

# OKOLJSKO NARAVOSLOVJE 2

Predavanja v študijskem letu  
2012/2013

# TEMATIKA in CILJ

Pri predmetu naj študent predvsem:

- spozna in razume osnove kemijskih in biokemijskih reakcij;
- se seznanja s kinetiko reakcij;
- spozna in razume lastnosti snovi in spojin (vnetišče, plamenišče, tališče, vrelišče, bazičnost, kislost, kurilna vrednost);
- spozna in razume snovi in reakcije, ki so najpogostejše pri okoljskih tehnologijah čiščenja voda, gospodarjenja z odpadki in čiščenju zraka (oksidacija, nevtralizacija, obarjanje).
- spozna in razume pojme ekosistemi in prehranske verige ter njihov pomen za varstvo okolja in zdravja;

# TEMATIKA in CILJ

**Pri predmetu naj študent predvsem:**

- **spozna in razume metabolizem bakterij, virusov in večceličnih organizmov;**
- **spozna in razume naravni krožni tok snovi s poudarkom na kisiku, dušiku, fosforju, ogljiku in vodi ter vlogo mikroorganizmov v teh sistemih;**
- **spozna in razume osnove aerobnih in anaerobnih kemijsko-bioloških principov razgradnje organske snovi;**
- **razume uporabo biotehnologije pri čiščenju voda, zraka in predelavi odpadkov;**
- **spozna in razume osnove izmenjave snovi in energije ter njihove pretvorbe v različne oblike;**
- **spozna in razume antropogene vplive na kroženje energije in snovi ter podnebne spremembe;**
- **spozna in razume načela in cilje trajnostnega razvoja.**

# POTEK PREDAVANJ IN VAJ

**·DOGOVOR O POTEKU**

**·SEMINARSKE VAJE SO NAMENJENE PREDSTAVITVAM  
SEMINARSKIH NALOG**

**·LABORATORIJSKE VAJE BODO POTEKALE KOT POMOČ PRI  
IZDELAVI SEMINARSKIH NALOG**

# SEMINARSKÉ NALOGE

IZDELAVA SEMINARSKÉ NALOGE IN PREDSTAVITVE ŠTUDENTOV S  
PODROČJA TEMATIKE PREDMETA. PREDLOGI TEM SO:

1. CELICA

2. BAKTERIJE IN VIRUSI

3. MNOGOČLENARJI IN NEČLENARJI KOT POKAZATELJ STANJA VODNEGA  
OKOLJA

4. LASTNOSTI SNOVI IN SPOJIN (VNETIŠČE, PLAMENIŠČE, TALIŠČE,  
VRELIŠČE, BAZICNOST, KISLOST, KURILNA VREDNOST)

5. POMEN EKOSISTEMOV IN PREHRANSKIH VERIG ZA VARSTVO OKOLJA  
IN ZDRAVJA

6. OSNOVE AEROBNIH IN ANAEROBNIH KEMIJSKO-BIOLOŠKIH  
PRINCIPOV RAZGRADNJE ORGANSKIH SNOVI?

7. KAJ JE BIOTEHNOLOGIJA?

8. UPORABA BIOTEHNOLOGIJE PRI ČIŠČENJU VOD

9. UPORABA BIOTEHNOLOGIJE PRI ČIŠČENJU ZRAKA

10. VRSTE IN PRISTNOST MIKROORGANIZMOV PRI AEROBNI OBDELAVI  
BIORAZGRADLJIVIH ODPADKOV

# SEMINARSKÉ NALOGE

IZDELAVA SEMINARSKÉ NALOGE IN PREDSTAVITVE ŠTUDENTOV S  
PODROČJA TEMATIKE PREDMETA. PREDLOGI TEM SO:

1. VRSTE IN PRISTNOST MIKROORGANIZMOV PRI ANAEROBNI OBDELAVI BIORAZGRADLJIVIH ODPADKOV
2. VRSTE IN PRISTNOST MIKROORGANIZMOV PRI ČIŠČENJU ODPADNIH VOD
3. VRSTE IN PRISTNOST MIKROORGANIZMOV PRI ČIŠČENJU ZRAKA
4. ANTROPOGENI VPLIVI NA KROŽENJE ENERGIJE IN SNOVI V NARAVI
5. KROŽENJE SNOVI V NARAVI
6. DUŠIKOV CIKEL
7. CIKEL OGLJIKOVEGA DIOKSIDA
8. CIKEL FOSFORJA
9. NAČELA IN CILJI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA
10. POVEZAVA ZAKONA O VARSTVU OKOLJA Z NAČELI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA
11. DRUGE TEME V ZVEZI S PREDMETOM PO PREDHODNI ODOBRTVI

# Obveznosti študentov

- prisotnost na predavanjih
- vaje
- prisotnost na vajah
- izdelava seminarских vaj – računskih primerov
- seminarска naloga v obsegu 5-10 strani s predstavitevijo, (sem. naloga in predstavitev se odda v dig. obliki, datoteke imajo ime ime\_priimek\_naslov.končnica)
- samostojni študij
- priprava na izpit
- pisni ali ustni izpit

# Obveznosti študentov

## redni študij

<b>OBVEZNOSTI ŠTUDENTA</b>	<b>pedagoško delo ure / kreditne točke</b>	<b>samostojno delo študenta ure / kreditne točke</b>	<b>SKUPAJ ure / kreditne točke</b>
predavanja	24 / 0,8 KT		24 / 0,8 KT
vaje	12 / 0,4 KT		12 / 0,4 KT
laboratorijske vaje	12 / 0,4 KT		12 / 0,4 KT
samostojni študij, študij literature		35 / 1,2 KT	35 / 1,2 KT
priprave na laboratorijske vaje		16 / 0,5 KT	16 / 0,5 KT
poročila o vajah		20 / 0,7 KT	20 / 0,7 KT
izpit		1 / 0,03 KT	
<b>SKUPAJ</b>	<b>48 / 1,6 KT</b>	<b>72 / 2,4 KT</b>	<b>120 / 4 KT</b>



# OBLIKE ŽIVLJENJA

V naravi lahko razdelimo organizme glede na njihovo medsebojno vlogo na:

- 1. PROIZVAJALCE**, ki proizvajajo novo organsko snov iz anorganske, primeri so npr. bakterije in cianobakterije ali modrozelenne bakterije → **EUTROFNI PROCESI**,
- 2. POTROŠNIKI**, ki lahko živijo samo na račun že izdelane organske snovi, tipičen primer so praživali (protozoe)
- 3. RAZGRAJEVALCI** ali **DESTRUENTI**, primeri so npr. bakterije in plesni. Ta skupina vrača snovi nazaj v kroženje, elementi N, C, P, ki jih pogosto imenujemo tudi hranila, so na razpolago proizvajalcem v obliki osnovnih gradnikov.

# OBLIKE ŽIVLJENJA

**Bakterije so lahko tudi patogeni organizmi, ki živijo v telesnih tekočinah. Te sprožajo spremembe zaradi razmnoževanja in metabolitov, ki jih izločajo.**

**Heterotrofni saprofiti so skupina mikroorganizmov, ki najbolj vplivajo na spremembe organskih snovi v vodnem okolju. Nekaj več o heterotrofnih organizmih ali saprophyti-h si lahko preberete na**

# OBLIKE ŽIVLJENJA

**Bakterije so lahko tudi patogeni organizmi, ki živijo v telesnih tekočinah. Te sprožajo spremembe zaradi razmnoževanja in metabolitov, ki jih izločajo.**

**Heterotrofni saprofiti so skupina mikroorganizmov, ki najbolj vplivajo na spremembe organskih snovi v vodnem okolju. Nekaj več o heterotrofnih organizmih ali saprophyti-h si lahko preberete na**

# **OSNOVE MIKROBIOLOGIJE**

**V naravi vršijo mikrobi transformacije velikih količin organskih in anorganskih snovi - imajo odločilno funkcijo v vzdrževanju ravnotežja BIOSFERE, od katerega so odvisne višje oblike življenja.**

**Primeri so bio – geokemično kroženje elementov C, O<sub>2</sub>, N, S in P.**

# **OSNOVE MIKROBIOLOGIJE**

**V naravi vršijo mikrobi transformacije velikih količin organskih in anorganskih snovi - imajo odločilno funkcijo v vzdrževanju ravnotežja BIOSFERE, od katerega so odvisne višje oblike življenja.**

**Primeri so bio – geokemično kroženje elementov C, O<sub>2</sub>, N, S in P.**

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Vrste razporejamo preglednosti v logične skupine na osnovi sorodnosti. S tem se ukvarja sistemska botanika.

Obstoja več znanih klasifikacij živega sveta, primeri po Haeckel (1894), Whittaker (1959), Woese (1977) in Woese (1990).

**Najbolj praktična ostaja klasifikacija Haeckel-a (1.1866):**

- 1. MIKROBI (Protista)**
- 2. RASTLINSTVO (Plantae)**
- 3. ŽIVALSTVO (Animalia)**

# **OSNOVE MIKROBIOLOGIJE**

**V naravi vršijo mikrobi transformacije velikih količin organskih in anorganskih snovi - imajo odločilno funkcijo v vzdrževanju ravnotežja BIOSFERE, od katerega so odvisne višje oblike življenja.**

**Primeri so bio – geokemično kroženje elementov C, O<sub>2</sub>, N, S in P.**

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Primer predstavlja pomen vzdrževanja ravnotežja v naravnih vodah (jezera, morja, reke).

Če je obremenitev z organskimi odplakami previsoka, če je presežena samočistilna sposobnost mikroorganizmov - pride do porušenia obstoječega ravnotežja =>

1. poveča se deficit kisika,
2. povečane količine hranil N, P povzročajo v jezerih, morjih masovni razvoj alg -fotosinteza

Mikrobe izkoriščamo kot nepogrešljivo sredstvo pri ČIŠČENJU in IZKORIŠČANJU odpadnih snovi (reciklaža).



# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Mikrobe izkoriščamo kot nepogrešljivo sredstvo pri ČIŠČENJU in IZKORIŠČANJU odpadnih snovi (reciklaža).

## Primeri:

### 1. Aerobno čiščenje odpadnih voda z:

- aktivnim biološkim blatom,
- precejalniki,
- oksidacijskimi jarki (lagunami);

### 2. Anaerobna presnova odpadnih voda:

- stabilizacija blata,
- redukcija količin blata.
- proizvodnja bioplina;

### 3. Proizvodnja alg za krmo;

### 4. Proizvodnja proteinov ("umetno meso");

### 5. Kompostiranje;

### 6. Biološka eliminacija N in P iz (očiščenih) odpadnih voda;

### 7. Proizvodnja gob in suhega dela gnoja, itd.

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Le neznaten del mikrobov (ocenjeno na manj kot 1 ‰) je patogenih (škodljivih človeku, živalim in rastlinam).

Nepatogene mikrobe pogosto imenujemo *saprophite*.

Patogene klice največkrat prehajajo v druge snovi, največkrat v vodo, z iztrebki nosilcev patogenih klic.

Ena osnovnih nalog zdravstvene hidrotehnike in celotne komunalne stroke je

1.preprečevanje okužb s patogenimi klicami hkrati pa tudi

2.izkoriščanje mikroorganizmov v procesih čiščenja vode in priprave odpadkov za ponovno uporabo.

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Mikrobi so najstarejša oblika življenja na Zemlji - iz njih se je razvilo rastlinstvo in živalstvo.

Obstoja več znanih klasifikacij živega sveta, primeri po Haeckel (1894), Whittaker (1959), Woese (1977) in Woese (1990).

Haeckel (1894)	Whittaker (1959)	Woese (1977)	Woese (1990)
tri kraljestva	pet kraljestev	šest kraljestev	tri gospostva
<u>protisti</u>	<i><u>Monera</u></i>	<u>prave bakterije</u>	<u>bakterije</u>
		<u>starinske bakterije</u>	<u>arheje</u>
	<u>protisti</u>	<u>protisti</u>	
<u>rastline</u>	<u>glive</u>	<u>glive</u>	
	<u>rastline</u>	<u>rastline</u>	<u>evkarionti</u>
<u>živali</u>	<u>živali</u>	<u>živali</u>	

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

**Najbolj praktična ostaja klasifikacija Haeckel-a (1.1866):**

**1.MIKROBI (Protista)**

**2.RASTLINSTVO (Plantae)**

**3.ŽIVALSTVO (Animalia)**

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

Mikrobe je odkril Antonie van Leeuwenhoek (1.1676) - Delft, Nizozemska.

Polno razumevanje vloge mikrobov se je pričelo razvijati šele v 19. stoletju. Začetnik razvoja mikrobiologije je bil Louis Pasteur.

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

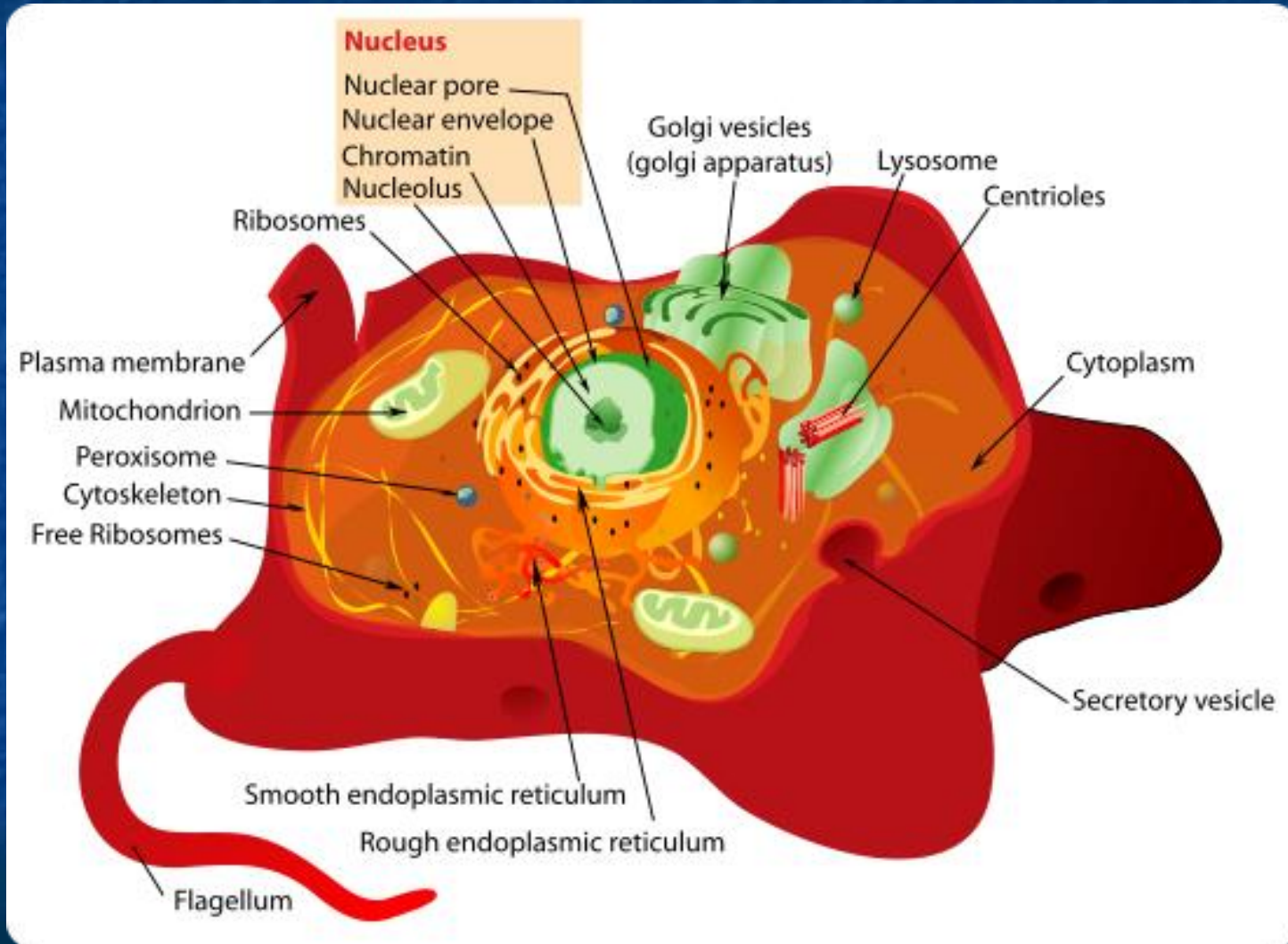
## Osnovna diferenciacija skupin živega sveta:

Enoceličarji ali večceličarji brez diferenciacije	Mnogocelični organizmi z obsežno diferenciacijo	
PROTISTA (mikrobi)	PLANTAE (rastlinstvo)	ANIMALIA (živalstvo)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vir energije sonce,</li> <li>- klorofil,</li> <li>- brez gibanja,</li> <li>- odprt način rasti,</li> <li>- prisotne celične stene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vir energije organska masa,</li> <li>- ni klorofila,</li> <li>- aktivno gibanje,</li> <li>- zaprt način rasti,</li> <li>- ni celičnih sten.</li> </ul>
Totalna biomasa 2 - 10 x 10 <sup>12</sup> kgC	Totalna biomasa 400 - 800 x 10 <sup>12</sup> kgC	Totalna biomasa 6-11x10 <sup>12</sup> kgC

**Zanimivost: ocenjujemo, da je totalna masa mikrobov v istem velikostnem razredu kot vseh ostalih živih bitij vključno s človekom**

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

# ŽIVALSKA CELICA – TIPIČNA EVKARIONSKA CELICA





# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

## VIRUSI, BAKTERIOFAGI

### Lastnosti:

- viruse tvorijo samo proteini in nukleinske kisline;
- nimajo lastnih encimov za reprodukcijo;
- reprodukcija samo v okviru celice v kateri gostuje;
- visoko specializiran za gostujoce celice;
- skoraj vedno patogen.

VIRUSI, če je gost rastlina ali žival.

BAKTERIOFAGI: če je gost bakterija.

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

V okviru mikrobiologije ločimo naslednje poddiscipline:

- bakteriologija,
- fiziologija ali algologija,
- micologija (fungi),
- virologija,
- protozoologija,
- medicinska mikrobiologija,
- ekoloska mikrobiologija.
- uporabna mikrobiologija (biotehnologija),
- vodna mikrobiologija,
- mikrobiologija prehrane,
- mikrobiologija tal, itd.

Za ekologijo in predvsem za zdravstveno hidrotehniko so pomembne:

- bakterije,
- fungi,
- protozoe.

# OSNOVE MIKROBIOLOGIJE

## Velikostni razred:

100 $\mu\text{m}$	fungi, alge, protozoe	vidimo s svetlobnim mikroskopom
10 $\mu\text{m}$	krvne celice	vidimo s svetlobnim ali elektronskim mikroskopom
1 $\mu\text{m}$	bakterije	vidimo s svetlobnim ali elektronskim mikroskopom
0,1 $\mu\text{m}$	virusi	vidimo z elektronskim mikroskopom
0,01 $\mu\text{m}$	makromolekule	vidimo z elektronskim mikroskopom
10 $\text{\AA}$	molekule	vidimo z elektronskim mikroskopom
1 $\text{\AA}$	atomi	vidimo z elektronskim mikroskopom

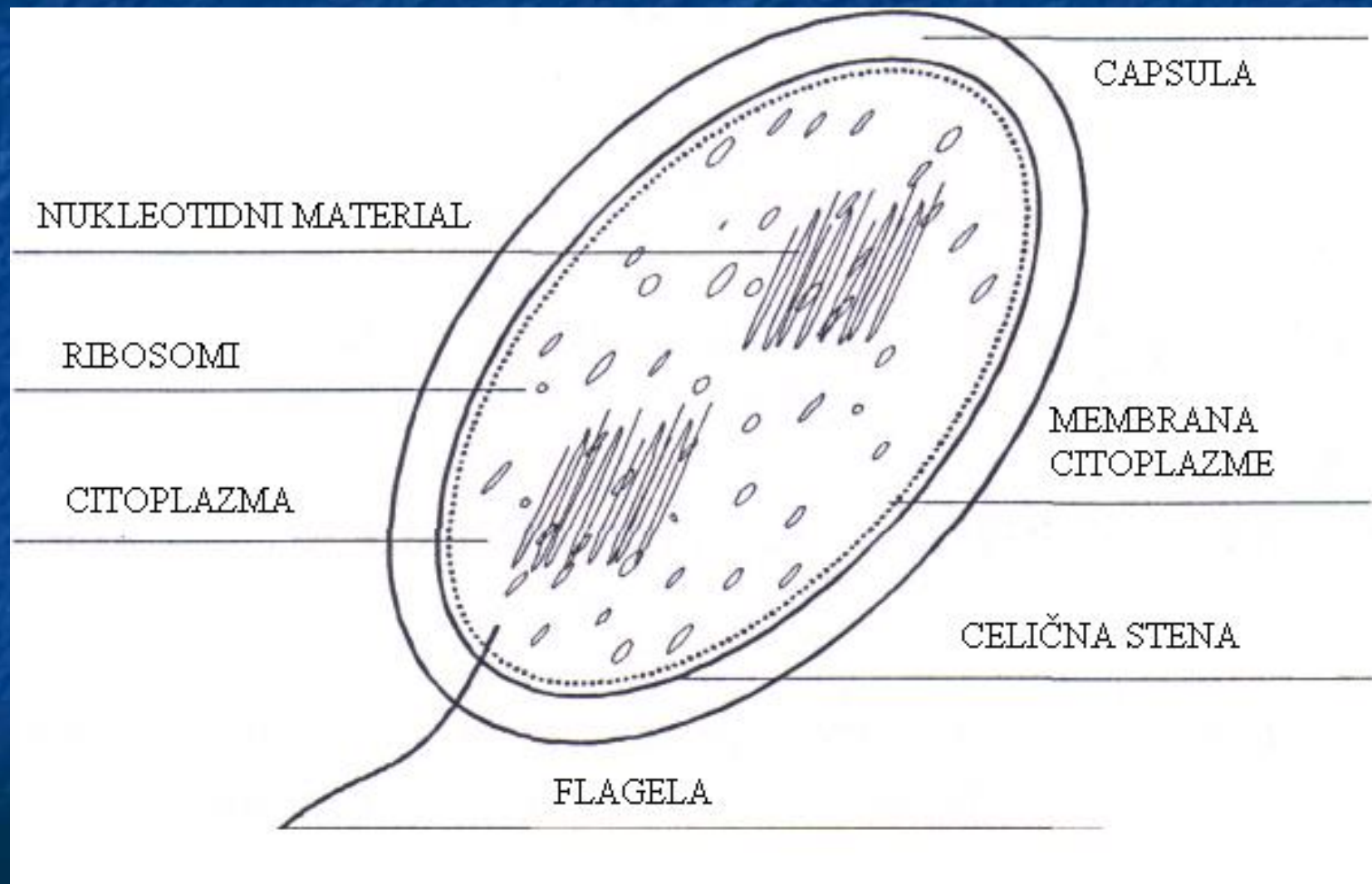
$$1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{\AA} = 0,0001 \mu\text{m} = 10^{-10} \text{ m}$$

# CELICA

**Celica je osnovni gradnik vseh živih organizmov. Kot smo že navedli so nekateri organizmi, kot so bakterije enoceličarji in jih sestavlja jih ena sama celica. Drugi organizmi, kot ljudje, so mnogocelični.**

# CELICA



# Sestava, funkcija in vidnost delov celic:

	SESTAVA	FUNKCIJA	VIDNOST
KAPSULA	polipeptidi ali polisaharidi	zaščita	svetlobni mikroskop
CELICNA STENA	v glavnem polisaharidi z ali brez proteinov in lipidov	zaščita	svetlobni mikroskop, elektronski mikroskop
CITOPLASMICNE MEMBRANE	proteini, lipidi	regulacija, transport, lokacija mnogih encimov	svetlobni mikroskop, elektronski mikroskop
NUCLEUS (JEDRO)	DNA	nosilec genetskih informacij	svetlobni mikroskop, elektronski mikroskop
RIBOSOMI	RNA	sinteza proteinov	elektronski mikroskop
CHROMATOPHORE	fotosintetični pigment	pretvorba sončne energije v kemično	elektronski mikroskop
ENDOSPORE	majhna koncentracija vode	zaščita v neugodnih pogojih	svetlobni mikroskop
REZERVNI MATERIAL	polisaharidi, volutin, poli- $\beta$ -hidroksibuturic kislina ali S	rezervni vir energije	svetlobni mikroskop
FLAGELA	protein	pretvorba kemične energije v kinetično -lokomotorni organ	

# GENERALNA FIZIOLOGIJA BAKTERIJ

V celicah se odvijajo naslednji procesi:

**METABOLIZEM** - procesi kemičnih transformacij v živi celici

**DISIMILACIJA** ali **KATABOLIZEM** - procesi, ki proizvajajo energijo za življenje celice

**ASIMILACIJA** ali **ANABOLIZEM** - procesi, ki zagotavljajo sintezo novega celičnega materiala

Del porabljene hrane se porabi za proizvodnjo energije in odpadkov.

Preostali del hrane se porabi za sintezo nove celične snovi (mase).

Oba procesa - asimilacija in disimilacija - potekata v celici

# GENERALNA FIZIOLOGIJA BAKTERIJ

Encimi so katalizatorji disimilacijskih in asimilacijskih procesov.  
Nomenklatura encimov vsebuje imena substrata encimske reakcije.

Primer.

- Encim Proteinaza - hidroliza proteinov
- Encim Lipaza - hidroliza maščob

Glede na lokacijo ločimo:

- intracelularne - endo encime in
- extracelularne - exo encime



# DISIMILACIJA

Potrebna energija za življenje se lahko generira iz dveh virov:

- svetlobna energija zajeta preko fotosintetičnega pigmenta (klorofil)
- sproščena kemična energija v oksidacijsko - redukcijskih reakcijah (v bioloških procesih)

V obeh primerih je energija dostopna v kemični spojini ATP (adenosin trifosfat)

- ATP lahko sprošča akumulirano kemično energijo, kjer je potrebna (za asimilacijo, za gibanje - flagela)
- V ATP vezana kemična energija se sprošča pri razpadu v ADP:



# DISIMILACIJA

Proces formiranja ATP in razpada v ADP (adenozin difosfat) se s stalnim dovodom kemične ali svetlobne energije, ki se formira v procesu disimilacije, nenehno ponavlja kot sledi:

**Formiranje ATP:**

kemična energija (ali energija svetlobe) + ADP +  $\text{PO}_4^{3-}$   $\rightarrow$  ATP

**Izkoristek energije ATP:**

ATP  $\rightarrow$  ADP +  $\text{PO}_4^{3-}$  + sproščena energija za asimilacijo nove celične snovi in za življenje celice

# DISIMILACIJA

Shematski prikaz formiranja in razpada ATP v procesu aerobne respiracije:

$\Delta S_1$  - del organskega substrata, ki se porabi pri disimilaciji (katabolizem)

$\Delta S_2$  - del organskega substrata, ki se porabi za asimilacijo (anabolizem)

$$\Sigma S = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \text{odp}$$

odp = odpadne snovi in energija

Disimilacija:



Asimilacija:



# GENERACIJA ATP

Rastline, alge in fotosintetične bakterije imajo fotosintetično generacijo ATP.

Vsi živi organizmi vključno z fotosintetičnimi imajo kemično (oksidoredukcijsko) generacijo ATP.

# SISTEMI ATP GENERACIJE

## A.) FOTOSINTEZA



## B.) BIOLOŠKI OKSIDO - REDUKCIJSKI PROCESI

1.) Respiracija

2.) Anaerobna respiracija

Redukcija  $\text{NO}_3^-$

Redukcija  $\text{SO}_4^{2-}$

Akceptor elektronov (H)  
ali oksidant

$\text{O}_2$

$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2, \text{NH}_3$

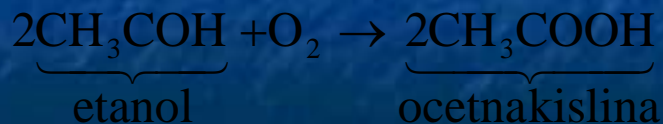
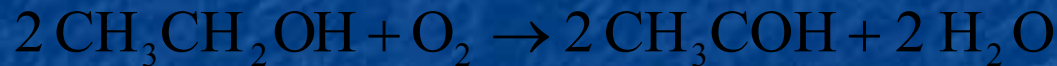
$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

# SISTEMI ATP GENERACIJE

Primer biološke oksidacije etanola, ki poteka v 2 stopnjah:



Proces oksidacije poteka s postopnim odvzemanjem elektronov (H), ki so transportirani do encimov, ki katalizirajo končno reakcijo z akceptorjem (H), ki je v tem primeru  $\text{O}_2$ .



$\text{O}_2$  zelo redko reagira direktno s substratom, ki se oksidira.

# NAČELA TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

# NAČELO TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

- Prvič definirano l. 1987 - *World commission for environment and development* - WCED
- angleško *sustainable development*
- koncept trajnosti (*sustainability*), prihaja iz latin. *sustinere*, pomeni – trajati večno.



## DEFINICIJA

- Trajnostni razvoj pomeni zadovoljiti **trenutne** potrebe, **ne da bi** pri tem ogrožali zadovoljevanje potreb **prihodnjih generacij**.
- (Ang.: Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.)

- po vsebini trajnostni razvoj globalni politični dogovor
- bistvo - naravno ravnovesje ohranjujočega razvoja
- načelo sestavljeno iz dveh delov oziroma ciljev:
  - 1) **čim večji** materialni razvoj **vseh** ljudi na svetu (delitev razviti - nerazviti)
  - 2) **ohranitev naravnega ravnovesja**

■ načelo NE pomeni :

- nerasti,
- tehnično, kulturno primitivne družbe,
- konec gospodarskega napredka.

□ prej omenjena definicija trajnostnega razvoja zelo široka - pokrije skoraj vsako EKONOMSKO, SOCIALNO ali OKOLJSKO vprašanje

## ■ **Trajnostni razvoj iz treh stebrov: SOCIALNI , OKOLJSKI in GOSPODARSKI**

- 1) SOCIALNI: ljudje; doseči enakost med njimi glede zadovoljevanja osnovnih življenjskih potreb, dostopa do zdravstva, življenjskega okolja, hrane, čiste vode...
- 2) OKOLJSKI: objekt je naš planet; omejena količina naravnih virov; zaščititi okolje in ga ohraniti za nadaljnje generacije
- 3) GOSPODARSKI -ekonomija oziroma gospodarska rast: standard v smislu izboljševanja zdravstvene oskrbe, infrastrukture, izobrazbe; do tega z dobičkom oziroma konstantno gospodarsko rastjo in ne samo v zahodnem svetu; ekonomija, ki je konkurenčna na svetovnem trgu;

PRIMER: Nek produkt, ki je ekološki, ni nujno trajnostni, če je predrag. Upoštevati je namreč potrebno vse 3 stebre in če je produkt predrag, s tem ne ustreza ekonomskemu.

- Omejitev na najresnejše probleme:
  - klimatske spremembe in njihovi učinki
  - nevarnosti za zdravje prebivalstva
  - povečan pritisk na naravne vire
  - revščina in socialna izključenost
  - problemi starajoče populacije
  - onesnaževanje zaradi dnevnih prometnih migracij

# Seznam indikatorjev trajnostnega razvoja

- INDIKATOR ZA GOSPODARSKI RAZVOJ: makroekonomska stabilnost, ki se kaže preko realne rasti bruto domačega proizvoda, inflacije, stopnja brezposelnosti, stopnje zaposlenosti
- INDIKATORJI ZA OKOLJSKI RAZVOJ:  
indeks pristnega varčevanja, energetska intenzivnost, delež "umazanih industrij" v predelovalnih dejavnostih, delež cestnega v skupnem blagovnem prometu, poraba mineralnih gnojil na hektar obdelovalne zemlje, poraba pesticidov na hektar obdelovalne zemlje, delež porabe obnovljivih virov, intenzivnost poseka lesa
- INDIKATORJI ZA SOCIALNI RAZVOJ:  
pričakovana življenjska doba, umrljivost dojenčkov in gospodinjstva brez zaposlitve

# RAZVOJ NAČELA V SVETU

- 60. leta 20. stoletja – ekologizacija prvega vala, ekologizacija drugega vala šele v začetku 90. let
- 1972 - postavljanje temeljev načela trajnostnega razvoja - prvo mednarodno okoljsko srečanje v Stockholmu in ustanovitev Svetovne komisije za okolje in razvoj v okviru OZN
- 1992 - voditelji 179 držav zbrani v Rio de Janeiru na konferenci ZN o okolju in razvoju; podpis Rio deklaracije (27 načel); najpomembnejša dokumenta sprejeta kot rezultat konference:
  - **Deklaracija o okolju in razvoju** ( Rio deklaracija)
  - **Agenda 21** (opis konceptov kot izhajajo iz deklaracije)

## ■ Sedmo načelo

Države bodo sodelovale v duhu globalnega partnerstva, da bi ohranile in povrnile zdravje in integriteto Zemljinim ekosistemom.

## ■ Osmo načelo

Da bi dosegle trajnostni razvoj in višjo kvaliteto življenja za vse ljudi, bi morale države zmanjšati in odstraniti netrajnostne oblike proizvodnje in potrošnje ter promovirati primerno demografsko politiko.

## ■ Enajsto načelo

Države bodo uzakonile učinkovito okoljsko zakonodajo. Okoljski standardi, upravljalski cilji in prioritete naj odsevajo okoljski in razvojni kontekst na katerega se nanašajo. Standardi sprejeti v nekaterih državah utegnejo biti neustrezni in ekonomsko in socialno neopravičljivi za nekatere druge države, posebej države v razvoju



## ■ Trinajsto načelo

Države bodo razvile zakonodajo za okoljsko odgovornost in odškodnino žrtvam onesnaževanja in drugih okoljskih škod. Države bodo tudi, hitro in odločno, sodelovale pri razvoju nadaljnje mednarodne zakonodaje okoljske odgovornosti in odškodnin za škodljive učinke okoljske škode povzročene s strani aktivnosti v njihovi jurisdikciji področjem izven njihove jurisdikcije.

## ■ Štirinajsto načelo

Države naj učinkovito sodelujejo pri odvratanju in preprečevanju prerazporeditve in prenosa v druge države vseh aktivnosti in substanc, ki povzročajo resno okoljsko degradacijo ali so škodljive človeškemu zdravju.

## ■ Šestnajsto načelo

Nacionalne oblasti naj spodbujajo internalizacijo okoljskih stroškov in uporabo ekonomskih instrumentov, z ozirom na pristop, da mora onesnaževalec načeloma nositi vse stroške onesnaževanja, ter glede na javni interes in brez izkrivljanja mednarodne trgovine in investicij.

## ■ Sedemnajsto načelo

Presoja vplivov na okolje kot nacionalni instrument je potrebno izvesti za predlagane aktivnosti, za katere je verjetno, da bodo imele znaten škodljiv učinek na okolje. Podvržena mora biti presoji kompetentnega nacionalnega organa.

## ■ Dvajseto načelo

Ženske imajo vitalno vlogo v okoljskem upravljanju in razvoju. Njihova soudeležba je zato ključna za doseg trajnostnega razvoja.

## ■ Dvaindvajseto načelo

Domorodna ljudstva in njihove skupnosti ter druge lokalne skupnosti imajo zaradi svojega znanja in tradicionalnih izkušenj pomembno vlogo v okoljskem upravljanju in razvoju. Države so dolžne priznati in podpreti njihovo identiteto, kulturo in interese ter jim omogočiti učinkovito sodelovanje v doseganju trajnostnega razvoja.

## ■ Sedemindvajseto načelo

Države in ljudje bodo sodelovali v dobri veri in duhu partnerstva v izpolnjevanju načel utelešenih v tej deklaraciji ter v nadaljnjem razvoju mednarodnega prava na področju trajnostnega razvoja.

# AGENDA 21

- globalni plan uresničevanja načela trajnostnega razvoja
- našteva glavne principe trajnostnega razvoja:
  - spoštovanje življenja in skrb zanj
  - izboljšanje kvalitete življenja človeka
  - ohraniti vitalnost in raznolikost Zemlje
  - minimiziranje izčrpanja neobnovljivih virov
  - vzdržnost v okvirih Zemljine nosilne zmogljivosti
  - sprememba individualnih vedenj in navad
  - vzpostavitev nacionalnih okvirjev za integracijo razvoja in ohranitve
  - vzpostavitev globalnega zavezništva

# KONFERENCA ZN V JOHANNESBURGU

- leta 2002 je potekal svetovni vrh o trajnostnem razvoju, imenovana tudi Rio+10.
- izkoreninjenje revščine in ekonomski ter socialni razvoj
- bistvo trajnostnega razvoja je vključitev revnih v tržno ekonomijo ter posledično korist revnih od ekonomskega razvoja.
- potrebne so javne in zasebne investicije v zdravstvo, izobraževanje in drugi osnovni socialni programi

## Glavni sklepi konference:

- prepoloviti število ljudi brez dostopa do pitne vode in do ustreznih zdravstvenih razmer
- ustanoviti sklad za zmanjšanje revščine
- vzpostaviti pravično svetovno trgovino
- spoznanje, da je dostop do ustreznega zdravstva človekova pravica
- zmanjšati izumiranje vrst do 2015

Potrebna je integracija najrevnejših držav v svetovno ekonomijo. Nadaljevati je treba predloge za odstranitev trgovskih neenakosti ter zagotoviti najmanj razvitim državam dostop na razvite trge brez zaščitnih carin in kvot.

# RAZVOJ POJMA V EU

- **Varstvo okolja prvič omenjeno v pogodbi o ustanovitvi EU iz leta 1987**
- vidnejših uspehov dolgo ni bilo
- **leto 1973, ko je bil sprejet 1. akcijski program varstva okolja.**

spoznanje: gospodarski razvoj, blaginja in varstvo naravnega okolja so med seboj povezani in odvisni

4. akcijski okoljski program prvi resno obravnaval možna nasprotja med notranjim trgom in okoljsko politiko

5. akcijski okoljski program prvi opredelil operativne ukrepe za uveljavitev okoljevarstvenih zahtev v petih gospodarskih sektorjih: kmetijstvo, energetika, turizem, industrija, transport

■ 6. akcijski okoljski program je bil pripravljen leta 2001 za obdobje 10 let in določa štiri prednostna področja delovanja:

- področje podnebnih sprememb, povezanih z energetiko in transportno politiko;
- področje narave in biotske raznovrstnosti skupaj z razvojem podeželja in kmetijstvom;
- področje povezave med zdravjem ljudi in stanjem okolja (sem sodi tudi obravnava kemikalij, varne proizvodnje hrane, gensko spremenjenih organizmov, kakovost vode itd.)
- področje naravnih virov in politike ravnanja z odpadki.



- Nasveti 6. okoljskega programa državam:
  - izkoristite bližnjico do trajnostnega razvoja
  - ohranite javni prevoz
  - načrtujte prostorski razvoj
  - ne posnemajte EU pri kmetijstvu in razvoju podeželja (subvencije, gensko spremenjeni organizmi, umetna gnojila)
  - izkoristite priložnost za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov
  - vključiti program v vse pore vzgoje in izobraževanja.

## Izvajanje 6. akcijskega programa v Sloveniji

- Pod sloganom "NAŠA PRIHODNOST, NAŠA IZBIRA"
- dve temeljni vprašanji: - kakšna bo prihodnost za naše otroke
  - kako izboljšati razvoj in hkrati ne ogrožati okolja
- smernice za omejitve podnebnih sprememb in povečanje uporabe čiste energije:
  - do leta 2010 odpraviti subvencije za proizvodnjo in porabo fosilnih goriv
  - oblikovanje evropskega sistema dovolilnic za trgovanje z emisijami CO<sub>2</sub>
  - alternativna goriva v osebnih avtomobilih, vključno z biogorivi, bi morala do leta 2010 7%
  - tovornjaki do 2020 20%
  - odpravljanje nevarnosti za zdravje ljudi (povečati kontrolo in nadzor nad kemikalijami kot na primer dioksini, toksini, pesticidi) v hrani in okolju, zlasti učinke na otroke).

# Strategija trajnostnega razvoja EU

- objavljena leta 2001
- obsežnejša od 6. okoljskega akcijskega programa
- poudarja okoljski steber:



- podnebne spremembe
- gospodarjenje z naravnimi viri
- zdravje
- promet

- Evropski svet v Lizboni postavil nov strateški cilj za Unijo: *“da postane najbolj konkurenčna in dinamična, na znanju temelječa ekonomija na svetu, ki je sposobna trajnostnega gospodarskega razvoja z več in boljšimi delovnimi mesti in večjo socialno*
- dolgoročno gospodarska rast, socialna kohezija in varstvo okolja z roko v roki. Gospodarska rast mora podpirati družbeni razvoj in spoštovati okolje, socialna politika pa mora podpirati gospodarsko uspešnost.

# Prenovljena Strategija EU za trajnostni razvoj

## ■ KLJUČNI IZZIVI IN CILJI:

### ■ **Podnebne spremembe in čista energija**

Cilj je omejiti podnebne spremembe in njihove stroške ter negativne vplive na družbo in okolje.

### ■ **Trajnostni promet**

Zagotoviti, da naši prometni sistemi ustrezajo gospodarskim, socialnim in okoljskim potrebam družbe ob istočasnem zmanjšanju njihovih nezaželenih vplivov na gospodarstvo, družbo in okolje.

### ■ **Trajnostna poraba in proizvodnja**

Spodbuditi trajnostne načine porabe in proizvodnje.

## ■ **Ohranjanje in upravljanje naravnih virov**

Izboljšanje upravljanja naravnih virov ter preprečevanje njihovega prekomernega izkoriščanja, ob priznavanju vrednosti delovanja ekosistemov

## ■ **Javno zdravje**

Spodbujati dobro javno zdravje v enakih pogojih in izboljšati zaščito pred grožnjami za zdravje.

## ■ **Socialna vključenost, demografija in migracije**

Ustvariti družbo, ki temelji na socialni vključenosti, z upoštevanjem solidarnosti med generacijami in znotraj njih ter zagotoviti in povečati kakovost življenja državljanov kot predpogoj za trajno blaginjo posameznika

## ■ **Svetovni izzivi glede revščine in trajnostnega razvoja**

Aktivno spodbujati trajnostni razvoj in zagotoviti usklajenost notranjih in zunanjih politik EU s svetovnim trajnostnim razvojem in mednarodnimi obveznostmi.

# SLOVENIJA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ

## ■ USTAVA RS:

■ 5. člen: *"Država skrbi za ohranjanje naravnega bogastva in kulturne dediščine ter ustvarja možnosti za skladen civilizacijski in kulturni razvoj."*

■ 67. člen : *"Zakon določa način pridobivanja in uživanja lastnine tako, da je zagotovljena njena gospodarska, socialna in ekološka funkcija."*

- 69. člen: *"Lastninska pravica na nepremičnini se lahko v javno korist odvzame ali omeji proti nadomestilu v naravi ali proti odškodnini pod pogoji, ki jih določa zakon."*
- 72. člen, 1.odstavek: *"Vsakdo ima v skladu z zakonom pravico do zdravega življenjskega okolja."*
- 72. člen, 2.odstavek: *"Država skrbi za zdravo življenjsko okolje. V ta namen zakon določa pogoje in načine za opravljanje gospodarskih in drugih dejavnosti."*



■ 74. člen: "*Gospodarska pobuda je svobodna. Zakon določa pogoje za ustanavljanje gospodarskih organizacij. Gospodarska dejavnost se ne sme izvajati v nasprotju z javno koristjo.*"

# ZAKON O VARSTVU OKOLJA

Vsebuje trinajst poglavij

V temeljnih določbah so opredeljeni:

- cilji
- pristojnosti urejanja in zagotavljanja varstva okolja
- temeljna načela

## 4. člen

- V tem členu je izpostavljeno uveljavljanje trajnostnega razvoja.

■(1) Država in samoupravna lokalna skupnost (v nadaljnjem besedilu: občina) morata pri sprejemanju politik, strategij, programov, planov, načrtov in splošnih pravnih aktov ter pri izvajanju drugih zadev iz svoje pristojnosti spodbujati takšen gospodarski in socialni razvoj družbe, ki pri zadovoljevanju potreb sedanje generacije upošteva enake možnosti zadovoljevanja potreb prihodnjih in omogoča dolgoročno ohranjanje okolja.

(2) Zaradi spodbujanja trajnostnega razvoja morajo biti zahteve varstva okolja vključene v pripravo in izvajanje politik ter dejavnosti na vseh področjih gospodarskega in socialnega razvoja.

■ merilo ravnanj in norm varstva okolja **ne določa** več le človeka, njegovega zdravja, počutja in kakovosti njegovega življenja,

■ **poudarja** skrb za preživetje in zdravje tudi drugih živih organizmov

# Zakon določa trinajst temeljnih načel

- povzetih iz 27 načel Rio deklaracije
- dodatno dokazuje zavezanost k trajnostnemu razvoju

- načelo trajnostnega razvoja
- načelo celovitosti
- načelo sodelovanja
- načelo preventive
- načelo previdnosti
- načelo odgovornosti povzročitelja
- načelo plačila za obremenjevanje
- načelo subsidiarnega ukrepanja
- načelo spodbujanja
- načelo javnosti
- načelo varstva pravic
- načelo dopustnosti posegov v okolje
- načelo ekološke funkcije lastnine

## ■ ZVO je **krovni zakon**

- celovito normativno ureja problematiko varstva okolja
- vse človekovo ravnanje z okoljem je regulirano s tem zakonom

■ ZVO gre dlje od klasičnega in običajnega preprečevanja onesnaževanja, ki je značilno za cilje ekološkega prava prvega vala

- **cilja širše** v ohranjanje naravnega ravnovesja



- koncept neomejenega materialnega razvoja je zamenjal **koncept trajnostnega razvoja**
- prehoda od varstva okolja pred onesnaževanjem v **varstvo celovite narave**
- ZVO kot **ekocentričen zakon** upošteva tako pridobitve ekološkega prava drugega vala, kot tudi načela Rio deklaracije

# PRIMERI DEJANSKEGA STANJA V SLOVENIJI

- eden večjih okoljskih problemov v Sloveniji so **podnebne spremembe**
- predstavljajo resno grožnjo **nacionalni varnosti** Slovenije
- Slovenija je **že** ogrožena zaradi spreminjanja podnebja

# Za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov je potrebno :

- zmanjšati porabo energije (z učinkovito rabo energije je mogoče zmanjšati rabo za 50%)
- uporabljati večji delež obnovljivih virov energije (spodbujanje razvoja tehnologij za rabo lastnih virov energije)
- radikalno zmanjšati osebni promet in razviti sistem javnega prevoza
- krepiti visoko tehnološko in manj energetske intenzivno gospodarstvo.

- zmanjšanja porabe energije ni mogoče doseči brez korenite spremembe obnašanja in delovanja celotne družbe
- sedanji model razvoja dolgoročno obsojen na propad
- potrebna promocija podnebju prijaznega življenjskega stila

# Praktični primeri uporabe načela

Električni avtomobili dobri z vidika  
trajnostnega razvoja?

Bombaž ali poliester?

# Električni avtomobili dobri z vidika trajnostnega razvoja?

- obsegajo avtomobilski izpušni plini 20 % vsega ogljikovega dioksida v zraku
- električni avti proizvedejo mnogo manj emisij kot avti na gorivo
- pripomogli k zmanjšanju učinkov globalnega segrevanja in k boljšemu zraku v mestih
- Zakaj potem ne proizvedemo tisoče električnih avtov in zakaj jih ljudje ne uporabljajo?

- električni avti so okolju prijazni, zakaj niso torej zato bolj popularni?
- trajnostni razvoj - trije stebri (socialni, okoljski in gospodarski)
- električni avti niso ne socialni in tudi ne gospodarski
  - v treh letih prodanih samo okoli tisoč električnih avtov
  - električni avti niso tako hitri kot avti na gorivo in tudi njihova potovalna pot, z enim polnjenem baterije, je mnogo krajša

- proizvedli novi avto, ki deluje na elektriko in gorivo, tako imenovani **hibridni avto**

- odvečna energija, iz motorja na gorivo, se uporabi za polnjenje baterij, ki poganjajo električni motor

- energija iz električnega motorja poganja avto pri manjših hitrosti

- energijsko učinkoviti in proizvedejo manj emisij

- hibridni avti se v marsičem lahko enačijo z avti na gorivo (hitrost, pospeški, moč motorja,...)



# Bombaž ali poliester?

- bombaž je naravno blago, izdelano iz rastline
- uporablja že več sto let
- poliester je sintetično vlakno
- prvič je bil izdelan leta 1941



- za lažjo primerjavo si izberimo dve letno obdobje od izdelave materiala do uporabe, z vključno dvanajstimi pranja
- rezultati kažejo kako en kilogram bombaža ali poliestra prispeva k trajnostnemu razvoju
- v tem obdobju poliester porabi **171.5 mega joulov** energije, medtem ko bombaž porabi **140.1 mega joulov** energije

- pridobimo en kilogram poliestra, potrebujemo 1.54 kilograma olja ali zemeljskega plina
- bombaž raste naravno in da vzgojimo en kilogram bombaža, potrebujemo 457 gramov gnojila in 16 gramov pesticidov
- en kilogram poliestra je odgovoren za 3.8 kg ogljikovega dioksida, medtem ko en kilogram bombaža povzroča 5.3 kg ogljikovega dioksida
- žveplov dioksid povzroča kisli dež, bombaž prispeva k temu z 4 grami in poliester z 0.2 grami
- poliester porabi 1.900 litrov vode (vključno z pranjem), medtem ko samo bombažna rastlina za proizvod enega kilograma bombaža potrebuje 26.700 litrov vode

- ni čistega zaključka ali je z vidika trajnostnega razvoja boljši bombaž ali sintetična vlakna
- imajo sintetična vlakna nekaj prednosti pred naravnimi

# ZAKLJUČEK

- poudariti, da načelo trajnostnega razvoja, sicer imenovano tudi načelo naravno ravnovesje ohranjajočega razvoja, privede do konflikta med vrednotami stare in nove (ekocentrične) paradigme
- privede do spremembe človekove socialne organizacije in posledično prava
- pravo samo ne bo očistilo našega zraka, vode, preprečilo samo po sebi nadaljnjega onesnaževanja in uničevanja planeta
- preskok leži v vsakem posamezniku ter družbeni zavesti, ki se oblikuje predvsem preko stalnega obveščanja iz medijev, izobraževanja