

Neka futurološka pitanja suvremenog čovječanstva¹

SAŽETAK

Današnje čovječanstvo predstavlja samo aktuelno stanje u praktično beskonačnom, kontinuiranom nizu prošlih, savremenih i budućih generacija ljudske vrste, u kontinuitetu njene evolucije. Moguće je da je čovjek, već s pojavom prvih oblika potpune svijesti o sebi i svom okruženju, odnosno o svom bitku i bitisanju, počeo nastojati da pronikne u svoju prošlost; međutim, u budućnost se, čini se, zagledao tek onda kada je bio egzistencijalno ugrožen vlastitim aktivnostima, ponašanjem i društvenim odnosima.

Definitivnim odbacivanjem finalističkih i antropocentričnih ideja o čovjeku kao osnovnom i krajnjem cilju sveukupne organske evolucije, otvorila su se mnoga značajna i provokativno inspirativna pitanja iz oblasti biološke budućnosti vrste *Homo sapiens*. Pokušaji da se pronađu odgovori na najatraktivnija futurološka pitanja postepeno su uklonili ranije (vještačke) dileme o odnosima faktora biološke i kulturološke evolucije, tj. o mogućoj predominaciji jednih ili drugih u mikroevolucijskim tokovima suvremenog i budućeg čovječanstva; danas se biološki i kulturni uspon ljudske vrste shvataju kao nedjeljive komponente njenog jedinstvenog evolucijskog sistema u općoj ekonomiji prirode. U mnoštvu futuroloških pitanja biologije čovjeka, posebnu pažnju privlače projekcije mogućeg fizičkog izgleda i konstitucije, kao i same "gole" egzistencije. U ovoj sferi posebno su aktuelizirana pitanja demografske eksplozije, ekološke krize i potencijala globalnog ili ograničenog nuklearnog rata.

Ključne riječi: *Homo sapiens*, Antropologija, Sociologija, Populacija, Demografija, Futurologija

* Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine; rifat.hadziselimovic@ingeb.unsa.ba

¹ Izvod iz knjige Rifata Hadžisedlimovića (2019): *Bioantropologija – Rod Homo u prostoru i vremenu*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju Univerziteta u Sarajevu, ISBN: 978-9958-083-06-8; sažetak izložen na naučnoj konferenciji 3. International Green Biotechnology Congress, Sarajevo, 30. 9–2. 10. 2021

MOGUĆI FIZIČKI IZGLED ČOVJEKA BUDUĆNOSTI (?)

Fizički izgled pripadnika budućih generacija svakako je jedno od futuroloških pitanja, koja podjednako snažno i permanentno privlače pažnju, kako antropologa i evolucionista, tako i običnih radoznalaca. Unatoč tome ili možda baš zbog toga, dosadašnja iskustva pokazuju da su proročanske vizije o čovjeku budućnosti relativno često bile na rubu ili na razini puke naučne fantastike. Ima i takvih futurologa koji su ozbiljno zabrinuti zbog mogućih izmjena “ljepotnog ideala” suvremenog čovjeka; takve prognoze morfološko-anatomskog ustrojstva budućih ljudi najčešće polaze od različitih (po današnjim mjerilima monstruoznih) varijanti bića sa ogromnom glavom i motorno-senzornim sistemom (udova i čula) koji je na odgovarajući način prilagođen upravljanju novim tehnologijama budućnosti.

Realističke procjene mogućih pravaca ljudske evolucije, međutim, takve projekcije argumentirano dovode u pitanje, bar kada je riječ o doglednim epohama. Kao što je poznato, progresivna evolucija veličine ljudskog mozga praktično je zastala na nivou neandertalca (prije oko 40-100 hiljada godina), nakon čega čak i opada. O pravim uzrocima te pojave još uvijek nema općeprihvaćenog stava, pa se ona objašnjava različitom argumentacijom i iz veoma raznorodnih uglova gledanja. Poznato je iz govora da se tokom evolucije promjer karličnog otvora žene pojavio kao jedan od najbitnijih ograničavajućih faktora za rađanje potomaka sa većim kapacitetom lobanjske šupljine. Nesumnjivo je, međutim, da je suština ovog fenomena u prestanku selekcijskog favoriziranja povećane zapremine mozga. Smatra se da su evolucijska rješenja ovog “problema” mogla ići u tri osnovna pravca:

- povećan promjer karličnog otvora,
- skraćenje perioda trudnoće, i
- produženje rasta mozga u postnatalnom periodu.

Takve evolucijske tendencije, ipak, do sada nisu registrirane. Ukratko, prirodnim odabiranjem nije ostvareno relativno povećanje reproduktivnosti genotipova koji su bili nositelji takvih promjena.

Ako se čak i zanemari činjenica da u savremenoj ljudskoj populaciji (unutar normalne varijacije: 1000–2000 cm³) nije zapažena značajnija pozitivna korelacija između zapremine i funkcijskih mogućnosti mozga, odgovor na pitanje o uzrocima limitiranja evolucije veličine mozga ostaje veoma složen i još uvijek nedovoljno jasan.

Dosta uvjerljivim argumentima u toj oblasti operiraju pristalice pretpostavki o ugroženoj mogućnosti fizičke zaštite mozga. Nepobitno je, naime, da je kranijiski kapacitet tokom evolucije, između ostalog, rastao i zahvaljujući smanjenju lobanjskog grebena, mišićnih hvatišta i debljine kostiju. Kada je riječ o debljini lobanjskog krova i njegovoj zaštitnoj funkciji, taj proces je u

određenom trenutku neminovno, relativno oštrom selekcijom, morao biti zastavljen. One teorije koje uvjeravaju da je i ovaj problem imao racionalna evolucijska rješenja, među mogućim neposrednim uzrocima zastanka u progresiji veličine mozga najčešće pominju:

- postepeno povećanje osnovne evolucijske jedinice (populacije) i
- raspodjelu efekta sposobnosti superiornih jedinki na većinu pripadnika matične grupe.

Drugim riječima, notorna je činjenica da, u većoj grupi, adaptivno vrednije jedinice (i mutacije) ostvaruju relativno manje učešće u genskom fondu narednih pokoljenja nego što je to slučaj u malim populacijama. U takvim uvjetima su u velikim populacijama u neku ruku selektivno zaštićeni prosječno adaptirani genotipovi. Istovremeno, zahvaljujući fenomenu grupno-populacijskog nasljeđivanja kulturnih dostignuća i dosadašnjim pravcima razvoja socijalne strukture u ljudskim populacijama, svi pripadnici jedne zajednice potencijalno imaju koristi od superiornijih jedinki. Van sumnje je činjenica da pri jednakoj reprodukciji pojedinih genotipova u populaciji ne može evolucijski progradirati ni jedna adaptivna prednost, bez obzira na stepen heritabilnosti i razinu individualne superiornosti.

U novije vrijeme posebnu naučnu pozornost privlači akceleracija individualnog rasta i razvoja, koja je registrirana u mnogim dijelovima svijeta. U vezi s tim, u dosta ozbiljnoj formi postavlja se i pitanje da li će period dostizanja spolne zrelosti dječaka i djevojčica i dalje skraćivati fiziološko djetinjstvo i da li će čovjek budućnosti biti orijaške visine. Međutim, ukoliko su tačne pretpostavke da su heteroza (kao posljedica povećane migrativnosti) i opće poboljšanje socioekonomskih prilika u svjetskom stanovništvu glavni determinatori akceleracije, onda je teško povjerovati u takve prognoze. Pored toga, i mogućnost povećanja heterozigotnosti i stimulacija kvantitativnih osobina (potencijalno sličnih genotipova), naime, imaju svoje prirodne limite, čak i u uvjetima povećane konzumacije (bio)stimulatora rasta, o čemu se danas također mnogo govori. O perspektivama genetičkog inženjerstva u kreiranju fizičkog izgleda čovjeka budućnosti – još uvijek je nezahvalno raspravljati.

Na osnovu uočenih trendova u prethodnim fazama očovječavanja, kao najvažnije promjene u fenotipskom izgledu čovjeka budućnosti najčešće se pominju:

- povećanje zapremine mozga,
- preumrežavanje – resetiranje moždanih funkcija,
- povećanje tjelesne visine,
- smanjenje i slabljenje mišićne mase,
- slabljenje imunskog sistema,
- redukcija dlakavosti,

- smanjenje veličine i redukcija broja zuba,
- smanjenje prstiju, posebno nožnih,
- genetička homogenizacija ka unifikaciji fenotipa,
- samoizbor u vještačkim podešavanjima individualnog fenotipa.

Egzistencijski problemi čovječanstva

Suvremeno čovječanstvo je, ipak, sve zainteresiranije i angažirano u oblasti rješavanja već postojećih i progresivno rastućih prijetnji njegovoj egzistenciji na matičnoj planeti. Po široko prihvaćenim procjenama, među najkrupnijim problemima, od čijeg rješavanja direktno zavisi kvalitet života današnjih i gola egzistencija budućih generacija, nezaobilazno se pominju:

- demografska eksplozija,
- zagađivanje i degradacija životnog okruženja, i
- mogućnost globalnog nuklearnog rata.

Suštinski gledajući, međutim, ta egzistencijska pitanja recentnog i budućeg čovječanstva bi mogla imati jedan zajednički nazivnik – opća ekološka kriza. Priroda rasta i kontrola bioloških atributa svake populacije (pa i ljudske), name, ekološki su fenomeni, kao što su to i različiti oblici hroničnog i akutnog uplitanja u prirodno životno okruženje. Različiti obimi moguće primjene nuklearnog ili nekog drugog (bez sumnje razornijeg) budućeg naoružanja u stvari predstavljaju ekstremne oblike akutnog ugrožavanja vitalnih potreba ljudskih jedinki i grupa, odnosno čovječanstva u cjelini.

Demografska eksplozija

Demografska eksplozija, kao što je poznato, termin je koji se odnosi na pojavu perioda u kojima izrazito raste stopa uvišestručavanja stanovništva određenih regija ili čovječanstva u cjelini. Ta činjenica neumitno nameće pitanje da li će buduća “hiperpopulacija” (možda) ugroziti (ko zna kojim putem) egzistenciju “optimalne” veličine čovječanstva. U vezi s tim, neophodno je naglasiti da je sveukupna količina hrane (uvijek) bila i ostala glavni regulator veličine svekolike ljudske populacije, od njenih prapočetaka – do danas. Procjenjuje se da i danas, u kosmičkoj eri civilizacije, oko polovine čovječanstva gladuje ili živi na ivici gladi. Egzaktni podaci i procjene tempa rasta sveukupne ljudske populacije, nedvosmisleno upozoravaju.

Smatra se da je, tokom proteklih milion godina, našom planetom prodefilovalo oko 80 milijardi ljudi, od čega je oko 6–7% naših suvremenika. Na osnovu ekoloških proračuna iskoristljivosti prirodnih resursa, vjeruje se da prije pojave poljoprivredne proizvodnje (sakupljanjem plodova, lovom i ribolovom) nije bilo moguće prehraniti više od 20 miliona ljudi. Procjenjuje se, međutim, da ih je prije 8-9 hiljada godina bilo jedva oko 6-10 miliona. Prvi veliki skok u

brzini rasta svjetske populacije javlja se nakon početka domestikacije biljaka i životinja, odnosno nakon pojave poljoprivrede i neolitske kulturne revolucije u proizvodnji oruđa za rad. U jednom relativno dugom periodu nakon toga, čovječanstvo se udvostručavalo svakih 1.700 godina. Početkom bronzanog doba (prije oko 5.000 godina) bilo nas je oko 25 miliona, početkom željeznog doba (prije oko 3.500 godina) – 70 miliona, a već početkom nove ere – oko 130 miliona. Oko 1.600. godine, kada se završava faza usporenog (ravnomjernog) rasta ljudske populacije, čovječanstvo je brojalo oko 500 miliona ljudi. Nakon toga, u razdoblju ekspanzije na novootkrivene nenaseljene teritorije, a posebno u zamahu industrijske revolucije 18. stoljeća, dolazi do nove velike demografske eksplozije, tj. do izrazitog povećanja proizvodnje hrane i brzine rasta ljudske populacije. U tom periodu čovječanstvo se udvostručavalo za manje od 200 godina: 1 800. godine na Zemlji živi oko 900 miliona ljudi, 1 900. god. – preko 1,6 milijardi, 1950. preko 2,5 milijarde. Prema uvjerljivim proračunima, sveukupnu suvremenu ljudsku populaciju čini preko 7,5 milijardi žitelja.

Podaci iz 1950. godine govore da je dnevni prirast svjetskog stanovništva iznosio oko 140 hiljada, a godišnji – preko 50 miliona ljudi; godišnji prirast ljudske populacije je porastao od 0,3% (1650. godine) na 1,7%, što znači da je povećan gotovo šest puta. Na osnovu te stope, može se zaključiti da se današnja populacija udvostručuje svakih 30 godina. Ako se takva tendencija nastavi, 2055. godine bi nas bilo oko 10 milijardi.

Ni najoptimističnije prognoze o poboljšanju i proširivanju izvora, odnosno povećanju ukupne količine hrane, ne mogu zamagliti moguće posljedice i opasnosti od nekontroliranog rasta ljudske populacije. Čak i ako bi uspješno riješilo problem snabdijevanja hranom i pitkom vodom, otklonilo uzroke ekološke krize, odnosno spriječilo zagađivanja životnog okruženja, uz održavanje sadašnjeg intenziteta demografske eksplozije, čovječanstvo bi se relativno brzo našlo pred ozbiljnim problemima. Na to upozorava i nekoliko (nimalo pretjeranih) prognoza koje se baziraju na stvarnim podacima o osobenosti rasta ljudske populacije. Tako, naprimjer, ukoliko se svjetsko stanovništvo bude udvostručavalo svakih 50 godina (što je registrirano još polovinom prošlog stoljeća), već za sto godina će porasti na 18 milijardi. Teško je pretpostaviti šta bi u tom slučaju bilo polovinom trećeg milenija, do kada bi se svjetska populacija iz 1950. umnožila oko 3.000 puta i dosegla ukupnu današnju količinu žive tvari (biomase) na Zemlji; još teže je i zamisliti da bi, prema ovoj stopi rasta, 2800. godine na Zemlji bilo mjesta samo za stajanje, jer bi bila pokrivena sa oko 630.000 milijardi pripadnika vrste *Homo sapiens*, a da bi se 4200. godine masa ljudskih tijela izjednačila sa masom naše planete. Pitanje je da li se ne varaju i oni futurolozi koje ne zabrinjava suvremeni tempo rasta ljudske populacije jer nalaze izlaz u invaziji Kosmosa; možemo na trenutke zanemariti

i biološke i tehničke poteškoće u ostvarivanju tih očekivanja, ali nikako ne bi trebalo previdjeti podatak da bi 9000. godine biomasa čovječanstva bila ravna masi danas poznatog Svemira! To su, naravno, teorijska predviđanja, ali ona počivaju na argumentiranim proračunima, izvedenim iz stvarnih podataka, tako da se u razmatranju ove problematike moraju ozbiljno uzimati u obzir.

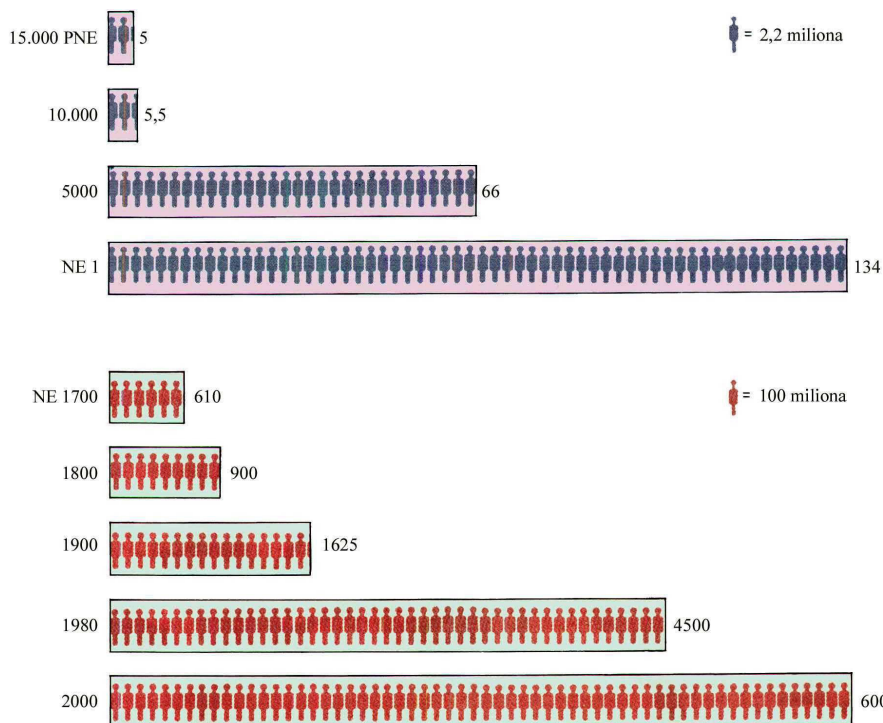
Očito je da se, prije pokušaja instalacija svemirskih (stacionarnih i/ili mobilnih) postrojenja za proizvodnju hrane, rješenja moraju naći na majci Zemlji, sopstvenim sposobnostima i snagama. Velik potencijali se vide u ubrzanom razvoju “zelenih biotehnologija” u proizvodnji hrane, energije i lijekova. Kontrola rasta ljudske populacije, prema tome, predstavlja jedinu alternativu koja pruža mogućnost i otvara trajnije perspektive za uravnoteženu i održivu ljudsku egzistenciju na ovoj planeti. Sposobnosti svjesne individualne i društvene samokontrole odavno su čovjeka izdvojile iz životinjskog carstva. One, stoga, i danas predstavljaju najznačajnije pretpostavke za djelotvornost mjera koje se preduzimaju u oblasti planiranja porodice i rasta populacije. Planskim djelovanjem i različitim mjerama društvene stimulacije, u mnogim dijelovima svijeta već su postignuti značajni uspjesi u kontroli rađanja, u humanizaciji odnosa među spolovima i u ostvarivanju odgovornog roditeljstva.

Pored postepenog uspostavljanja kontrole nad demografskim kretanjima, izvjestan optimizam ulijevaju i perspektive koje izviru iz racionalnijeg gazdovanja prirodnim resursima i različitih mogućnosti (konvencionalne ili alternativne) proizvodnje većih količina (kvalitetnije) hrane.

Prvim lovcima i sakupljačima za egzistenciju su bila potrebna prirodna dobra sa većih površina; u početnoj fazi razvoja poljoprivredne proizvodnje, za egzistenciju jednog čovjeka bilo je potrebno 0,5 km² obradive površine, a od primitivne poljoprivredne proizvodnje (na krčevinama i požarištima) ni danas ne može da preživi više od 8 ljudi po 1 km² proizvodnog tla. U uslovima naprednije proizvodnje taj odnos je 2.000 m² po čovjeku. Polazeći od raspoloživog fonda standardnih proizvodnih površina (oko 14,5 miliona km² oranica i 26 miliona km² pašnjaka), a računajući na podizanje produktivnosti poljoprivredne proizvodnje na razinu razvijenih dijelova svijeta, procjenjuje se da već danas postoje uvjeti za normalnu egzistenciju oko 47 milijardi ljudi. Ukoliko bi se, međutim, potrebna površina proizvodnog tla za preživljavanje jedne osobe smanjila za jednu trećinu, što ima sasvim realne perspektive, kapacitet naše planete bi se popeo na oko 157 milijardi ljudi.

Tabela 1: Godine dostizanja novih milijardi u veličini svjetske populacije²

| Vremenska distanca (godine) | Godina | Milijarde stanovnika | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|---|----|-------|---|----|-------|---|----|-------|---|----|-------|---|----|-------|----|----|-------|----|
| – | 1800. | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | 1927. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 1960. | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1974. | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1987. | 5 <tr> <td>12</td> <td>1999.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>2011.</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>2023.</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>2037.</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>2055.</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>2088.</td> <td>11</td> </tr> | 12 | 1999. | 6 | 12 | 2011. | 7 | 12 | 2023. | 8 | 14 | 2037. | 9 | 18 | 2055. | 10 | 33 | 2088. | 11 |
| 12 | 1999. | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2011. | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2023. | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2037. | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2055. | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 2088. | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Slika 1: Procjena dinamike promjena ukupnog svjetskog stanovništva od 15.000. godine prije nove ere (PNE) do 2000. Nove ere (NE)

² Izvor: World Population Prospects 2017, United Nations Population Division.

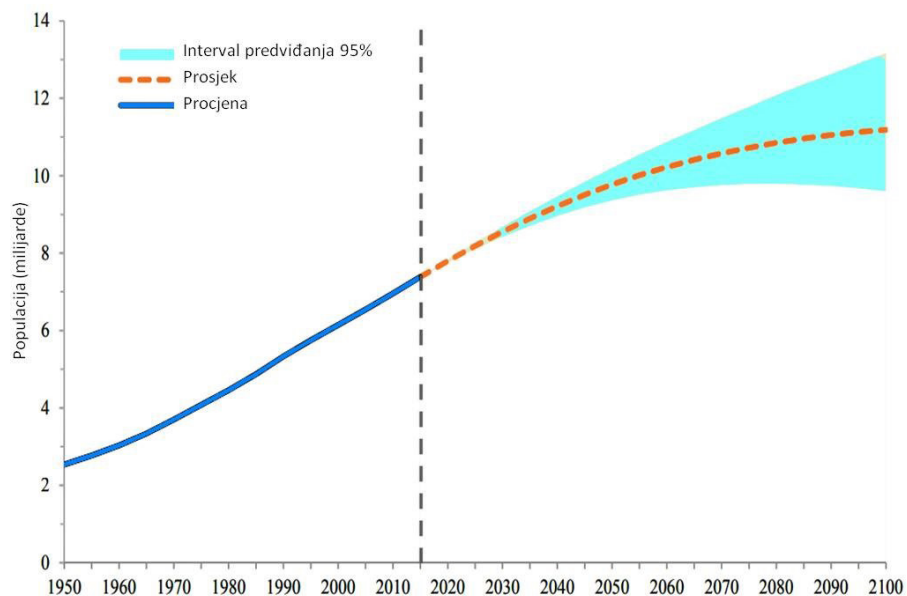
Slika 2: Projekcije rasta svjetskog stanovništva do 2100. godine³

Tabela 2: Veličina i relativni porast svjetske populacije tokom historijskog perioda

| Godina | Populacija | Prirast (%) | Naseljenost (po km ²) |
|--------|---------------|-------------|-----------------------------------|
| 2017. | 7,550.262.101 | 1,12 | 76 |
| 2010. | 6,958.169.159 | 1,23 | 70 |
| 2000. | 6,145.006.989 | 1,29 | 61 |
| 1990. | 5,330.943.460 | 1,72 | 53 |
| 1980. | 4,458.411.534 | 1,78 | 45 |
| 1970. | 3,700.577.650 | 2,06 | 37 |
| 1960. | 3,033.212.527 | 1,86 | 30 |
| 1951. | 2,583.816.786 | 1,87 | 26 |
| 1900. | 1,600.000.000 | | |
| 1850. | 1,200.000.000 | | |
| 1700. | 610,000.000 | | |
| 1600. | 500,000.000 | | |

³ Izvor: World Population Prospects 2017, United Nations Population Division.

| | | | |
|--------|-------------|--|--|
| 1500. | 450,000.000 | | |
| 1400. | 350,000.000 | | |
| 1200. | 360,000.000 | | |
| 1100. | 320,000.000 | | |
| 1000. | 275,000.000 | | |
| 900. | 240,000.000 | | |
| 800. | 220,000.000 | | |
| 700. | 210,000.000 | | |
| 600. | 200,000.000 | | |
| 200. | 190,000.000 | | |
| -200. | 150,000.000 | | |
| -500. | 100,000.000 | | |
| -1000. | 50,000,000 | | |
| -2000. | 27,000.000 | | |
| -3000. | 14,000.000 | | |
| -4000. | 7,000.000 | | |
| -5000. | 5,000.000 | | |

Tabela 3: Prognozirani rast ljudske populacije do 2100. godine

| Područje | 2.017. | 2.030. | 2.050. | 2.100. |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Afrika | 1.256 | 1.704 | 2.528 | 4.468 |
| Azija | 4.504 | 4.947 | 5.257 | 4.780 |
| Evropa | 742 | 739 | 716 | 653 |
| Latinska Amerika i Karibi | 646 | 718 | 780 | 712 |
| Okeanija | 361 | 395 | 435 | 499 |
| Sjeverna Amerika | 41 | 48 | 57 | 72 |
| Ukupno | 7.550 | 8.551 | 9.772 | 11.184 |

Ekološke perspektive

Antropogene aktivnosti su fundamentalno promijenile Zemlju i njeno planetarno okruženje. Danas ljudi žive na svakom kontinentu i direktno utiču na najmanje 83% životne površine ove planete. Čovječanstvo utiče na sve strukture biogeohemijskih komponenti Zemlje, od atmosfere do okeana. Zato mnogi

izvori ovaj period antropogenih uticaja u historiji planete označavaju kao novu geološku epohu pod nazivom *antropocen* ili *antropogen*.

Ekološki problemi u tolikoj mjeri već ugrožavaju normalnu egzistenciju suvremenih ljudskih generacija da se s pravom dovodi u pitanje mogućnost opstanka čovječanstva budućnosti u (hipotetski) podnošljivim uvjetima životnog okruženja. Ti poremećaji su posljedica različitih oblika polucije, degradacije i destrukcije, kojima je ugrožena, ne samo ljudska egzistencija, nego i kontinuitet života na Zemlji i budući pravci njegove evolucije. Svi ti oblici – materijalnog i/ili energetskog – narušavanja prirodnih uvjeta u antroposferi, ustvari se svode na njeno osiromašivanje (i uništavanje) u najbitnijim resursima biološkog opstanka, ili, pak, na obogaćivanje komponentama koje su (u manjoj ili većoj mjeri) nespojive sa životom. Rezultanta kompleksa takvih aktivnosti su i klimatske promjene pod uticajem globalnog zagrijavanja, odnosno stvaranja efekta “stakleničke bašte”. Dosadašnji tempo zagrijavanja topi glečerske masive i prijeti da, u dogledno vrijeme, nivo svjetskog okeana podigne za oko dva metra. U toku su procjene i kalkulacije koja bi područja a i urbane konglomeracije tako bile potopljene.

Jednostavno govoreći, već su ozbiljno ugroženi osnovni prirodni putevi razmjene materije i protoka energije čovjeka sa okolinom – preko hrane, vode i zraka. Na osnovu toga, slobodno se može tvrditi da neodgovoran odnos prema sopstvenom okruženju, odnosno biosferi uopće, predstavlja jedan od najubjedljivijih dokaza nedovoljno usavršene prilagođenosti ljudskog adaptivnog tipa odgovarajućoj (antropogeno uvjetovanoj) adaptivnoj zoni. U pokušajima obezbjeđivanja normalne egzistencije što većeg broja ljudi na ovoj planeti, prethodne i suvremene generacije su, naime, dugoročno zanemarivale potrebu održivog razvoja proizvodnje i očuvanja balansa elementarnih ekoloških uvjeta za svoj biološki opstanak, pa se u opominjućoj formi nameće pitanje normalne egzistencije čak i suvremenih ljudskih pokoljenja. Ne treba sumnjati, međutim, da će svijest (tipski ljudska osobina) o egzistencijskoj potrebi života u zdravoj sredini rezultirati svrsishodnim rješenjima u oblasti njene zaštite i racionalnog iskorištavanja prirodnih resursa.

Mogućnost globalnog nuklearnog rata

Globalni nuklearni rat je, nažalost, već imao svoje istraživačke i praktične probe, (srećom) lokalnog karaktera. Sva stečena iskustva (posebno ona iz Hiroshime i Nagasakija) grubo upozoravaju na posljedice eventualnog globalnog nuklearnog rata.

Eksplozija atomske bombe u Hirošimi (06. 08. 1945.) usmrtila je odmah oko 80.000 ljudi, a daleko više ih je umrlo od posljedica tog bombardiranja; preživjeli stanovnici (i njihovi potomci) još i danas umiru od posljedica izazvanih

atomskim zračenjem. Bombe takve razorne snage već dugo se upotrebljavaju tek kao upaljači za aktiviranje fuzijske reakcije u termonuklearnim projektlima. Opasnosti od takvog oružja proističu iz njihovog samog postojanja. Iako je korišteno samo dva puta, procjenjuje se da je danas raspoloživo oko 22.000 takvih bombi, uz oko 2.000 prethodnih nuklearnih testova.

Iako tempo intenziviranja trke u naoružanju, odnosno kompletiranja novog nuklearnog naoružanja (do "rata zvijezda" i neizbježnog – šta dalje) ozbiljno zabrinjava, već ohrabruju općesvjetski naponi za njegovo ograničavanje i izvlašćivanje moći pojedinaca i užih političkih (ili drugačije definiranih) grupa iz sfere raspolaganja nuklearnim arsenalom. Ukratko, suvremeno čovječanstvo živi u sjenci straha od moguće totalne katastrofe izazvane sopstvenim progresom, ali u sebi imanentno nosi i još snažnije faktore na kojima se može graditi optimizam u aktivnostima koje daju nadu da se takva kataklizma nikada ne dogodi.

Nuklearne eksplozije proizvode ogromne količine raznorodne energije. Njihova snaga može biti ilustracijski procijenjena smislom pojma kilotona (=1.000 tona) i megatona (=1.000.000 tona), koja je ekvivalent eksplozivnoj energiji konvencijskog hemijskog eksploziva trinitrotoluola (TNT). Naprimjer, atomska bomba bačena na Hirošimu imala je samo oko 64 kg visoko obogaćenog uranija, što je ekvivalent energiji od oko 15 kilotona hemijskih eksploziva. Ta eksplozija je odmah proizvela jak udarni talas, ogromne količine toplote i smrtonosnog ionizujućeg zračenja. Konvekcijske struje eksplozije podigle su prašinu i druge nečistoće u zrak, stvarajući oblak u obliku pečurke koji je u međuvremenu postao virtualna oznaka nuklearne eksplozije. Ogroman danak u razaranju, smrti, ozljedama i bolestima, koje je prouzrokovala eksplozija u Hirošimi i, tri dana kasnije, na Nagasakiju bio je u takvom obimu koji nikada ranije nije bio izveden bilo kojim pojedinačnim oružjem.

U cilju jačanja Regionalne zone bez nuklearnog oružja (NWFZ), uspostavljene su globalne norme o neširenju nuklearnog oružja, razoružavanju i konsolidaciji međunarodnih napora ka miru i sigurnosti. Ujedinjene nacije pokušale su da otklone takvo oružje još od svog osnivanja. Prva rezolucija koju je usvojila Generalna skupština UN-a, 1946. godine ustanovila je Komisiju za rješavanje problema vezanih za otkrivanje atomske energije. Komisija je trebala da predloži, između ostalog, obavezu kontrole atomske energije koliko je neophodno za osiguranje upotreba samo u miroljubive svrhe. Rezolucija je takođe odlučila da Komisija podnese prijedloge za "ukidanje nacionalnog naoružanja atomskog oružja i svih drugih velikih oružja koja se mogu prilagoditi masovnom uništenju". Od tada je uspostavljen niz multilateralnih ugovora za sprečavanje širenja i testiranja nuklearnog oružja, uz istovremeno promoviranje napretka u nuklearnom razoružavanju.

Brojni bilateralni i plurilateralni sporazumi i aranžmani pokušavaju smanjiti ili eliminirati određene kategorije nuklearnog oružja, kako bi se spriječilo njegovo širenje, uključujući i specifična vozila za isporuku. Oni obuhvataju nekoliko ugovora između Sjedinjenih Američkih Država i Ruske Federacije, kao i raznih drugih inicijativa, kao što su koordinirajuća grupa Nuklearnih dobavljača, režim kontrole raketne tehnologije, Haški kodeks ponašanja protiv proliferacije rafalnog raketnog rama i Wassenaar Arrangeme.

Vojni eksperti su procijenili da su svjetske vojne sile još prije dvadesetak godina raspolagale sa preko 60.000 nuklearnih bojevih glava, razorne snage oko 15-20 hiljada megatona (1 megatona = 1 milion tona klasičnog eksploziva), što je preko milion i po puta više od snage bombe koja je bačena na Hirošimu. Tada postojeći nuklearni potencijal je mogao uništiti preko 200 milijardi ljudi (oko 20 puta više od čovječanstva današnjice); preračunato u snagu klasičnog eksploziva, odgovara količini od 5-7 tona trinitrotoluola (TNT) po glavi stanovnika.

U decenijama od 1945. godine, mnoge druge zemlje su razvile nuklearno oružje daleko veće snage od onih koje su korištene protiv japanskih gradova. Istovremeno je rasla i zabrinutost zbog strašnih posljedica upotrebe takvog oružja pa su vlade ušle u pregovore o kontroli naoružanja i sporazumima poput zabrana nuklearnih proba, uz potpisivanje Ugovora o neširenju nuklearnog oružja iz 1968. Među vojnim stratezima i planerima, zbog samog prisustva ovih oružja razorne moći bez premca, nastala je posebna disciplina, sa sopstvenom unutrašnjom logikom i postavila doktrinu, poznatu kao nuklearna strategija.

Prvo nuklearno oružje bile su bombe koje su bačene iz aviona. Kasnije, bojeve glave su razvijene i za strateške balističke rakete, koje su postale daleko najvažniji oblik nuklearnog oružja. Razvijeno je manje taktičko nuklearno oružje, uključujući i ono za artiljerijske projekte, nagazne mine, dubinska protivpodmornička oružja, torpeda, te balističke i krstareće rakete kraćeg dometa. Daleko najbrži razvoj nuklearnih potencijala, nakon Drugog svjetskog desio se tokom tzv. Hladnog rata, u kojem su bile Sjedinjene Američke Države i njeni saveznici protiv Sovjetskog Saveza i njegovih satelitskih država. U ovom periodu, koji je trajao oko 1945-1991, američke zalihe nuklearnog oružja dostigle su vrhunac 1966., sa više od 32.000 bojevih glava, 30 različitih tipova. Tokom 1990-ih, nakon raspada Sovjetskog Saveza i kraja Hladnog rata, mnoge vrste taktičkih i strateških oružja su odložene i demontirane, u skladu s pregovorima o kontroli naoružanja, kao što su razgovori o smanjenju strateškog naoružanja, ili jednostranom inicijativom.

Do 2010, SAD su imale oko 9.400 bojevih glava (devet tipova), uključujući i dva tipa bombi, tri tipa interkontinentalnih balističkih raketa, po dva

podmorničkih balističkih raketa i krstarećih raketa. Od tih 9.400 bojevih glava, kako se procjenjuje, 2.468 su operativne (tj. postavljene na lansirne sisteme). Od 2.468 operativnih bojevih glava, oko 1.968. je bilo raspoređeno na strategijske (dugog dometa) lansirne sisteme, a neke na 500 nestrategijskih sistema (kratkog dometa). Od tih 500 bojevih glava u arsenalu SAD, oko 200 ih je raspoređeno u Evropi.

Sovjetske nuklearne zalihe su dostigla svoj vrhunac (oko 33.000 operativnih bojevih glava) 1988. godine, uz dodatnih 10.000 prethodno raspoređenih (koje su uskladištene), ali nisu uzete odvojeno. Nakon raspada Sovjetskog Saveza, Rusija je ubrzala program demontaže bojevih glava, ali je nejasan status mnogih od njih 12.000, koje su ostale u zalihama iz 2010. S obzirom na ograničene ruske resurse i nedostatak legitimnih vojnih misija, samo oko 4.600, od tih 12.000 bojevih glava je bilo servisirano i dovoljno održavano da bi bile raspoređene. Od 4.600 operativnih bojevih glava, nekih 2.600 su bile raspoređene na strategijskim sistemima i oko 2.000 na nestrategijskim.

Počevši od 1990-ih, u arsenalima Velike Britanije, Francuske i Kine također je došlo do značajnih promjena i konsolidacije. Britanija je, iz kopnene vojske, eliminirala taktičke Naval i klimatske nuklearne misije, tako da se njen arsenal, koji je sadržavao oko 350 bojevih glava 1970-ih godina, u 2010. sveo na samo 225. Od toga, manje od 160 je bilo u funkciji, sve na balističkim projektilima podmorničke flote. U međuvremenu, Francuska je smanjila arsenal od nekih 540 operativnih bojevih glava sa kraja Hladnog rata, na oko 300 u 2010. godini, eliminacijom nekoliko tipova sistema nuklearnog oružja. Kinezi su sa zalihama ostali prilično stabilni tokom 1990-ih, a onda su ih, početkom 21. stoljeća, počeli povećavati. Do 2010. godine, Kina je u zalihama imala oko 240 bojevih glava; od njih je 180 operativnih, a ostale su u rezervi ili mirovanju.

Izrael održava neobjavljene nuklearne zalihe od oko 60 do 80 bojevih glava, ali se podaci o razvoju čuvaju kao velika državna tajna. Procijenjeno je da Indija ima 60 do 80 sastavljenih bojevih glava, a Pakistan oko 70 do 90. Misli se da se da rivalske zemlje Indija i Pakistan, nemaju instalirane bojeve glave, ali se vjeruje da se na Indijskom potkontinentu povećavaju njihove zalihe. Sjeverna Koreja, koja je u nuklearni klub ušla u 2006. godini, možda je do 2010. godine proizvela dovoljno plutonija za čak 8 do 12 bojevih glava, iako nije bilo jasno da je bilo koja od ovih bila operativna.

LITERATURA

Literatura se nalazi u referencama fusnota.

Rifat Hadžiselimović

Some Futurological Issues of Contemporary Humanity

ABSTRACT

Modern humanity is nothing more than the current state in practically indefinite, continuous sequence of past, modern and future generations of continuously evolving human species. The interest in its own past was possibly sparked at the first moment of human awareness, at the moment of understanding the self and existence. It seems that the future enters the focus only when human activity, behavior and social conduct threaten its existence.

Definitive abandonment of finalistic and anthropocentric ideas about *human* as the fundamental and final end of the entire organic evolution opened numerous significant, provocative and inspiring questions related to the biological future of *Homo sapiens*.

In pursue of the answers to the most intriguing questions about the future, earlier (manmade) dilemmas on the relations between the factors of biological and cultural evolution have gradually faded. Possible domination of one over the other type of factors in micro-evolutionary processes of the modern and future humanity has been a subject of long-lasting debate, however the biological and cultural rise of the human as a species are now appreciated as inseparable components of its unique evolutionary system in the general economy of nature.

Among the abundance of questions on the future biology of the human, the projections of possible physical appearance and constitution as well as bare existence are of particular interest. The issues of demographic explosion, ecological crisis and possibilities of either global or restricted nuclear war are especially relevant in this sphere.