

INTEZITET KORIŠĆENJA RESURSA BITNIH ZA ŽIVOT I OPSTANAK LJUDSKE VRSTE

THE INTENSITY OF USE OF RESOURCES ESSENTIAL FOR LIFE AND SURVIVAL OF HUMAN SPECIES

Jovan Milivojević¹⁾, Aleksandra Kokić Arsić²⁾, mr Katarina Kanjevac Milovanović³⁾

Rezime: Sadašnji tempo razvoja svetske privrede i ubrzani rast stanovništva prete da u najskorije vreme dovedu do iscrpljivanja neobnovljivih izvora energije, ruda, i td., kao i da prekorače granicu brzine obnavljanja obnovljivih resursa (vode, energije, hrane) i da na taj način se dovede u pitanje opstanak ljudske zajednice odnosno budućih generacija. Istraživanje ukazuje na kritične resurse i vremenski period njihovog potpunog iskorišćenja pri ovom tempu razvoja ljudskih zajednica na Zemlji. Takođe, ukazuje na posledice nekontrolisanog pražnjenja resursa i moguće scenarije katastrofe. Ponuđena rešenja za izbegavanje ovih scenarija mogu biti obrazac za ponašanje celokupne ljudske zajednice na planeti. Naime, ni postavljeni principi održivog razvoja nisu efikasni, ukoliko se ne preduzmu blagovremene i opsežne mere za očuvanje resursa za buduće generacije, posebno od strane najrazvijenijih i najbogatijih društava. Budućnost ljudske civilizacije mora biti zasnovana na zajedništvu, znanju i mudrošću, a ne na sjaju i vladavini novca.

Cljučne reči: resurs, kritični resurs, intenzitet korišćenja resursa, zagađivanje resursa, opstanak.

Abstract: The current pace of development of world economy and the accelerated population growth threaten to soon lead to exhaustion of non-renewable energy resources, ore, etc., and to exceed the speed limit regeneration of renewable resources (water, energy, food) and thus lead into question the survival of human communities and future generations. Research points to critical resources and time for their full utilization in the pace of development of human communities on Earth. He also points to the consequences of uncontrolled discharge of resources and possible disaster scenarios. Proposed solutions for avoiding these scenarios can be a form of behavior of the whole human community on the planet. Namely, any set principles of sustainable development are not effective, if not taken timely and comprehensive measures to preserve resources for future generations, particularly by the richest and most developed societies. The future of human civilization must be based on unity, knowledge and wisdom, not the glory and the rule of money.

Key words: resource, critical resource, the intensity of resource use, pollution of resources, survival.

1. UVOD

Opstanak ljudske zajednice je u direktnoj zavisnosti od resursa neophodnih za život kojima raspolaže planeta Zemlja. Veličina resursa i njihov kapacitet opredeljuju maksimalno moguć broj stanovnika na našoj planeti. Upotreba ovih resursa ima više scenarija, a ishodi za svaki scenario su različiti. Tako današnji trend korišćenja resursa i obrasci ponašanje vode ljudsku zajednicu ka izumiranju. Pri tom obrasci ponašanja se ne odnose samo na brzinu iscrpljivanja resursa, već i na njihovo dinamično i veliko zagađivanje, čime se

ionako nedovoljni resursi još brže uništavaju. Očit primer je pitka voda koja i u teorijskim razmatranjima je svega oko 2% od ukupno prisutne vode na Zemlji. Enormno i nemilosrdno zagađivanje reka, jezera i podzemnih voda već sada ugrožava život ljudi u mnogim regionima sveta. Enormno trošenje pitkih voda i njihovo zagađivanje direktno utiču na proizvodnju hrane i smanjenje prinosa, ali i na devastaciju obradivih površina.

Takođe, iscrpljivanje izvora energije i ogromne količine otpada i emisija ugrožavaju civilizaciju i opstanak ljudske vrste. To isto važi i za vazduh,

1) Jovan Milivojević, Centar za kvalitet, Mašinski fakultet Kragujevac, mail: jovan.milivojevic@gmail.com

2) Aleksandra Kokić Arsić, Centar za kvalitet, Mašinski fakultet Kragujevac, mail: akokic@kg.ac.rs

3) Katarina Kanjevac Milovanović, Centar za kvalitet, Mašinski fakultet Kragujevac, mail: kanjevac@kg.ac.rs

koji je naizgled neiscrpan (promena sastava, umanjenje kiseonika).

Jedini pravi put da se izađe iz nadolazeće krize je primena principa održivog razvoja i u skladu sa njima održivo korišćenje svih prirodnih resursa na planeti.

1. Vrste resursa bitnih po život

U principu se resursi dele na neobnovljive i obnovljive. Neobnovljivi resursi se korišćenjem iscrpljuju za odgovarajući period vremena (u funkciji od veličine izvora i brzine njihovog iscrpljivanja). Obnovljivi resursi su oni koji neprekidno obnavljaju svoje kapacitete (brzina obnavljanja kapaciteta zavisi od više faktora između kojih i brzine crpljenja).

a) Neobnovljivi resursi planete bitni po život su

- fosilni izvori energije (ugalj, nafta, prirodni gas, uranijum, i dr.)
- rude (minerali).

b) Obnovljivi resursi planete bitni po život su:

- obnovljivi izvori energije (sunce, vetar, voda, biomasa, morski talasi, i dr.)
- izvori vode za piće
- vazduh (kiseonik)
- obradivo zemljište
- hrana
- šume
- ekosistemi

2. KRITIČNI RESURSI

Ako se dugoročno posmatra svi prirodni resursi (izvori) na planeti su kritični resursi (pri čemu je vremenski horizont narednih 100 do 200 godina. Međutim, određen broj prirodnih resursa postaje kritičan već u narednim decenijama. To su, prvenstveno:

- voda za piće (ili pitka voda)
- neobnovljivi izvori energije
- hrana
- rude
- šume
- ekosistemi.

Ako izvršimo analizu svakog kritičnog resursa utvrdićemo izražene probleme sa kojima će se čovečanstvo sresti već u narednoj deceniji.

a) Voda za piće (ili pitka voda)

Voda za piće, već danas predstavlja veliki problem za mnoge afričke zemlje, Kinu i druge azijske zemlje, Australiju, ali i za pojedina područja Amerike i Evrope. Pri tom, treba imati u vidu da voda za piće ima mnogostruku primenu: od osnovne materije za život ljudi do proizvodnje hrane (proizvodnja – navodnjavanje do prerade hrane), održavanja higijene, za industrijske potrebe, i dr. Proizvodnja hrane je ujedno i najveći

potrošač vode za piće (za proizvodnju jednog kilograma pšenice potrebno je preko 1000 litara vode).

U tabeli 1 date su procenjene zalihe vode na planeti, od čega se praktično manje od 0,5% može koristiti kao voda za piće.

Zalihe vode	Zapremina vode (u km ³)	Slatka voda (u %)	Procenat od ukupne količine vode, %
Okeani, mora i zalivi	1,338,000,000	-	96,5
Ledene kape, glečeri i stalni sneg	24,064,000	68,7	1,74
Podzemna voda	23,400,000	-	1,7
• Slatka podzemna voda	10,530,000	30,1	0,76
• Slanište (slano blatno jezero)	12,870,000	-	0,94
Zemljišna vlaga	16,500	0,05	0,001
Podzemni led	300,000	0,86	0,022
Jezeri	176,400	-	0,013
• Slatka voda	91,000	0,26	0,007
• Slanište (slano blatno jezero)	85,400	-	0,006
Atmosfera	12,900	0,04	0,001
Voda iz močvare	11,470	0,03	0,0008
Reke	2,120	0,006	0,0002
Biološka voda	1,120	0,003	0,0001
Ukupno	1,386,000,000	-	100

Source: Gleick, P. H., 1996: Water resources. In Encyclopedia of Climate and Weather, ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, vol. 2, pp.817-823.

Tabela 1- Zalihe vode na Zemlji

b) Neobnovljivi izvori energije

U neobnovljive izvore energije spadaju fosilna goriva: ugalj, nafta, prirodni gas, uljni škriljci, kao i uranijum. Ovi izvori su danas dominantni i obezbeđuju preko 95% energije u svetu. Većina ovih izvora je u fazi iscrpljivanja, a novih, bogatijih nalazišta zasada nema. Izuzetak su jedino ugalj i uljni škriljci za koje još uvek nije pronađena adekvatna ekonomična tehnologija. Pored iscrpljivanja izuzetno je izražen i problem zagađivanja. Naime dobijanje energije iz ovih izvora prate ogromne količine otpada (otkrivka, pepeo, šljaka, enormna emisija gasova staklene bašte), kao i česta izlivanja nafte u vodotokove, mora i okeane.

v) Hrana

U zadnjim decenijama resursi hrane u svetu nisu dovoljni da prehrane narastajuće stanovništvo sveta. Prema podacima UN (FAO) 1.02 milijarde stanovnika u svetu je gladno, dok se računa da oko dve trećine stanovništva na planeti nema dovoljno uravnoteženu ishranu. Razlozi nestašice hrane su višestruki i zabrinjavajući.

g) Rude (minerali)

Rude su obnovljivi resurs koji se maksimalno eksploatiraju u cilju dobivanja metala i nemetalnih materijala. Mnoga velika nalazišta su toliko iscrpljena da se sve više koristi osiromašena ruda. Posebno je veliki problem za proizvodnju retkih i plemenitih metala koji su osnova za razvoj visokih i vojnih tehnologija, jer su njihova nalazišta retka i siromašna.

d) Šume

Šume spadaju u grupu obnovljivih resursa izuzetno važnih za život na Zemlji (zbog obnavljanja kiseonika i redukcije ugljen-dioksida iz atmosfere). Šume su u periodu nastanka civilizacije prekrivale celokupno kopno. Danas one zauzimaju oko 28% kopna na planeti.

đ) Ekosistemi

Živa bića su jako ranjivi resurs na planeti pa nestajanje jedne vrste (biljaka ili životinja) izaziva nestanak i drugih vrsta zbog funkcionalne povezanosti ekosistemima. Tako je:

- Prema zvaničnim procenama Svetske organizacije za zaštitu prirode (IUCN) oko 60 000 biljnih vrsta već je ugroženo ili će nestati u sledećih nekoliko decenija ukoliko se nastavi ugrožavanje prirode.
- Za poslednjih 400 godina isčezlo je više od 600 vrsta životinja i to: 86 vrsta sisara, 104 ptica, 20 gmizavaca, 5 vodozemaca, 80 riba, 72 insekta i 206 puževa.
- Osim isčezlih, postoji veliki broj vrsta koje su u različitom stepenu ugrožene. Utvrđeno je da se 173 vrste sisara, 170 vrsta ptica, 210 vrsta gmizavaca, 160 vrsta vodozemaca i preko 6500 vrsta biljaka nalazi na ivici istrebljenja.
- Većina naučnika se slaže sa procenama međunarodnih organizacija da će do kraja 21. veka ukoliko se ništa ne preduzme, nestati 2/3 svih vrsta biljaka i životinja na Zemlji.

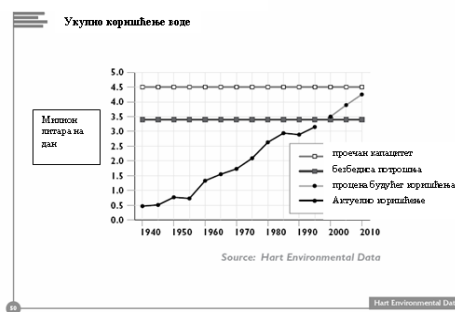
3. INTENZITET KORIŠĆENJA I ZAGAĐIVANJA RESURSA

Danas se zarad profita i ekonomskog rasta i moći nemilice troše svi raspoloživi resursi planete. Logika zapadne civilizacije je život u izobilju bez brige o budućim generacijama. To determiniše masovnu proizvodnju i masovnu potrošnju dobara bez obzira na stanje prirodnih resursa i stepen njihovog zagađivanja (voda, vazduh, zemljište). U ovom radu se razmatra stanje, prvenstveno, kritičnih resursa.

a) Korišćenje resursa vode za piće

Voda za piće se koristi pored dnevnih potreba ljudskog organizma i za održavanje higijene,

poljoprivredu, industriju u proizvodnji energije. Izvorišta vode (podzemna, površinska) se nemilice iscrpljuju uz nerazumno isticanje stupnja razvijenosti nacije prema količini potrošene vode po glavi stanovnika. Pored iscrpljivanja resursa voda se enormno zagađuje od strane industrije, poljoprivrede, transporta i komunalnih aktivnosti. Na slici 1. dat je prikaz trenda potrošnje vode u svetu.

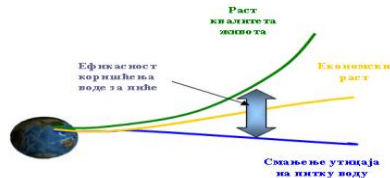


Slika 1 –Trend potrošnje vode u svetu

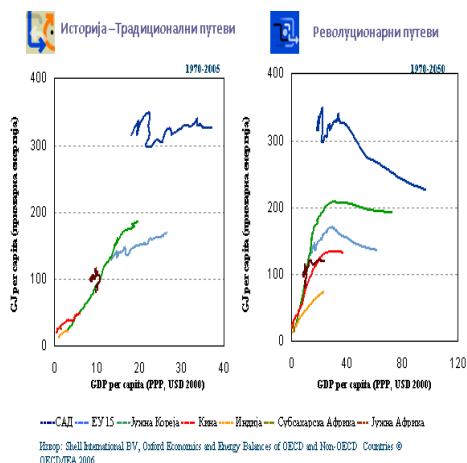
Da bi se prikazani trend ublažio neophodno je promeniti sadašnji dominantni stil života u svetu i preći na održivo korišćenje resursa vode za piće na planeti, slika 2.

b) Korišćenje izvora energije

Energija je sposobnost vršenja rada. Energija se koristi u svim ljudskim aktivnostima. Prema tome, što se proizvede više energije može se obaviti i više rada, a više rada znači više novaca i udobniji život. Ova postavka zahteva i maksimalno korišćenje energetske resursa planete kako bi se postigao maksimalan ekonomski učinak. I tu nastaje problem, jer postojeći resursi energije nisu neiscrpn. S druge strane proizvodnja energije žestoko zagađuje planetu i esencijalne resurse za život. Naravno da se bez energije ne može, ali se ona može koristiti mnogo efikasnije i sa mnogo manje intenziteta, slika 3.

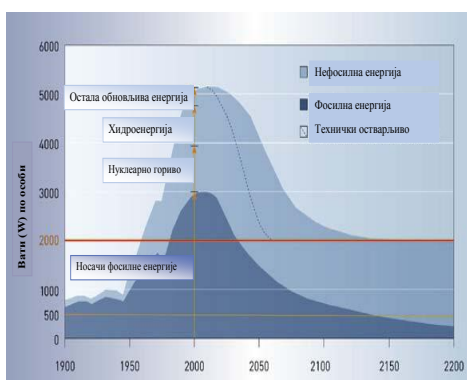


Slika 2 –Održivi kvalitet života i korišćenje resursa vode za piće



Slika 3 – Istorija nije održiva i „plavo nebo“ zahteva revoluciju u potrošnji energije

Intenzitet korišćenja resursa fosilne energije toliko veliki da se kod nafte očekuje konstantan pad proizvodnje od 2010., a kod prirodnog gasa od 2030. godine. Jedino uglja ima u dovoljnim količinama do kraja ovog veka, ali nagla izgradnja termoelektrana u svetu, uglavnom, sa postojećim tehnologijama može da izazove globalnu ekološku katastrofu. Otuda je hitan prelazak na obnovljive izvore energije neminovan. Mada i tu treba biti oprezan, jer se ni ti izvori ne mogu iscrpljivati brže od stepena njihovog obnavljanja, niti se mogu koristiti njihovi maksimalni kapaciteti zbog funkcionalne povezanosti više različitih izvora energije (sunce, vetar, talasi, voda, biomasa). Trendovi razvoja energije do 2200. godine dati su na slici 4.



4th European Congress, Porto 27-30 November 2007

Slika 4: Kriva rasta ljudske populacije

Vrste zagađivanja resursa i dinamika zagađivanja. Demografski rast.

v) Korišćenje resursa hrane

Resursi hrane se koriste za:

- prehranu stanovništva
- prehranu domaćih životinja

- proizvodnju energije (toplotna energija, biodizel).

Resursi hrane su usko povezani sa ostalim resursima (zemljište, voda, energija, minerali, klima). Ako analiziramo resurs zemljišta možemo videti da u svetu dolazi do sve veće devastacije obradivog zemljišta, potom do sve većeg zagađivanja preko otpadnih voda i atmosferskih padavina (kisele kiše), kao i pojačane hidro i eolske erozije zbog nepostojanja vetrozaštitnih i bujičnih pojaseva (posebno izraženo kod velikih kompleksa obradive zemlje).

S druge strane, pritisak na obradivo zemljište za što većom proizvodnjom hrane (rast stanovništva) i proizvodnjom biomase za potrebe energije dovodi do njegove preterane eksploatacije i gubitka plodnosti. Spas se može naći u prirodnim procesima oporavka zemljišta i uvećanja njegove plodnosti.

g) Korišćenje ruda

Rudno bogatstvo je neobnovljivi resurs. Čovek od praistorije koristi rudu u cilju dobijanja metala i unapređenja svojih proizvodnih moći. Danas se rudna bogatstva koriste do potpunog iscrpljivanja nalazišta i prelaska na nova. Ali i tome ima kraj. Jedini pravi put je primena principa održivog razvoja odnosno održivog korišćenja rudnog bogatstva. U tom cilju, moraju se maksimalno i sa veoma visokim učinkom reciklirati otpadni materijali (sa proizvoda na kraju životnog ciklusa). Reciklaža proizvedenih i korišćenih materijala (metala i dr.) je osnova održivog korišćenja ovog izuzetno važnog resursa.

d) Korišćenje šuma

Iako su šume obnovljivi resurs ne mogu se koristiti prekomerno. Ovo iz razloga što je za njihovo potpuno obnavljanje potrebno mnogo vremena (od 50 do 100 godina). Drvo je dragocen materijal i nalazi primenu u mnogim oblastima od proizvodnje energije, do industrije i zgradarstva. Iz tih razloga šume se nemilice seku pa postoji opasnost da bude ugrožen i život ljudi, ako šumovitost planete padne ispod 20%. S druge strane, šume su staništa mnogih ekosistema koji nestaju sa njihovim uništavanjem. Jedini pravi put je održivo korišćenje šuma uz podizanje šumovitosti planete na 35 - 40%.

đ) korišćenje ekosistema

U zadnjih 400 do 500 godina čovek nemilice uništava mnoge ekosisteme, a sve zarad sticanja novca i rasonode. Tako su nestale mnoge biljne i životinjske vrste, a izuzetno veliki broj ih je trenutno ugrožen.

Glavni razlozi izumiranja i ugroženosti vrsta su:

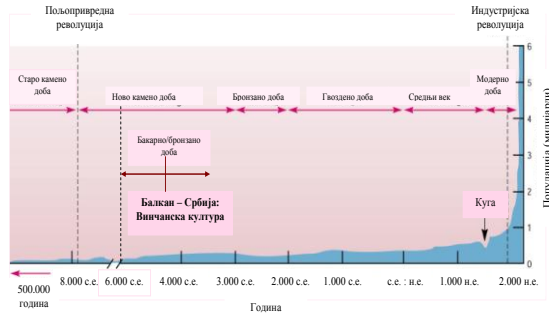
- uništavanje staništa
- komercijalna eksploatacija (sakupljanje bilja, lov, trgovina životinjama)

- šteta izazvana unošenjem stranih, nedomaćih vrsta
- zagađenje.

Naravno, da se i ovde moraju primeniti principi održivog razvoja uz snažno zakonodavstvo i njegovu striktnu primenu.

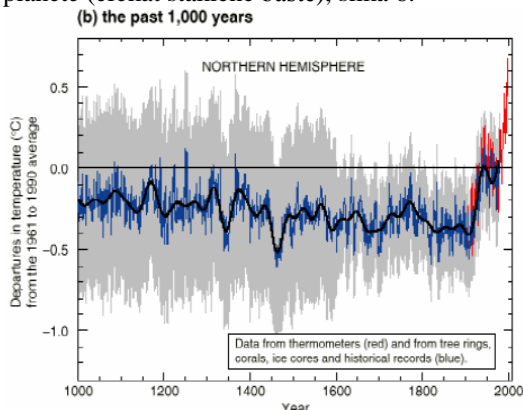
4. OPSTANAK LJUDSKE VRSTE

Razvoj i opstanak ljudske zajednice je neposredno vezan za kvantitet i kvalitet egzistencijalnih resursa (voda, vazduh, hrana, prostor). U osvitu civilizacije svega je bilo dovoljno i potpuno netaknuto, a i broj ljudi na Zemlji je bio mali. Danas je situacija u mnogo čemu izmenjena: prenaseljenost, veći deo egzistencijalnih resursa je u fazi prekomernog korišćenja, zagađivanje resursa je enormno. Trendovi su zabrinjavajući: eksplozija rasta stanovništva, potrebe za energijom, vodom i hranom rastu daleko iznad postojećih kapaciteta prirodnih resursa zemlje, zagađivanje resursa je eksponencijalno, pritisak bogatih pojedinaca i nacija na resurse nema nikakvu logiku i potpuno je iracionalan. Istorija i trendovi razvoja ljudske civilizacije prikazani su na slici 5.



Slika 5 Periodi razvoja civilizacije od praistorije do modernog doba

Zbog poremećaja ravnoteže u geodinamici Zemlje vezano za zagađivanje planete dolazi do naglih klimatskih promena usled pregrevanja planete (efekat staklene bašte), slika 6.



Slika 6. Variranje temperature na Zemlji (severna hemisfera)

Promena klime direktno utiče na resurse vode, hrane i ekosistema umanjujući ih u značajnom iznosu. S druge strane, dolazi do razarajućih vremenskih pojava, kao što su dugotrajne suše, požari, uragani sa brzinama vetra iznad dvesta kilometara na sat, poplave, topljenje glečera i polarnog leda uz podizanje nivoa mora, širenje bolesti na svim geografskim širinama. To su ozbiljne pretnje razvoju i opstanku ljudske zajednice na koje ona zasada nema odgovor i što je još gore zarad sticanja novca i moći i dalje nemilice uništava sve od čega zavisi.

Pokušaji da se izađe iz ove situacije prekasno su stigli (Kjoto protokol, na primer), a i nisu ozbiljno shvaćeni zbog bahatosti razvijenih i potrebe za razvojem siromašnih država. S druge strane, u poslednjih deceniju dve imamo pojavu prenormiranosti u oblasti zaštite životne sredine od strane Evropske unije, ali nije sve u zakonima. Zakoni postaju besmisleni, ako se ne poseduju adekvatni znanje i moć za delanje u cilju oporavka onoga što je uništeno i održanja onoga što je ostalo. Pri tom, treba imati na umu da je oporavak veoma kompleksan i vremenski dugotrajan (u pojedinim slučajevima i više vekova), a da je eksplozija ljudske populacije eksponencijalna. To postavlja suštinsko pitanje: kako pomiriti potrebe narastajuće populacije sa negativnim trendovima prirodnih resursa? Rešenje možda treba tražiti i u smanjenju populacionog trenda, ali kako?

Principi održivog razvoja sadržani u poslednjim dokumentima UN, EU, SAD i mnogih drugih zemalja iako su naučno utemeljeni zasada su samo spisak želja, jer nisu razrešeni konflikti između postavljenih ciljeva u modelu održivog razvoja. To se posebno odnosi na temelje na kojima počiva zapadna ekonomija i od kojih tvorcii tog ekonomskom modela još uvek ne odustaju. Kada budu shvatili da model deluje pogubno po opstanak ljudske zajednice biće već kasno. U međuvremenu može doći do teških konflikata i ratova oko prevlasti nad prirodnim resursima i još više pogoršati stanje na planeti sa više aspekata.

Očekivanja da će nauka i tehnološki razvoj razrešiti nagomilane probleme preko noći je zabluda. Niti je dovoljno vremena niti se nauka u tom pravcu ne angažuje, jer na žalost najviše novca još uvek je usmereno na razvoj vojne moći. Sada je trenutak da se sve moći čovečanstva usmere ka opstanku ljudske vrste, ne deklarativno, ne sa šumom beskorisnih propisa, već suštinski i istrajno iz dana u dan iz godine u godinu, neprekidno, kako bi se očuvali prirodni resursi i stvorili uslovi za održivi rast i razvoj budućih generacija i njihovu efektivnu pripremu za seobu u svemirska prostranstva.

5. ZAKLJUČAK

Prirodni resursi na planeti Zemlji i njihova funkcionalna povezanost su datost. Oni se ne mogu nikakvim intervencijama od strane čoveka uvećavati niti stvarati novi. Ono što nam preostaje je da ih razumno koristimo i da u skladu sa tim projektujemo rast i razvoj ljudske zajednice. To podrazumeva:

- analizu stanja prirodnih resursa planete sa tačno utvrđenim trendovima korišćenja njihovih kapaciteta
- analizu stanja zagađivanja prirodnih resursa sa trendovima zagađivanja
- analizu potreba ljudske zajednice sa trendovima u budućnosti
- uspostavljanje modela održivog razvoja uz razrešenje konflikata unutar modela i njegovu neodložnu suštinsku primenu u celom svetu
- uspostavljanje monitoringa primene modela održivog razvoja
- razvoj ekoloških tehnologija za redukciju i eliminisanje zagađenja
- razvoj tehnologije oporavka i unapređenja prirodnih resursa (prvenstveno obnovljivih)
- podizanje svesti ljudi na globalnom nivou u cilju suštinske realizacije navedenih mera

Jedino se putem primene principa održivog razvoja (održivo korišćenje resursa) i sprovođenjem logike opstanka može obezbediti siguran i neprekidan rast i razvoj sadašnjih i budućih generacija.

LITERATURA

- [1] Water Conflict Chronology , Dr. Peter H. Gleick, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security , February 2008.
- [2] Studija „Eko inovacije u oblasti industrijske energetike – Energetika Kragujevac“, Kragujevac , 2009.
- [3] Basic Principles of Sustainable Development, Jonathan M. Harris, GLOBAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT INSTITUTE, June 2000.
- [4] An Investigation Of Relation Between Sustainable Development And Quality Of Life Slavko Arsovski, Milan Pavlović, Zora Arsovski, Zoran Mirović, International Journal for Quality Research, Volume 3 - 2009 - Number 4
- [5] EUROPE 2020 A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, EUROPEAN COMMISSION, COM(2010) 2020, Brussels, 3.3.2010
- [6] Resilience and Sustainable Development, The Swedish Environmental Advisory Council, Stockholm, Sweden, www.mvb.gov.se
- [7] Global Progress I: empirical evidence for ongoing increase in quality-of-life, Francis Heylighen & Jan Bernheim, Working paper for the CLEA study group “Evolution and Progress”, version, May 24, 2000.
- [8] Z. Arsovski, S., Arsovski, Z. Mirović, M. Stefanović, Simulation Of Quality Goals: A Missing Link Between Corporate Strategy And Business Process Management, International Journal for quality research, Volume 3, 2009, Number 4
- [9] N. Jovičić, M. Jaćimović, D. Petrović, G. Jovičić, A Feasibility Study of Plant for Composting Organic Waste in the City of Kragujevac, International Journal for quality research, Volume 3, 2009, Number 3
- [10] D. Tadic, V. Cvjetkovic, D. Milovanovic, Determining and Monitoring of the Therapy Procedures by Application of the Artificial Intelligence Methods Relevant for Acquiring of the Quality Excellence in the Processes of the Medical Treatment, International Journal for quality research, Volume 3, 2009, Number 3