



# OSNOVI ODRŽIVOG RAZVOJA



**Dr Dragan Rajković**

Kragujevac, 2020. godine



# OSNOVI ODRŽIVOG RAZVOJA

## CILJ PREDMETA:

Da pruži saznanja o osnovama savremenog koncepta održivog razvoja industrije i urbanih sredina i njegovom značaju; da omogući upoznavanje sa međunarodnim i nacionalnim strateškim okvirima, determinantama i instrumentima ovog koncepta, da na taj način omogući lakše razumevanje mesta i uloge procesa u stvaranju uslova za održivi razvoj, i poznavanje indikatora održivog razvoja i metoda kvantitativnog merenja;

## ISHOD

Poznavanje raelevantnih aspekata održivog razvoja; Korišćenje LCA metode za vrednovanje proizvoda i procesa u industrijskim i urbanim sredinama, aplikacija alternativnih energija, uvođenje inženjerskih mera u racionalnom korišćenju prirode i prirodnih sirovinskih resursa.



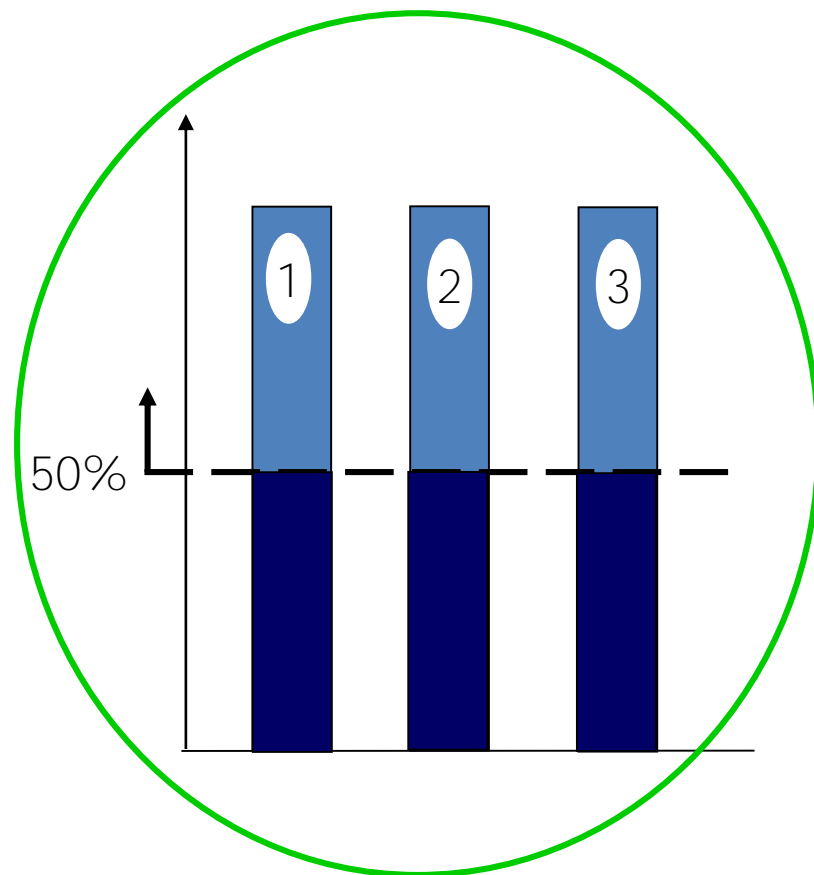
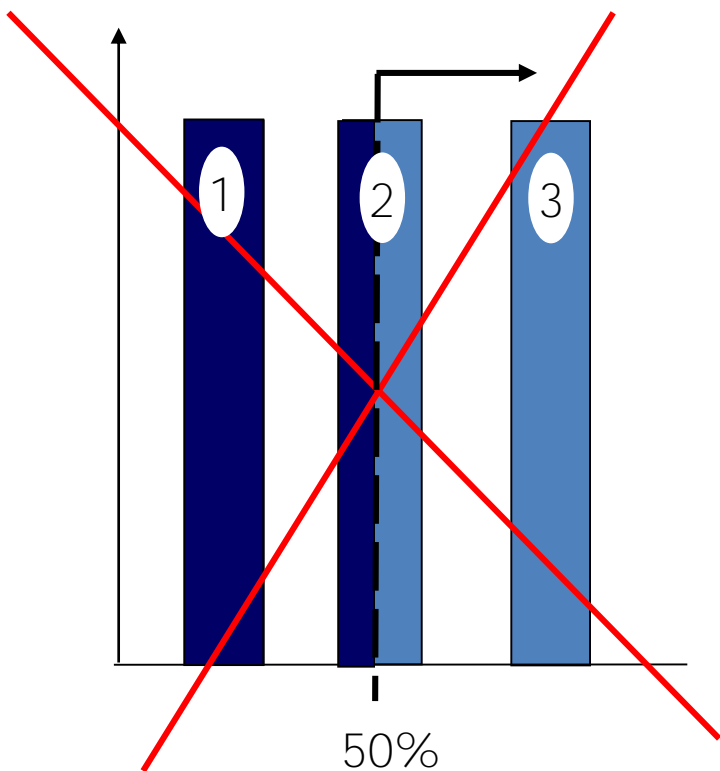
# ODRŽIVI RAZVOJ

## USLOVI

### Student je obavezan da:

- ✓ Aktivno učestvuje u nastavi (10 poena)
- ✓ Da položi kolokvijum (e) da bi ostvario do 20 poena
- ✓ Da uradi i odbrani seminarski rad da bi ostvario do 20 poena.
- ✓ Minimum za izlazak na završni ispit je 30 poena.
- ✓ Završni ispit: najmanje polovina zahtevanog **ESPB: 5**

## “POLOVINA ZAHTEVANOG NA ISPITU”

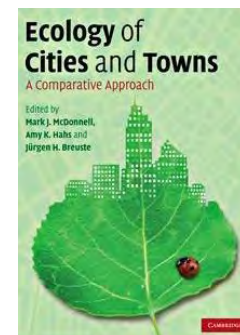
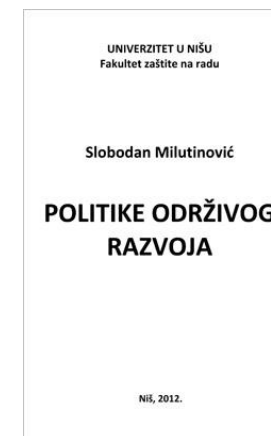


# LITERATURA



-Ostala literatura

- Mihajlov A. Odras za budućnost, HESPERIAedu, Beograd, 2007.
- Milutinović S., Politike održivog razvoja, FZNR, Niš, 2012.
- Bogdanović R., Ka održivom gradu; strategije i metode za unapređenje kvaliteta okruženja u gradovima, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002
- Kabinet predsednika Vlade za evropske integracije, Putokaz ka održivom razvoju, Zbornik radova, Beograd, 2011.
- Radulović J., Bošnjak M., Spariousu T., Kotlica.S, Simić J, . Pantović M,. Krunić--Lazić M, *Koncept održivog razvoja*, Beograd, 1997;



## STRUKTURA:

**Osnovni pojmovi i definicije;**

**Koncept i principi;**

**Strategije održivog razvoja;**

**Indikatori i kriterijumi;**

**Održivi razvoj industrijskih kompleksa;**

**LCA;**

**Klimatski uticaji;**

**Racionalno korišćenje materijala i energije;**

**Odgovorno ponašanje za održivi razvoj;**

**Alternativni izvori energije**

**Tehnologije i održivi razvoj**

***Dragan Rajković***

**E-mail:**

**[draganraj2001@gmail.com](mailto:draganraj2001@gmail.com)**

**MOB.**

**0641292598**

## 1.1 Održivost

**Održivost (engleski: sustainability)** je sposobnost održavanja ravnoteže određenih procesa ili stanja u nekom sistemu. Danas se najčešće koristi u vezi s biološkim i ljudskim sistemima. U ekološkom smislu održivost se može definisati kao način po kojem biološki sistemi ostaju različiti i produktivni tokom vremena. Za ljude ona je potencijal za dugoročno održavanje blagostanja koje pak zavisi o blagostanju prirodnog sveta i odgovornoj upotrebi prirodnih resursa.

Termin „održivost“ se upotrebljava u različitim kontekstima, uključujući razvoj, gradove, poljoprivredu, ekonomiju, tehnologiju, životnu sredinu, građevine, itd.

Konfuzija oko značenja ovog termina rezultat je njegove upotrebe u različitim kontekstima u kojima se obično i različito definiše.

Najčešća početna definicija ovog termina je u kontekstu razvoja.

Na osnovu našeg dosadašnjeg iskustva čini se nepobitnim da razvoj podrazumeva neprestan prelazak jednostavnijih oblika života u složenije, uz povremene kvalitativne skokove



## 1.2 Održivi razvoj

Ne postoji jedinstvena i opšteprihvaćena definicija pojma održivog razvoja.

Najčešće navođena definicija održivog razvoja nalazi se u izveštaju „Naša zajednička budućnost“, koji je, na poziv Ujedinjenih nacija sačinila Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj (poznata kao Bruntlendova komisija 1987. godine). Definicija glasi:

**„Održivi razvoj jeste razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjice, a da ne dovodi u pitanje sposobnost budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe“ [4].**

Po jednom drugom određenju, održivi razvoj podrazumeva ravnotežu između potrošnje resursa i sposobnosti prirodnih sistema da zadovoljavaju potrebe budućih generacija.

Jedna sveobuhvatna definicija održivog razvoja glasi: "održivi razvoj predstavlja integralni ekonomski, tehnološki, socijalni i kulturni razvoj, usklađen sa potrebama zaštite i unapređenja životne sredine, koji omogućava sadašnjim i budućim generacijama zadovoljavanje njihovih potreba i poboljšanje kvaliteta života na našoj planeti".



## 1.3 Urbana sredina

Urbana sredina ili gradska sredina je kompaktno izgrađeno naseljeno područje sa velikom gustinom naseljenosti u odnosu na okolno područje,

Urbana sredina je područje sa većom gustinom naseljenosti i izraženim uticajem prisustva ljudi na uslove koji vladaju u području: GRADOVI i NASELJA, obično do nivoa sela ili zaseoka.

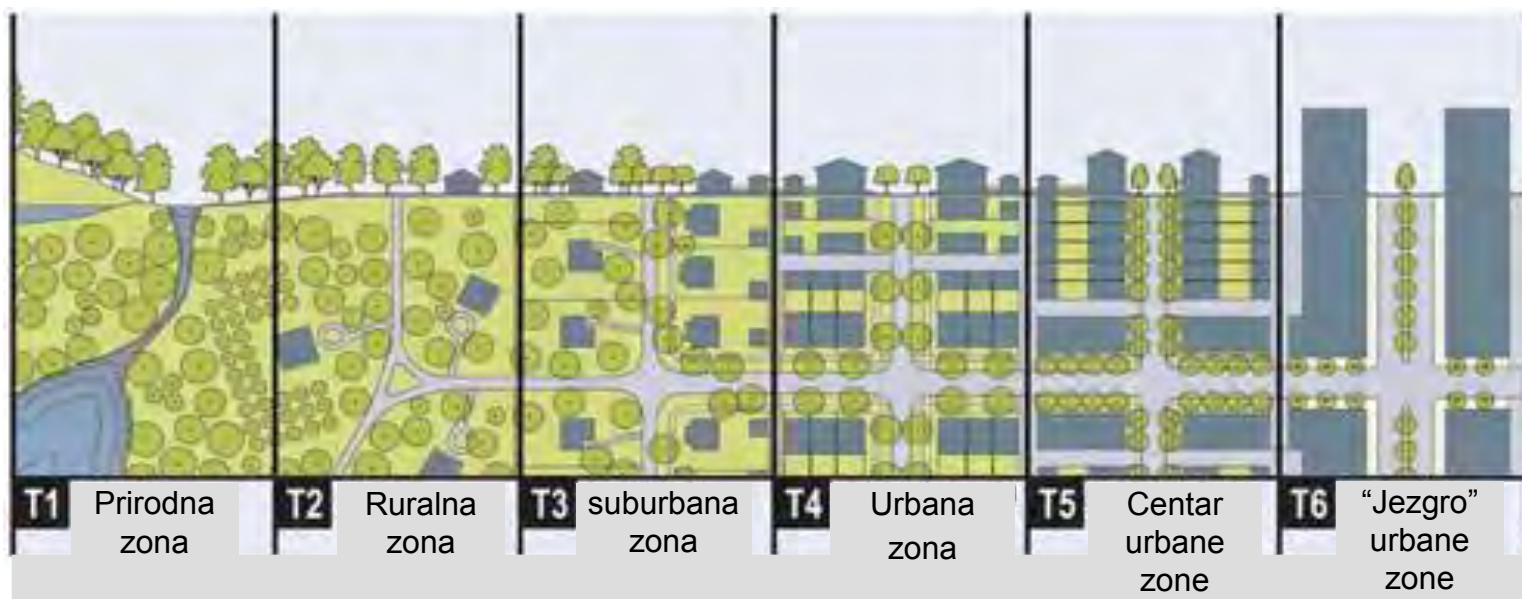
- MEGAGRAD - „MILIONSKI GRAD“
- MEGAPOLIS – GRUPA MEGAGRAĐOVA
- METROPOLA – VELIKI GRAD (CENTAR PODRUČJA)
- METROPOLIS – METROPOLA I PROSTOR KOJI GRAVITIRA METROPOLI
- GRAD/NASELJE/PREDGRAĐE (SUBURBANA SREDINA) [1]



Slika 1 - Populacijska gustina i urbanizacija, [1]

Antropogena sredina – posmatra se kao prirodna sredina sa promenama uslovljenim ljudskim aktivnostima.

U SAD smatra se urbanom sredinom prostor naseljen sa više od 186 stanovnika po km<sup>2</sup> [1].



Slika 2 - Transekt: Presek od prirodne i ruralne zone ka urbanim zonama (šest zona), [2]

## 2. NASTANAK KONCEPTA ODRŽIVOG RAZVOJA

Jedan od osnovnih koncepata ekonomike prirodnih resursa i životne sredine jeste koncept održivosti, ili održivog razvoja. Uprkos različitim interpretacijama koje se u literaturi mogu naći, ovom konceptu danas pripada centralno mesto u razmatranju drugoročne perspektive opstanka i napretka čovečanstva.

**Koncept održivog razvoja podrazumeva potrebu za promišljanjem željenog kvaliteta i realnog tempa društvenog razvoja, kao i potrebu za balansiranjem različitih društvenih vrednosti. Održivost u ovom smislu podrazumeva usklađivanje ekonomskog rasta i razvoja sa interesom zaštite životne sredine i društvenim razvojem [5].**

Uglavnom polazeći od rezultata tehničkog progresa i novih, kako geografskih, tako i naučnih otkrića, ekonomska nauka sredinom 19. veka nudi optimističku viziju budućnosti čovečanstva. Ipak, krajem 19. veka ideja o ograničenosti prirodnih resursa ponovo prodire u nauku. Početkom 20. veka se postavljaju teorijske osnove za analizu optimalne upotrebe iscrpljivih resursa [6].

**Nesumnjivi znaci kraja ere pantehnološkog optimizma nastupili su u vidu tzv. naftnih šokova, praćenih rastom svetskih cena niza sirovina i energetskeg inputa.**

**U Stockholmu, 1972. godine, na Konferenciji UN o životnoj sredini, inicirano je osnivanje Programa Ujedinjenih Nacija za životnu sredinu, UNEP (United Nations Environment Programme ). Kasnije je usledilo osnivanje nacionalnih agencija za životnu sredinu u većem broju zemalja.**

**Koordiniranom akcijom nacionalnih i međunarodnih tela, 1980. godine, proklamovan je program globalne akcije za podsticanje održivosti, tzv. Svetska strategija očuvanja prirode, od strane Međunarodne unije za zaštitu prirode [6].**

**Od strane UN, 1983. godine ustanovljena JE SVETSKA KOMISIJA ZA ŽIVOTNU SREDINU I RAZVOJ (World Commission on Environment and Development - WCED).**





Uočavajući opasnost od potencijalnih promena klime, Svetska meteorološka organizacija (World Meteorological Organization ) i Program UN za životnu sredinu su 1988. ustanovili **MEĐUDRŽAVNI PANEL O KLIMATSKIM PROMENAMA**, koji ima za cilj da sakupi sve relevantne naučne, tehničke i društveno-ekonomske informacije vezane za promenu klime, osobito antropogene faktore promena.

Brojne aktivnosti državnih i nevladinih organizacija širom sveta, dovele su 1992. do održavanja Konferencije UN o životnoj sredini i razvoju, UNCED (United Nations Conference on Environment and Development ) u Rio de žaneiru (Rio de Janeiro).

Na ovoj konferenciji usvojeni su bitni dokumenti: **Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama i Konvencija o biološkom diverzitetu.**

Agenda 21 (program aktivnosti za 21. vek)

Decembra 1992. osnovana je **KOMISIJA UN ZA ODRŽIVI RAZVOJ** (United Nations Commission on Sustainable Development - CSD) sa prvenstvenim ciljem da nadgleda sprovođenje pomenutih dokumenata i drugih akata [7].

### LISABONSKA STRATEGIJA (LISBON STRATEGY/STRATÉGIE DE LISBONNE)

Na sastanku Evropskog veća, održanom 2000. godine u Lisabonu, čelnici vlada i šefovi država članica Evropske unije postigli su dogovor o zajedničkom strateškom cilju prema kojem bi Evropska unija do 2010. godine trebalo da postane najkonkurentnija i najdinamičnija ekonomija sveta zasnovana na znanju, te sposobna za održivi ekonomski rast s najvećom stopom zaposlenosti i snažnom ekonomskom i socijalnom kohezijom.

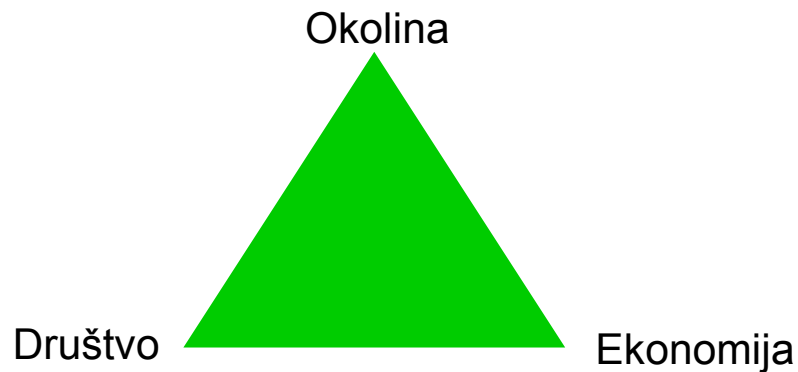
U avgustu 2002. godine održan je **Svetski samit o održivom razvoju** u Johanesburgu. Na ovom samitu države učesnice su se saglasile da u što kraćem vremenskom roku pristupe **izradi i usvajanju nacionalnih strategija održivog razvoja.**



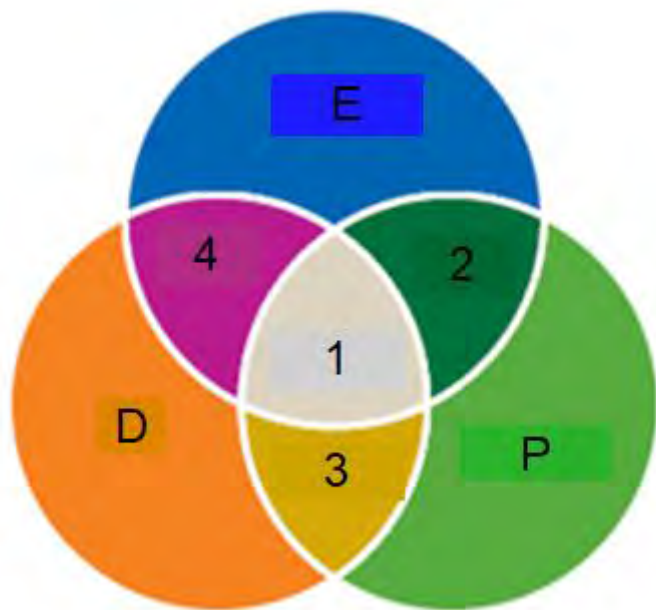
### 3. PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA

Koncepcija održivog razvoja bazira se na tri osnovna principa (trougao održivosti):

- princip ekološke održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude kompatibilan sa održavanjem vitalnih ekoloških procesa, biološke raznovrsnosti i bioloških resursa;
- princip socijalne i kulturne održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude kompatibilan sa kulturom i tradicionalnim vrednostima ljudskih zajednica i doprinosi jačanju njihovog identiteta;
- princip ekonomske održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude ekonomski efikasan i da se resursima upravlja na način da njih mogu uspešno da koriste i buduće generacije.



Slika 3 - Trougao održivosti, [8]



**P** - Prirodna okolina

**E** - Ekonomija

**D** - Društvo

**1** - Održivi razvoj

**2** - Ekološki odgovorno i ekonomično, ali društveno neodgovorno (bogati zadovoljni, okolina se čuva, ali društvena komponenta slabi i preti zastoju u razvoju)

**3** - Ekološki i društveno odgovorno, ali ekonomski neefikasno (zaostajanje u razvoju)

**4** - Društveno odgovorno i ekonomično, eli ekološki neprihvatljivo (ubrzan razvoj na račun destrukcije prirode-okoline)

$$1 = A \cap B \cap C$$

Slika 4 - Prikaz održivog razvoja prema analogiji sa Venovim dijagramima, gde je sa 1 označen presek tri skupa (D,E i P)



**Koncepciju održivog ili uravnoteženog razvoja ne bi trebalo shvatiti kao strogo određenu definiciju, već kao proces promena u odnosima koji se uspostavljaju između društvenih, ekonomskih i prirodnih sistema.**

**Taj proces se može samo postepeno ostvarivati, jer su i zahtevi koji se postavljaju pred ljudsko društvo veoma kompleksni. Tu se u prvom redu misli na formiranje nove ekološke svesti, na povećanje odgovornosti državne uprave, odgovarajuću reviziju postojećeg ekonomskog i pravnog poretka i veće uključivanje nauke u razjašnjavanje aktuelnih problema razvoja.**

**Kako bi se bolje rasvetlio apstraktni pojam "održivog razvoja" i preveo u konkretne obrazovne mere, Ujedinjene nacije su dekadu od 2005 - 2014. godine proglasile "Dekadom obrazovanja radi održivog razvoja".**



Kod definisanja održivog razvoja javlja se problem sukoba između životne sredine i ciljeva razvoja. To se vidi i iz definicije održivog razvoja koja glasi: „Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe društva bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.“

Ovako postavljen koncept zahteva ravnopravno uključivanje tri aspekta razvoja:

**Ekonomski:** Ekonomski održiv sistem mora biti u stanju da u kontinuitetu proizvodi robe i usluge uz održanje nivoa upravljanja državom i spoljnim dugovima uz izbegavanje ekstremnih sektorskih neravnoteža koje mogu da dovedu do velikih problema u poljoprivrednoj i industrijskoj proizvodnji.

**Životna sredina:** Ekološki održiv sistem mora da održava stabilnim osnovne resurse uz izbegavanje prekomerne eksploatacije sistema obnovljivih resursa ili ugrožavanja njihove životne funkcije uz iscrpljivanjem neobnovljivih resursa u onoj meri u kojoj je kroz investicije moguće naći adekvatnu zamenu. Ovo uključuje održavanje biodiverziteta, stabilnosti atmosfere, kao i funkcije ostalih ekosistema koji nisu označeni kao ekonomski resursi.

**Društveni:** Održivi sistem društva mora da obezbeđuje distribuciju kapitala, koja omogućava adekvatno pružanje socijalnih usluga, uključujući zdravstvo i obrazovanje, ravnopravnost polova, kao i učešće u politici i odgovornost [9].

# Održivi razvoj

The diagram is shaped like a classical temple. At the top is a triangular pediment containing the title 'Održivi razvoj'. Below the pediment are three columns, each representing a pillar of sustainable development: 'Ekonomski razvoj', 'Društveni razvoj', and 'Zaštita životne sredine'. The entire structure rests on a wide, rectangular base labeled 'Dobra vlast'.

Ekonomski razvoj

Društveni razvoj

Zaštita životne sredine

Dobra vlast

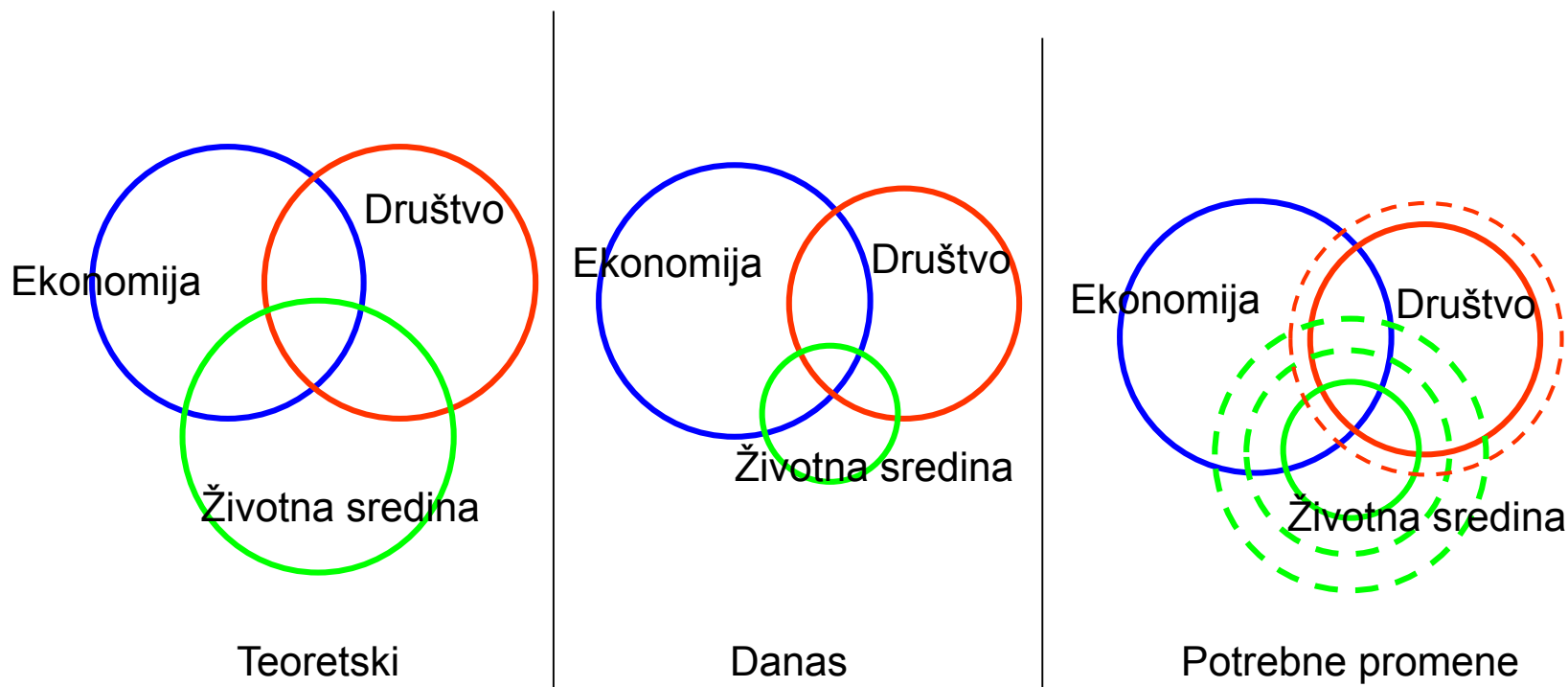
**Potpuno je jasno da ove tri dimenzije održivosti proizvode mnogo potencijalnih komplikacija i pored toga što je originalna definicija jednostavna. Postavljeni implicitni ciljevi su višedimenzionalni pa se pokreće pitanje kako uravnotežiti ciljeve i kako meriti uspeh ili neuspeh.**

**Na primer, ako zahtevi za obezbeđenjem dovoljne količine hrane i vode podrazumevaju promene u načinu korišćenja zemljišta, a koje će u velikoj meri umanjiti biodiverzitet. Šta ako je čista energija iz obnovljivih izvora skuplja i povećava teret siromašnima, tako da on predstavlja veći deo dnevnog ili mesečnog izdatka? Koji ciljevi će imati prednost?**

**Kako razrešiti sukob ciljeva i obezbediti neometan održivi razvoj? Kako pomiriti ciljeve tržišne privrede i održivog razvoja, kada su inputi ograničeni (energija, materijali) i kada se moraju uložiti velika sredstva u izvore čiste i obnovljive energije i reciklažu otpadnih materijala? Takođe, ni naučna i tehnološka dostignuća nisu na nivou da obezbede neometan održivi razvoj. Naravno, da drugog izbora nema i na nama je da nađemo najefektniji i najkraći put za održivi razvoj društva [9].**

U odnosu na teoretski odnos tri osnovna stuba održivog razvoja, današnja situacija pokazuje značajno zaostajanje u očuvanju životne sredine i nešto niže društvene aktivnosti od potrebnih.

U budućnosti će u navedenim oblastima doći do najvećih promena radi približavanju optimalnim odnosima.



Slika 5 – Kretanje odnosa tri oblasti održivog razvoja



Vrsta razvoja	Trenutno stanje	Razvojne aktivnosti
Zakoni i približavanje EU	—	↗
Sprovođenje zakona u vezi sa održivim razvojem i zaštitom životne sredine	—	↗
Propisi za generisanje energije iz OIE	—	↗
Definicija pojma „održivi razvoj“ u zakonodavstvu	—	—
Definicija pojma „cirkularna ekonomija“ u zakonodavstvu	—	↗
Nacionalno strateško opredeljenje ka zelenoj ekonomiji	—	—
Nacionalno strateško opredeljenje ka održivom razvoju	—	—
Podsticajne aktivnosti za razvoj OIE	—	↗
Podsticajne aktivnosti za razvoj upravljanja otpadom	—	↑
Podsticajne aktivnosti za razvoj cirkularne ekonomije	—	—
Podsticajne aktivnosti za razvoj zelenog preduzetništva	—	↗
Efikasnija primena zakona iz oblasti OIE, CE i upravljanja otpadom	—	↗
Stvaranje podsticajnih okolnosti za razvoj eko-dizajna i čiste proizvodnje	—	↗
Infrastruktura za upravljanje otpadom	—	↗
Kapaciteti za generisanje energije iz OIE	—	↗

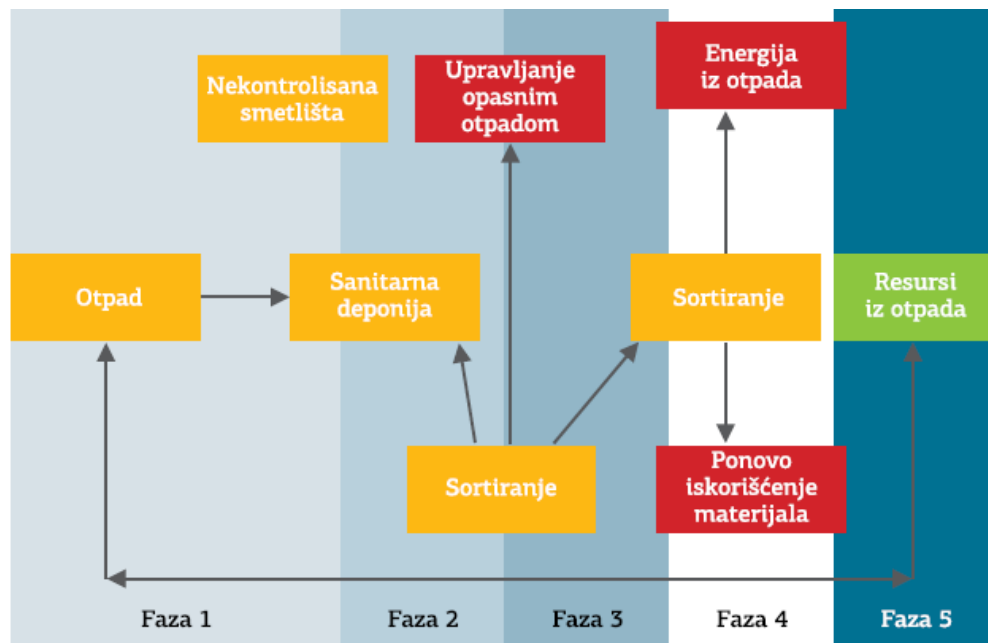


# Cirkularna ekonomija u Srbiji: prilika za budući razvoj održivog društva

## LINEARNA EKONOMIJA



## CIRKULARNA EKONOMIJA





## 4. STRATEGIJE ODRŽIVOG RAZVOJA

### Strategija održivog razvoja EU, Strategija održivog razvoja RS

#### 4.1 Strategija održivog razvoja Evropske unije (EU)

Usvojena 2001. godine i obnovljena 2006. godine

##### 4.1.1 Osnovne karakteristike programa Evropa 2020

Nova strategija ima kratkoročni cilj da obezbedi uspešan izlazak iz aktuelne ekonomske i finansijske krize i istovremeno da obezbedi održivu budućnost sa više posla i boljim uslovima života.

Polazne osnove u izradi Strategije bile su:

- plan izlaska iz ekonomske krize;
- suočavanje s globalnim izazovima;
- kontinuitet u sprovođenju – nastavak Lisabonske strategije;
- jača finansijska podrška; bolja koordinacija sa ostalim politikama EU;
- bolja podela rada između institucija EU i zemalja članica;
- novi mehanizmi za sprovođenje;
- jači instrumenti evropskog ekonomskog upravljanja i jačanje konkurentnosti na evropskom nivou.

#### 4.1.2 Tri prioritetne oblasti

Kao što je rečeno, strategija Evropa 2020 fokusirana je na tri međusobno povezana prioriteta:

1. **Pametnan rast - razvoj ekonomije zasnovane na znanju i inovacijama (naučno tehnološka istraživanja i razvoj, inovacije, obrazovanje i digitalno društvo).**
2. **Održivi rast - istovremeno podstiče konkurentnost i proizvodnju koja se efikasnije odnosi prema resursima.**
3. **Inkluzivni rast – bolja participacija na tržištu rada, borba protiv siromaštva i socijalna kohezija. Treba dodati i kratkoročni prioritet – izlazak iz krize.**

Osnovni međusobno povezani elementi nove strategije su:

- tri povezane prioritetne oblasti,
- pet glavnih kvantitativnih ciljeva,
- sedam vodećih inicijativa, **deset integrisanih smernica**, koordinacija ekonomskih politika,
- čvršći instrumenti praćenja ostvarivanja Strategije,
- jasna podela nadležnosti i relevantnost za zemlje koje žele da postanu članice EU [10].

### 4.1.3 Pet glavnih ciljeva

Nova strategija kroz pet kvantitativnih ciljeva definiše gde bi EU trebalo da bude kroz 10 godina:

- 1. Podići stopu zaposlenosti populacije starosti od 20. do 64. godine sa 69% na 75% kroz veće učešće mladih ljudi, starijih radnika i nekvalifikovanih radnika i bolju integraciju legalnih migranata.**
- 2. Povećati procenat BDP koji se izdvaja za istraživanje i razvoj sa 1,9 na 3%.**
- 3. Ostvariti „20/20/20“ klimatsko-energetski cilj – 20% smanjenja emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte u odnosu na 1990. godinu, (ili čak za 30% ako dozvole uslovi), 20% povećanje udela obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji i za 20% povećanje energetske efikasnosti.**
- 4. Smanjiti stopu ranog napuštanja škole na ispod 10% sa trenutnih 15%, uz istovremeno povećanje procenta stanovništva sa diplomom visokoškolske ustanove sa 31% na 40%.**
- 5. Smanjiti broj ljudi koji žive ispod linije siromaštva za 25%, što će predstavljati izlazak preko 20 miliona ljudi iz siromaštva [10].**

**Postavljeni ciljevi su međusobno povezani, tako da postizanje cilja u oblasti obrazovanja povećava zapošljivost, a povećanje stope zapošljavanja smanjuje siromaštvo.**

**Unapređeni kapaciteti za istraživanja, razvoj i inovacije u svim sektorima privrede kombinovani sa efikasnijim korišćenjem resursa povećavaju konkurentnost i stvaraju nove poslove.**

**Investiranje u čiste, nisko-ugljenične tehnologije štiti životnu sredinu, doprinosi borbi sa klimatskim promenama i kreiranju novih poslovnih i radnih mogućnosti.**

**Svaka država članica EU bila je u obavezi da do aprila 2011. godine, izradi nacionalni program reformi u kome treba ove ciljeve da prilagodi svojim mogućnostima i uslovima.**

**Nacionalni ciljevi biće merilo napretka u ostvarivanju ciljeva Strategije [10].**

#### **4.1.4 Deset integrisanih smernica**

U drugoj polovini 2010. godine, Savet EU usvojio je deset integrisanih smernica koje treba da obezbede realizaciju 5 strateških ciljeva.

Kao i u drugoj fazi Lisabonske strategije, Integrisane smernice objedinjuju Opšte smernice ekonomskih politika država članica (engl. *Broad Economic Policy Guidelines– BEPG*) i Smernice za zapošljavanje (engl. *Employment guidelines – EGs*) sada u skladu sa određenim članovima novog Ugovora o funkcionisanju Evropske unije.

Prvih šest smernica se odnosi na probleme ekonomske politike, a četiri na politiku zapošljavanja. Treba naglasiti uključivanje posebne smernice o unapređenju socijalne inkluzije i smanjenju siromaštva (br. 10) koja potvrđuje fokus Strategije na borbu protiv siromaštva [10].

#### **Deset integrisanih smernica strategije Evropa 2020:**

- 1. Obezbeđivanje kvaliteta i održivosti javnih finansija.**
- 2. Rešavanje makroekonomskih debalansa.**
- 3. Smanjivanje debalansa disproporcija u evro zoni.**



- 4. Optimizovanje podrške za istraživanje & razvoj i inovacije, jačanje trougla znanja i oslobađanje potencijala digitalne ekonomije.**
- 5. Pобољшanje efikasnosti resursa i smanjenja emisije gasova staklene bašte.**
- 6. Pобољшanje poslovnog i potrošačkog okruženja i modernizacija industrijske baze.**
- 7. Povećanje participacije – učešća na tržištu rada i smanjenje strukturne nezaposlenosti– (usled raskoraka između ponude i potražnje).**
- 8. Razvijanje kvalifikovane radne snage odgovarajući na potrebe tržišta rada, unapređenje kvaliteta posla i celoživotno učenje.**
- 9. Pобољшanje performansi sistema obrazovanja i obuke na svim nivoima i povećanje učešća u visokom obrazovanju.**
- 10. Promovisanje socijalne inkluzije i borba protiv siromaštva.**

Nove smernice daju precizna uputstva zemljama članicama EU u definisanju njihovih programa i implementaciji. Takođe, odražavaju međuzavisnost programa Evropa 2020 i Pakta za stabilnost i rast. Integrisane smernice neće se bitnije menjati, kako bi težište bilo na implementaciji [10].



## **4.2 Strategija održivog razvoja Republike Srbije (RS)**

**Cilj Nacionalne strategije je da uravnoteži tri stuba održivog razvoja :**

- održivi razvoj ekonomije, privrede i tehnologije,**
- održivi razvoj društva na bazi socijalne ravnoteže i**
- zaštitu životne sredine uz racionalno raspolaganje prirodnim resursima.**

### **4.2.1 Nacionalni prioriteti RS**

**-članstvo u EU**

**-razvoj tržišne privrede i uravnotežen ekonomski rast**

**-razvoj i povećanje zaposlenosti, veća ulaganja u ljudske resurse u svakom smislu**

**-razvoj infrastrukture i ravnomeran regionalni razvoj**

**-zaštita i unapredjenje životne sredine i racionalno korišćenje prirodnih resursa**

**-podsticanje efikasnijeg korišćenja fosilnih goriva, obnovljivih izvora energije kao i smanjenje visoke enegetske intezivnosti privrede Srbije**

**-jačanje uzajamnih efekata zaštite životne sredine i ekonomskog rasta kao i investiranje**

**u smanjenje zagađenosti životne sredine i razvoj čistijih tehnologija [11].**





#### **4.2.2. Privreda Srbije – održivost zasnovana na znanju**

**Situacija sa privredom Republike Srbije je nepovoljna, ali bi uz primenu odgovarajuće strategije mogla bitno da poboljša svoju relativno lošu poziciju u odnosu na referentne zemlje u tranziciji.**

**Iskustvo najnaprednijih zemalja govori u prilog činjenici da je najisplativije ulaganje u ljudski kapital u pravcu neprestanog podizanja nivoa znanja.**

**Treba ipak naglasiti da razvoj ekonomije zasnovane na znanju ne podrazumeva udžbeničko znanje već skup veština, sposobnosti kojima se stvaraju inovacije, rešavaju problemi.**

**Cilj svih reformi koje se sprovode u Republici Srbiji od početka demokratizacije 2000.godine jeste stvaranje otvorene tržišne privrede [11].**

### 4.2.3 Problemi

- narušena struktura stvaranja i upotrebe BDP-a pri čemu se to posebno odnosi na nedovoljno učešće investicija u njegovoj raspodeli tako da je to na nivou 15% a neophodno je da to bude 22-25%;
- domaća štednja je nedovoljna za pokrivanje investicija, taj nedostatak se nadoknađuje inostranim kreditima što znači da će otplata dospelih rata sa kamatama biti dodatno opterećenje budućim generacijama;
- što se uvoza i izvoza dobara i usluga tiče Republika Srbija se nalazi u stalnom visokom deficitu
- nedovoljna integrisanost domaće ekonomije u evropske i svetske tokove zbog nedovoljne konkurentnosti proizvoda posebno za inostrana tržišta koja je rezultat tehničke zaostalosti domaćih preduzeća;
- stopa ulaganja u obrazovanje kao i u istraživanje i razvoj je veoma niska.

### 4.2.4 Tranzicija i održivi razvoj privrede Srbije

- tržišna privreda u Srbiji još ne funkcioniše na održiv način obzirom da je mešanje politike u značajnoj meri odlučujuće za ekonomski položaj posebno ustanova i preduzeća u javnom sektoru.
- visoka monopolizacija - ometa efikasno i održivo sprovođenje ekonomske tranzicije u Srbiji;
- mala naplativost duga, veoma nizak nivo obrazovanosti prosečno uposlene radne snage, korupcija, svojinska prava su diskutabilna; ekspanzija uvoza, ogromna javna potrošnja [11].

## 4.2.5 Održivi razvoj i potrošnja

- Dobra se proizvode i upotrebljavaju tako da nastaje prekomeran i opasan otpad;
- Obim reciklaže je veoma mali;
- Energetska efikasnost je veoma niska- energija se rasipa.

### Moguća rešenja

- Biorazgradiva pakovanja,
- Smanjivanje i separacija otpada,
- Povećanje energetske i ekološke efikasnosti,
- Proizvodnje u kojima se štedi energija.



***Naše delovanje i težnje vezane su uz stvaranje dodatne vrednosti u izgradnji elektroenergetskih objekata na tržištu ne samo grada Beograda i EDB-a već i cele teritorije Srbije, uz punu orijentisanost prema zadovoljenju naših korisnika.***

***Naša je misija da pružimo potpunu uslugu infrastrukturnim delatnostima zasnovanu na načelima vrhunskog kvaliteta.***

***Kao jedna od vodećih organizacija u Republici Srbiji u opremanju krupnih infrastrukturnih objekata u elektroprivredi s vizijom da to bude i u regiji Jugoistočne Europe, svesni svoje odgovornosti i svoga uticaja na velik broj poslovnih subjekata i javnost, pa zato prihvatamo i podržavamo principe održivog razvoja kao jedno od svojih strateških opredeljenja.***

***Naša poslovna politika i delatnost naglašavaju održivi razvoj vodeći računa o potrebama današnjeg vremena, a ne dovodeći u pitanje dobrobit budućih naraštaja.***

***Obavezujemo se da ćemo odgovorno upravljati pitanjima životne sredine, putem usvajanja sistema usklađenog s standardom ISO 14001, te da ćemo biti u skladu sa zakonskom regulativom i ostalim zahtevima primenjivim na područje svog***

***delovanja, uz korišćenje ekološki prihvatljivih tehnologija i procesa.***

***Održivi razvoj, zaštita životne sredine i neprestana briga o zaštiti zdravlja zaposlenih naša su stalna poslovna orijentacija, jer smo svesni neizbežne povezanosti težnje za ekonomskim rastom s težnjom za zdravom životnom sredinom.***

***Podstićemo unapređenje zaštite životne sredine, između ostalog i racionalnim upravljanjem imovinom i otpadom, te smanjenjem potrošnje prirodnih resursa.***

***Provodićemo trajno informisanje i edukaciju zaposlenih s ciljem unapređenja njihova znanja o životnoj sredini i podsticanja veće odgovornosti u zaštiti životne sredine.***

***Svi zaposleni odgovorni su da učine sve kako bi zaštitili sebe, svoje radne kolege, opremu i proizvode.***

***U javnim nastupima i promotivnim aktivnostima obaveštavaćemo javnost o rezultatima koje smo postigli na području zaštite životne sredine i održivog razvoja.***

**ELEKTROIZGRADNJA  
d.o.o.**

**Deklaracija o politici  
održivog razvoja**



#### 4.2.6 Informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) i ekonomija zasnovana na znanju

Ekonomija zasnovana na znanju zahteva veoma intezivnu ulogu IKT jer predstavlja njenu infrastrukturu, pa je neophodno:

- utvrditi listu strateških informacionih sistema koje treba razvijati;
- podizati informacionu pismenost (sistem doživotnog učenja);
- popraviti efikasnost informatičkog obrazovanja;
- podsticanje šireg korišćenja i povećanja broja korisnika interneta;
- podsticanje razvoja elektronskog poslovanja u svim oblastima;
- stvaranje savremene telekomunikacione infrastrukture državne uprave i lokalne samouprave.

#### 4.2.7 Održivost naučno-tehnološke politike

- Neophodno je da država pruži veću podršku organizovanom istraživanju koji treba da omogući stalni tehnološki napredak u vidu usavršavanja postojećih i stvaranja novih tehnologija;
- Da se poveća izdvajanje za nauku sa sadašnjih 0,35% na 1% iz BDP-a;
- Smanjivanje odlaska najkvalitetnijih istraživačkih kadrova;
- Podsticanje širenja znanja;
- Osnivanje novih naučno istraživačkih centara i dr. [11].



#### 4.2.8 Zaštita intelektualne svojine i održivi razvoj

- **To je skup pravnih propisa koji nekome daju ovlašćenja da na nekom objektivnom raspolaganju stekne subjektivno pravo koje obuhvata industrijsku svojinu i autorsko pravo.**
- **U Republici Srbiji stanje intelektualne svojine je vrlo nepovoljno iako je usvojen Zakon o posebnim ovlašćenjima radi efikasne zaštite ali njegova primena kasni pre svega zbog nepostojanja dovoljno stručnih organa za njegovo sprovođenje;**
- **Lica koja krše tuđa prava na intelektualnu svojinu često nisu ni svesna da je to krađa [11].**

#### 4.2.9 Populaciona politika

- Centralni problem u demografskom razvoju Republike Srbije je negativan priraštaj tj. stopa nataliteta je niža od stope mortaliteta, a sa prosečnom starošću od 40,7 godina spadamo u grupu nastarijih populacija na svetu
- Posebno su starenjem i odlivom stanovništva ugrožena seoska područja i dr. pasivni krajevi (Crna Trava...)
- Neophodno je usvajanje nacionalne strategije demografskog razvoja kako bi se ovaj negativni trend zaustavio. Posebno je važno jačanje instrumenata finansijske podrške porodici i deci, uvođenje posebnih poreskih olakšica, medijsko promovisanje, pomoć u dnevnom zbrinjavanju dece [11].

#### 4.2.10 Socijalna sigurnost, siromaštvo i socijalna uključenost

- Sistem socijalne sigurnosti u Republici Srbiji obuhvata socijalno osiguranje i socijalnu i dečiju zaštitu. Socijalno osiguranje obuhvata penzijsko, invalidsko, zdravstveno i osiguranje u slučaju nezaposlenosti;
- Penzijsko i invalidsko osiguranje organizovano je na principu tekućeg finansiranja, a iznos koji se tako prikupi nije dovoljan za finansiranje ovih fondova pa je krajem 2001.godine započeta reforma i uvedeno dobrovoljno privatno penzijsko osiguranje;
- Zdravstveno osiguranje obuhvata širok sloj stanovništva, postoji problem finansiranja;
- Osiguranje za slučaj nezaposlenosti obavezno je za sve zaposlene, a broj korisnika nije veliki s obzirom na broj nezaposlenih;
- Siromaštvo u Republici Srbiji je uslovljeno stanjem nezaposlenosti, ekonomskom delatnošću, obrazovanjem i kvalifikacijom, starošću, polom, brojem članova porodice, regionalnim položajem, pripadnošću određenim društvenim grupama( žene, stara lica, Romi, OSI...);
- *Rešavanje problema siromaštva* ogleda se u podsticanju zapošljavanja, većem uključivanju siromašnih u legalno tržište rada, poboljšanju položaja siromašnih i obezbeđivanju materijalnih naknada za lica koja nisu sposobna za rad [11].

#### **4.2.11 Politika jednakih mogućnosti i rodna ravnopravnost**

- Došlo je do unapređenja zaštite ljudskih prava u praksi verifikovano je i kroz zakonodavstvo, zakonodavni okvir zaštite ljudskih prava usklađen sa praksom EU i Saveta Evrope;
- Usvojen je Zakon o sprečavanju diskriminacije osoba sa invaliditetom (i dalje je svaka 5. osoba nezaposlena)
- Rodna ravnopravnost podrazumeva jednake mogućnosti za žene i muškarce u svim sferama javnog i privatnog života (položaj žena-nepovoljan) [11].

#### **4.2.12 Javno zdravlje, stambena politika**

Strateški ciljevi u oblasti javnog zdravlja su:

- jačanje preventivne zdravstvene zaštite
- smanjenje oboljevanja, smrtnosti i nesposobnosti za rad
- Veliki problem u Srbiji predstavlja dostupnost stana tj. visoka cena pa je to jedan od glavnih motiva ilegalne gradnje odnosno kupovine ilegalno izgrađenih stanova. Procena je da je zbog takve ilegalne gradnje nastalo oko milion stambenih jedinica. Takva naselja predstavljaju higijenski rizik.
- Prioritet Republike Srbije je usvajanje nacionalne stambene strategije i zakonsko uređivanje oblasti stanovanja i usvajanje zakona o socijalnom stanovanju [11].





#### **4.2.13 Regionalni aspekti održivog razvoja**

**Sistem finansiranja lokalnih zajednica jedan je od najvažnijih faktora za uspešno planiranje razvoja pri čemu je bitno obezbediti sredstva kao i raspored kada se dobijaju.**

**Postoje velike razlike u razvoju gradskih i seoskih sredina na štetu seoskih područija koja su marginalizovana, a naročito planinska pre svega zahvaljujući vrlo lošoj infastrukturi. Zbog toga što nije bilo systemske podrške države seoskom razvoju došlo je do zaostajanja u društvenom, ekonomskom i kulturnom razvoju, a kao rezultat toga došlo je do velike migracije u gradske sredine i napuštanja poljoprivrednog zemljišta i drugih prirodnih resursa.**

**Prioritet u oblasti regionalnog i lokalnog održivog razvoja je vraćanje zakonskog prava na posedovanje imovine lokalnim samoupravama i obezbeđenje preduslova za ostvarivanje sopstvenih izvora prihoda kojima će finansirati javne poslove neophodne za zadovoljenje zajedničkih potreba građana [11].**



## 4.2.14 Životna sredina i prirodni resursi

Zaštita i unapređenje životne sredine i racionalno korišćenje prirodnih resursa jedan je od nacionalnih prioriteta za ostvarivanje održivog razvoja u Republici Srbiji.

### 4.2.14.1 Prirodni resursi

- **Vazduh:** Kvalitet vazduha u gradskim sredinama uslovljen je emisijom gasova, čađi, prašine i drugih organskih i neorganskih materija, a koji potiču iz industrije, saobraćaja, termoenergetskih postrojenja i dr.

Donet zakon o zaštiti vazduha kojim će se propisati granične vrednosti u oblasti emisije i kvaliteta vazduha.

- **Vode:** Republika Srbija raspolaže dovoljnim količinama vode za zadovoljenje svojih potreba, ali samo ako ih racionalno koristi i štiti od zagađenja.

- **Zemljište:** na i degradaciju zemljišta utiče veći broj faktora, a to su : širenje naselja, izgradnja industrijskih, saobraćajnih, rudarskih i energetskih objekata, erozija, zasljanjivanje, gubitak kvaliteta, hemijsko zagađenje



- **Biodiverzitet:** sa ukupnom površinom zaštićenih prirodnih dobara od oko 6% Srbija spada u zemlje sa srednje nižim stepenom zaštite. Veoma je značajno podizanje efikasnosti državnih organa na sprečavanju i kažnjavanju nepoželjnih aktivnosti u zaštićenim područjima.
- **Šume:** čine oko 26% ukupne teritorije Republike Srbije, a osnovni problem su nekontrolisane bespravne seče i požari čime se ugrožava njihova zaštitna funkcija, pre svega od erozije. U budućnosti treba podspešiti aktivnosti na proširenju površina pod šumama
- **Mineralni resursi (metaličke sirovine i ind.metali):** raznovrsnim, ali ne dovoljno bogatim mineralnim resursima, a naznačajniji su : ugalj, nafta, gas, bakar, olovo, cink, antimon, nikl, kao i plemeniti i retki metali pre svega zlato, srebro, bizmut, kadmijum, platina, selen, titan i drugi.  
Fosilna goriva čine ugalj, nafta i gas pri čemu na lignit otpada 90% a preostalih 10% na naftu i gas [11].

#### 4.2.14.2 Obnovljivi izvori energije

- Stepen korišćenja obnovljivih izvora energije je veoma mali osim iskorišćavanja velikih vodotokova jer su troškovi korišćenja obnovljivih izvora energije znatno iznad troškova konvencionalnih izvora energije;
- Energetski potencijal obnovljivih izvora iznosi oko 25% godišnje potrošnje primarne energije;
- Na energiju biomase otpada 60-80% pa se može reći da je biomasa najznačajniji domaći energetski potencijal (drvo i otpaci od drveta prilikom prerade, ostaci poljoprivrednih kultura, tečni stajnjak);
- Značajni su i drugi izvori obnovljive energije kao što su : energija vodotokova, biodizel, geotermalni izvori, energija vetra, solarna energija;
- Potrebno je podsticanje investicija u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora kroz subvencije i poreske olakšice;
- Posebno veliki problem predstavlja procedura za dobijanje dozvola koja je komplikovana i dugotrajna [11].

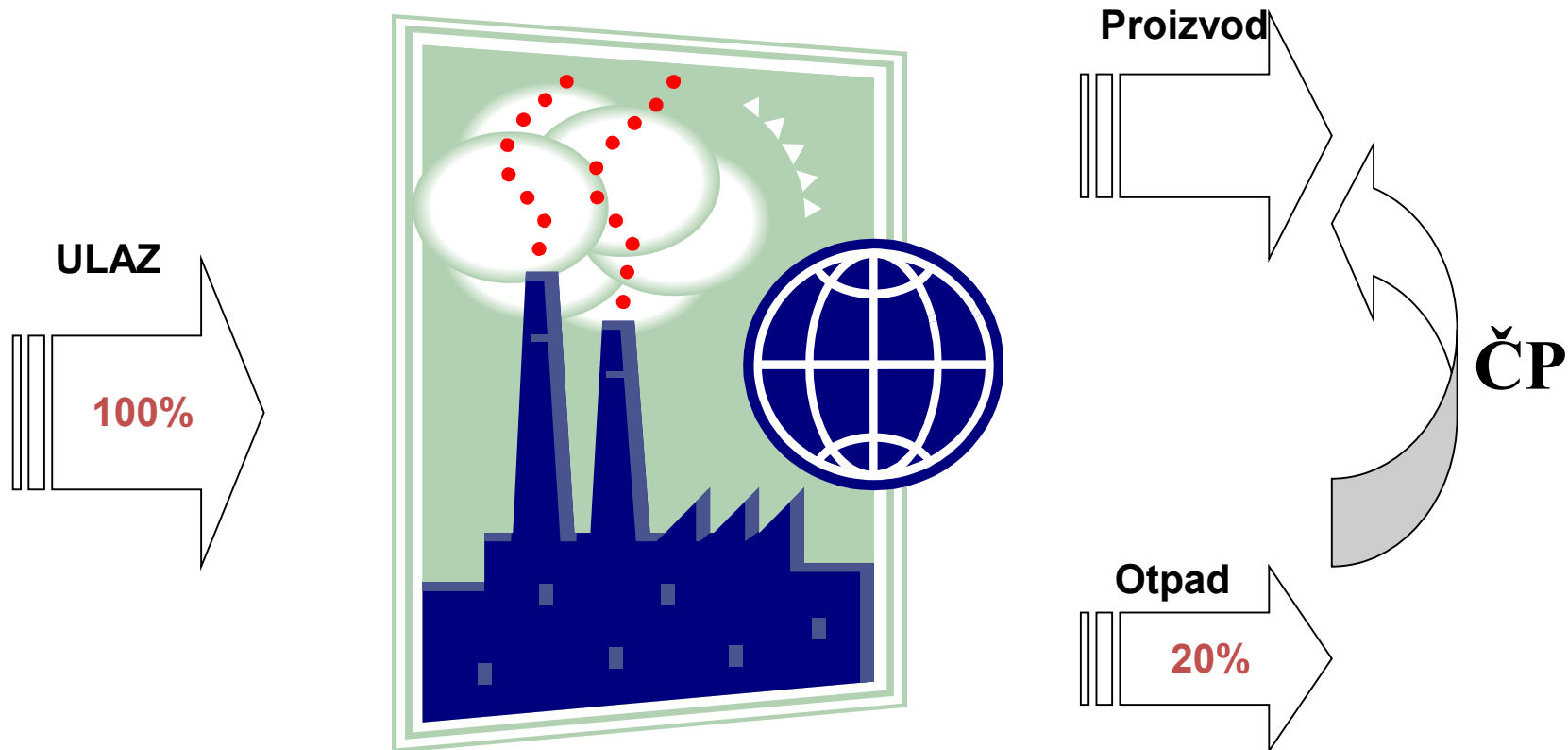
#### **4.2.14.3 Faktori rizika po životnu sredinu**

- **Republika Srbija ne proizvodi supstance koje oštećuju ozonski omotač i ne smatra se značajnim emiterom ugljen-dioksida**
- **Neadekvatno postupanje sa otpadom jedan je od najvećih problema**
- **Nema organizovanog odvojenog sakupljanja i sortiranja otpada, a postojeći stepen reciklaže je mali**
- **Ne postoje odgovarajuće deponije za odlaganje opasnog industrijskog otpada, često se zajedno odlaže komunalni i opasni otpad,**
- **Neadekvatno se postupa sa medicinskim otpadom i otpadom klanične industrije, ne postoje podaci o sastavu i tokovima otpada, a sve zajedno doprinosi velikom zagađenju životne sredine posebno zemljišta i vode.**
- **Predviđeno je zatvaranje postojećih deponija i izgradnja deponija sa reciklažnim centrima u velikom broju opština**
- **Neophodno je razviti osećaj odgovornosti kod svih proizvođača otpada i podstaknuti stanovništvo na odgovorniji odnos, promovisati principe i uvoditi podsticajne mere za pravilno upravljanje otpadom [11].**

## Životna sredina i prirodni resursi

Prirodni resursi	Faktori rizika po životnu sredinu	Uticaj ekonomskih sektora na životnu sredinu
Vazduh	Klimatske promene	Industrija
Vode	Otpad	Poljoprivreda
Biodiverzitet i zaštita prirode	Hemikalije	Rudarstvo
Šume	Udesi	Energetika
Mineralni resursi	Jonizovano i nejonizovano zračenje	Šumarstvo, lov, ribarstvo
Obnovljivi izvori energije	Buka	Transport
	Prirodne katastrofe	<b>TURIZAM</b>

# Industrija po principima čistije proizvodnje





## **4.2.15 Uticaj ekonomskih sektora na društvenu sredinu**

### **4.2.15.1 Industrija**

**Industrijska proizvodnja u značajnoj meri doprinosi zagađenju iz više razloga :**

- tehnološki procesi su zastareli**
- malo se koriste sekundarne sirovine**
- energetska efikasnost je niska**
- velika količina otpada po jedinici proizvoda, posebno opasnog otpada koji se ne skladišti na bezbedan način**

**Cilj održivog industrijskog razvoja sa stanovišta zaštite životne sredine jeste čistija proizvodnja u industriji, a da bi se taj cilj ostvario neophodno je revidirati postojeće zakonodavstvo u ovoj oblasti [11]**



#### 4.2.15.2 Rudarstvo i energetika

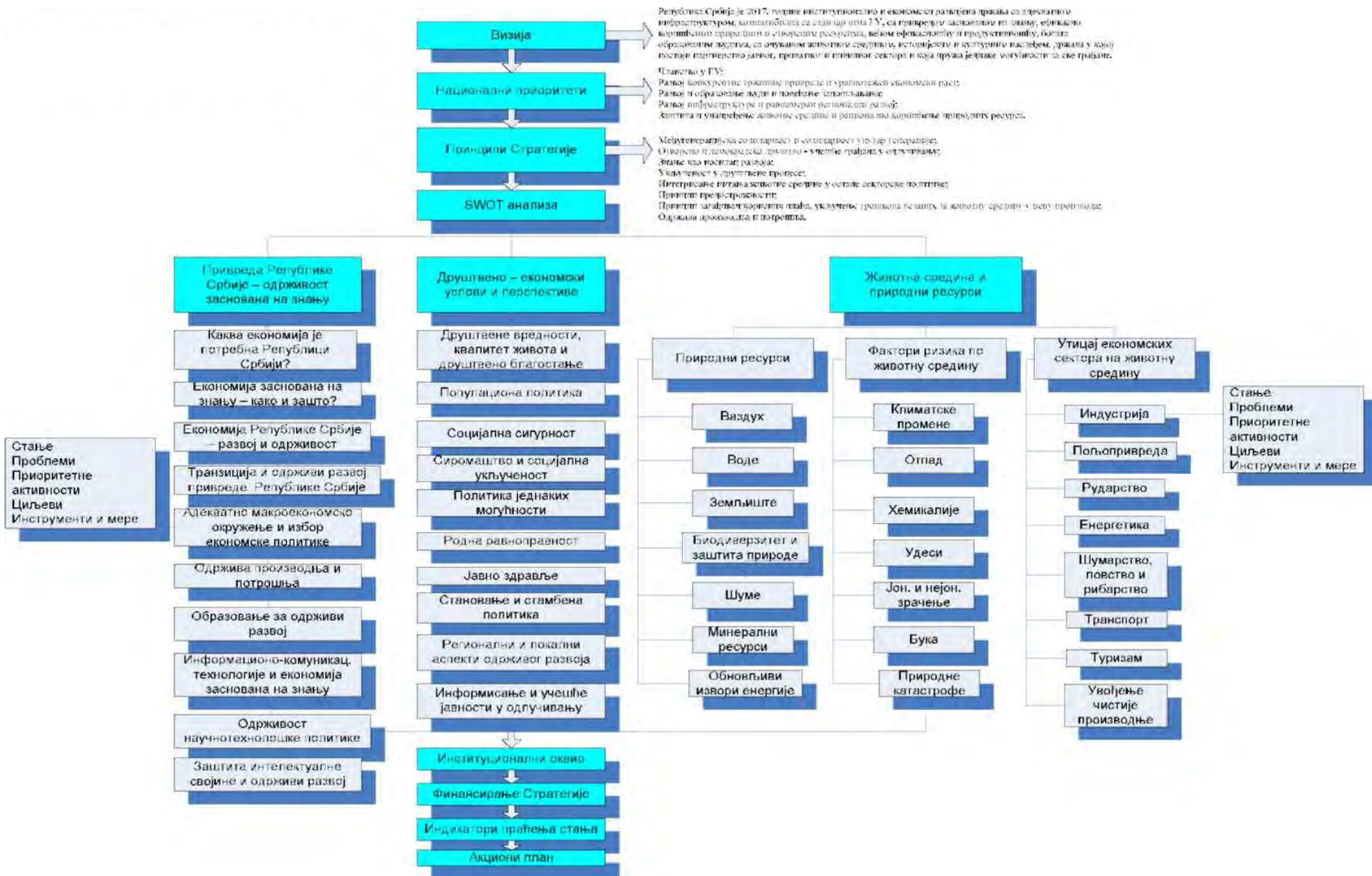
- **Poslednjih decenija značajno je opala rudarska proizvodnja**
- **Zastarelost tehnologije i dotrajalost postrojenja i nepravilno odlaganje jalovine dovelo je do degradacije zemljišta u blizini rudnika. Dugoročni ciljevi održivog razvoja u rudarstvu bazirani su na privlačenju privatnog sektora kao i primeni svetskih standarda u upravljanju životnom sredinom.**
- **Problemi u energetici su ograničene količine i loš kvalitet domaćih energetskih sirovina jer u njima dominira lignit, visoka zavisnost od uvoza fosilnih goriva, zastarela tehnologija i neadekvatna oprema za zaštitu životne sredine, neodrživa cenovna politika posebno u elektroprivredi**
- **Konkurentnost Srpske Privrede se ne sme zasnivati na niskim cenama energije već na energetskej efikasnosti, a podsticajnim merama treba stimulisati privredne subjekte da primenjuju mere za povećanje energetske efikasnosti [11].**

### **4.2.15.3 Poljoprivreda i šumarstvo**

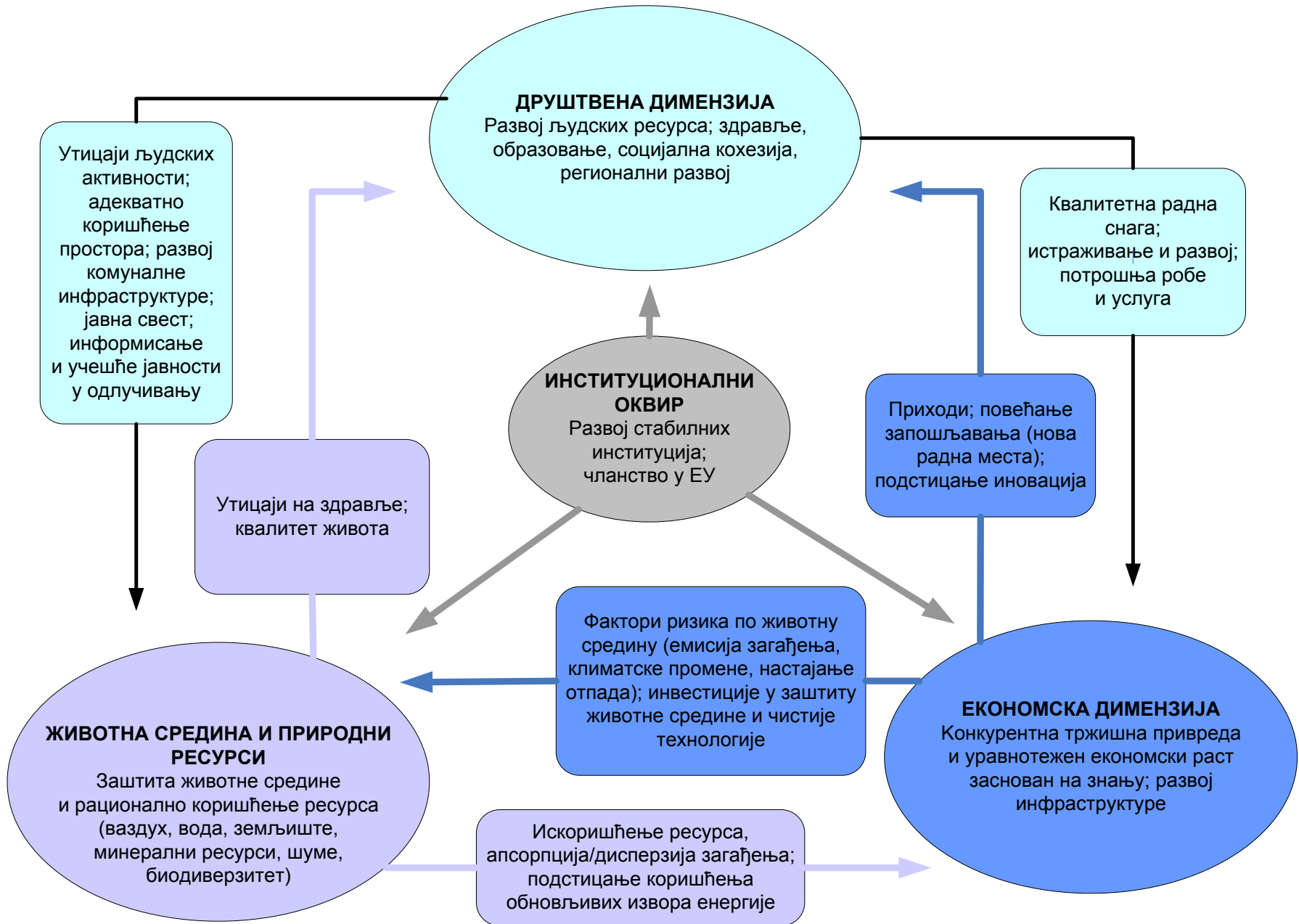
- **Poljoprivreda ima veoma značajno mesto u privredi Republike Srbije, a zajedno prehrambenom i ostalim povezanim industrijama obezbeđuje oko 20% BDP-a pri čemu poljoprivredni proizvodi u ukupnom izvozu učestvuju sa 20-25% sa tendencijom daljeg povećanja;**
- **Prepreke za dalji razvoj poljoprivrede predstavlja velika usitnjenost poseda, nepovoljna starosna struktura stanovništva, neadekvatna mehanizacija kao i slab pristup tržištima. U daljem razvoju poljoprivrede imperativ je stvaranje ekonomski isplative i ekološki prihvatljive poljoprivredne proizvodnje koja treba da predstavlja okosnicu razvoja sela i zadržavanja seoskog stanovništva;**
- **Održivo gazdovanje šumama moguće je ako se stalno prati i utvrđuje stanje šumskog fonda i stručno planira na kratak i dugi rok i efikasno sprovode planovi;**
- **Ukupno gledano sektor se odlikuje niskom ekonomskom efikasnošću ali je primetan pozitivan trend u kojem se povećava izvoz gotovih proizvoda, a smanjuje izvoz sirovina**

#### **4.2.15.4 Saobraćaj i turizam**

- **Republika Srbija ima veoma povoljan geografski položaj, ali kroz saobraćajnu delatnost ta prednost nije dovoljno iskorišćena**
- **Pogoršano stanje transportne infrastrukture usled lošeg održavanja koje je posledica nedostatka finansijskih sredstava**
- **Potrebno je podsticati intezivnije korišćenje železničkog, a naročito rečnog saobraćaja i tako iskoristiti plovni put Dunava, te na taj način privući međunarodne tokove saobraćaja**
- **Za uspešan razvoj turizma čista i zdrava sredina je neophodn preduslov, ali turizam može prouzrokovati njeno zagađenje (buka, otpad, ispuštanje otpadnih voda, ulja, hemikalija).**
- **Sektor turizma ima veliki potencijal u budućnosti, a posebno veliki značaj pridaje se razvoju seoskog turizma, naročito u oblastima u kojima zbog prirodnih i drugih ograničenja poljoprivreda ne može da nosi seoski razvoj [11].**



Slika 6 - Šema Nacionalne strategije održivog razvoja, [11]



# SWOT ANALIZA

PREDNOSTI	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"><li>•Dobar geografski položaj zemlje</li><li>•Potencijalno kvalitetna radna snaga</li><li>•Demokratsko društvo</li><li>•Rast privatnog sektora</li><li>•Visok stepen biološke raznovrsnosti</li><li>•Očuvana životna sredina u neindustrijalizovanim oblastima</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Razlike u regionalnom razvoju</li><li>•“Odliv mozgova”</li><li>•Nedovljna ulaganja u istraživanje i razvoj</li><li>•Nedostatak infrastrukture</li><li>•Prekomerno zagađenje vode</li><li>•Prekomerno korišćenje resursa</li></ul>
ŠANSE	PRETNJE
<ul style="list-style-type: none"><li>•Ulazak u EU</li><li>•Uvođenje čistih tehnologija</li><li>•Ulazak u fondove za finansiranje EU</li><li>•Politička volja</li><li>•Završetak privatizacije</li><li>•Jačanje demokratskog poretka</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Netolerancija i društvena podvojenost</li><li>•Korupcija</li><li>•Nezaposlenost i siromaštvo</li><li>•Slaba informisanost</li><li>•Manjak finansijskih sredstava</li><li>•Zastarela tehnologija proizvodnje</li></ul>





**Održivi privredni razvoj je prioritet u daljem razvoju Republike Srbije a sprovođenje ciljeva održivog razvoja u velikoj meri zavisi od efikasnosti državnih institucija**

**Dokument nacionalne strategije održivog razvoja je usvojen ali to nije dovoljno, potrebno je pristupiti realizaciji tih ciljeva i primeniti ih u svakodnevnom životu.**

**Neophodno je stalno jačanje svesti kao i podizanja nivoa informisanosti stanovništva o značaju društveno odgovornog ponašanja svih nas, a posebno u pogledu zaštite životne sredine .**

**Građani Srbije moraju shvatiti potrebu da menjaju svoje loše navike kako bi imali bolju budućnost ne samo za sebe već i svoje potomke.**

## Strategija održivog urbanog razvoja Republike Srbije do 2030. godine

Strategija po sektorima pokriva nekoliko oblasti na nacionalnom nivou, održiv ekonomski rast odnosno urbana ekonomija i finansije, održive urbane strukture i racionalno korišćenje zemljišta, inkluzivni urbani razvoj, demografske promene i stanovanje, saobraćaj i tehnička infrastruktura, životna sredina i klima i kulturno nasleđe i urbana kultura.

U ovom dokumentu se, između ostalog, navodi da su razlozi za njegovo donošenje podsticanje ekonomski efikasnog, socijalno pravednog i ekološki odgovornog urbanog razvoja države.



***Na oko devet odsto urbanog područja Srbije odvija se najveći deo ekonomskih aktivnosti, više od 90 procenata. Zato je razvoj urbane ekonomije ključni faktor za vođenje nacionalne politike urbanog razvoja***

**СТРАТЕШКИ ПРАВЦИ  
УРБАНОГ РАЗВОЈА**

**I. Одрживи економски развој II. Уређење урбаних насеља  
III. Друштвено благостање IV. Квалитет животне средине  
V. Управљање урбаним развојем.**



## Типови подручја из актуелне праксе планирања

Институт за нуклеарне науке „Винча”, Београд, депонија, археолошко насеље Бело брдо, планирани друмски коридор



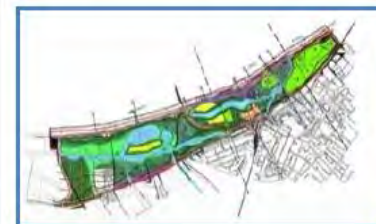
ПГР Бор



Вискоза, Лозница



ПДР Савапарк, Шабац



## СТРАТЕШКИ ПРАВАЦ IV: КВАЛИТЕТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

### Пакет мера 4.1

28.	Процент неисправних узорака воде за пиће у погледу њеног квалитета	ЈЛС
29.	Удео количине градских отпадних вода које се пречишћавају	ЈЛС, РЗС
30.*	Удео становника насеља који су изложени сталном и учесталом прекомерном загађењу ваздуха (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> и др)	АЗЖС
31.*	Удео комуналног отпада који се организовано сакупља (% домаћинстава)	ЈЛС, МЗЖС
32.	Процент објеката изграђених/адаптираних у складу са принципима енергетске ефикасности на нивоу урбаног насеља	ЦРЕП, МРЕ, ЈЛС, МПНТР

## 5. INDIKATORI ODRŽIVOG RAZVOJA

**Indikator je pokazatelj stanja neke pojave.** Indikatori se koriste u raznim oblastima.

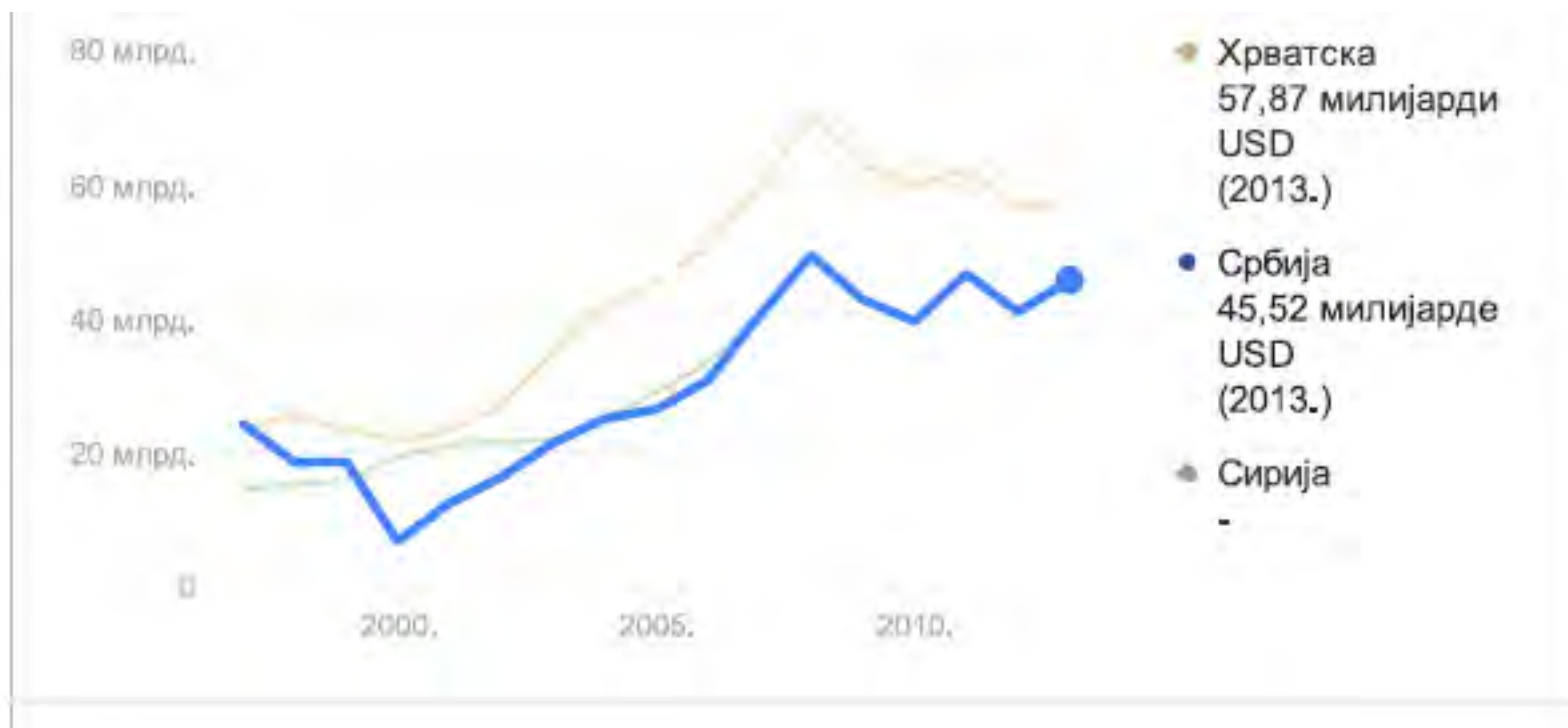
Indikator u društvenim naukama se sastoji od podataka. Na osnovu njega se mogu vršiti ocenjivanja, klasifikacije, procenjivanja i predviđanja.

biologija: (ili bioindikator) je vrsta koja ima vrlo usku ekološku valencu u odnosu na skup ekoloških faktora ili u odnosu na samo jedan faktor. Njihovo prisustvo u tačno određenim granicama ukazuje da taj ekološki faktor varira u tačno određenim granicama. Sve stenovalentne vrste se najčešće mogu uzeti kao indikatori. Ekološka valenca predstavlja širinu (raspon) kolebanja pojedinih ekoloških faktora u čijim je granicama moguć opstanak neke vrste.

tehnički: sprava za beleženje dijagrama koji pokazuje promene u pritisku pare u stublinama (cilindrima) za vreme rada klipnih parnih mašina;

hemijski: materija koja pokazuje drukčiju boju u kiselim a drukčiju u alkalnim rastvorima i na taj način pokazuje završetak jedne reakcije; sredstvo koje pokazuje izvesno stanje ili promenu u izvesnom stanju uopšte.

Kombinacijom indikatora se dobijaju još složeniji pokazatelji koji se nazivaju **indeksi**, neki od indeksa su indeks razvoja, indeks siromaštva, indeks napretka, indeks sreće i sl.



БДП по глави  
становника

6.353,96 USD (2013.)

Популација

7,164 милиона (2013.)

## INDIKATORI, PRIMER

Lišajevi su izuzetno osetljivi bioindikatori koji reaguju i na neznatne, jedva приметne promene kvaliteta vazduha.



Bioindikacija (stepena zagađenosti vazduha):

$$IAP = \frac{1}{10} \sum_1^n (Q \times f)$$

IAP = Index of Atmospheric Purity (Indeks čistoće atmosfere)

Q = ekološki indeks svake vrste ;

f = koeficijent koji predstavlja učestalost nalaženja svake vrste kao i njenu pokrovnost na svakom istraženom mestu ( izražava se vrednostima od 1 – 5 ) .





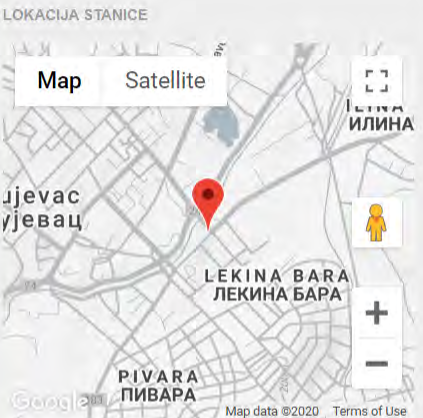
OBJEDINJENI PRIKAZ  
AUTOMATSKOG MONITORINGA  
KVALITETA VAZDUHA U  
REPUBLICI SRBIJI

Preliminarni, neverifikovani podaci

- MAPA
- Stanice/Satni podaci
- Pregled podataka
- Pregled stanica
- Kriterijumi
- Info o projektu
- Kontakt

- UČESNICI U PROJEKTU:
- Ministarstvo zaštite životne sredine - Agencija za zaštitu životne sredine
  - Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine, Novi Sad
  - Sekretarijat za zaštitu životne sredine Grada Pančeva
  - Gradski zavod za javno zdravlje Beograd

## Kragujevac



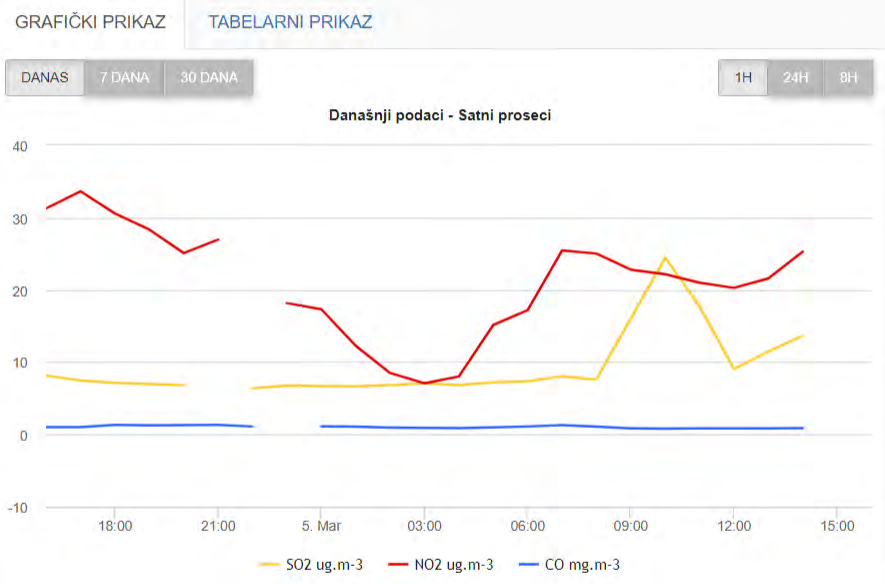
Meta podaci

Naziv stanice	Kragujevac
Grad	Kragujevac
Početak rada	2015-07-02
Pripada mreži	SEPA
EOI Code	RS1046A
Klasifikacija	background
Zona	urban
Latitude	44.011573

PARAMETRI

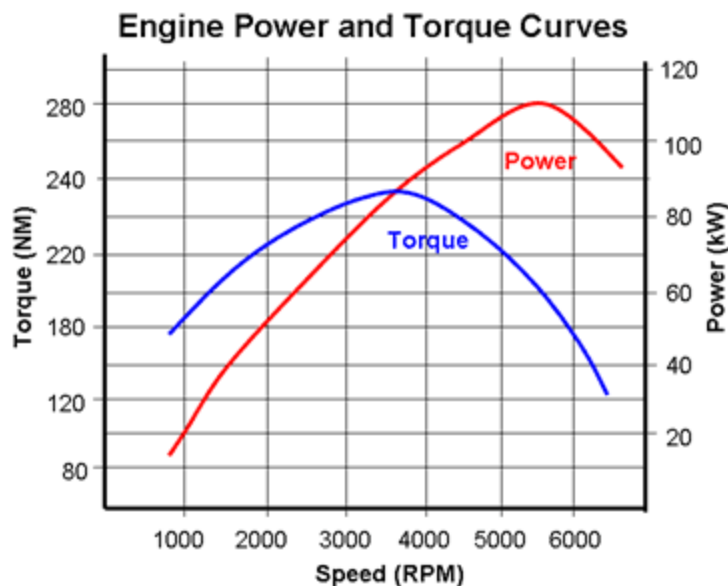
- SO2
- NO2
- NOX
- CO
- NO
- V
- dd
- P
- t
- Rh

OSVEŽI



### Fotografije

**Tehnika, indikator:** Sprava za beleženje dijagrama koji pokazuje promene u pritisku pare u stublinama (cilindrima) za vreme rada klipnih parnih mašina;



Lampica - svetli ako je aktivirana parkirna (ručna) kočnica. Ako lampica svetli, a parkirna kočnica nije aktivna, onda nedostaje ulje za kočnice. Ako je i posle dolivanja ulja lampica aktivna, kontaktirati servis da se kvar otkloni.



Ako se pojavi ova lampica, zaustavite vozilo i odmah isključite motor. Proverite da li je ispravan nivo rashladne tečnosti. Ako jeste iscurila, dolijte vodu (ili antifriz) do ispravnog nivoa tečnosti (prema indikaciji).



## PRIMER

**INDIKATOR** (hemijski): materija koja pokazuje drugačiju boju u kiselim a drukčiju u alkalnim rastvorima i na taj način pokazuje završetak jedne reakcije; sredstvo koje pokazuje izvesno stanje ili promenu u izvesnom stanju uopšte.

**pH vrednost** predstavlja meru koncentracije vodonikovih jona, a koristi se kao jedan od najvažnijih parametara u ispitivanju kvaliteta kako vode za piće, tako i površinskih voda.

pH vrednost je broj bez jedinice, i za poređenje koristi se pH skala koja obuhvata vrednosti od 0 do 14, pa je tako neka sredina kisela ako joj je pH vrednost manja od 7, bazna ako joj pH vrednost veća od 7 i neutralna ako je pH vrednost jednaka 7.

Destilovana voda ima pH vrednost 7. Ova vrednost se smatra neutralnom, ni kiselom, ni baznom.

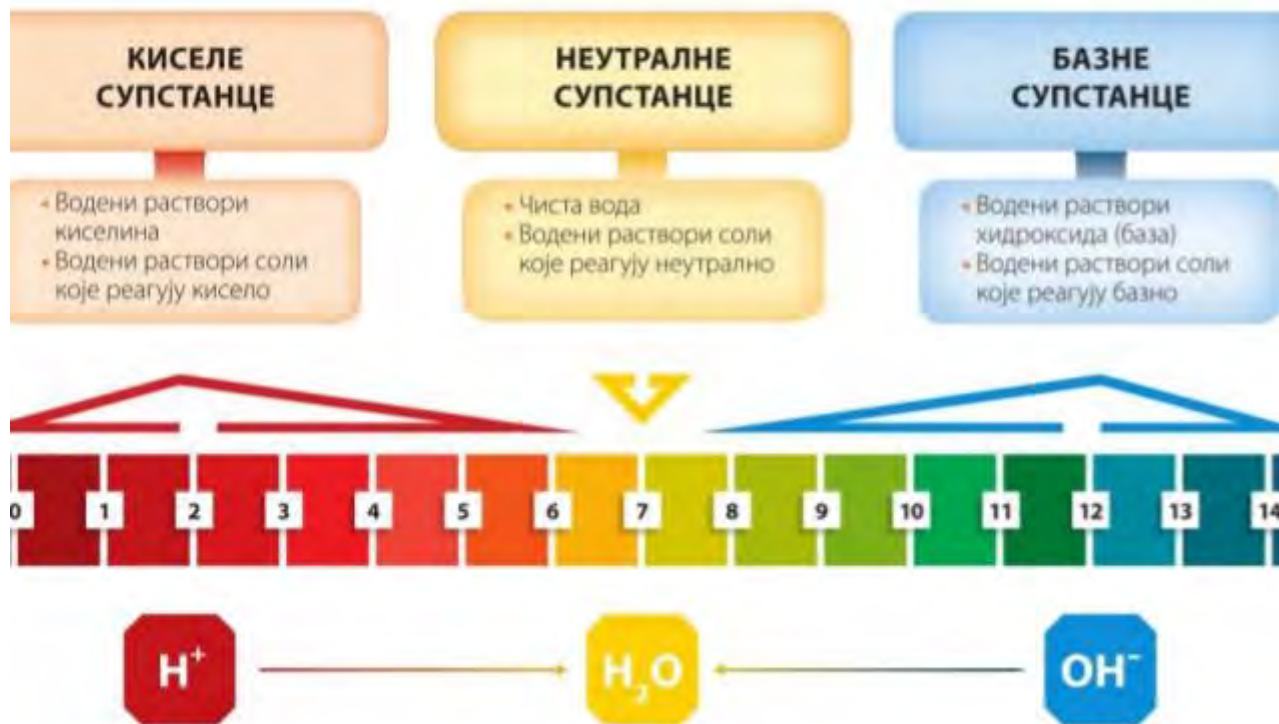
Čista, obična kišnica ima pH vrednost između 5,0 i 5,5, što se smatra blago kiselim rastvorom. Svako povećanje pH jedinice za 1 uslovljava deset puta veću koncentraciju vodonikovih jona i obratno.

U tabeli su date pH vrednosti nekih rastvora, kao i uticaj pojedinih pH vrednosti na životnu sredinu.

Uticaj na životnu sredinu	pH vrednost	Primeri
	ph=0	Kiselina u akumulatoru
	ph=1	Sumporna kiselina
	ph=2	Limunada, sirće
	ph=3	Sok od Pomorandže, Soda
Nema riba(4,2)	ph=4	Kisela kiša (4,2-4,4) Kiselo jezero (4,5)
Iyumiru punoglavci (5,5)	ph=5	Banana (5,0- 5,3) Čista kišnica (5,0-5,5)
Početak nestanka pastrmke (6,0)	ph=6	Mleko (6,5-6,8)
	ph=7	Čista voda
	ph=8	Morska voda, jaja
	ph=9	Prašak za pecivo
	ph=10	Mleko obogaćeno magnezijumom
	ph=11	Amonijak
	ph=12	Sapunica
	ph=13	Izbeljivač
	ph=14	Tečno sredstvo za čišćenje



# pH – скала





## 5.1 Pojam i značaj indikatora održivog razvoja

Uspostavljanje koncepta održivog razvoja i upravljanje njime u dužem vremenskom periodu, moguće je preko seta odgovarajućih indikatora održivog razvoja.

Da bi se ovo postiglo, nije dovoljno prikupiti nove i bolje podatke, već je potreban nov način razmišljanja i istraživanja u vezi metodologije zasnovane na indikatorima.

**Indikatori održivog razvoja ukazuju gde su uzročno posledične veze između privrede, životne sredine i društva slabe i pokazuju nam putokaz kako rešiti te probleme.**

Indikatori su raznoliki isto kao i vrste sistema koje nadgledaju, ali postoje neke karakteristike koje su zajedničke za efikasne indikatore.

Jedan od najvećih problema pri izradi indikatora održivog razvoja je u tome što su često najpotrebniji indikatori oni za koje nema podataka, dok su indikatori za koje ima podataka najmanje podobni za merenje održivosti.



Razvojem indikatora održivog razvoja bilo na nivou lokalne zajednice, regiona, države, pa i šire stvara se sistem kontinualnog praćenja nivoa i stanja u različitim oblastima: životne sredine, iskorišćenja resursa, naseljenosti, kvaliteta življenja i ekonomskih aktivnosti na području posmatrane teritorije.

Razvijeni indikatori održivog razvoja treba da budu uporedivi sa indikatorima drugih **lokalnih zajednica**, odnosno **regiona** u okviru jedne države, ali isto tako moraju omogućiti uporedivost i **van nacionalnih granica**. Ukoliko se radi o indikatorima održivog razvoja na nivou države svakako da moraju biti uporedivi na međudržavnom nivou.

Na osnovu utvrđenih vrednosti indikatora održivog razvoja dalje se stvaraju osnove za definisanje mogućih pravaca i prioriteta.

Održivi razvoj je problematika koja je sve prisutnija na međunarodnom, ali i nacionalnom i lokalnom nivou. Zahtevi održivog razvoja nameću se kao problem kojim se bavi sve veći broj država u svetu, ali i njima pripadajuće lokalne zajednice sa sve većom pažnjom posvećuju ovoj problematici.

Na taj način se lokalne zajednice, regioni, države svrstavaju u grupu onih koji strateški i dugoročno razmišljaju i unapređuju različite segmente održivog razvoja na području svoje teritorije.



Ovakav poduhvat realizovan na bilo kom nivou, svakako nije jednostavan i lak, ali rezultati koji iz njega proističu, vidljivi su kako kratkoročno, tako i dugoročno. Kratkoročno, uvideće se trenutni nivo razvoja, dugoročno otvoriće se mogućnost za dalje unapređivanje i upoređivanja sa referentnim nivoima unutar zemlje, kao i na međunarodnom nivou.

Dostignuća koncepta održivog razvoja se prate odgovarajućim **indikatorima, zasnovanim na savremenim ekološkim zakonitostima**, koji identifikuju uzročno posledične veze između ekonomske politike i politike zaštite i unapređivanja životne sredine.

**Pouzdan indikator upozorava nas na problem** pre nego što on postane preozbiljan i pomaže nam da shvatimo šta treba preduzeti da bi se taj problem rešio. Indikatori održivog razvoja ukazuju gde su uzročno posledične veze između privrede, životne sredine i društva slabe i pokazuju nam putokaz kako rešiti te probleme.

Indikatori su raznoliki isto kao i vrste sistema koje nadgledaju, ali postoje neke karakteristike koje su zajedničke za efikasne indikatore.

Efikasni indikatori su relevantni, laki za razumevanje, pouzdani i baziraju se na raspoloživim podacima.

Jedan od najvećih problema pri izradi indikatora održivog razvoja je u tome što su često najpotrebniji indikatori oni za koje nema podataka, dok su indikatori za koje ima podataka najmanje podobni za merenje održivosti.

### **Postoji nekoliko prednosti tradicionalnih indikatora:**

**Prvo, podaci su lako dostupni i mogu se upotrebiti radi poređenja na nacionalnom i međunarodnom nivou.**

**Drugo, tradicionalni indikatori nam mogu pomoći da definišemo problematične oblasti.**

**Treće, tradicionalni indikatori se mogu kombinovati radi izrade indikatora održivog razvoja.**

Pojedini indikatori održivog razvoja su stekli isti nivo podrške kao tradicionalni ekonomski indikatori i tako se pokazali kao koristan alat za unapređenje održivog razvoja. Do danas ni jedan metod za određivanje kvalitativnih pokazatelja održivog razvoja nije stekao nivo opšte prihvaćenosti.

Zato se ulaže puno napora u ovoj oblasti od strane država, stručnih i naučnih institucija iz raznih oblasti na kreiranju indikatora održivog razvoja.

## 5.2 Održivost društveno- ekonomskog sistema i životna sredina

Ukoliko indikator održivog razvoja shvatimo kao kvantitativnu informaciju koja definiše stepen ispunjenja utvrđenih kriterijuma, onda se mogu razmotriti sledeći pristupi za definisanje održivosti:

- **Održivost definisana kao saglasnost sa politički utvrđenim kriterijumima kvaliteta životne sredine.**
- **Održivost definisana uz pomoć naučno utvrđenih nivoa kritičnog opterećenja i kapaciteta nosivosti.**
- **Održivost definisana uz poštovanje kriterijuma održivosti.**

Prvi pristup znači da se za neku aktivnost može reći da je održiva ukoliko je u skladu sa politički utvrđenim kriterijumima zaštite životne sredine.

Drugi pristup se zasniva na konceptu kritičnog opterećenja i kapaciteta nosivosti u pogledu maksimalnog zagađenja ili eksploabilnih mogućnosti koje neki ekosistem može da podnese, a da opterećenje/pritisak ne prouzrokuje štetne ili negativne efekte.

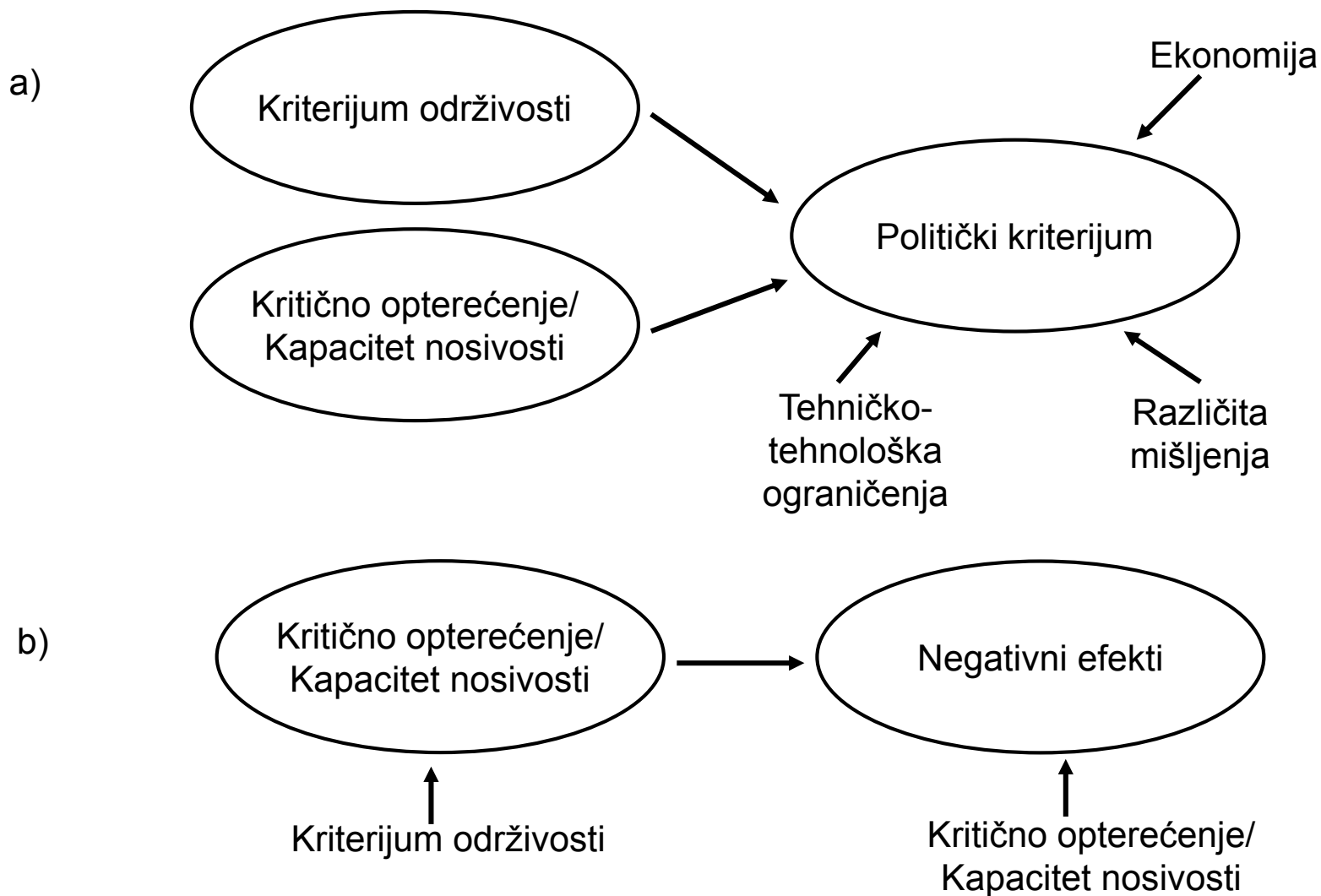
Treći pristup se može formulisati preko kriterijuma održivosti koji definišu ocenu održivosti izvesne aktivnosti ili sistema kao celine korišćenjem odgovarajućih indikatora [12].



Ovi pristupi za definisanje održivosti su međusobno povezani. Često su politički utvrđeni kriterijumi rezultat kriterijuma održivosti i empirijski utvrđenih nivoa kapaciteta nosivosti i kritičnog opterećenja, kao što je prikazano na slici 1a.

Dok se pristup kapaciteta nosivosti i kritičnog opterećenja zasniva na naučnim rezultatima, dotle na politički utvrđene kriterijume više utiču ekonomija, tehničko-tehnološka ograničenja i različita mišljenja. Na slici 1b prikazan je odnos između kriterijuma održivosti i kritičnog opterećenja.

Kriterijumi održivosti se više odnose na aktivnosti koje se odvijaju u funkcionisanju društveno-ekonomskog sistema, dok se kapacitet nosivosti i kritična opterećenja odnose na efekte određenih aktivnosti u okviru eko sistema.



Slika 7 - Odnos između tri pristupa za definisanje ekološke održivosti u društveno-ekonomskom sistemu, [12]



## 5.3 Nacionalna strategija održivog razvoja - indikatori

- Nacionalna strategija održivog razvoja Republike Srbije za period od 2008. do 2017. definiše održivi razvoj kao ciljno orijentisan, dugoročan, neprekidan, sveobuhvatan i sinergetski proces koji utiče na sve aspekte života (ekonomski, socijalni, ekološki i institucionalni) na svim nivoima.
- Prvi Izveštaj o napretku u sprovođenju Nacionalne strategije održivog razvoja usvojila je Vlada Zaključkom 24. juna 2010. godine gde su prezentovani indikatori održivog razvoja i njihove vrednosti kojima se može pratiti napredak u sprovođenju Strategije.
- Pri odabiru indikatora za oblast životne sredine pošlo se od definicije po kojoj procena održivosti treba da pruži odgovore na suštinska pitanja u ovoj oblasti.

**UNID agenda održivog razvoja do 2030...:Potrebno je da svaka zemlja razvije nacionalne indikatore i program implementacije putem individualnih planova razvoja**

Табела 1: Трендови индикатора одрживог развоја за област животне средине, [12]

Број усвојених стратегија локалног одрживог развоја	2007 105	2008 128	↗
Број еколошких удеса и штете у њима	2008 42	2009 15	↗
Процент буџетских средстава утрошених за заштиту животне средине	2008 0,38	2009 0,49	↗
Енергетска интензивност	2007 1,20	2008 1,16	↗
Укупне годишње емисије гасова са ефектом стаклене баште	2006 6,48	2007 6,73	↘
Процент рециклаже укупне количине отпада	2008 недоступно	2009 недоступно	?
Процент површине заштићених природних добара	2008 5,86	2009 5,86	~

Pri odabiru indikatora za oblast životne sredine pošlo se od definicije po kojoj procena održivosti treba da pruži odgovore na suštinska pitanja u ovoj oblasti, a trendovi su u ovom izveštaju prikazani grafičkim simbolima i odgovarajućom bojom.

- ↑ - pozitivan trend (ka višem nivou održivosti),
- ↓ - negativan trend (ka nižem nivou održivosti),
- ~ - stagnacija (nepromenjeni nivo održivosti),
- ? - nedostupni podaci

## 5.4 Nacionalna lista indikatora životne sredine

Centralna uloga u cikličnom procesu stalnog napretka ka održivom razvoju i metodološkom unapređenju izveštavanja, pripada i stalnoj proceni i vrednovanju uzroka, stanja, posledica i efekata programa upravljanja životnom sredinom.

Operativna primena strategije održivog razvoja zahteva monitoring, dokumentovanje promena i trendova korišćenjem odgovarajućih indikatora kao alata za dobijanje informacija. U oblasti životne sredine informacioni sistem treba da sadrži međusobno informaciono povezane elektronske baze podataka i izvore podataka o stanju, pritiscima na životnu sredinu i prostornim obeležjima, kao i druge podatke i informacije na nacionalnom nivou.

Uspostavljanje, vođenje, razvijanje, koordinisanje i održavanje jedinstvenog informacionog sistema, koji vodi Agencija za zaštitu životne sredine, uređuje se Uredbom o sadržini i načinu vođenja informacionog sistema zaštite životne sredine [13] i Nacionalnom listom indikatora zaštite životne sredine i kriterijumima za izbor liste (Tabela 2).

Tabela 2: Kriterijumi za izbor nacionalne liste indikatora zaštite životne sredine Srbije, [12]

<p><b>Значај на националном и међународном нивоу</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикатор пружа информације или описује појаве у области животне средине на националном нивоу.</li> <li>• Широка сагласност о значају индикатора на националном нивоу.</li> <li>• Уколико је могуће, индикатор је усклађен са међународно прихваћеним индикаторима ради поређења на том нивоу.</li> </ul>
<p><b>Релевантност</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикатор обезбеђује информације на нивоу погодном за креирање националне политике, стратегија, закона и подзаконских аката.</li> <li>• Индикатор представља најбоље мерило узрока, стања, последица и ефеката програма управљања животном средином.</li> <li>• Агенција за заштиту животне средине је релевантна за извештавање коришћењем датог индикатора.</li> </ul>
<p><b>Мерљивост и статистичка исправност</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикатор се мери и прати систематски и доследно током времена ради извештавања о одговарајућим трендовима.</li> <li>• Индикатор је изведен из података високог нивоа поузданости уз одговарајућу статистичку и методолошку исправност.</li> <li>• Уколико је могуће, индикатор може бити разложен ради детаљнијег приказа информација које садрже параметри од којих је креиран.</li> </ul>
<p><b>Једноставност и лакоћа разумевања</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикатор је лако схватљив за јавност.</li> <li>• Индикатор је лак за интерпретацију тако да се промене вредности индикатора могу једноставно повезати са побољшањем односно погоршањем посматране појаве у животној средини.</li> </ul>
<p><b>Економска оправданост</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уколико је могуће, индикатор је базиран на већ постојећим подацима и информацијама.</li> <li>• Мониторинг и израда индикатора не доводи до неоправданих трошкова.</li> </ul>

#### **5.4.1 Značaj na nacionalnom i međunarodnom nivou**

- Indikator pruža informacije ili opisuje pojave u oblasti životne sredine na nacionalnom nivou.
- Široka saglasnost o značaju indikatora na nacionalnom nivou.
- Ukoliko je moguće, indikator je usklađen sa međunarodno prihvaćenim indikatorima radi poređenja na tom nivou.

#### **5.4.2 Relevantnost**

- Indikator obezbeđuje informacije na nivou pogodnom za kreiranje nacionalne politike, strategija, zakona i podzakonskih akata.
- Indikator predstavlja najbolje merilo uzroka, stanja, posledica i efekata programa upravljanja životnom sredinom.
- Agencija za zaštitu životne sredine je relevantna za izveštavanje korišćenjem datog indikatora.

#### **5.4.3 Merljivost i statistička ispravnost**

- Indikator se meri i prati sistematski i dosledno tokom vremena radi izveštavanja o odgovarajućim trendovima.
- Indikator je izveden iz podataka visokog nivoa pouzdanosti uz odgovarajuću statističku i metodološku ispravnost.
- Ukoliko je moguće, indikator može biti razložen radi detaljnijeg prikaza informacija koje sadrže parametri od kojih je kreiran.

#### **5.4.4 Jednostavnost i lakoća razumevanja**

- Indikator je lako shvatljiv za javnost.
- Indikator je lak za interpretaciju tako da se promene vrednosti indikatora mogu jednostavno povezati sa poboljšanjem odnosno pogoršanjem posmatrane pojave u životnoj sredini.

#### **5.4.5 Ekonomska opravdanost**

- Ukoliko je moguće, indikator je baziran na već postojećim podacima i informacijama.
- Monitoring i izrada indikatora ne dovodi do neopravdanih troškova.

#### **5.4.6 Kriterijumi za izbor nacionalne liste indikatora**

Kriterijumi za izbor nacionalne liste indikatora zaštite životne sredine obuhvataju sva tri pristupa kojim je definisana održivost (poglavlje Održivost društveno-ekonomskog sistema i životna sredina) i sistematizovani su prema značaju, relevantnosti, merljivosti, jednostavnosti i ekonomskoj opravdanosti.



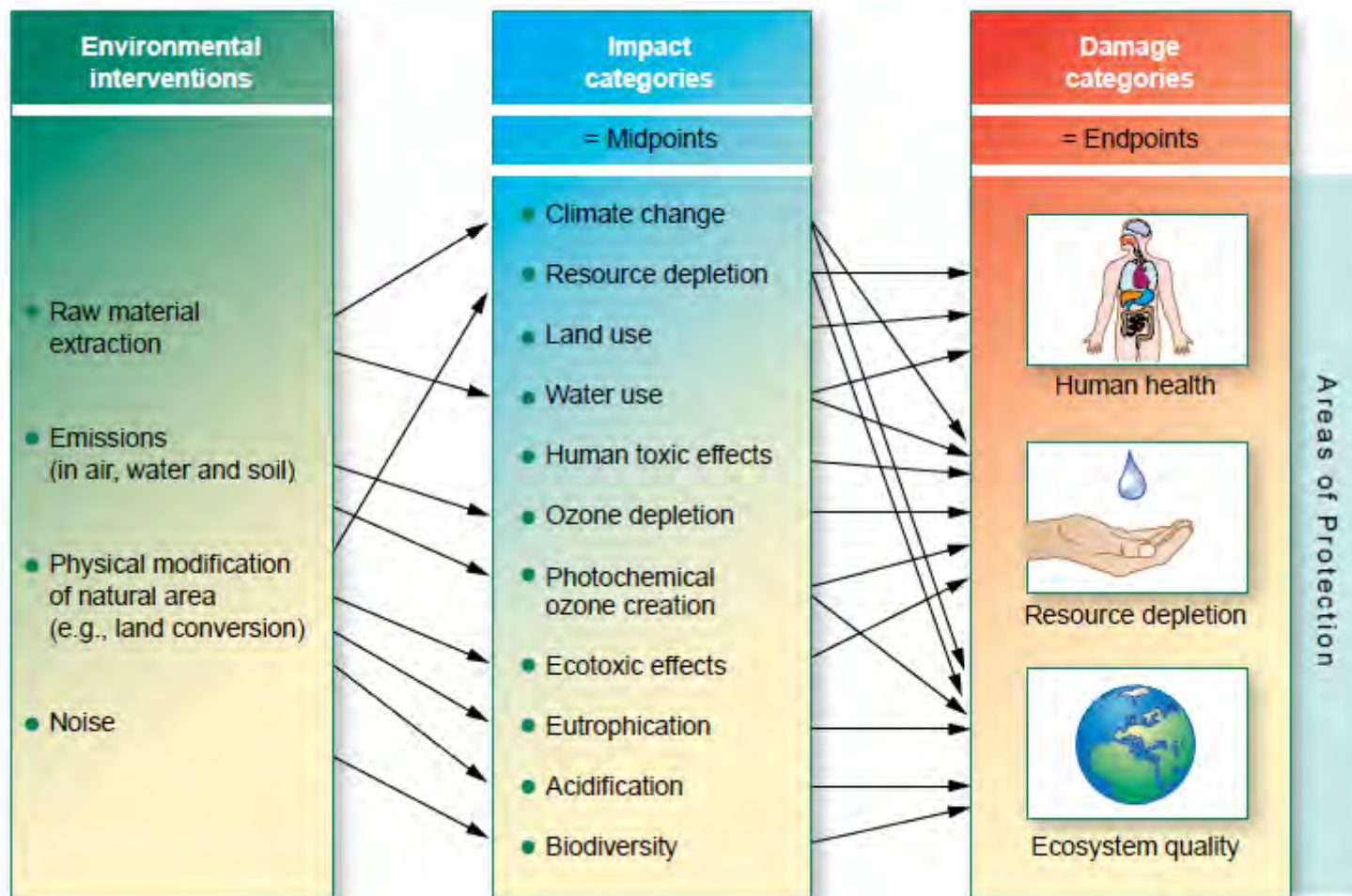
Set kriterijuma sa izborom **nacionalne liste indikatora** zaštite životne sredine omogućava stvaranje uslova da Informacioni sistem pruži informacije na osnovu podataka koji su obrađeni i analizirani u skladu sa **međunarodnom i evropskom metodologijom**. Na taj način biće omogućena razmena podataka o životnoj sredini sa postojećim sličnim sistemima na nivou Evropske unije i država članica, povezanim u **Evropsku informacionu i osmatračku mrežu (EIONET)**.

Informacioni sistem je koncipiran kao **decentralizovan** i integrisan sistem na osnovu kojeg se informacije i podaci zajednički koriste i koji je organizovan kroz koncept GIS-a, dostupan kroz jedinstveni internet-portal i zasnovan na mreži subjekata izveštavanja i referentnih centara.

Suština potrebe za donošenjem i primenom **nacionalne liste indikatora** zaštite životne sredine je okolnost da je zbog porasta količine i raspoloživosti podataka o društvenoj, ekonomskoj i životnoj sredini potrebno u kreiranju odgovarajućih politika uneti smisao u ove podatke kako bi se omogućilo donošenje najboljih mogućih odluka.

Uobičajeni način da se izbegne mnoštvo podataka je da se upotrebe indeksi i indikatori kao alat za dobijanje informacija. Različiti korisnici (političari, javnost, stručnjaci) imaju različite pristupe u preduzimanju aktivnosti u domenu zaštite životne sredine i održivog razvoja. Svojstva indikatora treba da se podudaraju sa potrebama njihovih korisnika i imaju lako razumljive ciljeve. Dobra "veza" korisnik-indikator efikasno prenosi odgovarajuće informacije što omogućava korisniku da donosi najbolje moguće odluke.





Eutrofikacija: usled ljudskih delatnosti dolazi do prenamnoženosti vodenih biljaka, najčešće algi, što ima negativne posledice po vodeni živi svet.





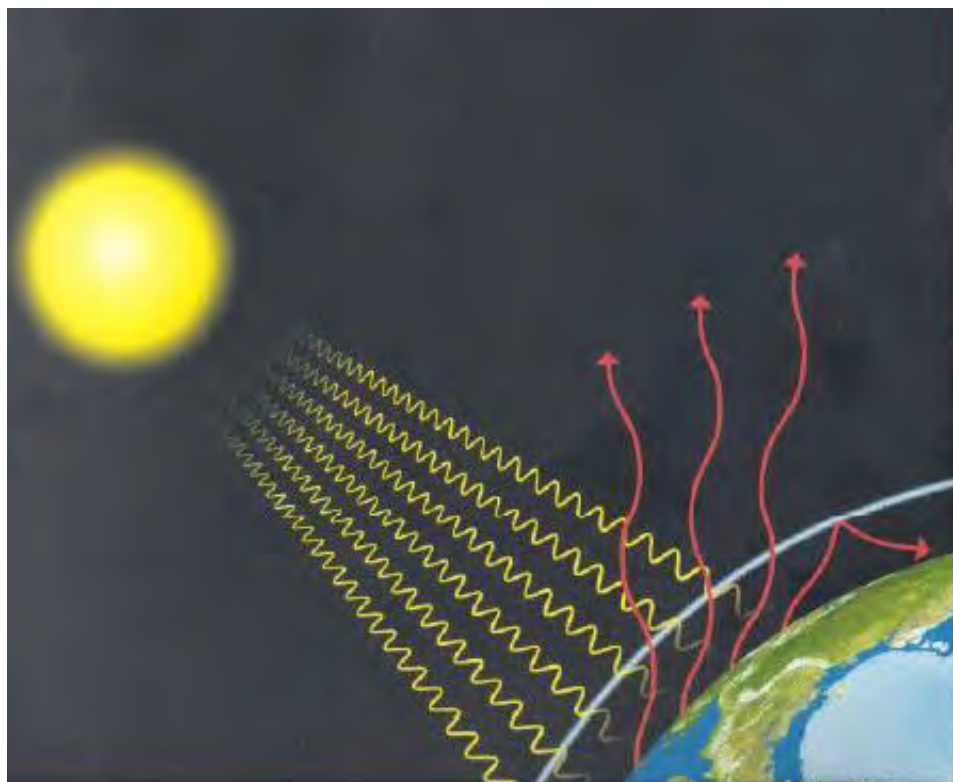
*Ekološki otisak predstavlja zbir svih ekoloških usluga koje ljudi „zahtevaju“ od određenog prostora.*

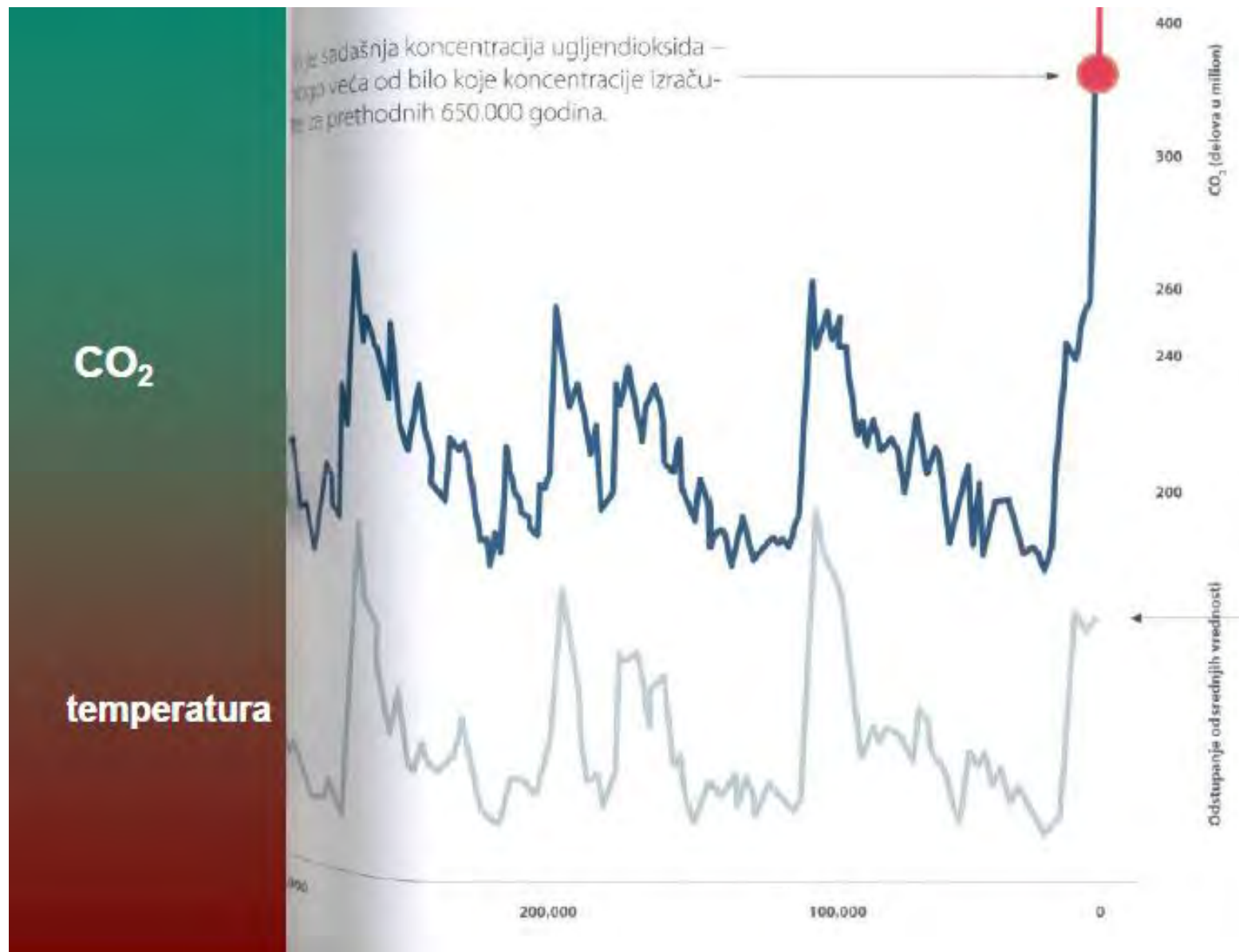
Koje pojave ukazuju na globalni globalni karakter zagađenja životne životne sredine?

- Acidifikacija (kisele kiše) - emisija SO<sub>2</sub>
- Oštećenje ozonskog omotača
- Globalno zagrebanje - emisija gasova “staklene “staklene bašte”

Osim vodne pare, najznačajniji gasovi sa efektom staklene bašte su ugljen-dioksid, koji je odgovoran za oko 62% ukupne dodatno proizvedene toplote, metan (oko 20 %), hlorofluorougljenici (oko 10 %), azot-suboksid (oko 6 %) i troposferski ozon (oko 2 %).

## Šta je efekat staklene bašte?

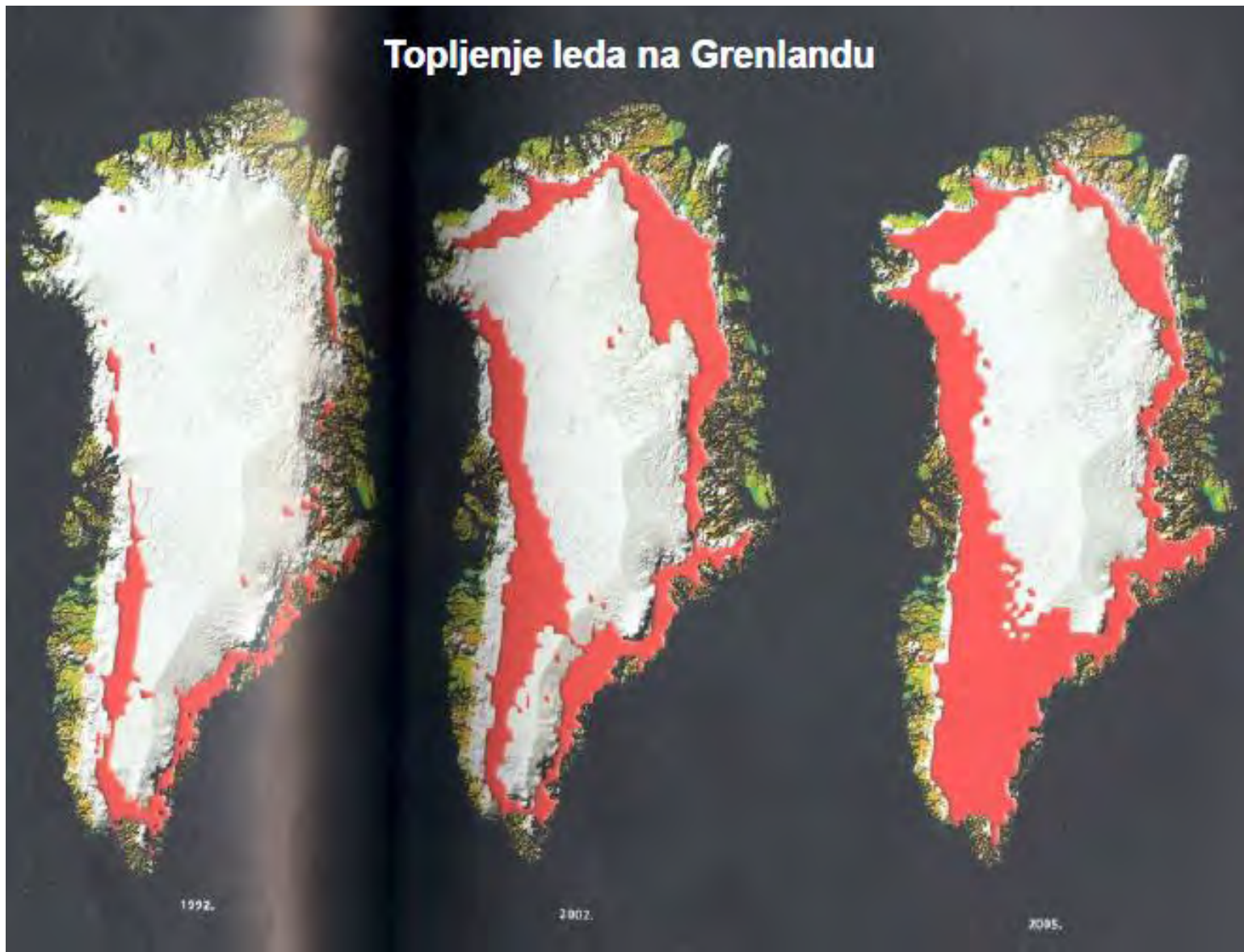




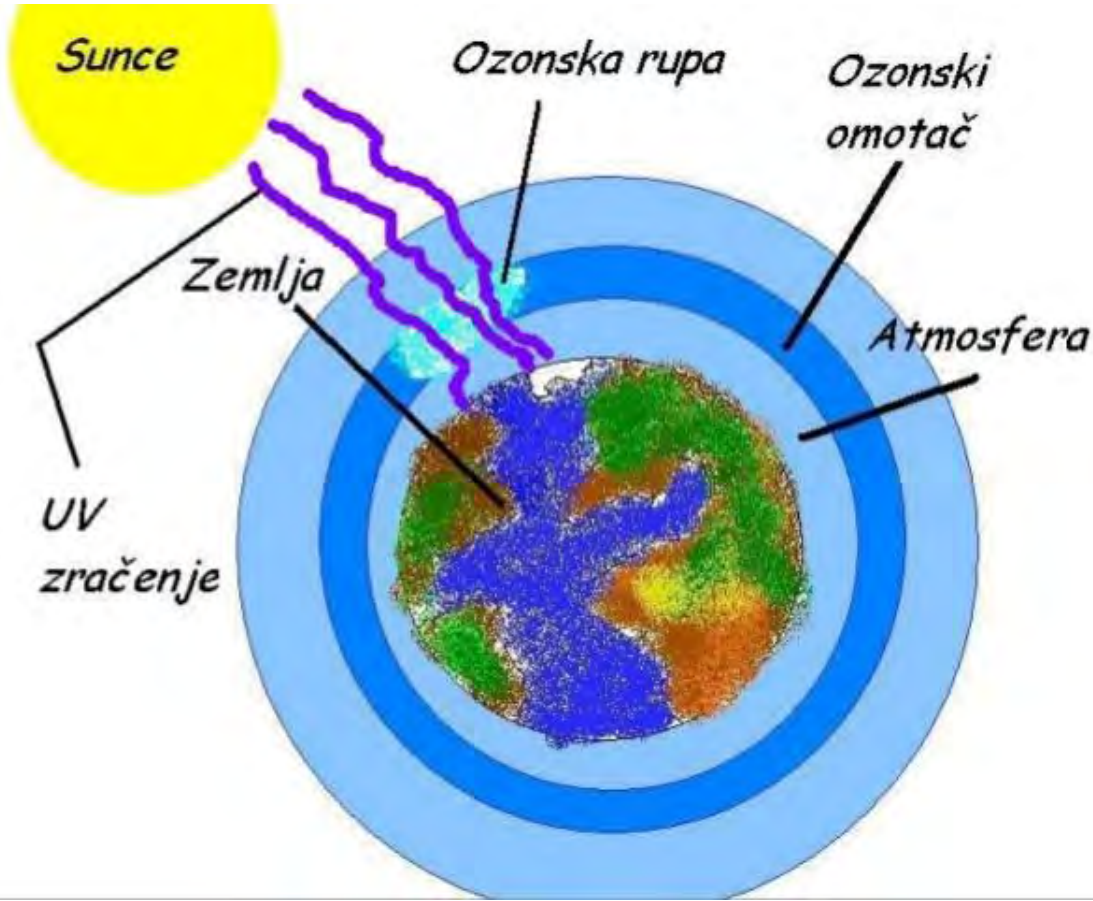




## Topljenje leda na Grenlandu



Ozon je „filter“ za ultraljubičasto zračenje sa Sunca, koje ima talasnu dužinu manju od 320 nm. Osim ozona ni jedan od preostalih sastojaka atmosfere ne apsorbuje UV zračenje u rasponu od 240 do 290 nm. Kad bi to zračenje došlo do Zemljine površine, oštetilo bi genetički materijal (DNK), a fotosinteza, koja je neophodna za biljni svijet, bila bi onemogućena. [1]



Emisije koje u različitim kombinacijama sadrže hemijske elemente: hlor, fluor, brom, ugljenik i vodonik (freon, halon i dr.) oštećuju ozonski omotač.

## AGENDA 2030: KAKO UČINITI SVET BOLJIM MESTOM ZA ŽIVOT?

Agenda 2030, prepoznatljiva je po svojih 17 ciljeva. Ciljevi održivog razvoja prevashodno treba da doprinesu smanjenju siromaštva, kao i nejednakosti i nepravde, uz to da utiču na uzroke i minimalizuju posledice klimatskih promena.







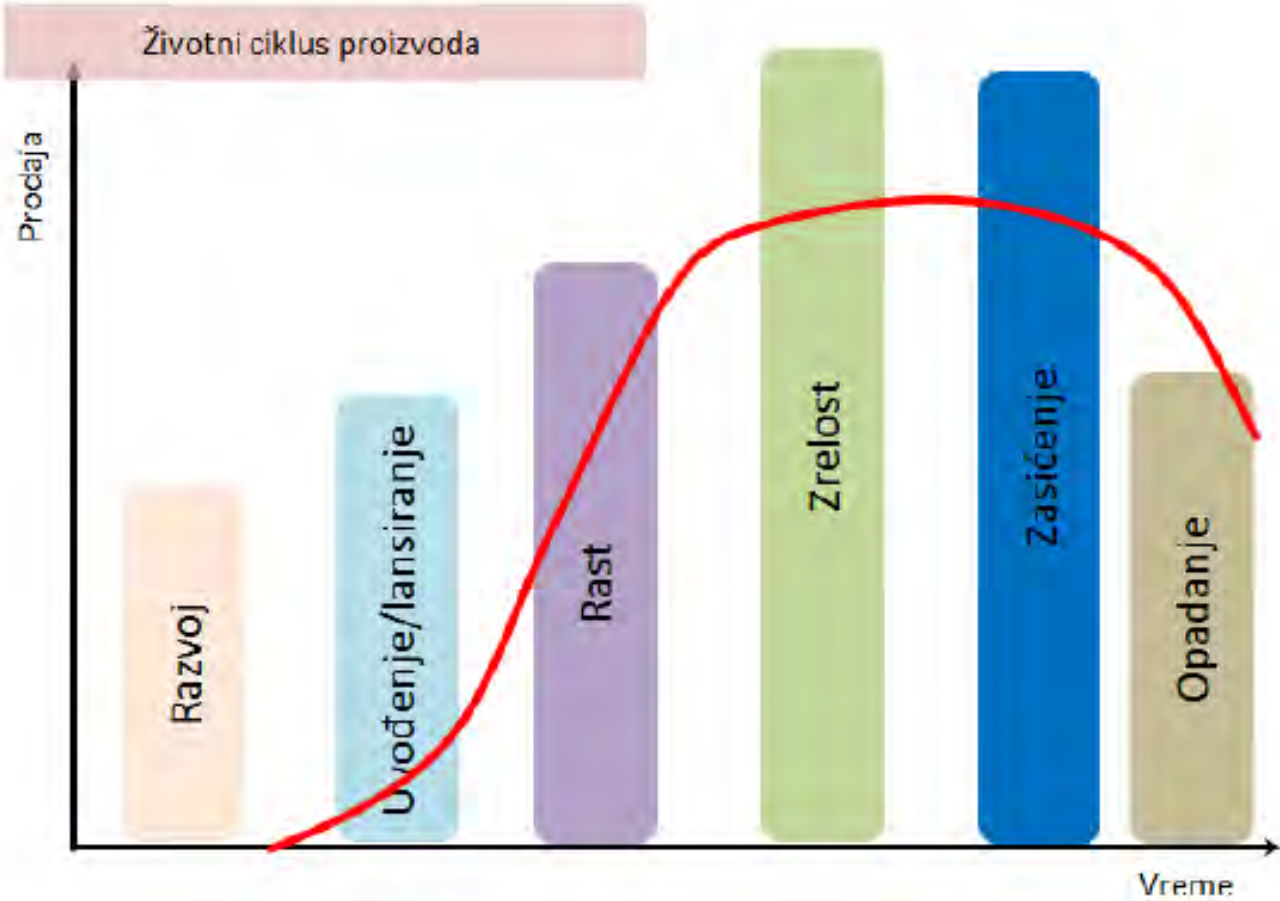
## Životni CIKLUS proizvoda

U literaturi se sreću dva pristupa životnom CIKLUSU (veku) proizvoda:

I - ekonomski, koji posmatra proizvod na tržištu od prve prezentacije do zastarevanja (**zasićenja**) i

II - ekološki, koji posmatra proizvod u eksploataciji od pojave, upotrebe, prerade nakon životnog ciklusa, i do odlaganja na deponiji.

Ekonomski aspekt:

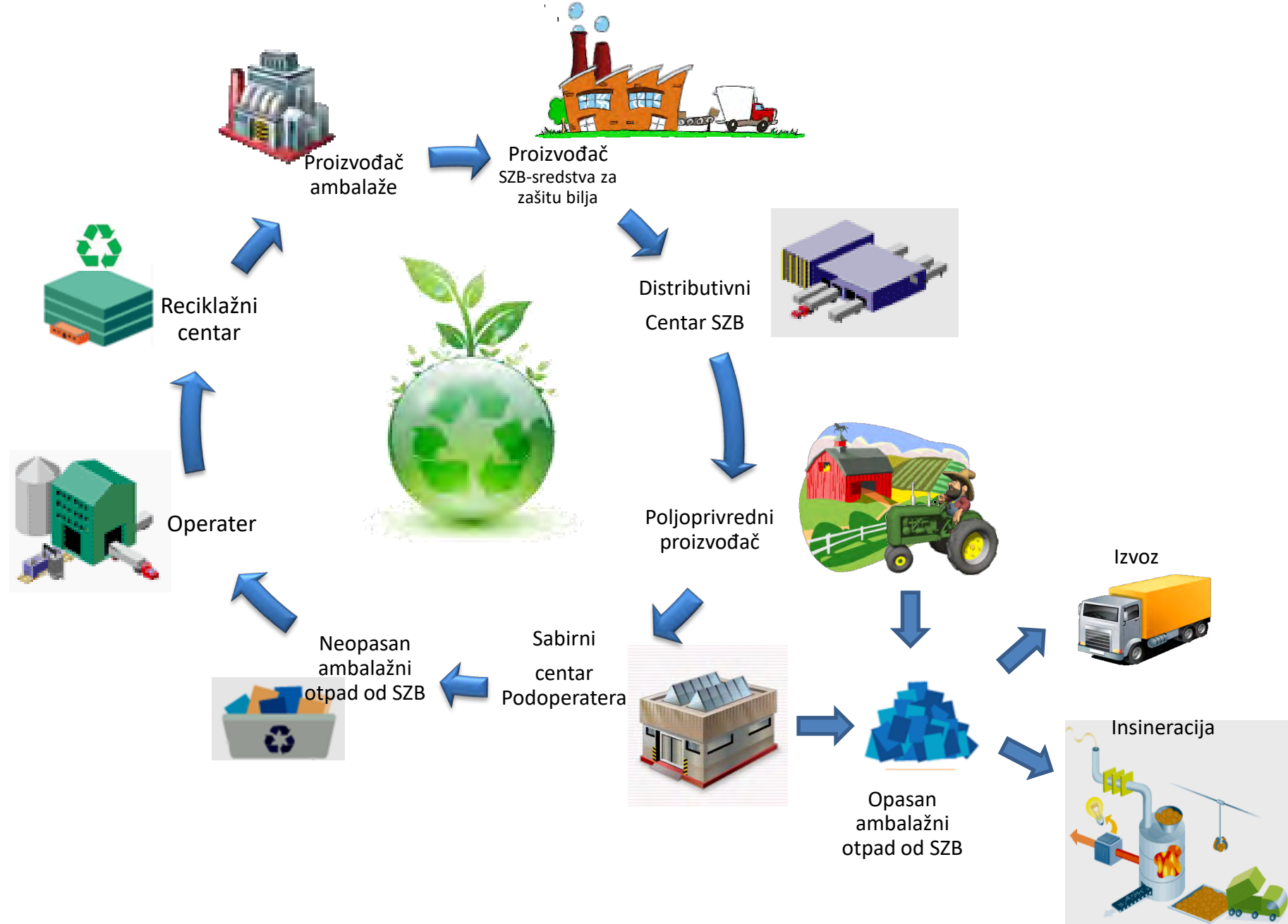


## 6. ANALIZA ŽIVOTNOG CIKLUSA (LCA)

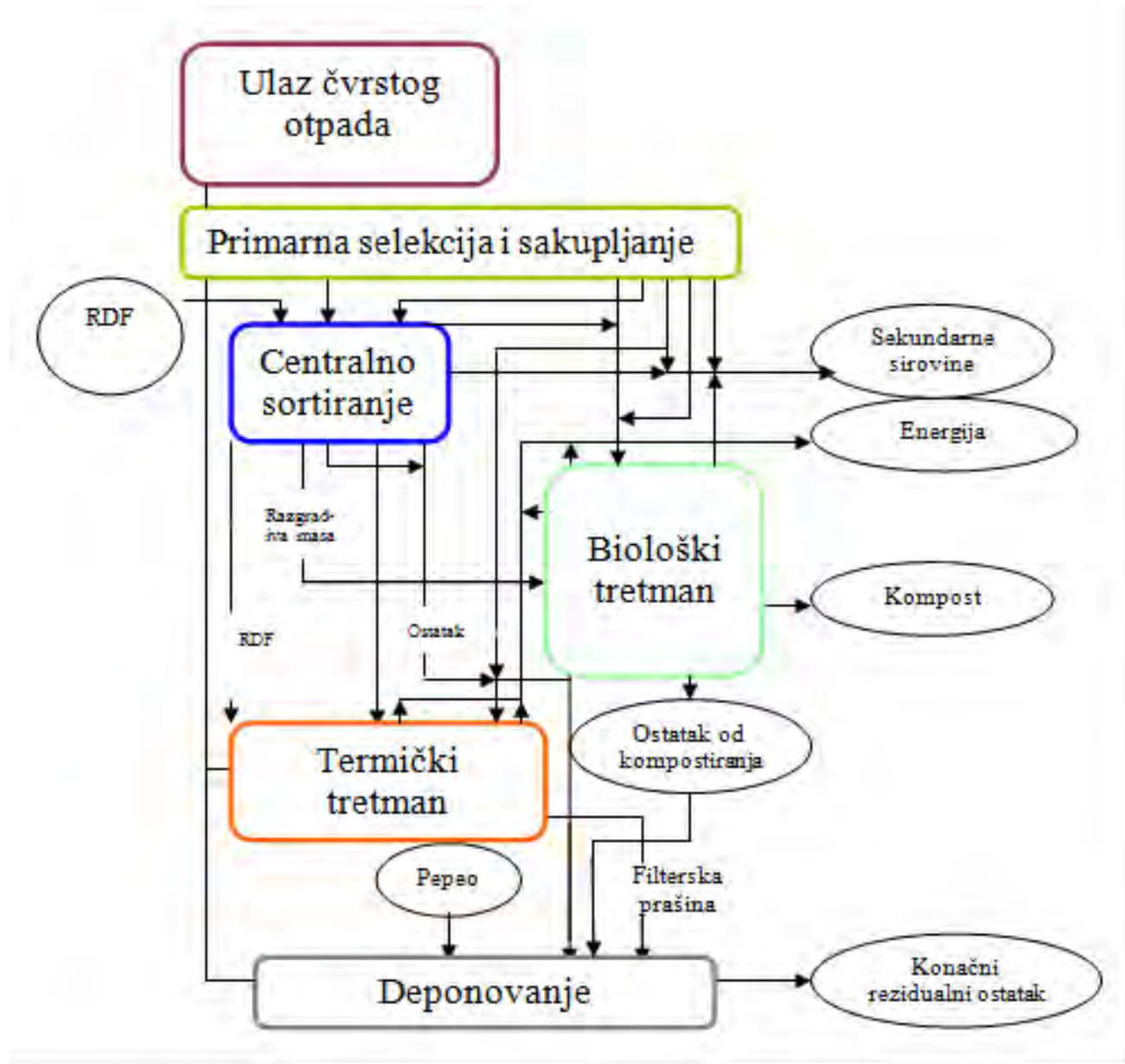
### ŽIVOTNI CIKLUS PROIZVODA



# “Životni ciklus” ambalaže od koji uključuje **PODOPERATERA** u sistem upravljanja otpadom



ČVRSTI OTPAD



## **SKRAĆENICE:**

**LCA – Analiza životnog ciklusa**

**LCI – Analiza inventara životnog ciklusa**

**LCIA – Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa**

## ANALIZA ŽIVOTNOG CIKLUSA (LCA)

**Ocenjivanje životnog ciklusa (engleski: Life Cycle Assessment - LCA) je alat za donošenje odluke o izradi ili kvalitetu određenog proizvoda uz identifikaciju njegovog uticaja na životnu sredinu imajući u vidu celokupan životni ciklus proizvoda,** odnosno to je proces analize materijala, energije, emisija i otpada koje „produkuje“ proizvod (ili sistema usluga), kroz celokupan životni ciklus od nastanka tj. počevši od resursa i eksploatacije materijala pa do konačnog odlaganja [14].

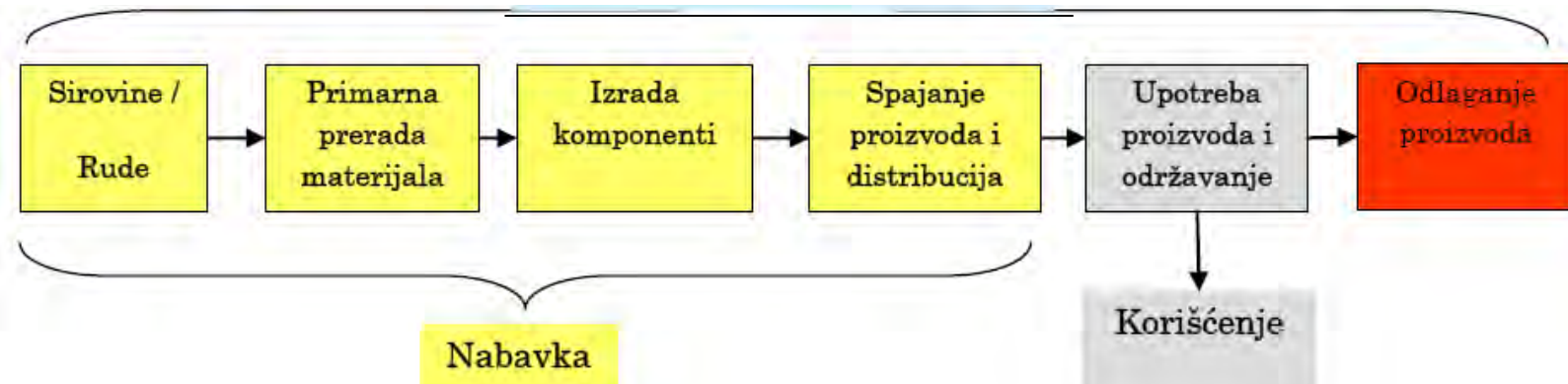
LCA analizira sve i/ili više faza životnog ciklusa proizvoda, uzima u obzir različite uticaje tih faza na životnu sredinu i prirodne resurse, ocenjuje i analizira i interpretira rezultate. Na ovaj način, LCA pomaže kompanijama da odluče do kog nivoa je potrebno „ugraditi“ problematiku zaštite životne sredine u proces odlučivanja o karakteristikama proizvoda koji se procesira odnosno o vrstama usluga koje kompanija vrši.

Ova metoda je regulisana i međunarodnom serijom standarda ISO 14000, te je i to razlog njene najšire primene u odnosu na ostale metode projektovanja za životnu sredinu. U standardima serije ISO 9000 razvoj proizvoda se posmatra kao jedna faza u životnom ciklusu proizvoda, koji se završava postupkom upravljanja izmenama. Nasuprot tome, u standardu ISO 14040:2008 posmatra se životni vek proizvoda, posebno iz ugla uticaja proizvoda na životnu sredinu. Sa treće strane, direktive Novog pristupa naglašavaju aspekt bezbednosti proizvoda, energetske efikasnosti i korišćenje neobnovljivih sirovina i energije.



## LCA DAJE ODGOVORE NA PITANJA:

- koje proizvode proizvesti ,
- kako isprojektovati proizvod
- koje vrste sirovina koristiti
- koje izvore energije koristiti;
- kakav tip i koju ambalažu koristiti;
- kako upravljati generisanim otpadom;
- kakav je sadržaj informacija koji se daje potrošačima ;
- koji su relevantni indikatori uticaja na životnu sredinu .



Slika 8 - Životni ciklus proizvoda, [14]



## **LCA pomaže donosiocima odluka**

- da identifikuju i nenamerne uticaje aktivnosti (npr. nenamena emisija gasova staklene bašte koja može ugroziti prednosti nove tehnologije);
- da obezbedi razmatranje svih medija životne sredine kroz ceo životni ciklus (npr. podjednako razmatranje emisija u vazduh, vodu i zemlju tokom izgradnje, rada i stavljanja van pogona postrojenja);
- da spreče “prenošenje” problema zagađivanje iz jedne faze u drugu, između geografskih prostora i između medijuma životne sredine (na pr. LCA obezbeđuje da se mere zaštite vazduha koje su primenjene na jednom mestu ne „pretvore“ u zagađenje voda na drugom);
- da identifikuju mogućnosti za poboljšanje ekonomskih i performansi zaštite životne sredine različitih tehnologija, projekata, proizvoda i usluga (na pr. kroz identifikaciju kritičnih tačaka tzv. “hotspots” koje je potrebno rešiti);
- da komuniciraju efikasnije sa različitim učesnicima koji su zainteresovani za informacije o eventualnim posledicama projekata i tehnoloških opcija (na pr. proces izrade LCA zahteva učešće različitih zainteresovanih strana čime se uspostavlja komunikacija i obezbeđuje informisanost o punom uticaju i/ili koristima koje određne promene ili novi proizvodni procesi i proizvodi donose) [14];

LCA može da pomogne u:

- utvrđivanju mogućnosti za poboljšanje zaštite životne sredine od uticaja proizvoda u različitim fazama njihovog životnog ciklusa,
- informisanju različitih ciljnih grupa koje odlučuju u industriji, vladi i nevladinim organizacijama (npr. u cilju strateškog planiranja, utvrđivanju prioriteta, projektovanju ili izmeni projekta za proizvode ili procese)
- izboru odgovarajućih pokazatelja (indikatora) učinka zaštite životne sredine, uključujući i postupke merenja zagađenja , i
- marketingu (npr. primena sheme „eko“- obeležavanja, sačinjavanja izjave u vezi sa zaštitom životne sredine, ili proizvodnjom deklaracije proizvoda u vezi sa zaštitom životne sredine).

LCA tehnika daje pregled svake faze životnog ciklusa određenog proizvoda , od nabavke materijala, kroz proizvodnju, distribuciju, upotrebu, ako je moguće ponovnu upotrebu ili reciklažu da konačnog odlaganja.

Kroz ovaj postupak analize se takođe identifikuju i svi koraci ili procesi između različitih faza i za svaki od tih koraka se definišu ulazi (materijali, resursi i energija) i izlazi (emisije u vodu, vazduh i čvrsti otpad) koji se uzimaju u obzir pri definisanju uticaja [14].



**Identifikacija stanja životne sredine koja rezultira usled uticaja određenih ulaza, odnosno izlaza se ocenjuje kroz studiju ocenjivanja uticaja životnog ciklusa. Na osnovu ove studije se dobija opšta slika uticaja posmatranog sistema proizvoda ili usluga na životnu sredinu.**

**Dobijene informacije se mogu kombinovati sa drugim ocenjivačkim instrumentima u cilju ocene proizvoda ili usluge koje se produkuju kroz celokupan njihov životni ciklus. Sprovedenjem studije ocenjivanja životnog ciklusa za alternative proizvoda ili usluge omogućava se bolje razumevanje i mogućnost komparacije uticaja na životnu sredinu.**

**Ocenjivanje životnog ciklusa jeste kompilacija/kombinacija i evaluacija ulaza i izlaza i potencijalnih uticaja na životnu sredinu sistema proizvoda ili usluga kroz celokupan životni vek.**

Standard **ISO 14040** pruža principe i okvire za ocenjivanje životnog ciklusa. Ocenjivanje životnog ciklusa - tehnika ocenjivanje životnog ciklusa jeste instrument koji uzima u obzir sve operacije vezane za jedan proizvod ili uslugu. Studija LCA obuhvata četiri faze i zaključna razmatranja

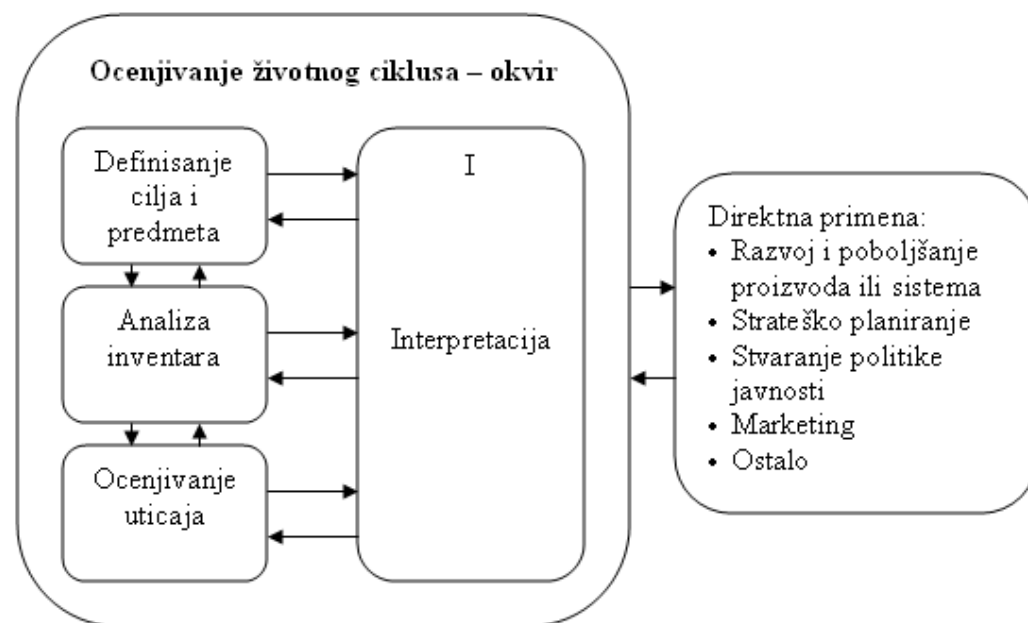
**1. Faza definisanja cilja, područja primene, i obima LCA**

**2. Faza prikupljanje podataka i formiranja inventara LCI (engl. Life cycle inventory)**

**3. Faza ocenjivanja uticaja životnog ciklusa - LCIA (engl. Life cycle impact assessment)**

**4. Faza Interpretacije rezultata primene LCA**

**- Zaključna razmatranja**



Slika 9 - Faze studije ocenjivanja životnog ciklusa, [14]

## **6.1 Definisane cilja i predmeta studije**

**Definisanjem cilja i razloga za izvođenje LCA određuju se opcije koje će se upoređivati kao i namena rezultata. Namena studije LCA određuje način sprovođenja Studije, tip i format zahtevanih podataka.**

**Definisane cilja je osnova svakog LCA istraživanja. S obzirom da svaka faza LCA pruža različite mogućnosti za izbor i vrednovanje, to jasno i jednoznačno definisan cilj doprinosi kvalitetu rezultata.**

**LCA studija se mora sprovoditi transparentno što obuhvata praćenje pribavljanja podataka, sprovođenje kontrole i validacije. Finalni izveštaj Studije mora sadržati potpun i transparentan zapis o celokupnom toku studije.**

**Predmet Studije LCA treba da bude dovoljno jasno definisan i da obezbedi širinu, dubinu i detalje o studiji koji su kompatibilni i dovoljni da bi se opravdao cilj [15].**

**Predmet Studije u osnovi opisuje parametre i mogućnosti studije koja se sprovodi.**

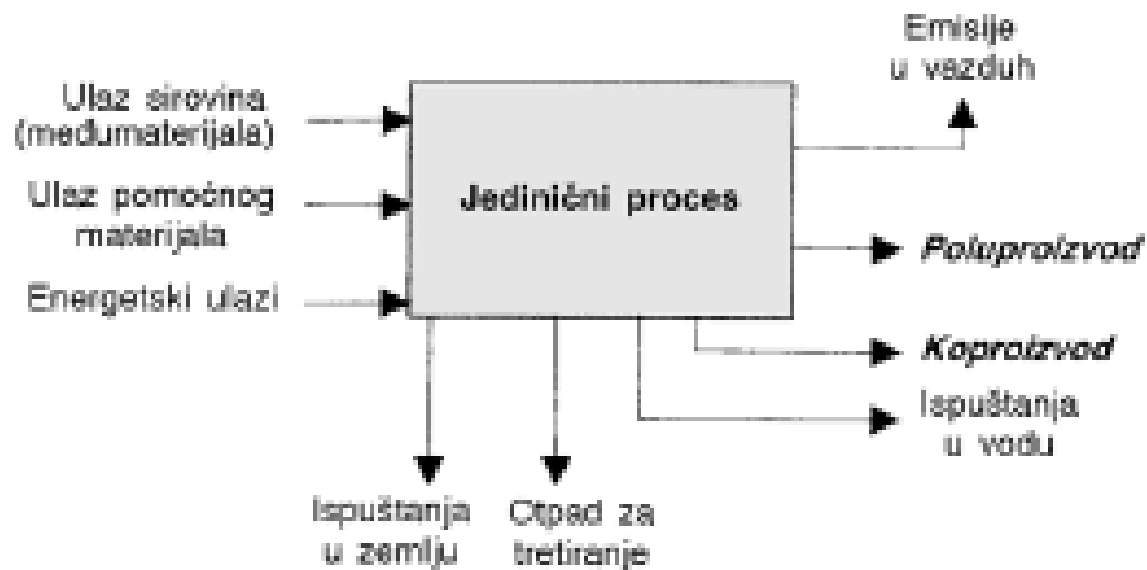
U ovoj fazi se postavljaju granica sistema (tehničke, geografske ili vremenske) kao procedura pribavljanja i korišćenja podataka. Za sva postavljena pravila i pretpostavke pri sprovođenju LCA mora postojati validna dokumentacija kojom se postavke dokazuju .

**Sistem proizvoda je skup jediničnih procesa sa elementarnim tokovima i tokovima proizvoda, koji realizuje jednu ili više definisanih funkcija i koji modelira životni ciklus proizvoda. Sistem proizvoda jeste niz unutrašnjih , povezanih operacija koje se dešavaju u životnom ciklusu proizvoda ili usluge. Sam sistem se nalazi unutar granica sistema.**

LCA modelira životni ciklus proizvoda kao sistem proizvoda, koji sprovodi jedan ili više definisanih funkcija. Osnovna osobina sistema proizvoda je karakterisana njegovom funkcijom i ne može se pojedinačno definisati u odnosu na gotov proizvod.

Ova definicija obuhvata potrebu za definisanjem svih operacija koje se odnose i na tokove međuproizvoda i koje podrazumevaju jednu ili više definisanih funkcija.

**Sistem proizvoda se deli na niz jediničnih procesa , a svaki jedinični proces obuhvata aktivnosti jedne operacije ili grupe operacija.** Elementarni procesi povezani su jedan sa drugim tokovima međuproizvoda, tokovima otpada za tretman ili drugim sistemima proizvoda [15].



Slika 10 - Jedinični proces, [15]

U okviru granica sistema, za formiranje inventara potrebno je sakupiti kvalitativne i kvantitativne podatke za sve ulaze i izlaze za svaki jedinični proces. Sakupljeni podaci se, bez obzira da li su dobijeni merenjem, izračunavanjem ili su procenjeni, koriste da kvantifikuju jedinične procese.

**Funkcionalna jedinica** je mera za **funkcionalne izlaze sistema proizvoda**. Funkcionalna jedinica se formira tako da je u skladu sa zahtevima postavljenog cilja i predmeta Studije. Osnovna svrha funkcionalne jedinice je da obezbedi referentni nivo za normalizaciju ulaznih i izlaznih podataka u cilju daljeg poređenja rezultata LCA studije koje se sprovode za proizvode ili usluge. Zbog toga, funkcionalna jedinica treba da je jasno definisana i merljiva, i predstavlja "kamen temeljac" Studije. **Faze i jedinični procesi vezane za funkcionalnu jedinicu predstavljaju sistem proizvoda.**

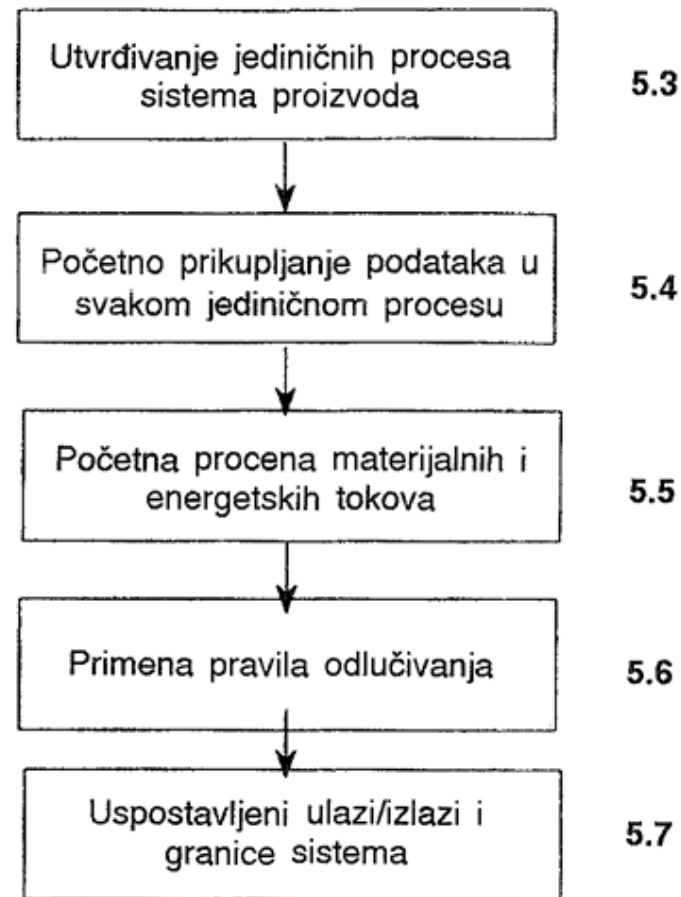
Funkcionalna jedinica se često izražava po **količini proizvoda** (npr. kg ili l) i treba da je povezana sa funkcijom usluge proizvoda, po ekvivalentu/meri upotrebe.

**Granice sistema** definišu koje jedinične procese je potrebno uključiti u sistem. Modelovanje sistema proizvoda se bazira na postavci da su ulazi i izlazi na granicama sistema elementarni tokovi. Elementarni tok može da bude materijal ili energija koja ulazi u sistem i koja je uzeta iz životne sredine bez prethodne prerade ili materijal i/ili energija koja napušta sistem i koja se oslobađa u životnu sredinu, bez dodatne prerade [15].



Prilikom postavljanja granica sistema treba uzeti u obzir nekoliko faza životnog ciklusa, jedinične procese i tokove:

- dobijanje sirovina;
- ulazi i izlazi u glavnom proizvodnom / procesnom nizu;
- distribucija/ transport;
- proizvodnju i upotrebu goriva, električne energije i toplote;
- korišćenje i održavanje proizvoda;
- odlaganje procesnog otpada i proizvoda;
- regeneraciju korišćenih proizvoda (uključujući ponovno korišćenje energije);
- proizvodnju pomoćnih materijala;
- proizvodnju, održavanje i prestanak rada glavne opreme;
- dopunske operacije, kao što su osvetljavanje i grejanje.



Slika 11 -Identifikacija ulaza i izlaza, [15]

## 6.2 Analiza inventara životnog ciklusa (LCI)

Druga faza Studije LCA - Analiza inventara životnog ciklusa podrazumeva **prikupljanje podataka i proceduru proračuna u cilju kvantifikovanja relevantnih ulaza i izlaza sistema proizvoda.**

To je proces kojim se sakupljaju podaci za svaki jedinični proces u okviru granica sistema, koji se klasifikuju i uključuju:

- ulaze energije, ulaze sirovina, pomoćne ulaze, i druge fizičke ulaze,
- proizvode, koproizvode i otpad,
- emisije u vazduh, ispuštanja u vodu i zemljište, i
- druge aspekte životne sredine

U ovoj fazi određuju se svi materijalni i energetske ulazi i izlazi kroz celokupan životni ciklus proizvoda ili usluga, što obuhvata materijalne i energetske bilanse za svaki korak u životnom ciklusu.

Faza analize inventara životnog ciklusa se sastoji iz sledećih koraka:

- **priprema za prikupljanje podataka**
- **prikupljanje podataka**
- **postupak obračuna**
- **raspodela-alokacija [15].**



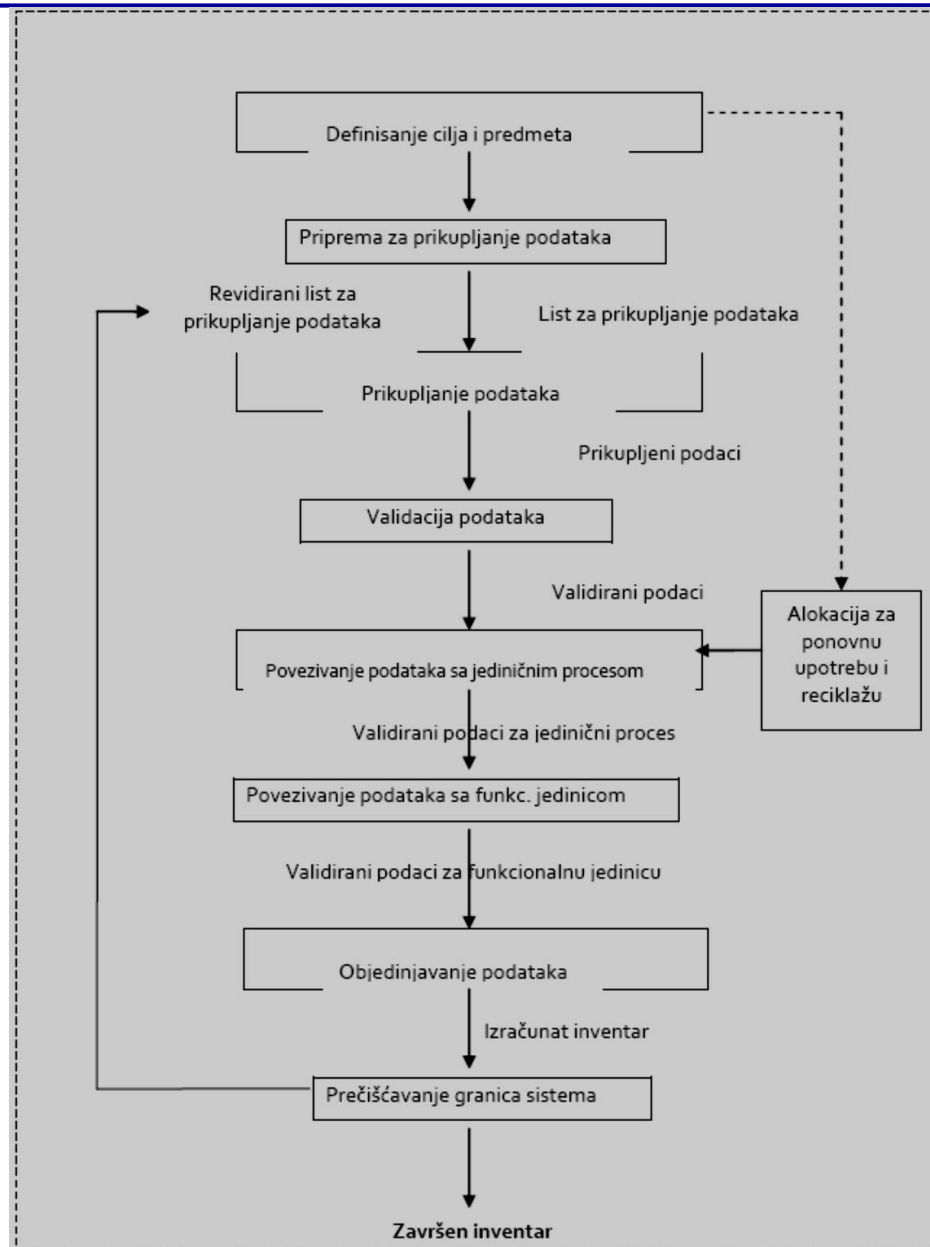
Dve glavne kategorije podataka su potrebne za sprovođenje LCA:

**1. Specifični podaci vezani za proizvodnju, distribuciju i upravljanje**

**2. Opšti podaci vezani za energetske potrebe sistema , ekstrakciju sirovina i transport.**

Karakteristike podataka koji se koriste za LCA Studiju su :

- vremenska pokrivenost: starost podataka i minimalni vremenski period za koji treba prikupljati podatke;
- geografska pokrivenost: geografska oblast sa koje treba prikupljati podatke za jedinične procese da bi se zadovoljio cilj studije;
- tehnološka pokrivenost: specifična tehnologija ili skup tehnologija;
- preciznost: mera promenljivosti vrednosti podataka za svaki podatak (npr. varijansa);
- potpunost: procenat toka koji se meri ili procenjuje;
- reprezentativnost: kvalitativna procena stepena do kog skup podataka odražava stvarnu populaciju interesa (npr. geografska pokrivenost, vremenski period i tehnološka pokrivenost);
- doslednost: kvalitativna procena o primenljivosti metodologije studije na komponente ;
- reproduktivnost: kvalitativna procena stepena reprodukcije rezultata u izveštaju studije [15];



Sika 12 - Pojednostavljeni postupak  
analize inventara, [15]



Po završetku procesa prikupljanja podataka podaci se obrađuju kroz procese koji obuhvataju:

- validaciju prikupljenih podataka,
- povezivanje podataka sa jediničnim procesima, i
- povezivanje podataka sa referentnim tokovima funkcionalne jedinice.

Sprovođenje Studije se vrši kroz **transparentan pristup** kako u pribavljanju podataka tako i u prezentaciji podataka jer se na taj način osigurava korisnicima bolje razumevanje primenjenog pristupa i adekvatnu interpretaciju rezultata.

LCA studija može da izazove zainteresovanost i kod lica koje su izvan procesa izrade studije, npr. kod potrošača, nevladinih organizacija, lokalne uprave i industrije. Mišljenja zainteresovanih strana se moraju uzeti u obzir kao i **kritičko preispitivanje**. Kritičko preispitivanje obezbeđuje da metode koje su korišćene za LCI fazu budu naučno i tehnički ispravne a podaci da budu odgovarajući i jasni u odnosu na cilj Studije [15].

## 6.3 Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa – LCIA

Treća faza LCA Studije, Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa LCIA (*engleski: life cycle impact assessment*) se vrši kroz uspostavljanje relacija - **povezanosti ulaza i izlaza sa uticajima na životnu sredinu**. Ocenjivanje se vrši u 2 koraka

- **Organizovanje ili klasifikovanje ulaznih i izlaznih podataka LCI u specifične kategorije**
- **Svrstavanje ulaza i izlaza za svaku kategoriju na osnovu indikatora**

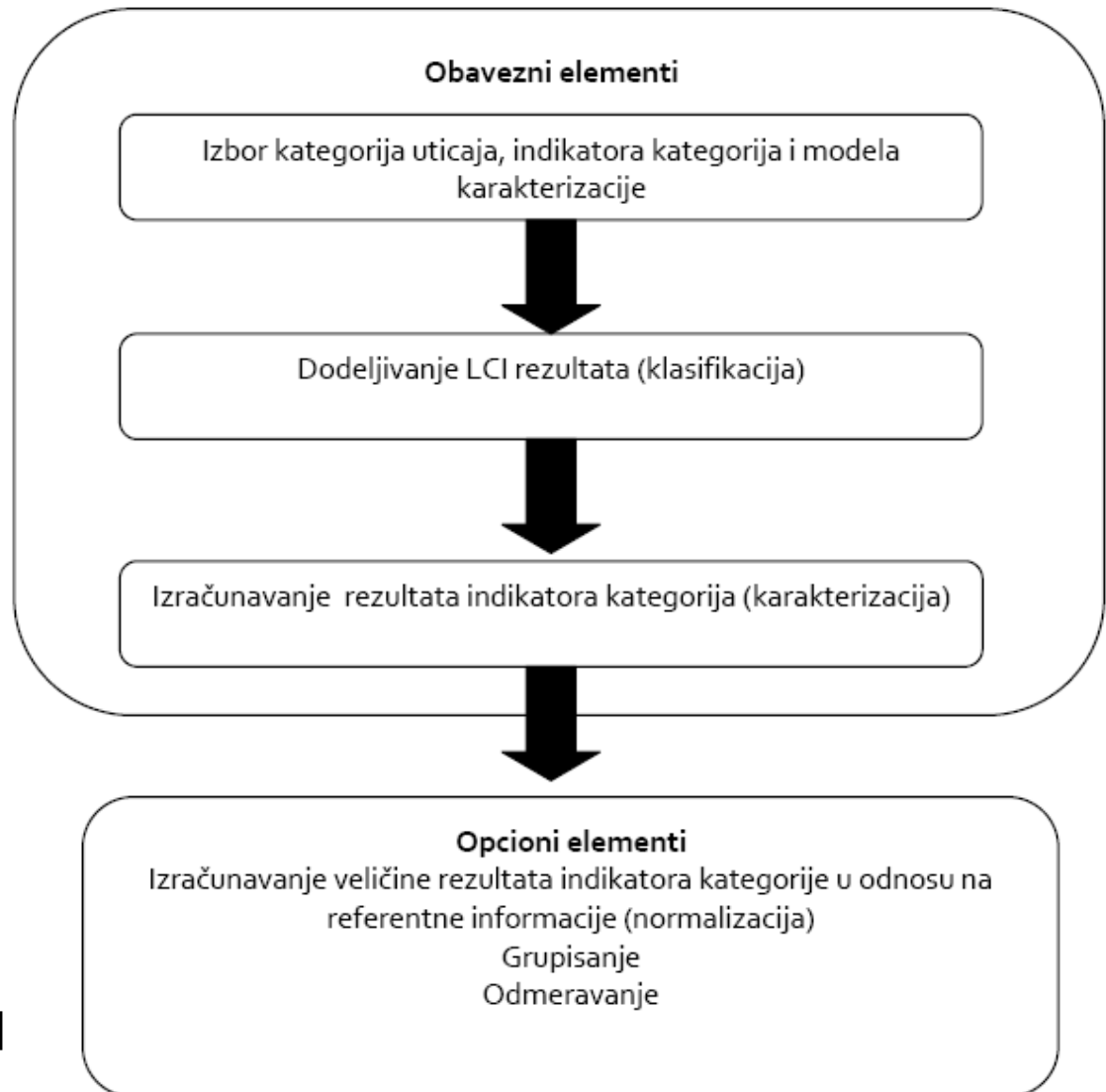
Cilj LCIA faze je ispitivanje sistema proizvoda iz perspektive uticaja na životnu sredinu koristeći kategoriju pokazatelja/indikatora izvedenih iz rezultata LCI faze.

Procena značaja potencijalnih efekata na životnu sredinu uz pomoć rezultata analize inventara vrši se u nekoliko koraka:

- izbor i definisanje kategorija uticaja, indikatora i modela
- klasifikacija uticaja
- karakterizacija
- normalizacija podataka
- agregacija i / ili težinsko odmeravanje podataka

Elementi faze LCIA su prikazani na slici 13 [15].

## Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa:



Slika 13 - Elementi LCIA faze, [15]

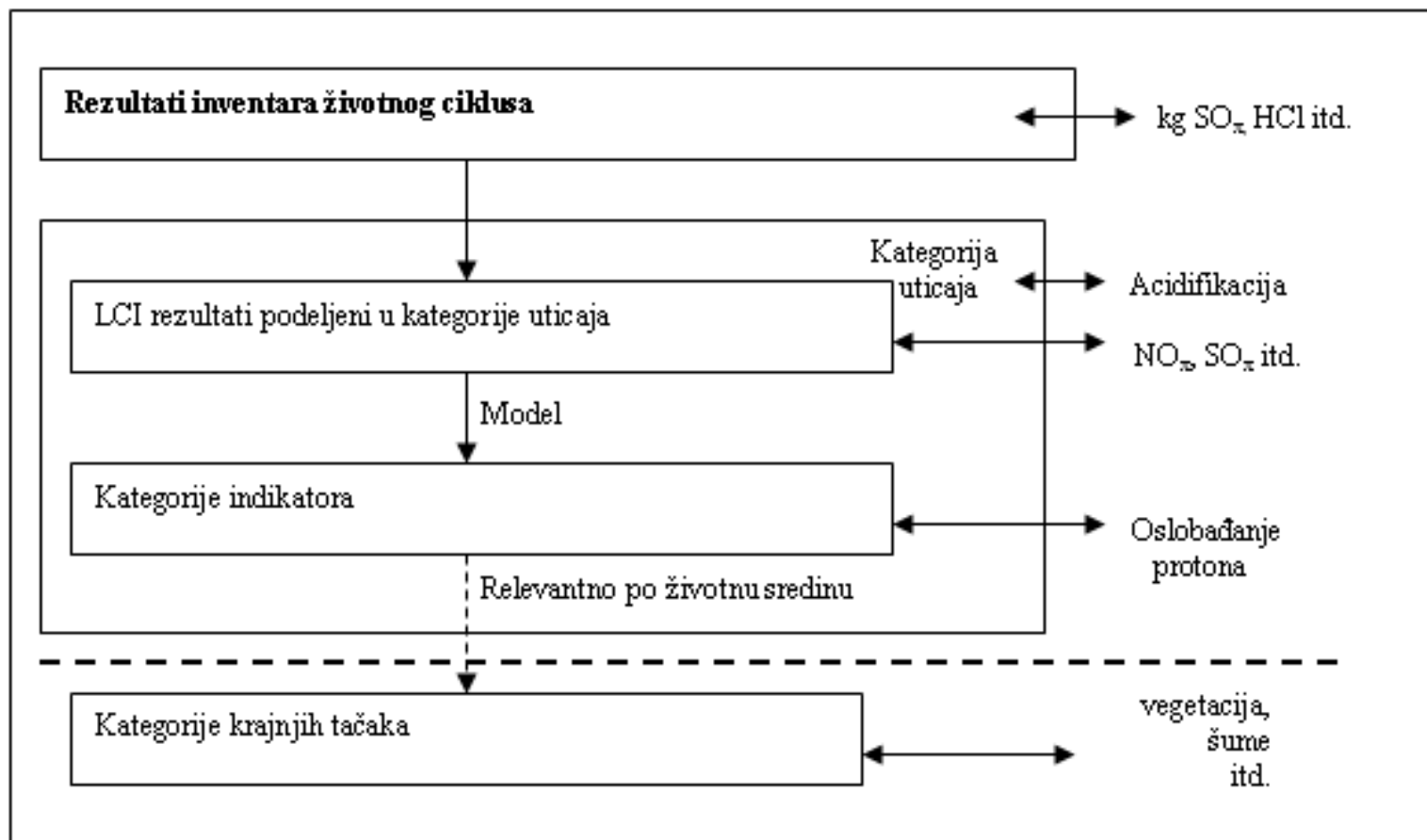


**LCIA faza obezbeđuje informacije za fazu interpretacije. Takođe, pruža sveobuhvatni pregled problematike uticaja proizvoda ili usluga na životnu sredinu i resurse.**

**U ovoj fazi se rezultati LCI faze razvrstavaju u specifično selektovane kategorije uticaja. Kategorije uticaja se koriste za određene rezultate, rezultate koji su u vezi sa pitanjima životne sredine. Za svaku kategoriju uticaja postoje odgovarajući indikatori i koristi se karakterističan model za dobijanje rezultata.**

**Izbor indikatora treba da je relevantan za određen uticaj koji se ispituje na životnu sredinu. Rezultati ocenjivanja uticaja su deo životnog ciklusa na osnovu kojih se sprovodi selekcije pitanja vezanih za životnu sredinu [15].**

**Na slici 14 je šematski prikazana procedura konvertovanja LCI rezultata u kategoriju indikator rezultata.**



Slika 14 - Koncept indikatora, [15]

**Klasifikacija** zahteva identifikaciju relevantnih podataka inventara za svaku specifičnu kategoriju uticaja kao i određivanje odgovarajućih LCI rezultata. Podaci mogu da pripadaju više od jednoj kategoriji uticaja, npr.  $\text{NO}_x$  (oksidi azota) pripadaju i efektima globalnog zagrevanja i acidifikaciji.

**Izbor kategorija uticaja** se sprovodi na osnovu postavljenog cilja i predmeta LCA studije. U tabeli predstavljeni su pojedini tipovi kategorije uticaja koji se obično ispituju.

Tabela 3 - Primeri pojava, kategorija i indikatora, [15]

Pojava	Krajnje tačke	Indikator	Rezultati inventara
Globalne klimatske promene	Uticaj na povećanje globalne temperature	Zbirna vrednost oslobođenih gasova sa efektom staklene bašte koji su izraženi preko $\text{CO}_2$ ekvivalenta	Emisije gasova sa efektom staklene bašte kroz granice sistema; $\text{CO}_2$ (ugljen dioksid), $\text{CH}_4$ (metan), CFC (hlorofluoro ugljovodonici) i HCFC (hidrohlorofluoro ugljovodonici) itd.
Acidifikacija	Gubitak akvatičnog sveta zbog smanjene vrednosti pH vode	Zbirna vrednost emisija u vodu i vazduh izraženih preko potencijala acidifikacije	Emisije kiselina ili supstanci koje imaju sposobnost da se konvertuju u kiseline; HCl (hlorovodonična kiselina), $\text{SO}_2$ (supor dioksid), $\text{NO}_x$ (oksidi azota) itd.
Eutrofikacija	Gubitak akvatičnog sveta zbog smanjenog nivoa rastvorenog kiseonika u vodi	Oslobađanje nutritivnih supstanci koje mogu da dovedu do eutrofikacije što može da utiče na smanjenje rastvorenog kiseonika	Emisije nutrijenata, kao što su fosfor i azot koji lako metabolišu organsku materiju

Eutrofikacija je proces obogaćivanja neke sredine nutrijentima (u glavne nutrijente se ubrajaju azot-N i fosfor-P) do koga dolazi kada neki polutanti mogu da igraju ulogu nutrijenata za fotosintetičke organizme i koji se direktno ili indirektno unose u ekosistem. **Porast sadržaja nutrijenata izaziva preterani rast pojedinih biljnih vrsta i dovodi do nestajanja drugih vrsta.**

## **Cilj karakterizacije jeste da obezbedi objedinjavanje rezultata inventara u indikatore za svaku kategoriju uticaja**

Primer - za globalno zagrevanje se najčešće koristi indikator pod nazivom potencijal globalnog zagrevanja – GWP (*GWP (Global Warming Potential)*) izražen preko CO<sub>2</sub> ekvivalenta. Izračunavanje GWP se sprovodi u dva koraka. Prvo se svaki gas sa efektom staklene bašte preračuna u CO<sub>2</sub> ekvivalent na osnovu određenog faktora karakterizacije, a zatim se ukupni indikator izračunava kao suma svih CO<sub>2</sub> ekvivalent pojedinačnih gasova [15].

## **6.4 Interpretacija životnog ciklusa**

Četvrta faza, Interpretacija životnog ciklusa je sistematski postupak za identifikovanje, proveru, kvalifikovanje i ocenjivanje informacija dobijenih na osnovu rezultata analize inventara životnog ciklusa i/ili ocenjivanja uticaja životnog ciklusa sistema proizvoda. Faza interpretacije treba da donese rezultate koji su konzistentni sa definisanim ciljem i predmetom i koji dostižu zaključke, objašnjavaju ograničenja i obezbeđuju preporuke. To je zapravo proces balansiranja važnosti uticaja određenih efekata koje proizvod ili usluga produkuje na životnu sredinu .



Rezultati interpretacije se daju u obliku zaključaka i preporuka donosiocima odluka, a u skladu sa ciljem i predmetom studije.

Faza interpretacije može da obuhvati iterativni proces preispitivanja i revidiranja predmeta LCA, kao i prirode i kvaliteta podataka prikupljenih na način koji je konzistentan sa definisanim ciljem.

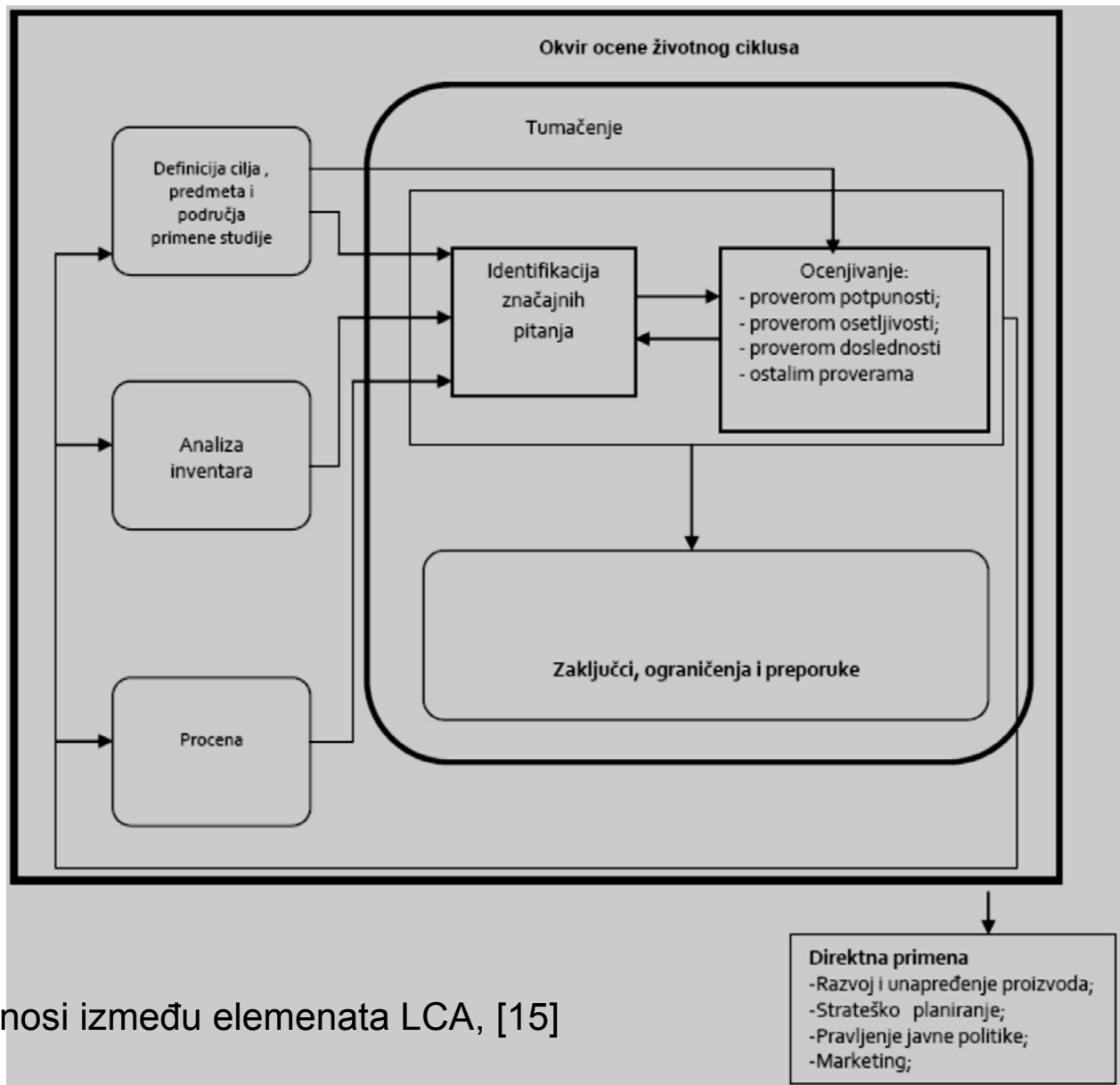
Povezanost između Studije LCA i drugih instrumenata upravljanja životnom sredinom je neophodna da bi se istakle prednosti i ograničenja Studije LCA u odnosu na definisani cilj i predmet faze. Ova procedura, uključujući i transparentan izveštaj, je neophodna da bi rezultati mogli da posluže kao osnova za zaključak, preporuke i za donošenje odluka.

**Postoje tri elementa u fazi interpretacije životnog ciklusa:**

**1. Identifikovanje značajnih pitanja na osnovu LCI i LCIA faze**

**2. Ocenjivanje značajnih pitanja na osnovu kompletnosti, osetljivosti i konzistentnosti provere**

**3. Donošenje zaključaka, preporuka i pisanje izveštaja**



Slika 15 – Odnosi između elemenata LCA, [15]



Kroz Identifikaciju značajnih pitanja se strukturiraju rezultati LCI ili LCIA faze na takav način da je moguće utvrditi značajna pitanja.

Procedura ocenjivanja potvrđuje pouzdanost rezultata LCA studije .

Zaključak, preporuke i izveštaj LCA Studije se rade interaktivno sa ostalim elementima u fazi interpretacije životnog ciklusa. /11/

Preporuke se baziraju na konačnom zaključku a konačan izveštaj predstavlja potpunu, nepristrasnu i transparentnu ocenu cele studije koji je u korelaciji sa nameravanom upotrebom.

Preporuke se saopštavaju donosiocima odluke i postaju jedan od alata za donošenje odluka [15].



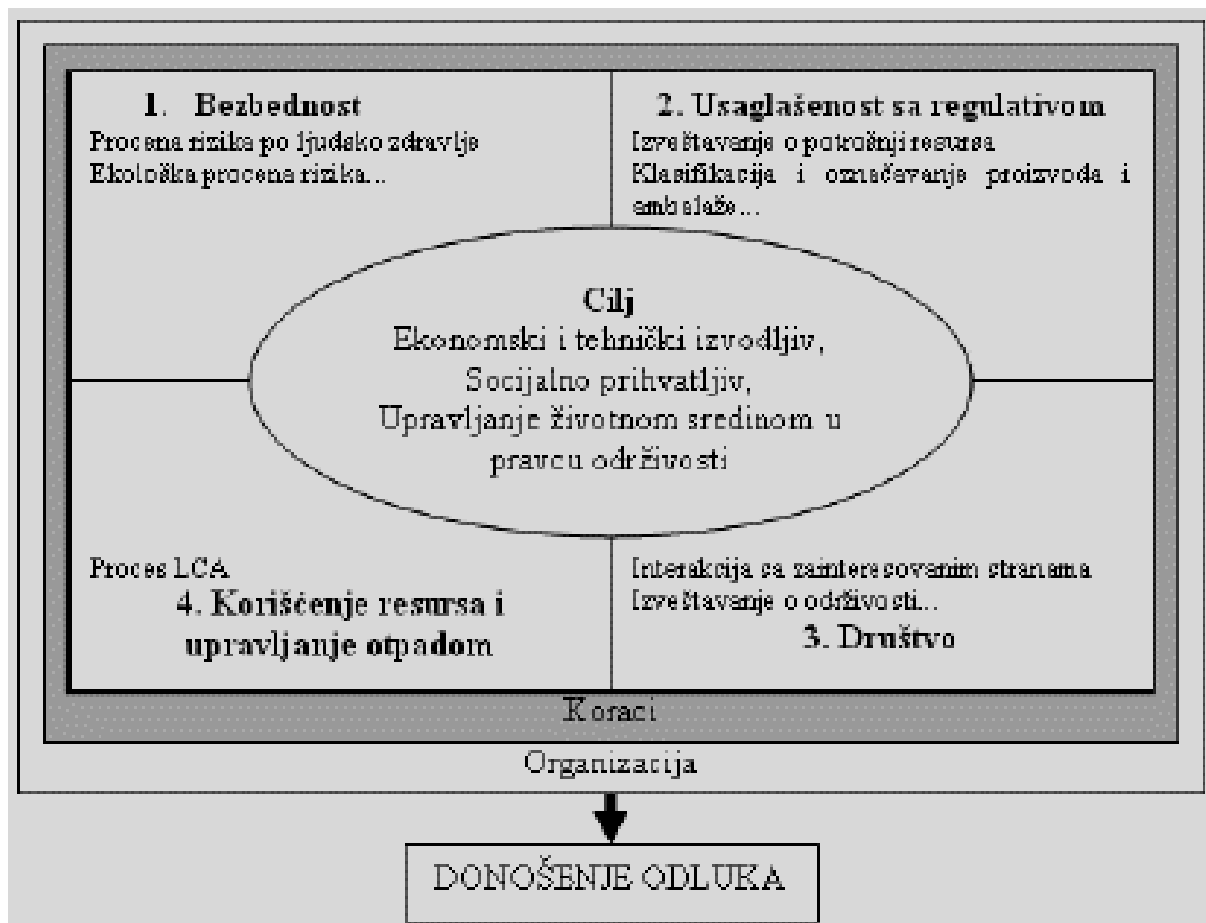
## 6.5 Ograničenja pristupa analize životnog ciklusa

LCA kao instrument obezbeđuje bilans ukupnog sistema i uzima u obzir funkcionalnu jedinicu za iskorišćenje resursa, nastali čvrst otpad i emisije zagađujućih materija kroz vreme i prostor. Ali, LCA nije u mogućnosti da prikaže trenutne efekte proizvoda, ambalaže i sistema usluga na stanje životne sredine [29].

Dokumentom Internacionalne organizacije za standardizaciju (ISO) koji se naziva **Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa ISO/FDIS** donetim 1999 se naglašava da kroz LCA analizu se ne mogu definisati aktuelna stanja uticaja, procene bezbednosti i procene rizika niti trendovi i povećanja.

Drugi instrumenti, kao što je *procena rizika*, obezbeđuju određivanje verovatnoće nastanka efekata, ali ne pokrivaju sva pitanja životne sredine u životnom ciklusu niti vezu između efekata i funkcionalne jedinice.

Na sledećoj slici predstavljen je okvir za upravljanje životnom sredinom i mesto LCA studije u tom okviru [15].



Slika 16 - Pozicija LCA studije u okviru sistema upravljanja životnom sredinom, [15]

## 6.6 Zaključna razmatranja

Korist pristupa ocenjivanje životnog ciklusa ogleda se u obuhvatnosti ovog instrumenta.

Faza *inventara životnog ciklusa* utvrđuje procesne karakteristike sistema, masene i energetske bilanse. Unutar granica sistema se evidentiraju svi ulazi, izlazi i emisije u svim fazama i operacijama životnog ciklusa. Inventarizacijom su obuhvaćeni ne samo direktni ulazi i emisije proizvodnje, distribucije, upotrebe i odlaganja već i indirektni ulazi i emisije ( na pr. od inicijalne proizvodnje energije koja se koristi) . Transparentna analiza se sprovodi za sve procese unutar granica sistema.

Inventarizacija je podležna i prostornoj raspodeli, tj. sprovodi se za sve delove prostora. LCA tehnika obezbeđuje pregled tj. „mape“ energetskih i materijalnih tokova kao što su resursi, čvrst otpad i emisije za ukupan sistem. Komparacija „mapa“ različitih opcija ili scenarija pruža mogućnost da se identifikuje tačka u kojoj je moguće sprovesti poboljšanje životne sredine.

Značaj studije LCA je u tome što istovremeno može obuhvatiti više uticaja i obraditi više problema vezanih za životnu sredinu. Sistem mapa, takođe, obezbeđuje da se ostale informacije o životnoj sredini i instrumenti procene obuhvate i koriste u sprezi sa LCA.

Studija LCA jeste jedini instrument koji obuhvata celokupan životni ciklus i sva pitanja životne sredine povezana sa proizvodom, ambalažom ili sistemom usluga i jedini koji povezuje sve kroz funkcionalnu jedinicu. Ipak na osnovu ove studije se ne može predvideti stvarni uticaj na životnu sredinu [15].

Korišćenjem samo jednog analitičkog instrumenta nije moguće obuhvatiti sva pitanja od značaja koja povezuju proizvod i njegov uticaj na životnu sredinu. Za obezbeđivanje upravljanja zaštitom životne sredine neophodna je primena kombinacije različitih analitičkih instrumenata koji definišu uticaj određenog proizvoda ili usluga.

Vrednost LCA sastoji se u tome što je ona sposobna da mapira uticaj proizvoda kroz ceo životni ciklus proizvoda.

Korišćenje LCA kao instrumenta ekodizajna

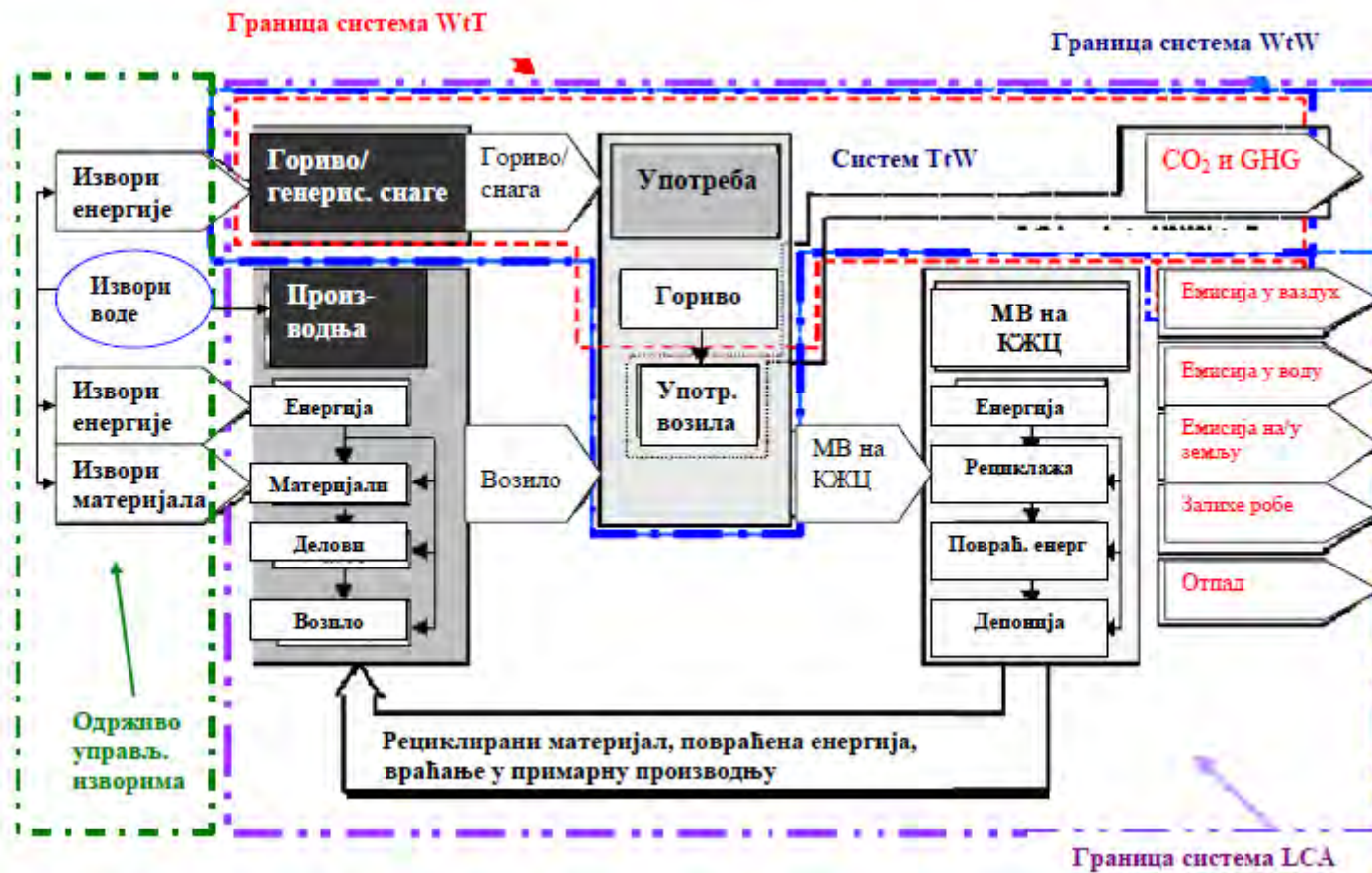
- **Identifikuje se uticaj performansi postojećih proizvodnih procesa na životnu sredinu**
- **Postavljaju se ciljevi zaštite životne sredine kao projektni zadatak za tim koji razvija i dizajnira proizvod**
- **Obezbeđuje se alat kojim se vrši procena "u toku rada" i pomoću koje se razmatra uticaj na životnu sredinu razvojnog koncepta i detaljnog dizajna**
- **Olakšava se donošenje odluke o izboru i korišćenju materijala i komponenta za razvojni tim**
- **Identifikuje uticaj proizvoda i pratećih potrošnih materijala na životnu sredinu [15].**



**LCA započinje mapiranje životnog ciklusa proizvoda, počevši od proizvodnje sirovina i kreće se kroz različite faze proizvodnje, korišćenja i konačnog odlaganja. Na svakoj poziciji životnog ciklusa proizvoda kreira se inventar koji identifikuje uticaj na životnu sredinu u toj fazi, uključujući i emisije zagađenja kao i stepen iskorišćenja resursa. Podaci o uticaju određenih operacija su pod direktnom kontrolom kompanije (tj. tipično proizvodnje ili sklapanja proizvoda i možda distribucije) te je njihovo izračunavanje relativno jednostavno.**

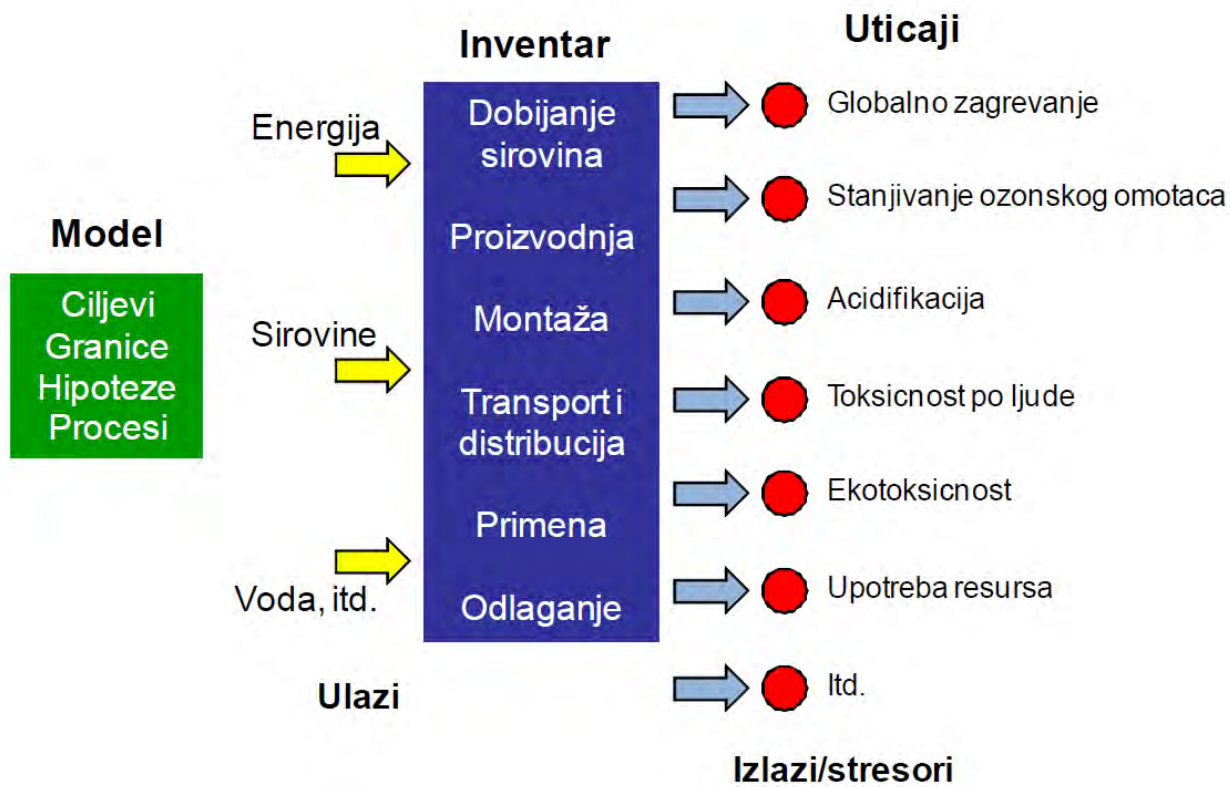
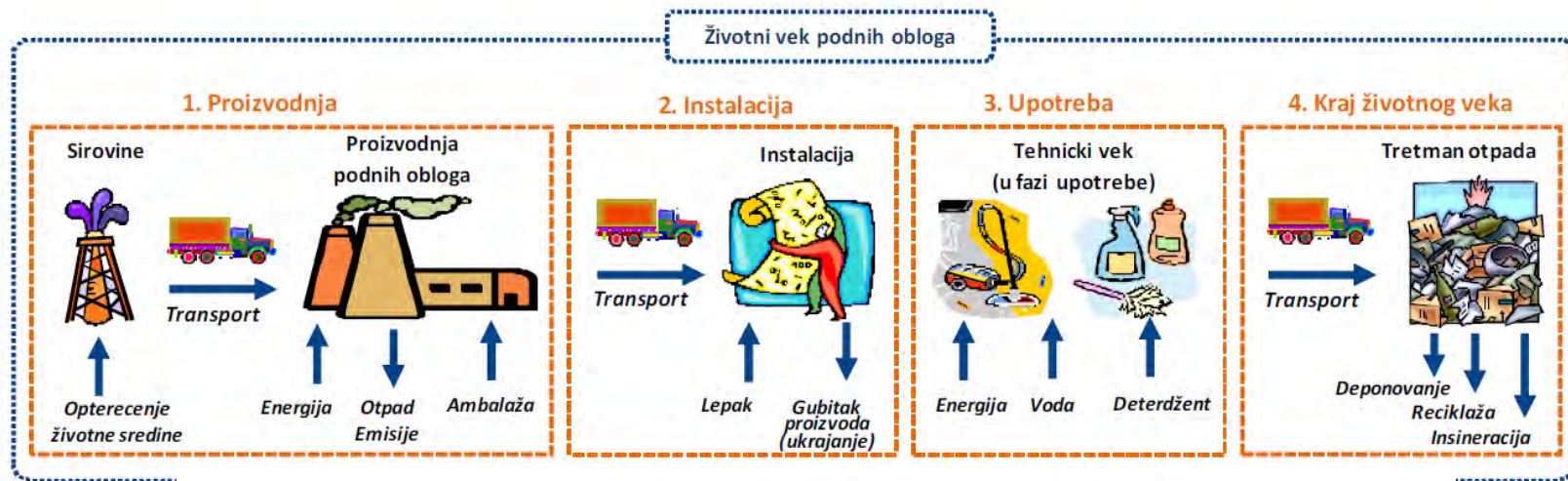
**Međutim, tačno izračunavanje uticaja na životnu sredinu drugih faza životnog ciklusa, kao što je proizvodnja sirovina ili upotreba samih proizvoda, nije uvek moguće. Takve kalkulacije zahtevaju pristup informacijama kroz baze podataka , projekte ili kroz rad drugih organizacija [15].**

# Ilustrativna shema – Prikaz LCA motornog vozila



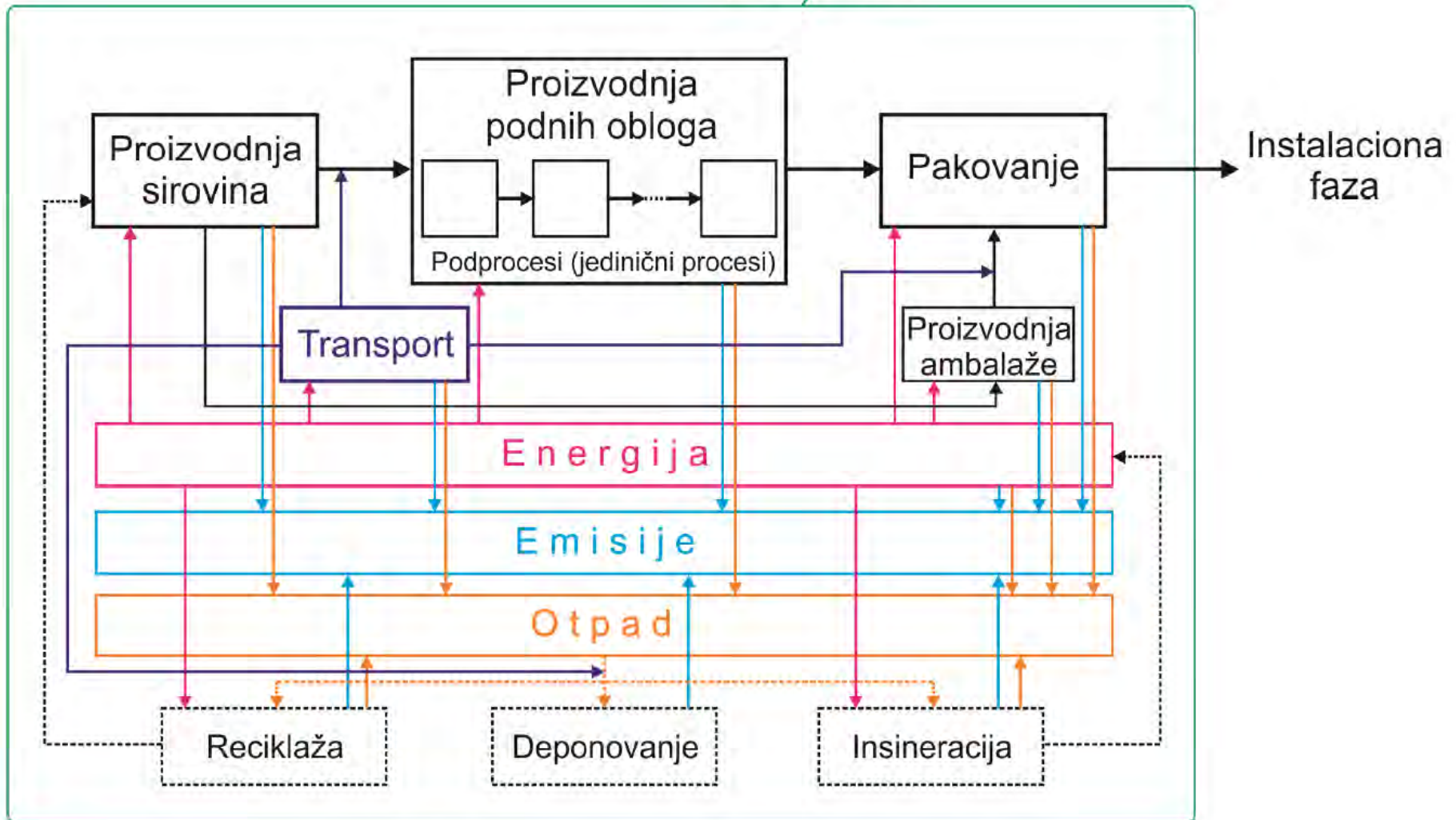


# Životni ciklus podnih obloga - karakteristične faze



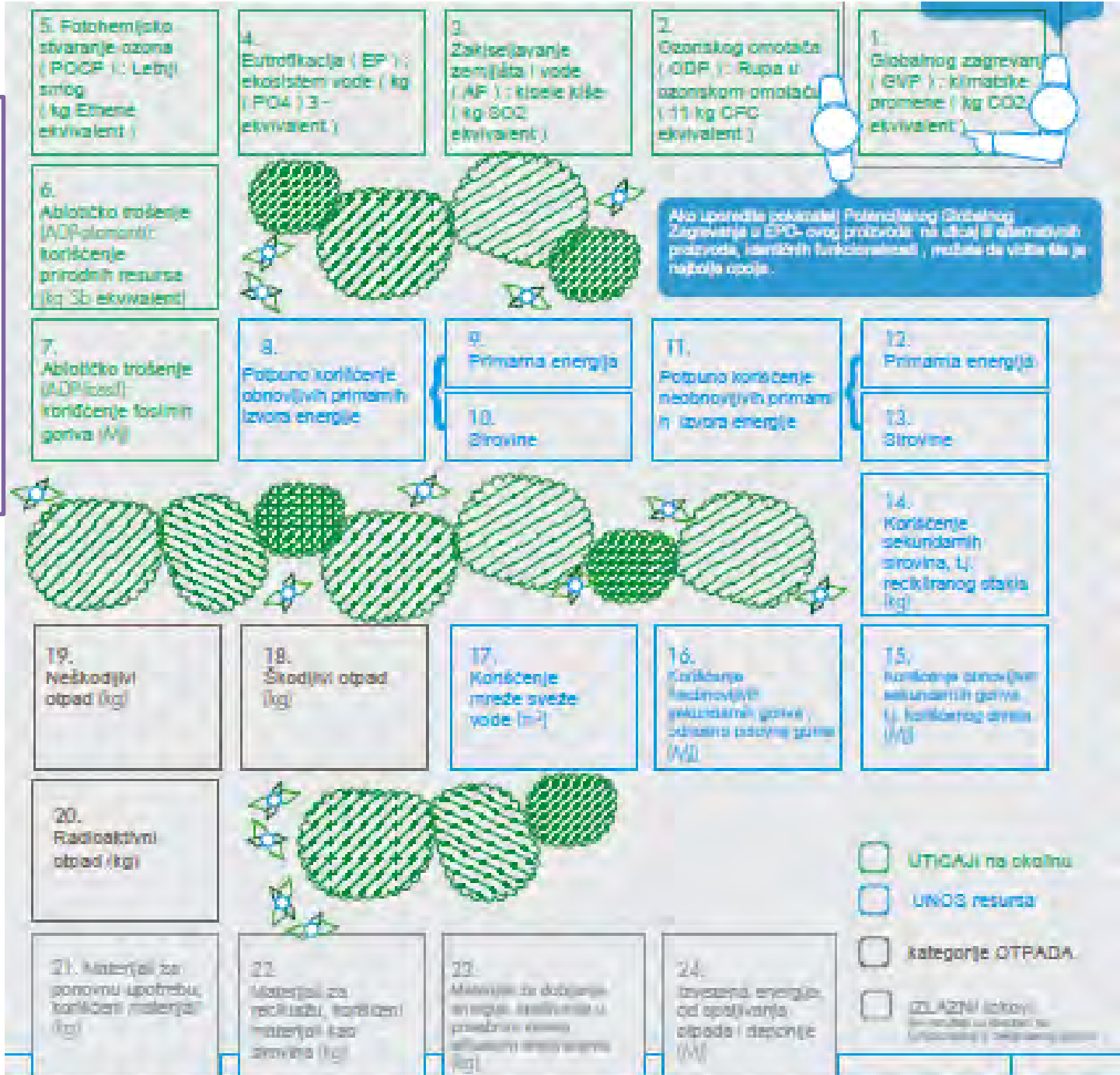


Granice sistema  
(proizvodne faze)

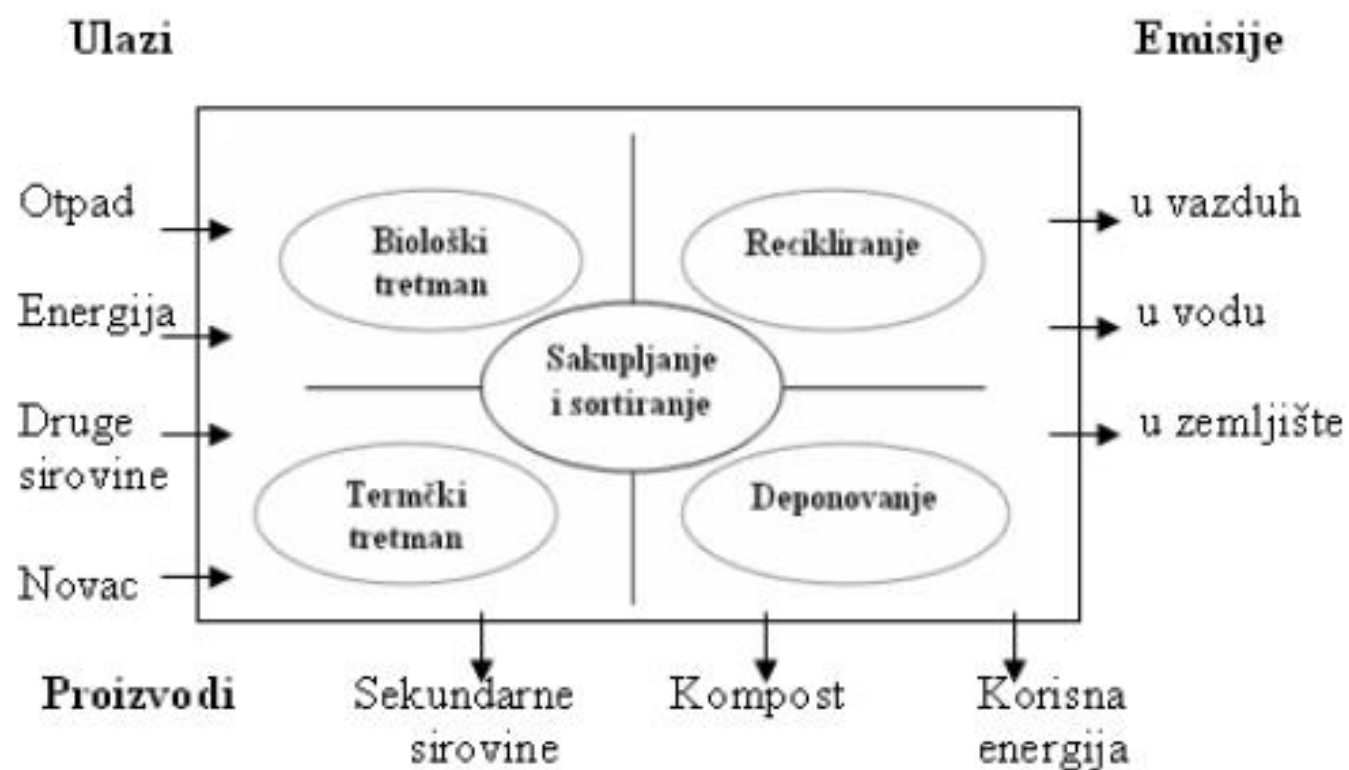


LCA ILI  
PROCENA  
ŽIVOTNOG CIKLUSA  
RAZUMEVANJE  
UTICAJA NA  
ŽIVOTNU SREDINU  
PROIZVODA I  
OBJEKATA

I  
N  
D  
I  
K  
A  
T  
O  
R  
I







	<b>Granice sistema</b>	<b>Jedinica</b>
Ulaz: Otpad	Tačka u kojoj otpad napušta domaćinstvo	t
Ulaz: Energija	Ekstrakcija resursa goriva za potrebe sistema	GJ
Izlaz: Energija	Električni napojni kabl koji napušta postrojenje za dobijanje energije iz otpada (količina generisane električne energije se oduzima se od ukupno utrošene energije)	GJ
Izlaz: Obnovljivi materijali	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Firme ili preduzeća koji se bave sakupljanjem i kupovinom obnovljivih materijala,</li> <li>○ Izlaz iz postrojenja iz MBT prerade</li> <li>○ Izlaz iz postrojenja za dobijanje goriva iz otpada (RDF Refuse-Delivered Fuel)</li> <li>○ Izlaz iz postrojenja za biološki tretman</li> </ul>	t
Izlaz: Kompost	Izlaz iz postrojenja za biološki tretman	t
Izlaz: Emisije u vazduh	Izdurni gasovi iz transportnih vozila i iz dimnjaka postrojenja za termičkih tretmana	kg
Izlaz: Emisije u vodu	Izlazi/ispusti iz postrojenja za biološki tretman, iz postrojenja za termički tretman, iz postrojenja za proizvodnju električne energije ili iz postrojenja za tretman procednih voda	kg
Izlaz: Konačno odlaganje otpada	Sadržaj deponije na kraju biološki aktivnog perioda	t ili m <sup>3</sup> materijala

Jedinični procesi	Komentari /preporuke za sprovođenje LCA studije za otpad
Distribucija kućnog i/ili industrijskog otpada na prijemnim postrojenjima /lokacijama	<p>Kontejneri za otpad – uzimaju se u obzir kada otpad ima različite destinacije prikupljanja i/ili tretmana</p> <p>Može se isključiti iz LCA studije ukoliko isti sistem prikupljanja važi za sve alternative koje će biti razmatrane</p>
Sakupljanje i transport	<p>Poželjno je uključiti u razmatranje procese transporta otpada do postrojenja za tretman, kao i transport produkata iz tretmana otpada do konačnih potrošača .</p> <p>Iz Studije se može se isključiti uticaj transporta pomoćnih materijala</p> <p>LCA razmatra transport i sakupljanje otpada .</p>
Proizvodnja i upotreba goriva, električne energije i toplote	<p>Veoma važno da budu uključeni u LCA</p> <p>Videti komentare u sledećem redu</p>
Prerada pomoćnih materijala	<p>Razlikuju se primarni i sekundarni materijalni tokovi .</p> <p>Primarni materijali su oni iz kojih je proizvod izgrađen . Sekundarni tokovi su pomoćni materijali i energija koji omogućuju da se neka aktivnost sprovede. Analitičar koji sprovodi LCA treba da donese odluku koje će pomoćne materijale tretirati i na koji način .</p>



Procesi prerade otpada	Sistem za tretman otpada se sastoji iz sistema za njegovu degradacije, I drugih procesnih postrojenja kao što su pumpe, oprema za sečenje, pregrevanje itd. Važno je uključiti sve uticaje koje glavni i sporedni procesi vrše na životnu sredinu .
Reciklaža/povraćaj materijala i/ili energije	<p>Važno je uključiti .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobijanje energije iz procesa insineracije</li> <li>2. Dobijanje energije iz bio-gasa iz procesa anaerobne digestije.</li> <li>3. Dobijanje energije iz deponijskog gasa .</li> <li>4. dobijanje komposta kao fertilizatora za zemljište iz procesa kompostiranja I anaerobne digestije .</li> <li>5. Dobijanje korisnih materijala iz procesa reciklaže</li> </ol>
Proizvodnja, održavanje i stavljanja van pogona kapitalne opreme	<p>Uobičajeno je od malog značaja za sprovođenje LCA .</p> <p>Uključuje se po zahtevu naručioca LCA.</p>
Dodatne operacije ugradnja osvetljenja i grejanja	Uobičajeno je od malog značaja za sprovođenje LCA . Uključuje se po zahtevu naručioca LCA.



Kategorija uticaja	Indikator	Karakterizacija
Globalno zagrevanje	Potencijal globalnog zagrevanja <sup>82</sup> (GWP) = CO <sub>2</sub> -equivalents..	GWP za supstance je definisao Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
Oštećenje ozonskog omotača	Potencijal oštećenja omotača <sup>83</sup>   (ODP) =CFC <sub>11</sub> -equivalents.	ODP za supstance je definisala World Meteorological Organization (WMO)
Formiranje foto-oksidanata	Potencijal formiranja fotohemijskog ozona <sup>84</sup> (POCP) = C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> - equivalents..	POCP za supstance za relevantan nivo koncentracije NO <sub>x</sub>
Acidifikacija	Potencijal generisanja vodoničnog jona (H <sup>+</sup> ) izražen kao SO <sub>2</sub> - equivalents.	Potencijal generisanja H <sup>+</sup> uzima u obzir regionalni/nacionalni kapacitet recipijenta (nitrati koje koriste biljke )
Eutrofikacija	Obogaćivanje zemljišta i vode nutrijentima .	Ograničenje recipijenta za prihvatanje azota . Ograničenje recipijenta za prihvatanje azota za fosfora  Ograničenje za prihvatanje kombinovanog azota i fosfora

U procesu izrade LCA za upravljanje otpadom glavna pitanja na koja LCA može da da preporuke su:

- Koji deo sistema za tretman otpada treba unaprediti u cilju poboljšanja zaštite životne sredine?
- U slučaju da postoji nekoliko mogućnosti za rešavanje unapređenja, potrebno je utvrditi koliko svako od tih rešenja doprinosi zaštiti životne sredine ?
- Koji je ukupan uticaj na životnu sredinu različitih alternativnih konceptualnih rešenja tretmana otpada i kako oni međusobno mogu uporediti ?

## 7. KLIMATSKI UTICAJ URBANE SREDINE

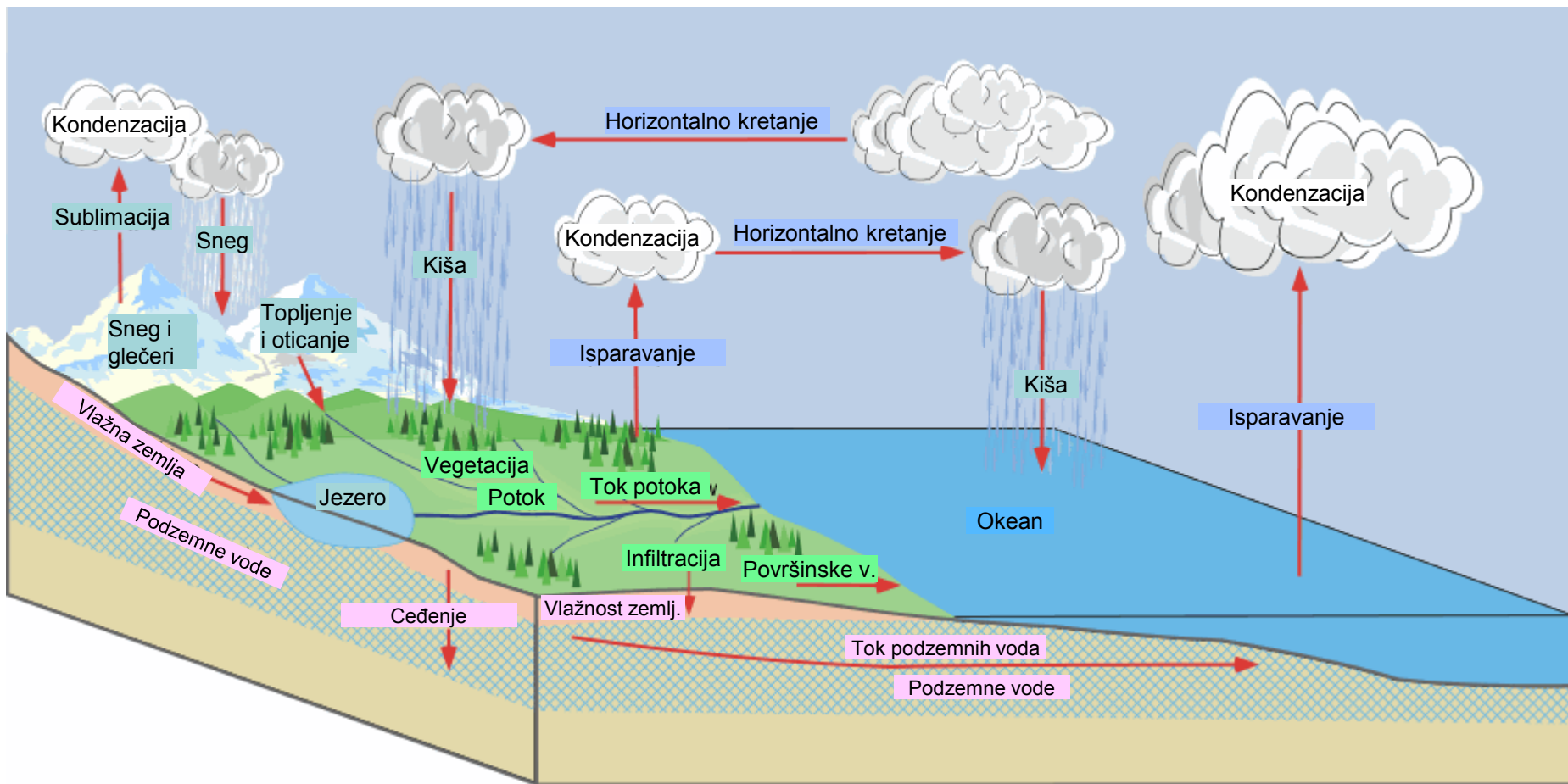
- Zamena prirodnog tla veštačkim pokrovom i konstrukcijama
- Smanjenje površine pokrivene vegetacijom
- Promena vodnog bilansa (evaporacija, plitka i duboka infiltracija, površinsko oticanje)
- Redukcija prostora za slobodna strujanja usled izgradnje objekata i stvaranja „uličnih kanjona“
- Emisije gasovitih, tečnih i čvrstih polutanata i otpadne toplote
- Generisanje ozona i smoga (*smoke* - [дим](#) и *fog* - [магла](#)).

Ozon ( $O_3$ ) je opšte prisutan u Zemljinj atmosferi: u slojevima pri zemlji je jedan od opasnih zagađivača sa štetnim uticajem na pluća; ozon u gornjim slojevima atmosfere sprečava prodor štetnih ultraljubičastih zraka do površine Zemlje. Brojni električni uređaji mogu da *generišu ozon*, posebno oni koji koriste visoki napon poput laserskih štampača, mašina za fotokopiranje ili lučno zavarivanje.



Slika 17 - Kruženje vode u urbanoj sredini, [1]

**Hidrološki ciklus u prirodi.** Hidrološki ciklus je konceptualni model koji opisuje skladištenje i kretanje vode između biosfere, atmosfere, litosfere i hidrosfere. Voda na ovoj planeti može biti smeštene u jednom od sledećih “rezervoara”: atmosfera, okeani, jezera, reke, zemljište, glečeri, snežna polja, i podzemne vode.



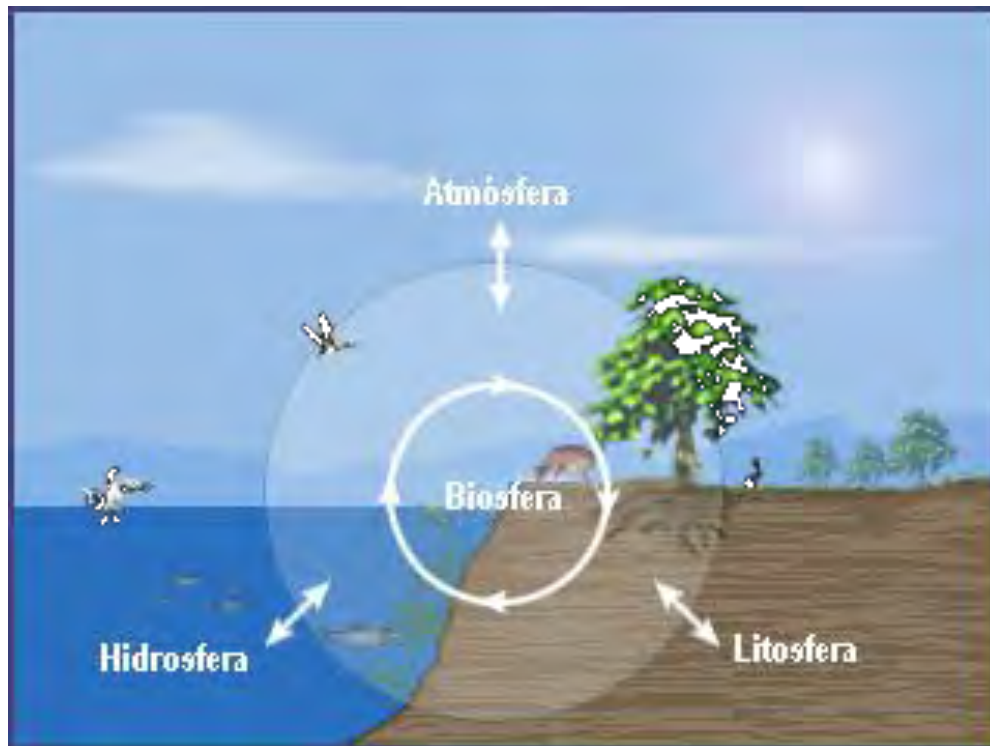
Slika 18 – Hidrološki ciklus, [16]

**Biosfera** (iz starogrčkog βίος, bíos = život i σφαίρα, sfaira = lopta) označava prostor ili područje na nebeskom telu u kojem se nalaze živi organizmi.

Svi ekosistemi Zemlje čine funkcionalnu celinu nazvanu biosfera (sfera života). Jedinstvo žive i nežive prirode ne ograničava se na ekosisteme, već se proteže i na čitavu planetu Zemlju.

Biosferu sačinjavaju delovi ostalih Zemljinih sfera koje su naseljene živim bićima:

- atmosfera, sloj vazduha koji čini perifernu oblogu naše planete;
- hidrosfera, vodeni omotač Zemlje i
- litosfera, spoljašnji, površinski, tvrdi pokrivač Zemlje.



Slika 19 – Biosfera, [17]





**Ozon** je prirodni gas koji slobodno nastaje u atmosferi, kada ultra ljubičasta radijacija tera atmosferski O da se privremeno pregurpiše u grupe od tri atoma, kao energetski oblik kiseonika O<sub>3</sub>. Ozon takođe, nastaje prilikom električnih pražnjenja tokom oluja.

Brojni električni uređaji mogu da generišu ozon.

Ozon se može i komercijalno proizvoditi putem različitih Ozon generatora.

Ozon je kao gas nestabilan i ima svojstvo dekompozicije na bezopasan, neotrovan, za zemlju potreban kiseonik unutar 40 minuta od nastanka, zavisno od materijala i medija u kojem se nalazi. Ozon brzo reaguje sa ostalim hemijskim supstancama i izaziva snažnu oksidaciju.

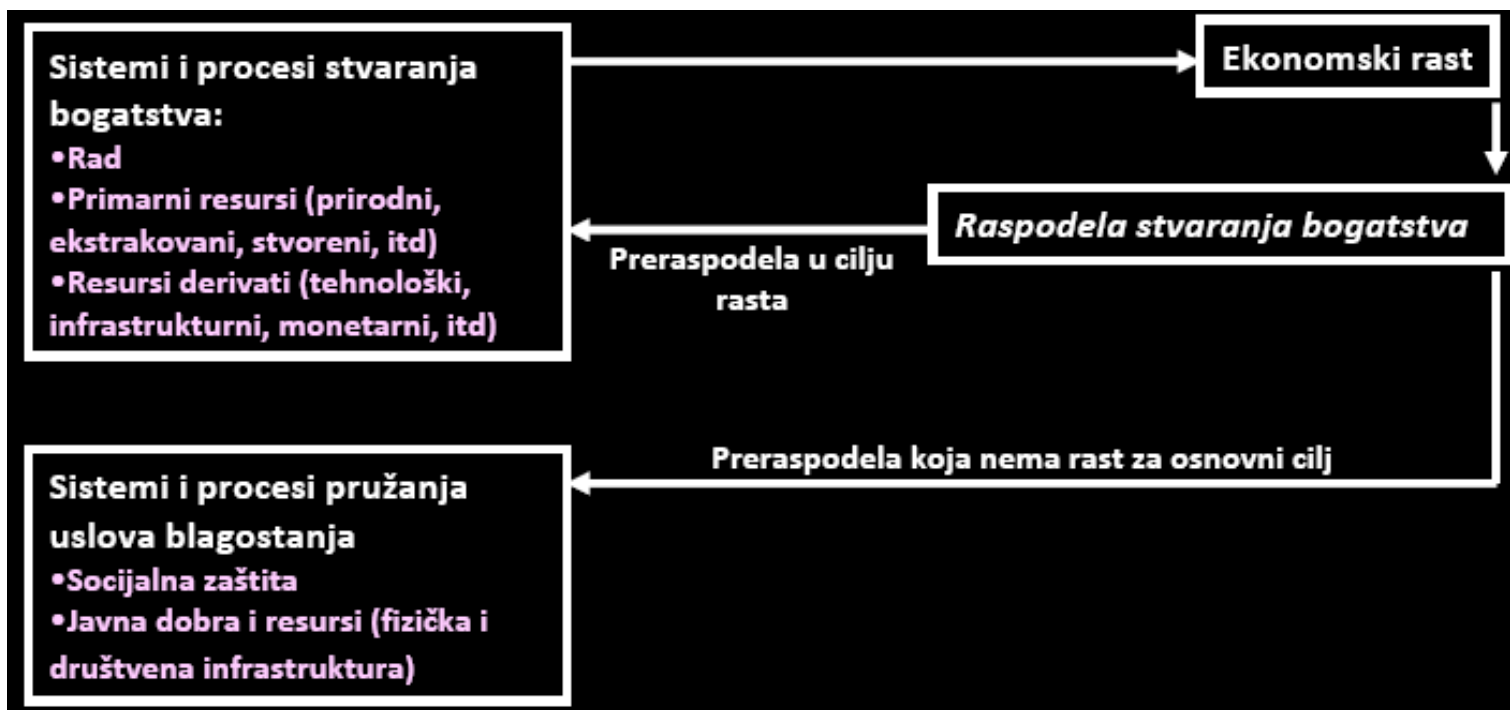
Sloj Ozona u atmosferi štiti nas od opasnih elektromagnetskih UV zračenja. Ozon je koristan kao anitbakterijski agent i gljivični deaktivator. Ozon ubija bakterije, 500 puta brže od supstanci baziranih na hloru [18].



## 8. ODRŽIVI GRAD

Održivi grad je grad koji funkcioniše na takav način da su svi njegovo građani u stanju da ispune svoje sopstvene potrebe, a da pri tome ne ugroze stanje prirodnih sistema ili životne uslove drugih ljudi, kako u sadašnjem vremenu, tako i u budućnosti [19].

Ubedljiva vizija održivog grada mora da u sebi sastoji takvo stanje preduzetništva koje ne samo da omogućava blagostanje, nego i proizvodi bogatstvo [20].



Slika 20 - Raspodela stvaranja bogatstva, [20]



Gradovi su oduvek smatrani uzrokom degradacije životne sredine i preteranog korišćenja resursa, podižući nivo ekoloških stopa svuda u svetu daleko iznad prihvatljivih granica.

Gradovi zavise od svog okruženja:

- Snabdevanje energijom i drugim dobrima kako bi se zadovoljile potrebe građana,
- Odlaganje otpada u okruženje.
- Stockholm koristi zaleđe koje je blizu 1000 puta veće od njegove površine

Gradovi su odgovorni za korišćenje 75% komercijalne energije (izvor -OECD).

- Dve trećine od ove energije dobija se iz fosilnih goriva – neobnovljivih resursa.

Širenje gradova odvija se na račun poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

Asfaltiranje ili pokrivanje zemljišta menja prirodni sistem odvodnjavanja, što obično dovodi do erozije [20].

Situacija nije svuda ista u gradovima u bogatim državama i u gradovima u siromašnim državama.



➤ Bogate države

- Spora i stagnirajuća urbanizacija
- Ljudi koji se sele iz sela u grad ne menjaju mnogo svoje navike i način života
- Lokalne vlasti i institucije koje se bave urbanim razvojem su uglavnom stabilne i jake

➤ Siromašne države

- Brz rast urbanog stanovništva
  - Pritisak na infrastrukturu
- Ljudi koji se sele iz sela u grad menjaju svoje navike i prilagođavaju se urbanom životu
- Lokalne vlasti slabe i nestabilne

Na koji način se može uticati na urbanizaciju tako da ona doprinosi održivom razvoju?

➤ Šta se može menjati?

- Fizička struktura grada
  - Zgrade i sistemi infrastrukture,
  - Saobraćajna infrastruktura;
- Način života građana

➤ Ko treba da predvodi promene?

- Saradnja institucija gradske vlasti, privatnih preduzetnika i NGO; uključivanje domaćinstava

➤ Kada će se promene odvijati?

- U procesu urbanizacije grada

➤ Koliko?

- Koliki je mogući obim promena?
- U okviru “polja mogućnosti” koje se za svaki grad jedinstvano ukazuju u “periodima prilika”.

## 8.1 Principi održivog razvoja zajednica

- **Princip balansiranog razvoja**
  - Održive zajednice teže da izbalansiraju i uključe komponentu zaštite životne sredine, ekonomsku i društvenu komponentu
- **Princip obzira za budućnost**
  - Održive zajednice teže ka zadovoljavanju zahteva sadašnje generacije, kao i budućih generacija
- **Princip jednakosti**
  - Održive zajednice poštuju potrebe i stremljenja drugih zajednica na lokalnom, regionalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou [20].

## 8.2 Osnovne karakteristike održivih zajednica

- Aktivne, inkluzivne i bezbedne
- Dobro vođene
- Senzitivne na probleme u životnoj sredini
- Dobro projektovane i građene
- Dobro povezane
- Uspešne
- Dobro opsluživane
- Sa jednakim mogućnostima za sve [20].

Održiva zajednica je zajednica koja teži da zaštiti i unapredi životnu sredinu, tako što:

- koristi energiju, vodu i druge prirodne resurse efikasno i sa pažnjom,
- ograničava zagađenja na nivoe koji neće ugroziti prirodne sisteme,
- minimizira otpad, ponovo ga koristi kroz reciklažu, kompostiranje ili sagorevanje za dobijanje nove energije, a preostali deo održivo odlaže,
- vrednuje i štiti prirodnu raznovrsnost;

## 8.3 Tri osnovne teme vizije održivog grada:

Tri osnovne teme vizije održivog grada su: pogodnost za život, održivost i elastičnost.

### • ODRŽIVOST

podrazumeva da grad funkcioniše tako da osigura dugoročni opstanak, kao i njegov integritet, normalno funkcionisanje i samopoštovanje.

### • ELASTIČNOST

znači osiguravanje ličnog i kolektivnog kapaciteta pojedinaca i institucija da odgovore na uticaje koje nose ekonomske, društvene i promene u životnoj sredini.

### • POGODNOST ZA ŽIVOT

odnosi se na kvalitet života stanovnika.



Slika 21 - Osnovne teme vizije održivog grada, [20].





Održiva zajednica poštuje društvene potrebe i teži da promoviše ekonomski uspeh, tako što:

- gradi nova i unapređuje postojeća mesta i objekte koji dobro rade, služe svojoj svrsi i dobro izgledaju;
- čini naselja “humanim” po funkciji i formi;
- vrednuje i štiti različitost i lokalnu raznovrsnost i ohrabruje kulturni identitet lokalne zajednice;
- štiti ljudsko zdravlje omogućavajući bezbedno, čisto i prijatno životno okruženje;
- ističe preventivne akcije zdravstvenih servisa, kao i negu;
- osigurava dobru hranu, vodu, stanovanje i gorivo po umerenim cenama;
- podmiruje lokalne potrebe iz lokalnih izvora kada god je to moguće;
- maksimalno omogućava svima obrazovanje za potrebna znanja i veštine koje će im omogućiti da potpuno učestvuju u društvenim aktivnostima,



- omogućava svim društvenim grupama da učestvuju u odlučivanju i uključuje društveni uticaj i uticaj zajednice u donošenje odluka – kreira lokalnu privredu u kojoj ima dovoljno posla bez štenih uticaja na životnu redinu na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou;
- vrednuje dobrovoljni rad;
- ohrabruje pristup radnim mestima, uslugama, dobrima i drugim ljudima na način takav da se sopstvena vozila manje koriste i tako umanje uticaji na životnu sredinu;
- otvara široke mogućnosti za kulturne i rekreacione aktivnosti za sve građane [20].



## Održivi grad znači:

- **Odgovorni grad**

- Sistemski pristup: grad kao deo drugih sistema
- Balans: output=>input
- Kretanje u zatvorenim sistemima, cirkularni metabolizam

- **Grad pogodan za život**

- Mešovita namena zemljišta
- Grad pogodan za pešake
- Grad zasnovan na sadržajima

- **Participativni grad**

- Principi dobre vlasti!
- Partnerstvo svih zainteresovanih strana [20].

Pretvoriti viziju u realnost zahteva:

- efektivnu interakciju prostornog planiranja, saobraćaja, ekonomije, životne sredine i drugih praktičnih politika koje se vode u gradu.
- usaglašavanje politika na različitim nivoima (nacionalnom, regionalnom, lokalnom) i uspešnu mešavinu osnovnih tehničkih kompetencija [20].

### **Konvencionalno planiranje gradova**

- Niska gustina stanovanja
  - Prostranstvo
  - Zoniranje
  - Individualno stanovanje
  - Infrastruktura podređena garažama
  - Obilaznice i linearni sistemi puteva
  - Dominacija privatnog nad javnim transportom
- Zavisnost od automobila



### **Održivi gradovi**

- Veća gustina stanovanja
- Mreža međusobno povezanih sekundarnih gradskih centara
- Zone sa mešovitim sadržajem
- Transport po celom gradu, mreža biciklističkih staza
- Različiti izbori stanovanja u svakoj stambenoj zoni
- Koridori otvorenih površina
- Definisan obod grada

Slika 22 – Karakteristike konvencionalnih i održivih gradova, [20]



## **8.4 Pravci koje treba slediti ka održivom urbanom razvoju**

1. Kompaktna forma grada, efikasno korišćenje zemljišta
2. Manje korišćenje automobila, bolja pristupačnost
3. Efikasnije korišćenje resursa, manje zagađenja i otpada
4. Obnavljanje prirodnih sistema
5. Zadovoljavajući uslovi stanovanja i svakodnevnog okruženja
6. Zdravi odnosi u društvu
7. Održiva ekonomija
8. Učešće i uključenost zajednice
9. Očuvanje lokalne kulture i lokalnih specifičnosti [20].



## **8.5 Ciljevi koje treba dostići održivim urbanim razvojem**

- **Infrastruktura koja doprinosi ekološki održivom korišćenju resursa;**
- **Smanjenje otpada i odgovarajuće upravljanje otpadom;**
- **Energetski efikasan saobraćaj;**
- **Kompaktne forme korišćenja zemljišta;**
- **Integrirano planiranje saobraćaja i korišćenja zemljišta;**
- **Procena i nadgledanje lokalne životne sredine;**
- **Saradnja sa udruženjima građana u sprovođenju programa zaštite životne sredine;**
- **Smanjenje ekonomske i društvene polarizacije;**
- **Integracija marginalizovanih društvenih grupa u aktivnosti usmerene ka održivosti [20].**

## 8.6 Gradski centri

- Atraktivniji za život i rad.
- Manje zavisni od dugih putovanja na posao.
- Povećan broj dostupnih stanova u odnosu na broj zaposlenih.
- Decentralizacija zapošljavanja.
- Bolji kvalitet stanovanja kroz, na primer, smanjenje preteranih gustina i projektovanje koje će omogućiti bezbednije prostore.
- Zeleniji, sa više prirodnih oblika, posebno drveća i vode.
- Veći broj lokalnih otvorenih prostora.
- Zabrana kretanja vozilima koja nisu neophodna.



Slika 22 – Projekat novog kompleksa u centru Beograda (Dorćol) ([21])





- Bolji pristup kvalitetnijem javnom saobraćaju.
- Smanjenje prostora za parkiranje sa prioritetom za najvažnije korisnike.
- Smanjenje zagušenja saobraćaja.
- Veća samodovoljnost u zadovoljavanju dnevnih potreba.
- Veći broj povezanih i atraktivnih pešačkih i staza za bicikle.
- Povećanje površina namenjenih pešačkom saobraćaju.
- Bolji standardi energetske efikasnosti zgrada; veće korišćenje solarne energije.
- Smanjenje korišćenja fosilnih goriva.
- Smanjenje tokova otpada i veći procenat reciklaže [20].

## 8.7 Šira teritorija grada

- Stambene zone koje su atraktivnije – manje saobraćajne gužve, zelenije, čistije, tiše i bezbednije.
- Stambene zone pošteđene teškog saobraćaja i zaštićene od uticaja lokalnog saobraćaja tzv. “stišavanjem saobraćaja”.
- Smanjenje visokih gustina i više otvorenih prostora u delovima u kojima je to neophodno.
- Mešovito korišćenje zemljišta kako bi se obezbedili prostori za mali biznis.
- Veća raznovrsnost tipova stanovanja, vlasništva i cena, kako bi se privukli stanovnici sa različitim nivoima primanja.
- Veća ponuda prostora za okupljanje i zabavu, koje će koristiti lokalno stanovništvo i ljudi koji tu rade.



- **Razvijeni mehanizmi kojima se istovremeno obezbeđuje kompaktnost i najveći nivo pristupačnosti, ali i stvaraju atraktivni uslovi života i rada.**
- **Bolja frekventnost i pouzdanost javnog transporta.**
- **Duža mreža staza za biciklizam i pešačenje.**
- **Aktivni programi za obnavljanje vegetacije; zaštita i unapređenje prirodnih resursa.**
- **Veći udeo zgrada adaptiranih smanjenju potrošnje energije i toplote.**
- **Smanjena zavisnost od spoljnih energetske izvora.**
- **Smanjenje tokova otpada iz stambenih i poslovnih prostora.**
- **Sakupljanje, separacija i odlaganje otpada tako da se što više otpada ponovo iskoristi ili reciklira.**

## 8.8 Predgrađa

- Što intenzivniji razvoj duž saobraćajnih koridora javnog saobraćaja.
- Što više zona sa mešovitim sadržajem u kojima se živi i radi.
- Veća gustina razvoja sa mešovitim sadržajima u blizini transportnih čvorova i centara zajednice.
- Veća raznovrsnost tipova stanovanja i stambenih gustina na za to pogodnim lokacijama, pre svega tamo gde su javni saobraćaj i druge javne usluge dostupni.
- Rastuća mreža bezbednih i pristupačnih pešačkih i biciklističkih staza.
- Smanjen uticaj motornih vozila na lokalnu sredinu kroz ograničenja saobraćaja i “stišavanje”.
- Više otvorenih prostora, unapređenje ekoloških funkcija u smislu biodiverziteta, staništa divljih vrsta, urbanih šuma i veće količine biomase.



- Razvoj zelenih koridora koji povezuju otvorene prostore sa preostalim prostorima sa prirodnom vegetacijom.
- Veća briga za odvodnjavanje i prirodne bujične vodotokove koji služe kao rezervoari prirodne vegetacije.
- Smanjenje potrošnje vode i ponovna upotreba prečišćene iskorišćene vode.
- Veće recikliranje otpada, smanjenje količine i potreba za odlaganjem.
- Veće učešće lokalnog stanovništva i grupa u zajednici u stvaranju mehanizama za upravljanje otpadom i drugim merama očuvanja životne sredine.
- Smanjenje ukupne potrošnje energije sa povećanim procentom objekata izgrađenih po standardima održivosti.
- Povećane procenat energije dobijene iz obnovljivih izvora [20].



## 8.9 Postavke za održivi razvoj eko-grada

**EKOURBOLOGIJA – DISCIPLINA O OPISNOM PROUČAVANJU EKOLOŠKIH PROBLEMA U GRADSKIM SREDINAMA, O POSMATRANJU I PROUČAVANJU LJUDSKOG PONAŠANJA I LJUDSKIH AKTIVNOSTI U TIM SREDINAMA SA EKOSISTEMSKIM PRISTUPOM.**

**Ekourbologija se razlikuje od urbanizma.**

**Zadatak ekourbologije je da preko primene ekoloških principa i ekološke valence faktora sredine održi ravnotežu da se ne bi prekoračio kapacitet sredine.**

Održivi grad = eko grad?

**U odnosu na prirodne ekosisteme čovek je u gradu manje zavistan od prirodnih vremenskih okolnosti.**

- Energija**
- Prekid u lancu ishrane**
- Prekid u kruženju materije**
- Sastav vazduha**
- Mikroklima**
- Povećana toplota**
- Smog**
- Buka**
- Voda**



## **OSNOVNA EKOLOŠKA NAČELA ZA ODRŽIVI RAZVOJ GRADA:**

**I – MEĐUZAVISNOT EKOLOŠKIH FAKTORA**

**II – GRANICA TOLERANCIJE**

**III – SLOŽENOST ODNOSA U EKOSISTEMIMA**

## **Planiranje održivog grada – dokumenti**

**1. Zeleni dokument o urbanoj ŽS, gradu (Komisija EZ)**

**2. Agenda 21 (II Konvencija UN o ŽS i razvoju)**

**3. Deklaracija o međuzavisnosti za održivu budućnost (Svetski kongres međunarodnog udruženja arhitekta)**

## Najveći gradovi 1955. godine u svetu bili su:

Tokio, Japan (13,71 milion)

Njujork, SAD (13,22 miliona)

Osaka, Japan (8,62)

London, Velika Britanija (8,28)

Pariz, Francuska (6,8)

Šangaj, Kina (5,85)

Buenos Aires, Argentina (5,8)

Moskva, Rusija (5,75)

Čikago, SAD (5,56)

Los Anđeles, SAD (5,15)

### Kako danas izgleda lista najmnogoljudnijih gradova:

**Tokio**, Japan (~38 miliona)

**Delhi**, Indija (25,7 miliona)

**Šangaj**, Kina (23,74)

**Sao Paulo**, Brazil (21,07)

**Mumbai**, Indija (21,04)

**Meiskiko Siti**, Meksiko (21)

**Beijing**, Kina (20,38)

**Osaka**, Japan (20,24)

**Kairo**, Egipat (18,77)

**Njujork**, SAD (18,59)

## **Zeleni dokument o gradu (Komisija EZ)**

**Cilj – Donošenje zajedničke strategije za dalji razvoj evropskih gradova i rešavanje veoma velikih ekoloških problema u njima.**

Instrument za:

- a) Identifikaciju problema u gradovima
- b) Donošenje odgovarajućih rešenja

## GLAVNI EKOLOŠKI PROBLEMI U GRADOVIMA:

### I-ZAGAĐENOST U GRADU

Zagađenost vazduha

Zagađenost i nedostatak vode za piće

Zagađenost i deficitarnost zemljišta u gradu

Komunalno smeće

Buka

Privredne aktivnosti kao izvori zagađenja

### II - IZGRAĐENA SREDINA

Razaranje istorijskog tkiva

### III - PRIRODA U OKRUŽENJU

Ugroženost biodiverziteta

Deficitarnost gradskog zelenila

**Dva su osnovna cilja: Očuvanje i  
upravljanje životnom sredinom i  
Smanjenje udela grada u  
globalnom zagađenju**

## **Agenda 21**

**Dokument obrađuje “najteže” probleme u oblasti ŽS sa kojima se susreće svet i ima za cilj da taj isti svet pripreme za ekološke izazove.**

**U poglavlju “Unapređenje održivog razvoja ljudskih naselja” data su uputstva za dalji održivi razvoj ljudskih naselja.**

**Osnovni cilj jeste poboljšanje socijalnih i ekonomskih uslova i kvaliteta životne sredine u ljudskim naseljima a posebno u poboljšavanju životnih uslova gradske i seoske sredine.**

## **Deklaracija o međuzavisnosti za održivu budućnost**

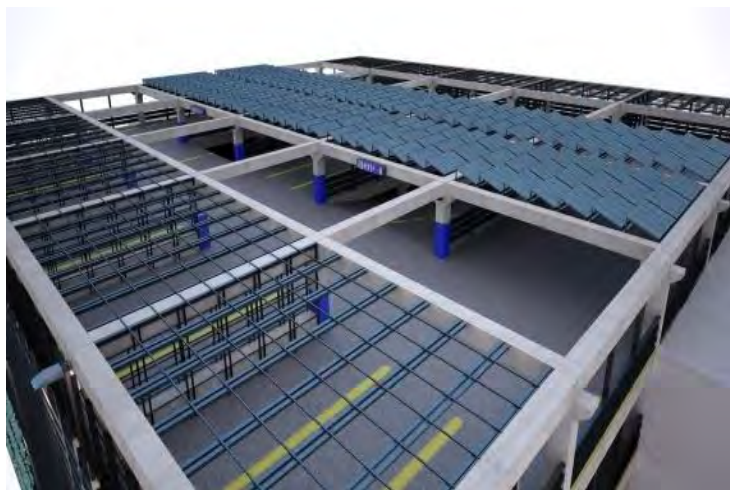
### **Zaključak Deklaracije:**

Današnje društvo degradira svoju ŽS i da su zbog toga svi članovi udruženja dužni da:

- Stave održivost prirode i društva u centar profesionalne odgovornosti u planiranju i projektovanju
- Organizuju i sprovode permanentno obučavanje ljudi u građevini o važnosti održivog planiranja
- Da stalno razvijaju i unapređuju praksu i standarde za održivo planiranje i projektovanje
- Da se stalno radi na izmenama politike, zakonodavstva i standarda
- Raditi na poboljšanju već izgrađene sredine



## “Zeleno projektovanje”, “Zelene zgrade”



Glavni elementi garaže su :

- sistem ozelenjenih zidova i krova u vidu krovnog parka,
- sistem recirkulacije atmosferskih voda za kontrolisano navodnjavanje zelenih površina sistemom „kap po kap“,
- sistem izbora svetiljki iz programa štedljive rasvete i elemenata solarnih foto ploča za korišćenje solarne energije koja će obezbediti napajanja svih elektro potrošača u objektu.

## Šta je koncept “zelene zgrade”?

Praksa projektovanja i izgradnje zgrada koja značajno smanjuje ili potpuno eliminiše uticaj zgrada na okolinu u pet oblasti:

- Održivo prostorno planiranje
- Zaštita voda i efikasnost korišćenja vode
- Energetska efikasnost i obnovljivi izvori energije
- Racionalno korišćenje materijala i resursa
- Kvalitet unutrašnjeg prostora

## KORISTI KOJE DONOSE “ZELENE ZGRADE”?

### **EKOLOŠKE KORISTI**

Smanjenje uticaja na prirodne resurse

### **Ekonomske koristi**

Zdravstveni i sigurnosni benefiti

Poboljšava komfor i zdravlje korisnika

### **Korisiti za lokalnu zajednicu**

Minimiziranje “naprezanja” lokalne infrastrukture i unapređenje kvaliteta života



## 9. ODRŽIVI RAZVOJ INDUSTRIJSKIH ZONA

Industrijska zona je oblik koncentracije industrijskih pogona u gradu. Reč je o delu gradskog prostora namenjenom industrijskoj proizvodnji u kojoj je podignut veći broj pogona. Industrijski pogoni često imaju zajedničku infrastrukturu (železnica, putevi, gasovod, električni vodovi, vodovod, kanalizacija, telekomunikacije itd.).

Prema tome, industrijska zona nije funkcionalni nego prostorni pojam. Industrijske zone mogu nastati spontano, ali najčešće planskim merama. Unapred projektovana i realizovana industrijska zona neobično je privlačna za uprave industrijskih i njima srodnih preduzeća jer se ne moraju brinuti i da dođu do terena i o tome gde su urbanističkim planovima takve zone predviđene.

To je posebno izraženo u slučaju danas sve brojnijih industrijskih preduzeća koja su, raznim merama upravne vlasti, prisiljena na preseljenje. "Istovremeno, stvaranje industrijskih zona jedno je od najsnažnijih sredstava u rukama opština, gradova i regiona da u svoj prostor privuku industriju, ako je žele. Za državu ili lokalne samouprave to znači pojednostavljenje procedure i garanciju sprovođenja zoniranja i planiranja razvoja i zaštite okoline.



Stvaranje industrijskih zona, u savremenom smislu, započelo je u Velikoj Britaniji, odmah nakon Drugog svetskog rata u sklopu velikih poduhvata za rasterećenje londonske aglomeracije\*.

Ubrzo je akciju preduzela i Francuska radi rasterećenja Pariskog regiona, a posebno uspešno i Italija u kojoj je veliki broj istorijskih gradova zahtevao čuvanje svog izgleda i sistematizaciju industrije u savremeno uređenim zonama, koje su mahom mogle biti na periferiji srednjih i manjih gradova, kojih je u Italiji i najveći broj.

Prva organizovana industrijska zona nastala je u Njujorku 1830. g. tzv. New York Dock C. Zatim Clearing Industrial District u Čikagu, 1899. g.

U Evropi se često navodi kao prva, industrijska zona u severnom predgrađu Hamburga, Altoni (Altona), 1884. godine.

Ipak trebalo da prođe jedan vek da dođe do većeg zamaha izgradnje planiranih i dobro prostorno organizovanih industrijskih zona, a posebno do toga da budu shvaćene sredstvom usmeravanja industrije i metodom razvijanja kraja.

---

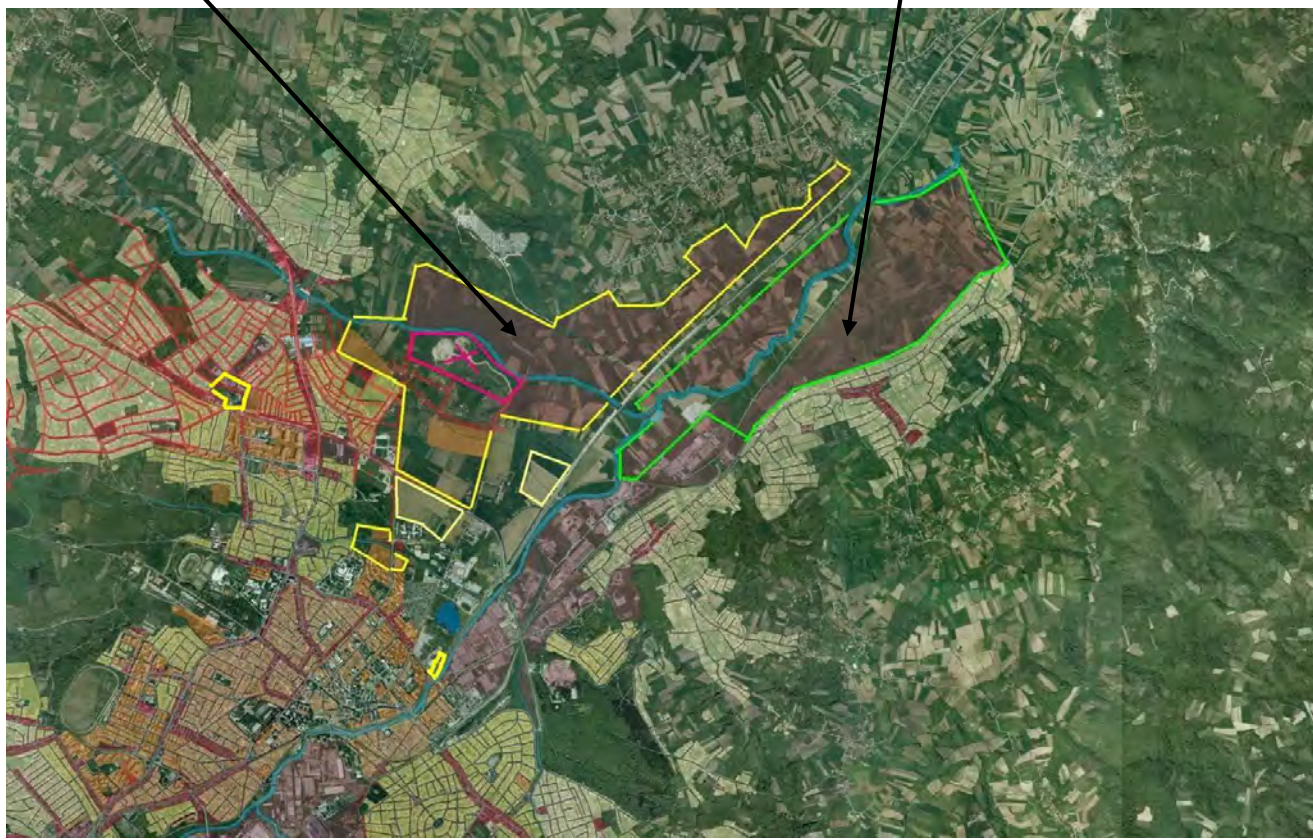
\* skupljanje, gomilanje,



Industrijski kompleks, za razliku od zona, funkcionalni je pojam. Jedan industrijski kompleks čini skup industrijskih pogona međusobno povezanih funkcionalnim vezama, a svi dele zajedničku lokaciju. Njihova funkcionalna veza se ogleda u tehnološkim, proizvodnim, tržišnim ili drugim vezama [22, 23].

Industrijska zona “Servis 2”

Industrijska zona “Korman”



Slika 23 - Primer industrijskih zona u Kragujevcu, [24]



Pojam industrijski park upotrebljava se u širem i užem značenju. U širem smislu industrijski park je sinonim za industrijsku zonu i predstavlja infrastrukturno opremljenu oblast za potrebe industrije i trgovine. U užem smislu ovaj pojam se odnosi na infrastrukturno opremljeno zemljište izdvojeno na parcele koje upravitelj industrijskog parka izdaje, odnosno prodaje firmama koje se bave različitim delatnostima obezbeđujući im dodatne usluge (npr. obezbeđenje, konferencijski prostor, trening centar, kantine itd.).

Nacionalnim investicionim planom Republike Srbije, kao važnim izvorom finansiranja projekata lokalnog ekonomskog razvoja, nije pravljena razlika između užeg i šireg značenja ovog pojma, već se sredstva opredeljuju za izgradnju industrijskih parkova/zona, što podrazumeva infrastrukturno uređeno zemljište namenjeno industrijskoj/proizvodnoj delatnosti, ali se ne precizira uloga upravitelja nad ovim prostorom [25].





Eko-industrijski park predstavlja skup fabrika na jednom mestu

Industrijski park ima za obavezu povezivanje fabrika medjusobno i povezivanje sa lokalnom zajednicom radi smanjenja stvaranja otpada i zagađenjai da bi dostigli održivi razvoj (povecanje ekonomije i zaštita životne sredine).

Da bi ovo bilo moguće potrebno je da fabrike međusobno dele resurse ( informacije, materijale, vodu, energiju, infrastrukturu i prirodne resurse ). Takođe moraju se zasnivati na: industrijskoj ekologiji, ponovnoj upotrebi, zajedničkom transportu, deljenju parkinga, zelenoj tehnologiji, zelenoj gradnji.

Da bi ovo bilo moguće projekti održivog razvoja se moraju fokusirati na:

- Proizvod
- Proizvodnju
- Fabrike
- Firme
- Fabrike sa kojima su proizvodno povezane
- Nacionalna i internacionalna pravila



Fabrike počinju sa primenom:

- Obnovljivih izvora energije
- Korišćenjem kišnice
- Otpadnih voda
- Podzemnih voda
- Tretmanom otpadnih voda
- Izgradnjom sopstvenih obnovljivih izvora energije
- Energija sunca ( solarni paneli )
- Energija vetra ( vetrogeneratori )



## 10. RACIONALNO KORIŠĆENJA MATERIJALA I ENERGIJE

Prirodni resursi su izvori prirodnih sirovina i energije na kojima se temelji razvoj svih industrijskih grana.

Za eksploataciju i primarnu preradu sirovina iz resursa proistekao je naziv bazna industrija. Sam naziv, istice njen znacaj za razvoja svih drugih industrijskih grana.

Prirodna dobra koja se jos ne koriste nazivaju se rezerve.

Neke komponente prirode mogu da imaju direktnu upotrebnu vrednost (mineralne sirovine, voda, zemljiste sa vegetacijom na njoj) u smislu da se mogu privesti eksploataciji i direktnom koriscenju ili koriscenju kao sirovine u nekoj proizvodnji.

Druge pak komponente prirode (klima, reljef, vrsta zemljista i blizina vode za navodnjavanje) imaju indirektnu vrednost u smislu pogodnih uslova za razvoj nekih privrednih grana. Te komponente prirode svrstavamo u prirodne uslove.

Prirodni uslovi su elementi geografske sredine. Oni, po pravilu, nisu izvor sirovina i energije te se ne mogu svrstati u prirodne resurse.



Zemljiste je istovremeno i prirodni uslov i prirodni izvor. Uslov je u smislu posedovanja određenih hemijskih i mineraloskih karakteristika, neophodnih za razvoj određenih biljaka i istovremeno izvor ovih resursa.

Prirodni resursi prema vremenu njihovog trajanja dele se na neobnovljive resurse i na obnovljive resurse.

U neobnovljive prirodne resurse spadaju mineralne sirovine (mineralni resursi)

U obnovljive prirodne resurse spadaju zemljiste i vode sa florom i faunom, obnovljivi energetski resursi (geotermalna energija i energija vetra, sunca, biomase, plime i talasa), neki nemetali za gradjevinsku industriju (sljunak i pesak) i morske soli.

Rudarska industrija, koja se bavi eksploatacijom i preradom mineralnih sirovina, je na samom vrhu aktivnih zagadivaca vodenih tokova, zemljista i vazduha.



Znacaj mineralnih resursa za privredu jedne zemlje zavisi od stepena njene ekonomske i tehnoloske razvijenosti, izgrađene privredne strukture i položaja nacionalne ekonomije u međunarodnoj podeli rada.

Iako posedovanje mineralnih resursa nije, samo po sebi dovoljno za privredni razvoj ipak je bolje imati ih u visku nego u manjku. Brojni su primeri zemalja koje su prebogate mineralnim resursima a i dalje su na niskom stepenu razvoja.

Sirovinski ili energetski deficit ne mora da znaci veliku prepreku za razvoj neke zemlje. Primer za to su: Svajcarska, Japan, Island, Novi Zeland, Hong Kong i Singapur kao zemlje sa razvijenom ekonomijom iako ne poseduju znacajne izvore energije i metala.

Dakle, posedovanje kvalitetnih mineralnih resursa nije dovoljan pa čak ni potreban, uslov za industrijski razvoj, ali pomaze.

Bogate, industrijski razvijene, zemlje imaju jasno definisanu dugorocnu strategiju eksploatacije svojih mineralnih rezervi. U osnovi takve strategije je štednja, pa čak i odlaganje eksploatacije. Takva strategija se ostvaruje reciklazom, supstitucijom i uvozom.

Znacaj upravljanja mineralnim resursima, upravo, proistice iz njihove neobnovljivosti i velikog negativnog uticaja na zivotnu sredinu. Njihove kolicine u zemljinoj kori su ogranicene. Jednom izvadjene i potrosene reserve ruda, ugljeva, nafte i gasa priroda vise ne nedoknadjuje.



Upravljanje mineralnim resursima, prvenstveno, znači njihovu racionalnu eksploataciju, usmerenu ka održivom razvoju. To znači dosledno poštovanje 3 osnovne komponente održivog razvoja: ekonomske, ekološke i socijalne, uz postovanje principa intergeneracijske jednakosti.

Eksploatacija mineralnih sirovina izaziva veliko zagađenje životne sredine. Ono je praćeno sledecim pojavama: velika degradacija zemljišnih površina i velika količina otpada (rudnicke jalovine, pepeo, ugljen dioksid i gasni oksidi azota i sumpora kod sagorevanja uglja u termoelektranama.

Predmeti i uređaji od metala stare, lome se ili na drugi način okončavaju svoju upotrebnu funkciju i završavaju kao otpad, odnosno kao potencijalni ili aktivni zagađivači životne sredine.

Upravo taj metalni otpad predstavlja vrlo značajan sekundarni resurs-sekundarne sirovine, čijim se sakupljanjem i vraćanjem u proces ponovne prerade značajno smanjuje potrošnja primarnih sirovina, produžuje vek trajanja njihovih rezervi i smanjuje zagađenje životne sredine.

Ponovno korišćenje metala iz otpada kao i uopšte ponovno korišćenje drugih materijala naziva se recikliranje (reciklaža).

Neki proizvođači u metalnoj industriji i proizvođači plastičnih masa već zasnivaju svoju proizvodnju na tzv. projektovanom otpadu koji se preradjuje u okviru iste ili neke druge tehnologije.



U globalnoj podeli, imamo 2 vrste otpada u urbanim sredinama:

- industrijski, koji nastaje u industrijskim procesima,
- komunalni, koji nastaje u domacinstvima.

Od svih komponenti komunalnog otpada, najlakse se reciklira čelik, koji se smatra 100% reciklabilnim. On se može nebrojano puta reciklirati. Čelik iz konzerve može biti pretopljen u automobilski lim, a potom da završi u betonskoj armaturi.

Papir je najzastupljenija komponenta u komunalnom otpadu, i kreće se od 20-40%. On se u SAD reciklira preko 30%, u Švedskoj 50%, Danskoj i Holandiji 30%.

Efekti reciklaže ogledaju se sledećem:

- proizvodnja metala, papira, stakla i drugih materijala iz otpada je jeftinija;
- smanjuje se količina otpada koji se deponuje, pa su po tom osnovu manji troškovi za zakup zemljišta, pripremu i održavanju deponije;
- manje deponovanog otpada, znači manje zagađivanja životne sredine;
- smanjuje se potrošnja primarnih neobnovljivih mineralnih sirovina, čime se proizvodi vek njihove eksploatacije;
- manja proizvodnja metala iz primarnih sirovina znači manju količinu jalovine, a time i manje površine i troškove za odlaganje, kao i manje zagađivanje životne sredine;
- pravilno izabrana strategija i tehnologije za preradu otpada donose profit i upošljavaju ljude.





## 11. ODGOVORNO PONAŠANJE ZA ODRŽIVI RAZVOJ

Odgovorno ponašanje i održivi razvoj je moguće posmatrati kao sinonim, samim tim što se principi održivog razvoja i zasnivaju na odgovornom ponašanju. Da bi se određeno društvo izgrađivalo na principima održivog razvoja potrebno je što brže napustiti antropocentrični pogled na svet koji nas je i doveo do mnogih ekoloških i drugih problema koji svakim danom postaju sve očigledniji.

Odgovornost se definiše na više načina, jedna od definicija kaže da neko ko je odgovoran ima kapacitet za moralne odluke, u stanju je da racionalno razmišlja i ponaša se u skladu sa tim. Ali, takođe, neko ko je odgovoran je autor, uzrok ili povod nečega.

Između ostalog, održivi razvoj je usklađen sa potrebama zaštite i unapređenja životne sredine, i omogućava sadašnjim ali i budućim generacijama zadovoljavanje njihovih potreba i poboljšanje kvaliteta života. Iz ove definicije se može jasno videti zašto odgovorno ponašanje može biti sinonim za održivi razvoj. Ako je neko svestan stanja u kome se danas nalazi životna sredina, a pri tom je "odgovoran" odnosno ima dovoljno svesti i moralnih načela da ne dozvoli da se ona u potpunosti degradira, svoje postupke usklađivaće sa principima održivog razvoja. Sa druge strane ako se uništavanje prirode i isrpjivanje njenih resursa nastavi istim tempom, sadašnje čovečanstvo će u budućnosti biti odgovorno za uništenje planete; "neodgovorno ponašanje" vodiće do toga, odnosno ponašanje suprotno od principa održivog razvoja.



Duhovni obrazac na kome se temelji savremeno industrijsko društvo počiva na antropocentričnoj logici i značenju. Antropocentrična etika podrazumeva poziciju čoveka kao gospodara nad svetom prirode, koja postoji isključivo zbog njega [27].

Današnja ekološka kriza je dokaz egoizma čoveka kao vrste, u odnosu sa prirodom ali i sa generacijama koje ostaju nakon njega. Planeta Zemlja je žrtva pohlepe "razumnog čoveka". Čovečanstvo oduvek zavisi od prirode, ali se uprkos tome stvorio veliki jaz i nerazumevanje na relaciji čovek-priroda. Otuđenost je glavna karakteristika savremenog čoveka.

Nekada je čovek prema svemu što ga okružuje: drveću, životinjama, rekama ... postupao tako kao da svi oni poseduju svest. U besomučnoj trci za profitom, čovek vođen diktatom uma ne uviđa da taj isti um nesvesno poništava i potire iste temelje života. U svojoj antropocentričnoj vizuri ljudi ne shvataju da u svojim neoubuzdanim stremljenjima da stvore društvo obilja dovode u pitanje samo svoje bivstvovanje. Vreme pokazuje da period tvrdog antropocentrizma mora proći. Polje etičkog rasuđivanja se mora proširivati, tako da ekološka etika postane univerzalna etika

Zadnjih godina ljudi su sve više svesni svoje zavisnosti od prirode, upravo zbog toga odgovorno ponašanje dobija na značaju. Svrha odgovornog ponašanja je da antropocentrizam pretvori u ekocentrizam, odnosno čovek danas više nego ikad mora shvatiti da je deo velikog sistema u kome svaki element ima isti značaj.



Društveno odgovorno poslovanje (DOP) ili korporativna društvena odgovornost – Corporate Social Responsibility (CSR) javilo se kao odgovor na sve veće probleme u društvu i okolini.

Mnogi autori različito definišu društveno odgovorno poslovanje, ali suština je ista. Jedna od njih je i da su to aktivnosti koje kompanija preduzima da bi podržala društvene ciljeve koji doprinose zdravlju, bezbednosti, obrazovanju zajednice, zapošljavanju, zdravoj životnoj sredini, ekonomskom razvoju zajednice, kao i ostalim osnovnim potrebama i željama ljudi [28]. U središtu ovog poslovanja su, naravno, ljudi, jer su oni glavni potrošači, ali opet potrebno je da se shvatanje važnosti prirode proširi u istoj meri i na radnike kao i na potrošače, što opet dovodi do toga da je najbitnije za održivi razvoj podići nivo svesti ljudi.

Društveno odgovorno poslovanje je jako bitno za održivi razvoj. Kompanija koja odgovorno posluje vodi računa o potrošnji resursa, o sigurnosti proizvoda, o energetske efikasnosti pri proizvodnji, o ambalaži i odlaganju proizvoda nakon upotrebe, o načinu na koji tretira zaposlene, i kako utiče na lokalnu zajednicu. Dakle, ovaj pojam se ne odnosi isključivo na to šta kompanije rade sa ostvarenim profitom, već i kako ga ostvaruju. On prevazilazi pojam filantropije ili poštovanja zakona i pravila, a podrazumeva i doprinos kompanija održivom razvoju. Mnoge kompanije se ne bave konkretno održivim razvojem, već putem marketinga promovišu svoje dobrotvorne akcije, što je u današnje vreme prevaziđeni oblik odgovornog poslovanja [28].



Mnoge aktivnosti koje uključuju proizvodnju određenog proizvoda kao i sastav istog, u mnogim zemljama su regulisane zakonom, ali društveno odgovoran ne znači samo ispunjavati zakonske obaveze, već i investirati u ljudski kapital, okolinu i odnose sa okruženjem

Situacija u podlegu DOP u zemljama regiona Jugoistočne Evrope nije na zavidnom nivou. Globalna PR agencija Grayling je objavila najnovije rezultate svog kvartalnog globalnog istraživanja u kome je učestvovalo više od 1300 PR profesionalaca širom sveta, od čega 144 njih iz regije Jugoistočne Evrope (Hrvatske, Slovenije i Srbije). Prema dobijenim rezultatima u svega 37% preduzeća u ovoj regiji koje poseduju strategiju društveno odgovornog ponašanja (DOP) i održivog razvoja ona je integrisana u njihovu strategiju korporativnih komunikacija nasuprot tome što ispitanici tvrde da aktivnosti vezane uz DOP i održivi razvoj imaju najveći uticaj na korporativnu reputaciju: najcitiraniji odgovor s 85%, dok je njih 41% navelo odnose s krajnjim korisnicima, a 38% interne komunikacije.

Istraživanje je pokazalo da u regiji Jugoistočne Evrope nešto više od četvrtine (26%) preduzeća imaju potpuno razvijenu strategiju DOP-a i održivog razvoja, dok trećina (33%) njih ne poseduje službenu strategiju [29].

## 11.1 Društveno odgovoran marketing

Korporativni društveni marketing je sredstvo uz pomoć kojeg kompanije podržavaju razvoj i/ili sprovođenje kampanja za promenu ponašanja, čiji je cilj unapređenje javnog zdravlja, bezbednosti, životne sredine i dobrobiti društva. Kampanje u okviru društvenog marketinga obično razvijaju i sprovode odgovarajući stručnjaci, u saradnji sa državnim i lokalnim organima, kao što su komunalne službe, zdravstvene ustanove, transportna preduzeća, ekološke i neprofitabilne organizacije [28].

Društveni marketing je koncept koji naglašava logiku poslovnog razmišljanja kompanije u okviru marketinga kao poslovne koncepcije. Društveni marketing možemo posmatrati kao koncept zelenog marketinga i koncept filantropskog\* marketinga.

## 11.2 Zeleni i filantropski marketing

Zeleni marketing pojavio se početkom osamdesetih godina dvadesetog veka u Evropi. Evoluirao je iz pokreta za zaštitu čovekove okoline. Ovaj vid marketinga produbljuje koncept zaštite čovekove okoline na zaštitu ukupne čovekove radne i životne sredine. Aktivnosti zelenog marketinga svode se na korišćenje prirodnih izvora, racionalnu upotrebu svih vidova energije, smanjenje otpada kroz redukciju i reciklažu, uvođenje ekološkog pakovanja, smanjenje zagađenja prilikom transporta i zaštita životinja, biljaka, vode, vazduha i zemlje [4].



Filantropski marketing znači prijateljstvo prema svakom članu društvene zajednice koji može biti potrošač. Kompanije – filantropi sebe vide kao humane i dobre poslovne subjekte kojima su primarni komercijalni ciljevi. Zbog toga je u marketingu bilo neophodno uvesti filantropske aktivnosti čiji je osnovni cilj odnos prema društvenoj zajednici. Filantropske aktivnosti u marketingu pokrivaju zdravstvo, školstvo i obrazovanje, nauku, umetnost i kulturu, sport i socijalne programe.

Filantropske aktivnosti se realizuju filantropskim sredstvima koja mogu biti izražena u novcu, materijalno tehničkom (izgradnja objekata, kupovina opreme, pomagala, odeće) i stručnom obliku (savetovanja, konferencije, pomoć u radu, dobrotvorne institucije). Sve filantropske aktivnosti imaju promotivan karakter sa ili bez finansijske podrške. One su sredstvo za „obradu“ tržišta i društvene zajednice [28].

Zeleni marketing je veoma značajan za održivi razvoj. Danas, velike kompanije koje ga ne sprovode, često bivaju izložene napadima zbog svoje politike prema zaposlenima i okolini. Srž društveno odgovornog poslovanja je u tome da se i u odnosu na okolinu i na društvo ide iznad onoga što propisuje zakon. U Evropi i širom sveta raste broj kompanija koje promovišu svoju strategiju društvene odgovornosti, kao odgovor na različite ekonomske i društvene pritiske kao i one koje se tiču brige o društvu [28].

## 11.3 Razlozi uvođenja društveno odgovornog poslovanja

Osim očiglednih, navedenih razloga za uvođenje društveno odgovornog poslovanja, sa aspekta poslovanja preduzeća društvena odgovornost donosi brojne prednosti ukoliko se ostvaruje na pravi način. Ona ne predstavlja puko rasipanje resursa ili besplodnu investiciju zarad nekakve političke korektnosti. U zemljama razvijene tržišne ekonomije, društvena odgovornost u sve većoj meri postaje faktor prilikom odlučivanja i opredeljivanja potrošača za određeni proizvod, čime društveno odgovorna preduzeća stižu prednost u odnosu na konkurenciju [4]. Ovde se vidi značaj edukacije društvene zajednice, kao potrošača.

Zemlje u tranziciji i preduzeća koja dolaze iz njih, ukoliko žele da posluju sa uspehom moraće da prihvate sve zahteve globalnog tržišta, od kojih jedan sve više postaje – društvena odgovornost.

Nijedan biznis, veliki ili mali, nije odeljen od društva u kome posluje. Uspeh ili neuspeh jednog umnogome je određen uspehom ili neuspehom drugog. Ljudi su istinski zainteresovani za to na koji način se preduzeće odnosi prema njima, životnoj sredini i društvu uopšte. Ipak, nije dovoljno samo formalno objaviti svoju posvećenost, već prezentovati i pokazati da je ona stvarna i da donosi stvarne rezultate. Ovo se može odnositi i na kompanije i na potrošače.

Društveno odgovorno poslovanje se može na duže staze i znatno ekonomski isplatiti. Ovo se postiže kroz uštedu energije, racionalno korišćenje resursa, kao i kroz veliki procenat reciklaže, sve ovo je sastavni deo „zelenog biznisa“.



## 11.4 Potrošači i odgovorno ponašanje

Devedesetih godina XX veka udruženja potrošača i nevladine organizacije pokrenule su kampanje kako bi ukazale da određene kompanije praktikuju aktivnosti koje su štetne ili etički neprihvatljive. Neetično ponašanje prema zaposlenima u zemljama u razvoju izazvalo je bojkot proizvoda, što je bio slučaj sa kompanijom Nike ranih devedesetih, kada su potrošači bojkotovali njene proizvode jer je otkriveno neadekvatno tretiranje zaposlenih u Indoneziji.

Zagađenje prirodne okoline od strane naftnih kompanija uticalo je na osnivanje pokreta za očuvanje sredine. Neke kompanije su okrivljene za određene negativne pojave u društvu, kao što je to slučaj sa proizvođačima brze hrane i pojavom gojaznosti [30].

Nesumnjivo je da aktivnosti koje nisu u skladu sa etičkim normama, ili koje su štetne po lokalnu zajednicu i prirodno okruženje, kod potrošača izazivaju negativan stav prema kompanijama. Na ovaj način, ako potrošači ne žele da kupuju proizvode kompanija koje nisu društveno odgovorne, oni sami postaju aktivisti u organizaciji za održivi razvoj.

Bitan faktor u odlučivanju kod potrošača je dostupnost informacija, ali vrlo često one su nepotpune ili jednostavno nedostupne. Najbolji način da se pojedinci podstaknu da kupuju proizvode društveno odgovornih kompanija, je pre svega obrazovanje društvene zajednice. Na ovaj način pojedinac postaje svestan posledica svojih postupaka, kao i značenje održivog razvoja.

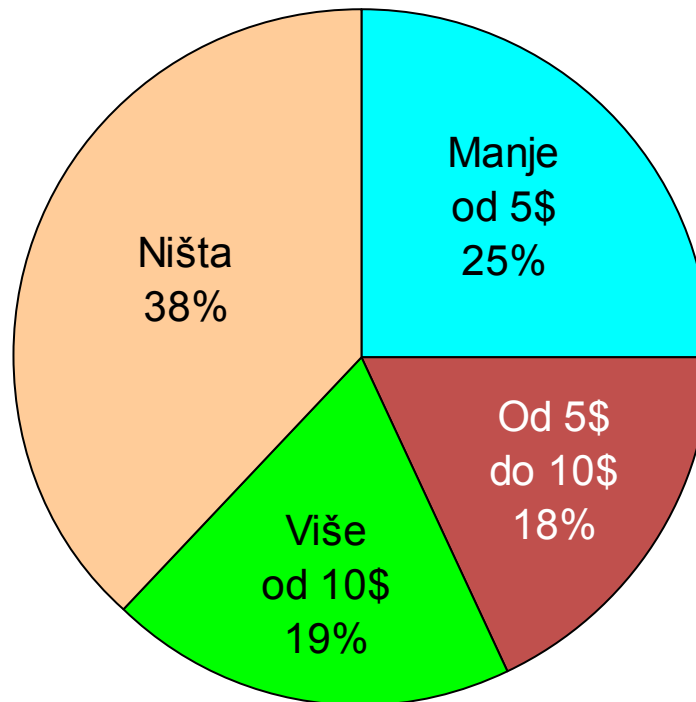


Kompanija kojoj je stalo do odgovornog ponašanja svakako će promovisati svoje aktivnosti vezane za održivi razvoj, ali bi trebala da bira način promocije društveno odgovornih aktivnosti prvenstveno u zavisnosti od karakteristika proizvoda i ciljne grupe potrošača, a posebno bi trebalo da vodi računa o tome kojim kanalima informiše potrošače.

Mnoga istraživanja pokazuju da najveći broj ljudi još uvek kupuje takozvane ekološki prihvatljive (eco-friendly) proizvode iz radoznalosti. Potrošači i dalje, u velikom broju, misle da su ekološki proizvodi skuplji ili manje efikasni od konvencionalnih, ili jednostavno nisu ni svesni razlike zbog manjka obrazovanja i informacija.

Zadnjih godina u okviru upravljanja kvalitetom životne sredine, javlja se ekološko označavanje. Označavanje zaštite životne sredine (ekološko označavanje) utvrđeno je standardom *ISO 14020-14025:2001*, pri čemu eko-oznaka (oznaka vezana za zaštitu životne sredine) i eko-deklaracija (deklaracija vezana za zaštitu životne sredine) predstavljaju osnovne alatke u oblasti upravljanja zaštitom životne sredine [28]. Ovi standardi i olakšavaju potrošačima da razlikuju ekološki prihvatljive proizvode od onih koji to nisu.

U Kanadi je sprovedena anketa u cilju saznanja koliko ljudi bi izdvojilo više para i koliko za proizvod koji inače košta sto dolara, ako znaju da ga je proizvela društveno odgovorna kompanija. Većina je rekla da bi izdvojila određenu sumu. U proseku, učesnici ankete bi izdvojili više 8,62 \$ [31].



Slika 25 – Rezultati ankete, [31]

## Društvena odgovornost preduzeća - hijerarhija



## 11.5 Еко-oznake na ambalaži i robi

U Evropskoj uniji ekološke oznake imaju znatan uticaj na tržište. Osim što je obavezno označavanje opisano i precizno definisano zakonima i direktivama, zbog razvijene potrošačke svesti kompanije nastoje da ispune potrebne uslove kako bi dobile pravo na isticanje neke od oznaka.

Oznaka ekocveta na papirnim proizvodima, na primer, znači da je papir proizveden od drveta iz sertifikovanih šuma. Takođe znači da je kompanija koja proizvodi zadovoljila sve potrebne uslove u procesu proizvodnje i smanjila negativan uticaj na okolinu kroz otpadne vode ili ispuštanja u atmosferu. Na cipelama, taj znak takođe znači da je minimalna mogućnost da taj proizvod bude izvor alergije.



Слика 26 - Simbol ekocveta, [32]

Eko-oznakama pripada i oznaka za reciklažu, koja sadrži tri povezane strelice u obliku trougla sa zaobljenim uglovima. Svaka strelica je povratno presavijena i sve tri se nadovezuju jedna na drugu, što uslovno predstavlja ciklus reciklaže.

Tri strelice označavaju tri faze reciklaže: skupiti, ponovo preraditi, ponovo upotrebiti.



Слика 27 - Ознака за рециклажу [33]

## 11.6 Energija i potrošači

Racionalno korišćenje energije je jako bitno za održivi razvoj, a odgovorno ponašanje je način da se to postigne.

Krajem 1995. godine, pokrenut je međunarodni „ENERGY STAR“ program baziran na dogovoru Japana i SAD, Australije, Novog Zelanda, Tajvana, Kanade i drugih zemalja, sada i EU, koje su podržale i pristupile ovom programu [34].

Na tržištu se ovaj program manifestuje, kroz oznake na proizvodima što ukazuje da ti proizvodi zadovoljavaju specifikacije programa za štednju energije i da se time, bez obzira na njihovu cenu, potrošačima ukaže na prednosti takvih proizvoda u odnosu na očuvanje životne sredine sa stanovišta štednje energije.

Oznaka se može nalaziti na proizvodu, ambalaži ili pripadajućoj dokumentaciji. Potrošači su podržavanjem ovog programa u situaciji da direktno utiču na očuvanje životne sredine i da ostvare značajne uštede u troškovima za energiju, a proizvođači, veletrgovci i prodavci su stimulisani da na osnovu toga više proizvode i prodaju takve proizvode i značajnije rade na njihovoj promociji [34].



Danas su pored prvobitno utvrđenih kriterijuma za kancelarijsku opremu, specificirani kriterijumi i za neke druge vrste proizvoda kao što su bela tehnika, oprema za kućnu klimatizaciju, audio-video tehnika, osvetljenje i oznčavanje.

Evropski „Eco-label“ program, omogućava evropskim potrošačima da lako identifikuju priznate zelene proizvode u okviru Evropske Unije, Norveške, Lihtenštajna i Islanda. On dopušta proizvođačima da pokažu svojim korisnicima da njihovi proizvodi poštuju kriterijume zaštite životne okoline i da štite potrošačka dobra (sa izuzetkom hrane, pića i lekova). Ekološki kriterijumi za dobijanje Evropske eco-label-a su rezultat naučnih studija i širokih konsultacija u okviru *European Union Eco-labelling Board (EUEB)*.

Proizvođači ili uvoznici koji žele da primene ovaj eco-znak moraju da kontaktiraju odgovarajuće nacionalno kompetentno telo i obezbede proveru da njihovi proizvodi zadovoljavaju ekološke kriterijume i zahteve. Posle toga proizvodi mogu poneti eco-znak i biti prepoznati u celoj EU. Do sada je više od 300 proizvoda dobilo Evropsku eco-label oznaku. Kriterijumi su sačinjeni za 17 grupa proizvoda, kao što su tekstil, boje, deterdženti, đubriva, frižideri i dr. [34 ].



Ekološkim označavanjem, olakšava se prepoznavanje kompanija i proizvoda koji društveno odgovorno posluju. Ako se ekološka svest podigne na odgovarajući nivo ove oznake će još više dobiti na značaju.

Visok nivo uticaja na kupovinu



\* Fairtrade sertifikat je sistem sertifikacije proizvoda koji omogućava ljudima da identifikuju proizvode koji ispunjavaju standarde za životnu sredinu, rad i razvoj.

Slika 28 - Uticaj eko - oznaka na kupovinu [35]

## **12. SAVREMENE TEHNOLOGIJE I ODRŽIVI RAZVOJ**

Savremene tehnologije su danas od velike pomoći za razvoj bilo koje ljudske aktivnosti. U građevinskoj industriji, a posebno u razvoju gradova - urbanih područja, savremene tehnologije su prisutne u procesima proizvodnje građevinskih materijala, novih proizvoda za izgradnju i implementaciju infrastrukture i urbane opreme. Procesi proizvodnje i aktivnosti za razvoj gradova su veoma zahtevni u pogledu efikasnih tehnologija ali i sa gledišta ekologije. U razvijenim zemljama primenjuju se savremene tehnologije u cilju poboljšanja kvaliteta proizvoda i usluga (mostovi, zdanja, stanovanje, infrastruktura, oprema, itd.).

Upotreba i primena novih tehnologija mora naći rešenja za različite "pretnje" koje mogu uticati na različite zadatke i aktivnosti, kao što su: korišćenje zemljišta, gradskog prevoza, upravljanje otpadom grada, kvalitet vazduha, izgradnja i zgrada, kulturna baština grada, sistem urbanog informisanja sa elektronskim medijima, održiva energija, poljoprivreda, novi građevinski materijali za primenu na urbani razvoj i održivo upravljanje vodom. Rešenje za navedene stavke direktno zavisi od urbanog održivog planiranja i projekata koji lokalne i državne vlasti mogu da sprovedu i primenjuju. Tehnologije su samo alati koji pomažu uspešnom završetku pomenutih programa i projektata kako bi gradovi imali održivi razvoj. Na primer, u velikim i važnim gradovima kao što je Los Anđeles, (SAD) integracijom savremenih tehnologija u politiku urbanog planiranja postignuto je poboljšanje mnogih glavnih problema u gradu, radeći integraln i sistematski [36].

## **12.1 Oblasti primene savremenih tehnologija**

Upotreba ekoloških tehnologija je važan faktor za rešavanje različitih problema i zahteva društva u razvoju gradova . Sadašnja generacija čovečanstva trebalo bi da obezbedi tehnološki razvoj za buduće generacije u različitim oblastima, a posebno u urbanom razvoju gradova. Sledeće oblasti su prioritete:

- Održivo upravljanje mestom i korišćenjem zemljišta;
- Obnovljivi i alternativni izvori energije;
- Održivo upravljanje vodom;
- Ekološki materijali;
- Udobnost u izgrađenom okruženju;
- Ostali resursi i procesi.

Tehnologija mora biti kompatibilna sa proizvodnim procesima, ali prilagođena zahtevanim uticajem na životnu okolinu. Za primenu novih tehnologija neophodni uslovi su: tehnološki menadžment, održivi razvoj projekata i proizvoda, finansijska sposobnost, održivo planiranje, poštovanje održivih urbano – arhitektonskih propisa i javnih politika koje podržavaju razvoj, poštovanje socijalnih aktera i kulturnih uslova<



Za primenu tehnologija neophodni su ljudski resursi specijalizovani za korišćenje alata kao što su: analiza i procena životnog ciklusa, geografski informacioni sistemi, procesi izgradnje i integralnog razvoja projekata putem od raznovrsnih softvera i drugi resursi. Svi ovi resursi moraju biti integrisani u upravljani programima i projektima urbanog održivog razvoja, na sistemski način, u cilju inovativnog odgovorila na probleme [36].

## **12.2 Inovativna praksa u oblasti održivog urbanog razvoja**

Pre dve decenije tehnološki faktor nije bio toliko značajan u održivosti proizvoda i procesa razvoja urbane infrastrukture, kao što je sada. Danas su izazovi veći i tehnologija je potrebna ne samo da se reše tehnička pitanja snabdevanja energijom, vodom, materijalima, kao i problemi izgradnje, planiranje i dizajna, već da to uradi sa imperativom održivosti.

Radi korišćenja strategija održivog razvoja u urbanim i arhitektonskim projektima, neophodno je da se primene nove tehnologije, kompatibilne sa navedenim strategijama. Tu se može doći do slučajeva gde su troškovi implementacije novih tehnologija veoma visoko čime se dovodi u pitanje primena, zbog čega mora postojati jaka finansijska podrška [36].

## **12.2.1 Korišćenje gradskog zemljišta**

U ovom poglavlju prikazane su glavne tehnologije u odnosu na korišćenje gradskog zemljišta, koje mogu da pomognu u urbanom održivom razvoju.

### **12.2.1.1 Geografski i informacioni sistem (GIS)**

To su sistemi prostornih lokacija izrađeni korišćenjem geografskih i statističkih baza podataka. gde GIS treba da su sposobni da prepoznaju niz obrazaca za modeliranje korišćenja urbanog zemljišta u gradovima, oni proizvode scenarija za promenu namene zemljišta i ocenjuje predloge razvoja, uključujući održivo upravljanje prirodnim, ljudskim i finansijskim resursima. Na slici 29 prikazan je jedan klasičan GIS, a na slici 30 kompleksniji GIS za održivi razvoj urbanih sredina.

Geografske informacione tehnologije koje rade na liniji na internetu imaju veliki potencijal da pruže odličnu podršku javnim sistemima o geografskim i urbanim informacijama i mogu biti integrisane u druge slične tehnologije kao što je multimedija, virtuelna vizuelizacija i sl. [36].



Most Visited W http://en.wikipedia.or... Getting Started Latest Headlines Arena Sport 1 TV Serb...

**Kragujevac GIS** [prijava](#)

info legenda 1:25000 upiti traži objekti snimi **Panoramio** primedbe planovi lokacijske dozvole

**Legenda**

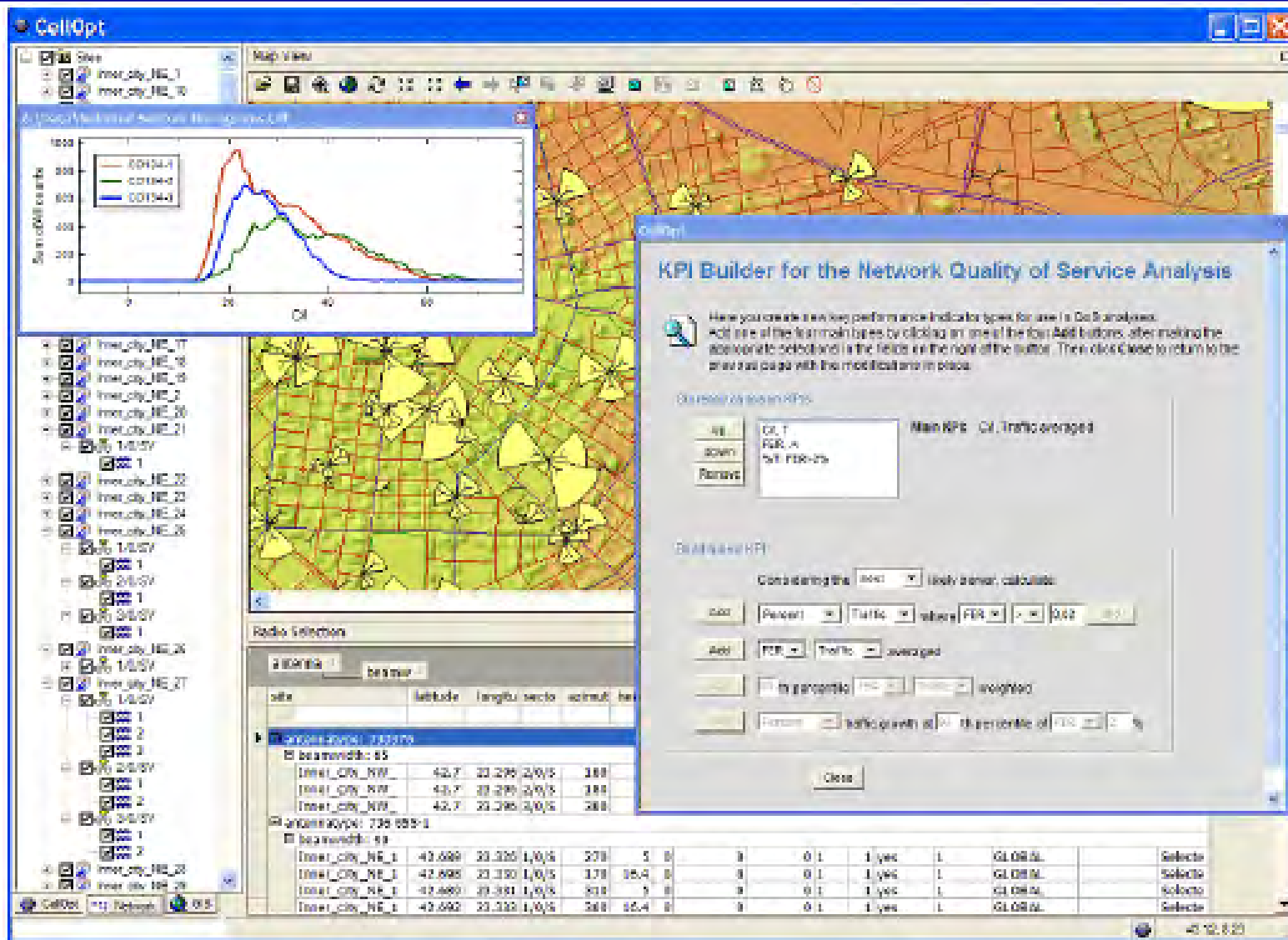
**Slojevi**

- Ulice
- Putevi
- Vode
- Ortofoto
- Stanovanje
- Mesne zajednice
- Radne zone i poslovanje
- Usluge, reonski, lokalni i linijski centri
- Panoramio

Put:  
Lokalni - asfalt  
završi

0 0,5 1,0 1,5 km

Slika 29 – GIS Kragujevac, [37]



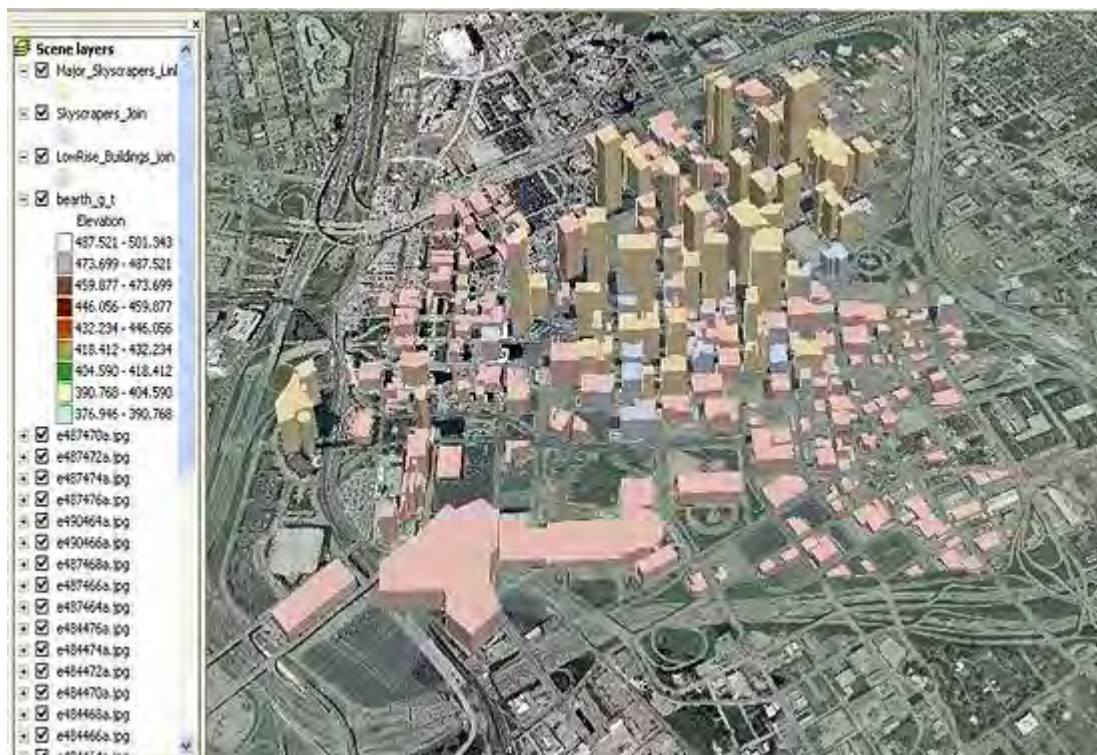
Slika 30 – GIS za Razvoj održivo urbano planiranje, [36]



### 12.2.1.2 Tehnologija virtuelne realnosti

Tehnologija virtuelne realnosti (engleski Virtual Reality Technologies - VR je tehnološki alat u oblasti simulacije koji predstavlja realnost veštačkim putem. Njegov doprinos urbanom razvoju je modeliranje urbanih sredina u 3-D (trodimenzionalno), korišćenjem računara sa naprednim tehnikama vizuelizacije.

Korišćenjem ovog alata omogućava se grafička vizuelizacija urbanih područja u različitim perspektivama i pristupima u 3-D. Takođe, omogućava se prethodna procena uticaja na životnu sredinu na određenom mestu. Tako se pomaže donošenju odluka prilikom regionalnog urbanističkog planiranja. Ova rešenja i tehnike povećavaju efikasnost i fleksibilnost rada, a takođe smanjuju vreme i napor potreban da se završi zadatak [36].

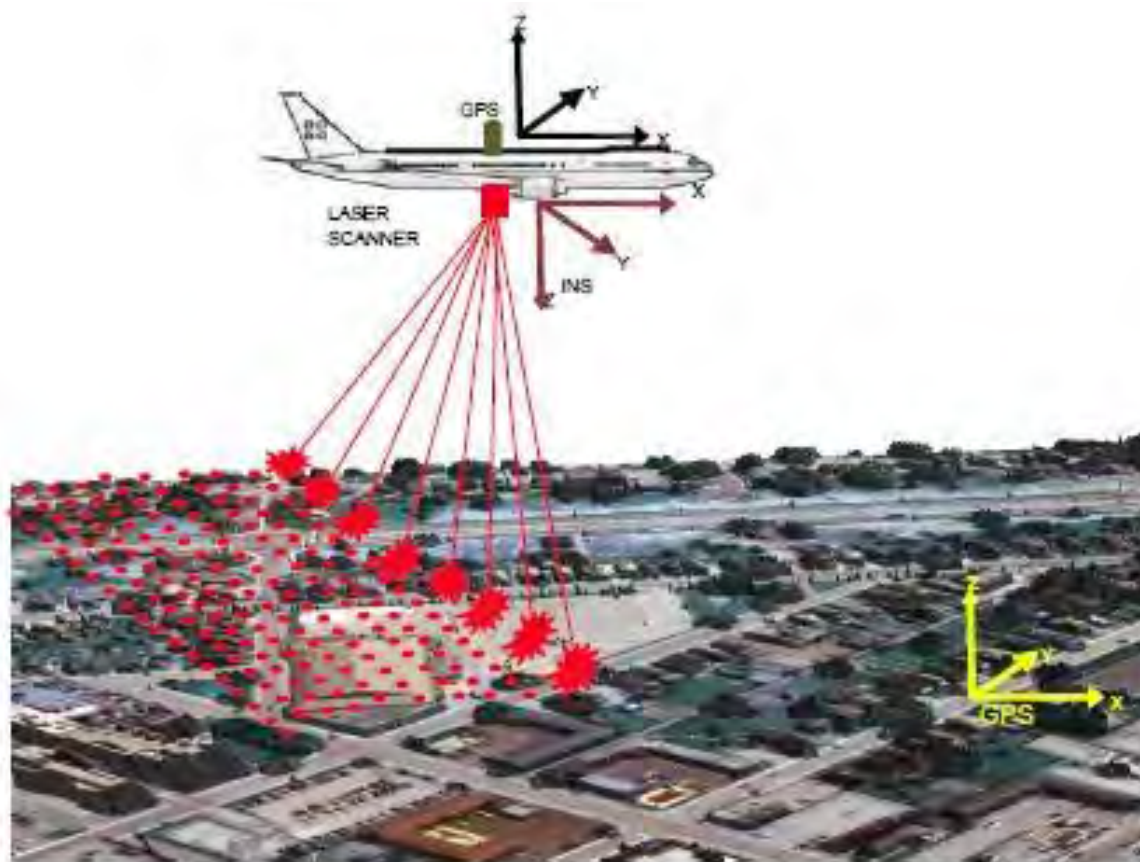


Slika 31 – Urbano 3-D modeliranje, [38]

### 12.2.1.3 Sistem laserskog merenja iz vazduha

Sistem laserskog merenja iz vazduha omogućava prikupljanje 3-D geografskih informacionih podataka u visokoj rezoluciji, što obuhvata tehnologiju modeliranja terena i infrastrukture mesta.

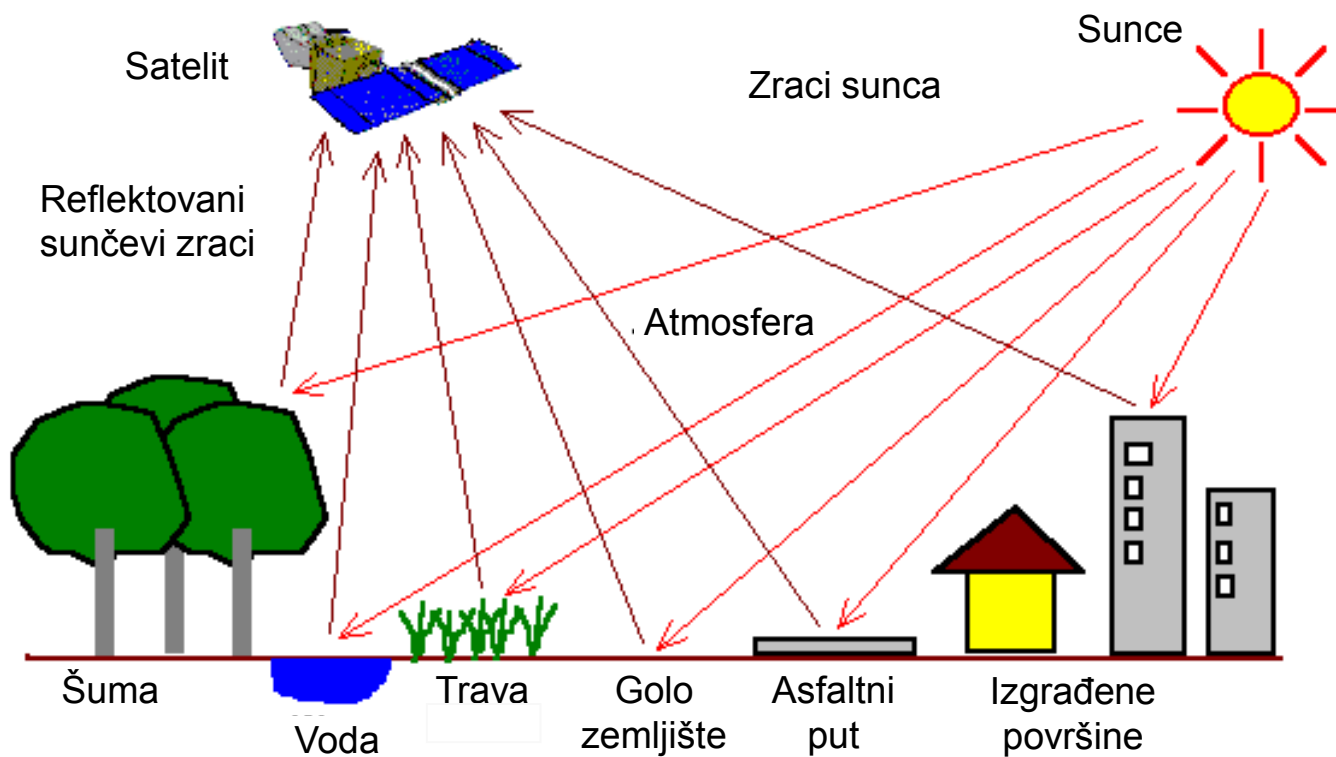
On omogućava virtuelnu izgradnju urbanih područja za njihovo virtuelno planiranje, kontrolu i praćenje korišćenja zemljišta u gradovima [36].



Slika 32 – Princip rada sistema laserskog merenja iz vazduha, [39]

### 12.2.1.4 Sistemi daljinskog opažanja

Sistemi daljinskog opažanja (engleski: Remote Sensing systems – RS) su tehnologije koje omogućavaju prikupljanje informacija iz mesta ili dela zemljišta bez fizičkog kontakta. Neke vrste ovih sistema uključuju snimke iz vazduha i satelitske slike. U urbanom razvoju oni omogućavaju otkrivanje promena u korišćenju zemljišta i identifikovanje širenja gradova i prirodnih resursa. Uglavnom se koriste za monitoring i kontrolu nesrazmeranog rasta gradova.



Slika 33 - Princip rada sistema daljinskog opažanja, [40]



## 12.2.2 Gradski transport

U ovom poglavlju prikazane su glavne tehnologije koje mogu pomoći prilikom planiranja i upravljanja gradskim transportom.

### 12.2.2.1 Korišćenje alternativnih goriva i naprednih tehnologija za transportna vozila

- Tečni naftni gas – TNG (engleski: liquid petroleum gas – LPG), je smeša butana i propana. Gas se dobija kao pod-proizvod pri rafinisanju nafte. Sagorevanjem TNG proizvodi se manje zagađenje nego sagorevanjem konvencionalnih goriva (benzin, dizel).



Slika 34 – automobila sa pogonom na TNG, [41]

### 12.2.2.1.1 Prirodni gas

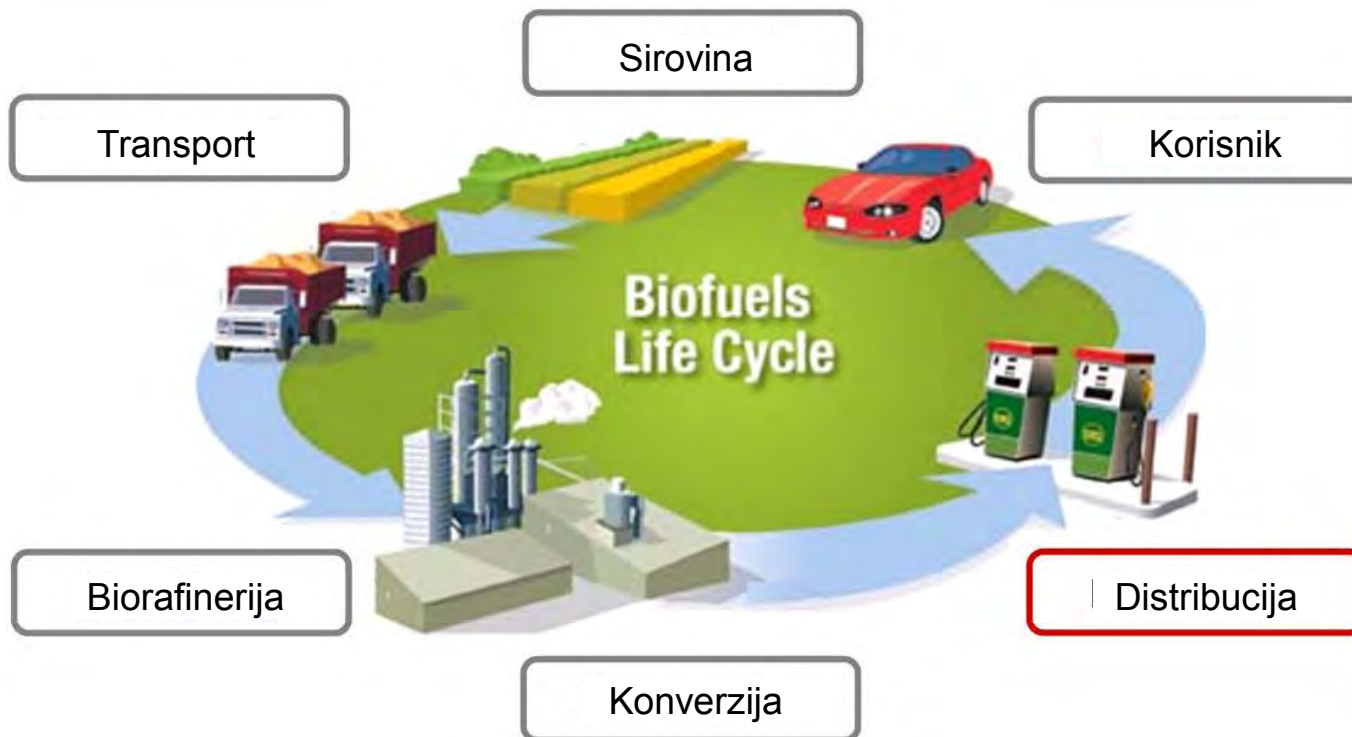
Prirodni gas je smeša ugljovodonika, uglavnom metan ( $\text{CH}_4$ ), koji se dobija u procesu ekstrakcije sirove nafte. Gas može da se koristi kao pogonsko gorivo za vozila (slika ...). Proizvodi čak manje zagađivača i niže emisije izduvnih gasova od TNG. Ovo gorivo je dobra alternativa za smanjenje globalnog zagrevanja, jer smanjuje emisije za više od 80% u odnosu na benzin.

Slika 35 - Stanica za punjenje goriva CNG, [42]



### 12.2.2.1.2 Biogoriva

Biogoriva su alkoholi i drugi hemijski proizvodi iz biomase, koja se dobija iz poljoprivrede, otpada (ostaci biljaka), pirinča, slame, od šumskog otpada, otpada iz prerade hrane, komunalnog organskog otpada i dr. Biogoriva su biodizel i etanol i koji pre svega imaju manju emisiju CO<sub>2</sub> u atmosferu.



Slika 36 – Šema životnog ciklusa biogoriva, [43]



### 12.2.2.1.3 Električni pogon

Električna energija se koristi za pokretanje vozila i to kako u gradskom prevozu (trolejbusi, tamvaji, železnica), tako i automobila. Za pogon automobila koriste se baterije koje se mogu puniti. Električna motorna vozila imaju nultu emisiju izduvnih gasova.

Na slici ... Prikazan je model električnog automobila Tesla S iz 2010. godine. Njegova autonomija kretanja, zavisno od verzije vozila iznosi 260 km do 370 km ili čak 480 km [44].



Slika 37 – Vozilo Tesla S, [45]

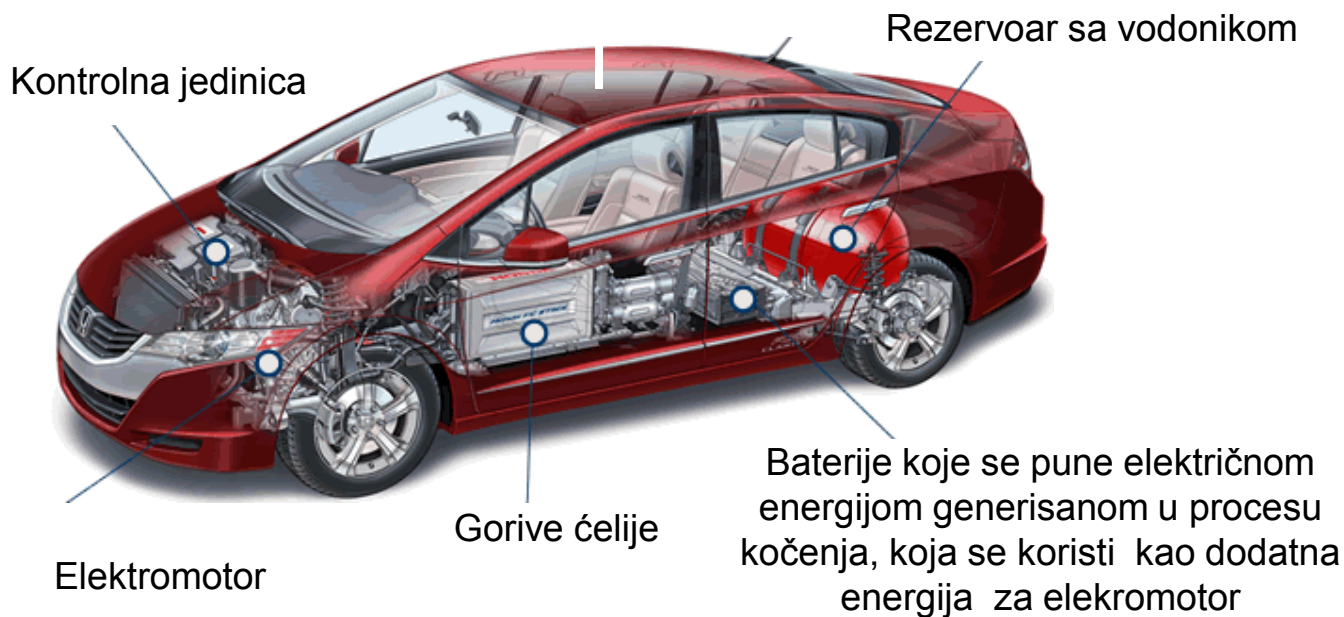
### ***Bela knjiga transporta EU***

Krajnji cilj da se do 2050. godine u gradovima EU koriste isključivo vozila sa čisto električnim pogonom odnosno "nultom emisijom" (CO<sub>2</sub>)



#### 12.2.2.1.4 Vodonične gorive ćelije

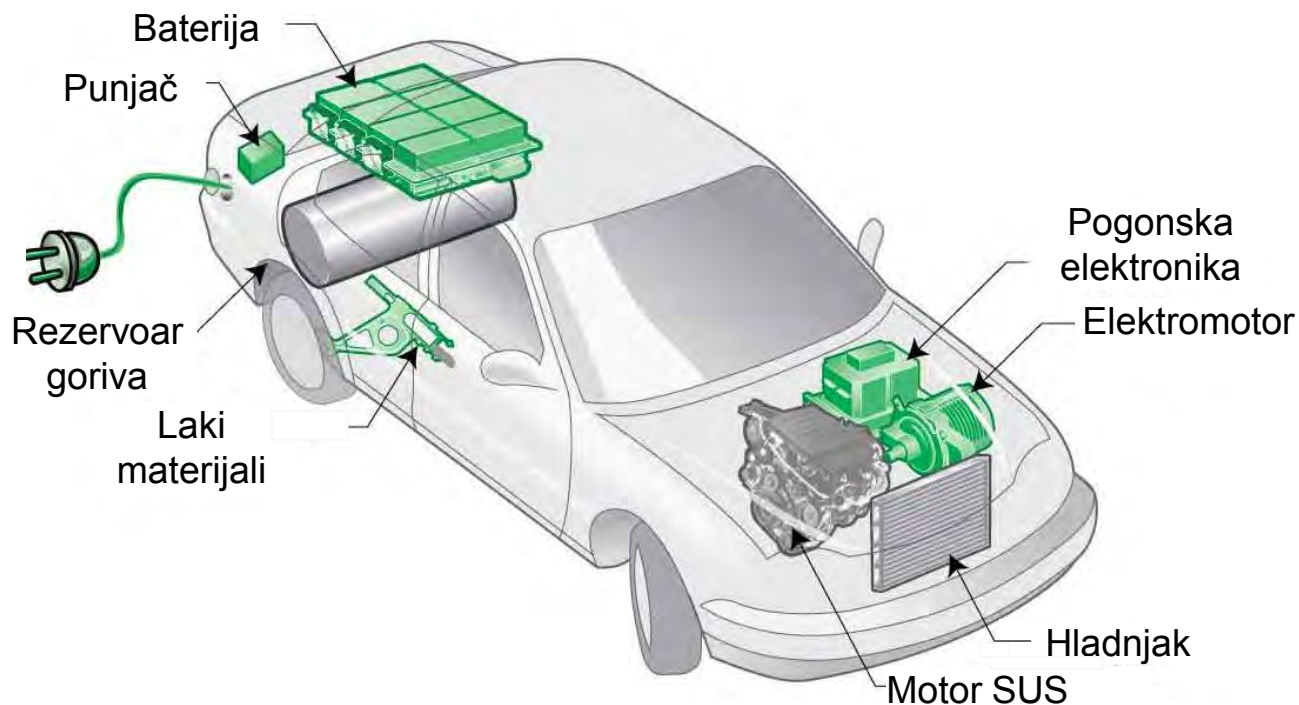
Ove ćelije proizvode električnu struju direktno iz reakcije između vodonika (koji je u ovom slučaju gorivo) i kiseonika iz atmosfere. Ova tehnologija je još uvek skupa i nije primenljiva na komercijalnim vozilima, a glavni benefiti njihovog korišćenja bili bi u nezavisnosti od goriva na bazi nafte, kao i veliko smanjenje zagađenja životne sredine.



Slika 38 - Aplikacija pogonskog agregata sa gorivim ćelijama na putničkom automobilu, [46]

### 12.2.2.1.5 Hibridna vozila

Ova vozila imaju najmanje dva različita pogona. Najčešće su kombinacija električnih vozila i nekog drugog goriva, kao što su: benzin, prirodni gas ili TNG, etanol i biodizel. Hibridna vozila značajno smanjuju zagađenje vazduha. Na tržištu već postoje neka vozila ove vrste, a najpoznatiji modeli su: Toyota Prius, Ford Escape Hibrid, Lexus Hibrid i Honda Civic Hibrid.



Slika 39 – Vozilo sa hibridnim pogonom, [47]



## **P R A V I L N I K** **o izboru za EKO automobil godine u** **Srbiji**

**2016 - U konkurenciji 15 automobila, prema utvrđenoj metodologiji ocenjivanja i proračuna, izabran je EKO automobil 2016. u Srbiji, sa najboljim performansama u odnosu na životnu sredinu. Ključni kriterijumi, u pogledu životne sredine, zajedno sa težinskim koeficijentima, po značaju su: potrošnja (30 odsto), emisija štetnih materija (30 odsto), mogućnost reciklaže (20 odsto), buka (10 odsto), zapremina motora (5 odsto) i snaga motora (5 odsto).**

**U konkurenciji se nalazilo 15 novih modela automobila iz ovogodišnje produkcije. Titulu EkoAuto, automobil godine u Srbiji do sada su osvojili Volkswagen Polo (2003.), Citroen C2 (2004.), Opel Astra (2005.), Renault Clio III (2006.), Dodge Caliber (2007.), Renault Laguna III (2008.), Toyota Avensis (2009.), Volkswagen Polo (2010.), Citroen DS3 (2011.), Subaru XV (2012.), Mercedes-Benz A Klase (2013.) i Peugeot 308 (2014.) i Honda Civic (2015.).**

**2016 - Mercedes GLC 350e 4MATIC**

**Organizatori i ocenjivači:**

**Metro Market u saradnji sa Privrednom komorom Srbije, Agencijom za bezbednost saobraćaja Republike Srbije i Centrom za motorna vozila - AMSS.**

## 12.2.2.2 Tehnologije za kontrolu automatizovanog saobraćaja

### 12.2.2.2.1 Tehnologija personalizovanog tranzita

- Tehnologija personalizovanog tranzita (engleski: Technology of Personalized Transit - TPT), je način transporta koji funkcioniše pomoću sistema kabina koje se kreću u istom pravcu i po istoj ruti, bezbedno i brzo. Ovaj sistem će omogućiti bolji i brži saobraćaj u gradu uz smanjenje emisije, utrošene energije, a sa prihvatljivim troškovima.



Slika 40 - Primer TPT, [48]

#### **12.2.2.2.2 Napredni sistem pomoći u vožnji**

Napredni sistem pomoći u vožnji odnosi se na sistem vozila automatski vođenih kompjuterizovanim kontrolnim sistemima. Ovi sistemi će omogućiti smanjenje broja saobraćajnih nezgoda, smanjenje vremena putovanja, smanjenje potrošnje goriva, smanjenje zagađenja životne sredine, kontrolu saobraćaja i saobraćajne gužve uz relativno niske troškove implementacije i održavanja saobraćajne infrastrukture [36].

#### **12.2.2.2.3 Sistemi kontrole tranzita**

Sistemi kontrole tranzita (engleski: Systems of transit control) postoje u dve verzije:

- Globalni navigacioni satelitski sistem; funkcioniše korišćenjem radio signala koje emituje satelit i pomoću kojih se mogu tačno locirati elemenati transportnih i kontrolnih sistema. U kombinaciji sa GPS može se postići potpuna kontrola nad elementima sistema transporta.
- Elektronski sistem plaćanja putarine koji će se koristiti na autoputevima i putevima, koji će omogućiti bolju fleksibilnost u korišćenju sistema i infrastrukture saobraćaja, što će smanjiti teški saobraćaj i omogućiti veću kontrolu saobraćaja u špicu [36].

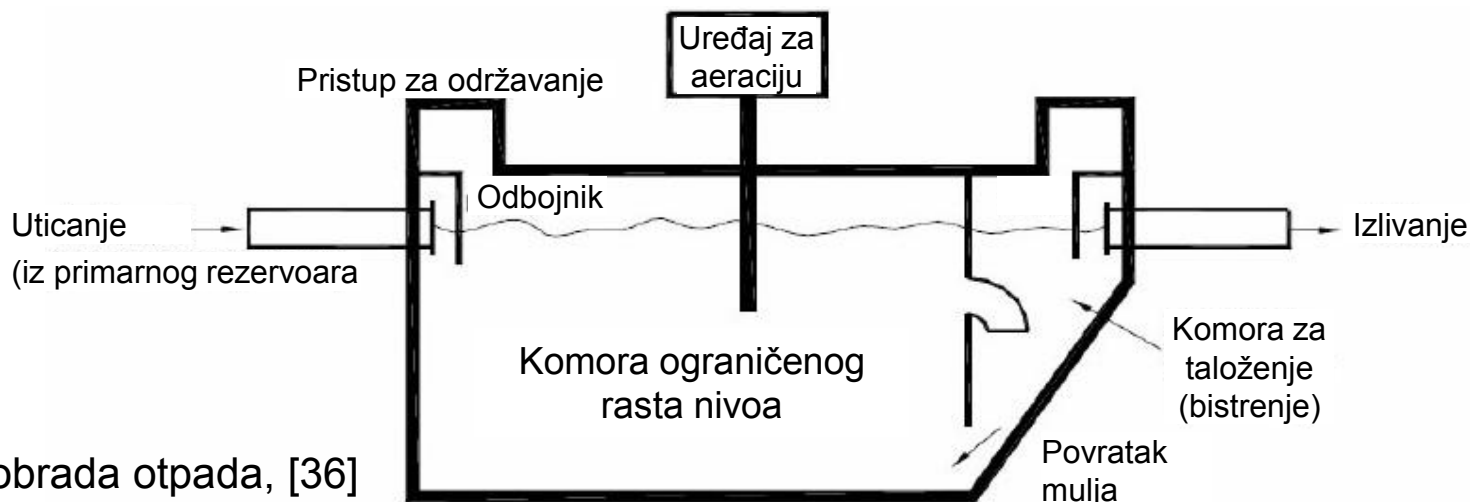
## 12.2.3 Menadžment i odlaganje gradskog čvrstog otpada

### 12.2.3.1 Sistemi klasifikacije otpada

Ovaj sistem predstavlja kombinaciju nekoliko tehnika razvrstavanja komunalnog otpada i to na otpad za reciklažu i otpad za druge namene. Ovi sistemi će omogućiti smanjenje zajedničkih deponija, stvoriće mogućnost za ponovnu upotrebu pojedinih proizvoda i za recikliranje materijala, usloviće smanjenje količine materijala koji se spaljuje i podstaći će biološke tretmane za proizvodnju komposta u urbanim sredinama.

### 12.2.3.2 Aerobna obrada otpada

To je biološki postupak za eliminisanje i preradu komunalnog otpada i otpada iz domaćinstava (slika 41), koristeći aerobnu i anaerobnu tehniku. Aerobni tretman je prirodna biološka degradacija ostataka, koja omogućava proces potpunog prečišćavanja [36].



Slika 41 – Aerobna obrada otpada, [36]



### **12.2.3.3 Sistem informacija o upravljanju otpadom**

Sistem informacija o upravljanju otpadom (engleski: System of information of management of waste - SIMW); čine baze podataka koje omogućavaju modeliranje i simulaciju radi procene i optimizacije upravljanja i kontrole otpada i iznalaženja rešenja za velike količine komunalnog otpada - pre nego što se generiše.

### **12.2.3.4 Stabilizacija otpada**

Stabilizacija otpada (engleski: Stabilization of waste), je tehnika kojom se vrši stabilizacija uglavnom opasnog otpada. Na primer: stabilizacija otpada namenjenog na deponijama; sprečavanje zagađenja zemljišta, vode ili vazduha. Kroz kompost ili inertan-materijal, posebnim tehnikama dodaju se hemijski proizvodi koji pomažu smanjenje toksičnosti ostataka. Dodatno, ovi procesi mogu da pomognu da se proizvede alternativna energija [36].

### **12.2.4 Kvalitet vazduha u gradovima**

Efikasno korišćenje alternativnih, čistih i biorazgradivih goriva.

Saobraćaj poboljšanje programa u gradovima.

Programi za ublažavanje i smanjenje efekta staklene bašte u gradovima.

Programi za smanjenje industrijskih zagađivača [36].



## 12.2.5 Izgradnja

Građevinarstvo i zgrade imaju veliki uticaj na gradove, pa se stoga predlažu tehnologije koje mogu pomoći da se kontroliše uticaj ovih aktivnosti.

### 12.2.5.1 Automatski sistemi u zgradama

Automatski sistemi u zgradama (engleski: Automation systems in buildings - ASB), su sistemi koji pomažu u optimizaciji sistema za klimatizaciju i grejanje, u kontroli alarma i sigurnosnih sistema, u veštačkim sistemima za osvetljenje, u uštedi energije, u kontroli elektromehaničkih uređaja, električnih i elektronskih instalacija, a sve to putem "inteligentnog" kontrolnog uređaja. Na taj način, pored smanjenja uticaja na životnu sredinu izazvane zgrade, povećava se udobnost života u njoj. Sve u svemu, ovaj sistem pomaže drugim podsistema i instalacijama (slika 42) da funkcionišu na adekvatan način. Automatizaciju u zgradama uvek istražuju i razvijaju inženjeri, što znači da se podrazumeva njihova saradnja sa arhitektama u kreiranju i implementaciji ovih tehnologija [36].



Slika 42 - Automatizovani sistemi u zgradama, ekološke tehnologije za konstrukciju građevina, [36]

### **12.2.5.2 Regulatori i kontrolori zemljotresa**

To su elektromehanički uređaji koji kontrolišu trenje između priključaka u zgradama koji funkcionišu kada dođe do zemljotresa. Ovaj sistem omogućava smanjenje troškova u projektovanju i izgradnji strukture zgrada, omogućava bolji rad i ponašanje strukture. U izradu ovih mehanizama koristi se reciklirani čelik u skladu sa načelima održivog razvoja.

### **12.2.5.3 U projektovanju, izgradnji i održavanju zgrada i drugih objekata koriste se sistemi GIS, GPS i VR**

Ovi sistemi omogućavaju kreiranje različitih scenarija i vizualizaciju za planiranje aktivnosti, kao i kontrolu i praćenje od same konstrukcije objekata.

### **12.2.5.4 Metode merenja i analize životnog ciklusa izgradnje**

To su modeli, sistemi i metode za određivanje životnog ciklusa zgrada, a omogućavaju da se izvrši procena ekonomske opravdanost izgradnje. Za sprovođenje ovih aktivnosti je dostupan je veliki broj softverskih programa koji simuliraju i izračunavaju potrebne elemente. Opremljenost i vek trajanja zgrade treba da budu usklađeni sa potrebama korisnika. Navedene tehnologije mogu da pomognu ljudima da nauče kako da promene ambijent ili unutrašnjost zgrada da bi zadovoljili svoje potrebe [36].

## 12.2.6 Kulturno, arhitektonsko i umetničko nasleđe u gradovima

U cilju zbrinjavanja baštine gradova, postoji nekoliko veoma korisnih alata koji mogu pomoći u zadacima konzervacije, očuvanja i obnove, i to:

### 12.2.6.1 Digitalni fotogrametrija

Ova tehnologija pomaže da se preduzmu mere radi snabdevanja urbanih informacionih sistema u gradu [36].

### 12.2.6.2 Tehnologije laserskog čišćenja

Tehnologije laserskog čišćenja su tehnologije i metode za uklanjanje štetne naslage (garež) pripojene za površinu objekata (na slici je prikazan portabl laserski čistač se koristi za zaštitu i rehabilitaciju spomenika i za umetničke radove). Ove tehnologije vrlo efikasno čiste i kontrolišu jer i veoma su pristupačne. Prednosti nad tradicionalnim tehnikama leži u činjenici da laserski tehnologije nemaju kontakt sa zgradom, niti koriste korozivne hemijske proizvode. Tu je bolja kontrola u uklanjanju, jer ovi uređaju mogu da se koriste kod bilo koje vrste materijala.



Slika 43 - Portabl laserski čistač, [36]

### **12.2.6.3 Bioremedijacija**

Bioremedijacija je korišćenje bioloških mehanizama za transformisanje ili imobilizaciju zagađivača koji štete okolini. To omogućava očuvanje i rehabilitaciju degradiranih spomenika, bez upotrebe štetnih ili visoko korozivnih hemijskih proizvoda.

### **12.2.6.4 Izotopske tehnologije**

Ove tehnologije reprodukuju drevne i originalne materijale kako bi se inkorporirali u procese očuvanja i rehabilitaciju istorijskih spomenika. Autentičnost spomenika i građevina može biti očuvana što je moguće korišćenjem ovih tehnologija.

### **12.2.6.5 Tehnologije i materijal za zaštitu i obezbeđenje strukture objekata**

Legure sa “memorijom oblika” (engleski: Shape Memory Alloys - SMA), koje su metali a imaju pseudo-elastičnost u kombinaciji sa visokom fleksibilnošću, štaviše oni imaju "sposobnost" da se vrate u svoj prvobitni oblik pod ustaljenim fizičkim i hemijskim uslovima (na primer: niki-titanijum legure). Oni se mogu koristiti u strukturnoj vezi zgrada za regulisanje opterećenja i deformacije, oni takođe mogu da se koriste kod fasadnih elemenata za regulisanje uslova komfora (bolji higrotermalni komfor stvaraju vazduh i svetlo ulaza zgrade).

### **12.2.6.6 Barijere za sprečavanje poplava**

Izrađuju se od različitih materijala i u različitim oblicima, mobilne su i često na naduvavanje sa vazduhom ili vodom, veoma korisne za kontrolu poplava, čak da kontrolišu eroziju [36].

### 12.2.7 Sistemi urbanog informisanja u elektronskim medijima

To su sistemi sa dovoljno informacija u javnosti i pristupom bazama podataka u kojima su registrovani podaci i statistika o upravljanju glavnim urbanim indeksima održivosti, i koji mogu da rade kao podrška za planere i urbane dizajnere gradova.

Ovi sistemi mogu biti:

- e-uprava (za javnu upotrebu preko vlade)
- e-učenje (za javnu i privatnu upotrebu kroz univerzitete)

### 12.2.8 Poljoprivreda

- Poljoprivredna proizvodnja uz korišćenje obnovljive energije, novih mašina, biorazgradivog goriva i sistema za navodnjavanje sa malo vode;
- Organska poljoprivreda, uz korišćenje prirodnih đubriva i potrošnog materijala;
- Proces fito-remedijacije, što čini da biljke apsorbuju zagađivače iz vode i zemljišta, bez štetnih uzroka ili posledice;
- Proizvodnja hrane sa visokim indeksom prinosa.
- Smanjenje otpada iz poljoprivrede [36].



### 12.2.9 Održiva energija

Osim navedenih preporuka za održivost urbanih sredina kada je u pitanju korišćenje goriva za transportna sredstva, u nastavku je dato razmatranje i uticaj energije na postizanje ciljeva održivosti. U tom smislu važno je sledeće:

- Upotreba alternativnih izvora energije za rad i efikasno korišćenje zgrade, kao što je nova generacija fotonaponskih panela (slika ... ), zatim sistemi pasivnog zagrevanja vode, energija vetra, geotermalna energija , mini hidraulični energije i čak nuklearna energija.
- Štednja i balans u korišćenju električne energije u domaćinstvima , na radnim mestima , i u svakom objektu.

U obnovljive energetske izvore spadaju:

- hidroenergija,
- geotermalna energija,
- solarna energija,
- energija vetra,
- energija biomase i
- energija plime i talasa.



Koriscenje obnovljivih energetskih izvora je od izuzetnog znacaja za svaku zemlju. Ovaj se znacaj ogleda u štednji neobnovljivih energetskih izvora i zaštiti životne sredine. Svi obnovljivi energetski izvori su u ekološkom smislu čisti. Zajednicka karakteristika vecine tehnologija korišćenja obnovljivih energetskih izvora je relativno visok stepen početne investicije, a kasnije niska operativna cena.

### 12.2.9.1 Geotermalna energija

Geotermalna energija je toplota zemlje. Temperatura zemljine kore raste sa povecanjem dubine. Na svakih 33 m temperature raste za jedan stepen - geotermiski stupanj.

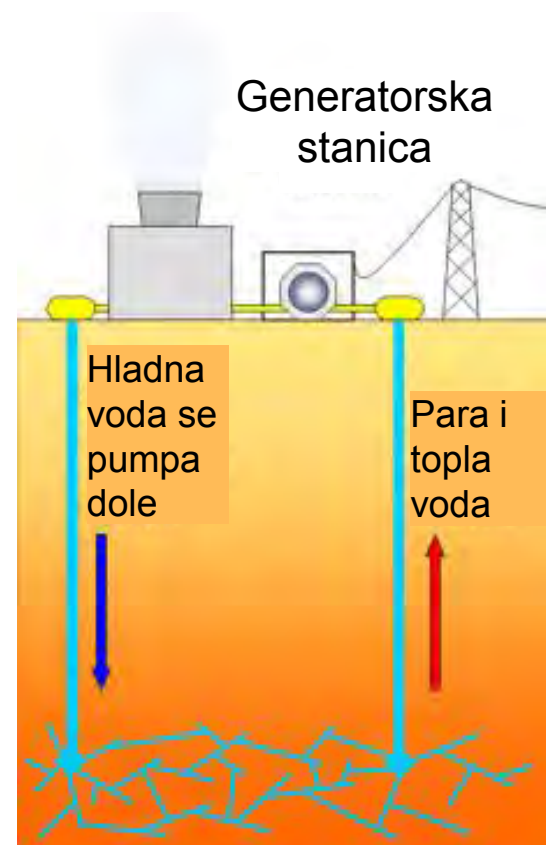
Geotermalna energija ima velike vrednosti u odnosu na fosilne izvore energije. Zbog toga se u razvijenim zemljama stimulise njeno koriscenje.



Slika 44 - Geotermalni izvori, [49]

Broj mogućih načina neposrednog korišćenja geotermalnih fluida (termalne vode, vodena para) najviše zavisi od njihove temperature:

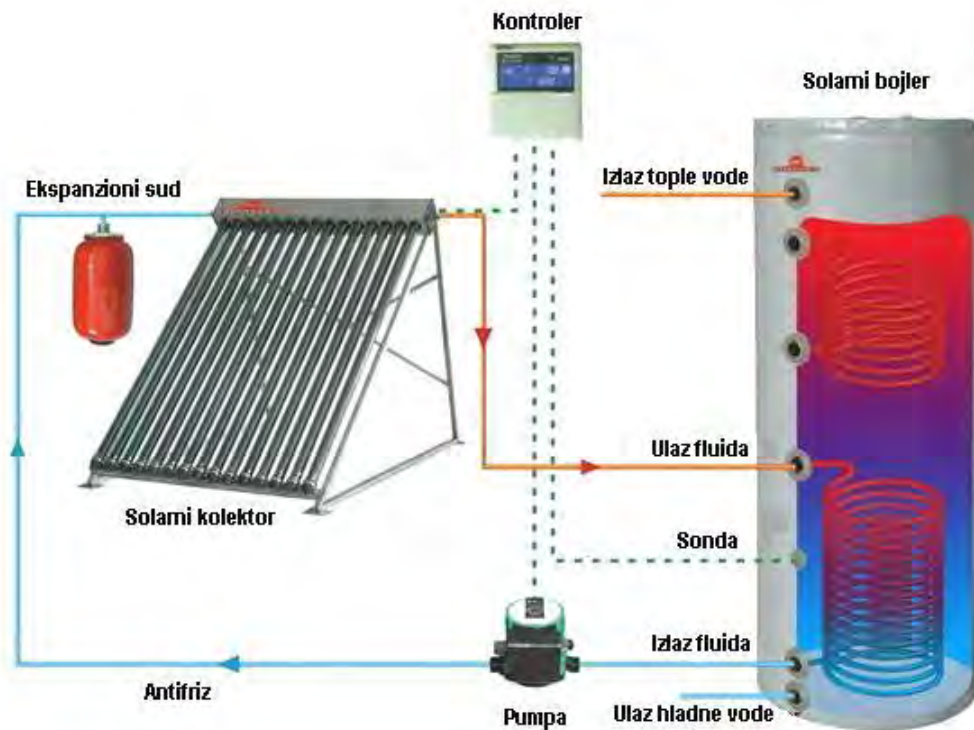
- voda niske temperature (do 40 stepeni) koja se koristi za grejanje stanova, radnog prostora, staklenika i u pojedinim industrijskim procesima;
- voda srednje temperature (50-75 stepeni) koja se koristi u industrijskim procesima i za proizvodnju elektroenergije i
- voda visoke temperature i suva para (od 140-350 stepeni) koja se koristi za proizvodnju elektroenergije.



Slika 45 - Pretvaranje geotermalne energije u električnu, [50]

## 12.2.9.2 Solarna energija

Najcesce koriscenje solarne energije je neposredno koriscenje toplotne energije. U tu svrhu sluze solarni toplotni kolektori. Po tipu fluida koja apsorbuje i prenosi toplotu, solarni kolektori mogu biti sa tecnim fluidom i sa vazduhom.



Slika 46 - Primena solarne energije za zagrevanje, [50]



Sunčeva energija je najperspektivniji oblik energije u smislu ekologije. U viziji Evropske Unije (EU) za fotonaponske sisteme određeno je da će se do 2030. godine u EU instalirati solarne elektrane čija će snaga dostići 200 GW, a to je 4 % ukupne svetske proizvodnje električne energije. Do 2050. godine sva proizvedena električna energija iz solarnih sistema bi trebala dostići preko 25% ukupne električne energije proizvedene na klasičan način u celom svetu.

Električna energija se proizvodi iz energije Sunca kao solarna energija na dva različita načina: posredno preko toplotnog kružnog procesa i direktno korišćenjem fotoefekta. Prvi je pristup znatno bliže ekonomičnosti, ali za drugi pristup postoji veći podsticaj i brže se razvija.

Industrijski razvoj fotonaponskih solarnih modula potiče iz davne 50-te godine prvenstveno u cilju primene za napajanje satelita u orbiti Zemlje. Od tada razvoj tehnologije dostigao je fantastične razmere u smislu jednostavnosti primene, snage, pouzdanosti kao i cene.

Neki materijali kao npr. monokristal silicijuma imaju osobinu da izloženi sunčevom zračenju, proizvode električnu energiju. U samom modulu koji se sastoji od niza međusobno povezanih pločica, paralelno rednom kombinacijom spajanja dobija se napon i struja pogodna za punjenje standardnih baterija (6, 12 ili 24 V). Jačina struje u principu je proporcionalna površini modula i intezitetu sunčevog zračenja.



Polikristalne Si ćelije: ovaj tip ćelije može pretvoriti  $1000 \text{ W/m}^2$  sunčevog zračenja u  $130 \text{ W}$  električne energije sa površinom ćelija od  $1 \text{ m}^2$ . Proizvodnja ovih ćelija je ekonomski efikasnija u odnosu na monokristalne. Tekući silicijum se uliva u blokove koji se zatim seče u ploče. Izgradnja solarnih elektrana gde se koristi solarna energija do skora nije bila isplativa zbog skupe tehnologije proizvodnje silicijumskih modula, a samim tim i sa ne ekonomičnom proizvodnjom tako dobijene električne energije. U zadnjih 15 godina sa napretkom tehnologije proizvodnje i razvojem ideja o „zelenoj“ energiji, počinje izgradnja solarnih elektrana kao „čistih“ fabrika električne energije [52].



Slika 47 - Korišćenje solarnih panela za dobijanje električne energije, [52]

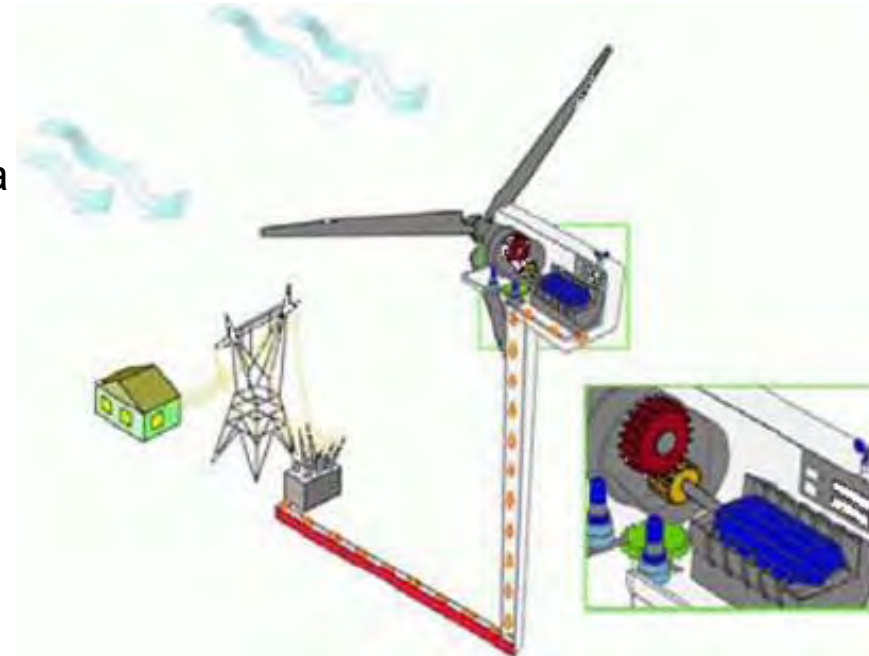
### **12.2.9.3 Energija vetra**

To je transformisani oblik sunčeve energije. Sunce neravnomerno zagreva različite delove Zemlje i to rezultuje različitim pritiscima vazduha, zbog čega dolazi do nastanka vetra. Pretvaranje energije vetra (kinetičke energije vazduha koji struji) u električnu energiju vrši se pomoću vetrogeneratora.

Dobijena energija je proporcijalna trećem stepenu brzine vetra. Vetrogeneratori mogu da proizvedu elektoenergiju vec pri brzini vetra od 2,5 m/s a iz bezbednosnih razloga se zaustavljaju pri brzini vetra od 25m/s. Proizvodnja elektoenergije je ekonomicna pri brzini vetra vecoj od 6 m/s.

Količina energije uglavnom zavisi od brzine vetra, ali je takođe u manjoj meri zavisna od gustine vazduha, na koju utiču temperatura i pritisak vazduha i visina. Kod vetrogeneratora, snaga izlazne energije dramatično raste sa porastom brzine vetra [53].

Slika 48 - Princip konverzije energije vetra u električnu energiju, koja se preko električne mreže prenosi do potrošača, [53]



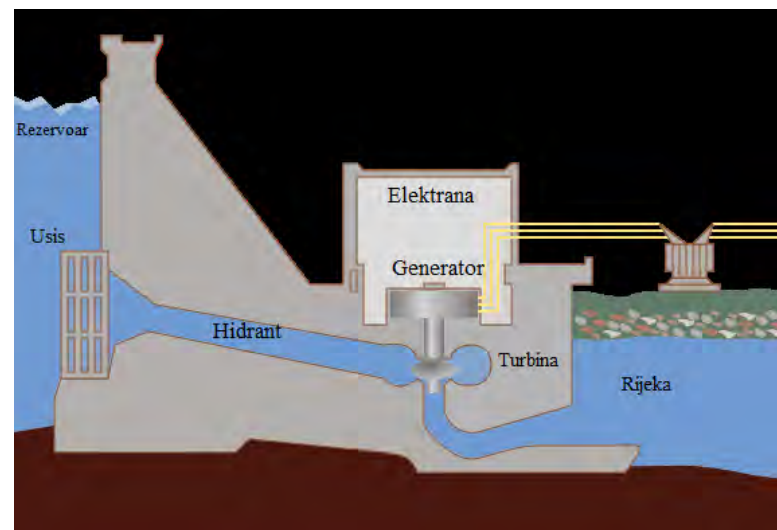
## 12.2.9.4 Hidroenergija

Ovaj izvor energije smatra se obnovljivim zbog ciklusa vode u prirodi. Gravitacija pokreće vodu sa visokog terena prema niskom. Snaga tekuće vode može biti vrlo velika. Prva hidroelektrana je napravljena na Nijagarinim vodopadima 1879. godine.

Postoji nekoliko metoda za proizvodnju elektriciteta iz hidroenergije:

Konvencionalni (brane) – Najveći deo hidroelektriciteta dolazi iz potencijalne energije vode zaustavljene branom.

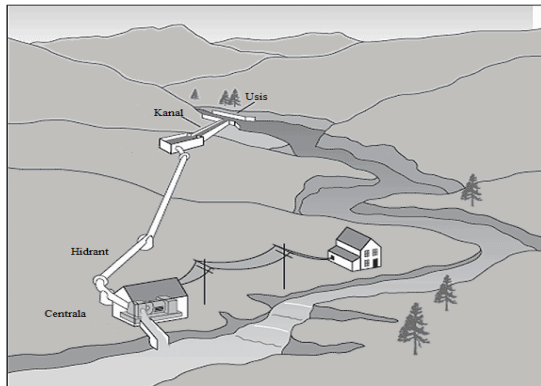
Slika 49 - Proizvodnja energije iz vode zaustavljene branom, [54]



Slika 50 - Pumpne hidroelektrane, [54]

Ovaj metod proizvodi električnu energiju za potrebe najveće dnevne potražnje tako što premešta vodu između rezervoara na različitim visinama.





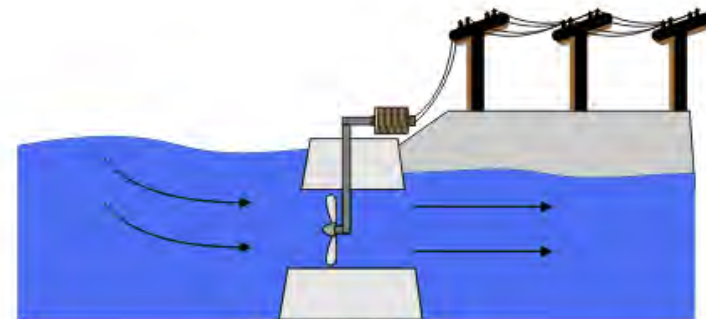
### 12.2.9.5 Protočne hidroelektrane

Protočne hidroelektrane su one koje imaju male kapacitete rezervoara ili uopšte nemaju rezervoar, tako da voda koja dotiče mora biti iskorištena za proizvodnju u tom momentu, ili mora biti puštena kroz branu. Ovo je idealan metod za potoke ili rijeke sa minimalnim smanjenjem protoka u suhom peridu ili za one koji su regulisani mnogo većom branom i rezervoarom uzvodno.

Slika 51 - Protočna hidroelektrana, [54]

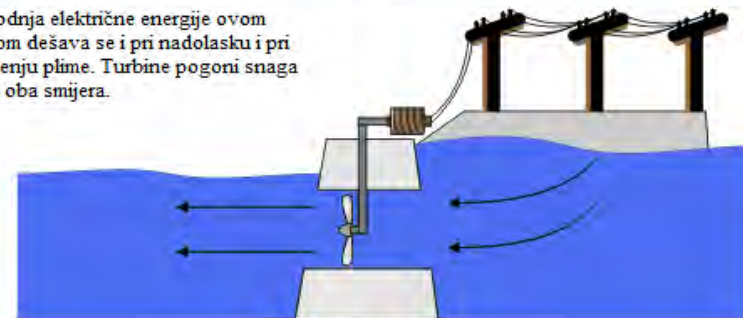
### 12.2.9.6 Energija plime

Energija plime može da se iskoristi na dva načina: upotrebom potencijalne energije razlike u nivou mora za vreme plime i oseke ili upotrebom kinetičke energije plimnih struja.



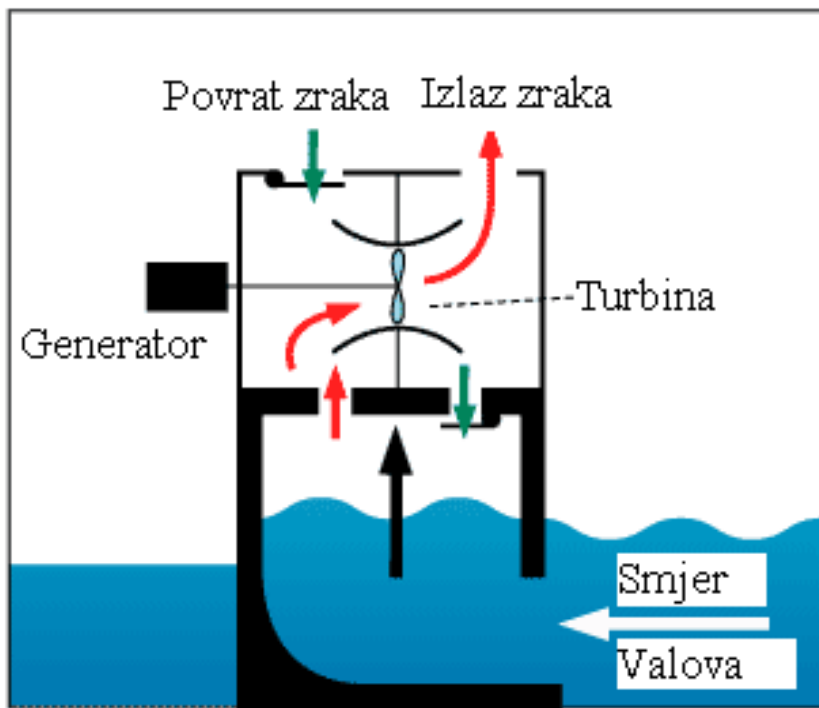
PLIMA NADOLAZI

Proizvodnja električne energije ovom metodom dešava se i pri nadolasku i pri povlačenju plime. Turbine pogoni snaga mora u oba smjera.



PLIMA SE POVLAČI

Slika 52 - Plimna hidroelektrana, [54]



Slika 53 - Talasna hidroelektrana, [54]

### 12.2.9.7 Energija talasa

Postoji takođe enormna količina energije u talasima. Talasi su uzrokovani vetrovima iznad površine okeana. U mnogim krajevima sveta, vetar je dovoljno kontinuiran i ima dovoljnu snagu da proizvodi kontinuirane talase. Postoji nekoliko načina da se iskoristi energija talasa.

Kretanje talasa može se koristiti za duvanje vazduha kroz cev. Vazduh okreće turbinu koja se nalazi u cijevi, proizvodeći tako električnu energiju. Drugi način je u skretanju talasa u uske kanale, povećavajući njihovu snagu i veličinu. Talasi se onda mogu kanalisati u bazene, kao kod plimnih elektrana, ili direkto koristiti za pokretanje turbina. Ne postoji nijedna velika komercijalna elektrana koja koristi energiju talasa, ali postoji nekoliko malih.



## **12.2.10 Novi građevinski materijali za održivi razvoj**

Novi materijali, kao što su: keramika , metali, polimeri i to prirodni ili kao kompaundi (kombinacija prethodnih) danas su od velike pomoći u primeni novih tehnologija za zaštitu životne sredine u razvoju gradova . Novi građevinski materijali moraju biti: reciklabilni , pogodni za višekratnu upotrebu , biorazgradivi, i dugotrajni . Mada nije novo rešenje, ali porozni ili perforirani beton je veoma pogodan za očuvanje zemljišta u gradovima, odnosno za sprečavanje njegove degradacije. Ovaj materijal je u osnovi cement pomešan sa grubim agregatom kamena, bez finih agregata, pri čemu se mešavini dodaje aditivi radi povećanja mehaničke otpornosti materijala.

### **12.2.10. 1 Keramički materijali**

Keramički materijali su najpogodniji vrše najmanja zagađenja. Poreklom su iz prirode, njihova proizvodnja se odvija na najprirodniji način, bez prekomerne upotrebe energije, vode i drugih resursa.

#### **12.2.10.2 Metalni materijali**

Metalni materijali su preporučljiv u građevinskoj industriji zbog svojih karakteristika: visoke mehaničke otpornosti i recikliranja.

### **12.2.10.3 Polimerni materijali**

Polimerni materijali kao što su PVC, polistiren, poliuretan i drugi slični nisu preporučljivi sa ekološkog aspekta, jer je za njihovu proizvodnju potrebna velika količina energije, vode i sirovina. Tokom rocesa proizvodnje dolazi do izdvajanja veoma toksičnih supstanci i njene emisije u atmosferu.

### **12.2.10.4 Nano-strukturisani materijali**

Nano-strukturisani materijali su oni materijali čiji sastav je modulisan preko nanometarske dužinske skale i to u nula, jednoj, dve, ili tri dimenzije. Poznati su kao nanokompozitni materijali. Novi nano-strukturisani materijali su dugotrajne i otporne mešavine, oni imaju dobre mehaničke, termičke, akustičke osobine. Nano-strukturisani materijali su i dalje u fazi istraživanja i razvoja.

### 12.2.11 Upravljanje kvalitetom vode

Prečišćavanje vode je proces uklanjanja neželjene hemikalije, bioloških zagađivača, suspendovanih čvrstih čestica i gasova iz zagađene vode . Cilj ovog procesa je da se proizvede vode za određenu namenu . Većina vode se dezinfikuje za ljudsku ishranu (pitka vod), ali prečišćavanje vode takođe se vrši i za razne druge svrhe, uključujući i ispunjavanje uslova iz medicinske, farmakološke, hemijske industrije. Uopšteno, postupci koji se koriste obuhvataju fizičke procese kao što su: filtriranje, sedimentacija, i destilacija, zatim biološki procesi kao što su: peščani filteri ili biološki aktivni ugalj, hemijski procesi kao što su: flokulacija i hlorinacija i korišćenje elektromagnetnog zračenja, kao što je ultraljubičasta svetlost.

Proces prečišćavanja vode može smanjiti koncentraciju suspendovanih čestica, uključujući parazite, bakterije, alge , viruse, gljivice i rastvorene i usitnjene materijale dobijen nastale spiranjem tla posle kiša.

## **13. ODRŽIVO PROJEKTOVANJE**

Pod terminom “održivo projektovanje” ili “održivi dizajn” podrazumeva se filozofija projektovanja fizičkih objekata, kao i usluga u skladu sa principima socijalne, ekonomske i ekološke održivosti [55]. Često se ovaj naziv poistovećuje sa značenjima kao što su: “ekološko projektovanje”, “ekološki održivo projektovanje”, “ekološki svesno projektovanje” i

Za održivi razvoj urbanih sredina od izuzetne važnosti je primena principa održivog projektovanja prilikom planiranja izgradnje i projektovanja objekata ali i kod razvoja proizvoda, naročito robe široke potrošnje.

### **13.1 Održivo projektovanje građevina**

Neophodno je da arhitekta i drugi učesnici u kreiranju urbanih sredina budu osposobljeni za održivo projektovanje. Autori u [56] navode mogući model edukacije koji podrazumeva okvir u tri nivoa (principi, strategije, metode), pri čemu nivoi odgovaraju ciljevi: kreiranje svesti za zaštitu životne sredine; razjašnjenje izgradnje eko-sistema i učenje kako graditi za održivi razvoj urbanih sredina (videti sliku 54).

Ekonomija resursa odnosi se na smanjenje, ponovnu upotrebu, i reciklažu prirodnih resursa, što predstavlja input (ulaz) u izgradnju. Životni ciklus projektovanja obezbeđuje metodologiju za analizu procesa izgradnje i njegovog uticaj na životnu sredinu. Humani dizajn se fokusira na interakcije između ljudi i prirodnog sveta. Ovi principi mogu da obezbede široku svest o uticaju potrošnje u oblasti arhitekture na životnu sredinu, kako lokalno tako i globalno.

Svaki od navedenih principa odražava jedan skup strategija. Izučavanjem strategija postiže se bolje razumevanje arhitektonskih interakcija sa većim okruženjem. To omogućava dalje podele i analize specifičnim metodama, a zbog primene smanjenja uticaja od gradnje na životnu sredinu [56].



Slika 54 – Održivi dizajn i sprečavanje zagađivanja, [56]





### 13.1.1 Ekonomija resursa

Ekonomičnim korišćenjem resursa, projektant smanjuje upotrebu neobnovljivih resursa u izgradnji objekta. Na taj način se uspostavlja stalni tok resursa, prirodnih i proizvedenih, u i van zgrade. Ovaj tok počinje sa proizvodnjom građevinskog materijala i nastavlja se tokom životnog veka zgrade, čime se stvara okruženje za održivo ljudsko blagostanje. Po isteku životnog veka objekta, tj. perioda njegovog korišćenja trebalo bi ga pretvori u komponente za druge objekte.

Nakon izgradnje, zgrada zahteva konstantan dotok energije. Uticaji potrošnja energije po zgradama nastaju uglavnom daleko od gradilišta, preko rudarskih ili energetske izvora. Zgrada troši energiju u procesima grejanja, hlađenja, osvetljenja, funkcionisanja opreme i ova energija se ne može povratiti. Tip, lokacija i veličina uticaja na životnu sredinu energetske potrošača u zgradama razlikuju se u zavisnosti od vrsta energije isporučene. Termoelektrane koje koriste uglj za proizvodnju električne energije emituju u atmosferu gasove sa sadržajem  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  i  $NO_x$ . Nuklearne elektrane proizvode radioaktivni otpad, za koji trenutno ne postoji stalno rešenje. Hidroelektrane zahtevaju akumulacije vode sa branom, a izgradnja brana podrazumeva obustavu rečnih ekosistema i gubitak staništa za životinje i biljke [56].



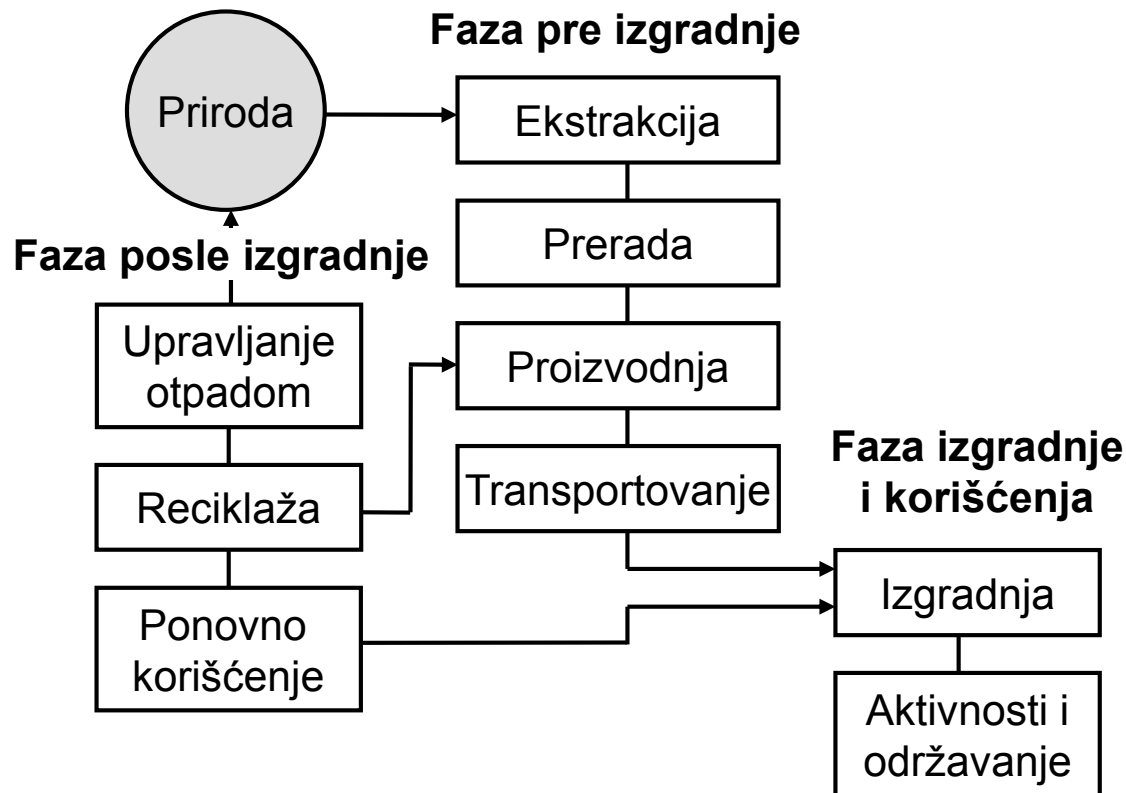
Zgrada zahteva veliku količinu vode za potrebe pića, spremanja hrane, pranja, ispiranja toaleta, navodnjavanje biljaka, itd. Voda za ove namene zahteva prethodne tretmane i isporuku, a što podrazumeva potrošnju energije. Voda koja izlazi iz zgrada kao kanalizacije se moraju biti podvrgnuta tretmanu.

Prilikom izgradnje zgrade koristi se širok asortiman materijala. Priliv građevinskog materijala javlja se prvenstveno tokom faza izgradnje. U procesima izgradnje i ugradnje unсталacija nastaju značajne količine otpada. Nakon izgradnje, protok materijala je niskog nivoa i nastavlja se u procesima održavanja, zamena i renoviranja. Za potrebe ljudskih aktivnosti u zgradu dolazi roba široke potrošnje. Svi ovi materijali su eventualno izlaz, ili da se recikliraju ili da se skladište na deponijama.

### **13.1.2 Dizajn za životni ciklus**

Dizajn za životni ciklus (engleski: Life Cycle Design - LCD) je pristup koji obuhvata ekološke posledice čitavog životnog ciklusa građevinskih resursa, od nabavke do povratka prirodi. LCD se zasniva na ideji da se materijali transformišu iz jednog oblika korišćenja u drugi, pri čemu se ta transformacija odvija bez karaja, na opštu korist [56].

Životni ciklus građevine može se podeliti u tri faze: pre izgradnje; izgradnja i održavanje i posle izgradnje, kao što je prikazano na slici 55. Ove faze su povezane, i granice između njih nisu očigledne. Faze mogu da se razviju u LCD strategije koje se fokusiraju na smanjenje uticaja zgrada na životnu sredinu. Analiziranjem procesa u svakoj od ovih tri faze obezbeđuje se bolje razumevanje kako utiču na ekosistem, od projektovanja, izgradnje, upravljanja i odlaganje otpada [56].



Slika 55 – Životni ciklus održive gradnje, [56]



### **13.1.3 Humani dizajn**

Humani dizajn je treći, i možda najvažniji princip održivog projektovanja. Dok ekonomija resursa i dizajn za životni ciklus bave efikasnošću i očuvanjem, humani dizajn se bavi podobnošću za ljudsku život svih činioca od globalnog ekosistema. Ovaj princip je duboko ukorenjen u potrebi očuvanja elemente lanca ekosistemi koji omogućavaju opstanak čoveka. U savremenom društvu, više od 70% od života čovek provodi u zatvorenom prostoru. Osnovna uloga projektanata je da obezbede okruženja koje održavaju bezbednost stanara, zdravlje, fiziološku udobnost, psihičko blagostanje, i produktivnost.

Pošto kvalitet životne sredine nije opipljiv, njegov značaj se često previđa u stremljenjima ka štednji energije i prirodnih resursa. U potpunjući problem, mnogi Građevinski dizajneri su preokupirani sa stilom ne posvećujući dovoljno ozbiljnosti kvalitetu životne sredine o njihovih izgrađenih prostora.

## **13.2 Razvoj proizvoda za održivi razvoj**

Razvoj proizvoda za održivi razvoj uopšte, pa time i za održivi razvoj urbanih sredina, je metod za razvoj proizvoda koji sadrži okvir za održivi razvoj.

Kako potražnja za proizvodima nastavlja da raste širom sveta i ekološki faktori, kao što su klimatske promene, sve više utiču na politiku - i na taj način posao – ovi faktori postaju sve više i više pitanje konkurentnosti, pa za preduzeća nastoje da razmotre aspekte održivosti ranoj fazi, odnosno u procesu razvoja proizvoda.

Ovaj razvoj proizvoda poznat je i kao “održivi razvoj” (ekološki razvoj, ekološki održiv ekološki razvoj, ekološki svestan ekološki razvoj, itd) je filozofija projektovanja fizičkih objekata, kao i usluga u skladu sa principima socijalne, ekonomske i ekološke održivosti [55].

Slika 56 - Rezultat održivog razvoja proizvoda: Renault Twizy na ulicama grada, [57]





Održivi dizajn proizvoda je relativnonova disciplina, koja uključuje ekonomske imperative, etiku i druge društveno-ekonomske dimenzije održivosti, a koristi ekološke principe kao metode projektovanja, čime se postižu ciljevi održivosti u oblastima: zaštita životne sredine, ekonomija i društva. Idealan proizvod je onaj koji maksimizira sve tri oblasti, što znači da je dobar za životnu sredinu, da je profitabilan za kompaniju i da poboljšava društvo.

Ekonomsku održivost je relativno lako izmeriti i kvantifikovati . Socijalna održivost je nešto teže izmeriti zbog nematerijalne prirode i subjektivnosti u pogledu mnogih faktora koji se smatraju korisnim za društvo. Održivost životne sredine, sa gledišta proizvoda, takođe je teško kvantifikovati, tj. da bi se utvrdio uticaj proizvoda mora se analizirati ceo životni ciklus proizvoda, a to može biti priličnosložen poduhvat. Ovo je dovelo do razvoja raznih alata i metodologija [58].



## Principi razvoja proizvoda za održivi razvoj:

- Koristiti netoksični osnovni ili reciklirani materijali koji imaju manji negativni uticaj na životnu sredinu od tradicionalnih materijala;
- Koristiti proizvodne procese i proizvode koji su energetske efikasniji od tradicionalnih procesa i krajnjih proizvoda;
- Proizvoditi trajnije i pouzdanije proizvode koji će morati da budu zamenjeni ređe , što smanjuje uticaj zamene proizvoda;
- Razvijati proizvode za ponovnu upotrebu i reciklažu . Proizvodi treba da se lako rastavljaju tako da se delovi mogu ponovo koristiti za pravljenje novih proizvoda;
- Koristiti standarde za održivi razvoj i dr. ( npr. Dizajn za životnu sredinu,... );
- Uzeti u obzir životni ciklus proizvoda . Koristiti alate za analizu životnog ciklusa kako bi se razvili održiviji proizvodi;
- Materijali treba da dolaze iz održivo upravljanih obnovljivih izvora koji mogu da se kompostiraju kada je iscrpljena njihova korisnost [55].





- [1] Edin Delić, ZAŠTITA OKOLIŠA I URBANE SREDINE, Dostupno na:  
<https://edindelic.files.wordpress.com/2012/03/zastitaokolisaurbanesredine-1.pdf>
- [2] Center for Applied Transect Studies, dostupno na: <http://www.transect.org/transect.html>
- [3] Earth Policy Institute Natural Systems, Data Center, dostupno na: <http://www.earth-policy.org/>
- [4] United Nations, REPORT OF THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, GENERAL ASSEMBLY RESOLUTION 42/187, 11 December 1987. Retrieved: 2007-04-12
- [5] Kokić Arsić A., Milivojević J., Đorđević M., ODRŽIVI RAZVOJ REGIONA I KONKURENTNOST, Festival kvaliteta, Mašinski fakultet, Zbornik radova, Kragujevac, 2011., str. 243.
- [6] Pešić R., EKONOMIJA PRIRODNIH RESURSA I ŽIVOTNE SREDINE I PRIRODNIH RESURSA, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2002.
- [7] Dostupno na: <http://sustainabledevelopment.un.org/csd.html>
- [8] Dostupno na:  
[http://web.efzg.hr/dok/TUR/Odr%C5%BEivi\\_razvoj\\_turizma\\_i\\_osnove\\_turisti%C4%8Dke\\_politike.ppt](http://web.efzg.hr/dok/TUR/Odr%C5%BEivi_razvoj_turizma_i_osnove_turisti%C4%8Dke_politike.ppt)
- [9] Kokić Arsić A., Milivojević J., Đorđević M., Održivi razvoj regiona i konkurentnost, Održivi razvoj regiona i konkurentnost, 37. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet, Kragujevac, 19.-21. 05. 2010.
- [10] European Commission, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION EUROPE 2020 – A STRATEGY FOR SMART, SUSTAINABLE AND INCLUSIVE GROWTH, Brussels, 3.3.2010

- [11] Hernandez Moreno S., CURRENT TECHNOLOGIES APPLIED TO URBAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Number 4(13), November 2009
- [12] Veljković N., PRAĆENJE ODRŽIVOG RAZVOJA U SRBIJI Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, 2012
- [13] Uredba o sadržini i načinu vođenja informacionog sistema zaštite životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 112/09)
- [14] Stevanović Čarapina H, Jovović A., Stepanov Jasna., OCENA ŽIVOTNOG CIKLUSA LCA (LIFE CYCLE ASSESSMENT) KAO INSTRUMENT U STRATEŠKOM PLANIRANJU UPRAVLJANJA OTPADOM, Univerzitet Educons, Sremska Kamenica, 2010.
- [15] SRPS ISO 14044:2009
- [16] Dostupno na: <http://www.eoearth.org/view/article/153627/>
- [17] Dostupno na:  
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/Astro/contenido20.htm>
- [18] <http://www.valdent.hr/ozon.php>
- [19] Satterthwaite, D., SUSTAINABLE CITIES OR CITIES THAT CONTRIBUTE TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Urban Studies, Vol. 34, No. 10, 1667± 1691, 1997
- [20] Milutinović S., LOKALNI ODRŽIVI RAZVOJ, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2011.
- [21] Dostupno na: <http://www.danubeogradu.rs/wp-content/uploads/2012/11/beko-projekat-05.jpg>
- [22] Marinović-Uzelac A., PROSTORNO PLANIRANJE, Dom svijet, Zagreb, str. 548, 2001.



- [23] Vresk M., GRAD I URBANIZACIJA, Školska knjiga, Zagreb, 252 str. 2002.
- [24] Dostupno na: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=548940&page=254>, 25.01.2014
- [25] Belkić V., Hrnjaz M. LOKALNI EKONOMSKI RAZVOJ – EVROPSKI PUTOKAZ KA MODERNOJ LOKALNOJ SAMOUPRAVI!, Građanska mreža, Beograd, 2010.
- [26] Dostupno na: [www.megatrend-info.com/forum/index.php?action=dlattach;topic=12309.0;attach=22562](http://www.megatrend-info.com/forum/index.php?action=dlattach;topic=12309.0;attach=22562)
- [27] Vasović V., ANTROPOCENTRIZAM, Festival kvaliteta – 33. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac, 2006.
- [28] Nujić S., DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE U ORGANIZACIJI DOGAĐAJA, Master rad, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
- [29] Dostupno na: <http://www.dop.hr/?p=1206>
- [30] Radovanović B., DRUŠTVENA ODGOVORNOST KAO IDENTITET KOMPANIJA, Megatrend revija. - Vol. 6, no. 1 str. 209-220, 2009.
- [31] Dostupno na: <http://abacusdata.ca/wp-content/uploads/2010/11/CCSR.jpg>, 29.01.2014.
- [32] Dostupno na: <http://www.theguardian.com/environment/2010/apr/15/eu-green-logo>
- [33] Dostupno na: <http://www.recyclereminders.com/>
- [34] Dostupno na: <http://engineering.dartmouth.edu/~cushman/courses/engs171/Ecolabeling-2003.pdf>
- [35] Dostupno na: <http://marketinggreen.wordpress.com/2008/05/24/eco-labels-impact-consumer-behavior/>
- [36] Hernández-Moreno S., CURRENT TECHNOLOGIES APPLIED TO URBAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Number 4(13)November 2009



- [37] Dostupno na: <http://gis.kragujevac.org.rs/>
- [38] Dostupno na: <http://www.satimagingcorp.com/svc/3d-city-and-urban-modeling.html>
- [39] Dostupno na: [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_DAI4/ch01s02.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_DAI4/ch01s02.html)
- [40] Dostupno na: <http://www.crisp.nus.edu.sg/~research/tutorial/intro.htm>
- [41] Dostupno na: <http://www.dejanovic.com/ugradnja-plinskog-tng-sistema>
- [42] Dostupno na: <http://www.altenergystocks.com/archives/2013/03/>
- [43] Dostupno na: <http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2010/10/28/biofuels-wiki/>
- [44] Đorđević M., DRUMSKA MOTORNA VOZILA, radna verzija, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac, 2011.
- [45] Dostupno na: <http://www.dieselstation.com/Tesla/2010-Model-S-Concept/2010-Tesla-Model-S-Concept-widescreen-wallpaper-ds07-i1612.html>
- [46] Dostupno na: <http://www.making-hydrogen.com/hydrogen-fuel-cell-cars.html>
- [47] Dostupno na: <http://thetomorrowcompany.com/3-tips-for-smarter-green-car-shopping/hybrid/>
- [48] Dostupno na: <http://mantissa.kbo.co.ke/>
- [49] Dostupno na: <http://scitech.sgi.co.rs/html/010/01005a.html>
- [50] Dostupno na: [http://www.izvorienergije.com/geotermalna\\_energija.html](http://www.izvorienergije.com/geotermalna_energija.html)



- [51] Dostupno na: <http://www.solarni-kolektori.net/proizvodi-za-solarno-grejanje-vode/solarni-sistem-sp/>
- [52] Dostupno na: <http://www.bastabalkana.com/2012/04/solarna-energija-celija-i-elektrana-kako-koristiti-obnovljivu-energiju-sunca-za-dobijanje-struje/>
- [53] Dostupno na: <http://www.planeta.rs/22/3energija.htm>
- [54] Dostupno na: <http://www.sustainable-energybih.org/res-2/hpp>
- [55] McLennan, J. F. The Philosophy of Sustainable Design, 2004
- [56] Kim J.J, Rigdon B., Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, National Pollution Prevention Center for Higher Education, Ann Arbor - USA, 1998
- [57] Dostupno na: <http://www.theengineer.co.uk/channels/supplements/out-of-the-box-sustainable-product-design/1008421.article>
- [58] Diegel O., Singamneni S., Reay S., Withell A., Tools for Sustainable Product Design: Additive Manufacturing, Journal of Sustainable Development, Vol. 3, No. 3; September 2010