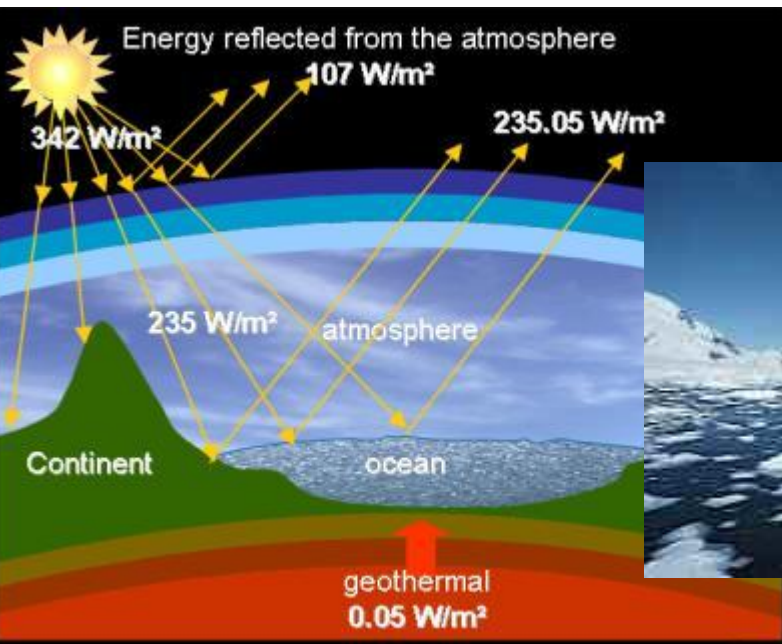
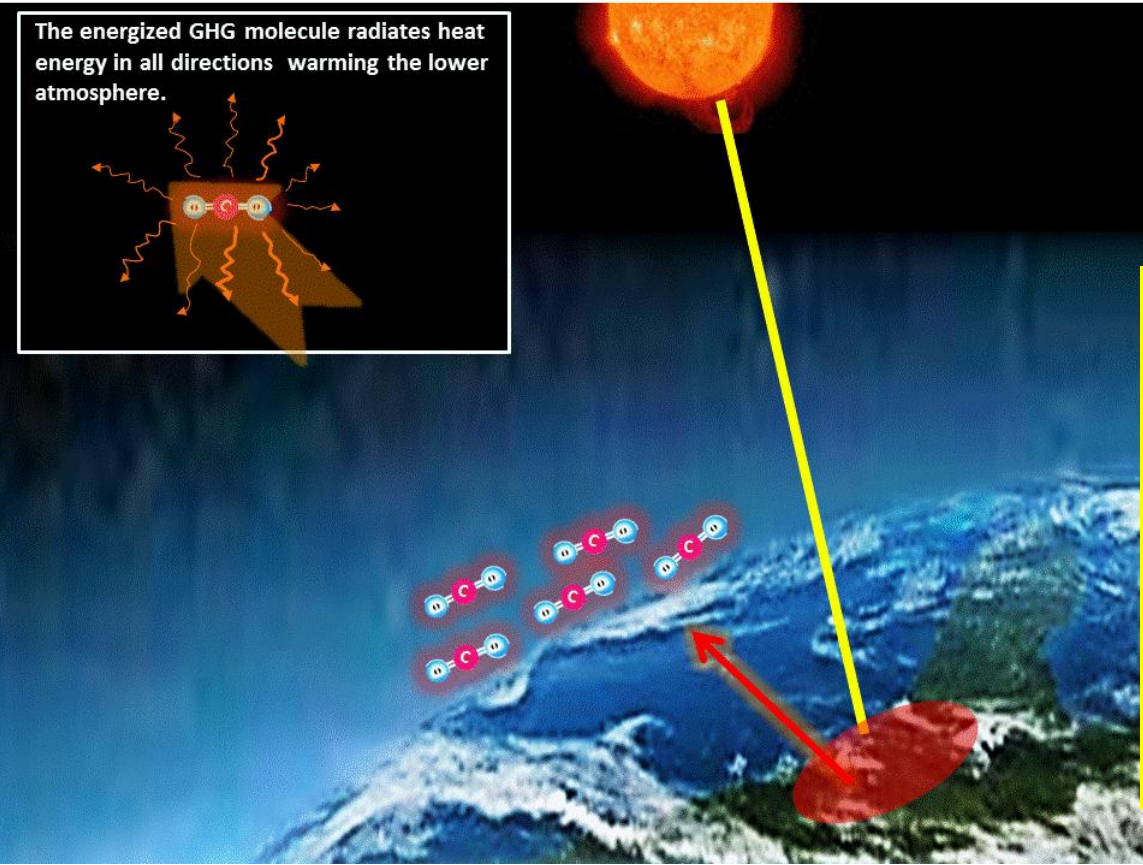
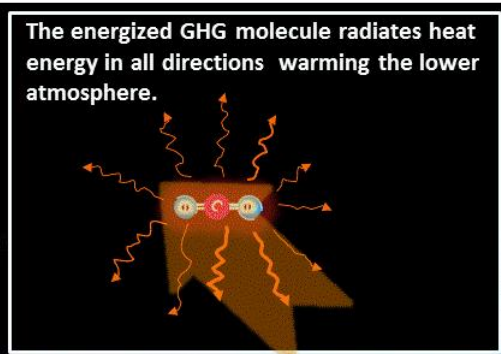
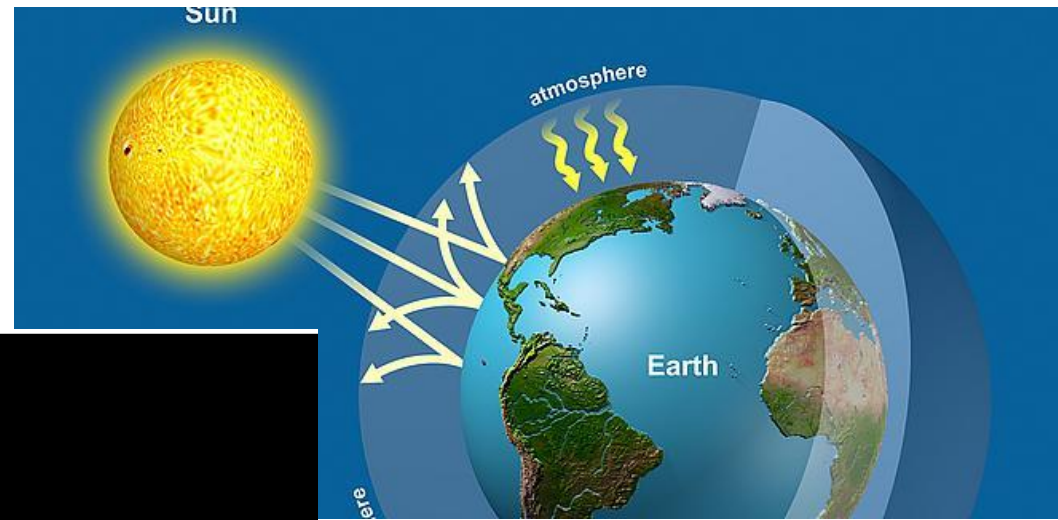


# Последици од загадувањето на воздухот:

Глобално затоплување, ефекти на  
стаклена градина, промени на  
климата и на биодиверзитетот

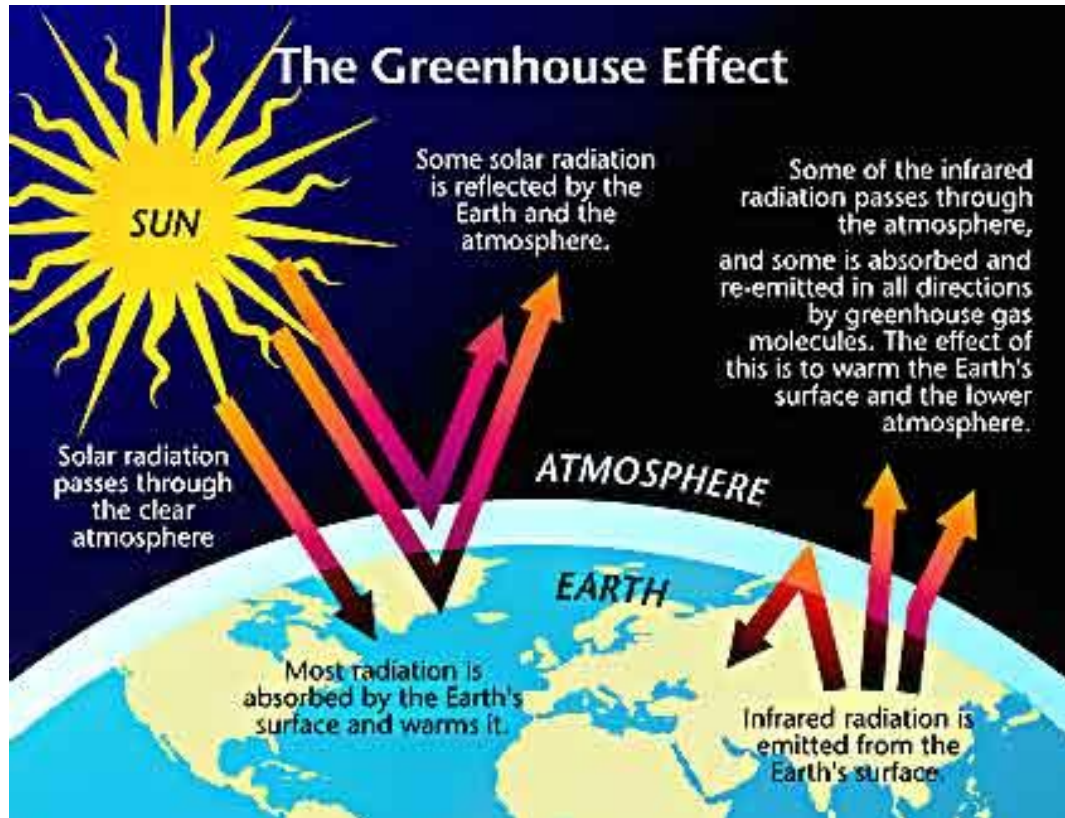


- **Енергијата на Земјата во најголем дел се добива од Сонцето**
- **Дистрибуцијата на соларната енергија што влегува во атмосферата е:**
  - 20% рефлектирана од атмосферата
  - 20% апсорбирана од атмосферата
  - 51% апсорбирана од Земјата
  - 9% е рефлектирана од прашината и од Земјата
- **Дистрибуција на емитираната Инфрацрвена радијација**
  - 17% излегува од атмосферата
  - 83% е зачувана или се ре-емитира
  - Оваа радијација има својства да:
    - Ја одржува температурата на земјата, НО
    - Зголемените концентрации на  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и други гасови го зголемува содржината на инфрацрвена радијација што се ре-емитира назад земјата
      - Тоа пак доведува до **ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА НА АТМОСФЕРАТА**  
**Над ЗЕМЈАТА!!!**



Влијание на CO2 врз ре-емитирањето на инфрацрвените зраци назад кон земјата. Тоа доведува до зголемување на температурата на атмосферата во регионите што се наоѓаат над површината од ЗЕМЈАТА

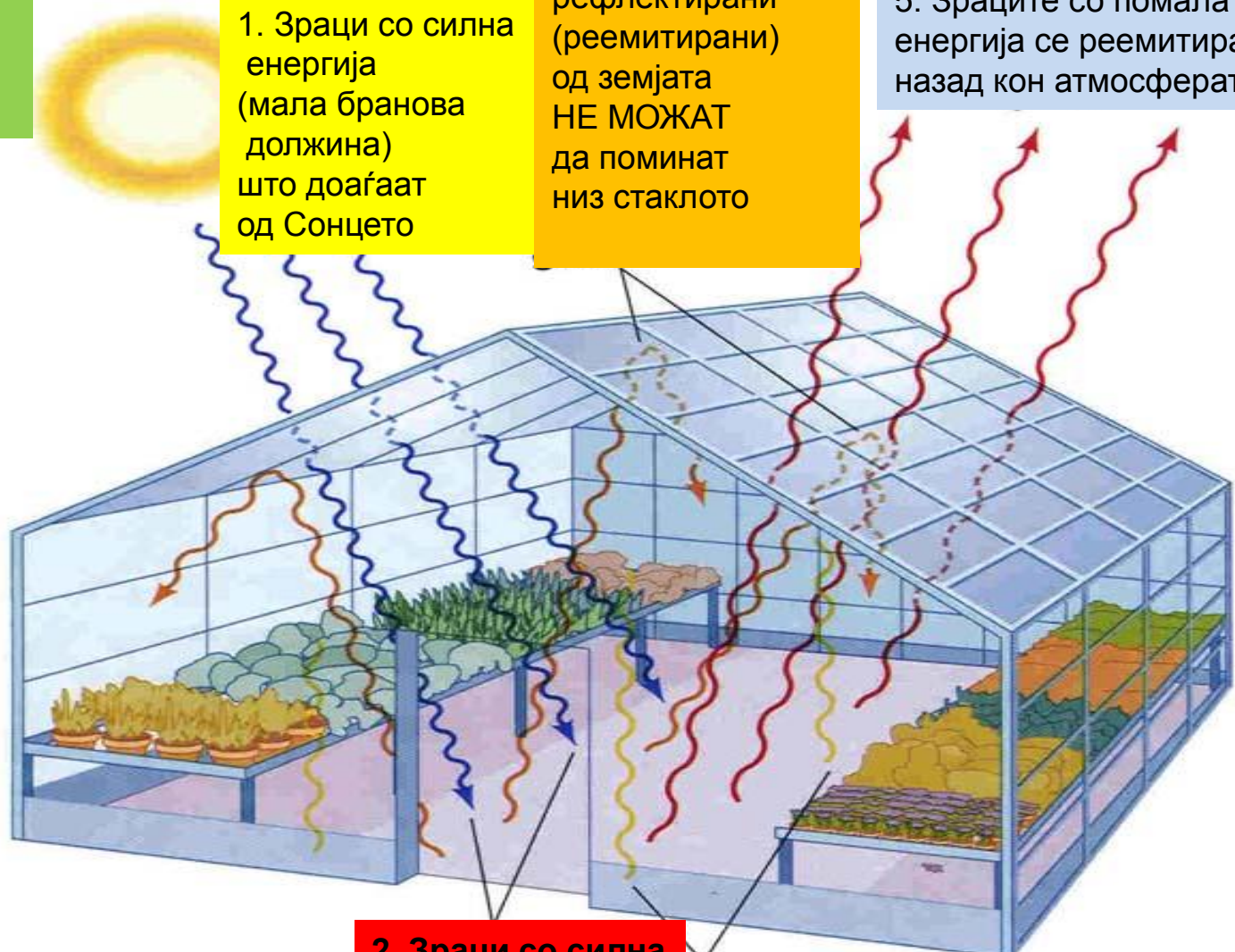






- Сончевото зрачење се состои од спектар на зраци со различна енергија :
  - УВ зрачењето има голема енергија– тоа во голем дел се апсорбира од озонот ( $O_3$ ) присутен во стратосферата (на големи височини)
  - видливото зрачење– лесно доаѓа до површината на Земјата.
  - Инфрацрвеното зрачење (топлина) – се апсорбира од водата и од некои гасови како јаглерод диоксид, метан...
- видливото зрачење што се апсорбира од почвата, водата и растенијата → се емитира кон атмосферата во форма на инфрацрвено зрачење (топлина)
- голем дел од ова инфрацрвено зрачење може да биде апсорбиран од овие гасови и да биде вратено назад кон земјата.
- колку концентрацијата на штетните гасови се зголемува → повеќе IR се апсорбира → поинтензивно се зголемува температурата на Земјата!!!

# Приказ на ефектот на стаклена градина



1. Зраци со силна енергија (мала бранова должина) што доаѓаат од Сонцето

3. Инфрацрвените зраци рефлектирани (реемитирани) од земјата НЕ МОЖАТ да поминат низ стаклото

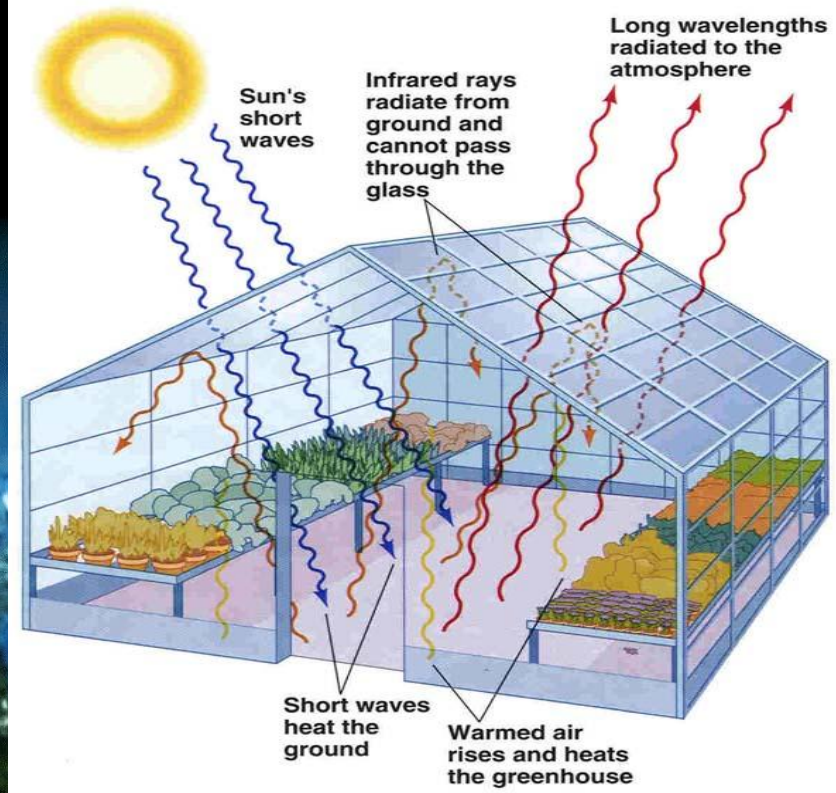
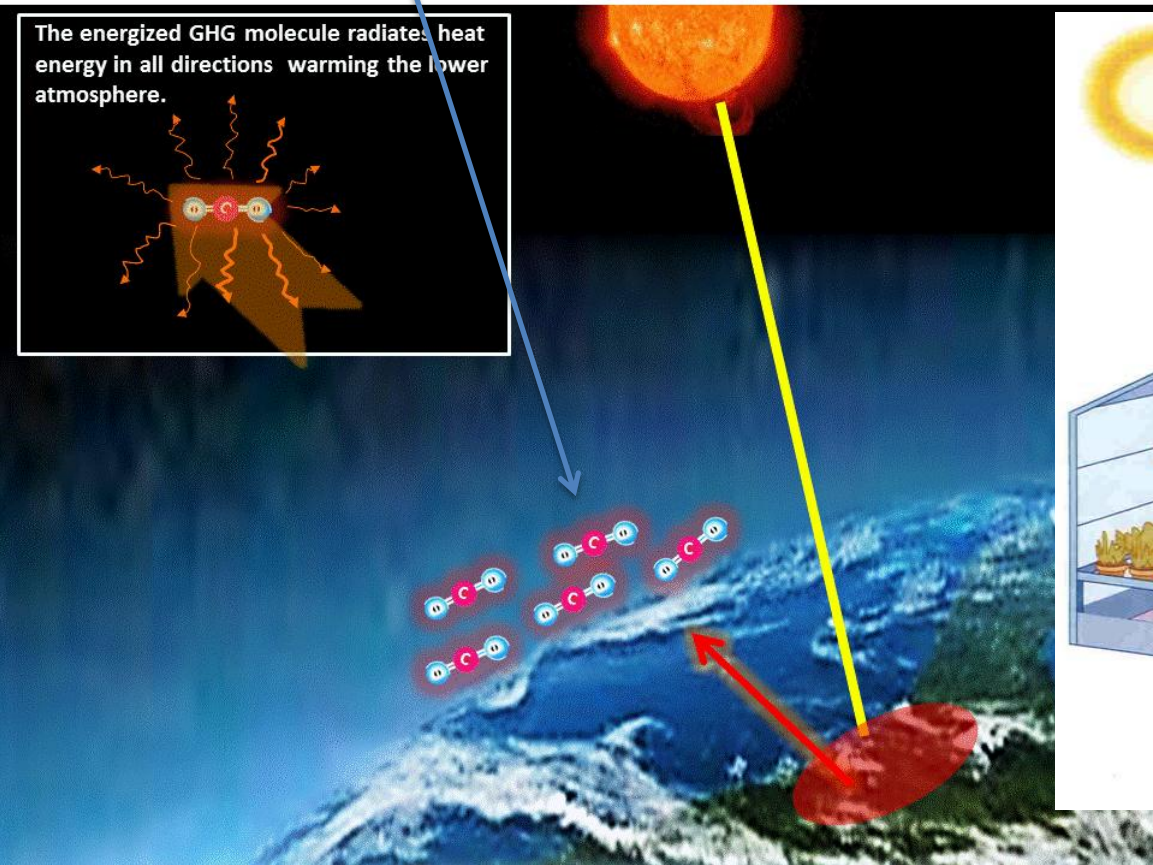
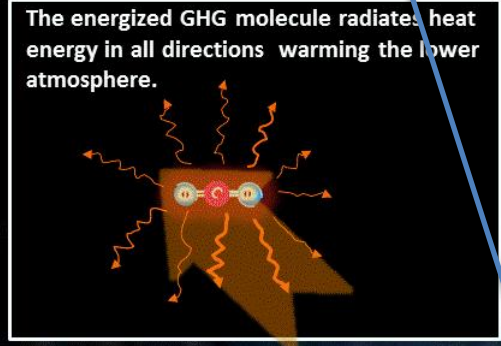
5. Зраците со помала енергија се реемитират назад кон атмосферата

2. Зраци со силна ја загреваат површината од земјата

4. Се креира загреан воздух и го загрева стакленикот



Ефектот на СТАКЛОТО од стаклената градина во атмосферата го ИМААТ ГАСОВИТЕ ШТО АПСОРБИРААТ ИНФРАЦРВЕНО ЗРАЧЕЊЕ а тоа се Јаглерод диоксид, метан, ...Апсорбирајќи зрачење, овие гасови го Реемитираат зрачењето назад кон Земјата и ја загреваат атмосферата директно над површината од Земјата=Зголемување на температурата!!!



- **Од 1860**

- Концентрацијата на  $\text{CO}_2$  е зголемена за повеќе од 30%
  - Концентрацијата на метан  $\text{CH}_4$  е тројно зголемена
  - На глобално ниво, температурите во просек се повисоки за  $2^\circ\text{C}$ 
    - Најтоплите денови измерени во историјата на земјата се измерени од 1980 до 2012 година
    - Се предизвикува нагло топење на мразот на Арктикот Антарктикот и Гренланд
- ПОПЛАВИ**
- СУШИ**
- Проблеми со вегетација**
- ПРОБЛЕМИ СО ЗЕМЈОДЕЛИЕ**
- ПРОБЛЕМИ ВО ЕКОСИСТЕМИТЕ**



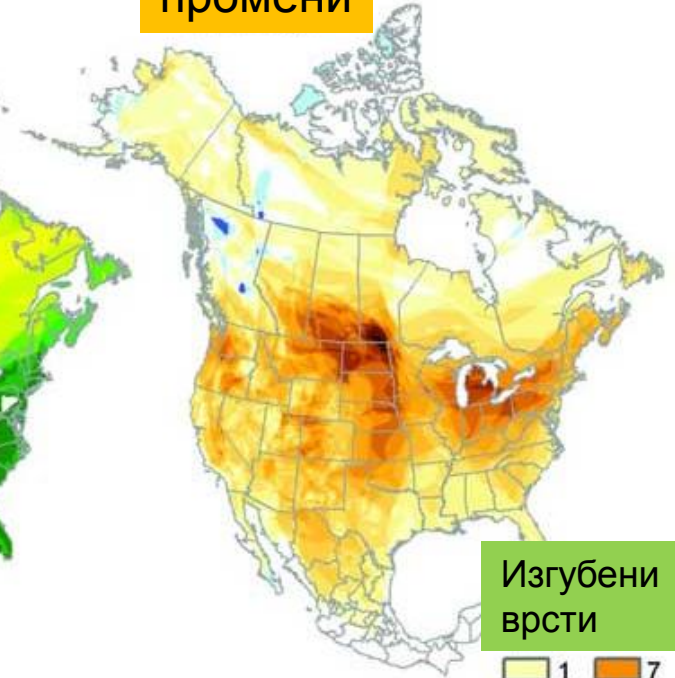
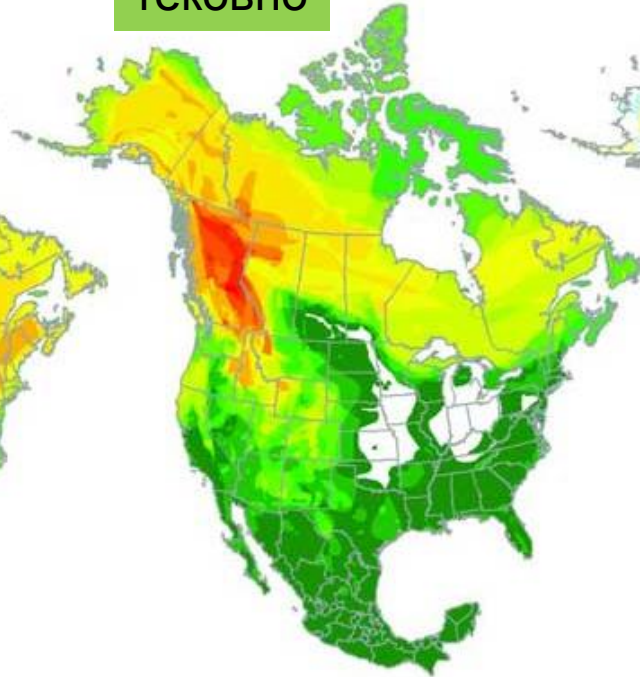
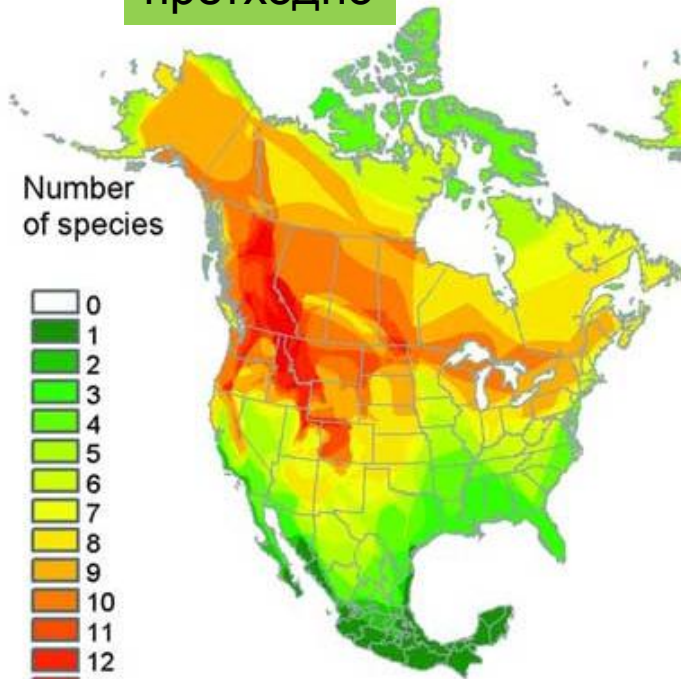
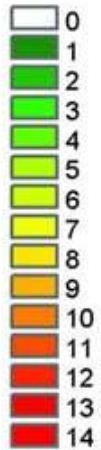
# Специ во екосистемите

претходно

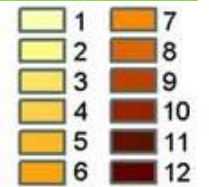
тековно

промени

Number of species




Изгубени врсти



# Manmade Greenhouse Gases and Global Warming

## Greenhouse gas abundance

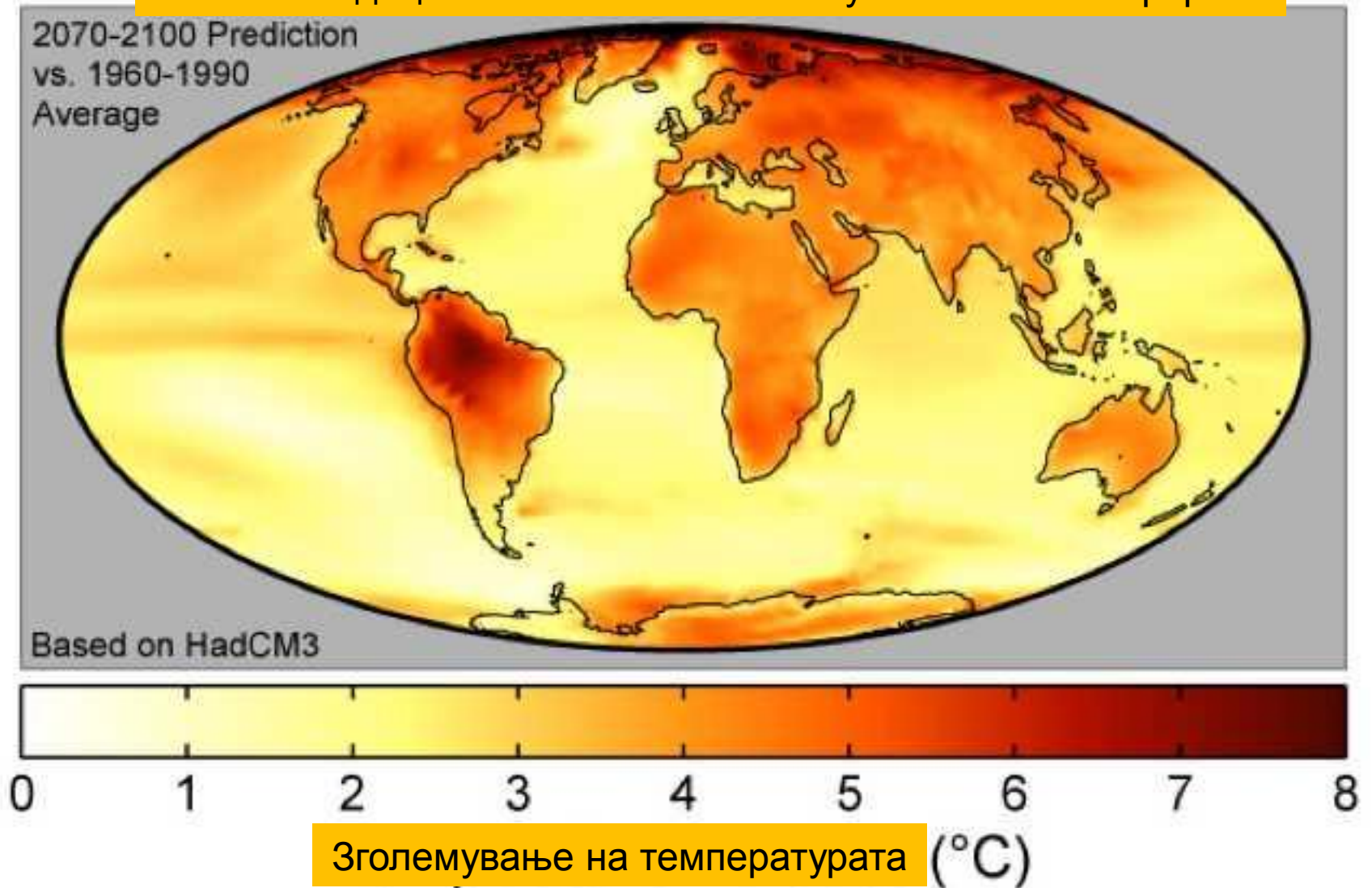
## Greenhouse effect contribution

- 
- Water vapor (and clouds) 72 % natural, temperature dependent
  - Carbon dioxide 9-26 %
  - Methane 4-9 %
  - Nitrous oxide low (with sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) → acid rain)
  - Ozone 3-7 %
  - Chlorofluorocarbons (CFCs) low (contribute to ozone depletion)

Gas	Preindustrial Levels	Current Levels	Increase since 1750	Global warming potential (GWP) (over 100 yrs)	Greenhouse Radiative Forcing (W/m <sup>2</sup> )
Carbon Dioxide	280 ppm	387 ppm	104 ppm	1	1.46
Methane	700 ppb	1,745 ppb	1,045 ppb	25	0.48
Nitrous oxide	270 ppb	314 ppb	44 ppb	298	0.15
CFC-12	0	533 ppt	533 ppt	>2000	0.17

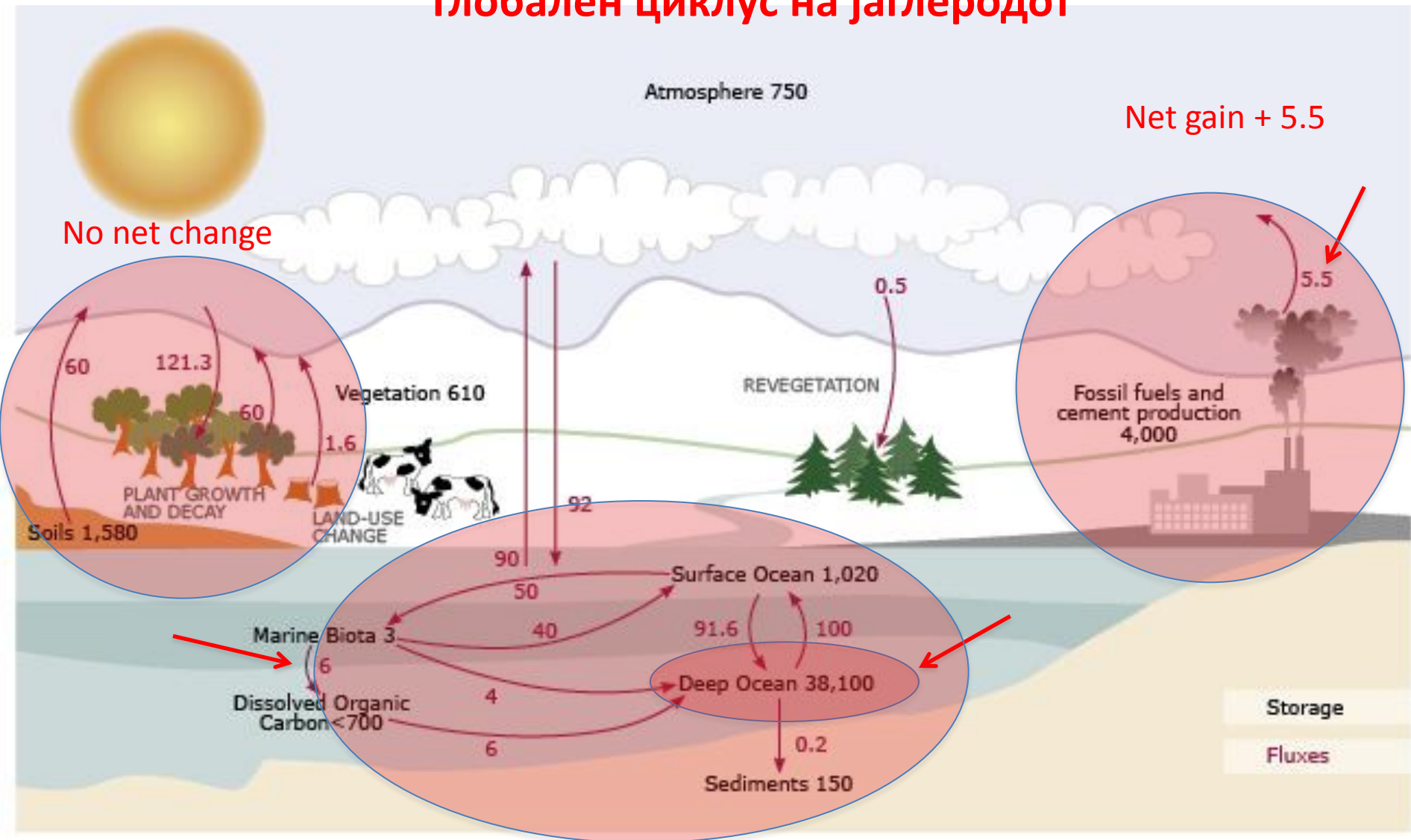
Need to consider not just the man-made changes in the gases, but also their relative abundance and their intrinsic effectiveness at trapping IR heat (greenhouse effect).

Предвидувања за зголемувања на температурите  
Како последица на глобалното затоплување на атмосферата





# Глобален циклус на јаглеродот



No net change

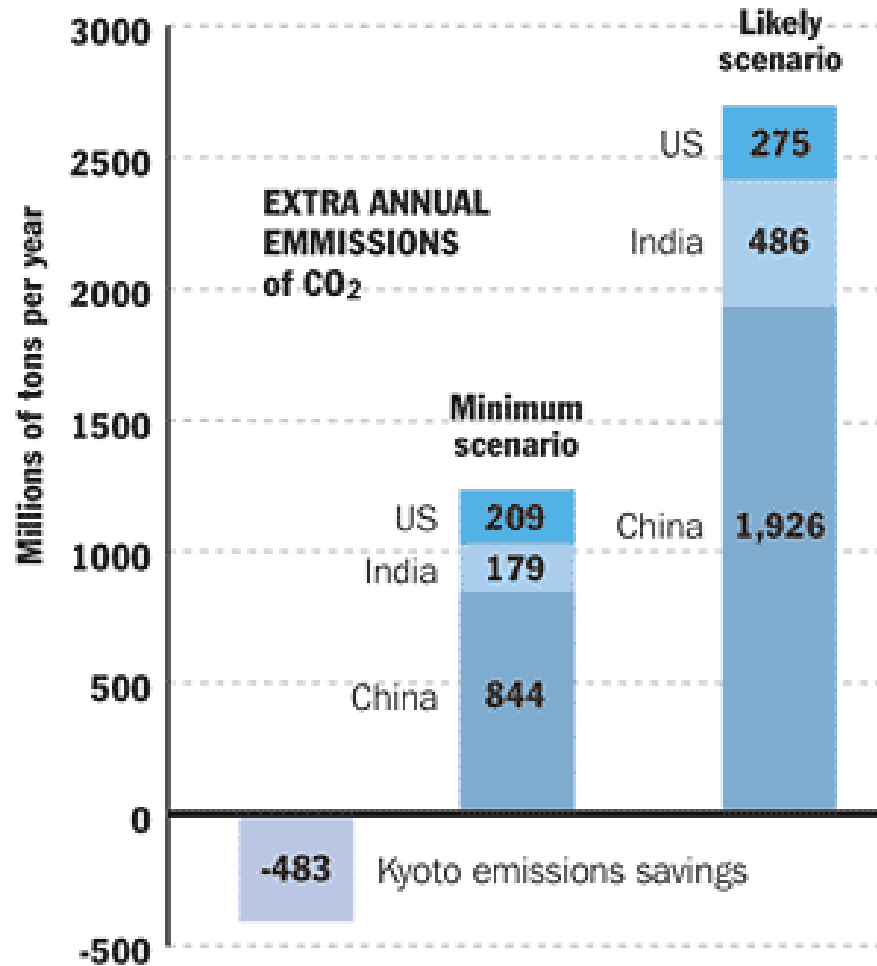
Net gain + 5.5

Net loss -2

Units: Gt and Gt/yr

1 Gt = 1,000,000,000 tons

## Зголемена емисија на CO<sub>2</sub>



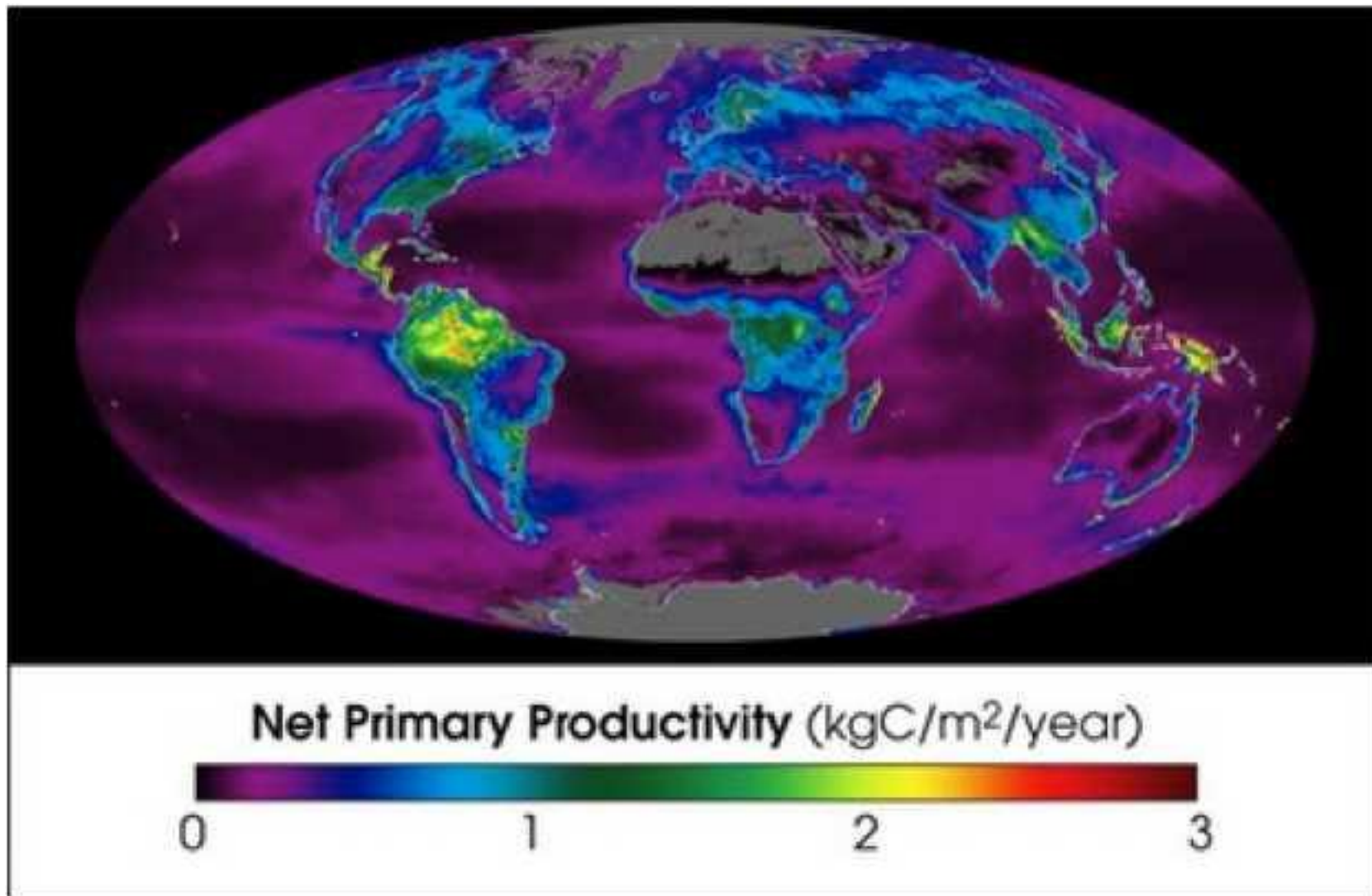
Емисијата на CO<sub>2</sub> се предвидува да се зголемува за 2% на годишно ниво!!!

## Kyoto Protocol

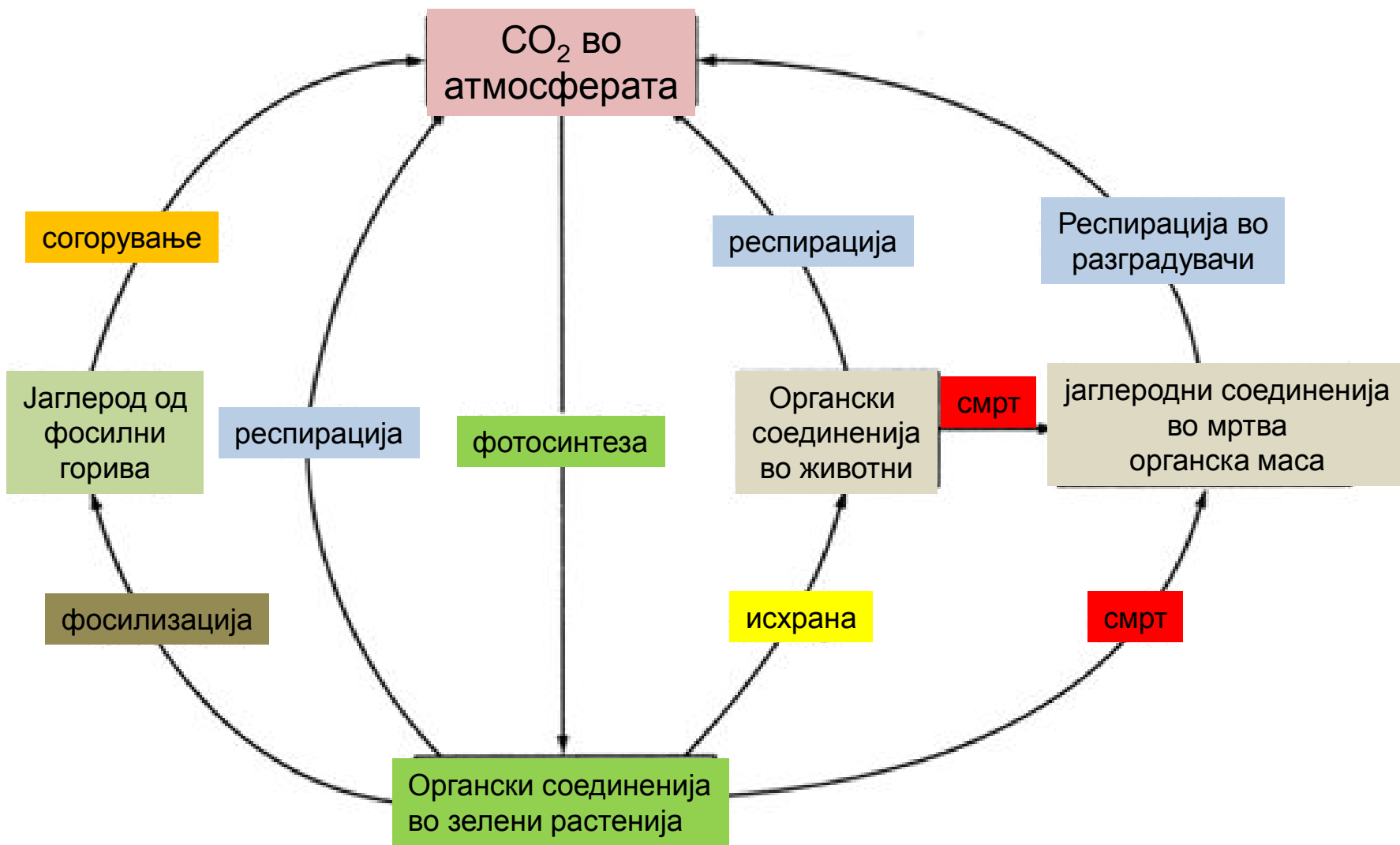
- Протоколот од Kyoto е интернационален документ
- Што предвидува одржување на концентрацијата на штетни гасови на ниво што нема да предизвика ефекти врз глобалното затоплување
- до 2008, 183 земји го имаат ратификувано овој протокол. Меѓутоа, НЕ Е РАТИФИКУВАН ОД САД, КИНА!!! Значи, во битката за профит, големите индустриски земји и НАЈГОЛЕМИТЕ ЗАГАДУВАЧИ НЕ САКААТ ДА СЕ ОБВРЗАТ И ДА ЈА ЗАШТИТАТ ЗЕМЈАТА ОД УНИШТУВАЊЕ. НИМ ПОМИЛИ ИМ СЕ ПАРИТЕ ОД ИДНИНАТА!!!

## На кои места во светот се продуцира биомасата?

т.е. Фиксацијата на CO<sub>2</sub> од атмосферата во живите организми

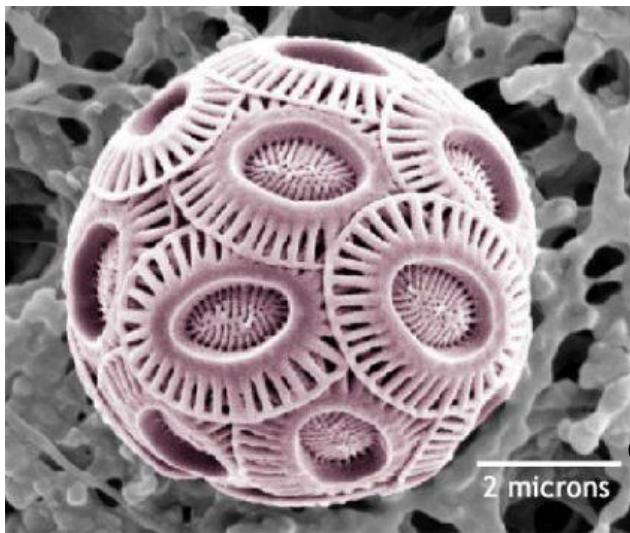






# Исчезнување на морските струи поради глобалното топење на мразот

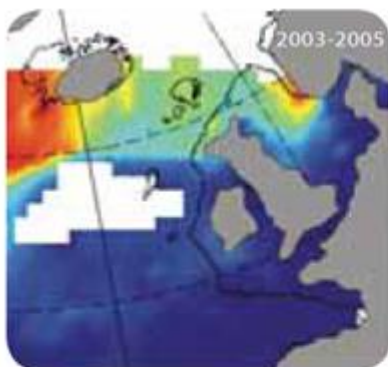
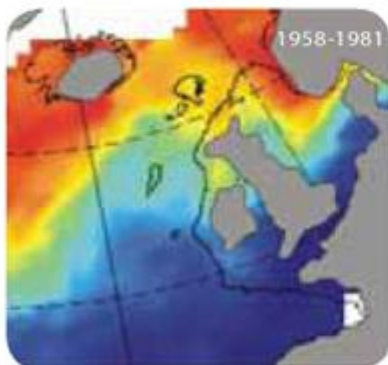
- Глобалното затоплување ќе предизвика топење на мразот од Сврниот и јужниот пол
- Тоа пак, придонесува за зголемување на нивото на водите во орињата, НО придонесува и до исчезнување на морските струи во ОКЕАНИТЕ!!!
- Морските струи се главно одговорни за одржување на константна клима на континентите, Струите се како резултат на проток на вода со пониска кон вода со повисока температура, или пак резултат на мешање на водите што имаат различна концентрација на растворени соли.
- Испарувањето на водите од океаните е директно поврзано со одржувањето на константни климатски услови на континенталните делови на Земјата.
- Исчезнувањето на морските струи ќе предизвика промени во синџирот на исхрана во океаните!!! . Притоа, репродукцијата на фитопланктоните ќе се намали за 20%, а тие се главен извор на енергија во синџирот на исхрана!!! Овие специи се главни сегменти во фиксацијата на јаглеродот!!!



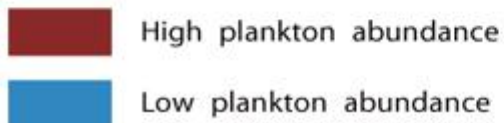
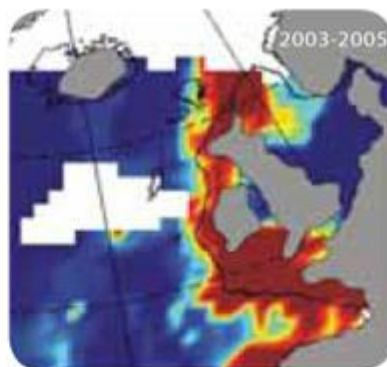
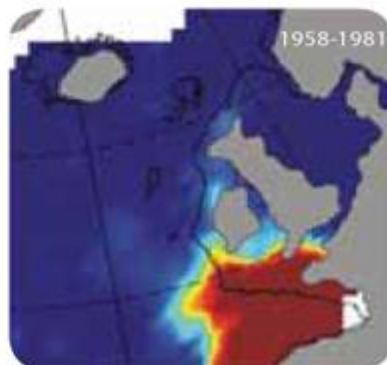
Скелетот на планктонот е главно од калциум карбонат (варовник)

# Промени во профилот на планктони во Северен Атлантик

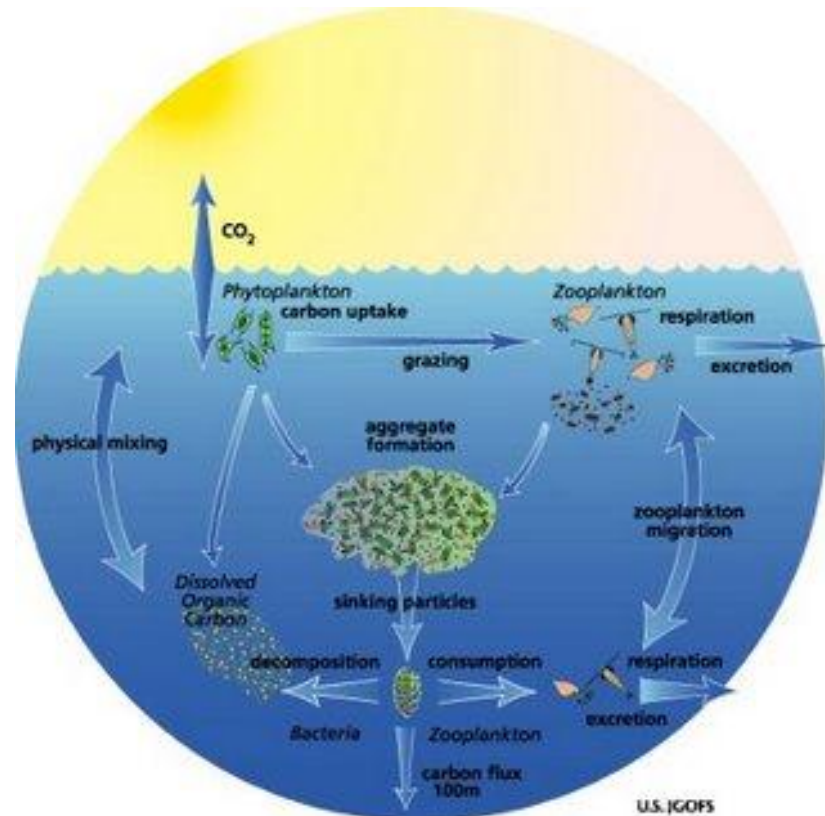
Subarctic plankton species



Warm water plankton species



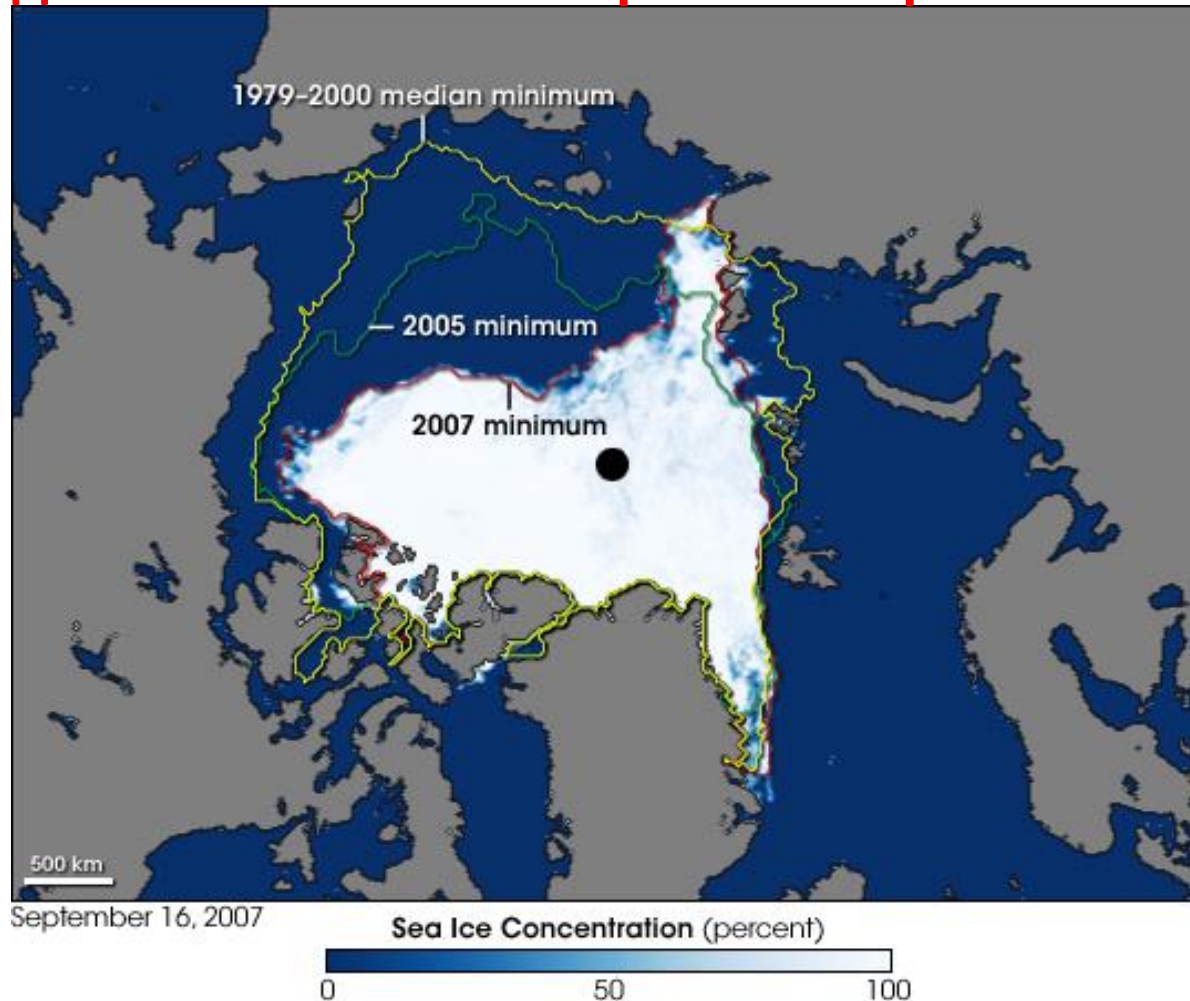
Credit: G. Beaugrand, SAHFOS



U.S. JGOFS



# Глобалното затоплување доведува до нагло топење на мразот на Арктикот!!!



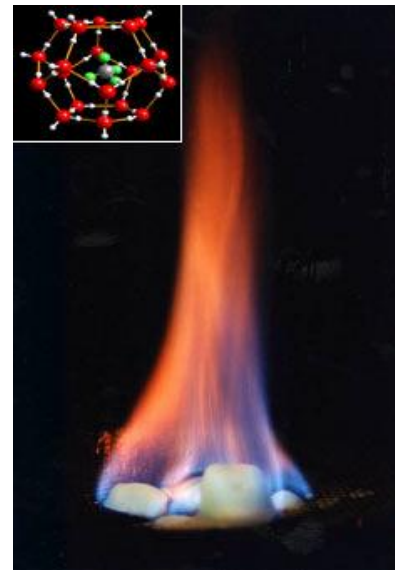
- Северниот пол ќе биде без мраз во лето во следните 20-30 години
- Недостаток на мраз → намалена сончевата рефракција → поголем ефект врз Глобалното затоплување

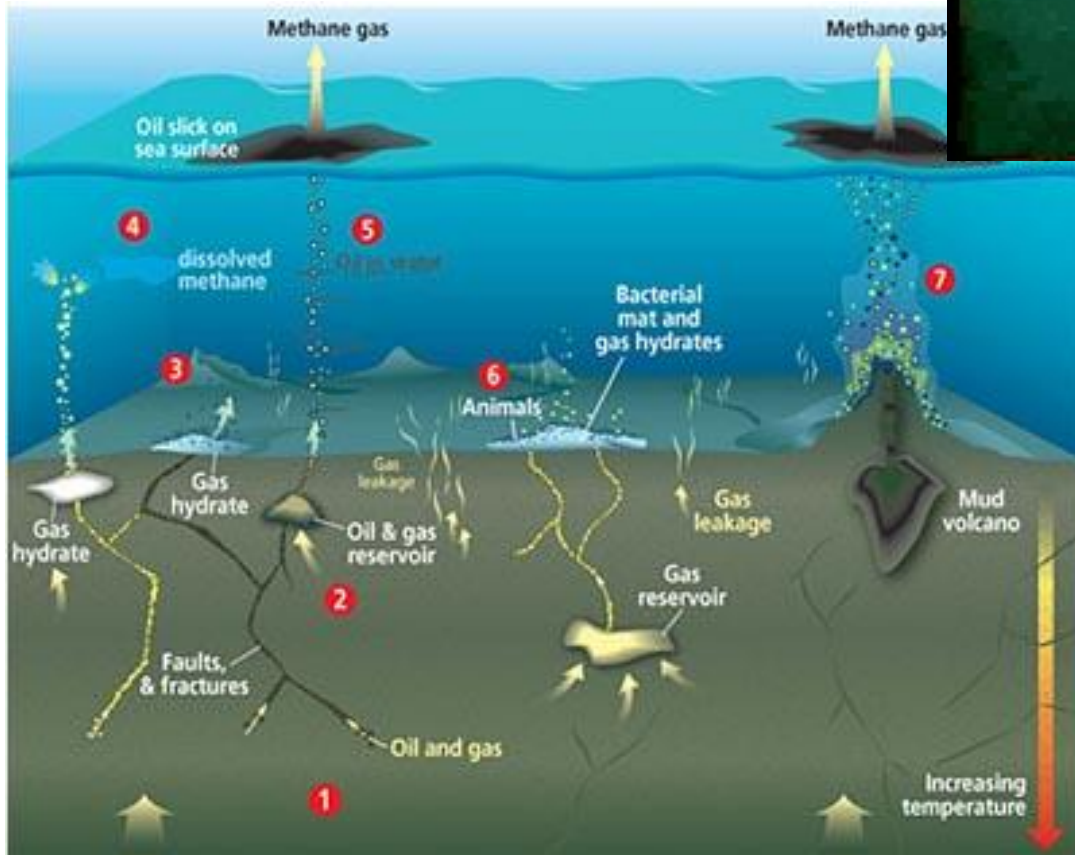
# Поларните мечки ќе бидат истребени со топењето на мразот На Арктикот!!!



# МЕТАНОТ и глобалното затоплување

- Метанот ( $\text{CH}_4$ ) –познат како земен или природен гас
- се продуцира при:
  - расопаѓање на растенијата (под дејство на метаногени бактерии)
  - горење на шумите
  - при ферментација на изметот од животните
  - при согорување на фосилни горива
- Го има и како природен извор во дното на Океаните
- Метанот има способност да апсорбира ИНФРАЦРВЕНО Зрачење многу посилно одошто  $\text{CO}_2$ !!!
- метанот силно придонесува за ефектот на глобално затоплување





Извор на метан од океанско дно  
Santa Barbara



# ВЛИЈАНИЕ НА Хлоро-флуоро-јаглеводороди (ФРЕОНИ) Врз уништување на ОЗОНОТ

- хлорофлуоројаглеводородите (CFCs) се синтетички гасови, доста стабилни, нетоксични, не горат,.

Широко употребувани во индустријата како:

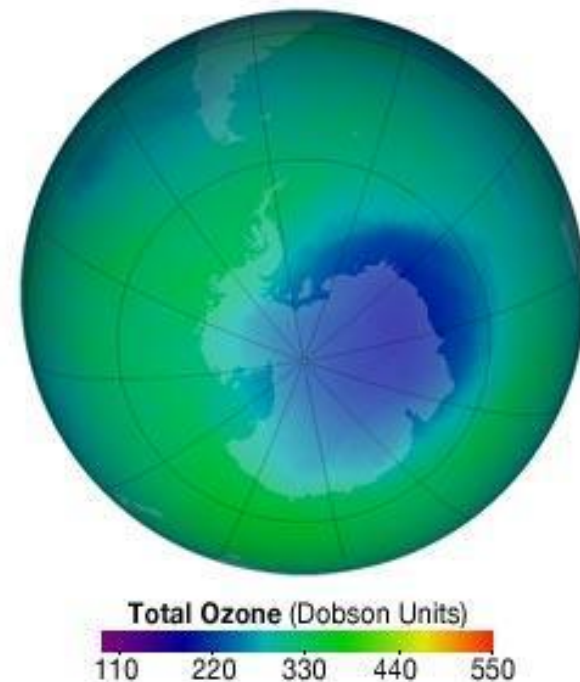
- разладни гасови во фрижидерите
- растворувачи
- аеросоли
- суровини во изработки на пластични пени.

- во атмосферски услови се стабилни од 60-100 години!.

- ИМААТ ОГРОМНА УЛОГА ВРЗ УНИШТУВАЊЕТО НА ОЗОНОТ

- Уништувањето на озонот во стратосферата придонесува за зголемена УВ радијација (штетно и силно зрачење од сончевите зраци!!!)

Тоа придонесува за зголемување на глобалното затоплување, НО И за зголемување на ризикот од РАК НА КОЖА кај населението (претежно кај популацијата со светла кожа!)

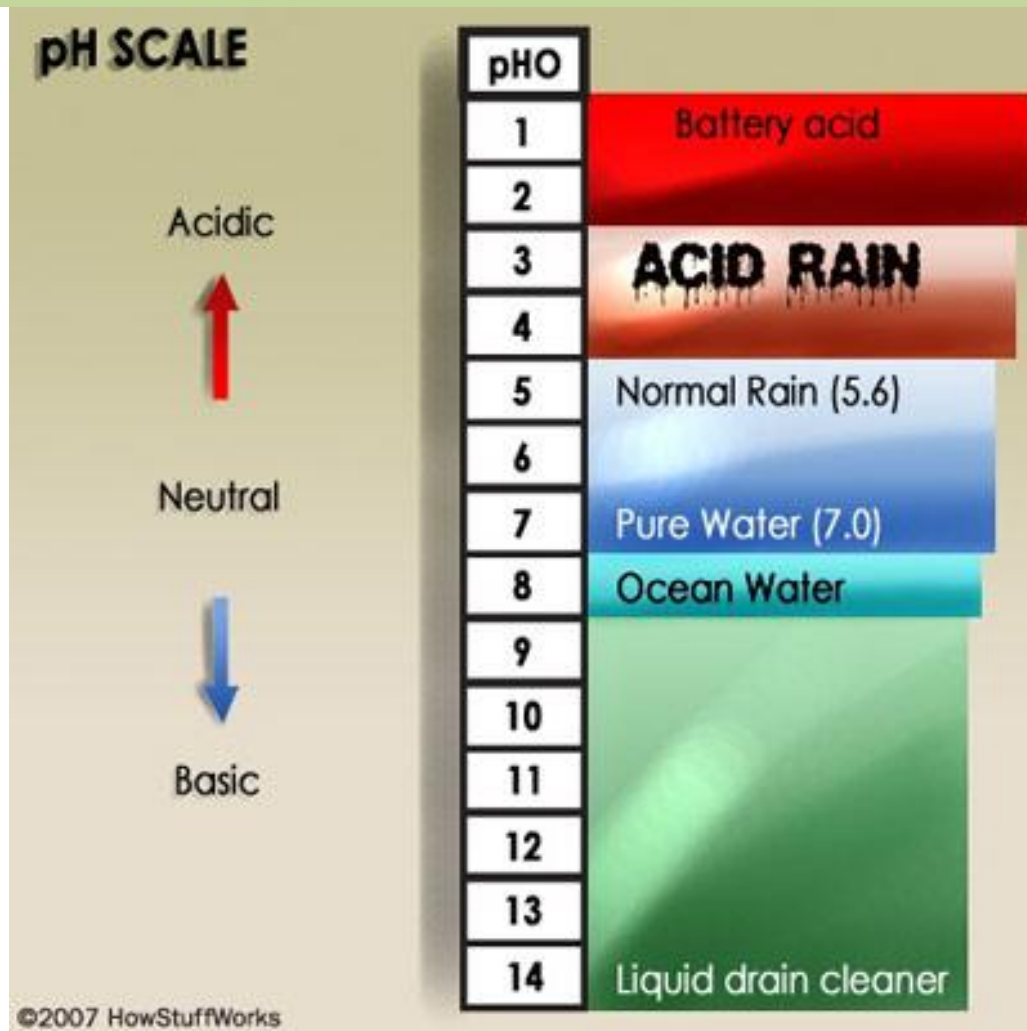
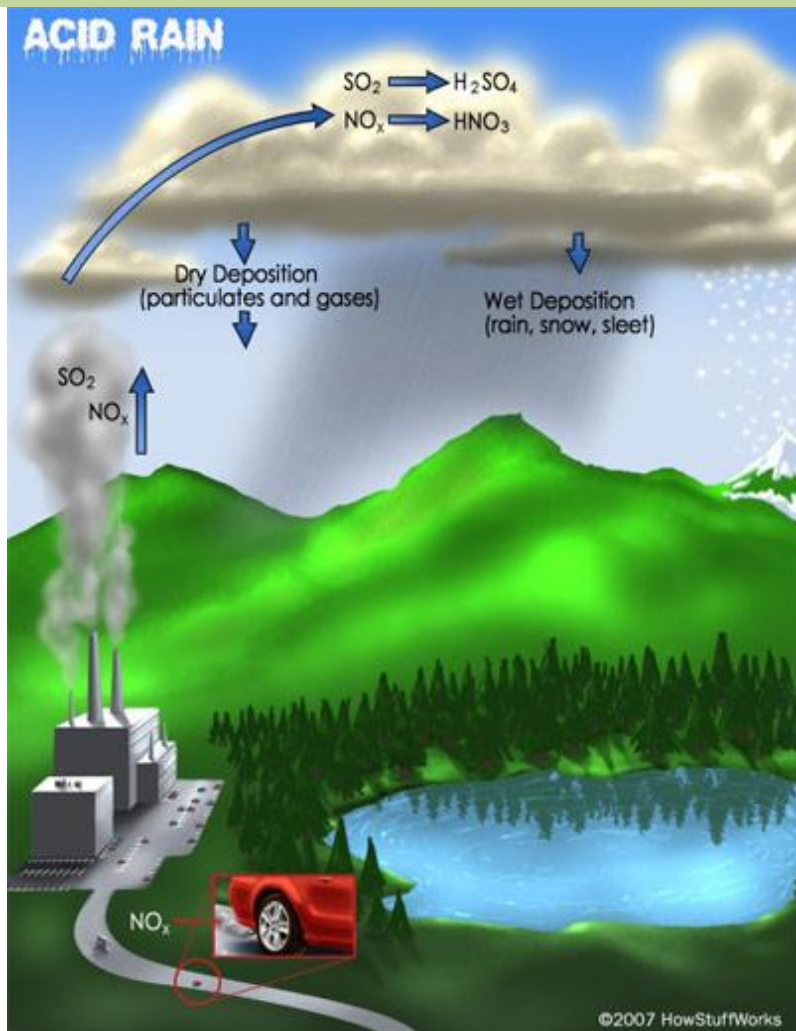


Озонска дупка над антарктикот

# Промени на pH во екосистемите

## Кисели дождови

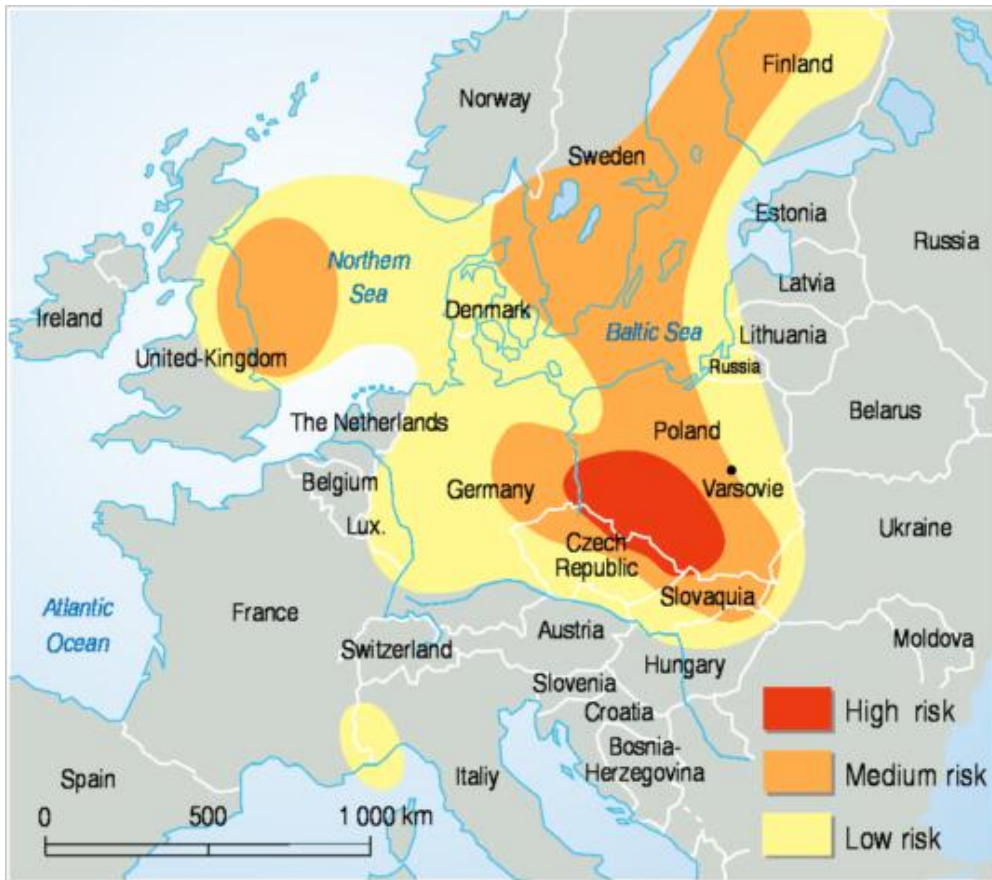
-настануваат при растворање во вода на киселите оксиди (азотни и сулфурни оксиди) што испуштаат во атмосферата



- Киселите дождови влијаат врз целокупниот екосистем бидејќи директно ја менуваат
- рН на водите (водите стануваат кисели и непогодни за живот). Цели Езера во Канада и САД се без живот (целосно изумрени) бидејќи водата во нив има рН од околу 4!!!
- Влијаат врз почвите-почвите стануваат кисели, притоа доаѓа до растворање на голем број тешки метали кои се штетни за растенијата. Целиот циклус на растенијата се менува кога рН на почвите е кисело!
- Влијание врз материјалните конструкции (растворање на метали, нагризување на бетон!)
- ...

	pH 6.5	pH 6.0	pH 5.5	pH 5.0	pH 4.5	pH 4.0
TROUT	✓	✓	✓	✓		
BASS	✓	✓	✓			
PERCH	✓	✓	✓	✓	✓	
FROGS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SALAMANDERS	✓	✓	✓	✓		
CLAMS	✓	✓				
CRAYFISH	✓	✓	✓			
SNAILS	✓	✓				
MAYFLY	✓	✓	✓			

## Кисели дождови во Европа



Штети врз дрвата предизвикани од кисели дождови



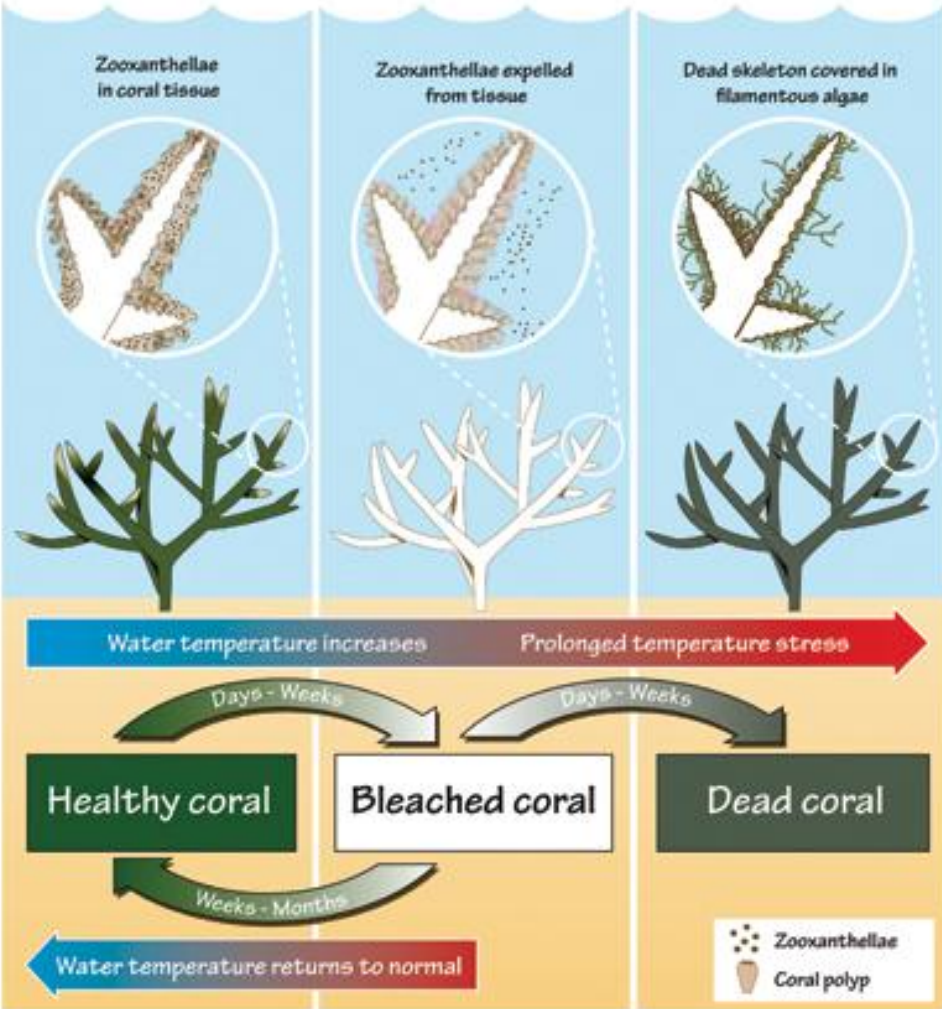
# Промени во рН во екосистемите

## Промени во рН во Океаните

- CO<sub>2</sub> лесно се раствора во вода, притоа формира јаглеродна киселина (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)
- на тој начин дополнително се зголемува киселоста на водите во присуство на поголеми концентрации на CO<sub>2</sub>
- 
- Киселите води директно влијаат врз коралите → коралите побледуваат → умираат!

### Просечно рН на површинските води во Океаните

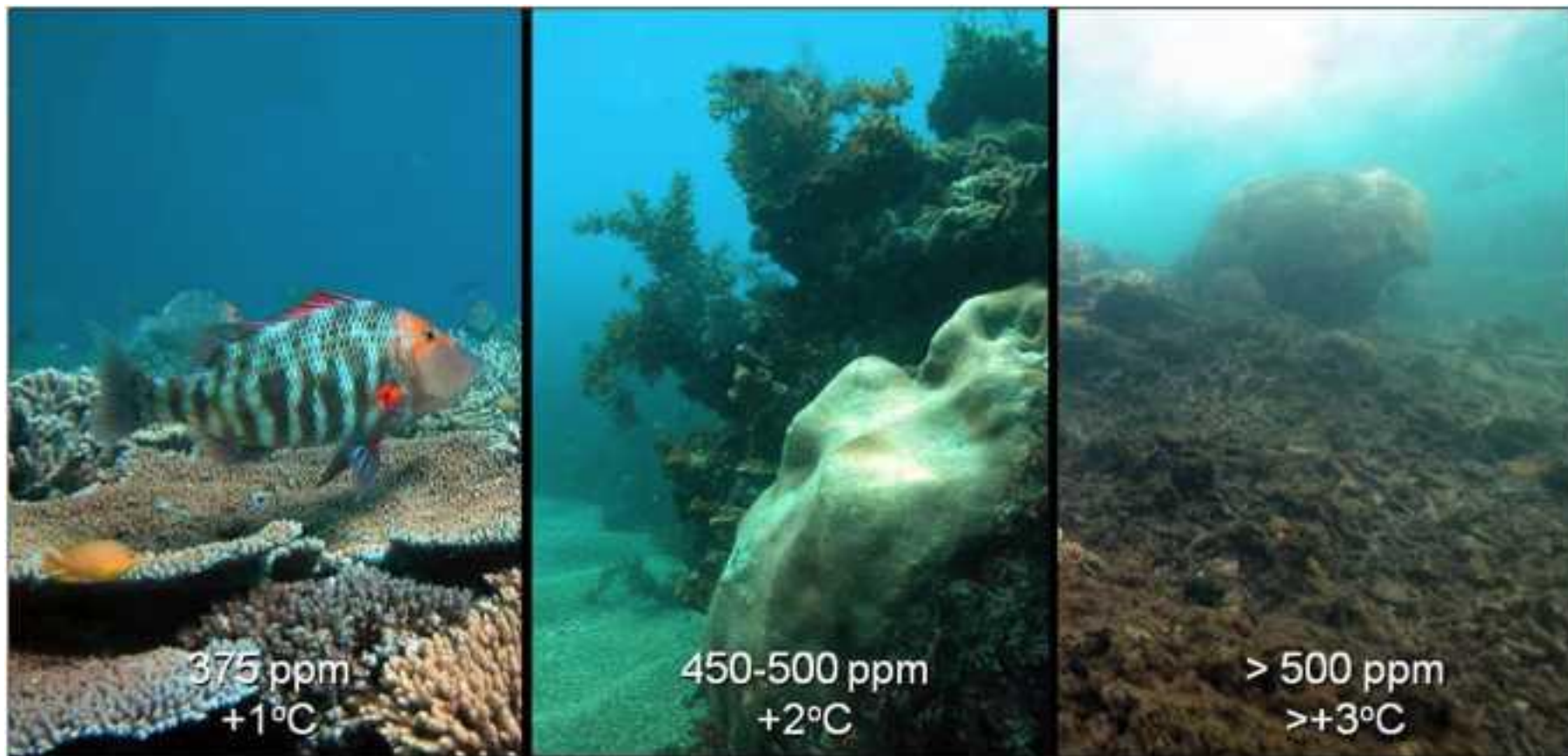
Time	pH	pH change	Source
Pre-industrial (1700s)	8.179	0.000	analysed field
Recent past (1990s)	8.104	-0.075	field
2050 (2 × CO <sub>2</sub> = 560 ppm)	7.949	-0.230	model
2100 (IS92)	7.824	-0.355	model



bleached coral reef

- 1998, 20 % уништени корали во Bahrain, the Maldives, Sri Lanka, Singapore, и Tanzania
- Од 2005-2007: околу 60% од коралите околу Virgin Islands и 53% во Puerto Rico изумреа!

## Ефекти на атмосферскиот CO<sub>2</sub> врз коралниот екосистем





## Специ што се индикатори за глобалното затоплување



Златната жаба (живеела во  
Коста РИка на високи предели

- ИЗУМРЕНА ВО 1989
- проемни во климата?





Како ќе се заштитиме од глобалното затоплување и од климатските промени и ќе ја спасиме Земјата од уништување?

Одговорот е

**НИКАКО!!!!**



Се додека постои алчност за пари и за поголеми профити, не постои апсолутно Никаква шанса за спречување на изумирањето на Земјата!!!

Во наредните 100 години Земјата ќе биде неподносливо место за живеење!

