

NAUKA I TEHNOLOGIJA U FUNKCIJI KVALITETA ŽIVOTA

SCIENCE AND TECHNOLOGY IN FUNCTION OF THE QUALITY OF LIFE

Jovan Milivojević¹, Aleksandra Kokić Arsić², Sonja Grubor³, Ivan Savović⁴, Aleksandar Aleksić⁵

Rezime: Izuzetno važna dimenzija kvaliteta života su nauka i tehnologija. Ona će sa daljim razvojem civilizacije biti sve više dominantna, jer će nalaziti adekvatna rešenja za sve uslove življenja. U ovom radu se istražuje set indikatora nauke i tehnologije i njihova povezanost sa svim funkcijama savremenog života, ali i života u budućnosti. Takođe, predmet istraživanja je i povezanost ostalih dimenzija kvaliteta života sa naukom i tehnologijom, jer oni daju smer razvoja i ekonomskom progresu, društvenom napretku, kao i očuvanju i unapređenju životne sredine. Tako se uticaj ove dimenzije na kvalitet života ogleda u njenom direktnom i njenom indirektnom dejstvu. U budućnosti, ova dimenzija će direktno uticati na kvalitet života ljudi uz utvrđivanje ravnoteže sa prirodnim okruženjem i usmerenje na održivi razvoj ljudske zajednice, kako bi se omogućio bezbedan i kvalitetan život budućim generacijama. Otuda je i snažan razvoj nauke i tehnologije ključni prioritet sadašnjih generacija i realna šansa za opstanak i dugoročni razvoj civilizacije.

Ključne reči: kvalitet života, nauka i tehnologija, indikatori, trend razvoja nauke.

Abstract: Extremely important dimension of quality of life are science and technology. It will be the further development of civilization will be more dominant, it will find adequate solutions for all conditions of life. This paper examines a set of indicators of science and technology and their relationship with all features of modern life, but life in the future. Also, the case research and connection of other dimensions of quality of life with science and technology, as they provide the direction of development and economic progress, social progress, as well as maintaining and improving the environment. Thus, the impact of these dimensions of quality of life is reflected in its direct and its indirect effects. In the future, this dimension will directly affect the quality of life of people with the determination of equilibrium with the natural environment and focus on the sustainable development of human society, in order to provide safe and high quality of life for future generations. Hence the strong development of science and technology a key priority of the current generation and a real chance for survival and long-term development of civilization.

Key words: quality of life, science and technology indicators, the trend of development of science.

1. UVOD

Čovek od svog postanka teži da oponaša prirodu i da stvara materijalna i duhovna dobra u cilju poboljšanja kvaliteta svog života i razumevanja svrhe postojanja. Osnovni pojmovi koji su vezani za život i njegov kvalitet su:

- politički: nacija
- geografski: država
- antropološki: kultura
- sociološki: društvo
- spoznaja: nauka i usavršavanje
- psihološki: identitet
- individualno: zadovoljstvo.

Ovde je poseban akcenat stavljen na spoznaju: nauku i usavršavanje ljudske zajednice i pojedinca. Tako je nauka kroz vekove doprinosila razvoju civilizacije, uvećavajući njene materijalne i duhovne kapacitete. Taj vremenski sled uticaja nauke i tehnologije doveo je do razvoja današnje civilizacije i uslova za bezbedan i lagodan život, posebno kada se upoređi sa periodom plemenskih zajednica i kamenim dobom.

Prva tehnološka revolucija u svetu se odigrala na tlu Balkana - Srbija (lokaliteti Belovode, kod Petrovca na Mlavi, i Pločnik,

1) Jovan Milivojević, Centar za kvalitet, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, mail: jovan.milivojevic@gmail.com

2) Aleksandra Kokić Arsić, FIAT Srbija, Kragujevac, mail: akokicster@gmail.com

3) Sonja Grubor, Centar za kvalitet, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, mail: cqm@kg.ac.rs

4) Ivan Savović, Centar za kvalitet, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, mail: savovici@kg.ac.rs

5) Aleksandar Aleksić, Centar za kvalitet, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, mail: aaleksic@kg.ac.rs

kod Prokuplja), s kraja VI milenijuma pre nove ere, a odnosi se na topljenje rude bakra i proizvodnju alatki od bakra. Ove alatke su bile mnogo bolje od alatki od kamena što je dovelo do promene u razvoju društva, stvaranju prvih urbanih naselja (Vinčanska kultura), razvoju zanatstva i industrije i ostvarenju višeg nivoa kvaliteta života zajednice.

Dalji razvoj nauke i tehnologije doveo je do razvoja visoke civilizacije i do prvih ozbiljnijih koraka osvajanja kosmičkog prostora, što u narednim milenijumima treba u potpunosti da izmeni današnje shvatanje civilizacije i njenog razvoja.

S druge strane, determinante koje u ovom vremenskom trenutku određuju kvalitet života su:

- ekonomija
- društvo
- ekologija
- nauka i tehnologija (nova dimenzija).

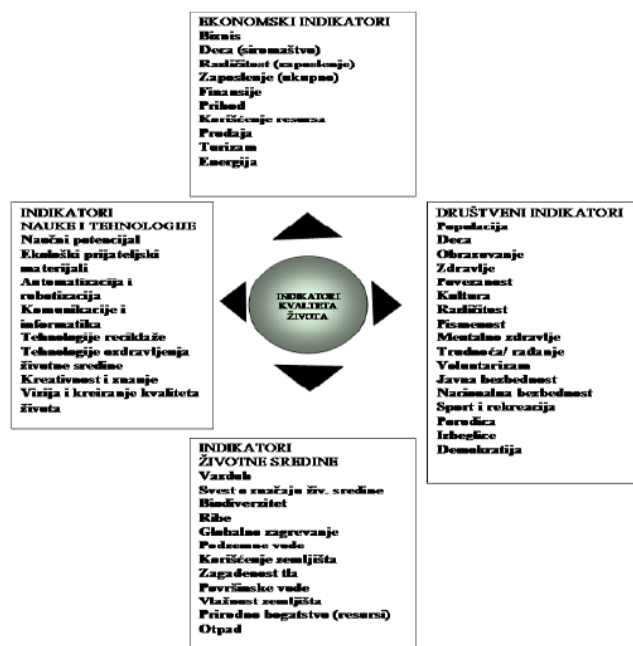
Predmet ovog rada se zadržava na istraživanju uticaja četvrte dimenzije: nauke i tehnologije na razvoj kvaliteta života ljudske zajednice (objektivnog i subjektivnog).

2. INDIKATORI KVALITETA ŽIVOTA

Indikatori kvaliteta života vezani za nauku i tehnologiju su u fazi razvoja i u većini proračuna indeksa kvaliteta života koji se sprovode u svetu ne egzistiraju. Razlozi za ovo su u dominaciji nekih naučnih oblasti, pre

svega, ekonomije, koja je po principu: gde je novac tu je i nauka, kvalitet života kvalifikovala kao deo ekonomske nauke. S druge strane, dominiraju društvene nauke, jer se smatra da su kvalitet života i sva zadovoljstva vezana za čoveka isključivo u domenu društvenih nauka (sociologija, psihologija). Međutim, kvalitet života je multidisciplinarna oblast i zahteva ravnopravno učešće svih naučnih oblasti. S druge strane, tehnološki razvoj dovodi do uvećanja kapaciteta za sticanje materijalnih bogatstava, bolje organizovanje društva i omogućava ubrzani razvoj pojedinca i ljudske zajednice u celini. Tako se nauka i tehnologija nameću kao ravnopravna dimenzija kvaliteta života (slika 1.). Indikatori objektivnog kvaliteta života nove dimenzije su:

- Naučni potencijal
- Ekološki prijateljski materijali
- Automatizacija i robotizacija
- Komunikacija i informatika
- Tehnologije reciklaže
- Tehnologije ozdravljenja životne sredine
- Kreativnost i znanje
- Inovacije/eko inovacije
- Obnovljivi i neiscrpnji izvori energije
- Tehnologije osvajanja i kolonizacije kosmičkog prostora
- Vizija i kreiranje kvaliteta života
- Doživotno učenje i usavršavanje
- Resilijens



Slika 1. Indikatori kvaliteta života sa novom dimenzijom

Naravno, navedeni indikatori su kompleksni i zahtevaju ozbiljnu analizu u delu definisanja njihovih karakteristika i vrednosti. Tako se pod naučnim potencijalom mogu tumačiti: broj istraživača na 10.000 stanovnika, naučna infrastruktura, ulaganja u nauku, broj naučnih publikacija, naučna otkrića i td., uz čitav niz dodatnih karakteristika: broj vodećih svetskih istraživača, broj i veličina vodećih svetskih laboratorija i naučnih centara, ukupan broj naučnika, i td. Isto to važi i za sve ostale navedene indikatore/setove indikatora. Drugi aspekt karakteristika navedenih indikatora je njihov doprinos kvalitetu života nacije, regiona ili grada. Takođe, treba imati u vidu i naučni razvoj ekonomskih i socioloških nauka, kao

nauke o životnoj sredini i uslovima življenja. Taj indirektni uticaj nauke na ostale dimenzije kvaliteta života se može, isto tako, definisati sa konkretnim indikatorima u setu indikatora naučnog razvoja.

3. STANJE NAUKE I TEHNOLOGIJE

Gde se danas nalaze nauka i tehnologija i koji su glavni trendovi teško je reći. Ali se ipak mogu jasno uočiti one nauke koje počinju da bivaju dominantne u ovom veku. Došlo je i vreme da se uradi i nova klasifikacija nauke. Tako su WOLFGANG GLÄNZEL i ANDRÁS SCHUBERT predložili novu klasifikaciju naučnih oblasti, Tabela 1.

Tabela 1. Nova klasifikacija naučnih oblasti

R. br.	Naučna oblast	Naučne podoblasti
1.	Poljoprivreda i životna sredina	Nauka o poljoprivredi i tehnologija Nauka o blju i zemljištu i tehnologija Nauka o životnoj sredini i tehnologija Nauka o hrani i životinjama i tehnologija
2.	Biologija (organski i supraorganski nivo)	Nauka o životinjama Nauka o životu u vodi Mikrobiologija Nauka o biljkama Čista i primenjena ekologija Veterina
3.	Bionauke (opšta, ćelijska i subćelijska biologija; genetika)	Multidisciplinarna biologija Biohemija/biofizika/molekularna biologija Biologija ćelije Genetika i razvojna biologija
4.	Biomedicinska istraživanja	Anatomija i patologija Biomaterijali i bioinženjering Eksperimentalna/laboratorijska medicina Farmakologija i toksikologija Psihologija
5.	Klinička i eksperimentalna medicina I (opšta i interna medicina)	Kardiovaskularna i respiratorna medicina Endokrinologija i metabolizam Opšta i interna medicina Hematologija i onkologija Imunologija
6.	Klinička i eksperimentalna medicina II (specijalnosti neinterne medicine)	Medicina vezana za starost i pol Stomatologija Dermatologija/urogenitalni sistem Oftamologija i oto laringologija Paramedicina Psihijatrija i neurologija Radiologija i nuklearna medicina Reumatologija/ortopedija Hirurgija
7.	Neuronauke i ponašanje	Neuronauke i psihofarmakologija Psihologija i nauka o ponašanju
8.	Hemija	Multidisciplinarna hemija Analitička, neorganska i nuklearna hemija

		Primenjena hemija i hemijski inženjering Organska i medicinska hemija Fizička hemija Nauka o polimerima Nauka o materijalima
9.	Fizika	Multidisciplinarna fizika Primenjena fizika Atomska, molekularna i hemijska fizika Klasična fizika Matematička i teorijska fizika Fizika čestica i nuklearna fizika Fizika čvrstih tela, tečnosti i plazme
10.	Geonauke i svemirske nauke	Astronomija i astrofizika Geonauke i tehnologija Hidrologija i okeanografija Meteorologija/atmosferske i svemirske nauke i tehnologija Mineralogija i petrologija
11.	Inženjering	Kompjuterske nauke/informacione tehnologije Električni i elektronski inženjering Energija i goriva Opšti i tradicionalni inženjering
12.	Matematika	Primenjena matematika Čista matematika
13.	Društvene nauke I (opšta, regionalna i lokalna pitanja)	Obrazovanje i informisanje Opšta, regionalna i lokalna pitanja
14.	Društvene nauke II (ekonomska i politička pitanja)	Ekonomija, biznis i menadžment Istorija, politika i pravo
15.	Umetnost i humanističke nauke	Umetnost i književnost Jezik i kultura Filozofija i religija

*WOLFGANG GLÄNZEL, ANDRÁS SCHUBERT, 2003.

Iz tabele se vidi stanje razvoja nauke i trenutno vodeće naučne oblasti podoblasti. I što je posebno interesantno od četrnaest naučnih oblasti pet se odnose neposredno na zdravlje i život ljudi. U osnovi toga je želja čoveka da bude zdrav i da dugo živi. Naravno da su i sve druge naučne oblasti u funkciji ljudskog razvoja i saznavanja suštine i svrhe života i sveta. Međutim, izostavljene su vojne nauke i tehnologije ili su utopljene u opšti milje nauka. A one su od izuzetne važnosti na bezbednost ljudi, zdravlje i kvalitet života, pogotovu što se neprekidno ratuje na lokalnom i regionalnom nivou i što su stalna pretnja svetskom miru i opstanku civilizacije. Ovde se radi o potpuno novim oružjima za masovno uništavanje ljudskih života (vojnika i civila).

S druge strane, u ovom trenutku prioritetni/kritični problemi koje treba da razreši nauka su:

- energetska intenzivnost
- energetska tranzicija
- tehnološki progres u genetici i nauci o životu

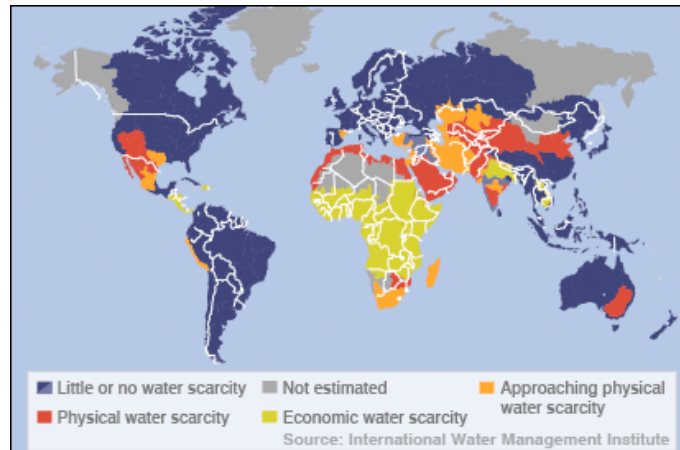
- klimatske promene
- bezbednost hrane
- nestašica vode (prvenstveno za piće).

Energija, hrana, voda i bazni uslovi za život su od presudne važnosti za kvalitet života i opstanak ljudske zajednice. Kao primer navedenih problema mogu poslužiti i podaci u vezi nestašice vode:

- 1,1 milijarda ljudi u zemljama u razvoju živi bez čiste vode za piće
- 2,6 milijardi ljudi, polovina stanovnika zemalja u razvoju, nema toalet i ostale napredne sanitarije
- manje od 1% sveže vode na svetu (oko 0,007% od ukupne vode na planeti) je raspoloživo za neposrednu ljudsku upotrebu
- milioni žena i dece više sati dnevno provode donoseći vodu sa dalekih, često zagađenih izvora
- 1,8 miliona dece svake godine umre od dijareje i ostalih bolesti uzrokovanih sa nečistom vodom i lošim sanitarijama – 4900

umire dnevno. Dijareja je drugi najveći ubica

dece (posle respiratornih infekcija).



Slika 2. Distribucija vode za piće na planeti

Jasno je da su nauka i tehnologija ključni činioci u rešavanju problema nestašice vode za piće i njene bezbednosti za zdravlje ljudi. Poseban je problem ograničenih resursa vode za piće i eksponencijalni rast stanovništva na planeti, odnosno eksponencijalni rast potrošnje vode. Apsolutno je jasno kako obezbeđenje dovoljnih količina kvalitetne vode za piće utiče na zdravlje i kvalitet života ljudi.

S druge strane, kvalitet života u starosti i produženje životnog veka je viševjekovna želja čoveka. Krajnji cilj je biti zauvek mlad, a to je večni san svih generacija ljudi. Da li je to zaista ostvarivo. Na to odgovor treba da da biogerontologija. Ova naučna oblast ima za cilj da zaustavi starenje, odnosno brzo odumiranje ćelija u ljudskom organizmu u poznoj starosti. Akademska biomedicinska istraživanja na ovom planu su uveliko započeta, a naučni rezultati će naći primenu i van medicine i zdravstvene zaštite (na primer: duga svemirska putovanja). Zdraviji i aktivniji ljudi uz produženje dužine života ostaju duže u radnoj snazi i vode aktivan život. Uticaj ove nauke na kvalitet života više je nego jasan.

Naravno, da zbog dužine rada nije moguće analizirati stanje svih navedenih nauka, ali je sasvim jasno da nauka mora da nađe odgovore na mnoga pitanja od suštinskog značaja po život ljudi, njihovo zadovoljstvo životom i sreću.

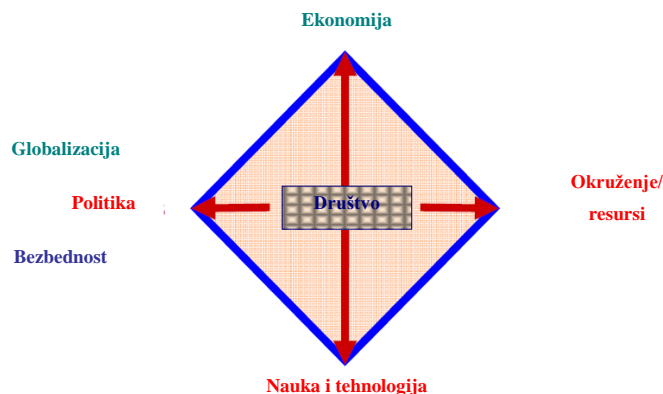
Ali veoma važna naučna oblast koja ima dominantan uticaj na bezbednost ljudi i održivost ljudske zajednice su vojne tehnologije. One su obavijene velom tajni i sva dostignuća u civilnim naukama se prioritarno

usmeravaju ka realizaciji vojnih ciljeva. U ovom trenutku se razvijaju oružja za masovno uništavanje ljudi. To su pored nuklearnog i laserska oružja, kosmička oružja („rat zvezda“, jonosfera, HAARP, ..), akustična oružja, oružja znanovana na nanotehnologijama, biološka oružja, hemijska oružja, energetska oružja („teslini zraci smrti“) i dr. Upotreba tih oružja u nekom od regiona sveta, što je stalna praksa, drastično utiče na bezbednost ljudi, njihovo zdravlje, ekonomiju, a time i na kvalitet života i sreću (primera je mnogo: Srbija, Irak, Avganistan, i td.).

Nauka i tehnologija su i u ovom trenutku dominantna snaga u razvoju neke zemlje. Promene su toliko brze i radikalne da ih je teško pratiti, a još teže sagledati posledice njihovog razvoja. S druge strane, mnoga naučna dostignuća i tehnologije su stroga tajna, kako bi se obezbedili ekonomska i vojna nadmoć. Svi izveštaji i naučna dostignuća su u najvećoj meri cenzurisani pa ne postoji potpuni uvid u naučni i tehnološki razvoj.

4. TREND RAZVOJA NAUKE I TEHNOLOGIJE

U kom pravcu će se kretati naučni i tehnološki razvoj u narednim decenijama i vekovima? Nauka i tehnologija su dominantan faktor razvoja civilizacije u budućnosti. To se vidi i na grafičkom prikazu, gde su date četiri glavne ose razvoja, Slika 3.



Slika 3. Ključni faktori razvoja društva/civilizacije

Osa koja determiniše ostale tri je životna sredina/resursi. To se prvenstveno odnosi na matičnu planetu, ali i na sva buduća staništa ljudi u narednim vekovima (druge planete, meseci, asteroidi ili svemirski prostor). U skladu sa uslovima i resursima kreću se i trendovi nauke i tehnologije.

Ali ako pogledamo današnji razvoj i prognoze za naredne decenije imaćemo sliku razvoja ljudske zajednice u bliskoj budućnosti, njenog blagostanja i kvaliteta života ljudi. Zbog različitog nivoa razvijenosti nauke i tehnologije u državama imamo i veoma velike razlike u kvalitetu života ljudi pa i čitavih nacija.

Tako analitičke studije i prognoze daju trendove nauke i tehnologije u narednim decenijama pod nazivom „globalna tehnološka revolucija“ (2020., 2030, 2050.):

- Personalizacija medicine i terapija
- Genetska modifikacija za kontrolu štetnih insekata i vektora bolesti
- Kompjutersko istraživanje i testiranje lekova
- Ciljano usmeravanje leka putem molekularnog prepoznavanja
- Biomimetika i funkcija – implantati
- Brzi biotestovi koji koriste bionanotehnologije
- Ugradnja senzora i računarskih uređaja u komercijalnu robu
- Nanostrukturni materijali sa poboljšanim svojstvima
- Mali i efikasni prenosni električni sistemi
- Masovno proizvedena organska elektronika, uključujući i solarne ćelije
- Pervazivne nedektabilne kamere i sofisticirane senzorske mreže
- Velike, pretražive baze podataka koje sadrže lične i medicinske podatke

- Radio frekventna identifikacija za praćenje komercijalnih proizvoda i individua
- Rasprostranjen paket informacionih i komunikacionih tehnologija, uključujući i bežične Internet veze
- Kvantno – zasnovani kriptografski sistemi za bezbedan prenos informacija
- Razvoj obnovljivih, čistih/zelenih izvora energije (sunce, vetar, geotermalna, vodonik, ..)
- Inteligentni materijali i napredni kompoziti, uključujući i nanokompozite,
- Tehnologije za ublažavanje globalnog zagrevanja,
- Svemirske tehnologije i td.

Još bolji uvid u naučne i tehnološke trendove se dobija analizom budućeg razvoja vodećih naučnih oblasti.

(1) Biotehnologija

Glavni trendovi u biotehnologiji narednih decenija su:

- Dešifrovanje ljudskog genoma
- Iznalaženje genetskih rešenja za mnoge ljudske bolesti
- Novi biotehnološki lekovi koji će eliminisati mnoge bolesti
- Dzajnanje beba sa izmenjenim genima u cilju poboljšanja sposobnosti i otklanjanja neželjenih karakteristika
- Ovladavanje tehnologijom uključivanja i isključivanja određenih gena sa ciljem poboljšanja performansi i zdravlja
- Konvergencija biotehnologije i računara za ubrzanje genetskog redizajna svih bića (životnog sveta)
- Kloniranje organa za poboljšanje zdravlja i dugovečnosti

- Problem privatnosti pristupa genetskim podacima pojedinaca može izazvati sukobe između ljudi, biznisa i vlade
- Dizajniranje biljaka i životinja sa izmenjenim genima u cilju poboljšanja njihovih osobina, posebno u vezi ljudske ishrane
- Dizajniranje industrijskih mikroorganizama za dobijanje novih i unapređenih proizvoda
- Razvoj sintetičkih gena
- Biotehnologija za unapređenje ljudi i života će biti najprofitabilnija industrija u ovom veku.

Neki od bitnih trendova razvoja biotehnologije u vezi medicine su:

- Obavljanje odjednom različitih biotestova na uzorku, što će omogućiti brzu identifikaciju analita iz veoma male količine materijala, kako za medicinske dijagnoze tako i za forenzičke ocene
- Personalizovana medicina, zasnovana na velikim državnim bazama podataka o pacijentima i bolestima, kao i sposobnost za brzo i paralelno sekvenciranje gena
- Razvoj genetski modifikovanih insekata, pre svega štetnih, koji proizvode sterilno potomstvo i nemaju ili ne prenose uzročnike bolesti
- Široko dostupna mogućnost za genetski modifikovane useve za dobijanje hrane, sa posebno snažnim uticajem u razvijenom svetu
- Sposobnost dizajniranja i testiranja novih lekova pomoću kompjuterskih simulacija („in silico“), kao i nove mogućnosti za testiranje štetnih nuspojama putem modela kompjuter – čipovi (“lab-on-a-chip”)
- Ciljani lek dopremanjem do organa ili tumora pomoću molekularnog prepoznavanja
- Implantati i proteze koje oponašaju biološke funkcije, oporavljaju važne funkcije postojećih organa ili tkiva, ili čak unapređuju te funkcije

(2) Energija

Energija je osnovni pokretač razvoja ljudske zajednice i bez nje nema napretka niti opstanka. Narednih decenija u ovoj oblasti će se dogoditi velike promene. Zbog iscrpljivanja tradicionalnih izvora energije, pre svega nafte i

gasa, moraju se otkrivati i razvijati obnovljivi izvori energije. Na osnovu sledećih činjenica jasno je da se mora brzo odigrati energetska tranzicija.

Globalna potražnja za energijom nastaje da ubrzano raste sa oko 1,9% godišnje u narednih 20 godina. Ovo je uslovljeno određenim brojem faktora:

- Rast, ali i produženje životnog veka stanovništva: svetska populacija je dostigla 6,6 milijardi.
- Do 2025. svetska populacija će dostići 8,0 milijardi stanovnika (UN).
- Stanovništvo raste brže u zemljama u razvoju u odnosu na razvijene zemlje.
- Povećanje nivoa urbanizacije i do 55% u 2025. godini.
- Porast nivoa prosperiteta: globalni ekonomski rast je bio jak poslednjih decenija, a to će se verovatno i nastaviti.

U narednim decenijama ključni trendovi u oblasti energije su sledeći:

- Globalna potražnja za energijom u bliskoj budućnosti će nadmašiti zalihe, ukoliko novi izvori energije ne budu u stanju da podrže globalni rast.
- Energetski terorizam i krađa će postati ponašanje u budućnosti, a što je velika pretnja za opšti mir i bezbednost
- Energija je povezana sa svim vitalnim uslugama, kao što su zdravlje, hrana, transport, trgovina i biće u budućnosti ključni pokretač globalnog biznisa.
- Čisti, obnovljivi izvori energije, kao što je sunčeva, vodonik i vetar biće od suštinskog značaja za buduću produktivnost.
- Na nafti dominantna energija je politički i ekonomski neodrživa kao pouzdan izvor goriva za budućnost. Ali bez obzira na to ona će u narednim decenijama još uvek imati važnu ulogu u obezbeđenju energije.
- BDP, rast i produktivnost će opadati ako se brzo ne pronađu novi isplativi izvori energije i da omoguće budući rast i napredak, kao i da pomognu rebalansu sveta u budućnosti.
- Novi obnovljivi izvori obilne i isplative energije moraju brzo da se razviju, u roku od 20 do 30 godina, u skladu sa očekivanim rastom populacije i kvaliteta života u čitavom svetu.
- Zagadenja na bazi ugljenikovih jedinjenja (CO, CO₂, CH₄, ..) će uzrokovati sve veći broj zdravstvenih rizika.

- Energetska bezbednost će biti jedan od glavnih problema u ovom veku, koji će dovesti do globalne konkurencije, sukoba, ali i saradnje naroda i korporacija.
- Pojava novih, uzbudljivih energetskih mogućnosti, kao što su nanotehnologije, koje će u budućnosti ponuditi alternative tradicionalnim izvorima energije.

(3) Nanotehnologije

Imajući u vidu brz napredak, međunarodne istraživačke napore, komercijalne interese, očekuju se sledeće primene nanotehnologija do 2020:

- Nova familija minijaturizovanih, visoko osetljivih i selektivnih hemijskih i bioloških senzora
- Unapređenja u upravljanju snagom i kapacitetom baterija
- Individualno nosive senzore za vojna lica i osoblje hitne pomoći
- Ugradnja kompjuterskih uređaja u komercijalnu robu (široko rasprostranjeno)
- Lični prenosni uređaj za medicinski nadzor, koji snima podatke i ima komunikacione sposobnosti
- Funkcionalne nanostrukture za kontrolisanu isporuku leka i za bolje performanse implantata i protetičkih sredstava
- Mogućnost za široku primenu za nadzor i praćenje ljudske i životne sredine
- Razvoj supermagneta na bazi nanotehnologije retkih metala, i dr.

(4) Materijali

Na osnovu rezultata razvoja u nauci o materijalima, inženjeringu i proizvodnji, očekuju se u narednim decenijama sledeći trendovi:

- Tkanine koje sadrže izvore energije, elektroniku i optička vlakna
- Odeća koja reaguje na spoljne nadražaje, kao što su temperaturne promene ili prisustvo određenih supstanci
- Masovno usvajanje metoda „zelene“ proizvodnje, koje znatno smanjuju prisustvo opasnih materija i obim opasnog otpada

- Nanostrukturni premazi i kompozitni materijali sa znatno poboljšanom čvrstinom, žilavošću i otpornošću na habanje i koroziju
- Masovna proizvodnja solarnih ćelija od kompozitnih materijala, zasnovanih na nanostrukturnim, organskim ili biomimetičkim materijalima
- Organska elektronika za uvećanje osvetljenosti ekrana i rasvete
- Prečišćavanje vode i sistemi dekontaminacije, zasnovanim na nanostrukturnim, aktiviranim membranama i filtrima
- Dizajniranje katalizatora za hemijske procese na osnovu kombinovanog brzog obračuna i skringa materijala
- Rekonstituisanje multifunkcionalnih tkiva gajenih in vivo od biorazgradive skele (verovatno u početku ograničeno na izabrana tkiva i vrste organa).

(5) Informacione i komunikacione tehnologije

Trendovi razvoja informacionih tehnologija u naredne dve decenije su sledeći:

- Bežični internet širom sveta uključujući zemlje u razvoju i ruralne oblasti
- Prenosni računari sa dodatkom za kontrolu medicinskih uređaja, aparata i sistema za zabavu
- Masivne baze podataka (sa robusnom bezbednošću), koje sadrže lične informacije, kao što su istorija i dnevници, pregledne informacije ili obrađene, kao i medicinsku dokumentaciju i informacije o genomu
- Mali i jeftini uređaji za skladištenje velikih količina podataka, kao što su glas, video i veb stranice
- Poboljšanje mogućnosti pretraživanja uz pronalaženje kompletnog sadržaja predmeta pretraživanja: tekst, slika, video (bez čega je skladištenje podataka beskorisno)
- RF identifikacione oznake za praćenje komercijalne robe, obrazaca kupovine potrošača, pa i za pojedince u cilju bezbednog kretanja i oglašavanja
- Biometrija (na primer: otisci prstiju, skeniranje zenice) široko primenljivo kod putovanja, u bezbednosti kod pristupa računarima i lokacijama, i možda za privredu

- Male sveprisutne kamere i široko rasprostranjene mreže senzora sve manjih dimenzija i nenametljive
- Ručno prenosni interfejsi i uređaji za unos (na primer: skeniranje svetlosti direktno na mrežnjaču)
- Roboti koji izgledaju i ponašaju se kao ljudi
- Implantati koji se konektuju direktno na mozak i nervni sistem.

(6) Vojne tehnologije

Vojne tehnologije imaju jako veliki negativni uticaj na kvalitet života. Radi se, uglavnom o oružjima za masovno uništavanje ljudi i matreijalnih dobara. Trendovi ovih tehnologija u narednim decenijama su sledeći:

a) Kosmičko oružje

Kosmička oružja koja imaju za cilj militarizaciju i „naoružanje“ kosmičkog prostora. U prvom redu se misli na vojne satelite, koji imaju za zadatak: rano upozorenje, izviđanje, komunikaciju, navigaciju i prognozu vremena. Međutim, nova uloga im je i nošenje oružja za ciljeve u kosmičkom prostoru, atmosferi i na kopnu. Pri tom sateliti mogu da nose konvencionalni i nuklearni eksploziv, oružja sa kinetičkom energijom i direktna energetska oružja. Takođe, osposobljeni su i ometanje signala i presretanje na orbitama.

b) Nuklearno oružje

Dalje usavršavanje klasičnog nuklearnog i termonuklearnog oružja, neutronskih bombi, ali i nuklearnog oružja za taktičku upotrebu.

c) Biološko oružje

Biološka oružja su razvijena na bazi mikroorganizama koji izazivaju teške bolesti, kao što su antraks, velike boginje i biotoksini. Pored toga razvijaju se potpuno nova biološka oružja, zasnovana pre svega na najnovijim saznanjima iz oblasti genetike i genetskog inženjeringa. To su:

- binarna biološka oružja,
- dizajniranje gena i oblika života
- oružja na bazi „genske terapije“
- stelt virusi
- visoko zarazna oboljenja
- dizajnirane bolesti

d) Hemijsko oružje

Podrazumeva dalji razvoj i usavršavanje visoko toksičnih hemikalija/agenata za masovno uništavanje ljudi, životinja i biljaka, ali i za

trovanje hrane i vode za piće (gasovi, tečnosti, aerosoli, praškaste materije).

e) Akustično oružje

Imaju za cilj da sa svojim snažnim zvukom izazovu trenutnu smrt velikog broja ljudi na ratištu ili u gusto naseljenim oblastima (gradovi).

f) Direktno energetska oružje

Razvoj sistema koji koriste usmerenu energiju, pre svega, da direktno ošteti ili uništi neprijatelja: opremu, objekte i živu silu. To su vrste oružja koja imaju za cilj da ometaju, onemoguće i/ili unište protivnika, uređaj ili sistem pomoću intenzivnog elektromagnetnog zračenja.

- laserska oružja različitih snaga i namena
- oružja velike snage koja koriste mikrotalase/radio talase
- oružja na bazi snopa čestica, koja koriste veliki broj atomskih ili subatomskih čestica koje se kreću relativističkim brzinama.
- elektromagnetne ili E-bombe

g) Oružje za masovnu paniku

Ova oružja mogu biti vezana za biološke i hemijske agense, za akustična oružja i pobuđivanje jonosfere na talasnim dužinama funkcionisanja mozga.

h) Integrisano elektronsko ratovanje

Tehnologija se razvija u pravcu potpune elektronske integracije svih ratnih dejstava i oružja uz istovremeni rat na Internetu i elektronskim medijima.

i) Energetska oružja zasnovana na patentima i idejama Nikole Tesle

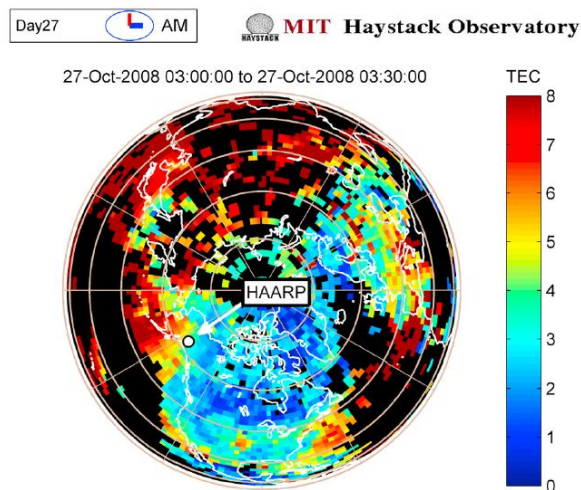
Korišćenje jonosfere u vojne svrhe zasnovano na projektu HAARP. Razvijeni su novi eksperimentalni istraživački kapaciteti i započeti novi istraživački programi za korišćenje jonosfere i nauke o radio tehnologijama u vezi napredne primene za odbranu, i to:

- Generisanje izuzetno niske frekvencije/radio talasa veoma niske frekvencije z podmornice i druge potpovršinske komunikacije, kao i smanjenje populacije naelektrisanih čestica u pojasevima zračenja da bi se osiguralo bezbedno funkcionisanje sistema kosmičkih letilica
- Kontrola gustine elektrona i svojstva nagiba prelamanja u određenim

regionima jonosfere u cilju pravljenja kanala radio talasa

- Generisanje optičkih i infracrvenih emisija u prostoru za kalibraciju senzora prostora

Plan je da se u okviru projekta HAARP vrši istraživanje i testiranje različitih tehnologija „Rata zvezda“, istovremeno sa različitim srodnim fenomenima povezanih sa ovom tehnologijom.



Slika 4. Lokacija HAARP uređaja (označeno belom tačkom) i procesi u jonosferi

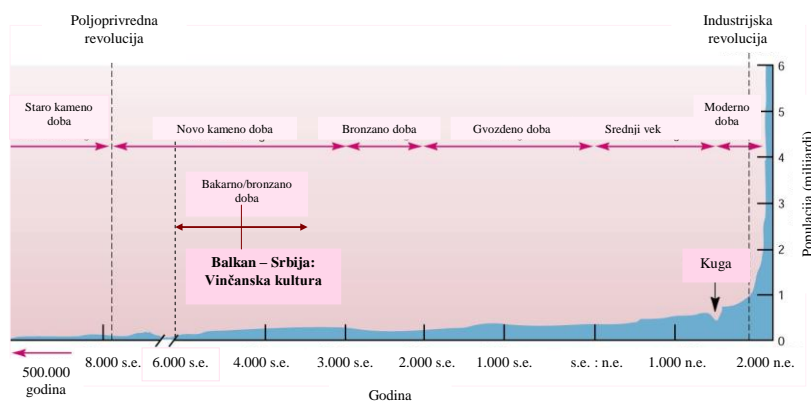
Naravno, da u ovom radu nije moguće opisati sve naučne i tehnološke oblasti i prikazati trendove njihovog razvoja, ali napred prikazano je više nego dovoljno da se uoči neposredna zavisnost kvaliteta života od razvoja nauke i tehnologije, kao i da se uoče pozitivni i negativni uticaji.

5. UTICAJ NAUKE I TEHNOLOGIJE NA KVALITET ŽIVOTA

Uloga nauke i tehnologije je od suštinskog značaja za savremenu ljudsku zajednicu. Isključimo li sva naučna i tehnološka dostignuća civilizacija bi nestala, jer bez sadašnjih proizvodnih kapaciteta i svih dobrobiti po čoveka ne bi bilo moguće prehraniti i smestiti ovoliki broj ljudi na planeti. Ali da krenemo od

početka. Tehnološki razvoj ljudske civilizacije se može podeliti u nekoliko karakterističnih perioda (Slika 5.) Periodi razvoja civilizacije su:

- staro kameno doba (pre 8.000 god. s.e.)
- novo kameno doba (8.000 – 3.000 god.s.e.)
- bakarno/bronzano doba (Srbija: oko 6.000 godina s.e.)
- bronzano doba (3.000 – 2.000 god. s.e.)
- gvozdeno doba (od 2.000 god. s.e. do 200 god. n.e.)
- srednji vek (200 – 1.500 god. n.e.)
- moderno doba (1.500 – 2.010 god. n.e.).



Slika 5. Periodi razvoja civilizacije od praistorije do modernog doba



The first industrial revolution



Slika 7. Prva industrijska revolucija u svetu (Srbija)

Razvoj tradicionalne nauke (matematika, mehanika, fizika, hemija, medicina, i dr) dovodi do naglog tehnološkog i opšteg razvoja, do višestrukog uvećavanja proizvodnih moći i eksplozije stanovništva na planeti, koje narasta na preko šest milijardi ljudi. Pozitivni efekti nauke i tehnologije se ogledaju u:

- naglom razvoju poljoprivrede i višestrukome uvećanju kapaciteta proizvodnje hrane
- ostvarenju visokog životnog standarda
- naglom razvoju medicine (iskorenjivanje mnogih opasnih bolesti, savremene metode lečenja)
- ostvarenju visokog životnog veka celokupne populacije
- eksplozivnom razvoju transporta i mobilnosti ljudi
- nagloj urbanizaciji i visokim standardima stanovanja
- eksplozivnom razvoju komunikacija i informatike
- razvoju sveobuhvatnog obrazovanja i eksponencijalnom razvoju znanja
- razvoju tehnologija za osvajanje kosmičkih prostranstava, i td.

Ali pored izuzetno pozitivnih efekata nauke i tehnologije na ljudsku zajednicu i njen kvalitet života, primenom tehnoloških rešenja (nagli razvoj industrije, energetike, transporta, urbanizacije, vojnih tehnologija) dolazi i do izrazito negativnih efekata po životnu sredinu i naglog uvećavanja rizika za opstanak ljudske zajednice. Negativni efekti nauke i tehnologije su višestruki i sa različitim oblicima delovanja na životnu sredinu i život ljudi. To su:

- zagađenje atmosfere gasovima staklene bašte (efekat globalnog zagrevanja i promene klime na planeti)
- kisele kiše

- radioaktivne padavine (nuklearne probe)
- iscrpljivanje neobnovljivih prirodnih resursa (energija, rude, i td.)
- ugrožavanje obnovljivih prirodnih resursa (vode, hrana, šume, i dr.)
- naglo zagađivanje tla, površinskih i podzemnih voda
- uništavanje velikog broja ekosistema
- nagli porast siromaštva i neuhranjenosti (ekonomske i socijalne nauke)
- negativan uticaj zagađenja i stila života na zdravlje ljudi
- otuđenost i društvena isključenost
- ugrožavanje opstanka ljudske vrste usled kumulativnog dejstva negativnih efekata nauke i tehnologije

U svetu se pokreću aktivnosti za ublažavanje ili pak potpuno eliminisanje negativnih efekata nauke i tehnologije na životnu sredinu i kvalitet života u celini.

Posebno negativan efekat na kvalitet života i opstanak ljudske zajednice imaju vojne tehnologije. Kako su one sredstvo za uspostavljanje vojne, a time i političke dominacije, služe za uspostavljanje onih modela življenja i ponašanja, onako kako to projektuju imaooci tih tehnologija. S druge strane, prodorom u božansko (genom, jonosfera, atom,...) sve više se otvaraju mogućnosti za neometano upravljanje ljudima, indirektnim ili direktnim uticajima na njihovu svest i njihovo ponašanje pa se sa fizičkog rata prelazi na rat na mentalnom planu.

Okupacija ljudskog mozga i nacionalnog polja svesti pa i polja svesti celokupne ljudske populacije postaje dominantna u budućnosti. Postavlja se osnovno pitanje, šta u tom slučaju predstavlja kvalitet života i da li se on deli na život savremenih robova i gospodare "božanskih" tehnologija? Sve ovo su izuzetno

sudbonosna etička i filozofska pitanja, na koje tek treba dati odgovore.

6. PROMENE LJUDSKE SVESTI I FILOZOFIJE ŽIVOTA

Nauka i tehnologija će u narednim decenijama i vekovima sve više uticati na promenu ljudske svesti, ne samo elita, već i čitave populacije na planeti. Ona će se menjati

od ovozemaljske ka svemirskoj datosti i putu koje čovek neizostavno mora da sledi. Naravno, da je čovek još uvek u svojoj zemaljskoj kolevci i da tu mora još mnogo toga da uradi.

U skladu sa promenama svesti menjaće se i filozofija življenja, a time i kvalitet života. Kako su se odvijali promena ljudske svesti i filozofije života prikazano je u tabeli 2.

Tabela 2. Razvoj ljudske svesti i filozofije življenja

Period razvoja ljudske zajednice	Promena ljudske svesti	Promena filozofije življenja
Praistorija	Ultimativni opstanak jedinke i čopora/plemena	Imati dovoljno hrane u prirodi i izdržljivo potomstvo
Bakarno-bronzano/ metalno doba	Značaj metala za razvoj zajednice i jedinke	Proizvodnja hrane za umnožavanje potomstva, oružja za odbranu i napad, život koji sve više zavisi od čoveka
Stari vek	Značaj pisma i komunikacije među ljudima, umetnost, razvoj metala	Proizvodnja hrane, rast populacije, osvajanje novih teritorija za život zajednice, razvoj vere, usavršavanje pisma
Srednji vek	Značaj istraživanja i njegove sistematizacije, umetnost, usavršavanje metala	Proizvodnja hrane, rast populacije, sistematizacija nauke, umetnost, borba sa bolestima, urbanizacija
Sadašnje doba	Značaj nauke i obrazovanja, umetnost, zabava, resursi i održivost zajednice, savremeni materijali	Savremene tehnologije za proizvodnju hrane, nagli razvoj nauke i tehnologije, obrazovanje, visok standard života, nagli razvoj umetnosti, visok nivo zabave, razvoj znanja za kolonizaciju svemira, istraživanje i praćenje kvaliteta života
Budući razvoj	Značaj nauke i znanja, obrazovanje, umetnost, energija, usmerenost ka osvajanju svemira, opstanak civilizacije (planeta, svemirska staništa)	Masovna nauka, nova znanja, vrhunske tehnologije, masovna umetnost, neiscrpní izvori energije, osvajanje i kolonizacija svemirskog prostora, novi prodori u spoznaji sveta i čoveka, visoka svest i samosvest, vrhunski kvalitet života i ispunjenost, nastanak svemirske civilizacije

Naravno, da su u tabeli izostavljeni svi negativni trendovi koji su se javljali tokom razvoja civilizacije, kao što su ratovi, epidemije, prirodne katastrofe, a koji su ugrožavali opstanak ljudske zajednice ili u najmanju ruku usporavali njihov razvoj. Danas, čovek još uvek nije u stanju da ozbiljno započne sa osvajanjem svemira, ali je na svojoj matičnoj planeti uspeo da razvije moćna oružja koja su u stanju da višestruko unište ljudski rod ili na dugi period da zaustave razvoj civilizacije. Sada je itekako potrebna promena svesti, od svesti primata koja još ima čvrsto utemeljenje u ljudskom mozgu, do svesti visokorazvijene civilizacije, kojoj će znanje i ovladavanje prirodnim silama biti prioritet, a ne ratovi. Od puta ka vrhunskom kvalitetu života i ispunjenosti nije mnogo dalek ni put sunovrata i besmisla života. No treba se nadati da će preovladati svest razuma i odgovornosti za budućnost civilizacije.

7. ZAKLJUČCI

Nauka i tehnologija su bili i ostali okosnica razvoja civilizacije i njenih dostignuća. Čovek je razvijao svoje sposobnosti i unapređivao svoju moć, materijalno i duhovno bogatstvo zahvaljujući otkrićima i tehnologijama koje primenjivao kroz vekove. Tako su nauka i tehnologija neposredno uticale na razvoj ljudske zajednice, unapređenje standarda življenja i kvaliteta života. U budućnosti to je dominantna dimenzija razvoja koja treba da obezbedi najviše standarde življenja i obezbedi trajni napredak ljudske civilizacije, ali i da omogući razvoj ljudskih naseobina van matične planete. Te činjenice daju za pravo da su nauka i tehnologija nezaobilazna dimenzija kvaliteta života (objektivnog i subjektivnog). Imajući to u vidu neophodno je:

- nastaviti dalje sa istraživanjem funkcionalne zavisnosti i nivoa uticaja nauke i tehnologije na ostvarivanje kvaliteta života i zadovoljstva ljudi
- razviti nove indikatore/ setove indikatora kvaliteta života za ovu dimenziju
- uspostaviti funkcionalne zavisnosti ove i ostalih dimenzija kvaliteta života (ekonomska, društvena, životna sredina)
- uspostaviti sistem praćenja dimenzije nauke i tehnologije u cilju njenog aktivnog učešća u izračunavanju indeksa kvaliteta života
- započeti sa kontinualnim unapređenjima ove oblasti kroz izradu planova kvaliteta života (strategijskih, srednjoročnih i operativnih)

- istražiti negativne uticaje nauke i tehnologije na kvalitet života i pokrenuti aktivnosti za njihovo eliminisanje ili ublažavanje

U skladu sa ovim aktivnostima projektovati strategiju obrazovanja u kojoj će više od 60% mlade populacije biti fakultetski obrazovano, što treba da omogući razrešenje svih vodećih problema u ovom veku i da stvori uslove za visok kvalitet života i održiv i bezbedan razvoj celokupne ljudske zajednice. Na taj način bi se u dobroj meri izbeglo savremeno robovlasničko društvo i stvorili uslovi za razvoj nove svemirske civilizacije zasnovane na univerzalnim principima i vrednostima.

LITERATURA

- [1] DUŠKO ŠLJIVAR, THE EARLIEST COPPER METALLURGY IN THE CENTRAL BALKANS, METALURGIJA - JOURNAL OF METALLURGY, *Review paper*, UDC:669.3 "636"(234.42)=20
- [2] WOLFGANG GLÄNZEL, ANDRÁS SCHUBERT, A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes, *Scientometrics*, Vol. 56, No. 3 (2003) 357–367
- [3] Disruptive Civil Technologies, Six Technologies with Potential Impacts on US Interests out to 2025, National Intelligence Council, Conference Report, April 2008
- [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] Basic Principles of Sustainable Development, Jonathan M. Harris, GLOBAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT INSTITUTE, June 2000.
- [6] Greater Washington 2050: COG's Vision for the National Capital Region in the Twenty-First Century, Metropolitan Washington Council of Governments, Washington, www.greaterwashington2050.org
- [7] Japan Vision 2050, Principles of Strategic Science and Technology Policy Toward 2020, Science Council of Japan, April 2005

- [8] Innovating for Development Strategic Framework 2010–2015, International Development Research Centre, Ottawa, Canada, 27 October 2009
- [9] CLEAN ENERGY TRENDS, Joel Makower, Ron Pernick, Clint Wilder, March 2007
- [10] Decoupling - past trends and prospects for the future, Christian Azar, John Holmberg, Sten Karlsson, Chalmers University of Technology and Göteborg University, Göteborg, Sweden, May 2002
- [11] CONVERGING TECHNOLOGIES FOR IMPROVING HUMAN PERFORMANCE, Mihail C. Roco, William Sims Bainbridge, World Technology Evaluation Center (WTEC), Inc., June 2002
- [12] THE GLOBAL TECHNOLOGY REVOLUTION, Bio/Nano/Materials Trends and Their Synergies with Information Technology by 2015, Philip S. Antón, Richard Silberglitt, James Schneider, National Defense Research Institute, 2002
- [13] 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.*
- [14] Bayram Mert Deveci, DIRECTED-ENERGY WEAPONS: INVISIBLE AND INVINCIBLE?, THESIS, NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL, September 2007
- [15] The Military HAARP Project, March 31, 2011, <http://pwebs.net>
- [16] Elizabeth Kendall, Robert Marshall, Richard Todd Parris, Asti Bhatt, Anthea Coster, Todd Pedersen, Paul Bernhardt, and Craig Selcher, Decameter structure in heater & induced airglow at the High frequency Active Auroral Research Program facility, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, A08306, doi:10.1029/2009JA015043, 2010