

Академик ВЛАДИМИР ВОЈВОДИЋ

ЕКОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ НА ПРАГУ 21. ВИЈЕКА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ЗДРАВЉЕ

"Људска раса има данас средства да уништи сама себе – или у нападима комплетног лудила, као што је *глобални рай*, са брзим наступом уништења или *нејажљивим руковањем* аутоматском технологијом, или кроз *сјоре процесе шровања* са погоршањем у њеној генетској структури"

(Max Born: Bulletin of the Atomic Scientists 1957)

Уводна разматрања

У историји знања није тако честа појава да се разумевање појма ЕКОЛОГИЈА расплињава све до глобалних размјера, обухватајући при томе све стране живота – физички и духовни свијет његовог битисања. Овакву појаву у средњем вијеку карактерисала је теологија. У нашим данима, глобално разумијевање културе и све што она носи са собом прилагођава се човјеку, а не према укупном универзуму земљине природе. Разумијевање ЕКОЛОГИЈЕ данас добија глобалне размјере, иако је овај термин код појединих научника вјештачка мјера која се понекад насилно прилагођава одређеним промјенама у природи. Појавила се "терминолошка бура", која експлозивном снагом повлачи разумијевање ЕКОЛОГИЈЕ према разним странама човјекове дјелатности, цијепајући исту на поједине дјелова. На жалост, како то обично бива, појављује се збрка ријечи за схватање и тумачење шта је шта. Тако, у термин ЕКОЛОГИЈА свако уноси свој обим разумијевања, који карактеришу индивидуалне нијансе. Ситуација је приближно таква:

"моја ЕКОЛОГИЈА" – то није "твоја ЕКОЛОГИЈА", иако се сви враћају на термин ЕКОЛОГИЈА. Годинама је овај термин био познат само специјалистима, као узредна врста биологије, а у сјенци 1950–тих и 1960–тих молекуларне биологије. ЕКОЛОГИЈА није често препознана у академском свијету. Када је почео да буде актуелан покрет за очување човјекове околине, касних 1960–тих и почетком 1970–тих, због односа и утицаја околине на екологију, ова постаје (и до данашњих дана) веома популарна. Ријеч ЕКОЛОГИЈА се појављује тако рећи свуда – у дневним новинама, популарним магазинима, књигама, радију, телевизији и др. ЕКОЛОГИЈА постаје свакодневна ријеч чак и у домаћинству, често упрошћена, погрешно употријебљена или злоупотријебљена и ван ових структура.

ЕКОЛОГИЈА се често, чак и у стручној литератури изједначава са ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ. Није исто да ли се ради о *заштитој природе* уопште, или *заштити околине* (ближе и даље) која окружује човјека, иако је циљ обје области знања идентичан, тј. сачувати сву земљину природу и блиска окружења ради човјековог здравља и уопште опстанка човјека на земљи. *Заштита природе* креће се од земље према човјеку, а заштита човјекове околине обратно, од човјека ка глобалним процесима у природи. На заштиту природе, поред човјека, утичу биосферни процеси, постојање природних добара и њихово одржавање (очување) за даљи развој човјечанства како се то често спомиње при опису појма "дубоке ЕКОЛОГИЈЕ".

Заштита природе – практична област еколошког знања о одржавању система живота на земљи, може бити означена као СОЗОЛОГИЈА (*sozo*–сачувати). *Заштита околине* у страниој литератури се назива ЕНВИРОНМЕНТОЛОГИЈА (од француске речи *environ*–околина) или СРЕДОЛОГИЈА (од руске ријечи *средá* – средина), а у нашем језику то може бити *заштита човекове околине, заштита живојне средине, заштита живојног простора*, но у сваком случају наш језик захтијева ближе одређивање. У вези са овим у литератури се приступа одређенијој терминологији у виду тзв. "практичне екологије", која може бити индустријска, пољопривредна, медицинска, екологија појединих заната, екологија економских дисциплина и др.

Учинили бисмо неправду, ако на овом мјесту не бисмо споменули име знаменитог њемачког биолога Ernesta Heinricha Haeckela (1834–1919), који је увео појам ЕКОЛОГИЈА 1866. г., и дао њену дефиницију "као науке о међуодносима између организима и њихове околине". За ову кованицу, поменути научник се послужио грчким ријечима: ΟΙΚΟΣ – дом, станиште, мјесто живљења, и ΛΟΓΟΣ – наука. При тумачењу ове дефиниције ријечи *однос* и *околина* добијају суштински значај. *Околина* укључује не само физичке већ и биолошке услове под којима поједини организми живе; а *однос* укључује интеракције са физичким свијетом, а такође и са члановима других врста и истом врстом. Недо-

вољно познавање елементарних еколошких законитости и начела може често имати катастрофалне и трајне последице.

Мислимо да ова летимична уводна излагања можемо закључити тиме, да екологију, тј. еколошку науку, као и друге науке, карактеришу фундаментални и практични процеси. Фундаментални дјелови међудејствују са неподударним центрима. Веома је тешко и сложено направити структуру свих еколошких знања. Поставља се питање: да ли се треба ограничити на системе изнад појединог организма (индивидуе) са присуством живе материје. Очигледно то није могуће. То значи да савремена *Биоеколоџија* као класични параметар *Меџаеколоџије* у данашњим схватањима чини "свеукупну научну дисциплину која истражује узајамно дејство система биолошких структура од МАКРОМОЛЕКУЛЕ до БИОСФЕРЕ, међу собом и са средином која их окружује". То значи да животна средина у себе укључује биотичне и абиотичне еколошке факторе.

Класификација *Биоеколоџије* по хијерархијском нивоу биотичких система имала би сљедећи изглед:

Ендоеколоџија

- молекуларна екологија
- екологија ћелија и ткива (морфолошка екологија)
- физиолошка екологија (индивидуа)

Еџоеколоџија

- аутоекологија (особа и организама као представника врсте)
- демоекологија (екологија малих група)
- популациона екологија
- специоекологија (екологија врста)
- синеекологија (екологија друштва)
- биоценологија (екологија биоценоза)
- биогеоценологија (учење о екосистемима различитог нехијерархијског организационог нивоа)
- биосферологија (учење о биосфери)
- екосферологија (глобална екологија)

Такође је могуће направити и другојачију поделу *биоеколоџије*. Тако имамо по категоријама организама: екологија микроорганизама, екологија гљива, екологија биљака, екологија животиња, екологија човјека итд. У односу на животну средину могућа је подјела еколошких компоненти на: екологију земљишта (тла), екологију воде, екологију ваздуха и екологију хране. По методама истраживања и дјеловања: хемијска, биохемијска, еко–токсиколошка и друге екологије, а нпр., са тачке фактора времена на историјску, еволуциону итд.

Животна средина и здравље

Овај појам није јасно дефинисан, па поједине струке (правници, социолози, економисти и др.) животну средину описују сходно својим базичним образовањима. Ово нарочито долази до изражаја у области "еколошког управљања" ("environmental management"), гдје законодавства појединих земаља имају различити приступ. У нашем случају Комисија за стандарде из области еколошког управљања усвојила је назив "управљање заштитом животне средине" (уместо: еколошко управљање) за потребе претварања интернационалних стандарда (ISO – 1400) у националне (JUS–ISO 1400).

За своје потребе, здравство је на сљедећи начин дефинисало појам животне средине (човјекове) средине:

"Животна средина је материјална средина у којој човјек живи и ради, а сачињавају је основни елементи (чиниоци): ваздух, вода, вода за пиће, намирнице (храна) и предмети опште употребе, биљни и животињски свијет, земљиште, као и објекти које је човјек у њој створио"

Ова дефиниција, као што се може запазити, укључује радну средину, намирнице и предмете опште употребе, а не обухвата социјалну и културну средину и међуљудске односе, по чему се разликује од других дефиниција које укључују или искључују неке од ових елемената.

Међутим, наше је мишљење да полазне еколошке проблеме заштите и одржавања животне средине и здравља треба сагледати у свјетлу *биолошког усјеха хумане врсте*, тј. доминирајућом улогом "*homo sapiens*" над различитим еко–системима, и његовом способношћу да "прескочи" биолошке контролне механизме. Иако човјек, као и сва жива бића, чини саставни и недјеливи дио природе, она му је дала посебне карактеристике. Тако, док је историја развоја осталих органских врста искључиво посљедица биолошке законитости – *еволуције*, које владају у природи, код човјека се веома рано у његовом развоју појављују нове категорије, као што су социјална структура и способност мишљења и памћења. Може се поставити питање: Шта представља биолошку основу за постојање поменутих категорија у човјека? Евидентно је, да најзначајнија еволуциона одлука човјека лежи у развоју мозга. За сваку биљну и животињску врсту, са изузетком човјека, еволуција се заснива на трансмисији измијењених генетских информација са једне на другу генерацију кроз процесе мијењања – или мутације. То је, међутим, спор и непрактичан процес, гдје скоро све промјене чине некорисне поступке. Човјек је успио да премости ово вријеме трошећи еволуциони процес на другу врсту еволуције – *културну еволуцију*, која по социолозима представља активности и начин живота појединих чланова друштва или групе, у оквирима појединих друштава. На тај начин, човјек је стечена искуства могао преносити усмено

или у писаној форми, са једне на другу генерацију, стварајући еволуциони систем без ограничења, који је био бржи, више селективан и више ефикасан него путем генетске еволуције. Спектакуларан развој човјека у току посљедњих неколико хиљада година може се потпуно приписати културној, а не генетској еволуцији. Можда овом приликом треба споменути, да човјек има генетске и биолошке везе са свим другим врстама на земљи, али је кроз способност за апстрактно мишљење и планирање био у могућности да *ујравља власитиим развојем и његовом околином* на јединствен начин. Тако, на примјер, способност човјека да "прескочи" биолошке контролне механизме огледа се у смањењу смртности без одговарајућег смањења плодности (рађања) поједине популације.

Међутим, човјек, биће које је природа створила и дала му поменуте и друге карактеристике мозга, почиње да доводи у питање и властити опстанак на земљи. У веома кратком временском интервалу у односу на своје постојање (највише током овог вијека) човјек почиње озбиљно да угрожава танане процесе који се одвијају у природи, и на тај начин почиње да ремети равнотежу коју је природа градила милионима година. Поремећај равнотеже веома је уочљив, било да се ради о ближој или даљој околини човјека. Створио је обиље вјештачких творевина (производи постојеће или латентне радиоактивности, разна хемијска једињења, нарочито пластичне масе), загадио тло, воду, храну и атмосферу, остављајући за собом разноврсни отпад хемијског, радиоактивног и другог поријекла крајње опасног по живот на земљи.

Затим, поред *ујрожавања животиња* на земљи, човјек је почео, вођен веома комплексним процесима понашања у оквиру свакодневног живота и рада (погубним резултатима похлепе и неразумијевања проистеклих из жудње за материјалним и другим посједовањем и профитом), да у оквирима властитих научних и технолошких достигнућа "креира природу", тј. *ствара нове облике животиња на земљи*. Постоје, додуше, границе понашања човјека, које по свему изгледа одређује генетика. Међутим, опасност од гена, који преузимају улогу творца у стварању човјека, прогањају ову науку од њеног почетка, од када је Gregor Johann Mendel (1822–1884), аустријски калуђер, поставио темеље генетике. Манипулација генима у оквиру биотехнологије, или "генетски инжењеринг", данас нуди могућност модификације наследних облика једног живог организма у смислу стварања нових врста (на примјер, биљака жељеног квалитета), или клонирања животиња (стварање новог ембриона са у њега вјештачки пренесеним генетским кодом). Добијање вјерне копије претходника може се илустровати на примјеру "стварања" овце Доли, чија је појава и у научном свијету доживљена као својеврсна сензација.

Даљи успјеси или злоупотреба "генетског инжењеринга" у будућности рађају етичке, енвиронменталне и друге недоумице, па се оправ-

дано могу поставити нека питања: Да ли је могуће стварање нових облика живота? Да ли је могуће добити лекове за успјешније лијечење садашњих болести? Да ли је могуће клонирање човјека? Да ли се манипулацијом генима могу "произвести" нама непознати проузроковачи болести? итд. итд. На ова и слична питања одговори се очекују у сљедећем миленијуму, када програм животињског и људског генома (скупина гена) – диновске слагалице која значи живот – покаже од чега смо саздани. Остаје да се види, да ли ће човјеков интелект и адаптабилност бити довољни у будућности да се избјегну енвайронменталне катастрофе на стази *културне* еволуције.

*Еколошке фазе и њихов утицај
на животињу средину*

С аспекта *коришћења и потрошње* добара и утицаја човјека на ближу и даљу околину, кроз хиљаде генерација могуће је разликовати неколико *еколошких фаза*:

- I. *Друштво ловаца и сакуљача,*
- II. *Рана пољопривреда* (400 генерација уназад),
- III. *Рани урбани развој* (200 генерација уназад),
- IV. *Висока енергетска потрошња*
(8 генерација уназад до данашњих дана),
- V. *Еколошки уравнотежено друштво* (очекивана активност).

У овим разматрањима једна хумана генерација је дефинисана као 25 година. Ова јединица времена уноси корисну перспективу културног развоја и природе у историји човјека. Многи сматрају да вријеме посматрања једне генерације помаже за оцјењивање значаја (признавања вриједности) различитог степена културе и њеног удјела у различитим историјским времена. Осим тога, ова јединица има значајне импликације на биолошку еволуцију човјекове врсте.

На примјерима коришћења и потрошње енергије у различитим еколошким фазама развоја друштва, могуће је створити слику еколошких димензија угрожавања природе и животне средине. Један од значајних раних резултата човјекове активности било је увођење нове димензије обрачуна у потрошњи, гдје је поред биолошког метаболизма ("*биометаболизам*") (који се односио на уношење хране, воде и кисеоника у организам и испуштање продуката метаболизма из организма) коришћен екстра рад за довођење и производњу материјала и енергије за различите облике технолошких процеса. Овај облик активности човјека у западној литератури се спомиње као технолошки метаболизам ("*технометаболизам*"). Еколошки гледано, најважнија компонента поменутог "технометаболизма" било је формирање ло-

вачких група и заједница тзв. друштва "сакупљача и ловаца" уз откриће и употребу ватре (фаза I). Из разлога каснијих упоређења, за потрошњу енергије користимо се јединицама израженим у облику "човјевих енергетских еквивалената" (Human Energy Equivalents) или НЕЕ*. Тако, на примјер, употријебљена просјечна енергија по глави одраслог за поменута два метаболизма износи 2, при чему половина отпада на *соматску* а друга половина на *екстрасоматску* енергију.

Литературни подаци, не разматрајући овом приликом развој друштва у II и III еколошкој фази, показују да је "технометаболизам" до 19. вијека био веома низак у цијелом свијету и износио је просјечно нешто око 3 НЕЕ. Технолошки и други културни развој у Западном свијету обиљежио је почетак транзиције према друштву високе енергетске потрошње, које је имало утицаја и на остали дио свијета, па је "технометаболизам" као екстрасоматска енергија на глобалном нивоу порастао за више од 5 пута, а тотални метаболизам за више од 10 пута. Прије више од 100 година, Маркс и Енгелс су били у стању да напишу: "... буржоазија је током њихове владавине за мање од 100 година створила гломазне и циновске продукционе снаге, више него све претходне генерације" Амерички геолог Leith. С. К., још 1927. године, написао је: "У ових 100 година производња одливака челика је повећана 100 пута, минерала 75 пута, и бакра 63 пута" ... "свијет је искористио више од минералних залиха у посљедњих 20 година, него у свим претходним од постојања."

Технолошки развој друштва високе енергетске потрошње и његов утицај на животној средину

Око 8 генерација уназад, технолошки и остали културни развој у земљама Западног свијета условио је почетак преласка према IV еколошкој фази, или фази високе енергетске потрошње. Посебан еколошки значај за развој данас развијених земаља било је огромно повећање коришћења енергетских извора, употреба енергије и стварање отпада, што представља тежак еколошки притисак на биосферу. Ако се ово изрази термином употребе енергије, онда је укупни "технометаболизам" од времена транзиције домаћинства према развијеном дру-

* НЕЕ је дефинисана као 10 MJ (Mega Joula) на дан (стара мјера 1 cal. = 4.18 Joula), што представља соматску енергију потребну за биолошки метаболизам ("биометаболизам") физички активног човјека. Ова енергија, карактеристична за сва жива бића (употребљена за метаболизам, кретање и раст), представља основ за рађање и употребу екстрасоматске енергије, која је такође дефинисана као 1 НЕЕ – 10 MJ (употријебљена за кување, гријање, транспорт, осветљавање, производњу и др.).

штву порастао за 10 000 пута (Boyden, S., Dovers, S. 1992). Исти аутори показују да је употреба екстрасоматске енергије двоструко већа него прије 20 година, четири пута већа него прије 40 година. Посебно је значајно, да од наведеног укупног повећања коришћења енергије око 74% *опада на земље високе енергетске популације свијета*. Ако то изразимо у раније споменутим НЕЕ јединицама, онда употреба енергије по глави становника у развијеном свијету износи 56 НЕЕ јединица, а у земљама у развоју 6 НЕЕ јединица. Још се екстремнији подаци добијају, ако се упореди нпр. Сјеверна Америка, гдје по глави становника отпада 100 НЕЕ јединица, са Непалом или Кенијом, гдје се употребљава 1 или 2 НЕЕ јединице, што представља ниво почетног развоја друштва. Међутим, треба имати у виду да, иако је сада и можда у блиској будућности највећи потрошач енергије индустријско друштво, стопа раста употребе енергије је већа у земљама у развоју, што је и разумљиво ако се имају у виду почетни нивои. Према литературним подацима, укупни раст употребе енергије у свијету износи око 2% годишње.

Посебно је значајно за животну средину и за здравље човјека, да повећање употребе енергије, свуда у свијету, већим дијелом отпада на *сагоревање фосилних горива* (угаљ, нафта, гас), што проузрокује емисијама огромних количина угљендиоксида, сумпорних и азотних оксида и других штетних гасова. У Западној Европи су усвојени строги прописи за заштиту животне средине, првенствено за емисију штетних гасова. У вези са овим, постоји општи консензус о снижењу горњих граница емисије сумпордиоксида и азотних оксида, и о увођењу ограничења за емисију угљендиоксида. С обзиром на извршену глобализацију у свјетским размјерама, строги прописи ће важити и за нашу енергетику. Наравно, како је то уобичајено, имајући у виду наше финансијске и друге потенцијале, вјероватно ћемо добити временско одлагање за увођење најстрожих прописа (један од примјера: увођење безоловног бензина, тј. престанак производње постојећег).

У данашњим условима утицаја друштва високе енергетске потрошње на земље у развоју, поред директног постоје и индиректни захтјеви за робом полуиндустријске или широке потрошње, као што су дрво, минералне сировине, каучук, кафа, месо, различито воће и др., па ако земље трећег свијета треба да достигну стандард живота приближно оном који има Запад, свакако у будућности мора да дође до глобалног еколошког прилагођавања, па самим тим и до социјалних, економских, политичких и других измјена друштвеног система и односа између земаља тзв. првог, другог и трећег свијета.

Као многе земље у стању средњег степена развијености, наша земља још није искусила акутни општи ефект економског и индустријског развоја праћеног интензивним загађењем ваздуха и воде, као што

је то случај са неким развијеним земљама Европе. У исто вријеме, чак и овај усмјерени степен развоја, уколико се не предузму одговарајуће мјере, може отежати и погоршати стање животне средине у годинама које долазе. Наиме, за земље које теже индустријализацији, повећање употребе енергије стоји у корелацији са развојем. У исто вријеме, интересантно је запазити, ранија претпоставка да даљи развој индустријских земаља мора бити праћен растом потрошње енергије, сада се доводи у питање или чак одбацује. Али ова претпоставка остаје увелико истина за земље у развоју. Економски раст заснован на изразито проширеној потрошњи енергије и материјалних добара изгледа да остаје и даље циљ југословенских планера. Ако је дио овог планирања близак реалности, без веома пажљивих еколошких ограничења, Југославија ће сама себи креирати проблеме слично неким европским земљама. Наша земља данас по потрошњи енергије по глави становника у Европи спада у мале потрошаче.

Елементи животне средине

Ширењем индустријске производње и загађивањем земљишта, воде и ваздуха, можда је већ нанијета тешко поправљива штета човјековој околини. У излагањима ове врсте, тешко је чак и набројати све ноксе које на директан или индиректан начин угрожавају животну средину и здравље. Еколошка питања односе се не само на то како се на најбољи начин суочити са посљедицама опасности и већ нанијетих штета по животну средину, укључујући и све чешће индустријске катастрофе, већ и начин живљења у оквиру индустријализованих земаља. С друге стране, у земљама у развоју и неразвијеним земљама проблеми хиперпопулације уз недостатак хране, квалитетне питке воде, љекова и других материјалних добара, генеришу услове за појаву високе стопе морбидитета и морталитета, стварајући карактеристичну слику животне средине тих земаља.

У даљем излагању споменућемо само таксативно основне параметре од значаја за даљи опстанак човјечанства на земљи:

а) Популациони раси

Хумана популација у 1990. г. бројала је око 5,29 милијарди становника, од тога 1,2 милијарде у развијеном а преко 4 милијарде у неразвијеном свијету. Примјера ради, око 1850. г. становништво је бројало 1 милијарду, 1930. г. двије милијарде, а већ 1960. г. 3 милијарде. То значи да вријеме удвостручавања становника износи 30 до 35 година, и ако не буде глобалне катастрофе у међувремену (без обзира на ратове, епидемије болести и др.), у слjedeћих 40 до 50 година може се очекивати преко 10 милијарди становника на земљи. На примјер, између 1992. и 1997. г. број становника се повећао за 450 милиона. Од 10 рође-

них у свијету, деветоро је рођено у земљама у развоју. Истраживања и прогнозе Фонда Уједињених нација за становништво (UNPFA) указују да се "донекле демографски раст успорава, и да је стопа демографског раста још велика само у неколико афричких земаља". Иста ова агенција УН прогнозира: "у сриједу 16. јуна 1999. године човјечанство ће званично прославити постизање историјског рекорда – *шест милијарди становника на земљи*, па су Уједињене нације тај дан већ прогласиле „Даном шест милијарди“".

Као што је познато, у последњих 50 година глобални економски раст успјешно је остварен у развијеним земљама, што је, поред осталог, утицало на добру здравствену заштиту (превентиву и лијечење) и богато опремљену инфраструктуру уз савремену опрему за дијагностику и лијечење. Земље у развоју (са неким локалним изузецима), немају ове могућности па самим тим инфраструктура, опрема, лекови и др. не могу одговорити захтјевима савремене дијагностике и лијечења. Довољно је рећи, да је за половину људске популације неопходна основна хигијена. Иако се може рећи да је у цјелини здравствена служба у нас добро развијена, и да постоје добри услови за њен рад, у појединим областима, и поред постојања неколико врхунских институција у земљи, из објективних (санкције, недостатак лекова и др.) и субјективних (организација службе и др.) разлога, поједине категорије становништва – на жалост – не добијају одговарајућу здравствену заштиту.

Према процјени (јул 1997), Југославија има 11,223.853 становника (Србија 10,543.641, Црна Гора 680.212), од чега Срба 63%, Албанаца 14%, Црногораца 6%, Мађара 4% и осталих 13%. Као што је познато, највећи прираст становништва у нашој земљи остварује се на Косову и Метохији, док у другим дјеловима, на примјер Војводини, прираст опада. Просјечан живот (попис 1991. г.) у Југославији износи 72 године, и то 75 за жене и 69 за мушкарце, што је приближно просјеку у Европи. Забрињава пад прираштаја (изузев Космета), а број остале популације у земљи се одржава на рачун помјерања граница старости. Тако, према истом попису, око 16% становништва наше земље има 60 и више година.

б) Вода, проблеми снабдијевања

Као што је познато, вода представља есенцијални дио свих живих бића на нашој планети. Још је старогрчки филозоф Талес из Милета (624–546 п.н.е.) сматрао да је вода праузрок свега и да је основ материје и природе. Иако вода покрива 70% површине на земљи, због природног распореда (океани 97%, замрзнута – ледени брегови 2% и слатка– ријеке и језера 1%), већ сада у појединим регионима свијета долази до проблема у снабдијевању водом. Вода наизглед јефтина и неисцрпна сировина, у цијелом свијету толико брзо нестаје, да стручњаци

упозоравају на "кризу воде", чији недостатак може угрозити живот на земљи. Због прираштаја становништва, индустријализације, примјене у пољопривреди, неријешених урбанистичких проблема и других растућих потреба, снабдијевање водом ограничено је у многим дјеловима свијета, па на жалост, чак и код нас у појединим годишњим добима (црногорско приморје, велики градови и слично).

Примјера ради, у технолошки развијеном свијету потражња воде по човјеку износи 3 до 4 хиљаде литара дневно, од чега 200 до 300 литара иде на воду за пиће, спремање хране, умивање, прање и слично, а остатак за индустријске, пољопривредне и друге сврхе. Иако је вода обновљива (циклус испарења и падавина), постоји оправдана бојазност да количина воде употребљивог квантитета и квалитета неће бити довољно на траженом мјесту и у траженом времену. Воду коју користе насељена мјеста (од мањих градова до мегаполиса) мора бити хигијенски исправна, па подлијеже хемијској обради. Вода која напушта градове најчешће је опасно загађена и без обзира на смјер отицања (или поновну употребу) захтијева пречишћавање.

Хидролози тврде, да уколико се стање снабдијевања водом не поправи, око 2025. године, доћи ће до кризе у читавом свијету. Недостатак воде ће проузроковати не само суше, глад, болести и социјалне немире, већ и војне сукобе (цијели Блиски исток је извор потенцијалних сукоба). Тако, израелски стратег за снабдијевање водом Арон Софер каже: "Спорови око водених извора постаће исто тако озбиљни како спорови око територија." Подаци Организације уједињених нација за исхрану и пољопривреду (FAO) из 1996. г., које приказујемо табеларно – "Потрошња и резерва воде у свијету", илустративно "говори" о опсегу потрошње и резерве воде у распону од 20 година.

Конференција УН у Њујорку, одржана јуна 1997. и названа "Самит планете" и посвећена еколошким проблемима човјечанства, упутила је упозорење, да уколико се не приступи рационализацији употребе воде, од њеног недостатка ће до 2025. г. патити 2/3 човјечанства. Раније је на Конференцији ОУН о животној средини и развоју (Рио де Жанеиро 1992), закључено, да недостатак здраве воде за пиће, њено исцрпљивање и загађивање у свјетским размјерама, захтијева комплексно планирање и рационално коришћење. У том смислу Свјетска здравствена организација (WHO) је 1993. г. издала препоруку о квалитету пијаће воде државама чланицама.

ПОТРОШЊА И РЕЗЕРВЕ ВОДЕ У СВИЈЕТУ*

КОНТИНЕНТИ	1990.г. Годишња потрошња по становнику (m ³)	1980 г. Годишње резерве по становнику (m ³)	2000 г. Прогноза– год. резерве станов. (m ³)
САД (Сјеверна и Средња) Океанија (укључујући и Аустралију)	1.861	21.300	17.500
Европа	905	112.200	88.500
Азија	713	4.600	4.100
САД (Јужна)	519	5.100	3.300
Африка	478	48.800	28.300
	245	9.400	5.100

За креирање наших прописа *о квалитету воде за пиће*, поред наведених смерница *WHO* наша земља придаје велики значај Директиви Европске заједнице од 1994. г. Ради тога је Савезни завод за заштиту и унапређивање здравља формирао Комисију за праћење утицаја животне средине на здравље, чија је једна од обавеза да на основу поменуте Препоруке *WHO* и Директиве *EU* и искуства из југословенске праксе препоручи измјену вриједности појединих параметара Правилника СФРЈ (донијетог 1987. г. и допуњеног 1991. г.). Савезни завод за заштиту и унапређење здравља је 1996. г. издао публикацију "Квалитет воде за пиће – препоручени стандарди и нормативи" у којој су обухваћене нове вриједности – концентрације у води низ неорганичних и органичних материја. Остаје да се види колико ћемо се придржавати критеријума новог Правилника, тим више ако се има у виду наша прошлост, гдје је за 15 година (1981–1996. г.) праћења исправности воде у градским водоводима било у просјеку око 30% неисправности (5% микробиолошких и 19–31% физичко–хемијских). У Југославији водом из градских водовода се снабдијева нешто више од 80% домаћинства, а од овог броја 98% је градско становништво.

Други проблем од значаја за екологију јесте квалитет падавина и њихов утицај на животну околину. Падавине (киша, снијег) нормално растварају поједине хемијске супстанције присутне у атмосфери (кисеоник, угљендиоксид и у мањем степену друга једињења), па су природно слабо киселог укуса (рН 5,6) због стварања угљене киселине. Међутим, у областима гдје индустријски процеси сагоријевања фосилних горива шаљу велике количине разних хемијских једињења у атмосферу (оксиди сумпора, азота и др.) падавине због хемијских реак-

* Подаци: Food and Agriculture Organisation (FAO), 1996. г.

ција у атмосфери могу бити десет до сто пута киселије (pH 3,0 – 4,9). Ове данас добро познате падавине називају се *киселе кише* и представљају опасност за животну средину, у првом реду су "одговорне" за уништавање шума ("земљиних плућа") и повећање смртности риба у језерима и ријекама. По подацима Saenger–а из 1990. г, преко 50% шума у западном дијелу Њемачке, Грчке, Велике Британије и Норвешке је погођено овим промјенама, а око 40% у источном дијелу Њемачке, Пољске, Бугарске, Швајцарске, Белгије, Холандије и Данске. Интересантна је процјена овог аутора да се 30% погођених шума односи на Шпанију, Шведску, Финску и бившу СФРЈ, што све указује на глобални феномен поремећаја животне средине. Прогресивно смањење површина здравих шума проузрокује промјену климе (смањена производња кисеоника и апсорпције угљендиоксида), па долази до повећања количине угљендиоксида – гаса "стаклене баште" (в. даље).

Глобална пропагација контаминација воде може се илустровати сљедећим примјерима: садржај олова у леду Гренланда се повећава (0,25 ug/kg) и прати развој индустрије, а нарочито саобраћаја, којих тамо практично нема. Исти је случај са присуством инсектицида DDT–а, који је данас забрањен за употребу. Интересантни су подаци из наше земље, гдје је количина оловног садржаја у леду Дурмитора, мјереног послије 50 година била знатно већа у односу на почетне вредности и износи 1,2 – 11 ug/kg (Веселиновић, 1998. г.).

в) Ваздух

Уобичајена је дефиниција да су загађивачи (полутанти) хемијске супстанције, које се усљед човјекове активности стварају и ослобађају у ваздуху, па као такве могу штетно дјеловати на животну средину и здравље човјека. Извори загађења ваздуха могу бити *природни* (вулкани, пожари, олујни вјетрови и др.) и *човјеком створени* у разним областима живота и рада (сумпорни оксиди, азотни оксиди, угљеникови оксиди, озон, водоник, сулфид, хидрокарбонати и др.) било да се појављују као *примарни* загађивачи, или као *секундарни* усљед одигравања хемијских реакција у атмосфери. Загађивачи у ваздуху се могу јавити у разним облицима: чврсте честице, капљице течности или гасови, и њихово уношење у организам човјека, зависно од концентрације и времена излагања, може проузроковати акутне или хроничне здравствене поремећаје, па чак и смрт. Ако се има у виду податак да просечно активан човјек у току 24 h удише 12 до 15.000 l ваздуха, онда је могућност штетног утицаја загађеног ваздуха евидентна. Међутим, познато је да загађивачи атмосфере подмукло нападају организам човјека, па се најтежи (или најгори) патолошки ефекти не откривају у тренутку њиховог дјеловања. Њихов ефект постаје очигледан тек послије низа деценија (појава малигних болести), или буде пренесен у облику наследних малформација на сљедећу генерацију.

Ако се тежински представи годишње загађење ваздуха (тоне материјала), онда на 5 великих загађивача отпада 98% полуције: угљендиоксид 52%, сумпорни оксиди 18%, хидрокарбонати 12%, посебне материје 10% и азотни оксиди 6%. Наравно, у појединим регионима ова слика може бити измијењена. Тако нпр. у близини топионица руда сумпорни оксиди ће бити главни загађивачи атмосфере. У областима гдје је аутомобилски промет веома фреквентан, извори загађења се помјерају према угљенмоноксиду, хидрокарбоантима и азотоксиду, а у мањој мјери према сумпордиоксиду. Интересантан је податак, да од укупне количине створеног угљендиоксида, 25% отпада на индустријски развијене земље, или, по другим подацима, продукција угљендиоксида по главни становника у развијеним земљама износи око 32 kg дневно, а у земљама у развоју око 4 kg дневно.

Загађење вадуха (у тонама материјала) према поријеклу које се емитује годишње обухвата 5 основних загађивача, који укупно чине 90% полуције, а то су: транспорт 50%, индустрија 18%, електране 13%, кућно гријање 16% и одбачен депозит 3%. И ови подаци могу бити варијабилни, зависно од мјеста и извора загађења. Они показују да у високоразвијеним индустријским земљама аутомобилски саобраћај представља главни извор загађења ваздуха. Рачуна се да данас у свијету има око 200 милиона моторних возила, која покривају огроман простор на земљи и употрејебе око 70 милијарди литара горива. Од њих путем издувних гасова се нађе у атмосфери 40 милиона тона угљенмоноксида, 4 милиона тона азотних оксида и око 4 милиона тона хидрокарбоната. Прије увођења безоловног бензина око 0,2 милиона тона олова је избацивано путем издувних гасова моторних возила. Ови и други подаци су утицали да се, поред обавезног увођења безоловног бензина и катализатора у аутомобилима, у неким градовима САД и Европе уведе ограничење саобраћаја, при чему аутомобилска и друга индустрија увелико ради на побољшањима аутомобила, на електрични погон, евентуалној употреби нових врста горива.

Еколошки гледано, посљедице интензивног технолошког развоја, односно енергетских и неенергетских трансформација и других процеса човјекове активности, представљају растући проблем загађења ваздуха. Главне посљедице овог загађења су: глобално загријавање (ефект "*стаклене баште*"), појава "*озонских рупа*", "*киселих киша*", "*смога*" изнад великих градова, *удеси* у хемијској индустрији и др.

Иако нема коначног става, већина научника је сагласна да земља због учинка "*стаклене баште*" постаје топлија, и да ће се у сљедећим десетљећима догађати температурне промјене, за које су раније биле потребне хиљаде година. Међу гасовима "*одговорним*" за стварање поменутог ефекта доминантну улогу има повећање угљедиоксида. Према подацима Павловића, 1998. г., утицај гасова на ефекат "*стаклене баште*" има сљедећи редослијед: угљен моноксид 50%, метан 13%

фреон 22%, озон 7%, азотни оксиди 5% и водена пара 5%. Уколико дође до повећања температуре на земљи, доћи ће до топљења леда на Сјеверном и Јужном полу, а тиме и до повећања нивоа мора, па се за следећих 100 година може очекивати подизања нивоа за око 1 метар, са свим глобалним посљедицама за приобална подручја.

"*Озонске рупе*". Постоји природни баланс који чува константну дебљину озонског омотача. Он апсорбује ултравиолетно зрачење (UV) сунца нарочито опасних таласних дужина, па ово зрачење не продире у тропосферу. Али већ данас постоје подаци да хемијска полуција (метан, азотни оксиди, једињења хлора позната као хлорофлуоро карбонати (CFCs) још познати као фреони или гасови за расхлађивање), проузрокује смањење дебљине озонског омотача изнад Антарктика и Арктика, које је познато под називом "*озонска рупа*". Озонска рупа изнад Арктика може бити далеко опаснија од оне изнад Антарктика, јер се један веома насељен дио глобуса (Сјеверна Америка, сјеверна Европа, Русија и друге земље) налази у пројекцији ове рупе, гдје може доћи до повећаног интензитета UV-зрачења. Посљедице озонске деплеције негативно утичу на усјеве за храну и на ланац за исхрану риба (фитопланктони) у океанима.

У човјека повећано UV-зрачење изазива промјене на кожи, познате као рак коже, који по прогнози може бити фаталног карактера (меланомски рак) или нефаталног карактера (обичан рак коже). Нуклеинске киселине (DNA, RNA) у ћелијама коже главни су апсорбенти UV-зрачења, па промјене у DNA могу проузроковати неконтролисани раст (размножавање ћелија) проузрокујући поменуте поремећаје на кожи човјека. Америчка Агенција за заштиту човјекове околине (EPA) предвиђа, да ће редукација озонског омотача за 10% условити повећање обје врсте рака коже за 20% у односу на досадашњи број. Тако се предвиђа појава 16.000 нових болесника не-фаталног рака у САД и 8.000 у Великој Британији. Остали данас познати поремећаји здравља под утицајем UV-зрачења су замућење очног сочива (катаракта) и смањење опште отпорности организма (имунитета) према болестима.

Озонски омотач и полијика. У току 1970. г. британски научници на челу са др Јоџе Фарман-ом, мјерећи на Антарктику састав атмосфере (British Antarctic Survey Station), открили су смањење дебљине озонског омотача изнад ове области за 20%. Ово смањење су потврдили и амерички научници радећи на Програму NASA-е (National Aeronautics and Space Administration) у два маха, а касније 1989. г. то су потврдили и научници Канаде (Canadian Arctic Station). NASA је 1990. измјерила сличне промјене и изнад Арктика. Ови налази су утицали на организовање Бечке конвенције 1985. г. "О заштити озонског омотача" (Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer), а у 1987. г. створен је Монтреалски протокол, којим се предвиђа убрзана редука-

ција употребе супстанција које исцрпљују озонски слој. Тако је потрошња CFCs до средине 1993. г. смањења за 20% и до средине 1996. г. за 50%. На Лондонском састанку одржаном 1990. г., направљен је Уговор који су потписале 124 нације, којим се потписници слажу да се закључно са 1999. г. тотално избаци употреба CFCs, а да се дозволи "разборита" употреба хидрохлорофлуоро карбоната (HCFCs). Индустијске нације су се на Конференцији у Копехнагену 1992. г. обавезале да престану до 2020. са производњом свих супстанција за које се зна да могу угрозити озонски омотач. Примјера ради, производња у свијету CFCs супстанција износила је милион тона годишње, а 1995. ова продукција је износила 360 000 тона. Наводно, даља производња је била разлог што Лондонски уговор дозвољава земљама у развоју увоз или *производњу* CFCs до 2010. године. Сиромашне земље, предвођене Индијом и Кином, указале су да проблем CFCs нијесу креирале оне, већ богате земље, и да сада захтјев да се пређе на сигурније и много супље технолошке алтернативе у циљу обнављања оштећеног озонског слоја, који су оне угрозиле, није могућ без помоћи богатих земаља. Ове земље су, у циљу помоћи земљама у развоју, формирале 1990. г. Мултилатерални фонд, са циљем преласка на скупље алтернативе производње ових материја. Слична ситуација је са једном другом супстанцијом (бромметаном), која такође осиромашује озонски слој. На састанку у Лондону 1995. г., земље у развоју (гдје и ми спадамо) сложиле су се да престану са производњом у HCFCs 2010. г., и да замрзну употребу бромметана 2002. године. Услов је био да земље у развоју добију од богатих земаља новац за прелазак на скупу технологију. Пошто поминути Мултилатерални фонд није још скупио обећану суму новца (свега 85% обећане суме), још није дошло до конкретних аранжмана, па су поједине земље наставиле стару активност. На примјер, Кина је у 1995. г. употребила 80% више CFCs него 1993. г.

Радиоактивност и радиоактивни отпад. Према литератури, до 1992. г. у свијету је било 429 нуклеарних централа, од чега 94% у индустријским земљама. Још 105 централа је у фази изградње, а од овог броја 81% ће бити у развијеном свијету. Присуство опасне радиоактивности у животној средини може бити двојако: а) *одлагање крајњег производа* – отпада у нормалним процесима рада. Радиоактивни отпад се данас ставља у челичне контејнере, и пошто је забрањено потапање ових контејнера у морске дубине, они се одлажу у земљу (пећине, јаме и слично), "чекајући боља времена и технолошка рјешења", до његовог природног губитка радиоактивности; б) други облик присуства повећане радиоактивности у животној средини су *акцидентни* у нуклеарним *електранама*, гдје долази до "бјежања" радиоактивног материјала, и зависно од количине може бити локалног, регионалног или глобалног значаја (случај Чернобила и др.).

Независно од мирнодопске употребе нуклеарне енергије, овом треба додати контаминацију сва три медијума (ваздуха, воде и хране) планете, услед тестирања више од 2000 нуклеарних бомби тзв. нуклеарних проба, не рачунајући оне бачене на Јапан (Хирошиму и Нагасаки) са стотинама хиљада мртвих и озрачених. У сваком случају, излагање радиоактивном зрачењу проузрокује тешке здравствене промене (радијациона болест), које се најчешће завршавају летално.

"Смог" је мјешавина дима, магле и сумпор-диоксида, и најчешће се јавља изнад великих градова у условима јако израженог аутомобилског саобраћаја или уопште при недовољном сагоријевању фосилних горива, гдје интензивна сунчана свјетлост проузрокује фотохемијске реакције у загађеним ваздушним масама, ухваћеним у метеоролошким инверзионим слојевима. У литератури, по негативном дјеловању "смога" на здравље посебно се помињу Лондон, Лос Анђелес и други градови. Најчешће су погођена дјеца, старије особе које већ пате од неке болести као што су астма, емфизем, срчани болесници чак и тешки пушачи. Лондонски смог који се десио децембра 1952. г, назван "смог убица", за неколико дана проузроковао је смрт изнад уобичајене нормале за више од 4000 људи. Иначе кованица "смог" води поријекло од енглеских ријечи "smoke" (дим) и "fog" (магла).

Хемијски удеси. Од многих хемијских удеса који су се десили посљедњих година у свијету, због обима и тежине довољно је овом приликом споменути Бопал (Индија), гдје је дошло до наглог отпуштања у ваздух отровне материје – метилизоцијаната из једне хемијске фабрике. Том приликом за веома кратко вријеме умрло је преко 2500 особа и отровано на десетине хиљада. У нашој земљи постоји двадесетак предузећа хемијске индустрије које је обухватила тзв. "карта могућих хазарда", и која, уколико се стриктно не поштују одговарајући прописи производње и заштите околине, могу да загаде и угрозе животну средину. Ове латентне "хемијске бомбе" свуда у свијету су под строгим надзором инспекција, најчешће националног нивоа.

ѓ) Земљиште и храна

Земљиште. У овом дијелу спомињемо земљиште само као простор за производњу хране или као простор који загађењем може директно или индиректно утицати на животну средину и здравље човјека. У Југославији од 6,245.000 ha земљишта 4.867.000 ha је обрадиво, а оранице чине 59,7%. Чињеница да по становнику долази 0,60 ha (1993.г.) пољопривредних површина указује да постојеће земљиште није лимитирајући фактор за унапређење производње хране (нпр. Холандија има само 0,15 ha) (Лазич и сар., 1996. г.). Поређења ради, према OECD-а потребно је око 0,48 ha обрадивог земљишта да би се једној особи обезбиједила уравнотежена и разноврсна исхрана у годину дана. У свјетским размјерама, сада се располаже само са 0,24 ha по становнику, што

очигледно указује на нашу велику предност за садашњост и будућност (Михајлов, А., Андрић, Б., 1995.г.). Међутим, као и у другим областима људске активности, земљишни простор, а посебно његов продуктивни дио, бива угрожен (урбанизација, индустријализација, градња хидроелектрана и других објеката инфраструктуре), што проузрокује редукцију плодних површина. Сматра се, да се на тај начин у нашој земљи сваке године губи више од 4000 ha плодног земљишта.

У принципу постоје четири врсте деградације земљишта: ерозија, нестајање шума, физичке промјене и хемијске промјене. Основни показатељи квалитета земљишта су: продуктивност (плодност, хидрологија, токсичност), стање угрожености (контаминација, квалитет вода) и *здравствени показатељи*, као посљедица.

Најчешћи загађивачи земљишта, зависно од развоја, могу бити: хемијска индустрија и складиштење, гасификација угља, петрохемијска индустрија, метална индустрија и рударство, прерада дрвета, земљиште око жељезничких пруга, одлагање /бацање/ опасних отпадних материја и друго.

Постоје два типа загађивања земљишта: *на мјесту и индиректно*. Први је резултат директног испуштања загађујуће материје у земљиште, као резултат акциденталног испуштања или исцуривања хемикалија у току производног процеса или у фази складиштења, као и директно и намјенско уношење у земљу, као што су вјештачка ђубрива, пестициди и др. Други тип загађења земљишта је резултат индиректног трансфера хемијске материје и обично обухвата велике површине, па најчешће испирањем ове материје и доспијевају у површинске и подземне воде, чија употреба може представљати опасност за здравље (наводњавање биљака, бунари, и др.).

Поред наведених података о загађивачима земљишта, све се чешће спомињу *ерозија земљишта и уништавање вегетације* као веома ограничавајући фактори за просперитет једног друштва. Постоје подаци који указују да се сваке године у свјетска мора спере толико плодне земље да би се на њему могла обезбиједити производња хране за 30 милиона становника. Или, на пољима изложеним ерозији приноси су 5 и више пута мањи. У цијелом свијету процесу засољавања је изложено 40% наводњаваног земљишта. Рачуна се да је досад уништено и деградирано земљиште укупне површине 20 милиона km², што је више од укупне површине земљишта које се обрађује и користи (20 милиона km²). Рачуна се да се годишње по свим основама губи 50–70 хиљада km² обрадивог земљишта. Посебно је на нашој планети угрожена шумска вегетација ("киселе кише", неконтролисана сјеча и др.). Шуме на земљи нестају брзином од 100 хиљада km² годишње. Насупрот томе, пустиње се шире брзином од 60 хиљада km². Можда као илустрација деградационог дјеловања човјека у прошлости може послужити примјер Палестине и Месопотамије, које су прије неколико

хиљада година представљале колијевку пољопривреде, а данас ову област покривају израбљено земљиште и пустиња.

У оквиру деградације земљишта посебно мјесто заузимају отпадне материје или отпад (стакло, пластика, отпаци хране, гума, текстил, метали, шут и др.) Према поријеклу и садржини, разликује се: *комунални отпад*, који настаје на јавним површинама (чишћење града и насеља) и у домаћинству; *индустријски отпад*, који настаје у процесима примарне производње или употребом разних прерађивачких технологија, затим у саобраћају и другим разним облицима употребе и потрошње материјала; *специфични (опасни) отпад* који настаје употребом природних и вјештачких материјала у разним дјелатностима, а који може угрозити живот и здравље људи или животну средину у цјелини.

Потрошачка друштва, нарочито западних земаља, стварају огромне количине отпадног материјала по глави становника. Само земље Европске економске заједнице (ЕЕЗ) годишње створе око 2 милијарде тона отпадака. Интересантни су подаци за поједине земље из 1990. г., који показују накупљање отпадака kg/по глави становника: САД 762 kg, Аустралија 679 kg, Канада 630 kg, Јапан 344 kg, Велика Британија 313 kg, Француска 272 kg, Италија 263 kg, Немачка 317 kg (Keeling, C.D., Vacastow, R.V., 1990.г.).

И код нас, нарочито у великим градовима, проблем отпада постаје веома актуелан, било да се ради о правовременом скупљању и одношењу на за то предвиђена мјеста, или се ради о дивљим сметлиштима – депонијама. Сматра се, да само у ближој околини Београда има око 300, а Новог Сада око 150 различитих депонија. На примјеру Новог Сада за 1991. г., наводе се подаци 174.300 kg/дан, а ако се има у виду број становника (200.318), онда испада да се скоро 1 kg отпада по становнику дневно одбацује.

Имајући у виду структуру отпада (органиског и неорганиског поријекла), у свијету се (па и код нас) за њихово уништавање употребљавају различити методи и технологије, а у последње вријеме у развијеним земљама приступа се рециклажи сировина.

Када се ради о практично "неуништивим" отпадним материјама, као што су пластични производи, који не подлијежу природној деградацији (100 до 1000 година), појава тзв. *биодеградибилних* пластичних маса и њихових производа на тржишту прихваћена је са великим одушевљењем. Производња овакве пластике је скупља него *не-биодеградибилне* (досадашње), али будуће рестрикције у прилог заштите животне средине биће одлучујуће за њену употребу.

Храна. Примјеном великог броја агрохемикалија и других хемијских супстанција, као и савремене механизације у развијеном дијелу свијета, знатно су повећани количина и квалитет прехранбених производа. И овдје, као и у другим областима производње, постоји дра-

стична разлика у приносу између развијених и неразвијених земаља, тим више ако се узме у обзир проценат радне снаге ангажован у пољопривреди. Према подацима од 1995. г. (FAO), проценат запослених у пољопривреди у Непалу износи 91,7, Руанди 91,3, Етиопији 74,5, Бангладешу 68,5, док у Великој Британији овај проценат износи 2,0 и САД 2,3, Канади 3,3, Њемачкој 4,6 и Јапану 6,4.

Још од античких времена је познато да су загађене–контаминирани храна и вода биле извор болести и умирања. За изазивање болести путем хране и воде која се употребљава за припрему исте "одговоран" је велики број биолошких и хемијских материја. Неке од ових материја умножавају свој токсични потенцијал у току изазивања болести. Иако хемијске материје, као што су *адитиви*, *пестициди*, *пестициди* и др., изазивају велику забринутост јавног мњења, оне су *de facto* мање важне као узрочници акутног обољевања изазваног путем уношења хране. Досадашња искуства из ове области показују сљедећи редослијед "одговорности": *бактеријска контаминација* око 70%, *хемијске супстанције* око 10%, *вируси*, *паразити* и друга мулти-типна етиологија око 5% и *непознати фактори* око 20%.

Проблем обољевања са "полако дјелујућим" хемијским супстанцијама са или без кумулације далеко је теже доказати, и до данашњих дана траје недоумица у погледу валидности неких статистичких параметара у односу на хуману популацију. Потенцијални ефекти континуираног уношења "малих количина" хемијских супстанција уобичајено се процењују на основу екстраполације података тзв. дуготрајне студије – хронична токсичност на експерименталним животињама. Избор животињских врста, по реакцији што ближе човјеку и интерпретација резултата су и данас извор контраверзних ставова чак и међу експертима–токсиколозима. Подаци о задесним (акутним) и професионалним (хроничним) тровањима на људима су веома драгоцене за просуђивање, али је њихов број мали у односу на број хемијских супстанција које су појављују у разним производима на тржишту, па се корисно могу употријебити само за та или слична хемијска једињења. Ако кажемо, да наша цивилизација зависи од даље екстензивне употребе хемикалија ("ера хемије прелази у 21. вијек") и да се од данас познатих 14 милиона хемикалија око 100 хиљада налази на тржишту (Shkolenok G., 1996), онда постаје јасније до наш живот умногоме зависи од присуства ових супстанција у храни, води, ваздуху и земљишту. У сљедећој Табели приказаћемо хемијске супстанције које се налазе у употреби развијених земаља.

ХЕМИЈСКЕ СУПСТАНЦИЈЕ У УПОТРЕБИ
– индустријске земље –

Врста	Број	Извор података*
Активни састојци пестицида	1.500	EPA
Активни састојци љекова	4.000	FDA
Адитиви љековима (побољшање стабилности, спречавање раста бактерија и др.)	2.000	FDA
Адитиви хране (са хранљивом вриједношћу)	2.500	FDA
Адитиви хране (продужење вијека трајања производа)	3.000	FDA
Остале хемикалије у свакодневној употреби	50.000	EPA

* EPA (Environmental Protection Agency)
FDA (Food and Drug Administration)

Процјена Свјетске здравствене организације (WHO) да је преко 90% обољења изазвано еколошким чиниоцима указује да исхрана у овоме има изузетан значај, било да се ради о њеном дефициту, неадекватном коришћењу или загађењу већ наведеним контаминантима. Посебна категорија становништва гдје неисправна храна може оставити на здравље трајне посљедице су труднице и њихово потомство, а шире гледано – дјеца и старије особе. Из ових разлога, квалитет и здравствена исправност хране спадају у основне чиниоце здравља и болести, па се у цијелом свијету инсистира на прецизним " нормама квалитета и исправности намирница ", које имају законску вриједност у форми строгих прописа. И овдје, као и случају воде, постоје интернационалне и националне норме и критеријуми, који дозвољавају присуство разних хемијских материја у траговима (пестициди, тешки метали и др.) за које се сматра да њихово уношење у току живота неће проузроковати оштећење здравља. По релевантној оцјени за то надлежних институција и органа, сматра се да је здравствена исправност намирница у нашој земљи добра, иако има и драстичних случајева микробиолошког и хемијског загађења. Интересантна је анализа квалитета неких намирница (сирева, млијека и других млечних производа, конзерви, сухомеснатих производа, алкохола и безалкохолних пића) у Београду у току јула 1995. г. до јула 1996. г., које је спровео Покрет потрошача Београда, при чему је нађено сљедеће: екстра-квалитета 7,9%, одличног квалитета 20,1%, врло доброг 16,1%, доброг 15,5%, задовољавајућег 7,6%, а елиминисано је 33,1% због микробиолошке

или хемијске неисправности (или оцијењено незадовољавајуће) (Богосављевић, П., 1996. г.).

Умјесто закључка

Пред нама је размеће два вијека, два миленијума и двије цивилизације, старе XX вијека и нове XXI вијека. Цивилизација XX вијека препуна је материјалних и умних остварења, од оних која су препородила човјеков живот на земљи продуживши му вијек до оних која су у стању да га брзо униште, угрожавајући истовремено планету земљу. Ван сваке сумње, упоредо са развојем друштва расли су и еколошки проблеми, да би се са индустријском револуцијом и касније почели јасније испољавати. Индустријска револуција је глорификовала људски ум и његову слободну вољу, тако да га је морално и бићем одвојила од осталог живота. У питању је антропоцентрична филозофија, етика и пракса, према којој све што није човјек и његов непосредни интерес и све што је на супрот његове воље – нема властити смисао, нити било каква права. Многи аутори кажу, да овакав став човјека према околини, и природи уопште, не загађује и не уништава само физичке услове човјекове егзистенције "већ да загађује у још већој мјери духовну храну". Постаје очигледно, да је у нашем животу и први пут у 4000 милиона година живота на земљи, један специјес ("homo sapiens") почео да изазива прогресивне еколошке промјене на нивоу читаве биосфере, угрожавајући не само свој опстанак већ и опстанак других врста на Земљи. Иако наука у принципу служи прогресу човјечанства, њој се може и приговорити: Природне и техничке науке силно су увећале човјекову моћ (па и ону деструктивну) према природи, а друштвене и хуманистичке нијесу на вријеме схватиле и снажније упозориле на могуће негативне посљедице инструментализације науке у индустријској цивилизацији, нарочито у току друге половине XX вијека. Из ових разлога кључни еколошки проблеми нијесу више ограничени у простору и времену, постају универзални, те се о њима данас расправља са политичког, економског, здравственог и других аспеката човјековог живота на националном и интернационалном нивоу. Постоји обиље података који указују на опасно угрожавање животне средине (неки су наведени у овом излагању), али такође постоје непознанице о коначности еколошких ефеката у односу на биосферу. Из споменутих и доста неспоменутих података ситуација се може приказати, или још боље сажети, у изразима *извјесносћ* и *неизвјесносћ*.

Извјесносћ: Постоје ограничења апсорптивних капацитета у односу на отпадне продукте и токсичне супстанције, као и опорављивост и адаптивност биолошких система. Садашња тенденција повећања искоришћавања природних залиха и енергије као и повећања ко-

муналног, индустријског и других отпада у високоразвијеном друштву *није еколошки одрживо*. Ако се ова активност не стави под контролу кроз промишљена социјална дјеловања, доћи ће се до краја, било као резултат исцрпљења залиха или, више могуће и озбиљније, као посљедица иреверзибилног оштећења биосфере отпадним продукцијом и технолошким процесима. Кобне промјене у биосфери већ су присутне на регионалном и глобалном нивоу.

Неизвјесност: Непознато је колико дуго биосфера као систем може да поднесе садашњи и будући обим популације, да преживи еколошка оптерећења која јој је наметнуло присуство човјека на земљи. До сада није познато која специфична еколошка промјена (или промјене) представља највећу опасност за овај систем.

У основи, из литературних података могу се извести три могућности:

Прва, промјене које се могу десити у биосфери могу бити такве природе да их човјечанство неће моћи поднијети и доћи ће до краја живота човјека на земљи.

Друга могућност: може доћи до катастрофе, или серија катастрофа, остављајући у неким областима земље "острвца" живих људи, да "намакну" колико недостаје за живот.

Трећа могућност: да постојећи и будући ниво културе друштва високе енергетске потрошње (*IV еколошка фаза*) предузме и претрпи брзе трансформације, укључујући, поред осталог, фундаменталне промјене, широко уважавање монструозних еколошких апсурда садашње ситуације. Ако ове промјене у култури понашања дођу на вријеме, може доћи до стварања новог "*биолошки сензитивног друштва*", које ће бити у стању да живи у хармонији са природом, задовољавајући параметре здравља екосистема биосфере и хумане популације. То значи, да треба постојеће и будуће научне, технолошке, економске и друге капацитете усмјерити на остваривање *V еколошке фазе* тзв. "*фазе одрживог развоја*", која би омогућила продужетак неограничене човјекове активности без коначног исцрпљења ма којег материјалног и енергетског извора.

Термин "*одрживи развој*" први пут је употријебљен у човјечјој активности према искоришћавању шума и риболову, када долази до "одрживог приноса или производа." Наиме, дрвеће, рибе и неки биолошки специјеси (врсте) способни су да расту и репродукују се брзином која је већа од оне потребне само за одржавање њихове популације стабилном. Ови "растући" капацитети дозвољавају одређеној врсти да повећа и замијени популацију која се дешава приликом природних несрећа. Тако, могућа је "жетва" извјесног процента дрвећа, рибе и других специјеса сваке године без њиховог исцрпљења и редукације популације испод основног броја. Док број (количина) убирања стоји у односу растуће популације и занавља себе саму, пракса коришћења ових

или сличних добара постаје неограничена и добија назив "одржив принос". Ова активност постаје неодржива са почетком искоришћавања капацитета који прелази величину раста или репродукције. Сличан концепт се може примијенити на *снабдијевање њишником водом*, на *земљиште* и на способност природних система као што су *атмосфера* и ријеке да апсорбују полутанте–загађиваче а да не буду оштећени.

Као контраст, глобални тренд, који смо поменули у виду неконтролисаног раста популације, губитак биодиверзитета и др., могу се сматрати примјерима који онемогућавају постојање "одрживог развоја или приноса", или просто нијесу одрживи у будућности.

Не сматрам се компетентним да у вези са наведеним подацима говорим о есенцијалним *економским*, *политичким*, *социјалним* и *технолошким* промјенама, које једно високо развијено индустријско друштво мора да предузме у циљу обезбјеђења прихватљивог животног квалитета и благостања крајем овог и почетком новог миленијума, тим више што наша земља није достигла ниво развијених земаља. Штавише, она у својим економским плановима предвиђа даљи раст енергетске и друге потрошње, по систему који су употребљавале данас развијене земље (нарочито када је у питању технологија), а које оне из поменутих и других разлога полако напуштају. У прилог овог наводимо примјер: друштва будуће *Еколошке фазе*, за остварење исте, поред осталог предвиђају за заустављање прогресивних климатских промјена драстично смањење употребе фосилних горива, на 40% садашњег нивоа потрошње. Међутим, пошто је овај феномен глобалан, земље у развоју би требало да смање потрошњу фосилних горива за више од 60%, како би допринијеле превенцији будућих климатских промјена.

Садашња политичка, економска и технолошка реалност и антагонизми који владају у свијету између различитих друштвених система и уређења показују да је веома тешко или немогуће, постићи консензус за неопходне промјене које воде ка фази "одрживог развоја". С друге стране, еколошка реалност а не политичке и економске мораће да доминира у будућим међународним договорима и конференцијама о овој проблематици, ако се по предвиђању еколошких стручњака (различитог профила) жели, да човјек буде на планети у сљедећих 50, 100 или више година.

ЦИТИРАНА И ДРУГА ЛИТЕРАТУРА

1. Haeckel, H.E.: *Generelle Morphologie der Organismen*. G. Reiner, Berlin 1866 (iz knjige: *Chemical Victims*, Richard Mackarness, Pan Book Ltd., London 1980)

2. Boyden, S., Dovers, S.: *Natural-resource Consumption and Its Environmental Impacts in the Western World. Impacts of Increasing Per Capita Consumption*. *Ambio*, Vol. 21, No 1, 63–69, 1992.
3. Saenger, J. (ed.): *The State of the Earth*, Unwin Hyman, London 1990
4. Veselinović, S.D.: *Main Causes of Environmental Pollution*. Arch. Toxicol. Kinet. Xenobiot. Metab.: VII Congress of the Toxicologists of Yugoslavia, pp 141–147, Beograd 1998.
5. Павловић, В.Н.: "Чисте технологије угља и животна средина" *Ecologica* 5, бр. 2, 28–34, 1998.
6. Лазић, Б., Божићарсвић, Д., Јокић, Н., Вукобратовић, Р.: "Правци производње и пласман хране у Југославији". *Храна и исхрана*: Vol. 37, Но 1–4, 59–62, 1966.
7. Михајлов, А., Андрић, Б.: "Управљање отпадима у области заштите здравља као део интегралне заштите животне средине". *Еко-Конференција '95*. Зборник радова, стр. 173–178, Нови Сад 1995.
8. Keeling, C.D., Bacastow, R.V.: "Impact of Industrial Cases on the Climate. In: *Energa and Climate* (compiler Geophysics Study Committee). *National Academy of Sciences*, p 72–95, Washington DC 1977.
9. Schkolenok, G.: "The potential of the IRPTC – PC data banka and other relevant tools for hazard and risk assessment. EUROTOX Education Workshop on Modern Trends and Principles of Chemical Safety, Szeged, Hungary, August 1996.
10. Богосављевић, П.: "Приказ организација и основних резултата покрета потрошача Београда", с. 213, Извод радова, *IX Југословенски Конгрес о исхрани*, Котор 1996.
11. Pierre, G.: "L'environnement", Presses Univer. de France, 1971 (У нас: "Све о животној средини" БИГЗ 1979).
12. Војводић, В.: "Токсиколошки приступ у оцењивању исправности хране". *Храна и исхрана*: Вол. 37, Бр. 1–4, стр. 68–77, Београд 1996.
13. Војводић, В., Вељковић, В.: "Теоријске могућности за изучавање штетних утицаја појединих хемикалија на живе организме". Арх. хиг. рада: 32, 311–319, 1981.
14. Матовић, М.: "Човек и животна средина". Научна књига, Београд 1994.
15. Sors, A.: "Assessing the health risks of global pollution". *Ambio*, No 9, 89–96–1980.
16. Ramel, C.: "Man as a Biological Species. *Ambio*, Vol. 21, No 1, 75–78, 1992.
17. Shrader-Frechette, K.: "Ethics and the environment". *World Health Forum*, Vol. 12, 311–320, 1991.
18. Kjellström, T.: "Health hazards of the environment – Measuring the harm". *World health*, 2–5, June 1988.
19. Johnston, G.H.: "Man and his environment". *National Planing Association*, Washington 1973.

20. Wasunna, E.A., Wyper, D.Y.: "Technology for health in the future". World Health Statist. Quart.: Vol. 51, No 1, 33–43, 1998.
21. Adams, O.B., Hirschfeld, M.: "Human resources for health—challenges for the 21st century". World Health Statist. Quart.: Vol. 51, No 1, 28–32, 1998.
22. Долинскаја, Л.Д., Киткова, Н.Г.: "Человек и земља". Издатељство Московсково универзитета, Москва 1994.
23. Savić, I. i sar.: "Foundation for developing a strategy of biomonitoring in the Republic of Serbia (Yugoslavia): a review". The Environment: Vol. 1, No 1–2, 1–14, Beograd 1997.
24. Реимер, Н.Ф. "Екологија" (Теорији, закони, правила, принципи и гипотези)". "Россија Молодаја", Москва, 1994.
25. Милошевић, М., Виторовић, С.: "Основи токсикологије са елементима екотоксикологије". Научна књига, Београд 1992.
26. Goodman, G.: "Energy and Development: Where do We Go From Here?" *Ambio*, No 14, 85–92, 1985.
27. Рио декларација УН о животној средини, Савезно министарство за развој, Београд 1992.
28. Агенда 21., Напори Уједињених нација за бољу животну средину у 21. веку. Савезно министарство за развој, Београд 1992.
29. Health Hazards of The Human Environment. World Health Organization, Geneva 1972.
30. Concern for Europe's Tomorrow. Health and the Environment in the WHO European Region. WHO European Centre for Environment and Health. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 1995.

Academician Vladimir Vojvodić

ECOLOGICAL PROBLEMS AT THE THRESHOLD OF 21ST CENTURY AND THEIR IMPACT ON ENVIRONMENT AND HEALTH

S u m m a r y

Present and future problems of ecology and the environment may essentially be observed as a consequence of biological successes of mankind, that is by predominating role of human on various ecosystems and his capacity to "skip" biological control mechanisms. In addition to introductory remarks on ecology and the environment, the paper tackles *ecological phases* of development of individual and society from the standpoint of technological achievements and energy con-

sumption, from early times until present. The elements of environment like: population growth, water and supply problems, air, soil and food, and other, have been presented with basic indicators of their condition, which directly or indirectly have already imperiled or which may imperil human health, irrespective if these are the developed or developing countries. Exactly, some mentioned ecological problems like: "acid rains", "ozone holes", "radioactivity and radioactive waste", "chemical pollution of air, water etc.", obtain presently regional or even global character, what is attributed mainly to uncontrolled industrial, agricultural and economic activity of highly developed countries. Present state, if one wants preservation of human and his environment, indicates, that in the 21st century merciless exploitation and destruction of land resources may not be continued, without reverse effects on preservation of human race and of other species of biota on Earth.

Already evident changes in biosphere (of lower or higher intensity) influenced organisation of a series of meetings on national and international level, up to the United Nations, on which there was discussed about the problems of ecology and human environment in recent twenty years. Having observed present and future problems in this field, regardless of the reality in assessment of future condition of environment in the country, all meetings had a warning character. Some certainties and uncertainties for the future of survival of human on Earth on the threshold of 21st century were mentioned in the report.

