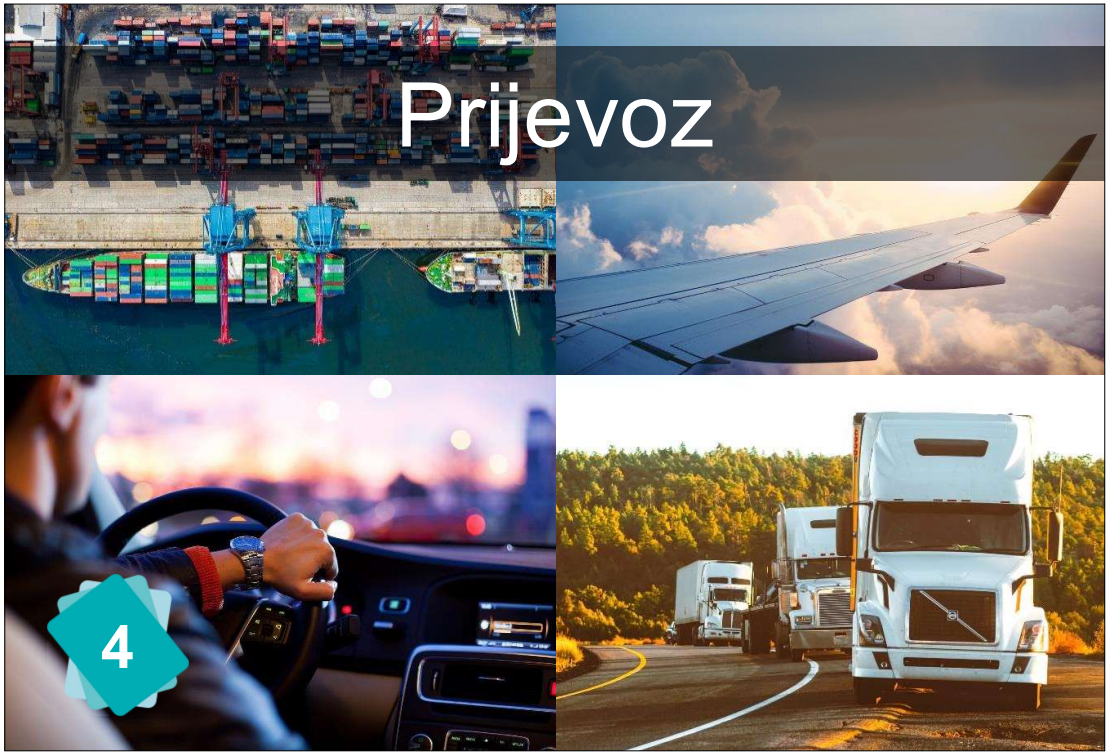
CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Prosječna temperatura zraka na površini Zemlje povisila se za 1,2°C od 1900. godine. Prema predviđanjima mogućih budućih emisija daljnje povišenje temperature iznosit će između 2 i 5°C do 2100. godine.
Tijekom posljednjeg ledenog doba, prije 20.000 godina, prosječna temperatura zraka bila je samo 5°C niža u odnosu na današnju, a za zagrijavanje bilo je potrebno 10.000 godina.

Set 1

Industrija
2

Korištenje zgrada
3


Prijevoz
4

Deforestacija
6

4

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Sektor prijevoza uvelike ovisi o nafti. Odgovoran je za 15% emisija stakleničkih plinova (GHG).

Set 2

6

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Deforestacija je sječa ili spaljivanje drveća iznad mogućnosti obnove šume prirodnim putem. Širenje poljoprivrede odgovorno je za 80% deforestacije.

Set 2

2

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Industrija koristi fosilna goriva i struju. Industrijska potrošnja odgovorna je za 40% emisija stakleničkih plinova (GHG).

Set 2

3

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

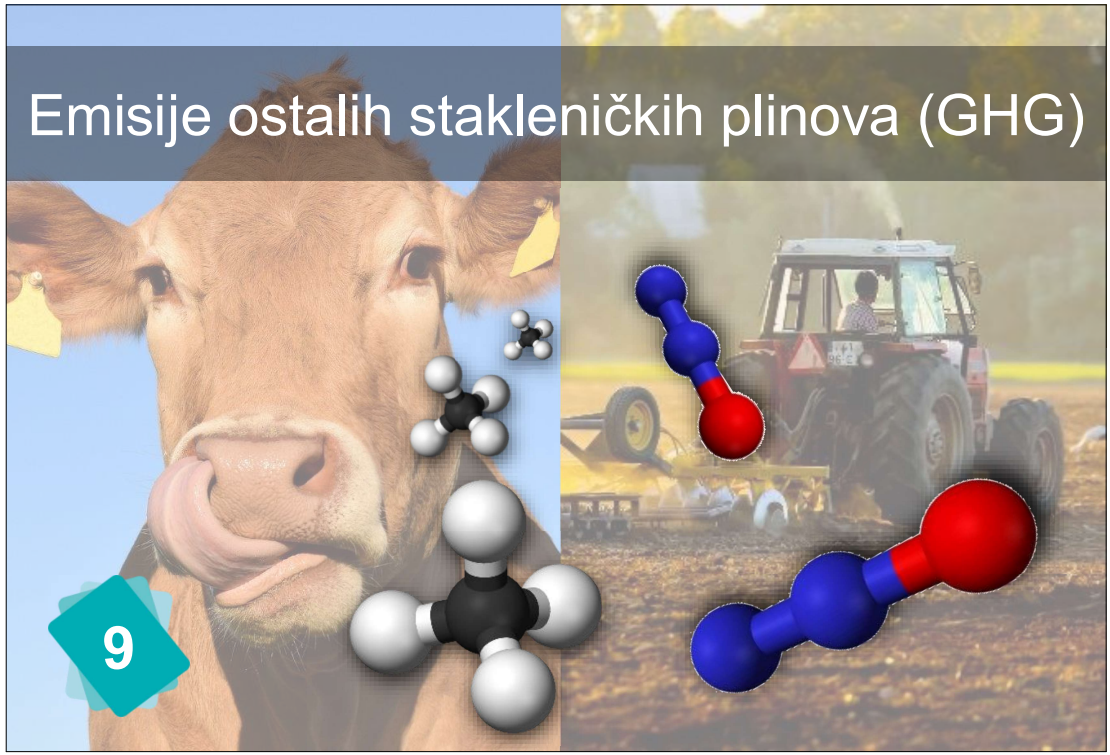
Sektor zgradarstva, stambeni i komercijalni, koristi fosilna goriva i struju. Odgovoran je za 20% emisija stakleničkih plinova (GHG).

Set 2

Poljoprivreda

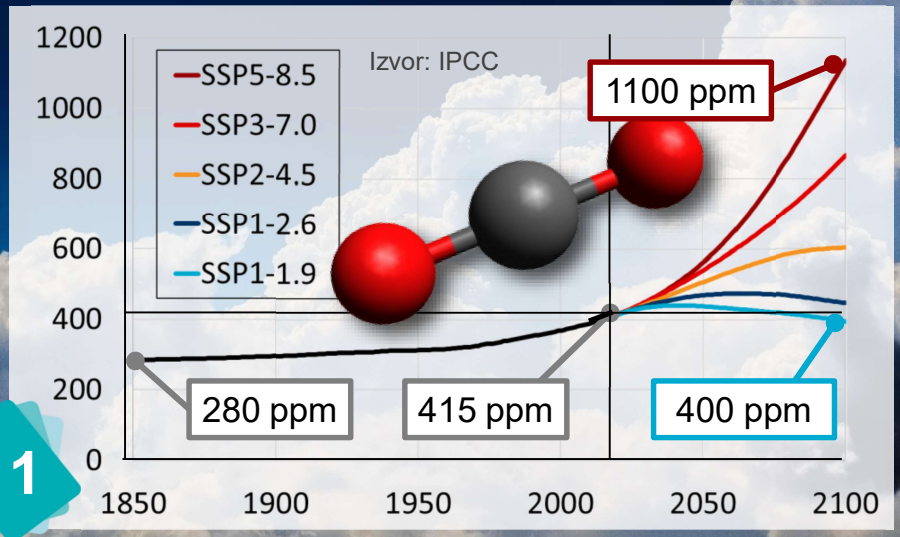
8

Emisije ostalih stakleničkih plinova (GHG)



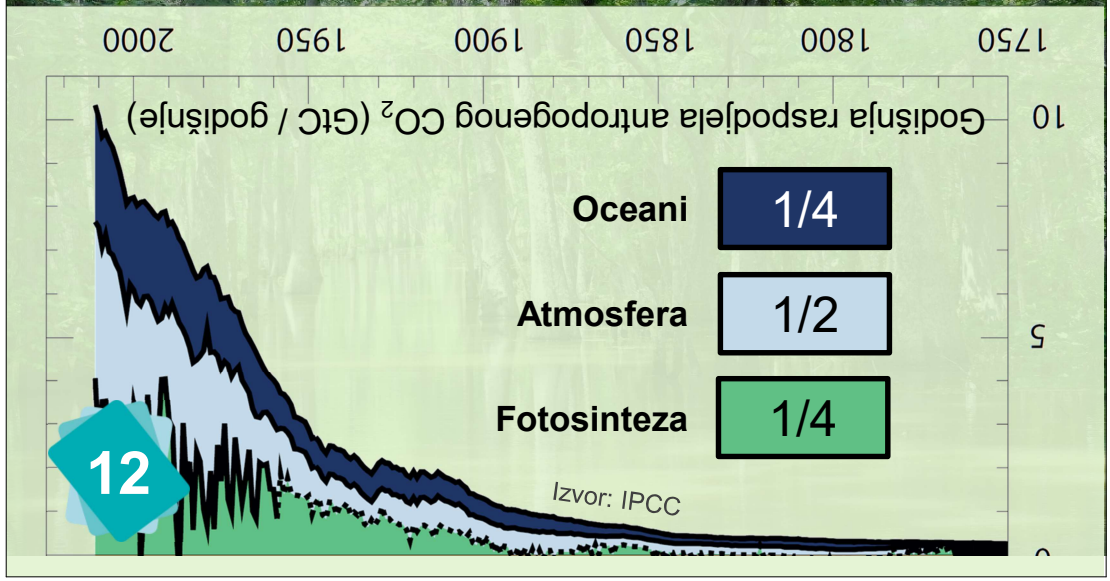
9

Koncentracija CO_2



11

Spremnici (ponori) ugljika



12

11

Otprilike polovina emisija CO_2 odlazi u prirodne spremnike ugljika. Preostala polovina ostaje u atmosferi. U proteklih 150 godina koncentracija CO_2 u zraku povećala se s 280 na 415 ppm (čestica na milijun). To je najviša koncentracija CO_2 u odnosu na bilo koji trenutak u proteklih tri milijuna godina.

Set 2

12

Polovina CO_2 koju godišnje emitiramo sprema se u ponore ugljika:
- biljke, kroz fotosintezu, spremaju 1/4
- oceani spremaju 1/4
Preostala polovina ostaje u atmosferi.

Set 2

8

Poljoprivreda nije u velikoj mjeri odgovorna za emisije CO_2, ali jest za emisije velikih količina metana (od stoke i uzgoja riže) kao i didušikovih oksida (iz gnojiva).
Ako joj se pridoda namjerna deforestacija, poljoprivreda je odgovorna za sveukupno 25% emisija stakleničkih plinova .

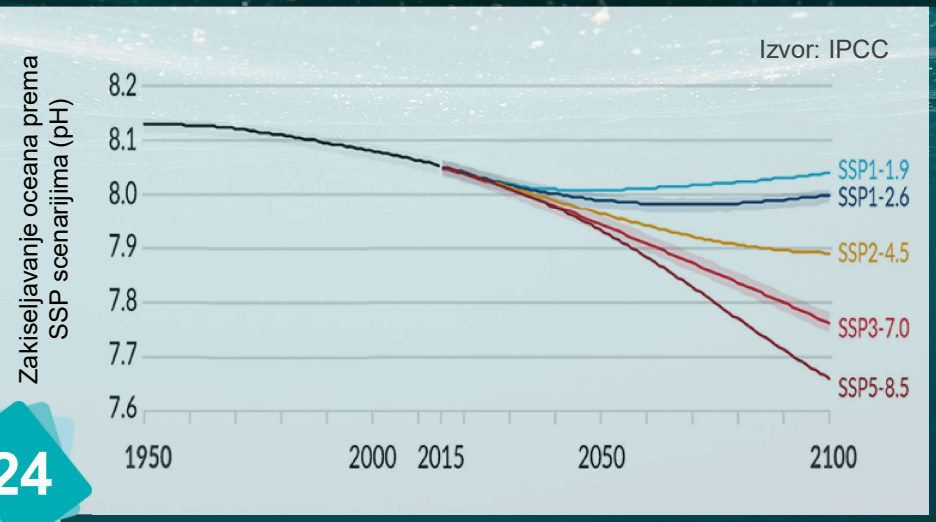
Set 2

9

CO_2 nije jedini staklenički plin (GHG). Među ostalima su metan (CH_4) i didušikov oksid (N_2O), a oba ta plina dolaze uglavnom od poljoprivrednih djelatnosti.

Set 2

Zakiseljavanje oceana

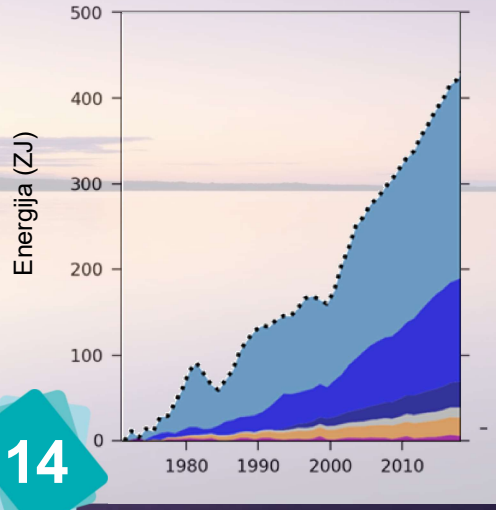


24

Aerosoli

10

Energetska bilanca



91% **Ocean**

3% **Topljenje leda**

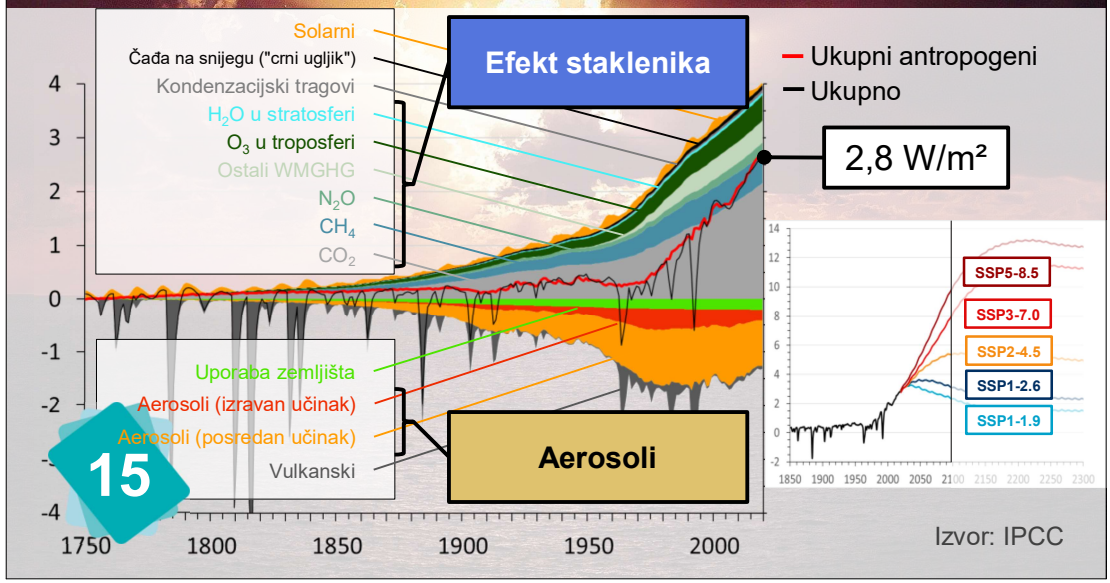
5% **Tlo**

1% **Atmosfera**

Izvor: IPCC

14

Poremećaj bilance zračenja (*radiative forcing*)



15

Izvor: IPCC

14

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Ovaj graf prikazuje kamo odlazi energija koja se nakuplja na Zemlji:
- zagrijava ocean,
- topi led,
- upija se u tlo i
- zagrijava atmosferu.

Set 3

15

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Poremećaj bilance zračenja je razlika između energije koja svake sekunde dospije na Zemlju i energije koja se oslobađa. Procijenjena je na 2,8 W/m² (Watt po kvadratnom metru): 3,8 W/m² od stakleničkih plinova i -1 W/m² od aerosola.

Set 3

24

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Kad se CO_2 otopi u oceanu, pretvara se u ugljičnu kiselinu H_2CO_3 te bikarbonatni ion HCO_3-. To povećava kiselost oceana i pH vrijednost pada.

Set 2

10

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Ovo se nimalo ne odnosi na aerosole iz sprejeva. Aerosoli su vrsta lokalnog zagađenja koje dolazi od nepotpunog sagrijevanja fosilnih goriva.
Štete ljudskom zdravlju, ali imaju negativan utjecaj na poremećaj bilance zračenja, što znači da hlade klimu.

Set 3

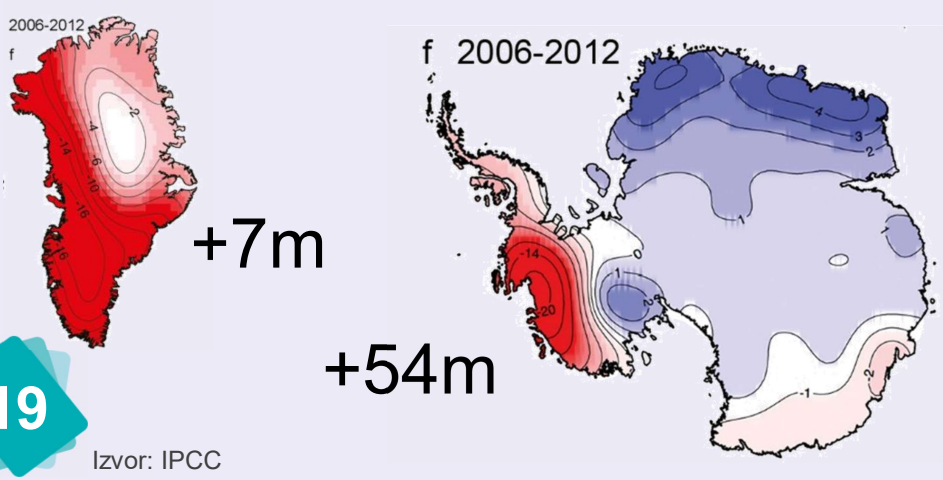
Topljenje ledenjaka

16

Povišenje temperature vode

17

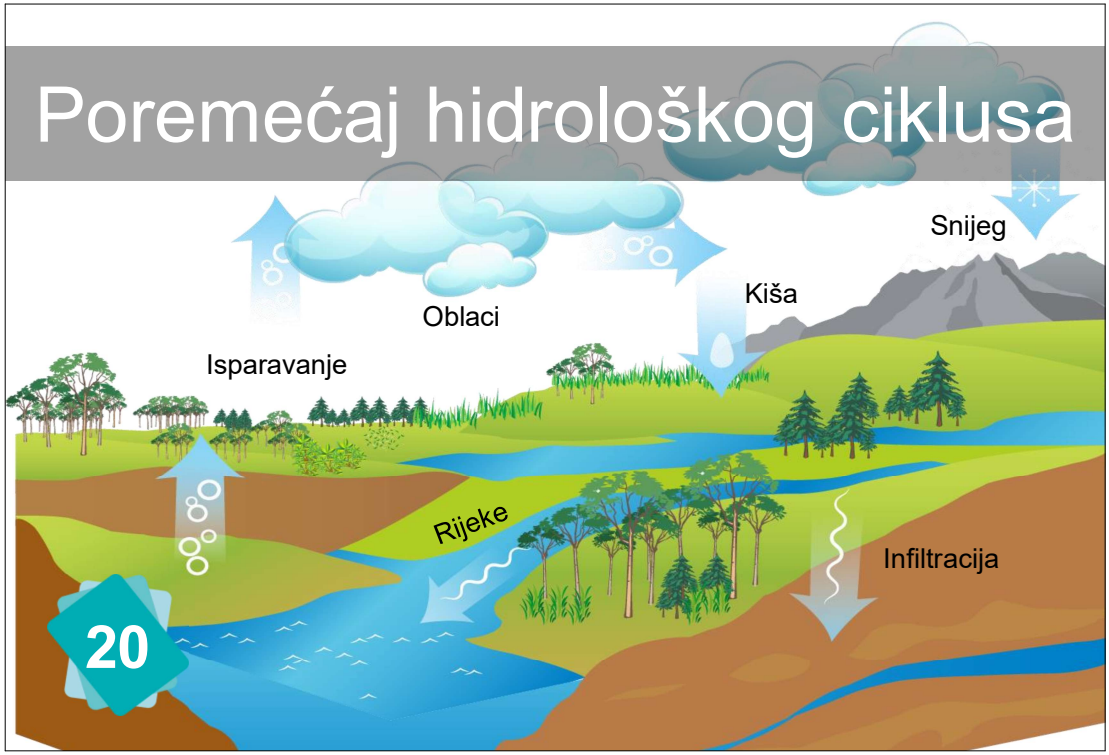
Topljenje polarnih ledenih kapa



19

Izvor: IPCC

Poremećaj hidrološkog ciklusa



20

19

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Grenland i Antarktik su polarne ledene kape (dakle, kopneni ledenjaci). Kada bi se potpuno otopile, razina mora bi porasla za 7 metara (za Grenland) odnosno za 54 metra (za Antarktiku). Tijekom posljednjeg ledenog doba, bile su toliko velike da je razina mora bila 120 metara niža od današnje.

Set 3

20

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Topliji oceani i toplija atmosfera dovode do većeg isparavanja, koje uzrokuje stvaranje kišnih oblaka i padaline. Toplija zemlja i toplija atmosfera isto tako dovode do većeg isparavanja, koje u tom slučaju uzrokuje isušivanje zemlje.

Set 3

16

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Gotovo svi su se ledenjaci povukli, a na stotine ih je već nestalo. Ledenjaci su izuzetno važni kao izvori i regulatori slatkovodnih resursa (pitke vode).

Set 3

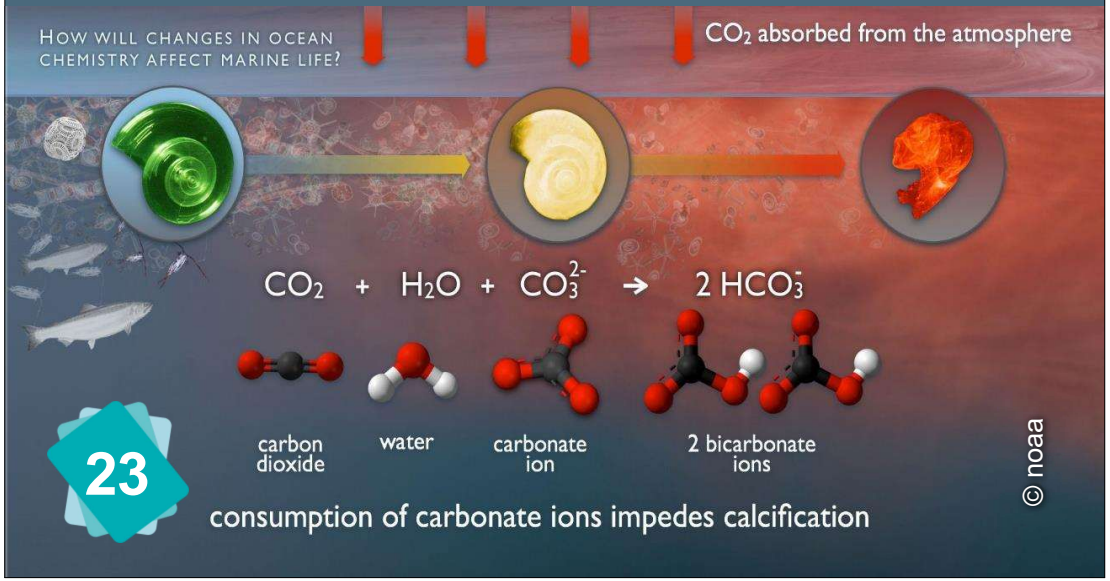
17

CLIMATE FRESK
www.climatefresk.org

Oceani apsorbiraju 91% energije nakupljene na Zemlji. Temperatura vode stoga se povisila, osobito na površini. Voda se zagrijavanjem širi.

Set 3

Problemi s kalcifikacijom



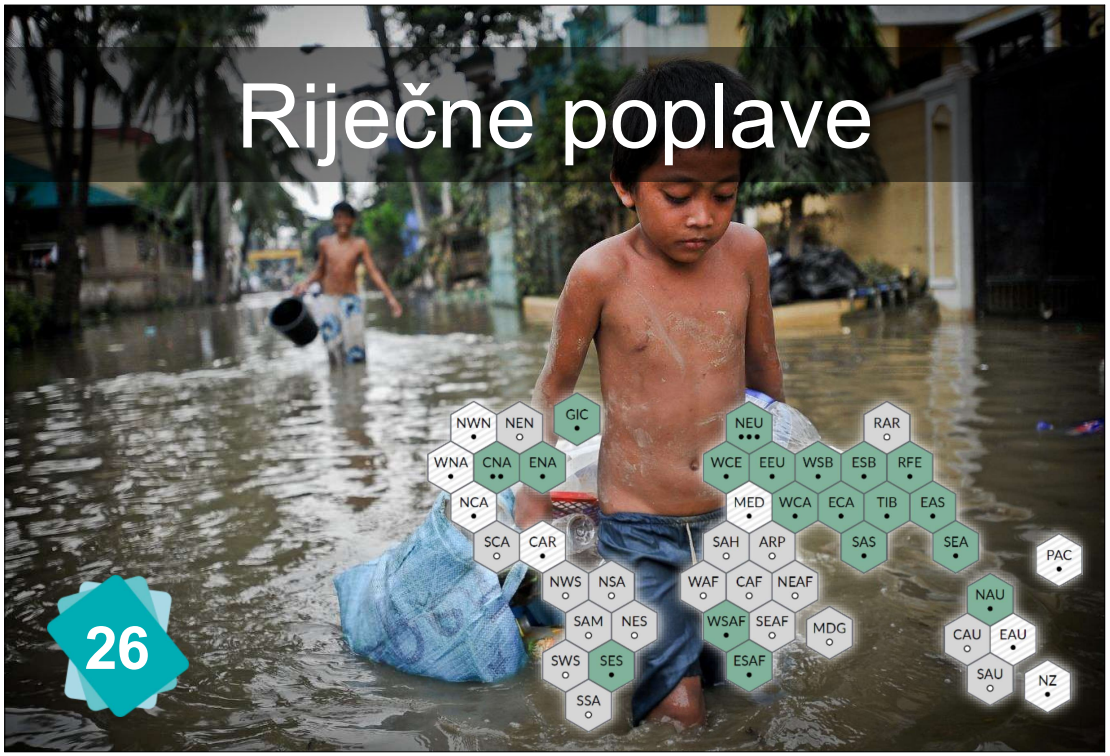
23

consumption of carbonate ions impedes calcification

Kopnena bioraznolikost

25

Riječne poplave



26

Morska bioraznolikost

27

26

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Poremećaj hidrološkog ciklusa uzrokuje i porast i pad količine padalina. Više kiše može izazvati riječne poplave. Kada je tlo izrazito suho situacija se pogoršava jer ono slabije zadržava vodu.

Set 4

27

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Pteropodi i kokolitofori temelj su morskog hranidbenog lanca. Njihovim bi izumiranjem čitava morska bioraznolikost bila ugrožena. Zagrijavanje oceanskih voda također ugrožava morsku bioraznolikost.

Set 4

23

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Kada pH vrijednost padne to otežava rast školjkaša koji trebaju kalcijev karbonat.

Set 4

25

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Promjene temperature i poremećaji hidrološkog ciklusa utječu na životinje i biljke. Prisiljene su na migraciju ili zbog njih izumiru. Pojedine vrste, pak, mogu ojačati i razmnožiti se.

Set 4

Uragani (cikloni)

34

Pteropodi i kokolitofori

29

Suše

30

Potapanja priobalnih područja

33

30

www.climatefresk.org

Poremećaj hidrološkog ciklusa može uzrokovati i povećanje i smanjenje padalina. Nedostatak kiše može uzrokovati sušu. Suše će u budućnosti vrlo vjerojatno postati češće.

Set 4

33

www.climatefresk.org

Ciklone i atmosferski valovi donose vjetar, valove i niski tlak. Pad tlaka zraka od 1 hektopaskala uzrokuje porast razine mora od 1cm.
Stoga ciklone mogu izazvati potapanja obalnih područja. Potapanja dodatno pogoršava porast razine mora uzrokovan globalnim zagrijavanjem.

Set 4

34

www.climatefresk.org

Uragani svoju snagu crpe iz energije tople vode na oceanskoj površini. Postaju sve intenzivniji zbog globalnog zatopljenja.

Set 4

29

www.climatefresk.org

Pteropodi su vrsta zooplanktona, a kokolitofori vrsta fitoplanktona. Njihove su ljušture građene su od kalcijevog karbonata.

Set 4

Vektori zaraznih bolesti
28

Slatkovodni resursi
31

Smanjenje poljoprivrednih prinosa
32

Šumski požari
35

32

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Proizvodnja hrane može ovisiti o temperaturi, sušama, ekstremnim vremenskim pojavama, poplavama i potapanjima priobalnih područja (npr. delta Nila).

Set 5

35

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Šumski požari lakše se javljaju i brže šire u razdoblju suša i toplinskih valova.

Set 5

28

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Pojedine životinje prijenosnici su bolesti. Globalno zagrijavanje uzrokuje njihove migracije. Može ih tako dovesti u kontakt sa stanovništvom koje nije imuno na bolesti koje se prenose.

Set 5

31

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Na slatkovodne resurse utječu promjene u količini padalina te nestanak kopnenih ledenjaka. Kopneni ledenjaci reguliraju riječne tokove.

Set 5

Toplinski valovi

36

Glad

37

Ljudsko zdravlje

38

Klimatske izbjeglice

39

38

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Glad, novi vektori zaraznih bolesti, toplinski valovi i oružani sukobi mogu imati loše posljedice za ljudsko zdravlje.

Set 5

39

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Zamislite da živite na nekom mjestu koje je nekim čudom pošteđeno klimatskih promjena. Nekoliko milijardi ljudi vjerojatno će htjeti podijeliti to mjesto s vama.

Set 5

36

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

Jedna od posljedica povećanja temperature učestalija je pojava toplinskih valova.

Set 5

37

CL!MATE FRESK
www.climatefresk.org

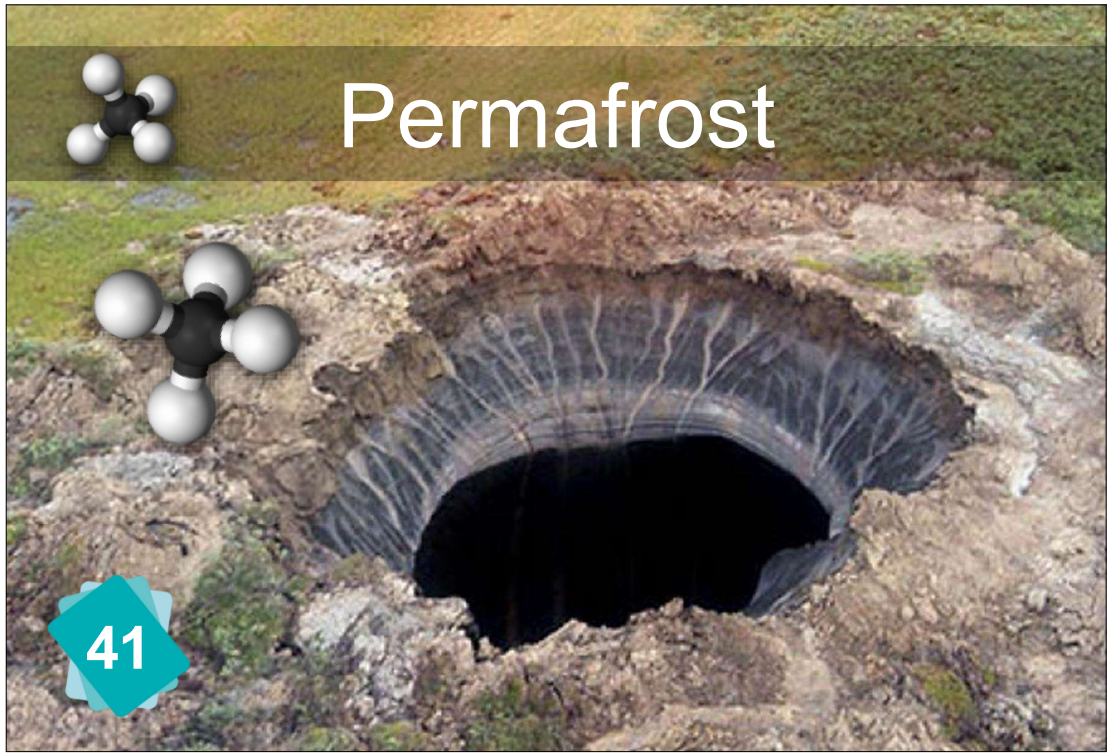
Glad može biti posljedica smanjenih poljoprivrednih prinosa i gubitka morske bioraznolikosti.

Set 5

Oružani sukobi

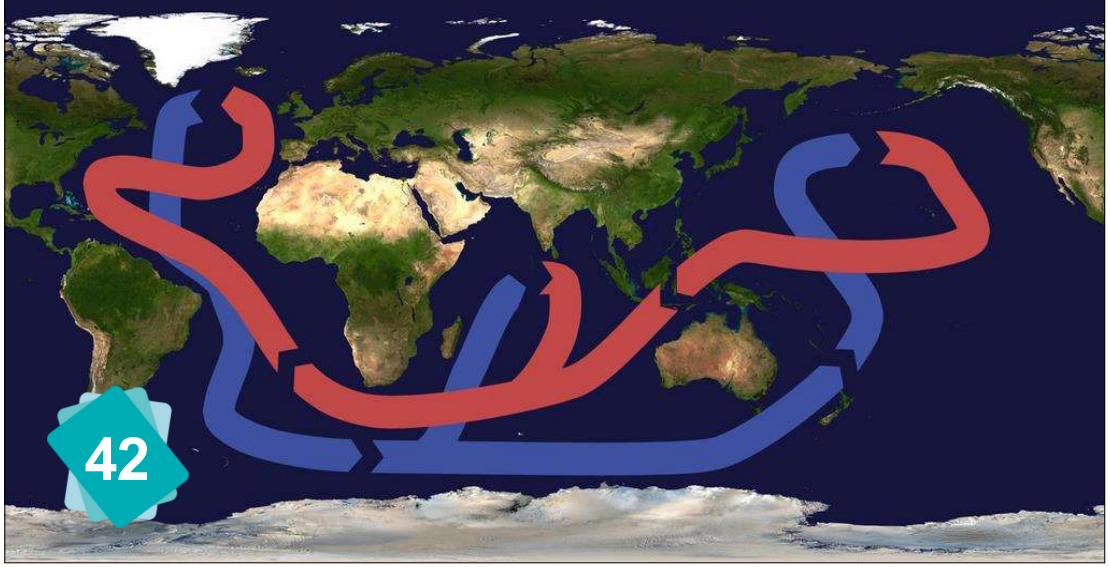
40

Permafrost



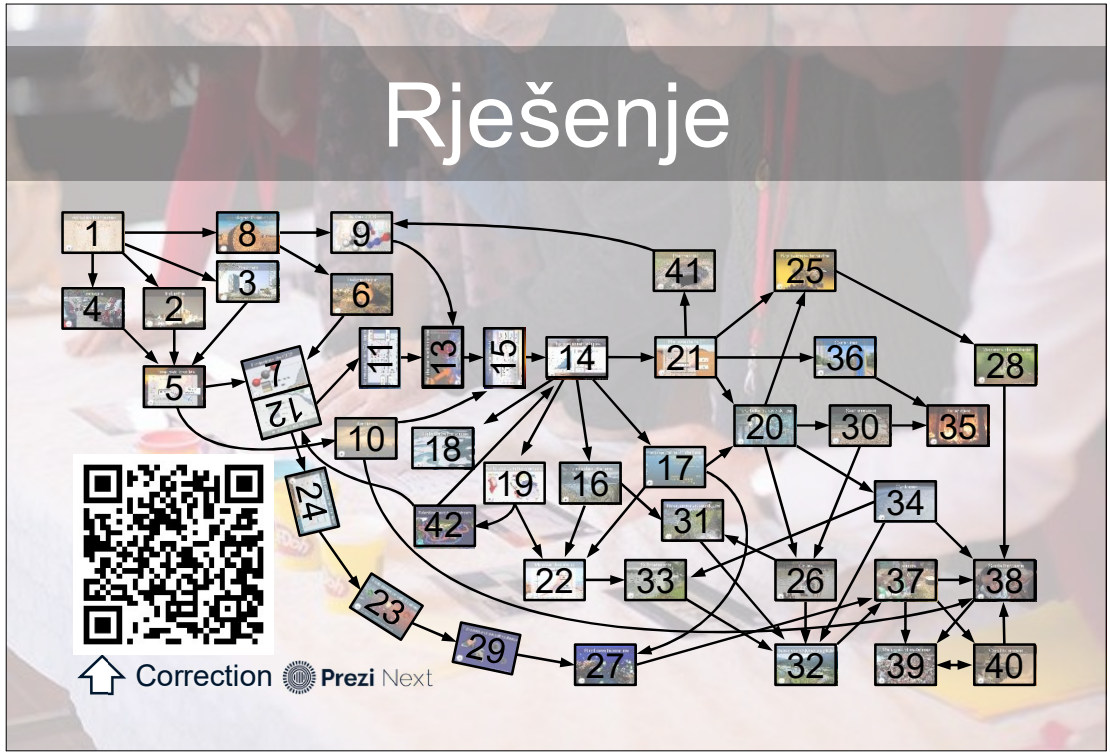
41

Slabljenje Golfske struje



42

Rješenje



42

www.climatefresk.org

Golfska struja dio je sustava oceanske termohalinske cirkulacije. Prijeti joj slabljenje zbog slatke vode koja pritječe topljenjem ledenjaka na Grenlandu. To slabljenje moglo bi dodatno poremetiti hidrološki ciklus, što bi posljedično umanjilo kapacitet oceana da apsorbira ugljik i toplinu.

Set 5

Klimatski kolaž osmislio je Cédric Ringenbach. Za distribuciju kolaža odgovorna je neprofitna organizacija "La Fresque du Climat" (Climate Fresk / Klimatski kolaž).

Nekomercijalna uporaba ove igre pod zaštitom je Creative Commons BY-NC-ND licence.

Uporaba ove igre dopuštena je u poslovne svrhe i tada podliježe naplati 10% naknade ili 3 EUR po sudioniku u slučaju interne uporabe. Opća licenca dostupna je na poveznici **https://climatefresk.org/licence/**
Uplatu je moguće izvršiti na poveznici **https://climatefresk.org/fees/**

Autor Cédric Ringenbach
+33 7 54 57 86 65 /
contact@bluechoice.fr

Udruga "La Fresque du Climat" (Climate Fresk / Klimatski kolaž).
contact@climatefresk.org

CL!MATE FRESK

All the cards are in your hands!

HR-HR

Croatian

Skenirajte i pridružite nam se!

The Climate Fresk - HR-HR - Adults – V8.1 – 13/01/2022

40

www.climatefresk.org

Trebali bismo izbjeći da sve tako završi…

Set 5

41

www.climatefresk.org

Permafrost je trajno zaleđeno tlo. No, počinje se topiti. Iz razgrađene biomase u permafrostu topljenjem se u atmosferu oslobađaju dotad zarobljeni metan i CO_2.
Njihovo oslobađanje uzrokuje pozitivnu povratnu spregu, jednako kao i šumski požari i albedo efekt uzrokovan topljenjem morskog leda.

Set 5