

INDUSTRIJSKA EKOLOGIJA

Sistemski pristup i IE

dr Srđan Glišović, red. prof.
srdjan.glisovic@znrfak.ni.ac.rs

Univerzitet u Nišu



Kapacitet za samoreprodukciju i “nosivost” ekosistema



Kada je reč o ekosistemima, održivost se može izjednačiti sa kapacitetom životne sredine da trajno izdrži intenzitet upotrebe resursa bez degradacije sistema.

U optičaju je i termin “nosivost ekosistema” (eng. *carrying capacity*)

Kapacitet za samoreprodukciju

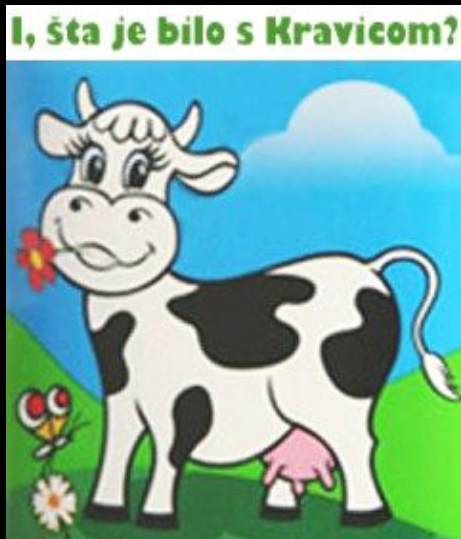
Primer: pašnjak površine 40ha, bez upotrebe đubriva, može da pruži održivu egzistenciju za maksimalno 80 mlečnih krava ⁽¹⁾.



Veći broj životinja bi konzumirao travu intenzitetom koji bi prevazišao mogućnosti tla da prirodnom produkcijom regeneriše pašnjak.

⁽¹⁾ Prema Prof. Benoit Cushman-Roisin,
Dartmouth School of Engineering

Prekoračenje
reprodukcionog kapaciteta
ugrožava opstanak
populacije.



**Definicija kapaciteta
za samoreprodukciju:**

→

**“... to je maksimalna stopa potrošnje
resursa i emisije otpadnih materija
koja se može neograničeno podneti
u zadatim uslovima i na zatom
području bez progresivnog
narušavanja funkcionalnog
integriteta i produktivnosti
odgovarajućeg sistema“**

*(Paul L. Bishop, in Pollution Prevention: Fundamental
and Practice, 2000, str. 574)*



Shown at Funny-games.biz

INDUSTRIJSKI PROIZVOD KAO SISTEM - UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

■ Antropogeno okruženje: proizvodi - strukture – sistemi; zadovoljenje potreba

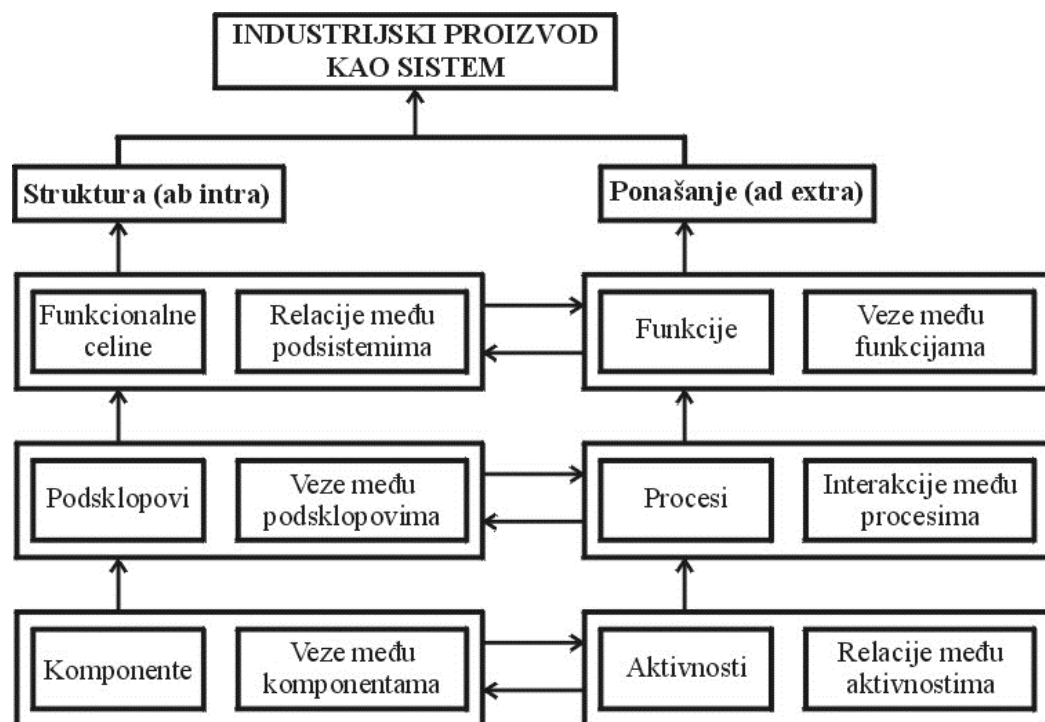
■ Interakcija antropogenih sistema i eko – sistema

■ **Industrijski proizvod kao sistem: nosioc zagađenja, primarni uzrok eksploatacije prirodnih resursa i postojanja industrijskih procesa koji ugrožavaju autoregulaciju ekosistema**

■ Kolateralne posledice civilizacijsko - tehnološkog konflikta

■ **Sistemska pristup - integracija tradicionalno odvojenih predmeta istraživanja**

■ **Prepoznavanje atributa sistema kod viših industrijskih proizvoda**



Upravljanje u inženjerstvu zaštite životne, kao subdomenu sistemskog inženjerstva:

■ planiranje i konceptualni dizajn

■ integracija preliminarog koncepta u okruženje

■ monitoring i adaptacija postignutih rešenja



SISTEMSKA ANALIZA

Klasična analiza: svođenje na nivo olakšane percepcije, na nivo kompetentnosti istraživača - dekompozicija - za delove objekta koji imaju aditivne karakteristike celine

Sistemska analiza: objekt istraživanja je sistem, celina izdvojenih i svrsishodno povezanih elemenata koja je, istovremeno, deo okruženja.

- ▣ **proučava ciljeve sistema, ograničenja, raspoložive resurse i interakcije**
- ▣ **ukazuje na neophodne informacije za upoznavanje karakteristika sistema**
- ▣ **ukazuje na metode verifikacije izabranih rešenja**

5 osnovnih faza sistemske analize:

- **formulisanje problema istraživanja,**
- **utvrđivanje ciljeva istraživanja,**
- **utvrđivanje ograničenja i formulisanje kriterijuma,**
- **definisanje (izgradnja) sistema,**
- **ocena funkcionisanja sistema.**





Prepoznavanje kompromisne vrednosti
parametara sistema - stvaranje okvira za
sagledavanje ciljeva, metoda, posledica i rezultata

- **Sagledavanje interakcija između proizvođača, konzumenata i nosioca logističkih operacija**
- **Strategija: antropocentrično projektovanje**

Uticaj na ž.s.:

- **geneza: emisije sa energetske sadržajem i otpad u sva tri agregatna stanja**
- **eksploatacija: aktivni proizvodi**
- **postaplikativno zbrinjavanje: angažovanje prostora i utrošak energije**

(preventivno delovanje - novi koncept projektovanja)

Ekosistem i industrijski sistem - analogije

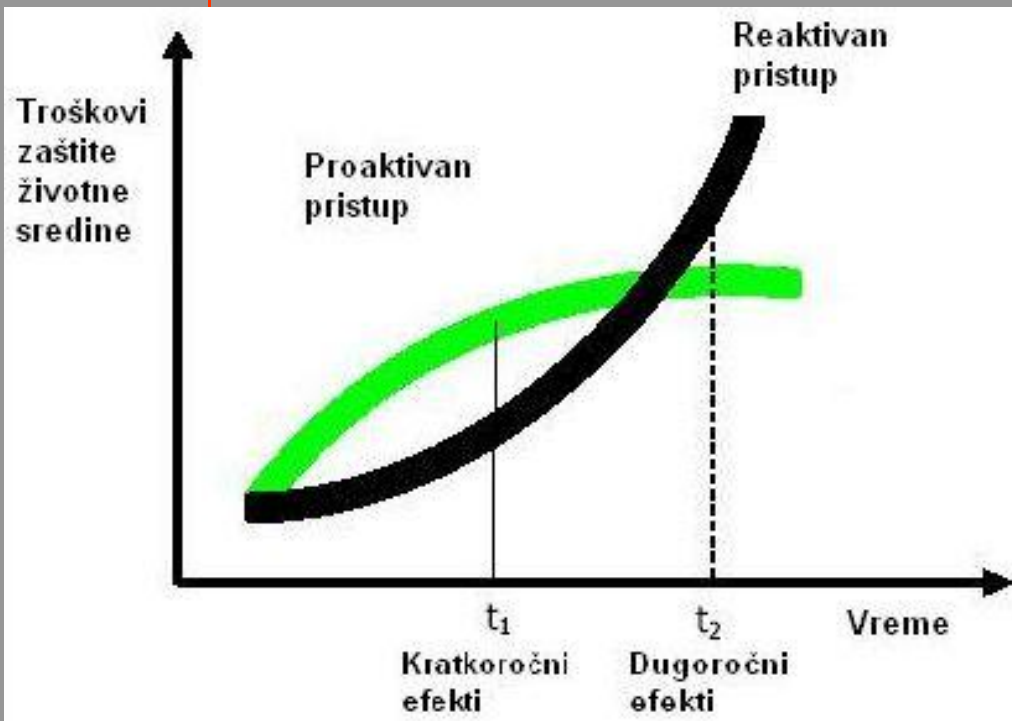
BIOSFERA	TEHNOSFERA
Životna sredina	Tržište
Organizam	Kompanija
Prirodni produkt	Industrijski proizvod
Prirodna selekcija	Konkurencija
Ekosistem	Eko-industrijski parkovi
Ekološka niša	Tržišna niša
Anabolizam - Katabolizam	Proizvodnja / upravljanje otpadom
Mutacija i selekcija	Projektovanje ekološki podobnih proizvoda
Sukcesija	Ekonomski rast
Adaptacija	Inovacija
Lanac ishrane	Životni ciklus proizvoda

Proaktivni pristup: upravljanja promenama (od reinženjeringa proizvoda ka reinženjeringu produkcionih sistema)

Aktivnosti usmerene preko granica tehničkog domena - ka oblastima upravljanja, obrazovanja i planiranja.

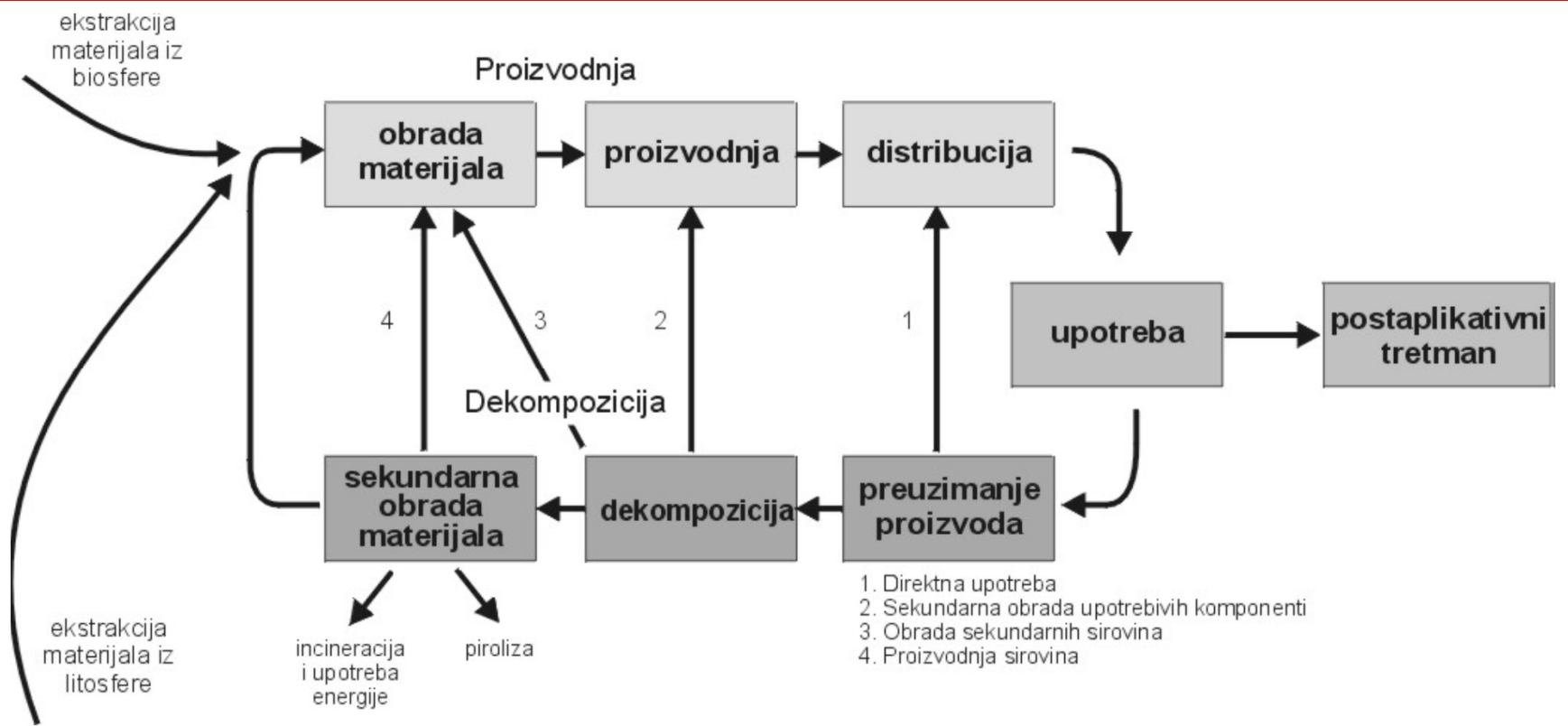
Smanjenje količine otpada (proaktivni pristup):

- Produženim eksploatacionim periodom
- Ponovnom upotrebom proizvoda za istu ili drugačiju namenu
- Recikliranjem materijala i komponenata

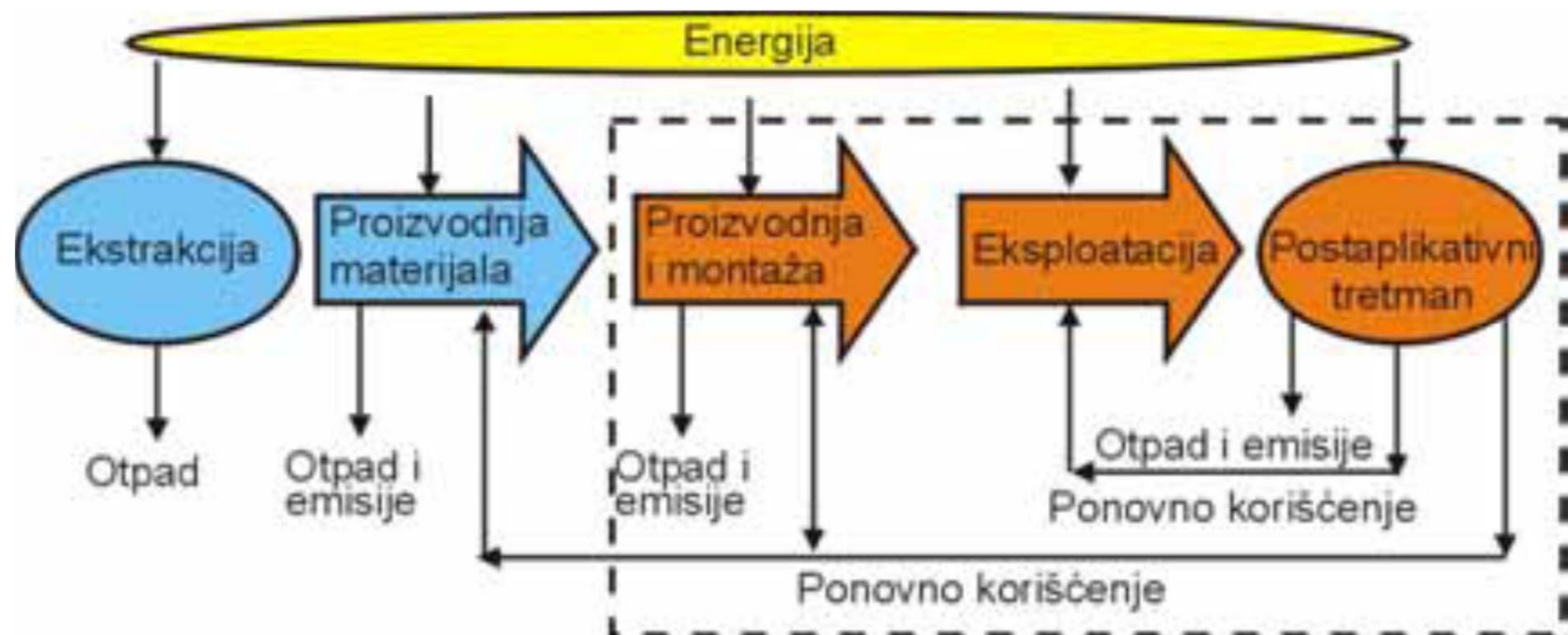


Najnovija etapa u evoluciji strateškog
ovladavanja ekoloških problemima:

proaktivni i sistemski pristup - poboljšanje
interakcije tehnoloških sistema sa
biosferom uz simultano sniženje troškova
proizvodnje i distribucije dobara.

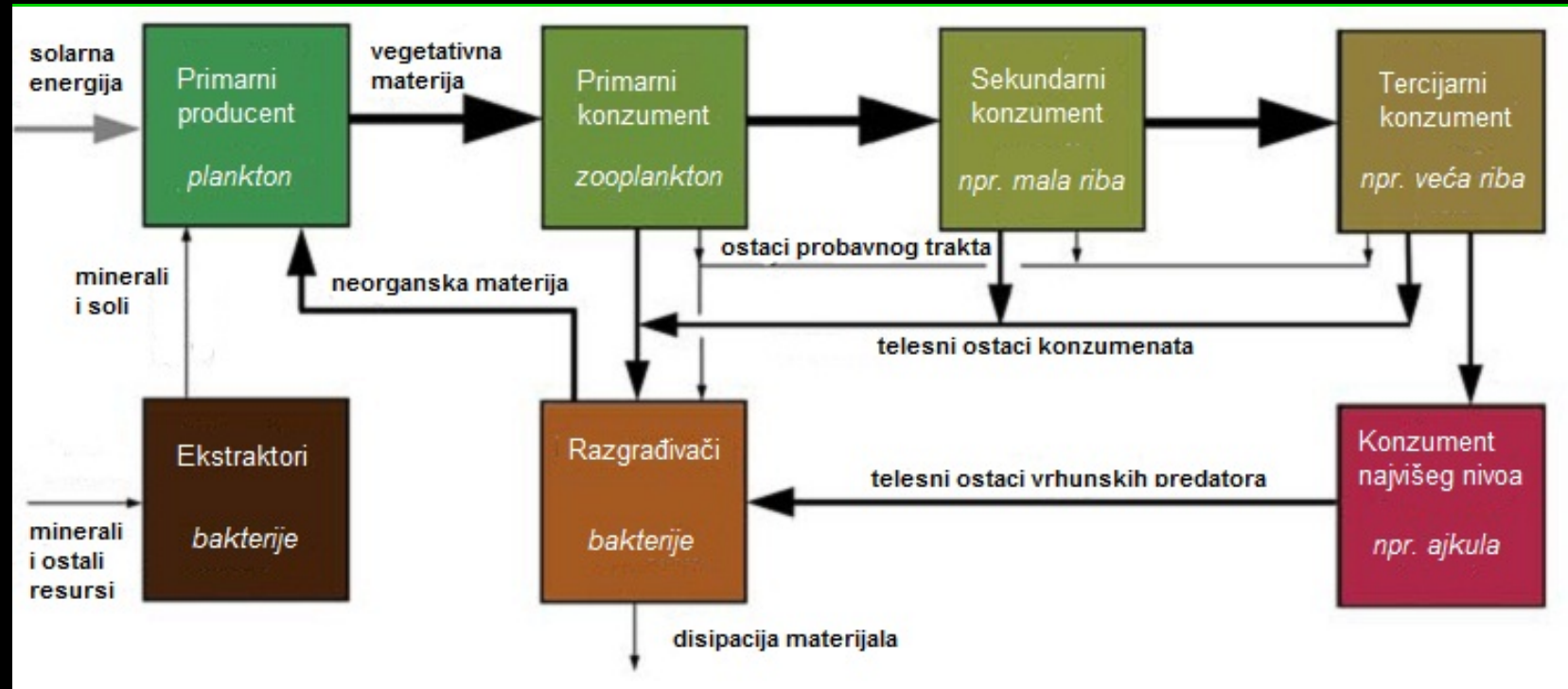


Osnovni postulati Teorije sistema omogućavaju prepoznavanje atributa sistema kod svakog složenog industrijskog proizvoda široke potrošnje, i ukazuju na potrebu simultanog sagledavanja svih implikacija njegove strukture na stanje u životnoj sredini.



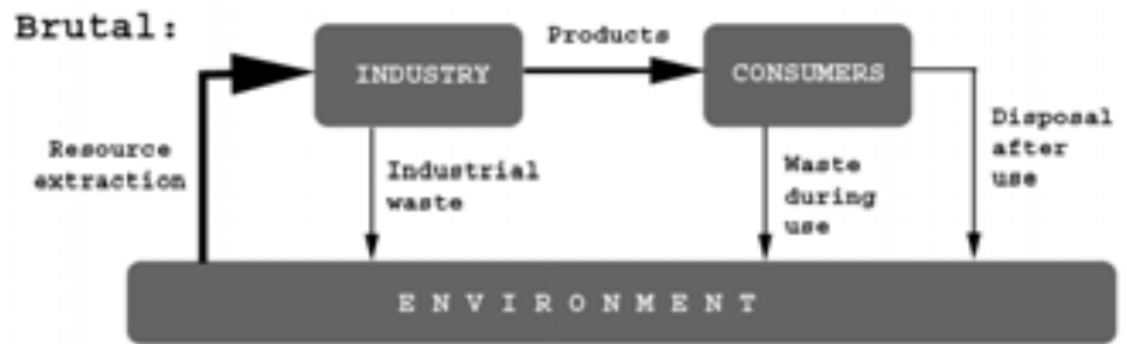
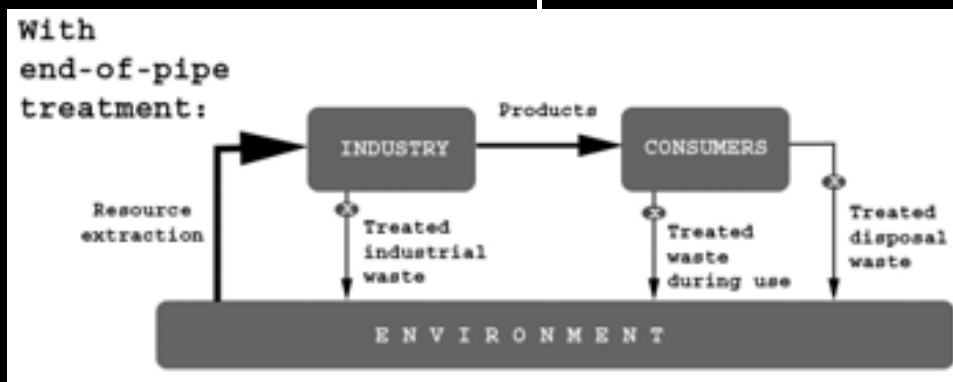
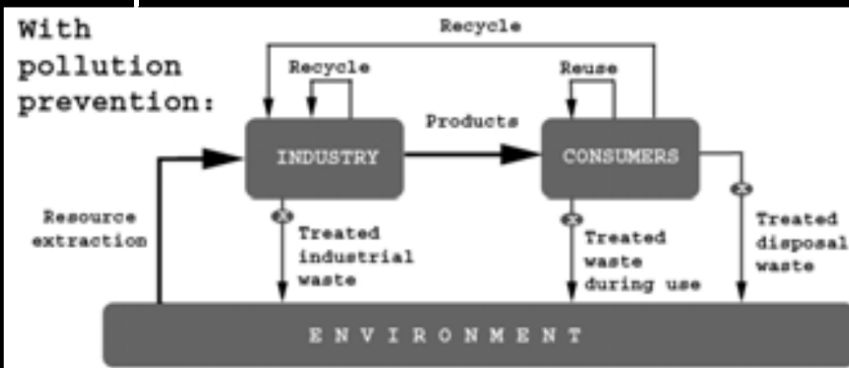
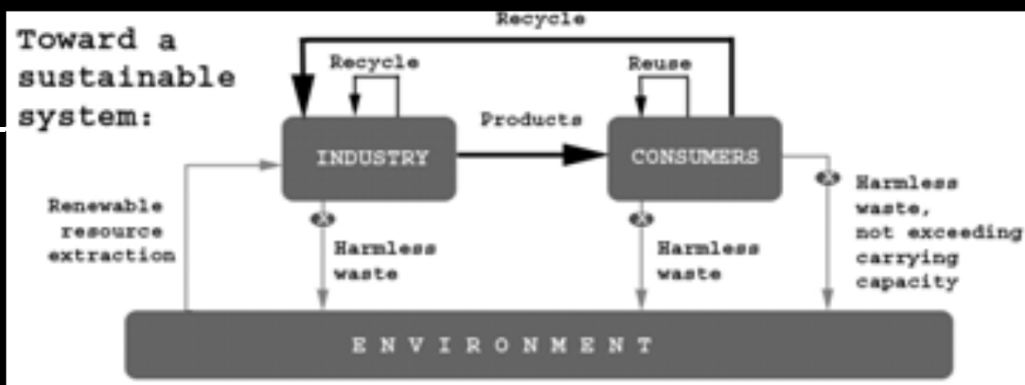
Industrijski semiciklični sistem

Kako to radi priroda:

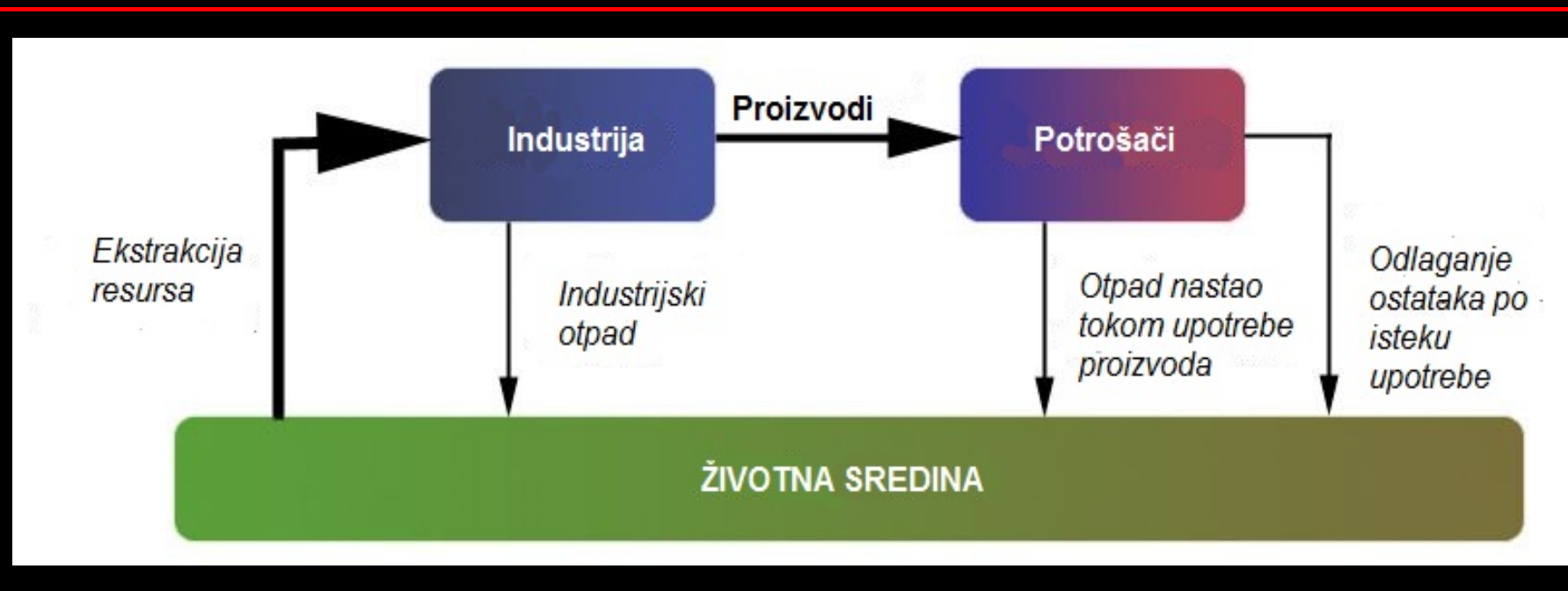


Zatvoreni ciklus lanca ishrane, dekompozicija i recirkulacija materije

Progresivno,
ka održivom industrijskom sistemu

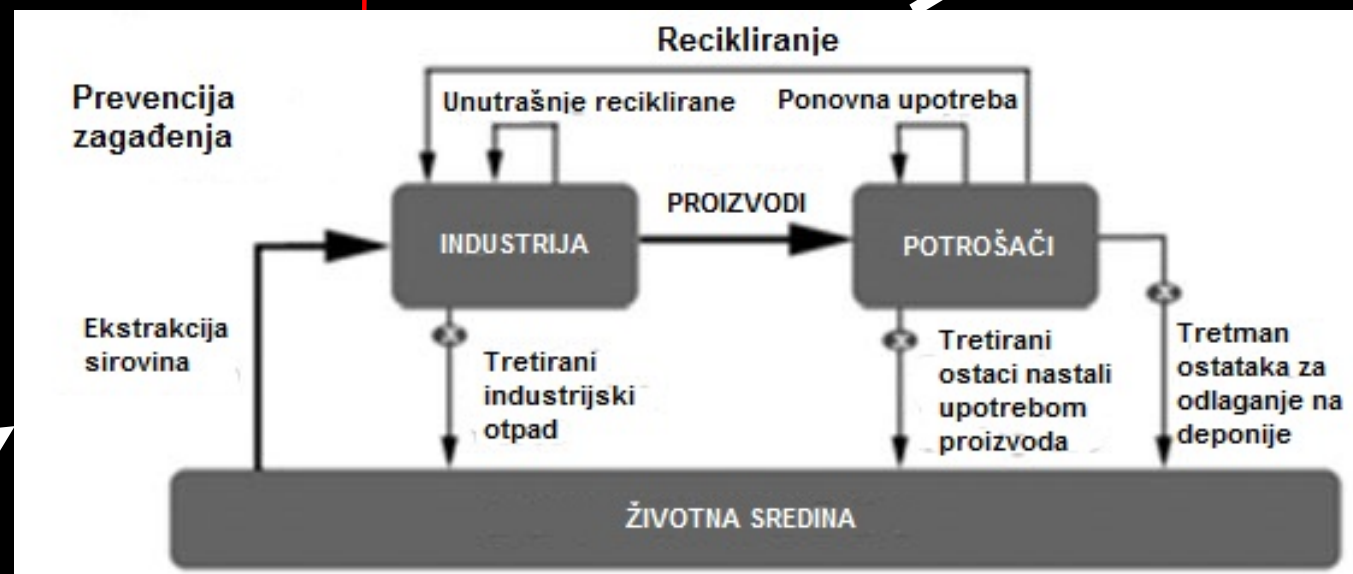


Klasičan (tzv. brutalni) industrijski sistem



Otvoren, neodrživ sistem – industrijski sistem sa bezobzirnomo eksploatacijom ograničenih resursa i nekontrolisanim emisijama polutanata, ne vodi računa o samoobnovljivosti ekosistema, isporučuje enormne količine reziduala u okolnu životnu sredinu.

Progresivno ka održivom industrijskom sistemu



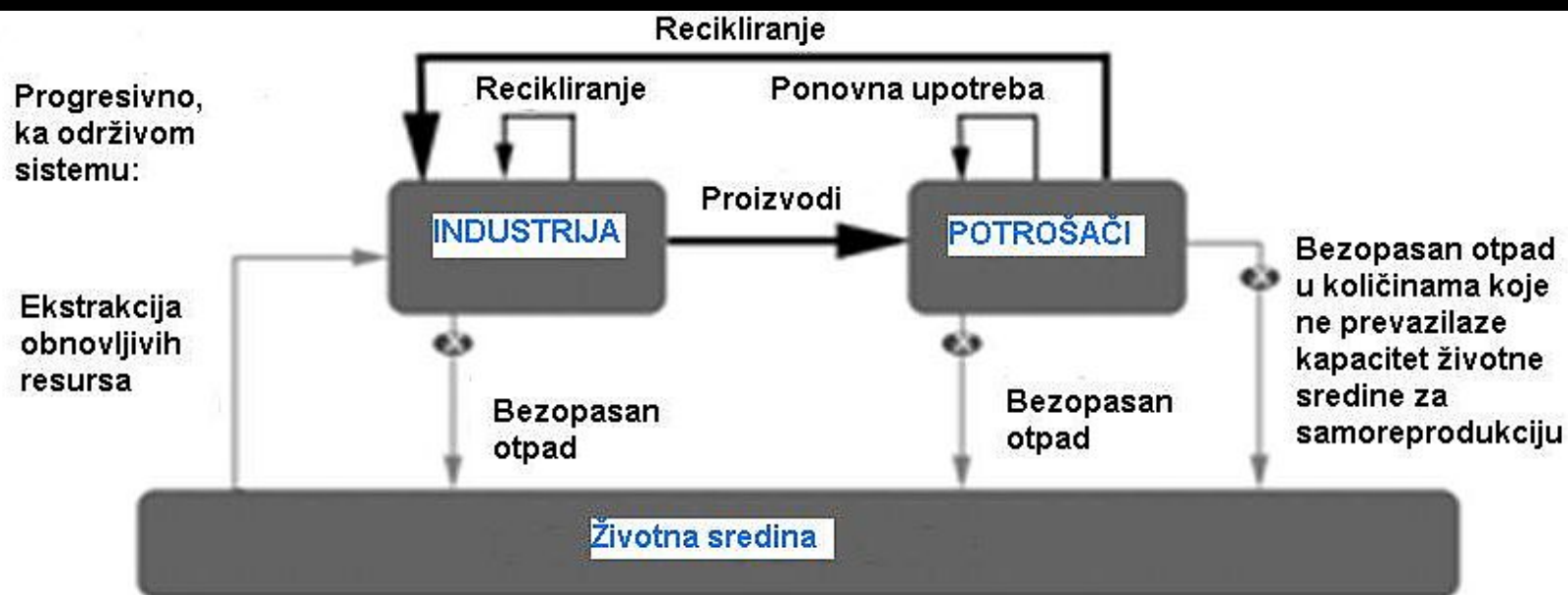
Tretman polutanata
"na kraju cevi" (eng.
"end-of-pipe")

Ekstrakcija
resursa

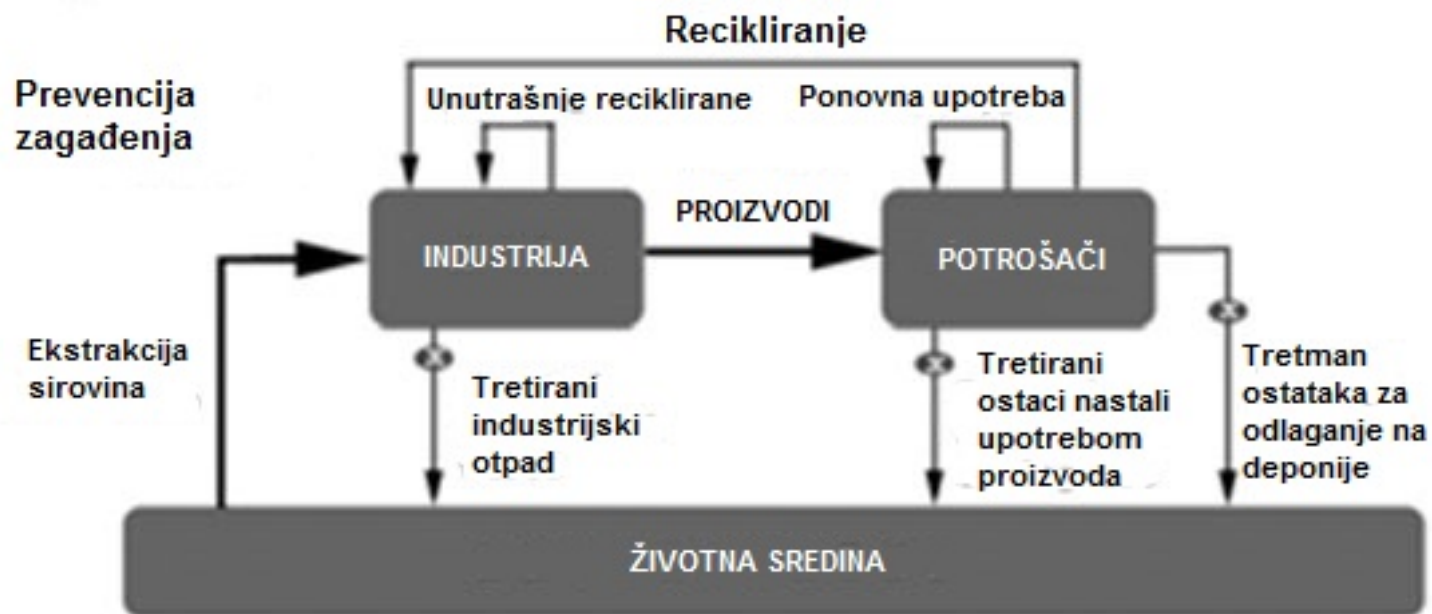


Industrijski sistem sa
"post-festum"
(naknadnim)
saniranjem posledica

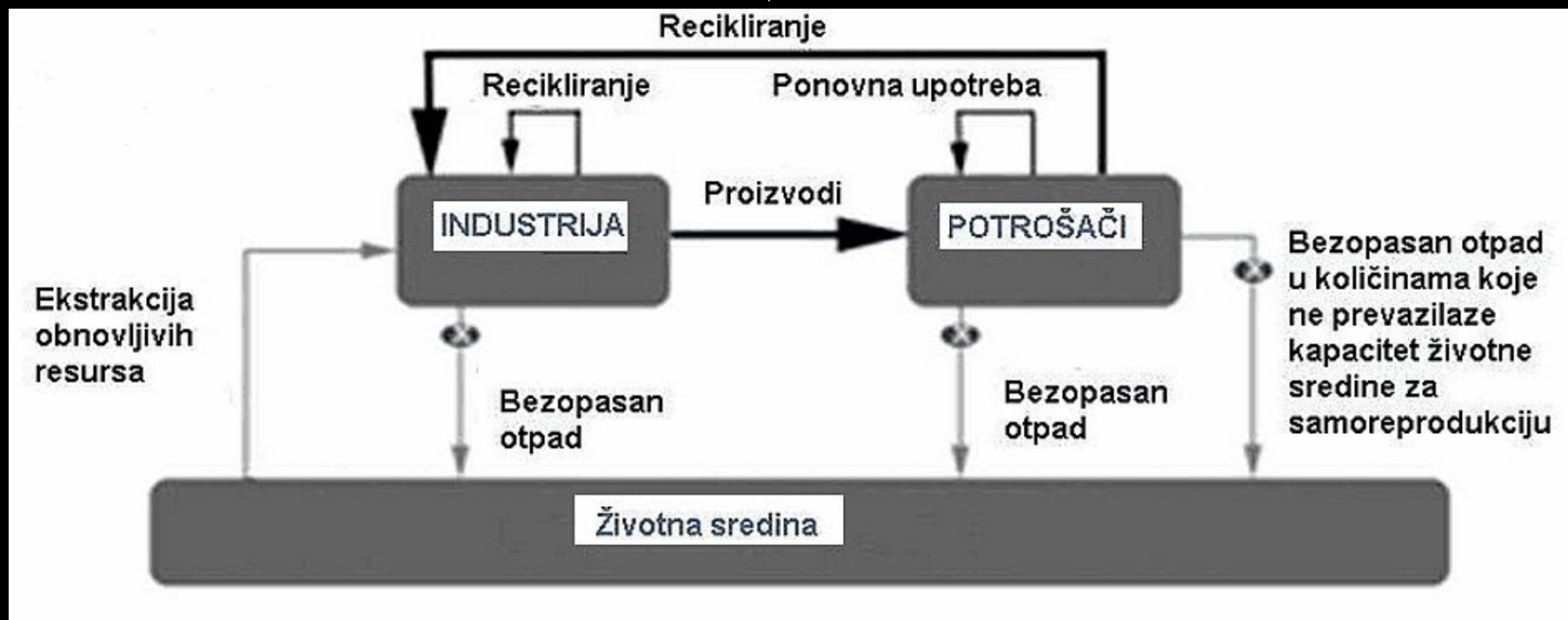
Održivi eko-industrijski sistem



Eko-industrijski sistem sa prevencijom zagađenja



ODRŽIVI SISTEM:



Simulacija prirodnog sistema

