

Предраг Сталетић Нада Сталетић

ОДРЖИВИ РАЗВОЈ



Висока школа електротехнике и рачунарства

Предраг Сталетић, Нада Сталетић

ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Висока школа електротехнике и рачунарства
2017.

ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Уџбеник

Аутори:

Предраг Сталетић (1952)

Нада Сталетић (1985)

Рецензенти:

др Аца Марковић

др Живорад Васић

Издавач:

Висока школа електротехнике и рачунарства струковних студија, Београд,
Војводе Степе 283

За издавача:

проф. др Вера Петровић, директор

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Штампа:

Развојно-истраживачки центар графичког инжењерства, ТМФ Београд

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд
502.131.1(075.8)

620.9 (075.8),

СТАЛЕТИЋ, Предраг, 1952-

Одрживи развој: уџбеник / Предраг Сталетић, Нада Сталетић -
Београд, Висока школа електротехнике и рачунарства, 2017.

(Београд, Развојно-истраживачки центар графичког инжењерства ТМФ)

248 стр. : илустр. ; 25 цм

Тираж: 30.

Библиографија: стр. 237-241.

ISBN: 978-86-7982-263-5,

1. Сталетић, Нада, 1985- [аутор]

а) Одрживи развој

б) Обновљиви извори енергије

COBISS.SR-ID 236147212

ПРЕДГОВОР

Уџбеник Одрживи развој настао је за потребе наставе из истоименог предмета који се реализује на специјалистичким студијама студијских програма Специјалистичке студије Нове енергетске технологије и Мехатроника на Високој школи електротехнике и рачунарства у Београду.

Материја је изложена у пет поглавља: *Генеза и развој концепта одрживи развој; Миленијумски циљеви човечанства; Деградација и заштита животне средине; Обновљиви извори енергије и Управљање отпадом.*

Захваљујемо се рецензентима, проф. др Аци Марковићу и проф. др Живораду Васићу на корисним сугестијама које су допринеле да овај уџбеник буде садржајнији и квалитетнији.

У Београду, маја 2017.

Аутори

I ГЕНЕЗА И РАЗВОЈ КОНЦЕПТА ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Различита значења појма *Одрживи развој*

Светско становништво стално се повећава. Најстарије процене полазе од претпоставке да је десет хиљада година пре нове ере на Земљи живело десет милиона људи. Око 1500. године број становника на планети износио је 350 милиона. Уопште узев, у средњем веку ниво здравствене заштите становништва био је врло низак, а бројне епидемије харале су људским насеобинама и односиле су на десетине хиљада живота. Производња материјалних добара у условима натуралне привреде једва је задовољавала потребе људи. Висок наталитет није имао за последицу нагло повећање светског становништва, јер здравствена заштита готово да и није постојала, па је стопа смртности одојчади била врло висока. Епидемије, за које друштво није имало решење, пустошиле су читаве регије и огромне просторства су остала без људске врсте.

Геолошка активност планете, изражена кроз деловање бројних вулкана и снажних вулканских ерупција, успоравала је напредак и повећање светског становништва. У петнаестом и шеснаестом веку забележена је врло јака вулканска активност на Исланду. Честице лаве и сумпор диоксида, ношене ветровима, проузроковале су тровање природног света на ширем подручју Европе. Прекограничним природним загађењем нарочито је био захваћен део северне Италије, данашња Белгија, Француска и делови Немачке.

Број становника на Земљи у периоду пре настанка индустријске цивилизације (око 1830) био је релативно мали, степен трошења природних ресурса и деградација животне средине као природна последица појачане људске интервенције у природи, нису имали значајнији утицај.

Са настанком индустријске цивилизације долази до значајних промена, како у повећању броја становника, тако и у све интензивнијем

трошењу природних ресурса и нарушавању опште равнотеже у природи.

Милијарда светског становништва остварена је тек почетком деветнаестог века. Индустијска цивилизација је у пуном развоју. После периода колонизације, земље колонизатори постају економски најнапреднија друштва. Њихове привреде заснивају се на индустрији као најважнијој привредној грани. Почетком деветнаестог века већ се уочава разлика у богатству, заједничком и личном стандарду развијених и неразвијених земаља. Већ око 1830. године процењује се да су развијене земље три пута богатије од неразвијених.

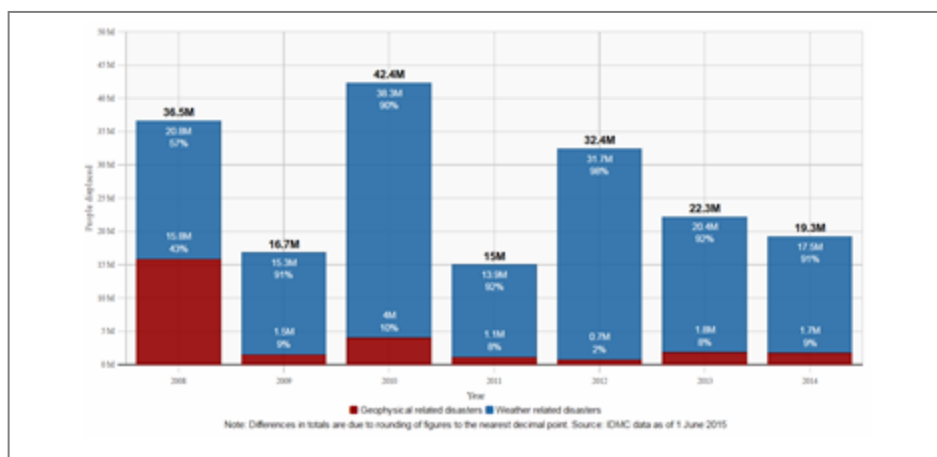
Индустијско доба пуно је изазова. Ново време има за последицу побољшање квалитета живота, побољшање нивоа здравствене заштите и продужење живота. У време Римске Империје просечан људски век износио је тридесет година. Крајем двадесетог века животни век је значајно продужен. У земљама са највишим заједничким и личним стандардом износио је више од седамдесет пет година. Просечан животни век у свету у 2016. години износио је за жене 71,1 година, док је за мушкарце просечно трајање живота 67 година.

Једна од последица продужења трајања људског века јесте убрзано повећање светског становништва. Процењује се да је број становника 1950. године износио две и по милијарде људи. Почетком 1974. године на Земљи живи четири милијарде људи. У октобру 2000. године процењује се да је живело шест милијарди људи. Процене за јул 2016. године су да је на Земљи живело 7,323,187,457 људи. Стопа наталитета је различита: смањен је наталитет у најразвијенијим и средње развијеним друштвима. Стопа наталитета у неразвијеним друштвима и даље је висока и износи до 3% годишње. Просечна стопа наталитета у свету у 2016. години износи 2,42%.

Нагло повећање светског становништва има за последицу повећано трошење природних ресурса и даљу деградацију животне средине. Светске резерве стратешких сировина, нафте, воде за пиће, могу да трају још четрдесет до педесет година, ако се настави садашњи степен експлоатације.

Земља је пренасељена. Могућност да планета апсорбује отпад и друге штетне утицаје су истекли. Способност да се произведе храна и енергија су на измаку. Човечанство се у свему приближава лимитима природе.

Раст светских природних катастрофа у последњих четрдесет година. Учесталост светских катастрофа које односе хиљаде људских живота и наносе огромну материјалну штету, феномен је који је у снажном порасту. Повећање броја катастрофа у свету у директној је вези са повећањем степена експлоатације природних ресурса, деградацијом животне средине и променом климе.



Графикон 1. Тренд елементарних непогода у свету у периоду од 2004. до 2014. године, изазваних геофизичким активностима (земљотреси, цунами и вулканске ерупције) и климатским променама (торнада, поплаве и сл).

У периоду од 2004. до 2014. године између 20 и 36 милиона људи широм света постали су жртве елементарних непогода. У порасту је број елементарних непогода и број жртава изазваних променом климатског фактора (оркани, поплаве и сл). Истовремено, у паду је број жртава елементарних непогода изазваних геофизичким активностима (земљотреси и вулканске ерупције).

Извори воде за пиће. Готово 50% становништва Земље има проблем са недостатком бактериолошки и хемијски исправне воде за пиће. Вода је загађена неконтролисаним коришћењем хемикалија у

пољопривреди, индустрији и домаћинству и одлагањем отпада у чврстом стању у природи у зонама извора воде за пиће.

Светско море. Количине рибе у светском мору смањиле су се испод нивоа који рибарима доноси профит. Разлози су бројни: прекомерни излов рибе и хемијска и друга загађења светских мора, која настају тако што се хемијски, нуклеарни и други отпади одлажу у светска мора или тако што се хемикалије и друге врсте опасних отпада неконтролисано одлажу у реке.

Земљиште. Употреба вештачких ђубрива, пепстицида и хербицида у пољопривреди има за последицу тровање обрадивог земљишта. Такође, из разних разлога количина обрадивог земљишта се смањује, било као последица климатских промена, којима се обрадиво земљиште претвара у пустиње, било крчењем пољопривредног земљишта и његовим претварањем у грађевинско земљиште. Сваке године Земља изгуби око 24 милијарди тона обрадиве земље.

Шуме. Непланско и неконтролисано крчење шума као последица намирања све већих потреба дрвне индустрије довели су шумске системе у различитим подручјима планете до ивице уништења. Смањење површина под шумама има за последицу смањење природних резервоара воде и поремећаје климе. Сваке године планета изгуби 17 милиона хектара шуме.

Редукција биодиверзитета. Преко 34.000 биљних врста и 5.200 животињских врста широм света су пред изумирањем. Бројне биљне и животињске врсте нестану пре него што стекну статус заштићених. Глобална брзина изумирања биљних и животињских врста износи око 20.000 врста годишње. Нестанак врста има за последицу губитак читавих еко система. Врсте у природи међусобно су зависне једна од друге. Последице одумирања врста су: нестанак хране, систем филтрирања, везивање тла, нестанак влаге, промене климе, и тд.

Атмосфера. Уништењем озонског слоја у атмосфери се стварају озонске рупе. Претња да ултра-виолетни зраци униште већину живота (врста) на земљи постаје реална. Концентрација угљен-диоксида и других штетних гасова значајно се повећала у последња два века. Емисија штетних гасова у атмосферу настаје као последица индус-

тријског доба. Постоје везе између концентрације угљен-диоксида и повећања просечне температуре на Земљи (глобално загревање). Земља се загрејала за око 0,5 °C током двадесетог века, односно око 1°C, почев од периода коришћења фосилних горива (око 1830). NASA је средином јануара 2017. године издала саопштење да је у 2016. години настављен тренд глобалног загревања земље. У односу на 2015. годину, повећање просечне температуре износи 0,07 °C. Процењује се да ће се у блиској будућности планета загревати за 0,4°C годишње. Очекује се да глобална температура ваздуха на планети порасте за 1- 4°C до 2100. године, упркос напорима и резултатима у спровођењу концепта одрживог развоја. Загревање планете ових размера имаће за резултат пораст нивоа мора и промену у расподели снабдевања воде за пиће. Промене температуре одразиће се на здравље људи, виталност шума, као и на пољопривредну производњу. Већа количина воде у атмосфери проузроковаће у одређеним регионима земље поплаве, клизишта и друге врсте катаклизми. У другим регионима света исти феномен изазваће сушу.

Седамдесетих година прошлог века у свету је постепено формирано уверење да су природни ресурси ограничени, да је степен њихове експлоатације велики и да се морају предузети организовани напори човечанства како би се зауставила деградација животне средине и сачували природни ресурси за будуће генерације.

Термин *одрживи развој* у непосредној је вези са потребом организоване бриге за очување планете.

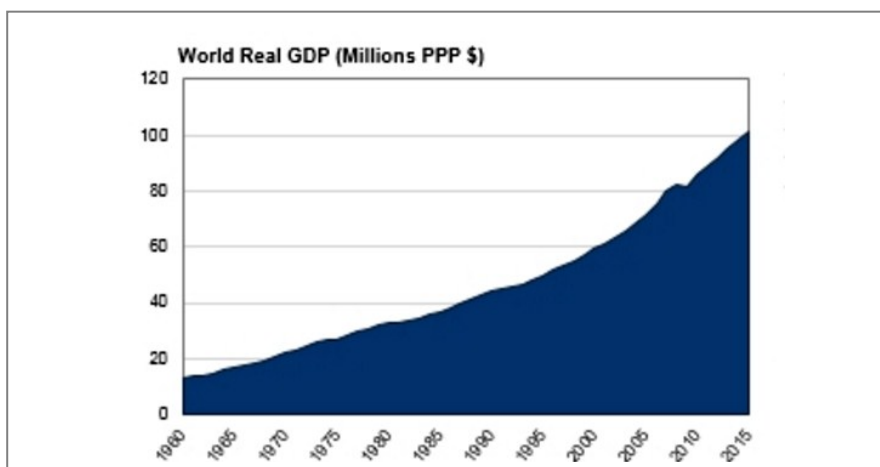
Термин *одрживи развој* је новијег датума. Сматра се да је први пут употребљен на самиту Уједињених нација о заштити животне средине, одржаном 1982. године у Најробију.

Појам **одрживог развоја** уведен је због потребе да се преиспита досадашњи концепт друштвеног развоја, посебно примењиван у економији високо развијених земаља, који се заснива на сталном повећању стопе раста и профита.

Раст без граница се показао као веома неповољан за планету Земљу у толикој мери да ће мало шта остати за будуће генерације.

Људско друштво као део природе мора да се уклапа у њен носећи капацитет. Животна средина (природа, у ширем смислу) има свој носив капацитет, тј. *границу до које може подносити промене и поремећаје*.

Раст светског друштвеног производа у двадесетом веку је тако висок да се не може поредити ни са једним периодом из раније историје. Економија заснована на употреби машина (индустријализација) има за последицу увећање друштвеног богатства код једног броја држава, повећање разлике између сиромашних и богатих региона планете, неконтролисано трошење природних извора и загађење животне средине.



Графикон 2. Раст светског бруто домаћег производа у последњих педесет година, исказан у хиљадама милијарди долара

Графикон 2, на којем је приказан преглед раста светског бруто производа кроз историју, допуњавамо податком да је после 1953. године раст светског бруто производа настављен и да је у 2015. години износио 100 хиљада милијарди долара. У економским анализама податак о динамичном расту светске привреде истицан је као велико достигнуће нашег времена. Међутим, обзиром да је темпо деградације животне средине убрзан, немогућност премошћавања јаза између деловања економских система и природе је више него очигледна. Економски просперитет има за последицу да сваке године планета губи 17 милиона ха шума, било због претварања у пољопривредно

земљиште, производње дрвета, коришћења дрвета као горива или као последица загађења ваздуха и киселих киша. Годишњи губици плодног земљишта са обрадивих површина се процењују на 24 милијарде тона. Концентрација угљен-диоксида расте по стопи од 0,4% годишње као последица сагоревања фосилних горива и уништавања шума, тако да се ефекат стаклене баште непрекидно повећава. Загађење ваздуха достиже здравствено претеће максимуме у стотинама градова широм света.

Светско богатство у међувремену је толико увећано да се на највећим светским берзама (тржиштима сировина, новца и хартија од вредности) дневно обави промет од 20 милијарди америчких долара. Повећање светског богатства у епохи индустријализације последица је повећаног степена експлоатације природних ресурса.

Све до шездесетих година прошлог века постојала је равнотежа између нивоа привредног развоја и квалитета животне средине. У односу на планету, привреда као главни загађивач животне средине и потрошач природних ресурса још увек је радила *малим капацитетом*, што је угрожавало животну средину у непосредној близини фабрика. Број моторних возила, загађивача атмосфере, био је ограничен. Ово је период када се још увек не звони на узбуну. Нема еколошких покрета, нити држава има потребу да правном регулативом уреди област заштите животне средине. Озонски омотач је целовит, просечна температура планете је стабилна и задржава се на око 16,5 °C.

Седамдесетих година захуктала тржишна привреда у све већој мери нарушава животну средину, неконтролисаним испуштањем у атмосферу штетних гасова, честица, испуштањем отровних материја у реке, загађењем извора воде за пиће и загађењем земљишта. Евидентна је повећана експлоатација природних ресурса, нафте, угља и других руда, као и воде, сеча шума, тако да се већ тада указује на време у којем ће живети поколења без довољно кључних ресурса за цивилизован живот.

Историјски гледано, први који је указао на проблеме са којима ће се човечанство суочити, плаћајући данак индустријској цивилизацији био је руски визионар *Константин Едуардович Цијалковски*. Цијалковски је још 1915. године изрекао забрињавајућу мисао, која

сваким даном добија на тежини: „Земља је колевка човечанства, али у колевци се не може вечно живети!“.

Почетком седамдесетих година јављају се прве, јасно уобличене идеје о одрживом развоју. У радовима *Мориса Ланга*, канадског научника и дипломате, уобличава се концепција о друштву које ће на глобалном нивоу трагати за решењима смањења загађења животне средине, смањења друштвеног сиромаштва, родних, верских и других неједнакости, као и изналажења алтернативних извора енергије, који ће планету учинити чистијом, а будућим генерацијама оставити довољно природних ресурса за просперитет и перспективу.

Генеза и развој концепта одрживи развој

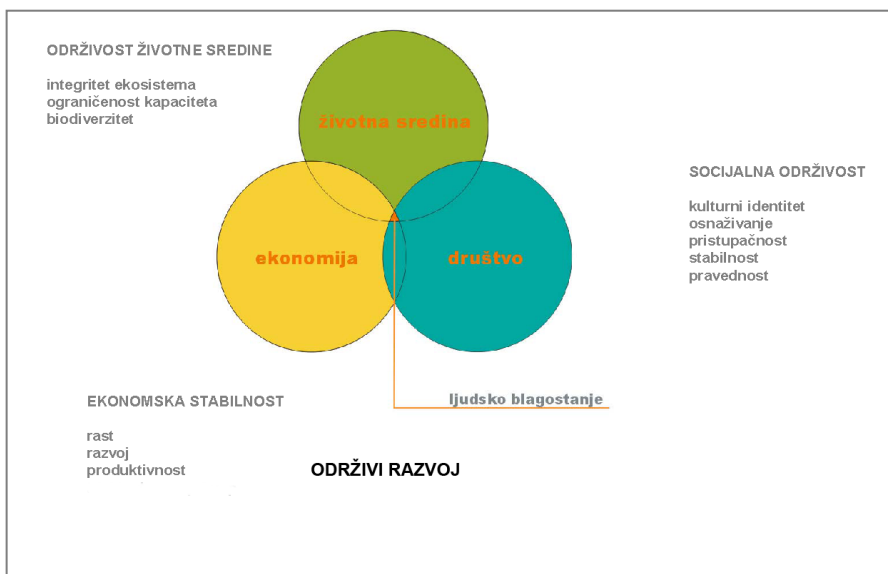
Данас се термин одрживи развој употребљава у различитим значењима.

Конференција Уједињених нација о одрживом развоју у Јоханесбургу (2002) концепт одрживи развој сагледава као комплекс процеса: „... Преузимамо колективну одговорност да унапредимо и ојачамо међусобно зависне, међусобно ојачавајуће стубове одрживог развоја – економског развоја, друштвеног развоја и заштите природне средине – на локалном, националном, регионалном и глобалном плану“.

Из цитираног документа се види да су кључни чиниоци концепта одрживог развоја: економија, друштвени односи посматрани као степен остварења слободе и друштвене правде и једнакости за све људе, што укључује смањење социјалних разлика и сиромаштва и заштита животне средине.

У најширем смислу, под одрживим развојем подразумева се међузависност животне средине, друштвених и економских система, као и промовисање једнакости и правичности кроз јачање јавне моћи и осећаја глобалне припадности. То је концепт који се заснива на идеји

да споји најбоље аспекте са различитих становишта и да усклади развој човечанства са заштитом природе.



Графикон 3. Одрживи развој сагледава се као јединство и узајамно деловање три елемента: животне средине, економије и карактера друштвених односа

Реч *развој* у овој дефиницији уводи два важна аспекта овог концепта: *мултидисциплинарност*, јер развој не може бити ограничен на одређен број дисциплина или области, већ је примењив на цео свет, свакога и све у њему, сада и у будућности. Други аспект је да не постоји постављен циљ, већ *континуитет развоја* је *циљ развоја*. Концепт *одрживи развој* базиран је на два принципа:

1. принципу *потреба*, укључујући услове за очување прихватљивог животног стандарда за све људе и,
2. принципу *ограничења* капацитета животне средине да задовољи потребе садашњости и будућности, одређене технолошким развојем и социјалном организацијом.

Под одрживим развојем подразумева се развој који се заснива на обрасцима потрошње и производње који не деградирају природне изворе, штите човекову околину, промовише једнако право на посто-

јање и усмерен је на искорењивање сиромаштва. Одрживи развој као концепт подразумева способност човечанства да *спроводи сталне реформе* у најважнијим сегментима постојања и организовања (заштита и унапређење животне средине, економија, политика), са циљем да сачува и продужи равнотежу између људске врсте и природе, као амбијента и услова живота на земљи.

Одрживи развој подразумева да човек природу сачува на *одрживим основама* и да је користи онолико колико дозвољава њено репродуковање. Уколико се природа експлоатише неконтролисано и прекомерно у односу на капацитет животне средине, то води нарушавању еколошке равнотеже и еколошким катастрофама.

Концепт одрживог развоја *ставља у први план квалитет животне средине*. Одржање квалитета животне средине на нивоу који осигурава перспективу човечанству је суштина концепта одрживог развоја.

Квалитет животне средине мора се континуирано унапређивати, а да би се овај циљ постигао, примењују се одговарајући поступци:

1. Сагледавање и процена могућих неповољних ефеката актера економских ентитета и политички организованог друштва на животну средину, да би се избегло нерационално трошење енергије и сировина, очувао природни свет и спречило уношење штетних материја у животну средину.
2. Предвиђање ризика које носе процеси угрожавања животне средине и оптимизација тих процеса тако да се на минимум смањи еколошки ризик.
3. Елиминација узрока угрожавања животне средине. Ово се постиже превентивним мерама. На пример, пречишћавањем отпадних индустријских вода, како би се смањио ризик деградације површинских вода, смањење или искључење употребе пестицида у пољопривреди, као и азотних и других вештачких ђубрива, чијом употребом долази до нарушавања природе и деградације извора воде за пиће.
4. Етички однос према животној средини који подразумева здраву животну средину за све генерације, очување њених потенцијала,

рационално коришћење природних ресурса и усклађени развој који не угрожава вредности животне средине.

5. Стална брига о заштити животне средине, која се испољава кроз разумно људско понашање, свуда и на сваком месту, ради побољшања услова живота и спречавања еколошких катастрофа, уз стално подизање квалитета животне средине и ширење културе о заштити животне средине.
6. Потрошачки стил, присутан пре свега код производа робе широке потрошње, који води рачуна о квалитету производа и придржава се декларације квалитета, установљене од стране националних или међународних професионалних асоцијација. Саставни део потрошачког стила је амбалажа неодвојива од производа. Амбалажа треба да буде урађена од материјала који је биоразградив и може да се рециклира, са утиснутим међународним знаком за рециклажу.
7. Уравнотежени демографски раст становништва, усклађен са капацитетом животне средине и са обезбеђењем здраве хране, становања и опремања стана, радног места, превоза у саобраћају, здравствене заштите, образовања, одевања и других одређеница квалитета живота.

Одрживи развој претпоставља коришћење природних ресурса, који подразумева склад између будућих и садашњих потреба. Концепт одрживог развоја може се реализовати оријентацијом на измењен технолошки развој, (у поређењу са досадашњим технолошким развојем) и институционалне промене у друштву, од микро људских заједница до глобалног друштва.

Организованим активностима светске заједнице, кроз међународне организације и бројне међународне форуме, урађене су препоруке у оквиру стратегија одрживог развоја у различитим областима, као што су: чист ваздух и вода, снабдевање водом, енергија, коришћење земљишта, домаћинства, управљање отпадом, транспорт и здравствена заштита људи, смањење друштвеног сиромаштва.

Концепт одрживог развоја је вишедимензионалан. Три су главна подручја одрживог развоја која се међусобно преплићу и условљавају: *екологија, економија и сфера политике.*

Еколошке димензије одрживог развоја

Управљање опасним и безопасним отпадом и емисијама штетних гасова;

Употреба обновљивих извора енергије;

Елиминација токсичних материја.

Друштвене димензије одрживог развоја

Здравље и сигурност људи;

Утицај локалне заједнице на квалитет живота;

Корист од хендикепиране групе људи.

Економске димензије одрживог развоја

Стварање нових тржишта и могућност развоја трговине;

Смањење трошкова кроз већу ефикасност – мања експлоатација енергије и материјалних извора;

Стварање додатне вредности.

Спровођење концепта одрживог развоја скопчано је са проблемима високих трошкова примене такве политике на нивоу микро и макро друштвених ентитета. Прелазак са класичних извора енергије, заснованих на потрошњи фосилних горива, која контаминирају атмосферу, на нове, обновљиве изворе енергије подразумева трошкове које тешко могу да поднесу и најбогатије земље света. Зато државе које живе у подручју јужне хемисфере, у неразвијеним земљама Африке, Азије и Јужне Америке немају материјалне претпоставке за спровођење доследне политике одрживог развоја.

Друштвено сиромаштво и нарушавање еколошких система јесу појаве које су комплементарне. Ово све показује колико је

концепт одрживог развоја сложен и на свој начин противречан и како је завистан од великог броја чинилаца.

Одрживи и неодрживи развој – паралеле

Сличности и разлике између приступа одрживог и неодрживог развоја дат је у следећој табели у форми компаративних предности и недостатака.

Одрживи развој	Неодрживи развој
Циљеви побољшања квалитета живота - темеље се на општој дефиницији, укључујући друштвене и еколошке факторе	Циљеви су само подизање животног стандарда - темеље се на финансијама које су темељ нашег благостања и среће
Постоји међусобна повезаност између привредних, друштвених и еколошких проблема. Они се решавају на целовит начин да се постигну трајна решења која се темеље на хармонији.	Привреда, друштво и природа три су различите, засебне групе проблема, те се држи да здрава привреда аутоматски води у здраво друштво и сигурну животну средину.
Гледа на потребе будућих генерација као на потребе данашњих генерација и тражи избегавање проблема у будућности тиме што се на њиховом решењу ради данас.	Ствари се побољшавају краткорочно. Углавном се оставља будућим генерацијама да их реше.
Води се рачуна о природи и његовом капацитету да буде потпора људском деловању у свим одлукама,	На животну средину се гледа као на луксуз - треба га заштитити само ако то можемо учинити сопственим снагама.
Равнотежа важности индивидуалних права с колективном одговорношћу.	Тежиште је углавном на појединцима и индивидуалним правима.
Планирана је сарадња између експерата и обичних људи како би планови и предлози задовољили потребе људи.	Планирају експерти и специјалисти.

Табела 1. Компаративни приказ предности и недостатака две супротстављене концепције о односу друштва према условима сопствене егзистенције

Друштво које насилнички угрожава животну средину, егоистички убрзавајући обим потреба, запада у својеврсну противречност и сукоб са законима живљења и постојања и лишава себе будућности. Зато је циљ сваког рационалног друштва да уместо антагонизма у односима природе и друштва ствара хармонију и односе хармоничног допуњавања.

Нарушавање природне равнотеже, редукцијом биодиверзитета, повећањем угљен-диоксида и других штетних гасова у атмосфери, настају промене које се не могу поправити у периоду од сто година.

Принципи за одржање равнотеже у природи:

Да би се одржала равнотежа у природи треба се држати следећих принципа:

Принцип историчности (праћења историје промена животне средине);

Принцип систематичности по коме се морају уважавати и изучавати узајамна дејства позитивних и негативних међузависности;

Принцип биосферизма респектује се етичка вредност очувања биосфере и развија хуманистички концепт, неопходан ради очувања постојеће средине, која бива нападана и више него што од ње треба одузети;

Принцип адаптације врста на средину у којој живе што је покретачка снага еволуционог процеса, а развој у целини има адаптивни карактер. Технолошка еволуција је облик овладавања природним снагама и њихово подвргавање потребама друштва. Адаптација у смислу позитивног, рационалног, одрживог, своди се на утврђивање позитивних повратних веза између човека и средине у којој живи;

Принцип планетарног јединства има фундаментално значење за међународну активност у области заштите животне средине. Народи света и поред веза које имају у економским и политичким сферама, имају заједничке опште интересе и јединство циљева када су у питању природни ресурси, заштита река, заштита атмосфере, мора, океана, и тд;

Принцип приоритета без опасности по животну средину указује да економски и социјални програми морају доживети проверу у смислу превентивне заштите животне средине. Принцип се примењује у

области законодавства заштите животне средине и код процена утицаја на животну средину, с обзиром да економски фактори утичу на показатеље о квалитету живота;

Принцип одрживог развоја указује да се не сме изазвати конфликт између интереса садашњих и будућих генерација, већ реализацијом стратегије одрживог развоја сачувати и појачати услове за перспективу развоја, стално изражавајући бригу за будућност.

Сама идеја о одрживом развоју, као хумана, обећавајућа, може постати само илузија ако се не подвргава професионалној критичкој анализи и ако не нађе одраза у државним документима и законодавству, тј. ако се не уреди цео низ управљачких и других активности на њеном спровођењу.

Данас се говори о општем одрживом развоју глобалног друштва и о одрживом развоју примењеном на кључне области друштвеног живота.

Под општим одрживим развојем подразумева се јасна и конзистентна политика, утврђена било на нивоу човечанства као целине, било на нивоу државе, било на нивоу регија или ужих територијално-политичких целина. Овако одређена политика је свеобухватна и подразумева скуп мера, извршилаца, средстава, мониторинга и рокова за главна подручја друштвеног живота која се подразумевају под категоријом: *општи одрживи развој*.

Најважнија подручја општег одрживог развоја су:

1. заштита животне средине;
2. смањење сиромаштва;
3. успостављање облика власти у форми политичке демократије, у служби и под контролом грађана;
4. контрола над коришћењем ресурса Земље и прелазак на алтернативне и чистије, обновљиве енергетске изворе (гас, енергија Сунца, енергија ветра);
5. пољопривреда заснована на производњи здраве хране, без употребе пестицида, хербицида и вештачких ђубрива, које штетно делују на људе и домаће животиње;

6. заштита извора воде за пиће, која је одувек представљала сировину од судбинског значаја за локалне и глобалне људске заједнице;
7. Складан развој руралних и урбаних заједница.

Одрживи развој и друштвени напредак

Пре више од пола века економисти су поставили критеријуме друштвеног напретка који се односе на друштво. Према тим критеријума, друштвени прогрес постоји ако су испуњени следећи услови:

Национални бруто домаћи производ (БДП), остварен у претходној календарској години, стављен у однос према укупном броју становника, без обзира на продуктивно доба и запосленост. Одавде је добијан статистички показатељ – доходак по глави становника (*per capita*), исказан у америчким доларима. Критеријум: висина дохотка по глави становника примењује Међународни фонд за економски развој Уједињених Нација. Следећи критеријуми су: просечан животни век становништва, проценат становништва које се бави пољопривредном производњом као основном делатношћу у односу на укупно становништво у продуктивном добу, проценат неписмених и проценат људи који активно исповедају веру.

Мерење степена развијености глобалног друштва оствареним дохотком по глави становника у колизији је са концептом одрживог развоја. Нови приступи проблему друштвеног развоја човечанства и конкретних друштава, дефинисани политиком одрживог развоја, морају уважавати као чиниоце друштвеног напретка и друге факторе, који треба да омогуће равномернији друштвени развој, као и ослонац на алтернативне и обновљиве друштвене ресурсе.

Економска наука долази до нових агрегатних индикатора развијености друштва и оствареног благостања породице и појединца.

Индекс људског развоја (*Human Development Index* - HDI) формулисан од стране Фонда за развој Уједињених Нација (*UNDP*) и **Индекс одрживог економског благостања** (*Index of Sustainable Economic Welfare* - ISEW) који су развили Херман Дејли (Herman

Daly) и Џон Коб (John Cobb). Индекс људског развоја одређен је као *агрегатни индекс* и има вредности између 0 и 1. Сумира три индикатора: очекивано трајање живота, писменост, ниво образовања и трајање школовања и остварени ниво националног дохотка.

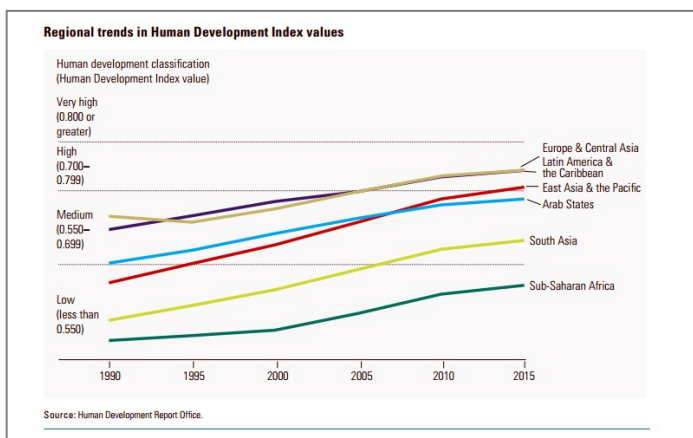
Према овој методологији исказивања оствареног друштвеног богатства, неразвијеним државама сматрају се земље у којима је постигнут индекс људског развоја између 0,300 и 0,499. Средње развијене земље имају остварен индекс људског развоја између 0,500 и 0,799. Најразвијеније земље бележе индекс људског развоја од 0,800 до 1.

Рангирање земаља према бруто домаћем производу (БНП) и према индексу људског развоја показује у одређеним случајевима велика одступања. Тако неке земље са ниским просечним дохоцима имају релативно високе индексе људског развоја и обрнуто.

	Human Development Index (HDI)	Life expectancy at birth	Expected years of schooling	Mean years of schooling	Gross national income (GNI) per capita	GNI per capita rank minus HDI rank	HDI rank
HDI rank	Value	(years)	(years)	(years)	(2011 PPP \$)	2015	2014
VERY HIGH HUMAN DEVELOPMENT							
1 Norway	0.949	81.7	17.7	12.7	67,614	5	1
2 Australia	0.939	82.5	20.4 ^a	13.2	42,922	19	3
3 Switzerland	0.939	83.1	16.0	13.4	56,364	7	2
4 Germany	0.926	81.1	17.1	13.2 ^c	45,000	13	4
5 Denmark	0.925	80.4	19.2 ^b	12.7	44,519	13	6
6 Singapore	0.925	83.2	15.4 ^d	11.6	78,162 ^e	-3	4
7 Netherlands	0.924	81.7	18.1 ^b	11.9	46,326	8	6
8 Ireland	0.923	81.1	18.6 ^b	12.3	43,798	11	8
9 Iceland	0.921	82.7	19.0 ^b	12.2 ^c	37,065	20	9
10 Canada	0.920	82.2	16.3	13.1 ^f	42,582	12	9
11 United States	0.920	79.2	16.5	13.2	53,245	1	11
12 Hong Kong, China (SAR)	0.917	84.2	15.7	11.6	54,265	-2	12
13 New Zealand	0.915	82.0	19.2 ^b	12.5	32,670	20	13
14 Sweden	0.913	82.3	16.1	12.3	46,351 ^g	2	15
15 Liechtenstein	0.912	80.2 ^h	14.6	12.4 ^b	75,065 ^h	-11	14
16 United Kingdom	0.909	80.6	16.3	13.3	37,931	10	16
17 Japan	0.903	83.7	15.3	12.5 ^c	37,268	10	17
18 Korea (Republic of)	0.901	82.1	16.6	12.2	34,541	12	18
19 Israel	0.899	82.6	16.0	12.8	31,215	16	19
20 Luxembourg	0.898	81.9	13.9	12.0	62,471	-12	20

Табела 2. Двадесет најбоље ранжираних земаља према оствареном Индексу људског развоја (HDI), у Извештају UNDP за 2015. годину

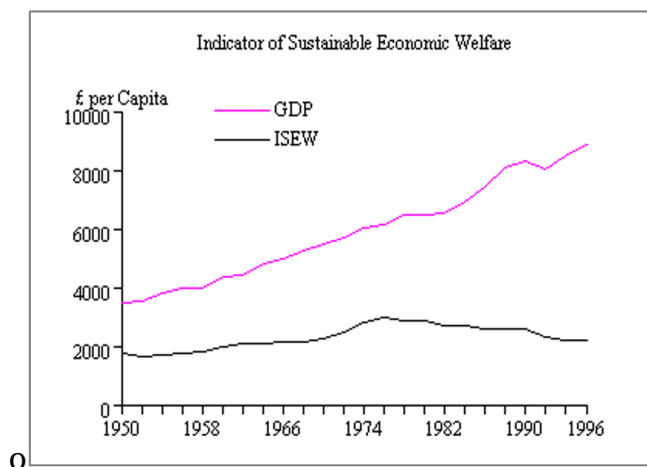
Међународни фонд за развој објавио је ранг листу земаља према методологији за израчунавање квалитета живота грађана за 2015. годину, која се базира на агрегатном индексу људског развоја.



Графикон 4. Дистрибуција светског богатства исказаног HDI индексом према светским регионима у 2015. години

Индекс одрживог економског благостања је најсвеобухватнији индикатор друштвеног напретка. Овај синтетички показатељ узима у обзир просечну потрошњу друштва, дистрибуцију друштвеног богатства на различите друштвене слојеве и степен деградације животне средине. Осим коригованих компоненти потрошње у индексу као последице неједнакости у расподели, обухваћени су и трошкови за заштиту животне средине, као и исцрпљеност необновљивих ресурса, губици обрадивог земљишта због ерозије тла и урбанизације, губици мочварног земљишта и трошкови настали као последица загађења ваздуха и воде. Овај индекс укључује и такве дуготрајне промене као што су глобално загревање и уништавање стратосферског озонског омотача.

Основна слабост индекса одрживог економског благостања је недостатак неопходних информација које формирају овај индекс. Ова констатација односи се на већину земаља света, а нарочито важи за земље у развоју.



Графикон 5. Индекс одрживог економског благостања – ISEW у поређењу са оствареним бруто националним производом у Великој Британији у периоду: 1950 – 1996. Без обзира што национални доходак по глави становника показује тенденцију сталног раста, ISEW индекс стагнира.

Чињеница да се досадашњи показатељи друштвеног просперитета не могу прихватати као исправни а да се истовремено говори о имплементацији концепта одрживог развоја, као и чињеница да се нови агрегатни индикатори не примењују у великом броју држава, јесу показатељи да се друштвена свест споро мења, као и свест појединаца – социјалних инжењера, политичара и научника. Такође, развој "зелене" економије као науке, која би могла одговорити изазову одрживог развоја, наилази на препреке и отпоре и то је видљиво и у овом случају.

Деградација животне средине почетком деведесетих година попримила је такве размере да су се као последица појавила неравнотежна стања ширих размера, а штете по животну средину су стале увећавати трошкове.

Историјски посматрано, прво озбиљно упозорење на могућност глобалног угрожавања животне средине и неконтролисаног трошења

ресурса планете, које настаје као последица неконтролисаног индустријског развоја, дошло је 1972. од **Римског клуба**. Експерти ове међународне организације указали су на опасност све већег нарушавања еколошке равнотеже због претеране и неконтролисане експлоатације минералних и енергетских ресурса планете.

Чланови Римског клуба упозорили су на границе економског раста, као и на чињеницу да све већи економски раст има своје друго лице које се огледа у смањењу резерви природних богатстава на Земљи и све већој загађености животне средине. Стручњаци су упозорили на међузависност пораста броја становника, производње хране, индустријских енергетских активности, потрошње минералних и енергетских сировина и деградације животне средине.

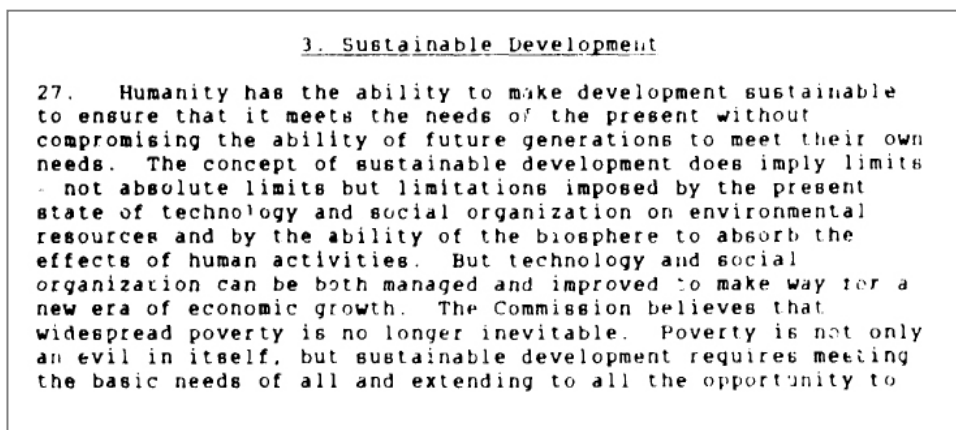
На конференцији Уједињених Нација о заштити животне средине у Најробију, употреби природних ресурса и свеобухватном планирању (1982) формиран је концепт одрживог развоја (*Sustainable Development*).

Концепт *одрживи развој* у протеклом периоду претрпео значајне измене. Ради се пре свега о чињеници да је концепт одрживог развоја данас далеко садржајнији од утврђеног у документима међународне конференције Уједињених Нација из Најробија.

Брундтланд извештај

Гро Харлем Брундтланд (1939 -), премијер Норвешке (1986-1989), сматра се аутором уводног извештаја на редовној скупштини Уједињених Нација, одржаној септембра 1987. године у Њујорку. Извештај Светске комисије за животну средину и развој, који је саставила Брундтландова са сарадницима, публикован је под називом: *„Наша заједничка будућност“*. Документ наишао на велику пажњу светске јавности и стручњака који се професионално баве питањем одрживог развоја планете. Неки аутори овај догађај сматрају преломним у напорима светске заједнице да покрене ствар са мртве тачке, после којег се са декларација и упозорења прешло на спровођење утврђених стратегија и политике одрживог развоја.

У обимном документу, публикованом на енглеском језику на 318 страница, прихваћеном за службени документ 45. Редовног заседања Генералне скупштине Уједињених Нација под бројем: 25 а/42/25/, указује се на последице које на животну средину има неконтролисани демографски и економски раст, као и на потребу редефинисања концепта одрживог развоја.



Слика 1. Копија странице документа *Наша заједничка будућност*

Извештај је пружио подстрек дискусији о критеријумима и условима одрживог развоја, као нове концепције светске економске и еколошке политике. Одрживи развој као могућа етапа ка главном циљу глобалног опстанка захтева темељно преуређење еколошког учинка свих привредних активности.

Брунтланд извештај послужио је као теоријска основа за утврђивање конкретних задатака који ће обавезивати међународну заједницу, државе, регије и локалну управу у погледу активног деловања и спровођења концепта одрживог развоја.

Почетак деведесетих година прошлог века означио је прекретницу у прихватању концепта одрживог развоја од стране највећих ауторитета, глобалних и регионалних центара моћи. Најпре је концепт одрживог развоја усвојила Европска Унија 1990. године, а Уједињене

нације учиниле су то исто 1992. године. Усвајање овог концепта на глобалном нивоу допринело је сазнање да је дошло до великих промена у схватању значаја очувања и унапређења животне средине и међузависности привредних активности и стања животне средине.

Значај међународних стандарда ISO 14001 и ISO 20000

На Другој конференцији светске индустрије о еко-менаџменту (*Environmental management*), у документу под насловом: *Пословна повеља за одрживи развој*, донетој 1991. године, извршене су припреме за доношење међународних еколошких стандарда. Постављени су захтеви, који су касније ушли у еко – менаџмент системе: ISO 14000 (светски систем, постављен децембра 1996) и BS 7750 (Велика Британија).

Стандарди у области заштите животне средине засновани су на концепту одрживог развоја и омогућују мерење утицаја пословних активности на животну средину. Стандарди се односе на:

1. рационално коришћење необновљивих ресурса, потрошњу енергије и алтернативних извора енергије;
2. дејства на животну средину у току производње и употребе производа;
3. одлагање и рециклирање отпадних материја;
4. информисање потрошача и еколошко обележавање производа и услуга.

Околински менаџмент продужетак је менаџмента контроле квалитета (ISO 9000). Основни стандарди еко менаџмента ISO 14001:2004 су:

1. Приоритет организације

Прихватити да је управљање заштитом животне средине један од највиших приоритета организације и кључни чинилац одрживог развоја; развијати политику, програме и праксу обављања делатности на начин повољан за животну средину.

Обједињено управљање

Потпуно укључити политику, програме и праксу заштите животне средине у сваки посао, као битан елемент управљања свим пословним функцијама.

Поступак побољшавања

Полазећи од законских прописа, стално побољшавати политику, програме и учинак заштите животне средине, водећи рачуна о развоју науке и технике, потребама купаца и очекивањима друштвене заједнице; примењивати све критеријуме заштите животне средине у међународним размерама.

Образовање запослених

Образовати, стручно оспособити и мотивисати запослене да своје активности обављају свесни своје одговорности за животну средину.

Претходно оцењивање

Оцењивати утицаје на животну средину пре почетка нове активности или пројекта, као и по престанку рада постројења или напуштања локације.

Производи и услуге

Развијати или испоручивати производе или услуге који немају штетан утицај на животну средину и који су безбедни у предвиђеној употреби, економични у погледу потрошње енергије и природних ресурса и могу се рециклирати, поново употребити или безбедно одложити на отпад.

Савети купцима

Саветовати, а по потреби и образовати купце, трговце и јавност за безбедно коришћење производа, њихов транспорт, складиштење и одлагање на отпад; ово важи и за пружање услуга.

Постројења и активности

Развијати, пројектовати и експлоатисати постројења, а такође обављати активности водећи рачуна о економском трошењу енергије и

материјала, као и о одрживом коришћењу необновљивих ресурса, свођењу на најмању меру штетног утицаја на животну средину и стварања отпада, као и о одговорном одлагању отпада.

Истраживање

Обављати или подстицати истраживања утицаја на животну средину који потичу од сировина, производа, поступака и процеса, емисија и отпада везаног за предузећа, ради свођења на најмању меру тих штетних утицаја.

Превентивне мере

Мењати производњу, маркетинг, као и коришћење производа или услуга, односно обављање активности, у складу са научним и техничким сазнањима, тако да се спречи озбиљна или неповратна деградација животне средине.

Уговарачи и испоручиоци

Помоћи да ове принципе усвоје уговарачи који раде за компанију, подстицати, а по потреби и захтевати побољшања њихове праксе да би била усклађена са праксом организације; подстицати шире усвајање ових принципа и од стране испоручиоца.

Спремност за случајеве опасности

Када постоје значајни ризици, развијати и одржавати планове за реаговање у случају опасности, заједно са службама спасавања, надлежним органима власти и месном заједницом, узимајући при томе у обзир потенцијалне прекограничне утицаје.

Трансфер технологије

Доприносити трансферу технологија и метода управљања повољних за животну средину, у привреди и у јавном сектору.

Допринос општим захтевима

Доприносити развоју државне политике и пословних, државних и међудржавних програма, као и иницијатива за образовање, ради јачања свести о потреби заштите животне средине, као и саме заштите животне средине.

Отвореност и дијалог

Јачати отвореност и дијалог са запосленима и са јавношћу, предвиђајући и реагујући на њихову бригу о потенцијалним ризицима и утицајима на животну средину, који потичу од активности, производа, отпада и услуга, укључујући и оне који имају прекогранични и глобални значај.

Усклађеност и извештавање

Мерити учинак на заштити околине; обављати редовно проверавање заштите животне средине и оцењивање усклађености са интерним захтевима компаније, законским захтевима и са овим принципима; информације у одговарајућем облику редовно достављати Управном одбору, акционарима, запосленима, органима власти и јавности.

Еколошки (*околински менаџмент*) **ISO 14001** прописан је крајем 1996. године. Последња ревизија извршена је 2004. године. Све је већи број светских компанија које усаглашавају своје пословање и пословне активности у складу са препорукама еко менаџмента. Компаније уграђују у свој систем квалитета и стандарде еколошког менаџмента најмање из два разлога. Најпре, јер је то у функцији промоције компаније у борби за освајање тржишта. Корисници свакако имају у виду да су производи и услуге које нуде тржишту компаније са усвојеним стандардима еколошког менаџмента, квалитетнији и за здравље корисника поузданији производи. Прихватање и имплементација еко менаџмент стандарда доноси предности компанији у односу на конкуренцију, према потенцијалним клијентима.

Такође, држава законодавном регулативом налаже свим привредним субјектима да своје пословне активности усмеравају тако да смањују степен деградације човекове околине. Компаније које добровољно усклађују своје пословање са еко менаџмент стандардима већ су усагласиле своје пословне активности у односу на околину, тако да не морају страховати од изрицања казни од стране државних инспекцијских служби, због непоштовање државне регулативе у области заштите животне средине.

Еколошки знак квалитета је битан за заштиту потрошача и заштиту животне средине. Еко обележавање производа који се појављују на тржишту је гаранција квалитета тих производа. Додељивање еко

знака за производе је услов њихове комерцијалне продаје с обзиром да се савремени потрошачи опредељују за еколошке производе.

Септембра 2005. године међународни конзорцијум за стандардизацију у Цириху (www.iso.org) објавио је допуну еко менаџмент стандарда. Један део ових стандарда тиче се бриге о производњи здраве хране. Стандард обавезује произвођаче житарица и крмног биља да редовно контролишу хемијски састав обрадивог земљишта до дубине од пола метара, а произвођаче меса, да сваком грлу, намењеном за људску исхрану, обезбеде идентификациони чип, који се може надзирати преко глобалног ГПС система. На тај начин, ствара се слика о подручјима здраве хране и спроводи се систем праћења производа, од биљне производње до производње меса.

Апликација еколошких стандарда ISO 14001 захтева екстерну еколошку проверу и добијање сертификата од стране акредитованог независног еко-оцењивача, који проглашава еколошку декларацију валидном. Том декларацијом привредно друштво стиче право на регистрацију своје делатности код надлежних државних органа. Након протока одређеног времена привредно друштво ће поново еколошки испитивати своју делатност, укључујући и поступак сертификације.

Међународна конференција о одрживом развоју у Рију

Прва конференција Уједињених Нација о одрживом развоју одржана је 1992. године у Рио де Жанеиру. По броју учесника (преко десет хиљада), медијском значају и одлукама, Конференција у Рију представља највећи светски скуп који је одржан у двадесетом веку, посвећен очувању, заштити и унапређењу животне средине и политици одрживог развоја човечанства.

Конференција у Рију одредила је смернице одрживог развоја човечанства у првим деценијама трећег миленијума.

Превладало је уверење да се животна средина не може очувати и унапређивати парцијалним политикама и мерама, већ је то једино могуће интегралним приступом проблему - имплементацијом концепта одрживог развоја.

Конференција у Рију одржана у време кад су стандарди о значају права човека и о људским слободама постале доминантни критеријум напретка за све земље. Значајно је да је на конференцији закључено да је деградација животне средине својеврстан облик дискриминације човека и спутавање његових слобода, те се стога решавању проблема животне средине придаје све већи значај као суштинском питању за отклањање неравноправних разлика које постоје у свету и унутар појединих земаља.

Снажно је стављен фокус светске заједнице на евидентан проблем друштвеног сиромаштва. Истакнуто је да је сиромаштво најтежи облик деградације животне средине и да се глобални проблеми животне средине не могу решити ако се не елиминише сиромаштво које притиска две трећине светског становништва, ако развијене земље не измене свој расипнички начин производње и потрошње, односно ако се не започне са праведнијим коришћењем природних ресурса и ако се не успостави нов облик партнерства између развијених и неразвијених земаља, уз одговарајуће измене у механизмима финансирања.

Да би се омогућило остваривање одрживог развоја, заштита животне средине треба да буде интегрални део развојног процеса. Ради остваривања одрживог развоја и вишег квалитета живота за све људе, државе треба да ублаже и укину неодрживе начине производње и потрошње и да подстичу одговарајућу демографску политику. Проблеми заштите животне средине се најбоље решавају уз учешће свих заинтересованих грађана на одговарајућем нивоу. Стандарди животне средине, државе треба да ускладе са својим могућностима, да примењују превентивне мере.

Промовисан је приступ да загађивач треба да сноси трошкове загађивања (начело: *загађивач плаћа!*), национални органи треба да унапређују финансирање заштите животне средине и коришћење економских инструмената. Државе треба да сарађују у духу глобалног партнерства у циљу очувања, заштите, обнављања здравља и јединства еко система Земље.

Циљ:

Студенти треба да се упознају са настанком, развојем и значајем концепта одрживи развој. Сечено знање о интегралној заштити животне средине, уравнотеженом економском расту и смањењу друштвених неједнакости студенти треба да примене у професионалном и друштвеном ангажману.

Резиме:

Земља је колевка човечанства, али и у колевци се не може вечито живети (Цијолковски). Са индустријском цивилизацијом и све већом употребом фосилних горива у индустрији и свакодневном животу, са повећањем стандарда становништва (прелазак из друштва оскудице у друштво потрошача и купца), повећава се *траг* који човек оставља у природи. тај траг последњих деценија тако је снажно присутан да се човек с правом посматра као инвазивна врста, која неповратно мења карактер природе као *ареала* – животног простора за сва жива бића на Земљи.

Земља има свој носећи капацитет. То другим речима значи да може да задовољи животне потребе ограниченог броја становника. Међутим, светско становништво се из године у годину повећава у просеку за нових 85 до 90 милиона људи. Процењује се да је током 2016. године на планети живело и трошило природне ресурсе око 7 милијарди и 420 милиона људи.

Идеја да се успостави контрола над степеном деградације животне средине настаје почетком седамдесетих година прошлог века.

На самиту Уједињених нација о проблемима заштите и одржања животне средине, одржаном 1982. године у Најробију први пут је употребљен термин одрживи развој.

Концепт одрживи развој прецизно је одређен на редовном јесењем заседању генералне скупштине Уједињених нација 1987. године, у извештају *Наша заједничка будућност*. Овде је први пут истакнуто да је заштита и унапређење животне средине услов опстанка човечанства и свих врста које живе на Земљи. Овај процес неодвојив је од економских ентитета. Уравнотежен економски развој, заснован на

експлоатацији природних ресурса који ће уважавати потребе генерације које ће се тек родити, јесте битан услов за разумевање неопходности везе између економије и економске политике економских ентитета и мера заштите и очувања животне средине.

На првом Самиту Уједињених нација, посвећеном одрживом развоју, одржаном у Рију 1992. године, усвојена су стратешка документа. У Агенди 21. јасно су прецизирани послови, рокови и извршиоци који треба да се спроведу како би се зауставио процес даље деградације животне средине и даљег сиромашења дела светског становништва.



Графикон 6. Концепт одрживог развоја стваран је и уобличаван на самитима Уједињених нација

Концепт интегралне заштите животне средине заснован је на потреби очувања и заштите животне средине и биосфере у целини. Концепт је усмерен на глобалне проблеме и евидентну еколошку кризу, која се испољава кроз нарушавање озонског омотача, поремећаје климе, угрожавање и редукцију броја биљних и животињских врста (биодиверзитета), смањење површина под пољопривредним земљиштем, непланско крчење шумског фонда и, уопште, друге процесе који деградирају животну средину. Подра-

зумева се ангажовање свих актера на локалном, регионалном, националном и светском нивоу.

Идеја о интегралној заштити животне средине настаје осамдесетих година прошлог века, када долази до драматичних промена у свету. Бележи се све већа употреба фосилних горива, како у индустрији, тако и у домаћинствима за огрев.

То је период криза, уз назначено присуство низа егзистенцијалних проблема савремене цивилизације: политичких, друштвених, економских и еколошких. Сви ти проблеми траже нове приступе и нова решења. Приоритети се намећу различитим степенима критичности, с обзиром на различите друштвене системе, политичке заједнице и државе. Ниједна група проблема не трпи одлагање њиховог решавања а најкомплекснији приступ и најизгледнији начин решавања кључних проблема, савремена цивилизација види у одрживом развоју, који подразумева интегралну заштиту животне средине.

период	до 1970. г.	1970-1990.	после 1990.
Основни карактер	Неколико регулатива одређеног фокуса	Притисак и удо-вољавање захтевима	Превентивни приступ заштити животне средине
Генерални приступ	Отпад и загађење се не третирају као проблем	Контрола на крају процеса	Истраживање „животног века“ производа
Организација	-	-	Еколошки мониторинг
Управљање	Ограничено еколошко присуство	Еколошко присуство је функционално изоловано	Пуна еколошка интеграција
Трошкови	Ниски еколошки трошкови	Животна средина је трошак који треба минимизирати	Животна средина као добра стратешка околност

Табела 3. Генеза и развој идеје о интегралној заштити животне средине

Почетком деведесетих година прошлог века заштита животне средине улази у јавну свест као глобални проблем савременог друштва, директно повезан са статусом појединца или друштвене групе. Политика заштите животне средине се не ограничава само на техно-економском приступу развоју друштва. Деградација животне средине има за последицу поремећај социјалних односа. Сви проблеми су међусобно повезани и условљени и не постоје парцијална решења. Одбачено је схватање да друштво сме жртвовати квалитет животне средине и увећавати степен еколошке неравнотеже све док не постигне довољно висок ниво развоја и економске моћи за већу бригу о животној средини.

Концепт интегралне заштите животне средине однео је превагу на Другом Земаљском самиту о одрживом развоју, одржаном у Рију 1992. године. У Декларацији из Рија између осталог стоји: „У циљу остваривања одрживог развоја, заштита животне средине представља интегрални део развојног процеса и не може се одвојено разматрати од њега.”

Интегрална заштита животне средине подразумева примену мулти-дисциплинарних и интердисциплинарних мера, метода и поступака и њихову имплементацију у секторске политике развоја, ради омогућавања одрживог развоја и сталног унапређивања квалитета животне средине. Интегрални приступ подразумева усклађену примену различитих инструмената заштите, као што су еколошки и правни, технолошки, економски и други.

Начело интегралности у приступу развоју и заштити животне средине темељи се на следећим начелима:

начелу научности, односно на сазнању које је постигнуто у науци која за предмет проучавања има животну средину (екологија);

начелу континуитета и координације, које полази од затеченог стања животне средине, постојећих прописа који уређују ову материју, органа државне и локалне управе и нужности њихове сталне трансформације;

начелу селективности, које подразумева дефинисање најважнијих питања заштите животне средине. У најважнија питања заштите животне средине прибрајају се проблеми функционисања екосистема и његових саставних делова.

Принцип о одржавању функционалне и структурне стабилности еко система треба да буде основа стратегије и политика очувања здраве животне средине и стратегија привредног, технолошког, културног, односно укупног друштвеног развоја.

У уводном делу рада је указано да проблеми друштвеног развоја и проблеми заштите животне средине јесу подударни и међу зависни. Интегрисање развојне политике и политике заштите животне средине је важно у ситуацији када се убрзано погоршава стање животне средине, што кореспондира са смањењем природних необновљивих ресурса и изостајања мера заштите и ревитализације.

Кључни принцип који стоји пред социјалним инжењерима модерног доба могао би се одредити на следећи начин. *Пројекти развојног карактера морају бити усмерени на очување животне средине и на заштиту и одрживо коришћење природних ресурса.*

Развојне политике једнаку пажњу треба да поклањају очувању еко система и ревитализацији оштећених еко система. Примарна је превентива јер се многи уништени или оштећени еко системи не могу ревитализовати.

На самиту о одрживом развоју у Јоханесбургу потврђени су принципи и декларације из Рија, анализирани су остварени резултати у десетогодишњем периоду и истакнута је потреба да се даље ради нарочито на смањењу неједнакости између људи, искорењивању неписмености за одрасле до петнаесте године и на сузбијању заразних болести, изазваних недовољном основном здравственом заштитом у месту становања, неисправном водом за пиће и другим нехигијенским условима у којима живи велик број становника планете.

На последњем великом самиту Уједињених нација о одрживом развоју у Рију, 2012. године анализиран је пређени пут и достигнућа у периоду од две деценије. Нагласак је стављен на повећаној употреби обновљивих извора енергије.

Питања:

1. Генеа и развој концепта одрживи развој
2. Три стуба одрживог развоја
3. Одрживи и неодрживи развој – паралеле
4. Одрживи развој и друштвени напредак
5. Брутланд извештај
6. Значај ИСО 14001 и 20000 стандарда
7. Међународна конференција о одрживом развоју у Рију
8. Концепт интегралне заштите животне средине

Литература:

1. Предраг Сталетић, *Одрживи развој, са освртом на стратегију заштите животне средине Републике Србије*, докторска дисертација, Народна библиотека Србије, COBISS.SR-ID: 513486242 (2007)
2. Nada Staletić, Predrag Staletić, *Geneza i razvoj koncepta održivog razvoja*, 6th International Scientific Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development - SED 2013, October 4.-5., 2013., Uzice, Serbia
3. Brundtland Commission, "*Report of the World Commission on Environment and Development*". United Nations, 1987
4. *Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије*, 2008, www.sera.gov.rs – приступљено 15. марта 2017.
5. М. Пантелић, Б. Јордовић, Г. Браун, Д. Брковић, *Екологија и заштита животне средине*, Технички факултет, Чачак, (2007).
6. <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/06/st10/st10917.eno6.pdf> - ревидирана стратегија одрживог развоја Европске Уније (приступљено 18. марта 2017)
7. Andevski, M. (2006) *Etička utemeljenost održivog razvoja*. Teme, 30(3): 411-426

II МИЛЕНИЈУМСКИ ЦИЉЕВИ ЧОВЕЧАНСТВА

Дистрибуција светског богатства

Друштвено богатство различито је распоређено међу појединцима, грађанима једне државне заједнице. Откад постоји држава, постоје велике неједнакости у личном богатству. Око тог питања увек се водила борба. Највећи број ратова у историји изазван је ради борбе над контролом богатства.

Као што постоје разлике у материјалном богатству унутар једне државе, као територијалног, етничког и културолошког ентитета, тако постоје и разлике у богатству држава које су чланице светске заједнице.

На почетку деветнаестог века спроведена су прва истраживања са циљем да се уради компаративна анализа материјалног богатства држава тога доба. Утврђено је да се разлика између најбогатијих и најсиромашнијих држава изражавала односом 1:3. Другим речима, најбогатије земље биле су три пута богатије од најсиромашнијих држава света. Јаз је временом растао: богати су све богатији, а сиромашни – све сиромашнији. На размеђу векова најбогатије земље биле су 97 пута богатије од најсиромашнијих.

Са индустријализацијом и доминацијом тржишне економије, поједине државе су се издвајале и бележиле су, објективно, већу стопу прироста.

Један од кључних фактора који је довео до великих неједнакости између богатих и сиромашних држава и светских региона одиграо се у деветнаестом и двадесетом веку. Историјски, у овом периоду, захваљујући дисциплини, војној надмоћи на копну и мору, писмености и доброј организацији, један број европских држава (укључујући и неке ваневропске) предузео је походе усмерене према огромним про-

странствима Африке, Азије и Јужне Америке, где је живело локално становништво на врло ниском техничком и културном степену развика.

Походи на непозната географска пространства са циљем успостављања контроле и власти, ради искоришћавања радне снаге и природних ресурса познати су под називом *колонизација*.

Колонизација је напуштена шездесетих година прошлог века, али, чини се, само привидно, пошто су земље колонизатори задржале снажне економске и политичке везе са својим бившим колонијама, које су у међувремену конституисале националну самосталност и државност, али привреду и економска добра (укључујући и рудна богатства) нису задржала под потпуном контролом.

Велика Британија истицала се својом улогом колонизатора. На врхунцу моћи, под контролом је имала државе које су својом територијом педесет пута биле веће од територије Уједињеног Краљевства. По стицању самосталности и формирању националних држава, некадашње територије ушле су у асоцијацију држава под називом Комонвелт.

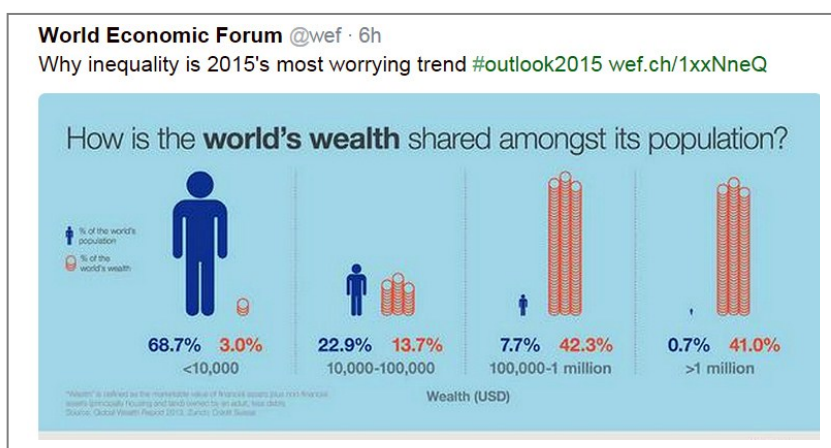
Економске предности које су државе колонизатори стекле у периоду колонијализма, задржале су до данас, тако да их та чињеница и данас чини изузетно моћном економском и политичком снагом у савременом друштву.

У периоду израстања капитализма у нови друштвени поредак, познат под називом глобализација, богати постају све богатији. Контрола над кључним ресурсима планете концентрише се у све мање власничких и управљачких руку.

На Глобалном форуму о развоју човечанства, који се деценијама у фебруару месецу одржава у швајцарском туристичком центру Давосу, године 2015. истакнуто је да деведесет породица власнички контролише више од 50% најважнијих ресурса планете. Године 2016. на истом скупу саопштено је да се број најбогатијих породица за годину дана смањио и да сада 62 породице контролишу више од половине кључних ресурса планете.

Питање – како је међу појединцима распоређено друштвено богатство било је предмет дискусије на форуму у Давосу 2015. године. Том приликом објављен је графикон који показује да је светско богатство врло неравномерно распоређено. Око 213.000 најбогатијих поседују сва значајна материјална добра, индустријска и друга постројења и налазишта рудног богатства. Највећи део светског становништва живи у стању беде и сиромаштва.

На графикону 7. приказан је докуменат Светског економског форума у Давосу, одржаног 2015. године о томе како је светско богатство подељено на светско становништво.



Графикон 7: Подела светског богатства према уделу у светској популацији (2015)

Најсиромашнију групацију светског становништва чине појединци чије укупно богатство не прелази вредност од 10 хиљада америчких долара. Објективно, ради се о појединцима који углавном живе у условима живота који су често лишени основне цивилизацијске инфраструктуре: прикључка на електричну струју и на централу фиксне телефоније. Ова популација сачињава 68,7% светског становништва, што износи две трећине људи на планети, односно скоро пет милијарди људи, настањених на свим континентима. Ова, бројно највећа друштвена групација, располаже уделом од 3% у укупном богатству планете.

Друго место заузима друштвени слој који се обично назива средњом класом. Вредност имовине ове социјалне групације креће се у распону од 10 до 100 хиљада америчких долара. Претпоставља се да се ради о појединцима који припадају породицама у којима се налазе запослени који у власништву имају некретнине (стан или кућу или кућу за одмор), путничко возило или јахту и друге врсте покретних и непокретних ствари. Претпоставља се да се ради о људима који углавном живе у урбаним заједницама и имају стабилне изворе прихода, који по правилу проистичу из рада. Ова популација чини удео од 22,9% светског становништва данас. Групација у бројкама чини око 2 милијарде људи, а контролише 13,7% светског богатства. Овде се прибарају службеници са средњим и високим образовањем, техничка интелигенција, менаџери средњег нивоа, ситни предузетници и др.

На трећем месту позиционирана је групација чије се материјално богатство креће од 100 хиљада до милион долара. Групација чини 7,7% светског становништва. Међутим, располаже уделом од 42,3% светског богатства. Групацији припадају предузетници – власници малих и средњих предузећа, научници, истраживачи и иноватори, професори универзитета, естрадне звезде, истакнути уметници, менаџери на високим позицијама у мултинационалним компанијама и други.

Напоследку, четврто место резервисано је за најбогатије људе модерног времена. Чине 0,7% светске популације. По неким проценама, ради се о броју од 213-215 хиљада људи, који поред енормног богатства имају значајну улогу у доношењу одлука које обликују економска и политичка кретања светских региона или света као целине. Вредност њиховог богатства већа је од милион долара. У структури светског богатства, ова групација контролише око 41% богатства планете.

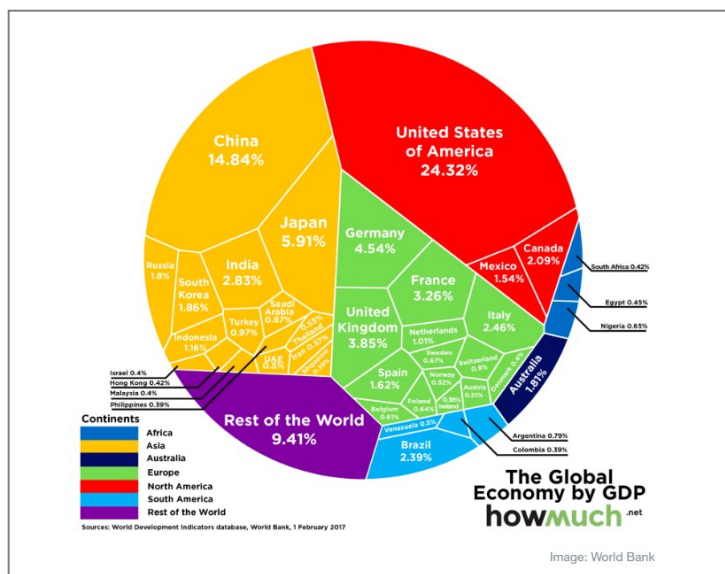
Амерички магазин *Forbes* рангира и публикује у свом штампаном и онлајн издању ранг листу 500 најбогатијих људи на свету:

Rank	Name	Net Worth	Change	Age	Source	Country of Citizenship
#1	Bill Gates	\$86.8 B	50	61	Microsoft	United States
#2	Warren Buffett	\$77.4 B	50	86	Berkshire Hathaway	United States
#3	Amancio Ortega	\$73.8 B	50	80	Zara	Spain
#4	Jeff Bezos	\$73.4 B	50	53	Amazon.com	United States
#5	Carlos Slim Helu	\$59.1 B	50	77	telecom	Mexico

Слика 2: Најбогатији људи модерног доба -
(<https://www.forbes.com/billionaires/list/#version:realtime>)

Богатство појединаца и богатство највећег броја грађана једне државе разликује се. Бруто национални доходак као позната величина, због високе концентрације богатства под контролом малог броја предузетника, није више валидно делити са бројем грађана, да би се добио национални доходак по глави становника (*per capita*).

Рангиране по оствареном бруто националном дохотку у 2015. години, према Светском економском форуму, најбогатије земље света приказане су на следећем графику:



Графикон 8: Удео најразвијенијих земаља света у светском бруто националном дохотку у 2015. години

Највећи бруто национални доходак у вредности од 18 хиљада милијарди долара остварила је економија САД, са уделом од 24,3% у светском бруто друштвеном производу. На другом месту је економија Кине, са уделом од 14,8%. трећа је економија Јапана са 5,9%, док четврто место заузима економија Немачке са 4,5%. Коначно, на петој позицији налази се економија Велике Британије са 3,8%.

Критеријуми за разликовање степена развијености савремених друштава

Промене у свим сферама живота тако су интензивне у наше време да не можемо све да их испратимо. Пред нашим очима гаси се један модел друштва, заснован на националној држави и њеној улози која је у друштвеној теорији позната као *државноцентрични фактор*. Држава је од настанка била главни регулатор друштвених односа, а од настанка новца – регулатор и заштитник националног тржишта. Путем државног језика, културних институција, вере (коју држава ставља под контролу после реформације -16. век), централне банке са емисионом функцијом, ојачана полицијским и војним апаратом, царином и границама, држава је господар ситуације на територији над којом се простире њена власт; суверенитет.

Глобализација је увелико потисла националне државе на споредне колосеке. Савремене државе проблеме не могу да изброје. Кључни проблем је недостатак средстава у буџетима, због смањеног прилива пореза и других дажбина, готово укинутих царина и великог броја компанија регистрованих у *off shore* царствима, где наплата пореза на профит има симболични карактер. Криза модерног доба осликава се пре свега као криза државе која не може да дође до средстава како би испунила своје бројне функције.

Писменост. Подразумева се бесплатан приступ установама основног образовања. Индикатор писмености је број писмених на 100 становника у старосној доби од 15 година, који активно читају и пишу. Свет као целина из године у годину се поправља, јер се улажу национални и међународни напори да се овај проблем реши. Чему може да служи човек који ће живети у наредним деценијама без писмености и шта уопште може да ради?

Према подацима за 2015. годину, 86,1% светског становништва је писмено.

Живот у урбаним заједницама. У двадесетом веку сељаци су чинили највећи део човечанства. Процес сељења становништва из села у градове је огроман. Он је видљив у свим фазама капитализма, али у епохи глобализације размере постају невероватне. У периоду од 2010 – 2015. године миграције из села у градове показује тенденцију

раста од 2,05% годишње. У градовима у 2015. години живи 54% светске популације.

Проценат становништва који се професионално бави пољопривредом. Пољопривреда је најстарија привредна грана. До осамнаестог века, пољопривреда је синоним за привреду. Са механизацијом и аутоматизацијом у пољопривреди и повећањем пољопривредног поседа, као и са специјализацијом пољопривредника, смањује се потреба за радном снагом. Проценат становништва ангажованих професионално у пољопривреди креће се у опсегу од 3-5% у развијеним земљама. Према последњем попису становништва у Србији, пољопривредно становништво износи око 11%.

Активно исповедање вере. Вера је колективни облик друштвене свести. Везана је за културу и обичаје. Пет светских религија својом догмом (која има заједничке црте) окупља вернике широм света. највећи број верника има хришћанска популација (31,4%). Следе: муслиманска религија (23,2%), хиндуизам (15%), будизам (7.1%), народне религије (5.9%) и јеврејство (0.2%).

Активно коришћење Интернета. Интернет је настао 1993. године као светска компјутерска мрежа. У историји проналазачка представља технологију коју је човечанство прихватао највећом брзином. Од појаве радија (око 1919. године) до тренутка када је нову технологију прихватило 50 милиона корисника у свету прошло је 37 година. Интернет је првих 50 милиона корисника прихватило после три године. Интернету приступа 41% светске популације. Према подацима из јула 2015. године, проценат корисника Интернета у Србији износи 65%.

Савремене државе данас рангирају на основу установљених агрегатних индекса. Светски економски форум користи *Inclusive Growth and Development Framework index (IGI)*. Индекс се састоји из основних параметара које чине седам стубова: Квалитет образовног система (образовање и вештине), развијеност и доступност основних сервиса и инфраструктуре, заступљеност корупције у државној управи, финансијски сектор и економске

организације (привреда), инвестиције и предузетништво, радни однос и материјална компензација (зараде, осигурање) и трансфери новца из буџета.

Земље света подељене су у две групе – развијене земље и земље у развоју.

У категорији развијених земаља, прво место за 2017. годину заузима Норвешка, следи Луксембург, затим Швајцарска, Исланд и Данска. Следе: Шведска, Холандија, Аустралија, Нови Зеланд и Аустрија. Сједињене Државе су на 23. месту, а Немачка је на 13.

Просечни приходи домаћинства (породице). Веома значајан параметар који се користи за рангирање квалитета живота грађана у савременим државама. Просечни приходи домаћинства варирају јер је незапосленост општа појава у савременом свету, изазвана аутоматизацијом производних процеса и све већом применом информационо-комуникационих технологија.

Трошкови радне снаге (најамнине) у већини развијених економија бележе константан пад у односу на удео у бруто друштвеном производу.

Table 1: The Inclusive Development Index (IDI)

2017 Rankings

ADVANCED ECONOMIES			
RANK OVERALL	ECONOMY	OVERALL IDI SCORE	5 YEAR TREND FOR OVERALL (%)
1	Norway	6.02	1.87
2	Luxembourg	5.86	-2.49
3	Switzerland	5.75	1.85
4	Iceland	5.48	4.58
5	Denmark	5.31	1.03
6	Sweden	5.30	-0.84
7	Netherlands	5.28	-1.69
8	Australia	5.18	0.29
9	New Zealand	5.09	3.75
10	Austria	5.05	0.28
11	Finland	5.04	-3.10
12	Ireland	5.01	2.28
13	Germany	4.99	1.91
14	Korea, Rep.	4.95	1.44
15	Canada	4.90	0.59
16	Belgium	4.89	-0.71
17	Slovak Republic	4.88	-0.11
18	France	4.83	-1.94
19	Czech Republic	4.78	0.89
20	Slovenia	4.75	-6.13
21	United Kingdom	4.69	-0.61
22	Estonia	4.52	-0.36
23	United States	4.44	0.71
24	Japan	4.36	-0.61

Табела 4: Ранг листа најразвијенијих држава
према IDI агрегатном индексу за 2016. годину

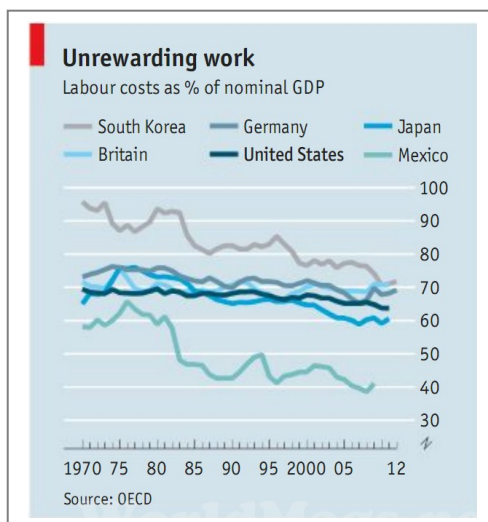


График 9: Најамнине у БДП 1970 - 2012.

Миленијумски циљеви човечанства

На Миленијумском самиту Уједињених нација, одржаном у Њујорку 2 – 4. септембра 2000. године, лидери 189 земаља чланица УН усвојили су *Миленијумску декларацију* у којој су наведене основне вредности на којима треба да се заснивају односи међу људима, друштвеним групама и народима у трећем миленијуму.

Миленијумски циљеви представљају основу за акцију и деловање најразличитијих друштвених субјеката, који се баве политиком као делатношћу која је усмерена ка одржању, продужењу и напретку људских заједница. У целини узев, миленијумски циљеви поруком и садржајем изражавају суштину концепта одрживог развоја на данашњем степену развитка светске заједнице.

Миленијумски циљеви реafirмисали су најважније вредности на којима се и до сад у великој мери заснивао светски поредак и односи међу народима, као што су: слобода, једнакост, солидарност, толеранција, поштовање природе, подела одговорности.

Циљеви се односе на период од петнаест година, од 2000 – 2015. године. Уједињене нације су утврдиле 8 циљева развоја, 18 задатака и 48 индикатора за праћење остваривања утврђених задатака и циљева.

На основу анализе остваривања индикатора у периоду од 1990. до 2004. године, земље чланице су се обавезале да сачине извештај или преглед о:

1. тенденцијама остваривања миленијумских циљева развоја у претходном периоду;
2. оствареном нивоу и стању у области миленијумских циљева развоја;
3. оцени динамике реализације и очекиваном степену остварености сваког од осам миленијумских циљева развоја у периоду до 2015. године.

Искоренити крајње сиромаштво и глад

У периоду 1990 -2015. преполовити проценат људи чији су приходи мањи од 1\$ дневно;

У периоду 1990 -2015. преполовити проценат људи који пати од глади.

Постићи универзалност основног образовања

До 2015. године осигурати да сва деца, дечаци и девојчице подједнако, буду у могућности да доврше своје основно образовање.

Промовисати једнакост међу половима и дати већа права женама

Елиминисати разлике међу половима по питању основног и средњег образовања уколико је могуће до 2005. године, а на свим нивоима образовања најкасније до 2015. године.

Смањити смртност деце

У периоду 1990 -2015. смањити смртност деце старости испод пет година за две трећине.

Побољшати здравље мајки

У периоду 1990 -2015. смањити стопу смртности мајки/породиља за три четвртине.

Изборити се са ХИВ-ом/АИДС-ом, маларијом и осталим болестима

До 2015. зауставити ширење и започети искорењивање болести ХИВ-а/АИДС-а;

До 2015. зауставити ширење и започети искорењивање маларије и других озбиљних болести.

Осигурати одрживост природне средине

Интегрисати принципе одрживог развоја у политику и програме државе и окренути процес пропадања природних ресурса у супротном смеру;

До 2015. преполовити проценат људи без трајног приступа исправној пијаћој води;

Постићи значајно побољшање животних услова барем 100 милиона становника сиротињских четврти до 2020. године.

Развити глобално партнерство за развој

Даље развијати отворену, регулисану, предвидиву и недискриминативну трговину и финансијске системе. Укључује опредељење за добро управљање, развој и смањење сиромаштва, како на националном тако и на интернационалном нивоу.

Посветити се решавању посебних потреба најнеразвијенијих земаља. То укључује извоз који је ослобођен тарифа и квота, појачано отписивање дуга презадужених сиромашних земаља, поништавање официјелних билатералних дугова и већу помоћ за развој земаља које су посвећене смањењу сиромаштва.

Посветити се решавању дужничких проблема земаља у развоју на један свеобухватан начин путем националних и међународних мера усмерених на одрживост дуга у дужем периоду.

Генерални секретар УН је, у септембру 2001. године, у оквиру свог извештаја под називом *Смернице за имплементацију Миленијумске декларације УН* промовисао МЦР, са одговарајућим индикаторима и задацима које свака земља чланица УН-а треба да ствари до 2015. године.

Миленијумска декларација сугерише неразвијеним земљама и земљама у развоју, у којима је присутан проблем сиромаштва и искљученост маргиналних друштвених група, односно региона, да усвоје и примене националне стратегије развоја са амбицијама, како би се постигли постављени Миленијумски циљеви.

Закључено је да за односе међу народима у новом времену и новом миленијуму потребно је да постоји један нови тип односа који се заснива на следећим фундаменталним начелима:

Слобода и демократија. Мушкарци и жене имају право да живе своје животе и подижу децу у достојанству, без глади и страха од насиља, утњетавања или неправде. Демократско и заједничко руковођење на основу воље народа најбоље обезбеђују ова права.

Једнакост. Сви људи, ма где живели, без обзира на старосну доб, расу, порекло и културу, имају право да под једнаким условима са другим људима који пропадају другим културним ареалима, уживају благодети светског развоја. Ни једном појединцу и ниједној нацији се не сме ускратити могућност да ужива користи од развоја човечанства.

Једна од најстаријих и најдуже очуваних неједнакости у друштву је неједнакост између полова. Мушкарац је хиљадама година уназад стављан у први план, а жена је у својим правима и могућностима да партиципира у одлукама од интереса за породицу којој припада, гурнута на периферију догађања. У декларацији се полази од тога да је жена већ извојевала своје место под Сунцем и да је равноправна са мушкарцем. У том погледу у декларацији се наглашава потреба обезбеђења једнаких права и могућности жена и мушкараца.

Солидарност и примена начела социјалне правде. Полази се од чињенице да је друштвено богатство нелинеарно распоређено у друштву и да има јако богатих, али и врло сиромашних људи. Резолуција стоји на становишту да се глобалним изазовима мора управ-

љати на начин на који ће се трошкови и терети правилно распоредити у складу са основним принципима правичности и социјалне правде. Овде је промовисано једино могуће начело хуманизма: *они који пате или који имају најмање, заслужују помоћ оних који имају највише.*

Толеранција. Етничка, верска, расна и друга различитост која постоји међу народима, који су на почетку трећег миленијума све више интегрисани јесте реалност и позитивна појава. Треба се супротставити сваком затварању култура и утицаја других националних култура. Време глобализације је време отворених култура и прожимања културних вредности до мере која није била позната у тако блиској прошлости. Људи, ма где живели и којим се послом бавили, морају да поштују једни друге, у свим својим различитостима уверења, културе и језика. Разлика у оквиру и између друштава не треба се ни плашити, нити их треба потискивати, већ неговати као драгоцену благо човечанства. Културу мира и дијалога и дијалог између свих цивилизација треба активно унапређивати.

Однос према природи. У управљању свим живим врстама и природним ресурсима, мора се показати мудрост, у складу са принципима одрживог развоја. Богатства која нам је даровала природа на тај начин могу очувати и пренети нашим наследницима. Постојећи неодрживи обрасци производње и потрошње се морају мењати у корист будуће добробити, наше и наших наследника. Овде се нарочито наглашава потреба очувања биолошке разноврсности (биодиверзитета), који је последњих неколико деценија нарушен активностима човека које спроводи пре свега у сфери економије.

Подељена одговорност. Ово начело ревалоризује кључну улогу Уједињених нација и органа и организација тог ауторитативног високог међународног форума. Одговорност треба да буде мултилатерална, распоређена на све народе и нације света. Свет је један. Недељива целина. Као најуниверзалнија и најрепрезентативнија организација на свету, Уједињене нације у томе морају да имају централну улогу.

Заједничке вредности, напред експлициране, могу се остварити ако се испуне заједнички циљеви.

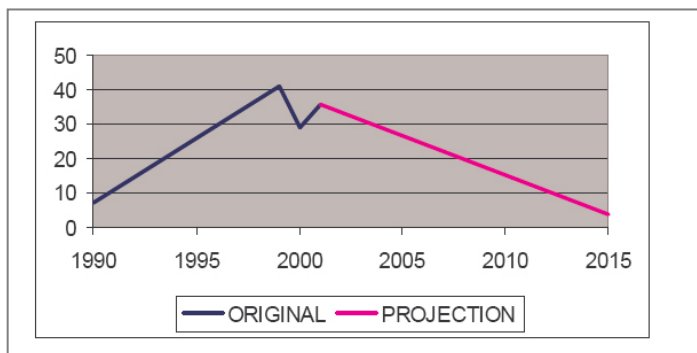
Миленијумски циљеви Србије

Влада Републике Србије у мају 2005. усвојила је *Извештај о реализацији Миленијумских циљева развоја у Србији*. Извештај садржи анализу стања и планиране активности у погледу осам миленијумских циљева, утврђених на Миленијумском самиту Уједињених нација:

Искорењивање крајњег сиромаштва и глади

Први миленијумски циљ односи се на смањење друштвеног сиромаштва, тако да се у свим неразвијеним земљама и земљама у развоју, до 2015. године за половину смањи број људи који имају дневне приходе мање од 1 долара.

У том погледу Влада Србије је 2003. године донела *Стратегију за смањење сиромаштва у Републици*, са анализом стања и планом активности по етапама.



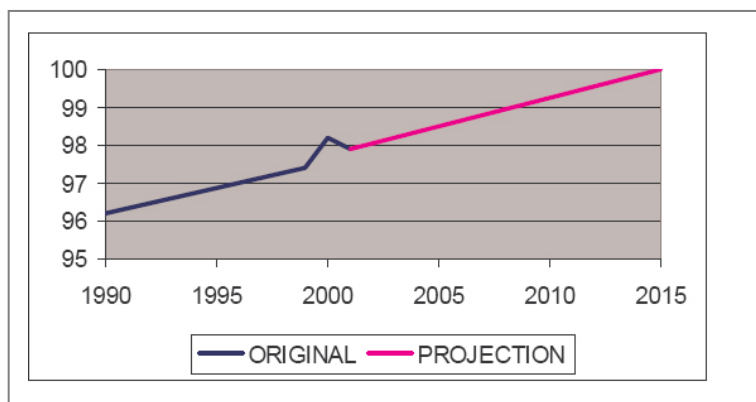
Графикон 10: Друштвено сиромаштво у Србији у ратним годинама Мерама економске политике сиромаштво треба да буде смањено до 2015. године

На графикону 10, публикованом у анализи и пројекцији стања остварења миленијумских циљева у Србији, 2002. године, јасно се уочава да је линија друштвеног сиромаштва у деведесетим годинама имала

узлазни тренд. После две хиљаде година тренд раста сиромаштва се зауставља, а затим почиње да опада. До 2015. године ниво сиромаштва треба да се смањи, тако да буде на нивоу с краја осамдесетих година.

Остваривање универзалног основног образовања

Овај миленијумски принцип налаже земљама чланицама Уједињених нација да до 2015. године постигну пуну писменост. Ово другим речима значи да се припадницима свих етничких и социјалних група осигура право на бесплатно основно образовање.

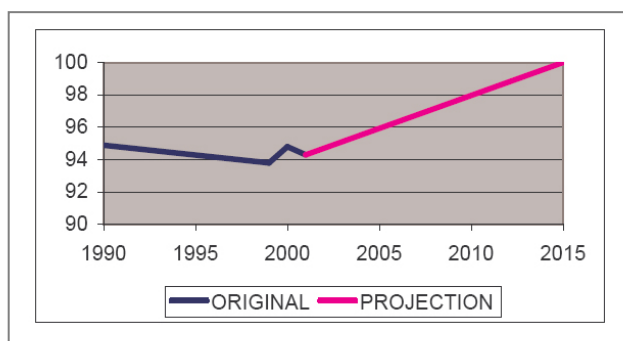


Графикон 11: Миленијумски циљеви Србије у погледу постизања пуне писмености. Црвеном линијом обележено је очекивано повећање писмених у младој популацији.

На графикону 11 приказан је проценат писмених становника (са завршеном основном школом), у старосној доби до петнаест година. Забележен је тренд раста, после 1996. године. Међутим, и даље није остварена пуна писменост омладине. Процењује да у Србији живи између 400 и 500 хиљада становника који припадају ромској етничкој групи. Због номадског начина живота, деца Рома често нису обухваћена обавезним основним образовањем. На графикону је приказано да се овај неповољни тренд мења и да ће до 2015. године, целокупно становништво Србије бити достићи пуну писменост.

Унапређивање родне равноправности и побољшање положаја жена

Проблем једнакости полова (родна равноправност) стар је неколико десетина хиљада година. Све до друге половине деветнаестог века мушкарац је имао прече право у наслеђивању од својих сестара. Женска деца су била искључена из наследства до краја деветнаестог века, а у неким земљама грађанско право није дозвољавало наследство по женској линији у првим деценијама двадесетог века. Оваква пракса, која у највећем делу човечанства припада прошлости, последица је чињенице да живимо у партијакату, фази у развоју друштва која се карактерише превагом коју у друштву има мушкарац над женом. Будући да је ово једна од најстаријих неједнакости и да ново време поставља императив за изједначавање полова, трећи миленијумски циљ посвећен је том питању.



Графикон 12: Трећи миленијумски циљ: изједначавање младих по родности у праву на основно образовање

Трећи миленијумски циљ полази од чињенице да у праву и приступу основном образовању, постоје родне разлике. Статистички подаци показују да једноставније приступе основној школи имају дечаци од девојчица. Циљ је да се родна разлика у овом питању елиминише и да девојчице имају једнак и слободан приступ основном образовању као и њихови вршњаци, дечаци.

Смањење смртности деце

Висока стопа смртности одојчади (деце до прве године старости), карактеристична је за неразвијена друштва, где је квалитет и обухват здравствене заштите одојчади на врло ниском нивоу. Из тих разлога породице имају проблем планирања проширења породице, несигурне колико ће деце преживети ризике које носе прве године живота. Из тог разлога у неразвијеним земљама број деце по жени у репродуктивном периоду је релативно велики, што доводи до повећаног наталитета. Све то има за последицу да се стопа сиромаштва у тим земљама не смањује, него се, напротив, повећава.

	1990	1998	1999	2000	2001	2015
13. Under-five mortality rate						
Serbia excl. K&M	18.3	13.3	12.7	12.7	11.7	6.1
Central Serbia	19.1	14.1	12.8	12.5	11.9	6.4
Vojvodina	16.2	11.3	12.3	13.4	11.4	5.4
14. Infant mortality rate						
Serbia excl. K&M	16.4	11.6	10.7	10.6	10.2	5.5
Central Serbia	17.2	12.2	11.2	10.7	10.4	5.7
Vojvodina	14.1	9.7	10.2	10.5	9.5	4.7
	1990	1996	1997	2000	2015	
15. Proportion of 1 year old children immunized against measles-FRY (excl K& M)*	83.0	90.1	91.9	90.5	100	

Табела 5: Стопа смртности одојчади у Србији у периоду од 1990. до 2001. (са пројекцијама до 2015. године)

Број рођене деце по породиљи (у репродуктивном периоду) у Србији се смањује, упоредо са смањењем стопе смртности одојчади. У табели 1. приказана је стопа смртности одојчади у Србији и њеним покрајинама у периоду од 1990. до 2001. године, у односу на хиљаду новорођенчади. Стопа смртности има тенденцију опадања. У миленијумским циљевима Србије пројектована стопа смртности треба да се смањи са 10,4 , у 2001. години, на 5,7 у 2015. години. Пројектовани

циљеви могу се остварити уз смањење сиромаштва, повећање квалитета здравствене заштите, и, посебно, обухвата здравствене заштите одојчади, која треба да буде подједнако доступна свима, укључујући и маргиналне друштвене групе.

Према подацима публикованим у дневној штампи почетком 2017. године, број новорођенчади на 1500 умрлих у Србији износи 996, што је алармантни показатељ убрзаног старења нације и смањења броја становника.

Побољшање материнске здравствене заштите

Поред смртности одојчади, у прошлости је постојала висока стопа смртности породиља, због слабе акушерске заштите. У табели 2 приказана је стопа смртности породиља на хиљаду младих мајки у периоду од 1990 – 2000. године, са очекиваним трендом смртности до 2015. године. У декади између 1990. и 2000. године смртност породиља смањена је са 14,8 на 10,9 на хиљаду породиља. Смањење смртности породиља могуће је постићи свеобухватном квалитетном здравственом заштитом, која ће бити приступачна свим слојевима становништва. Очекује се да стопа смртности породиља 2015. године буде више него преполовљена у односу на стање у 2000. години и да износи 4,9%.

	1990	1998	1999	2000	2015
16. Maternal mortality ratio	...	...	9.7	9.5	...
Central Serbia	14.8*	10.6*	11.2	10.9	4.9
Vojvodina	...	15.1*	5.4	5.3	...
17. Proportion of births attended by skilled health personnel	98.3	...	98.9	98.7	100

Табела 6: Смањење смртности породиља у Србији у периоду 1990 – 2000, са пројекцијом до 2015.

Према подацима Владе Србије, од 73.764 порођаја у ужој Србији у 2000. години, седам је завршило фатално по породиљу. У истој години у Војводини је забележено 18.792 порођаја, од чега је један био фаталан по породиљу.

Борба против AIDS-а и других заразних болести

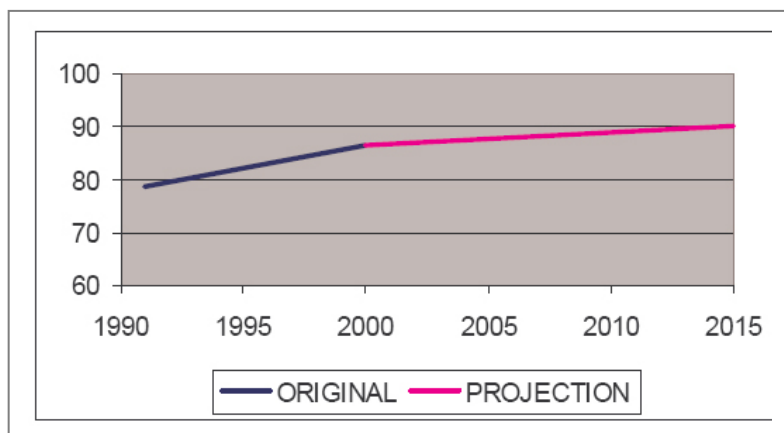
	1990	1998	1999	2000	2015
21. Prevalence and death rates associated with malaria - total*					
Affected	15	17	25	16	0
Died	0	1	0	0	0
23. Prevalence and death rates associated with tuberculosis - total**					
Affected	4149	4234	3825	4139	2000
Died	381	379	387	379	190
24. Proportion of TB cases detected and cured under DOTS (Directly Observed Treatment Short Course)	...	40.4	30.5	...	20.2

Табела 7: Број оболелих лица од заразних болести, маларије и туберкулозе у периоду 1990-2000. са пројекцијом до 2015. године

Заразне болести у свету и код нас нису искорењене, без обзира на висок квалитет и обухватност здравствене службе. Једна од најопаснијих заразних болести на нашим просторима у прошлости је туберкулоза. Проналаском пеницилина (1928), болест је код нас и у свету у великој мери сузбијена, али није искорењена. Концепција миленијумских циљева Србије у погледу спречавања ширења заразних болести заснива се на стратегији да се најприсутније заразне болести потпуно искорене или њихово присуство да се смањи до 2015. године. Болест AIDS очекује се да буде заустављена у ширењу до 2015. године. Искорењивање и заустављање ширења заразних болести могуће је остварити повећањем стандарда становништва, повећањем квалитета и обухватности здравствене заштите и квалитетнијом едукацијом становништва.

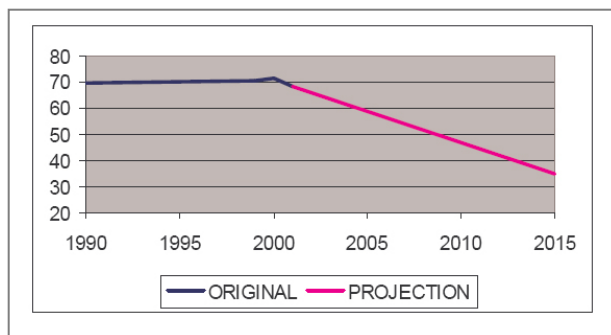
Осигурање самоодрживости животне средине

Проблем приступа квалитетној води за пиће, као и слатководним изворима који се користе за одржавање хигијене и припрему хране, представља један од горућих проблема нашег времена. На графикону 3. приказано је да се проценат становништва Србије који има приступ изворима воде који су под санитарном контролом, повећава после 1990. године. У пројекцијама, приказаним на графикону, тренд побољшања стања се наставља до 2015. године. Међутим, по истеку пројектованог периода, остаје део становништва са несигурним изворима снабдевања водом за пиће. Ради се о становништву које живи у руралним срединама, које се данас снабдева водом за пиће из копанних бунара или из сопствених водоводних система, где се вода санитарно не контролише и не додаје јој се хлор.



Графикон 13: Проценат становништва Србије које има приступ санитарно контролисаним изворима воде за пиће

Развијање глобалних партнерских односа ради развоја



Графикон 14: Политика стварања услова за укључење младих генерација у свет рада и смањење врло високе стопе незапослености карактеристичне за ову популацију.

Последњи, осми миленијумски циљ подразумева имплементацију принципа: *глобално партнерство за развој*. Под овим се подразумева стварање атрактивних радних места за младе између 15 и 24 године живота и њихово веће и брже укључење у свет рада. Ово, опет, треба да буде осмишљена политика државе, али и других партнера и субјеката друштва.

На графикону 4. приказано је да је становништво старосне доби између седамнаест и двадесет четири године у периоду од 1990. године до 2000. Није укључено у свет рада у високом обухвату од 70%. Удео младих посматране старосне доби који су укључени у свет рада у периоду после 2000. године почиње да расте. Према пројекцији, приказаној на графикону 4, до 2015. године проценат незапослених младих људи у односу на стање у 2000. години треба буде преполовљен.

Глобални циљеви човечанства (2015- 2030)

На редовном zasiedawu Генералне скупштине Уједињених нација у Њујорку, 25. септембра 2015. године разматрани су резултати миленијумских циљева човечанства којима се дефинишу захтеви за побољшање основне писмености, смањење разлика у материјалном богатству појединаца, квалитетнијој здравственој нези и борби против заразних болести.

Миленијумски циљеви човечанства имали су уобичајени рок за спровођење – петнаест година.

По истеку тог периода, државници и политичке јавне личности 193 земље чланице Организације Уједињених нација сагласили су се око нових 17 глобалних циљева човечанства, који представљају допуну миленијумских циљева и треба да се остваре у наредном, петнаесто-годишњем периоду:

Свет без сиромаштва

Искорењивање сиромаштва у свим облицима и даље је један од највећих изазова са којима се човечанство суочава. Иако је скоро преполовљен број људи који живе у екстремном сиромаштву - са 1,9 милијарди 1990. године на 836 милиона 2015. године - број оних који се боре да задовоље најосновније људске потребе и даље је превелик. На глобалном нивоу, више од 800 милиона људи и даље живи са мање од 1,25 америчка долара дневно; многи немају адекватну исхрану, исправну воду за пиће и санитарне услове. Брз економски раст у земљама као што су Кина и Индија извукао је из сиромаштва милионе људи, али је напредак неравномеран. Жене живе у сиромаштву у несразмерно већем броју од мушкараца због неравномерне могућности запошљавања, школовања и поседовања имовине.

Исто тако, напредак је ограничен на регионе као што су јужна Азија и

подсахарска Африка, са 80% укупног броја људи који живе у екстремном сиромаштву. Очекује се да ће ова стопа порасти услед нових претњи које доносе климатске промене, сукоби и недостатак хране.

Циљеви одрживог развоја представљају обавезу, одважно преузету, да се заврши оно што смо започели и искорени сиромаштво у свим облицима и димензијама до 2030. године. Она обухвата помоћ људима који живе у угроженим срединама, постојање основних ресурса и служби и помоћ заједницама које су погођене сукобима и климатским непогодама.

Свет без глади

Током протекле две деценије, брз економски развој и већа продуктивност у пољопривреди довели су до тога да је број потхрањених људи готово преполовљен. Многе земље у развоју које су се некада бориле против глади сада могу да задовоље нутритивне потребе најугроженијих. Централна и источна Азија, јужна Америка и Кариби остварили су огроман напредак у искорењивању екстремне глади. Све су ово значајна достигнућа у постизању задатих резултата, које су постављени првим Миленијумским развојним циљевима. Нажалост, екстремна глад и потхрањеност и даље су огромна препрека развоју у многим земљама. Процењује се да је 2014. године било 795 милиона хронично подхрањених људи, што је често последица деградације животне средине, суше и губитка биодиверзитета. Преко 90 милиона деце млађе од 5 године има тежак облик потхрањености. Свака четврта особа у Африци је гладна.

Сврха Циљева одрживог развоја је искорењивање свих облика глади и потхрањености до 2030. године, при чему ће се водити рачуна о томе да сви - нарочито деца и најугроженији - имају довољно квалитетне хране током целе године. Ту спада и промовисање одрживих пољопривредних поступака: унапређење живота и капацитета малих пољопривредника, уз равноправан приступ земљишту, технологији и тржиштима. Исто тако, потребна је међународна сарадња, која ће осигурати инвестиције у инфраструктуру и технологију и тако повећати продуктивност у пољопривреди.

Здравље и благостање

Од израде Миленијумских развојних циљева до данас, постигнути су историјски резултати на смањењу морталитета деце, унапређења здравља породиља и борбе против AIDS-а, маларије и других болести. Од 1990. године до данас, на глобалном нивоу, број деце која су умрла од болести које се могу спречити смањен је за више од 50%. Морталитет породиља такође је пао за више од 45% на светском нивоу. Број новозаражених AIDS-а пао је за 30% у периоду од 2000. до 2013. године, а од маларије је спасено више од 6,2 милиона живота.

Упркос овом огромном напретку, сваке године умре више од 6 милиона дјеце која не дочекају пети рођендан. Од болести које се могу спречити, као што су мале богиње или туберкулоза, сваког дана умре 16.000 деце. Сваког дана умре неколико стотина трудница или породиља услед компликација при порођају, а у земљама у развоју, свега 56% порођаја у руралним срединама одвија се уз стручну помоћ. Сиде је данас водећи узрок смртности код адолесцената у подсахарској Африци, региону којим и даље хара епидемија AIDS-а.

Прерана смрт се може избећи превенцијом и лечењем, здравственим просвјешћавањем, имунизацијом и заштитом сексуалног и репродуктивног здравља. Циљевима одрживог развоја одважно је преузета обавеза искорењивања епидемије сиде, туберкулозе, маларије и других заразних болести до 2030. године. Циљ је постићи универзалну покривеност здравственом заштитом и свима обезбедити исправне и ефикасне лекове и вакцине. Подршка истраживању и развој вакцина представљају суштински део овог процеса, уз снабдевеност лекова по приступачној цени.

Квалитетно образовање

Од 2000. године до данас, остварен је огроман напредак на постизању задатог резултата у сфери универзалног основног образовања. Укупна стопа уписане деце у регионима у развоју достигла је 91% у 2015. години, а број деце која су прекинула школовање, на светском нивоу, смањен је за готово половину. Исто тако, драстично је порасла

стопа писмености, а данас је у школама много више девојчица него икада раније. Све наведено представља завидан успех.

У остваривању напретка, региони у развоју наишли су на тешке изазове због високе стопе сиромаштва, оружаних сукоба и других ванредних ситуација. У западној Азији и северној Африци, већи број деце прекинуо је школовање због актуелних оружаних сукоба. Овај тренд забрињава. Иако је подсахарска Африка остварила највећи напредак у домену уписа у основну школу од свих региона у развоју - са 52% 1990. до 78% 2012. године - и даље постоји велики диспаритет. Вероватноћа да ће прекинути школовање четири пута је већа код деце из најсиромашнијих домаћинстава него код деце из најбогатијих домаћинстава. Диспаритет између руралних и урбаних подручја и даље је висок.

Постизање инклузивног и квалитетног образовања све деце потврђује уверење да је школовање најмоћније и доказано средство одрживог развоја. Према овом циљу, све девојчице и дечаци завршиће бесплатну основну и средњу школу до 2030. године. Исто тако, циљ је обезбедити исте могућности у погледу приступачног струковног образовања, као и укинути диспаритет у погледу пола и богатства са циљем постизања универзалне доступности квалитетног вишег образовања.

Родна равноправност

Оснаживање жена и промовисање родне равноправности је од суштинског значаја за брже постизање одрживог развоја. Укидање свих облика дискриминације жена и девојчица не само да је основно људско право, него има вишеструки ефекат на друга подручја развоја.

У поређењу са ситуацијом од прије 15 година, већина девојчица се данас школује, паритет полова у основном образовању постигнут је у већини региона. Жене данас чине 41% плаћене радне снаге изван пољопривреде, у поређењу са 35% у 1990. години.

Сврха циљева одрживог развоја је надградња ових резултата и свуда укинути дискриминацију жена и девојчица. У неким регионима, и даље постоји велика неравноправност у погледу плаћеног рада, као и значајне разлике између жена и мушкараца на тржишту рада. Сексуално насиље и експлоатација, неравномерна расподела неплаћене

неге и рада у кући и дискриминација у домену јавног одлучивања и даље су велике препреке.

Обезбеђивање универзалне заштите сексуалног и репродуктивног здравља и истих права на економске ресурсе, као што су земљиште и имовина, представља најважнији задати резултат овог циља. Сада се на јавним функцијама налази више жена него икада раније, али ће подстицање жена да у већем броју постану лидери у свим регионима помоћи да се учврсте политике и законски прописи са циљем постицања веће равноправности полова.

Чиста вода и санитарни услови

Несташица воде погађа више од 40% људи у свету, што је алармантан податак; процјењује се да ће овај проценат расти са порастом глобалне температуре као последице климатских промена. Иако 2.1 милијарда људи од 1990. до данас има боље водоснабдевање и санитарне услове, основни проблем који погађа све континенте су све мање количине исправне воде за пиће.

Године 2011, 41 земља била је суочена са проблемима у водоснабдевању; десет земаља је скоро до краја потрошило залихе обновљивих слатких вода, те морају да се ослањају на неконвенционалне ресурсе. Све већа суша и дезертификација већ погоршавају ове трендове. Пројекције до 2050. године говоре да ће најмање свака четврта особа бити погођена сталном несташицом воде.

Универзално снабдевање исправном водом за пиће по приступачној цени до 2030. године налаже инвестиције у адекватну инфраструктуру, санитарне објекте и унапређење хигијене на свим нивоима. Заштита и обнављање еко система који су повезани са водом, као што су: шуме, планине, мочваре и реке, неопходни су ако желимо да ублажимо несташицу воде. Исто тако, потребна је шира међународна сарадња ради подстицања ефикасности у трошењу воде и подршке за увођење технологија за пречишћавање воде у земљама у развоју.

Приступачна енергија из чистих и обновљивих извора

У периоду од 1990. до 2010. године, број људи који имају електричну енергију порастао је за 1,7 милијарди; са порастом броја становника у свету, рашиће и тражња за јевтиним енергентима. Глобална економија, која почива на фосилним горивима и повећање емисије гасова са ефектом стаклене баште драстично мењају наш климатски систем. Последице се виде на сваком континенту.

Међутим, дошло је до нове иницијативе за подстицање коришћења алтернативних енергената; у 2011. години, обновљиви енергенти чинили су више од 20% произведене електричне енергије у свету. Међутим, сваки пети човјек и даље нема електричну енергију, а с обзиром на раст потражње, мораће доћи до значајног повећања производње обновљиве енергије у целом свету.

Универзално снабдијевање јевтином електричном енергијом до 2030. године подразумева инвестиције у чисте енергенте, као што су енергија сунца и ветра и термални извори. Усвајањем рентабилних стандарда за широку лепезу технологија такође је могуће смањити глобалну потрошњу електричне енергије у зградама и индустрији за 14%.

Достојанствен рад и економски раст

Током протеклих 25 година, број радника који живе у екстремном сиромаштву драстично је пао, упркос дуготрајним последицама економске кризе из 2008-2009. године. У земљама у развоју, припадници средње класе данас чине више од 34% укупно запослених, а њихов број је утростручен у периоду 1991 - 2015. година.

Међутим, с обзиром на то да се глобална економија још увијек опоравља, евидентан је спорији раст, повећање неједнакости и недовољно брзо повећање стопе запошљавања, која не иде у корак са порастом радне снаге. Према Међународној организацији рада, у 2015. години било је више од 204 милиона незапослених.

Сврха Циљева одрживог развоја је подстицање привредног раста путем веће продуктивности и технолошких иновација. Промовисање

политика које подстичу предузетништво и отварање нових радних места у томе су кључни, као и ефективне мере на искорјењивању присилног рада, ропства и трговине људима. Са овим задатим резултатима на уму, циљ је постићи потпуно и продуктивно запошљавање и мушкараца и жена, као и рад достојан човека.

Индустрија, иновације и добра инфраструктура

Одрживо инвестирање у инфраструктуру и иновације је кључан покретач привредног раста и развоја. Имајући у виду да више од половине светске популације данас живи у градовима, масовни транспорт и обновљиви енергенти све више добијају на значају, као и раст нових привредних грана, информационих и комуникационих технологија.

Технолошки напредак такође је кључан за изналажење трајних рјешења за економске и еколошке изазове, као што су отварање нових радних мјеста и промовисање енергетске ефикасности. Промовисање одрживих привредних грана и инвестиције у научно истраживање и иновације представљају битне начине подстицања одрживог раста.

Више од 4 милијарде људи још увек нема интернет, а 90% их живи у земљама у развоју. Превазилажење овог дигиталног јаза неопходно је за једнаку доступност информацијама и знању, што заузврат подстиче иновације и предузетништво.

Смањити неједнакост између и унутар држава

Доказано је да неједнакост у приходима расте, где најбогатијих 10% зарађује око 40% укупних прихода у свету. Најсиромашнијих 10% зарађује свега 2-7% укупних прихода у свету. У земљама у развоју, ако се у обзир узме раст становништва, неједнакост је порасла за 11%.

Овај све већи диспаритет је позив на деловање, за које су потребне чврсте политике које ће оснажити раднике у доњем распону и промовисати економску инклузију без обзира на пол, расу или национал-

ност.

Неравноправност у приходима је глобални проблем који захтева глобална решења. То обухвата унапређење прописа и праћење финансијских тржишта и институција, подстицање помоћи за развој и директне стране инвестиције за регионе са највећом потребом. Безбедна миграција и мобилност људи такође представља кључ за премошћавање све већих разлика.

Одрживи градови и заједнице

Више од половине светског становништва данас живи у урбаним подручјима. До 2050. године, овај број порашће на 6,5 милијарди, што је две трећине човечанства. Одрживи развој не може се постићи без значајне промене начина на који градим и управљамо урбаним простором.

Убрзан развој градова у земљама у развоју, уз све веће миграцију из руралних у урбане средине, довео је до огромног и наглог раста у мега-градовима. Године 1990, у свету је било десет мега-градова са 10 и више милиона становника. 2014, било је 28 мега-градова, који су дом за укупно 453 милиона људи. Екстремно сиромаштво често је сконцентрисано у урбаним срединама, а националне и градске власти све теже излазе на крај са збрињавањем све већег броја становника у тим срединама. Учинити градове безбедним и одрживим значи обезбедити сигурно и приступачно становање и уређење сиромашних насеља. Исто тако, подразумева и инвестиције у јавни превоз, већи број зелених површина и боље урбанистичко планирање и управљање на начин који омогућава учешће и ангажовање свих.

Одговорна производња и потрошња

Постизање привредног раста и одрживог развоја налаже хитно смањење нашег утицаја на животну средину, које ће се постићи променом начина на који производимо и трошимо производе и ресурсе. Пољопривреда је највећи потрошач воде у свету, а за наводњавање данас се троши скоро 70% укупних слатких вода које су адекватне за људску употребу.

Ефикасно управљање заједничким природним ресурсима и начин на који одлажемо токсичан отпад и загађиваче представљају важне резултате задате за постизање овог циља. Подстицање привреде, предузећа и потрошача да рециклирају и смање количину отпада једнако је важно, као и помоћ земљама у развоју да се окрену одрживијим обрасцима потрошње до 2030. године.

Велики број људи у свету и даље троши премало да би се задовољиле чак и основне потребе. Исто тако, битно је утврдити количину бачене хране по глави становника на нивоу малопродаје и потрошача, што би допринијело постизању ефикасног ланца производње и снабдевања. То може допринети исправности хране и помоћи нам да пређемо на привреду која ефикасније користи ресурсе.

Очување климе

Нема ниједне земље у свету која из прве руке није искусила драстичне последице климатских промена. Емисије гасова са ефектом стаклене баште су у порасту, и данас су за 50% веће него 1990. године. Надаље, глобално загревање узрок је дуготрајних промена климатског система, што може довести до неповратних последица ако одмах не предузмемо кораке.

Просечни годишњи губици само од земљотреса, цунамија, тропских циклона и поплава рачунају се у стотинама милијарди долара, а инвестиције потребне на годишњем нивоу само за санирање ризика од катастрофа износе 6 милијарди америчких долара. У склопу овог циља, идеја је да се до 2020. године мобилише 100 милијарди америчких долара на годишњем нивоу ради решавања потреба земаља у развоју и ублажавања катастрофа изазваних климатским променама.

Јачање отпорности и капацитета за адаптацију угроженијих подручја, као што су земље без излаза на море и острвске државе, мора ићи руку под руку са настојањима да се повећа информисаност и интегришу мере у националне политике и стратегије. Још увек је могуће, уз политичку вољу и широку лепезу технолошких мера, ограничити

повећање глобалне средње температуре на два степена Целзијуса изнад преиндустријског нивоа. Да би се то постигло, потребно је хитно колективно деловање.

Очување воденог света

Светски океани - њихова температура, хемија, струје и живот - покрећу глобалне системе који чине Земљу погодном за људску врсту. Начин на који управљамо овим виталним ресурсом од суштинског је значаја за човечанство у целини, али и као противтежа последицама климатских промена.

Живот више од три милијарде људи зависи од морског и приобалног биодиверзитета. Међутим, данас је 30% светског рибљег фонда изложено претераној експлоатацији, што је значајно испод нивоа на ком се може остварити одржив приход. Такође, океани апсорбују око 30% угљен-диоксида који произведе човек, а данас видимо да је дошло повећања киселости океана за 26% од почетка индустријске револуције. Загађење мора, које највећим делом узрокују копнени извори, достиже алармантан ниво: у просеку, на сваком квадратном километру океана налази се 13.000 комада пластичног отпада.

Циљеви одрживог развоја дају оквир за одрживо управљање и заштити морских и приобалних еко система од загађења са копна, као и санирање последица ацидификације океана. Боље очување и одржива експлоатација океанских ресурса у складу са међународним правом такође ће помоћи да се ублаже одређени изазови у вези са океанима.

Одржива употреба земљишта

Живот људи зависи од земље у истој мери као и од океана, од којих живимо и хранимо се. Биљке чине 80% наше исхране и ослањамо се на пољопривреду као битан економски ресурс. Шуме чине 30% површине Земље и основно су станиште милиона врста и битан извор чистог ваздуха и воде; исто тако, шуме играју суштинску улогу у борби против климатских промена.

Данас смо сведоци невиђених размера деградације земљишта, а губи-

так земљишта је 30-35 пута већи од историјске стопе. Суша и дезертификација, у којима је изгубљено 12 милиона хектара, јављају се све више из године у годину и погађају сиромашне заједнице у целом свету. Од 8.300 познатих животињских врста, 8% су већ изумрле, а 22% су у опасности од изумирања.

Сврха Циљева одрживог развоја је очување и враћање у првобитно стање копнених еко система, као што су шуме, мочваре, сушни терени и планине до 2020. године. Промовисање одрживог управљања шумама и заустављање крчења шума такође су значајни за ублажавање последица климатских промена. Потребно је хитно радити на спречавању нестанка природних станишта и биодиверзитета, који су наше заједничко наслеђе.

Мир, правда и снажне институције

Мир, стабилност, људска права и ефикасно управљање које почива на владавини права битни су катализатори одрживог развоја. Данас живимо у свету у ком разлике постају све веће. Неки региони уживају у сталном миру, безбедности и просперитету, док се други налазе у наизглед непрекидном циклусу сукоба и насиља. Сигурно је да та ситуација није неизбежна и да се мора решити. Висока стопа оружаног насиља и несигурности деструктивно утичу на развој земље, што се негативно одражава на привредни раст и за последицу има дугогодишња неслагања међу заједницама, која могу трајати генерацијама. Сексуално насиље, криминалитет, експлоатација и мучење присутни су тамо где се јављају сукоби или где нема правне државе, а земље имају обавезу да предузму мере како би заштитили најугроженије.

Сврха Циљева одрживог развоја је значајно смањење свих облика насиља и рад са владама и заједницама на изналагању трајних решења за сукобе и несигурност. Јачање владавине права и промовисање људских права су кључ овог процеса, као и смањење незаконитих токова оружја и веће учешће земаља у развоју у институцијама глобалног управљања.

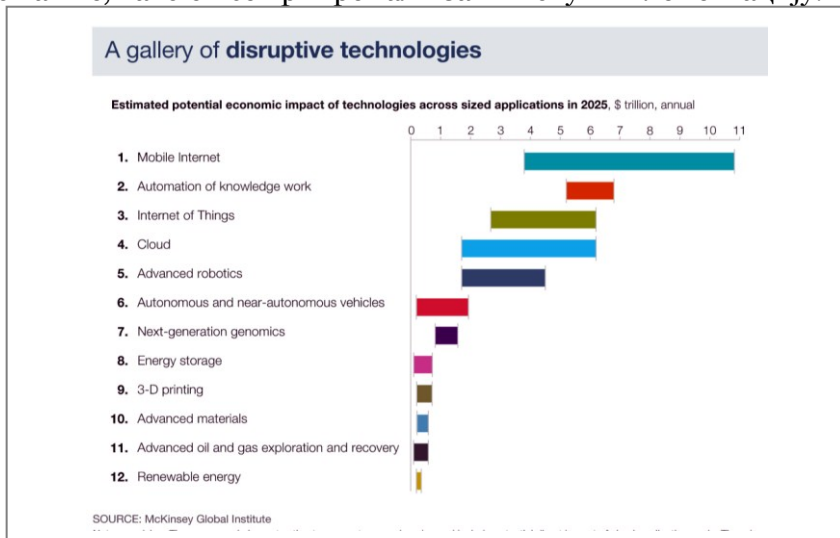
Партнерство за одрживи развој

Интегрисан приступ остваривању напретка на вишеструким циљевима суштински је за постизање циљева одрживог развоја.

Дванаест најпродуктивнијих технологија до 2025. године

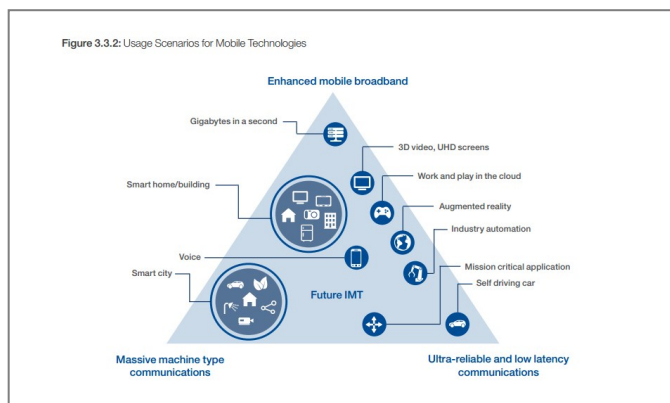
Дванаест нових технологија, укључујући даљи развој и примену мобилног интернета, моторних возила без возача и напредне генетичке иновације представљају потенцијал који треба да преобликује свет у којем живимо и радимо.

Немилосрдна парада нових технологија одвија се на многим фронтовима. Скоро сваки напредак је изграђен као пробој, а листа "наредних великих ствари" постаје све већа. Није сваки технологија у настајању та која ће променити посао или друштвени крајолик, али неке заиста имају потенцијал да поремете *статус кво*, измени начин на који људи живе и раде, и преуреди основне вредности на којима почива друштвени поредак. Зато је важно да људи из бизниса и политички лидери разумеју на време које су технологије у настајању врло важне, како би се припремали за њихову имплементацију.



Графикон 15: Очекиване инвестиције у дванаест кључних технологија које ће преобликовати свет до 2025. године

На првом месту налази се мобилни интернет. Мобилни телефон већ је постао централни рачунар у животу савременог човека. Очекује се проширење брзине и ширине пропусног опсега мобилног интернета, који је сада на 4G платформама пружа најбржи и најквалитетнији интернет приступ корисницима са брзинама које достижу 150 мегабита у секунди у долазном интернет саобраћају готово једнаким брзинама у одлазном Интернет саобраћају.

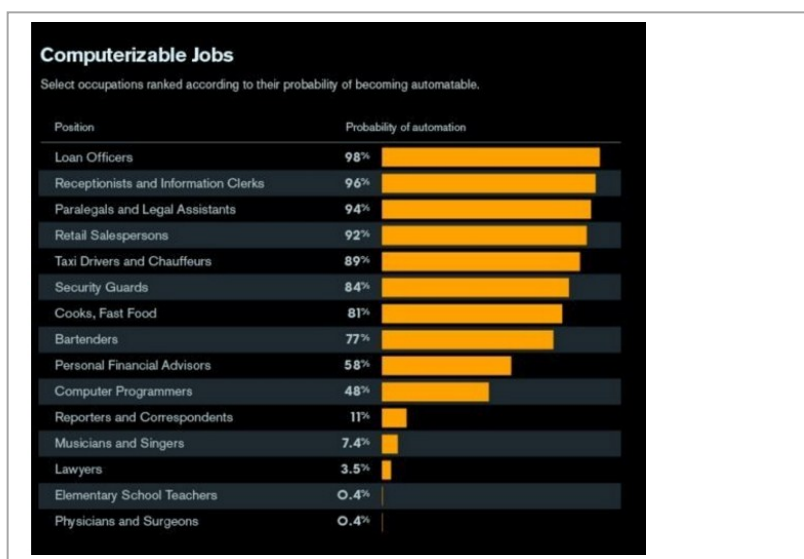


Слика 3: Сценарио функционалности мобилних телефона у будућности

Примена паметних мобилних телефона засниваће се на новим функционалностима. Мобилни телефон је неопходан код куповине у великим тржним центрима за снабдевање потрошача, као и за управљање аутоматизованим процесима заснованим на интернету интелигентних уређаја (*интернет ствари*), у сложеним процесима управљања паметним кућама и паметним градовима.

Очекује се да у ове пројекте компаније укључене у послове истраживања и производње мобилних уређаја у наредних десет година инвестирају између 4 и 11 хиљада милијарди долара.

На другом месту јесу улагања у процес роботизације, односно аутоматизације. Роботи у данашњем времену замењују људе, обављајући једноставне послове. Међутим, роботи су данас укључени у доношењу одлука инвестиционе природе у великим светским банкама. У периоду до 2055. године претпоставља се да ће роботи, засновани на вештачкој интелигенцији, обављати око 50% послова које данас рутински обављају радници. Где је излаз? У сталном повећању нивоа образовања, повећању знања и вештина.



Графикон 16: Професије које ће у одговарајућем проценту заменити роботи у блиској будућности.

На графикону 16. највећа замена послова односи се на пореске службенике (до 98%), што ће свакако утицати на смањење корупције и повећања буџета савремених држава. Рачунари ће замењивати и програмере (до 48%). Међутим, звезде естраде, музичари, глумци нису заменљиви. Исто важи и за адвокате, професоре основних школа и хирурге.

Процењује се да, заједно, апликације 12 технологија могу имати потенцијални економски утицај између 14 трилиона долара и 33 билиона долара годишње у 2025. Примери 12 проблематичних технологије укључују:

Следећа генерација генетичких иновација остварује домете и открића која се користе за снимање нуклеотида базних парова (јединице које чине ДНК), праћена одговарајућим брзим напретком рачунарске и аналитичке способности (*Big data*). Као наше разумевање геномске структуре људске врсте расте, тако расте и способност да се манипулише генима у циљу побољшања здравља, прецизне медицинске дијагностике и одговарајућих третмана.

Складиштење електричне енергије. Основни проблем комерцијализације и већег прихватања електричног аутомобила од стране широке базе корисника јесте издрживост, односно трајање батерија које снабдевају возило у употреби. Дужина трајања батерије има исто тако велики значај и за друге уређаје, укључујући и мобилне интернет платформе. Током наредне деценије, унапређење технологије енергетског складиштења могао да електрична возила ценовно учини конкурентним, да електричну струју, као кључан услов цивилизацијске инфраструктуре доведе и најудаљеније делове светских региона и побољша ефикасност електричне мреже.

У технологије које мењају свет свакако спада шира примена 3D принтера. Кина је 2015. године користила ову технологију у пројектовању и изградњи стамбених објеката до пет спратова. Супер материјали, настали технолошким открићима, засновани на примени у војној индустрији и другим сферама живота представљају технологију у коју ће инвеститори радо улагати капитал у будућности.

Овим технологијама прибрајају се и напредна горива (која не наносе велику штету животној средини), истраживање експлоатације и преноса природног гаса и других обновљивих извора енергије.

Рангирање држава према степену остварења глобалних циљева одрживог развоја

Крајњи ефекат глобалних циљева одрживог развоја, који представљају допуну Миленијумских развојних циљева из 2000. године је да се оконча сиромаштво, обезбеди заштита и унапређење животне среди-

не као основног животног медијума планете и обезбеди просперитет за све. Сваки од 17 циљева циљ има специфичне циљеве који треба да буду испуњени до 2030. године.

Немачка приватна организација под називом *Bertelsmann-stiftung* (<https://www.bertelsmann-stiftung.de>) и Мрежа уједињених нација за одрживи развој дизајнирали су индекс (као синтетички показатељ) који мери степен остварења циљева глобалног одрживог развоја за сваку земљу. Индекс који мери прогрес у остварењу глобалних циљева одрживог развоја креће се у опсегу од 100-0, носи назив: *SDG Index*.

SDG Index рангира 149 земаља. Као полазна година узима се 2015. година. Опсег остварених параметара развоја креће се од 0 – 100.



Слика 4: Рангирање држава према СДГ индексу одрживог развоја (светлија боја означава добре резултате)

У категорији 17 циљева, Шведска се налази на врху листе испитаних земаља. То је, у просеку, 84,5% од начина за постизање циљева предвиђених за 2030. године.

Следе скандинавске земље Данска и Норвешка, са Финском на четвртом месту. Западноевропске земље, плус Исланд (девети), заузеле су првих 10 позиција на светској ранг листи и четири од првих 20.

Такође, међу првих 20 су Канада (13), Чешка (15) и Словенија (17). Водеће државе Азијско-пацифичког региона – Јапан, Сингапур и Аустралија заузимају 18., 19. и 20. место.

Table 1. The SDG Index

Rank	Country	Score
1	Sweden	84.5
2	Denmark	83.9
3	Norway	82.3
4	Finland	81.0
5	Switzerland	80.9
6	Germany	80.5
7	Austria	79.1
8	Netherlands	78.9
9	Iceland	78.4
10	United Kingdom	78.1
11	France	77.9
12	Belgium	77.4
13	Canada	76.8
14	Ireland	76.7
15	Czech Republic	76.7
16	Luxembourg	76.7
17	Slovenia	76.6
18	Japan	75.0
19	Singapore	74.6
20	Australia	74.5

Табела 8: Ранг листа двадесет најуспешнијих земаља света рангираних према SDG индексу

У извештају се наглашава да су многе земље са високим приходима постигле добре резултате у областима као што су економски развој, али и даље не успевају да постигну добру свестрану СДГ перформансу. То је зато што се суочавају са великим изазовима у одређеним областима као што су ублажавање климатских промена, неједнакост, равноправности полова и образовања.

Топ три, на пример - Шведска, Данска и Норвешка - биће потребно да се посебно фокусира да развија своје енергетске системе који сада генеришу велике количине угљен-диоксида и да их замени енергетским изворима са ниским нивоом угљеника, како би испуниле циљеве одрживости и заштите животне средине.

Међународни фонд за развој (UNDP) објавио је извештај о друштвеном развоју и квалитету живота светског становништва у 2015. години.

Међународни фонд за развој Уједињених нација за рангирање квалитета живота у савременим државама користи већ две деценије свој синтетички генератор – HDI (*Human Development Index*) – Индекс људског развоја.

TABLE 1 Human Development Index and its components							
	Human Development Index (HDI)	Life expectancy at birth	Expected years of schooling	Mean years of schooling	Gross national income (GNI) per capita	GNI per capita rank minus HDI rank	HDI rank
HDI rank	Value	(years)	(years)	(years)	(2011 PPP \$)	2015	2014
VERY HIGH HUMAN DEVELOPMENT							
1 Norway	0.949	81.7	17.7	12.7	67,614	5	1
2 Australia	0.939	82.5	20.4 ^a	13.2	42,822	19	3
2 Switzerland	0.939	83.1	16.0	13.4	56,364	7	2
4 Germany	0.926	81.1	17.1	13.2 ^c	45,000	13	4
5 Denmark	0.925	80.4	19.2 ^b	12.7	44,519	13	6
5 Singapore	0.925	83.2	15.4 ^d	11.6	78,162 ^e	–3	4
7 Netherlands	0.924	81.7	18.1 ^b	11.9	46,326	8	6
8 Ireland	0.923	81.1	18.6 ^b	12.3	43,798	11	8
9 Iceland	0.921	82.7	19.0 ^b	12.2 ^c	37,065	20	9
10 Canada	0.920	82.2	16.3	13.1 ^f	42,582	12	9
10 United States	0.920	79.2	16.5	13.2	53,245	1	11
12 Hong Kong, China (SAR)	0.917	84.2	15.7	11.6	54,265	–2	12
13 New Zealand	0.915	82.0	19.2 ^b	12.5	32,870	20	13
14 Sweden	0.913	82.3	16.1	12.3	46,251	2	15
15 Liechtenstein	0.912	80.2 ^g	14.6	12.4 ^h	75,065 ^{kl}	–11	14
16 United Kingdom	0.909	80.8	16.3	13.3	37,931	10	16
17 Japan	0.903	83.7	15.3	12.5 ^c	37,268	10	17
18 Korea (Republic of)	0.901	82.1	16.6	12.2	34,541	12	18
19 Israel	0.899	82.6	16.0	12.8	31,215	16	19
20 Luxembourg	0.898	81.9	13.9	12.0	62,471	–12	20

Табела 9: Двадесет земаља у 2015. години у којима су остварени услови за најквалитетнији живот за појединца (изражени HDI индексом)

Циљ:

Циљ поглавља је да се студенти упознају са неједнакостима у погледу богатства у услова живота које објективно постоје у модерном друштву.

Циљ је да се студенти информишу о напорима друштва, преко глобалних и националних структура, да се побољша квалитет живота најсиромашнијих делова друштва (обезбеђивањем бесплатне основне здравствене заштите, бесплатног образовања, приступа санитарно контролисаним изворима воде за пиће).

Циљ је да студенти разумеју да човечанство организовано ради на сузбијању глади, сузбијању заразних болести и других горућих проблема у свету.

Резиме:

У оквиру концепта одрживог развоја свет је донео низ политичких докумената и покренуо је конкретне акције ради ублажавања друштвених неједнакости.

У септембру 2000. године Генерална скупштина Уједињених нација усвојила је миленијумске циљеве човечанства. Ради се о осам кључних циљева, који треба да смање неједнакости, побољшају квалитет живота и продуже животни век за популацију која данас живи.

Миленијумски циљеви спроводе се преко националних држава, које су потписници овог важног документа. Свака земља потписник дефинисала је своје миленијумске циљеве.

У септембру 2015. године на редовном годишњем заседању генералне скупштине Уједињених нација усвојено је петнаест глобалних циљева одрживог развоја, који треба да се реализују до 2030. године.

У периоду после 2000. године остварено је побољшање за део светског становништва који живи у сиромаштву или на ивици сиромаштва. Смањен је број људи који нема приступ контролисаним изворима воде за пиће, али и даље око 2,4 милијарде људи не поседује тоалет. Повећан је проценат становништва старости до 15 година живота које активно чита и пише, али у неким земљама услед верских и обичајних баријера, жена је у неповољнијем положају и у просеку, већи проценат жена нема приступ основном образовању.

Родна неравноправност је смањена, али и даље постоји. Повећан је квалитет основне здравствене заштите, као и здравствене заштите

одојчади и породиља, услед чега је на глобалном нивоу смањена стопа смртности, што је врло значајно.

Најсиромашнију групацију светског становништва чине појединци чије укупно богатство не прелази вредност од 10 хиљада америчких долара. Објективно, ради се о појединцима који углавном живе у условима живота који су често лишени основне цивилизацијске инфраструктуре: прикључка на електричну струју и на централу фиксне телефоније. Ова популација сачињава 68,7% светског становништва, што износи две трећине људи на планети, односно скоро пет милијарди људи, настањених на свим континентима. Ова, бројно највећа друштвена групација, располаже уделом од 3% у укупном богатству планете.

Друго место заузима друштвени слој који се обично назива средњом класом. Вредност имовине ове социјалне групације креће се у распону од 10 до 100 хиљада америчких долара. Претпоставља се да се ради о појединцима који припадају породицама у којима се налазе запослени који у власништву имају некретнине (стан или кућу или кућу за одмор), путничко возило или јахту и друге врсте покретних и непокретних ствари. Претпоставља се да се ради о људима који углавном живе у урбаним заједницама и имају стабилне изворе прихода, који по правилу проистичу из рада. Ова популација чини удео од 22,9% светског становништва данас. Групација у бројкама чини око 2 милијарде људи, а контролише 13,7% светског богатства. Овде се прибрајају службеници са средњим и високим образовањем, техничка интелигенција, менаџери средњег нивоа, ситни предузетници и др.

На трећем месту позиционирана је групација чије се материјално богатство креће од 100 хиљада до милион долара. Групација чини 7,7% светског становништва. Међутим, располаже уделом од 42,3% светског богатства. Групацији припадају предузетници – власници малих и средњих предузећа, научници, истраживачи и иноватори, професори универзитета, естрадне звезде, истакнути уметници, менаџери на високим позицијама у мултинационалним компанијама и други.

Напоследку, четврто место резервисано је за најбогатије људе модерног времена. Чине 0,7% светске популације. По неким проценама, ради се о броју од 213-215 хиљада људи, који поред енормног богатства имају значајну улогу у доношењу одлука које обликују економска и политичка кретања светских региона или света као целине. Вредност њиховог богатства већа је од милион долара. У структури светског богатства, ова групација контролише око 41% богатства планете.

Према постигнутом напретку, израженим Индексом одрживог развоја (SDG) првих десет места у категорији најразвијенијих земаља заузимају: Шведска, Данска, Норвешка, Финска и Швајцарска.

Питања:

1. Дистрибуција светског богатства данас
2. Критеријуми за разликовање степена развијености савремених друштава
3. Миленијумски циљеви човечанства (2000)
4. Миленијумски циљеви Србије
5. Глобални циљеви човечанства (2015-2030)
6. Дванаест најпродуктивнијих технологија до 2025. године
7. Рангирање држава према степену остварења глобалних циљева одрживог развоја

Литература:

1. Predrag Staletić, *Strategija Srbije na ostvarivanju milenijumskih ciljeva održivog razvoja*, Ecologica, posebno tematsko izdanje, broj: 13, 2007.
2. *The Millennium Development Goals*, How much is Serbia on Track, Belgrade, 2002.
3. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals> - Циљеви одрживог развоја 2000 (приступљено 23. мрта 2017)
4. <http://www.globalgoals.org/> - globalni ciljevi 2015-2030 (pristupljeno 23. marta 2017)
5. Lidija Pavić-Rogošić, *Globalni ciljevi održivog razvoja do 2030*, Odraz, Zagreb, 2015.
6. *The Global Risks Report 2017*, 12th Edition, World Economic Forum, Geneva, 2017
7. *Human Development Report 2016, Human Development for Everyone*, United Nations Development Programme
8. 1 UN Plaza, New York, NY 10017 USA, 2017

III ДЕГРАДАЦИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

УВОД

Животна средина представља реалан простор који обухвата земљиште (копно или литосферу), воде и доње слојеве атмосфере. За животну средину је битно да се животни процеси природних врста (биљака, животиња и микро планктона) одвијају у животној средини. Животна средина, према томе, представља амбијент или биолошко и физичко окружење у којем се одвија укупност животних процеса. Животни процеси који се одвијају у животној средини међусобно су повезани и условљени. Та повезаност процеса живих организама назива се биодиверзитетом.

Целокупна човекова активност одвија се у окружењу које се назива животном средином. Животну средину човек прилагођава својим потребама; непрекидно је мења. У ширем смислу речи, животном средином назива се природа.

Животну средину чини свет природе (биљке, животиње, земљиште, ваздух и вода), који је постојао милијардама година пре човека и свет објеката, предмета и институција које је човек сам изградио користећи технику, технологију и науку да би створио окружење које одговара његовим потребама и стремљењима.

Животна средина је најзначајнији ресурс Земље као планете. Захваљујући животној средини, на Земљи се одвија живот као посебан облик материје. Биолози су пронашли и описали до данас око милион и 730 хиљада живих бића.

Изградњом хидроцентрала и акумулација, сечом шума, пошумљавањем, експлоатацијом минералних сировина, стварањем депонија, емисијом гасова, нуклеарним пробама и др. човек утиче на промену читавих подручја. Као резултат људских активности долази до про-

мена или нарушавања еко система и климатских промена на локалном и глобалном нивоу.

Категорија	врста	износ
кичмењака		
Сисари	5.513	
Птице	10.425	
рептили	10.038	
водоземци	7,302	
риба	32.900	
Укупно Кичмењаци		66.178
Инвертебрате Животиње		
инсекти	1,000,000	
Пауци и шкорпије	102.248	
мекушци	85,000	
ракови	47,000	
корали	2.175	
остало	68.827	
Укупно Бескичмењаци		1.305.250

Категорија	врста	износи
Биљке		
Цветања биљке	268,000	
Четинари	1.052	
Папрати	12.000	
маховине	16.236	
Црвене и зелене алге	10.386	
Укупно Биљке		307.674
Остало		
лишајеви	17,000	
печурке	31,496	
смеђе алге	3.127	
Укупно остало:		51,623
ПРОНАЂЕНИХ И ОПИСАНИХ ВРСТА		1.730.725

Животна средина се може посматрати као комплексан међузависан геофизички и биолошки систем који чине:

1. атмосфера,
2. хидросвера,
3. литосвера,
4. обрадиво земљиште,
5. организми.

За сваки појединачан организам околина, животна средина је и нежива природа, одређена условима (температура, влажност, рН

земљишта) и расположивим ресурсима (енергија, вода, минерални елементи), као и жива природа, коју чине друга жива бића са којима је у непосредном или посредном контакту.

У животној средини организми налазе све оно што им је неопходно за одвијање нормалног живота, метаболичких процеса, развој, размножавање и опстанак.

Треба нагласити да животна средина није увек дарежљива према живим бићима, па су она често приморана да за свој опстанак воде врло тешку борбу. Посебно су сурови услови у арктичким (ниска температура, висока влажност, стално замрзнута подлога) или пустињским (висока температура, екстремна суша, неразвијено земљиште) пределима и другим негостољубивим срединама, где се ресурси за функционисање животних процеса налазе у минимуму и онемогућавају нормалан живот организма.

Животна средина се одликује великом варијабилношћу и хетерогеношћу у времену и простору, што је резултат деловања стално променљивог комплекса еколошких услова. На поједине организме, на одређеном месту, скуп еколошких услова делује различито, чак другачије на сваком степену њиховог развитка.

Деградација животне средине је процес који траје од формирања живота на Земљи до данас. Геофизички процеси су последица недовршених геолошких процеса на појединим континентима (једино се Афрички континент сматра у геолошком смислу речи довршеним и отуд тамо нема вулканских ерупција, тектонских поремећаја и сл). Елементарне непогоде изазване климатским фактором (вулканске ерупције, пад метеора, пожари, цунами, тајфуни, торнада, поплавни таласи, снежне лавине) нарушавају квалитет животне средине и угрожавају нормално функционисање живота различитих природних заједница.

Међутим, и саме природне врсте утичу на животну средину.

Човек је најинвазивнија врста, који својом активношћу у борби за продужење врсте, драстично мења животну средину. Промене животне средине иду у два правца: с једне стране човек својом активношћу свесно хуманизује природу. Односећи се према природи као према

историјској грешци, човек ствара материјална добра како би обезбедио продужетак врсте и виши квалитет живота.

Загађење животне средине настало акцијама људи има далекосежне последице. Различите врсте отпада, као нузпроизвода човекових активности, преплавиле су све медијуме животне средине. Производњом електричне и топлотне енергије у атмосферу се емитују гасови који мењају климу, као одлучујући фактор животне средине. Промена климе доводи до промена у биодиверзитету, као динамичној заједници биљних и животињских врста, затим до смањења обрадивог земљишта, до угрожавања извора воде за пиће и др.

Сваки становник земље окружен је проблемима животне средине, а последице преживљавамо свакодневно, кроз квалитет ваздуха који удишемо, воду и храну коју уносимо у свој организам, кроз загађења и зрачења којима смо изложени, а такође последице еколошких проблема манифестују се кроз све мању количину природних ресурса, изумирање биљних и животињских врста и поремећаје у глобалном екосистему и биохемијском процесу. Становништво планете земље је у сталном порасту, што значи да је у порасту и потреба за урбанизацијом и економским развојем.

Природни ресурси, који се најчешће користе за људске активности, потрошили су. У прошлости, сматрало се, да се никада неће потрошити глобални ресурси који представљају извор енергије, као што су вода, руде, нафта, природни гас, минерали и сл. Данас, имајући у виду привредни развој, дошло се до сазнања да су глобалне резерве ових ресурса на измаку, и самим тим се човјечанство нашло на великој прекретници.

Клима представља просечне временске услове одређеног географског региона (подручја), који подразумевају просечну температуру, количину и врсту падавина, број сунчаних дана, ветар (руже ветрова, правац и јачина), влажност ваздуха, квалитет ваздуха и степен ултраљубичастог зрачења. Климатски услови су променљива категорија. Географска ширина (удаљеност од нултог подеока или полутара Земље, екватора) у великој мери одређује климу. На квалитет климе делује близина мора, језера и река, надморска висина и загађење ваздуха као медијума животне средине. Људска активност, нарочито у вези са поступцима који се односе на оштећење озонског омотача такође је значајан климатски фактор.

Природни свет на Земљи налази свој животни простор (ареал) у зависности од климатских карактеристика. Највећи број биљних и животињских врста живи у животном простору са умереном климом, а то су светски региони северне и јужне географске ширине који се карактеришу сменом годишњих доба.

Загађење ваздуха

Загађење ваздуха је један од највећих изазова са којим се суочава човечанство данас. Проблем који изазива загађење ваздуха је толико велики да се врло често ово загађење узима као синоним за нарушавање еко система на Земљи.

Ваздух је један од три медијума животне средине. Ради се о гасовитом омотачу којим је обавијен спољни део Земље (*литосфера*). Гасовити омотач представља смешу гасова. Азота има око 78,08%, кисеоника 20,95%, аргона 0,93%, угљен-диоксида 0,33%. Остали гасови у облику хемијских елемената или једињења у гасовитом стању варирају у зависности од годишњег доба, географске ширине и дужине као и од удаљености од литосфере. У ваздуху готово редовно има водене паре, која се сакупља у виду кишних или снежних облака, као последица испарења површинских вода и ношена ваздушним струјањима у виду облака завршава у виду падавина. ваздух изнад подручја где се обавља обимно сагоревање фосилних горива или где су у току геофизички процеси (нпр. вулканске ерупције) може у свом саставу да има одређене количине сумпор диоксида, честица прашине и сл.

ваздух на ваздушном притиску од 1 атмосфере тежи 7 грама по кубном метру.

Концентрација гасова који улазе у састав ваздуха се смањује сразмерно удаљености од површине земље. Познато је да висински предели планете (као што су планински масиви са надморском висином већом од 1.500 м, имају мању концентрацију ваздуха и његових компонената

та. Планинари у походу на високе планинске врхове користе масе са извором кисеоника да би остварили наум.

Чист ваздух је најбитнији за здравље и живот људи и осталих живих бића. Чист ваздух:

1. побољшава функционисање мозга,
2. побољшава концентрацију,
3. побољшава способност учења,
4. омогућава бољи сан,
5. дубоко удисање чистог ваздуха пуним плућима, обезбеђује више кисеоника који доспева у крвоток
6. освежава тело чинећи га јаким и здравим,
7. смањује алергије, и тд.

Концентрација штетних гасова и честица (чађи) врло је опасна по здравље људи. Концентрација угљен-моноксида (који се ствара при неконтролисаном сагоревању одређених материја) од 1% у смеси ваздуха изазива смрт.

Процењује се да годишње у свету умире препраном смрћу око 12,5 милиона људи, који су изложени загађењу ваздуха. Загађење ваздуха је четврти на листи узрок изненадне смрти код људи.

Процењује се да светска економија услед загађења ваздуха годишње књижи губитке од 5.000 милијарди долара (у ове трошкове укључени су и трошкови лечења људи који су оболели услед загађења ваздуха).

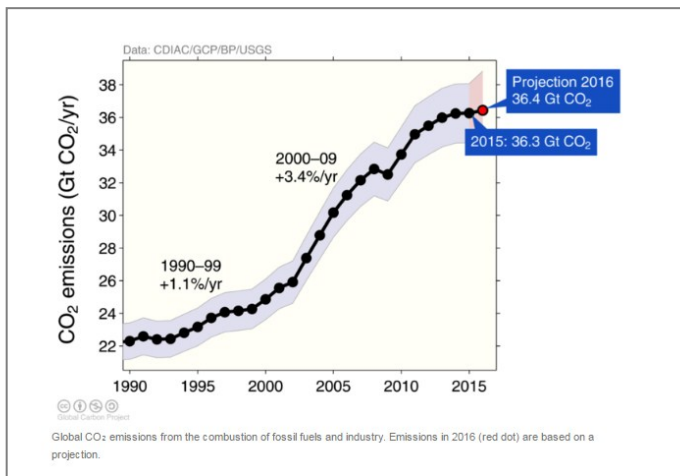
Осим што изазива различите врсте опасних обољења у живом свету, загађење ваздуха изазива уништавање озонског омотача и појачано дејство ултравиолетног зрачења. УВ зрачење може да изазове уништавање обрадивог земљишта, рак коже и друге проблеме на живом свету. Загађење ваздуха сматра се директним узрочником промене климе. промена климе креће се у правцу појачаног загревања атмосфере у приземном слоју (који представља станиште за све природне врсте). Појачано загревање проузрокује смањење приноса пољопривредних култура, смањење количине слатководних вода, елементарне непогоде у виду поплава, оркана, торнада и сл.

Загађујуће материје у ваздуху

Угљен-диоксид

Угљен-диоксид је атмосферски гас који се састоји од једног атома угљеника и два атома кисеоника. Под нормалним условима угљен-диоксид је у гасовитом агрегатном стању. Без мириса је, загушљив, незапаљив, тежи од ваздуха. Адијабатском експанзијом (ширењем са високог на атмосферски притисак) делимично прелази у чврсто стање (суви лед). Примењује се у хемијској индустрији за добијање карбоната, бикарбоната, ђубрива, синтезних смеша, у неутрализацији алкалних раствора, производњи боја, у техници заваривања, у металургији, ливарству, у хлађењу и заштити производа.

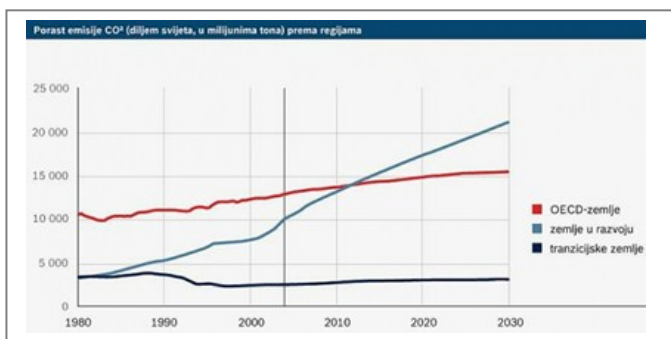
Угљен-диоксид је ефикасно средство које на запаљену материју делује искључиво угушујуће, тако што је изолује од околног ваздуха, погодан је средство за гашење пожара у затвореним просторијама, јер истискује ваздух из просторија. Добија се пречишћавањем сировог угљен-диоксида из природних извора или из процеса хемијске индустрије. Угљен-диоксид не представља загађивача у класичном смислу, при издисају смеша гасова садржи 5% Угљен-диоксида. Ипак, при концентрацији од 30000 *ppm* изазива повећање пулса (броја откуцаја срца у минути) и мучнину, при 50000 *ppm* главобоља и проблеми са видом а, при 100000 *ppm* јавља се несвестица и при дужем излагању смрт.



Графикон 17: Емисија угљен-диоксида (1990-2016)

У периоду од 1990. до 2000. године, емисија угљен-диоксида стално расте. Просечан раст у овом периоду износи 1,1% годишње. Међутим, упркос бројним организованим напорима међународне заједнице, годишњи раст емисије угљен-диоксида износи 3,4%, што је троструко више него у претходној декади.

у периоду после 2015. године бележи се стагнација раста емисије угљен-диоксида. Овај резултат приписује се политици Кине, као једног од већих произвођача угљен-диоксида као загађујућег гаса атмосфере. Кина у овом периоду напушта грејање на угаљ, а почиње све више да користи природни гас, као чист извор енергије.



Графикон 18: Емисија угљен-диоксида према степену развијености држава

Највећи произвођачи емисије угљен-диоксида су: САД 20,60 %, Кина 14,80%, Русија 5,7%, Индија 5,5% и Јапан 4%.

Глобално загревање највећим делом је последица људског загађивања атмосфере. Највећи загађивачи су прерађивачка и хемијска индустрија, топлане и издувни гасови из аутомобила. Кина, Индија и остале земље у развоју имају велики индустријски раст, који је заснован на масовном коришћењу фосилних горива. Занимљиво је да управо Кина, Индија и САД као највећи емитери угљен-диоксида нису међу земљама потписницама Кјото протокола, међународног споразума о ограничењу емитовања гасова стаклене баште, под изговором да не постоји довољно научних доказа који би потврдили да је емисија индустријских гасова главни узрочник глобалног загревања.

Сумпор-диоксид

Сумпор-диоксид је безбојни гас загушљивог мириса који настаје спаљивањем сумпора на ваздуху. Тежи је од ваздуха. Раствара се у води. Раствор који настаје је кисео јер гас реагује са водом градећи сумпорасту киселину. Сумпор-диоксид је нузспродукт рада аутомобилских мотора и фабричких постројења и загађује животну средину. Налази се у вулканским гасовима и производима сагоревања (настаје као последица сагоревања фосилних горива богатих садржајем сумпора). Напада систем за дисање људи и животиња, надражујући и продоран мирис, без боје, слаткастог укуса. Штетно делује на организам човека, нарочито на дисајни тракт. Изазива кашаљ, бронхитис, слабост, а у већим концентрацијама има токсично деловање. Растварајући се у ваздуху узрокује киселе кише које уништавају биљке, металне конструкције и грађевине.

Процењује се да емисија сумпорног диоксида у Европи износи 39 М-тона годишње. Емисија SO_2 једињења драстично је већа у зимском него у летњем периоду, због сагоревања фосилних горива. Власти у државама ових региона кренуле су у кампању за редукцију употребе возила у централним градским деловима ради смањења издувних гасова. Концентрација SO_2 у атмосфери западно-европских градова приметно је опала у

односу на 1970. годину. Пад концентрације SO_2 у атмосфери резултат је редукције коришћења фосилних горива у загревању домаћинства.

Емитоване киселе супстанце као што су SO_2 и азот диоксид (NO_2) у атмосфери се могу задржати и до неколико дана и за то време прећи раздаљину од неколико хиљада километара, где се претварају у азотну киселину. Затим долази до појаве киселих киша које узрокују закисељавање средине.

Киселе кише утичу на водене организме који су осетљиви на повећање pH и повећање токсичних метала у води, биљке су осетљиве на повећање концентрације хидрогенових јона у земљишту, људи такође трпе последице због конзумирања површинске или подземне воде које често имају непримерен pH и повећану концентрацију метала.

Својом делатношћу човек је изменио првобитни састав атмосфере, земљишта и воде. Загађујуће материје из многих извора загађења, неизбежних пратилаца урбаног живота, у облику гаса, дима, прашине, пепела, чврстог отпада и отпадних вода убацују се у ваздух, земљиште и воду мењајући их.



Слика 5: Утицај киселих киша на животну средину

Угљен-моноксид

Угљен-моноксид је веома отрован гас, састављен од атома угљеника и атома кисеоника, без боје, мириса и укуса и лакши је од ваздуха. Овај гас настаје приликом непотпуног сагоревања фосилних горива. Концентрација од 1% угљен монооксида у ваздуху је смртоносна. Угљен моноксид је токсичан у високим концентрацијама и индиректно доп-

риноси глобалном загревању као тако што оштећује озон. Издувни гасови мотора са унутрашњим сагоревањем један су од највећих загађивача атмосфере овим гасом, затим следе издувни гасови који настају у току производње гвожђа као и гасови при сагоревању угља у термо електранама, и у процесу производње, у рафинеријама нафте и хемијској индустрији. У развијенијим земљама света (САД, Јапан, Западна Европа) и до 60% угљен-моноксида потиче из мотора са унутрашњим сагоревањем.

Угљен-моноксид, унет у организам (са удахнутим ваздухом у плућима) изазива у организму општу хипоксију (недостатак кисеоника) јер има јак афинитет за хемоглобин црвених крвних зрнаца. Истискујући кисеоник из рецептора црвених крвних зрнаца, он у њима, стварањем карбонил једињења, формира иреверзибилну везу, која ограничава транспорт и коришћење кисеоника у ткивима.

Његов токсични ефекат настаје веома брзо чак и при изузетно малим концентрацијама. Смртна доза за људе износи 0,1-0,2 % при удисању гаса од 30 мин. Код високих концентрација угљен-моноксида у удахнутом ваздуху смрт може настати у времену од 1-2 минута.

У природи је овај гас веома редак. У ваздуху се налази у траговима, нешто више у вулканским гасовима, али га има и у угљу и метеоритима. Много више се ствара због утицаја човека, најчешће као производ загађивања. У Европи се емитује око 125 М тона, или 11% од укупне светске емисије овог гаса.

Чађ

Чађ чине честице величине од 2,5 до 10 микрона. Настаје при сагоревању органских супстанци богатих угљеником, а најчешће настаје као продукт непотпуног сагоревања фосилних горива, угља и нафте. Чађ је значајна са аспекта заштите здравља човека, посебно због своје способности да се кондензује са сумпорним, азотним једињењима и воденом паром стварајући „токсичну маглу“ тзв. смог. У зимском периоду кад су метеоролошки услови за дисперзију и трансмисију чађи и сумпорних оксида значајно смањени, долази до њиховог нагомилавања у

ваздуху насеља, што може угрозити биљни и животињски свет, па и здравље човека. Просечне годишње концентрације чађи се крећу од око 10 мг/м³ у сеоским срединама и мање загађеним подручјима градова, до око 250 мг/м³ у јако загађеним пределима.

Честице чађи лебде у ваздуху и понашају се као гас. Садрже токсичне и канцерогене материје, а могу накупљати и бактерије. Лако продиру у дисајне путеве и оштећују их. Таложне материје су делићи чврстог горива, пепела, уличне прашине, који услед своје тежине падају на земљу. Дејство на организам им зависи од загађености микроорганизмима, порекла и хемијског састава, као и величине и облика честице. Чађ је штетна и по биљни и животињски свет. Максимална дозвољена количина (МДК) као средња дневна концентрација јесте 0,05 мг/м³.

Загађење ваздуха и медијуми животне средине

Према месту настанка разликујемо спољашње загађење – моторна возила и фабрички димњаци и унутрашње загађење, које настаје у домаћинствима (употреба угља за грејање). Угаљ при сагоревању, као и издувни гасови моторних возила, испуштају у атмосферу велике количине угљен-диоксида и других штетних гасова и материја.



Слика 6: Загађење ваздуха према утицају на медијуме животне средине

Амбијентално загађење ваздуха је неравномерно распоређено. Настаје у приземним слојевима атмосфере (до висине од 2-3 метра).

Последица је испуштања штетних гасова и чађи и других опасних материја из моторних возила у атмосферу.

Ова врста загађења карактеристична је за велике градове. Због високе температуре и великог броја моторних возила, поједини велики градови у летњим месецима (када је број моторних возила на улицама највећи, јер су велики градови истовремено и туристичке дестинације у које се у летњим месецима слива река туриста) повремено ограничавају саобраћај за одређене врте возила или за одређене регистарске бројеве (нпр: систем пар-непар). Париз, који је 2016. године посетило око 16 милиона туриста, последњих година ограничавао је саобраћај према одређеној категоризацији возила, како би смањио густину амбијенталног загађења.

Са гледишта последица које оставља за собом на природни свет и људе, амбијентално загађење је најопаснији вид загађења ваздуха, изазван сагоревањем фосилних горива. Човек и остали природни свет има своје станишта управо у простору у којем се ствара и емитује амбијентално загађење ваздуха, тако да концентрација отпадних материја, укључујући и чађи, непосредно делују на људе који се нађу у таквом простору. Ови простори су велике раскрснице у градовима где се одвија врло интензиван саобраћај, нсеља у близини прометних ауто путева и сл. Густина опасних гасова и материја нарочито је велика код покретања моторних возила у собраћају, после активирања зеленог светла на семафорима. Кретање из прве брзине под „јаким гасом“ оставља много опасних материја у простору у којем функционишу људи и остали природни свет.

Дифузно и прекогранично загађење ваздуха претпоставља ослобађање (емисију) штетних гасова и материја на знатно већој висини од земљине коре (литосфере). Ради се обично о фабричким димњацима који са висине од неколико десетина метара емитују у атмосферу гасове и честице чађи. У највећем броју ситуација, емисија штетних гасова и чађи у околини фабричког постројења је мала. Међутим, ваздушне струје преузимају аеро загађење и носе га даље. Некад је у питању даљина од неколико стотина километара. Успут се формирају облаци, са концентрацијом сумпор-диоксида и честица.

Резултат су падавине које могу да погоде пределе који су на територији сасвим друге државе.

Падавине изазване прекограничним, дифузним загађењем ваздуха врло често имају карактер киселих киша. Киселост кишнице има високу pH вредност. Ради се о високој концентрацији сумпор диоксида и сродних једињења, који врло негативно утичу на природни свет који се нађе на путу. Осим што угрожавају биљни и животињски свет, киселе кише имају још једно значајно дејство. Уништавају фасаде, културне споменике и све врсте непокретности које је створио човек.

Прекогранично загађење ваздуха у прошлости је било честа појава у Европи. У шеснаестом веку (1554), за време велике ерупције вулкана на Исланду (која је трајала шест недеља) киселе кише у виду високе концентрације сумпорних једињења уништавале су усеве и доводиле до глади становништва на територији данашње западне Европе. Облаци чађи, ношени ваздушним струјама, не само да су загађивали обрадиве површине у Европи него су заклонили сунчеве зраке, што је имало за последицу нижу просечну температуру и појаву болести респираторних органа код становништва на утроженим подручјима прекограничног загађења.

Појава киселих киша последица је дифузног загађења ваздуха. До формирања киселих киша долази услед повећане концентрације сумпора у атмосфери. Када се оксиди сумпора вежу за оксиде азота долази до формирања киселих киша. Киселе кише штетно делују на флору и фауну и доводе до загађења језера. Сумпор диоксид је гас присутан у свим облицима сагоревања фосилних горива (саобраћај са моторима са унутрашњим сагоревањем, термоелектране, топлане, индивидуална ложишта, итд), као и у емисији великог броја индустрија и индустријских постројења (производња бакра, гвожђа, челика, ливнице, неки облици хемијске индустрије и тд). У додиру са воденом паром или кишним капима оксиди сумпора и азота стварају одређене киселине које са кишом доспевају на Земљину површину. Киселе кише штетне су по шуме, пољопривредне усеве животињски свет. Киселе кише у неким реонима стварају кисела језера. Земље које су највише изложене киселим кишама јесу: Канада, Пољска и скандинавске земље.

Негативно деловање падавина - киселе реакције на животну средину, а и на жива бића испољава се у два основна облика: директно дело-

вање киселих киша које најчешће није значајније изражено и индиректно, које је увек присутно и доминантан је облик негативног деловања киселих киша.

Дејство киселих киша је изражено на акватичне еко системе (поготово на оне са већом хидролошком затвореношћу) и терестричне (најдрастичније испољено преко појаве сушења шума). Истраживање из 1988. године, на целокупној територији бивше СФРЈ показала су да је од укупног броја дрвећа оболело око 32%. Киселе кише изазивају корозију металних површина, пропадање фасада и културних споменика као и промену pH земљишта. У свету (САД) постоје напори да се смањи количина сумпор диоксида у атмосфери, која потиче од производње струје (65% укупне емисије одговорна је САД) као основног фактора за настанак киселих киша.

Међузависност и повезаност природе можда се најочигледније може показати на примеру појаве киселих киша. Облаци киселих киша формирају се изнад зона са високом концентрацијом сумпора, угљендиоксида и других облика загађења ваздуха, изазваних индустријским загађењима на одређеном простору. Под утицајем ваздушних струја облаци преваљују огромне раздаљине и кишне падавине погађају сасвим друга подручја. Познат је случај да су облаци са гасовима и материјама који изазивају киселе кише пре неколико година формиран на територији америчке државе Њујорк, а киселе кише су се сручиле на територију суседне Канаде.

Новији приме загађења, насталог дифузним загађењем ваздуха, јесте прекогранично загађење, изазвано југоисточним ветром, кошава, које изазива депонија јаловине напуштеног рудника бакра, која се налази недалеко од града Молдава, у Румунији, на обали Дунава према Голупцу. Румуни су експлоатацију рудника напустили пре двадесетак година. Проблем је у томе што су у близини рудника имали делимичну прераду руде. јаловина је одлагана на слободном простору. велике количине јаловине лагероване су на речном острву на Дунаву, преко пута туристичког насеља Винци, недалеко од Голупца.

Неколико пута годишње, кад се површина исуши, а почне да дува кошава одређеном снагом, са депонија јаловине које се налазе у околини Молдаве подиже се висок облак прашине јаловине сиве боје.

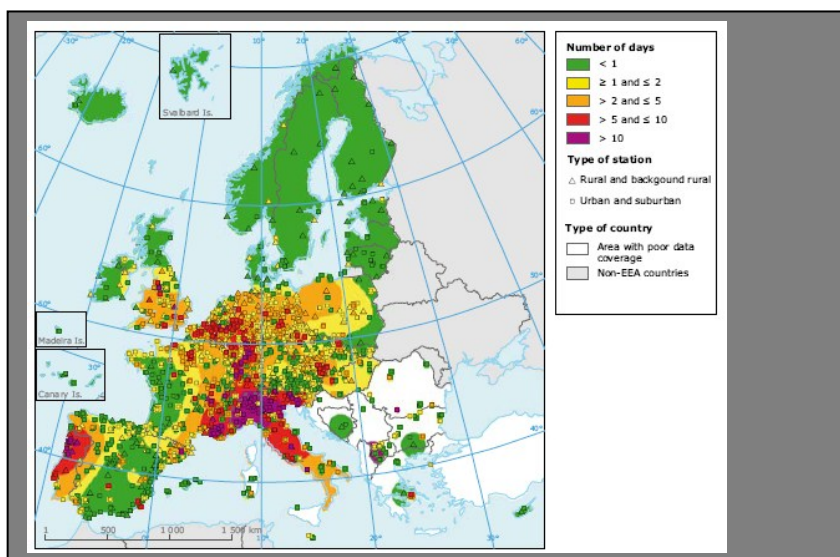
Прашина са високим процентом алуминијума (која доводи до деменције код људи и изазива и друге здравствене проблеме) ношена ветром пада на насеље Велико Градиште. Концентрација прашине повремено је тако висока да промени боју крајолика у тамно сиву, иако је период интензивног бујања вегетације.



Слика 7: Гугл земља снимак румунског речног острва пуног опасне јаловине из напушеног рудника

Загађење ваздуха изазвано емисијом халона, инертних гасова и амонијака у атмосферу. Човечанство на сваком кораку плаћа данак технолошкој ери. Употреба потисних гасова у спрејовима различитих намена (лак за косу, парфеми, инсектициди и сл), затим употреба халона – што је заједничко име за гасове који се користе у противпожарним апаратима који се примењују кад се електрична струја на месту пожара не може брзо искључити, употреба инертних гасова као измењивача топлоте у расхладним уређајима (укључујући фрижидере, замрзиваче и клима уређаје) под индустријским називом за технички гас – R-28, као и ослобађање велике количине амонијака у стајњацима у којима се гаји стока (краве за производњу млека и меса), има за последицу ослобађање врло опасних гасова који имају заједничко деструктивно дејство по животну средину: уништавање озонског омотача атмосфере, који се налази на висини од 15-50 километара. Озонски омотач има улог заштите природног света од космичких, ултравиолетних зрака. Ови зраци могу изазвати рак коже и многа друга нежељена дејства на природни свет.

Снимцима из космоса (са вештачких сателита) утврђено је уништавање озонског омотача изнад јужног пола, Антарктика, стварањем тзв. озонске рупе – слоја у атмосфери којем недостаје озонски омотач. Озонска рупа нарочито је активна у летњим месецима. У оквиру праћења стања климатског фактора за одређено географско подручје, више од десет година прати се степен УВ емисије, нарочито у летњим месецима у време сунчаних дана. Индекс УВ зрачења мери се на скали од 1-11 УВ. Све измерене вредности изнад УВ 5 представљају опасност за природна бића, ако се дуже излажу сунчевој светлости.



Слика 8: Измерени индекс УВ зрачења над Европом (август 2006)

Бечком конвенцијом из 1985. године забрањена је употреба аеросола и других производа који садрже инертне гасове. Две године касније у Монреалу усвојен је Монреалски споразум о забрани производње и стављању у промет гасова који уништавају озонски омотач (1987). Споразум обавезује све државе света да уложе напоре ради очувања озонског омотача. У Копенхагену је 1992. год. донета допуна Монреалског протокола којом је стављена забрана на емисију CFC-a, угљен-тетра-хлорида и метил-хлороформа.

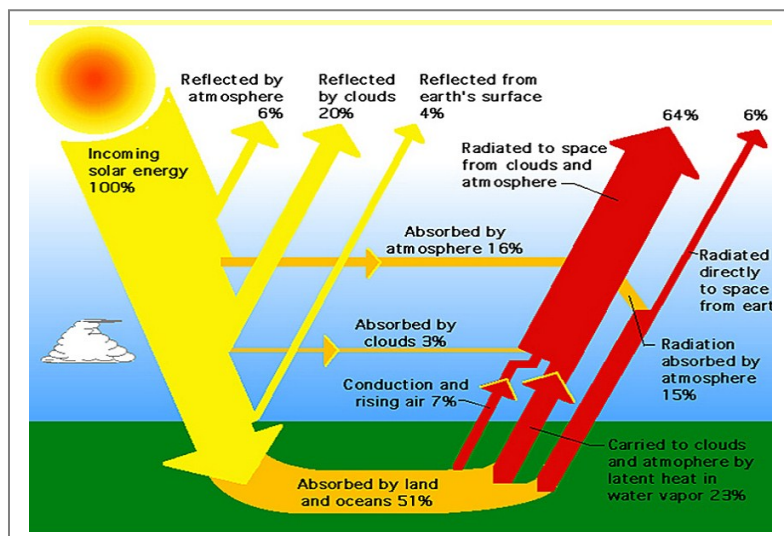
За постизање дугорочног циља, обнављање озонског омотача и отклањање озонских рупа, процењено је да је потребно да прође период од 100 година.

Почетни резултати у примени Монреалског споразума су задивљујући. Забрањена је употреба штетних гасова у највећем броју земаља у свету. Човечанство је први пут на једном питању значајном за заштиту животне средине нашло консензус. Озонска рупа није нестала, него се још увек задржава и има тенденцију да се помера, у зависности од климатских промена. Промене у атмосфери које су настале за деценију или две не могу се санирати брзо. Према проценама стручњака, биће потребно столеће да се озонски омотач потпуно обнови.

После почетних добрих резултата, који су резултирали строгом контролом производње опасних гасова (њиховом забраном), сматрало се да је ово први велики резултат остварен на плану организованог утицаја светске заједнице ради заустављања загађења ваздуха и деструктивног дејства човечанства на перспективе живота на планети.

Током 2016. године од стране мониторинг организација саопштени су јавности разочаравајући резултати: озонске рупе поново напредују. Ово се може тумачити као последица сталног прираштаја светског становништва и жеље да се произведе све већа количина хране, укључујући млеко и месо домаћих животиња.

Ефекат стаклене баште. Када се говори о климатским променама, као узрочник најчешће се наводи ефекат стаклене баште. Земља од Сунца прима преко 99% енергије.



Слика 9: Дистрибуција сунчеве енергије која пада на Земљу

Просечна количина сунчеве радијације која продире у атмосферу и стиже Земљу је 51% од укупне долазне енергије. Од 49% која не дође до Земље, 30% се одбија назад у свемир, док се 19% апсорбује у атмосферу. Укупна соларна енергија која се апсорбује у атмосферу, океане и површине под копном је око 3,850,000 Еко Џула (ЕЈ) годишње. Коришћење енергије коју је произвео човек износи око 500 Еко Џула годишње. Ово је око 0,01% од укупне енергије која за годину дана долази од Сунца. Другим речима, земља апсорбује више енергије у једном сату од Сунца, него што свет произведе из различитих извора у једној години.

Ефекат стаклене баште је природан процес размене топлоте, настао узајамним деловањем Сунца као извора енергије и атмосфере, која има способност да задржава део Сунчеве енергије неко време у најнижим слојевима (гранично са земљом, литосфером). Део Сунчеве енергије не враћа се у космос, него се задржава у тлу, загревајући га у атмосфери. Захваљујући овом природном феномену, разлике између

дневних и ноћних температура износе 10-15 степени целзијуса, што врло повољно делује на постојање живог света на Земљи. Другим речима, ефекат стаклене баште, вода, кисеоник и угљен диоксид јесу кључни фактори који служе за одржавање свих облика живота на Земљи.

Ако је тако, зашто је ефекат стаклене баште (који је услов свих облика живота) термин који је у модерном добу добио пежоративно значење?

Повећање концентрације угљен-диоксида, као једињења у саставу ваздуха, појачава ефекат стаклене баште. Од почетка индустријске ере до данас, концентрација угљен-диоксида у атмосфери повећана је за око 30%. Самим тим, појачано је деловање природног процеса ефекта стаклене баште, што је пореметило климу на Земљи. Земља се из године у годину све више загрева, а то проузрокује бројне негативне импакте: смањење површина под обрадивим земљиштем, смањење резерви слатких вода и друге феномене који доводе у питање опстанак живота на Земљи у дужем периоду.

Сличан раст остварили су и други гасови стаклене баште, као што су метан, CH_4 , азот-субоксид N_2O , и хлороводоници, HFC . Сви ови гасови, доспели у атмосферу деловањем људског фактора, доприносе повећању глобалне температуре. Већина научника слаже се да је током последњих 150 година дошло до подизања средње годишње температуре за $0,45 \pm 0,15^\circ\text{C}$.

Глобално загревање је најозбиљнији еколошки изазов нашег времена. Под овим појмом подразумева се постепено повећање температуре на Земљи услед промена састава атмосфере (повећања нивоа гасова стаклене баште, а пре свега угљен-диоксида, као и услед губитка озонског омотача као филтра од космичког зрачења). Последице су: неповратна промена климе на Земљи. Ово ће довести до промене животне средине и разорних последица по врсте које на Земљи живе.

Природни извори загађења ваздуха

У природне изворе загађења убрајамо само природу тј. њено широко пространство, мора, океане, дејство њених вулкана, природна радио-активност, шуме и шумски пожари, разна сагоревања, ерозије, озон који је настао приликом варничења, неконтролисано лучење у атмосферу разних гасова и других материја којима природа саму себе загађује. Дакле, природа такође ствара штетне материје, понекад у већој мери него човек својим активностима. Разлика између природних и извора створених од стране човека је и у количини и врсти загађујућих супстанци и начину на који су емитоване.

Природни извори загађења ваздуха су одувек присутни у биосфери и овде спадају: дефлација -разношење земље и песка (изражено је нарочито у пустињама и шумско-степским зонама), дим шумских и степских пожара (садржи угљен моноксид, чађ, смолу, катран и др), вулкани -при јаким ерупцијама емитују огромне количине прашине, гасова, Угљен-диоксида, и тд.

Минерални и термални извори могу да емитују угљен-диоксид, метан, и тд.

Елементарне катастрофе геофизичког порекла (земљотреси, вулканске ерупције) праћене су значајном емисијом загађујућих материја у ваздуху.

Вулкани при јаким ерупцијама избацују велике количине ситне и крупне прашине, угљен-диоксида, сумпор-диоксида и др. Највећа емисија сумпора је из океана а затим из биогених процеса. Међутим, знатне количине се емитују и из вулкана у великим ерупцијама директно у стратосферу. У оваквим случајевима емисија може имати ограничене последице на целу планету. Фине честице прашине и сулфатни аеросоли убачени вулканским ерупцијама у стратосферу остају тамо дуже време и могу довести до смањивања топлотне енергије која са Сунца доспева на Земљу. Фине честице прашине и аеросола се приликом ерупције вулкана могу избакивати на висину од 40 – 50 км и ваздушним струјањима разносити на велике удаљености, чиме загађење добија глобални карактер. Приликом ерупције вулка-

на *Кракатау* на острву између Јаве и Суматре 1883. год. 2/3 острва одлетело је у ваздух односећи око 20 km³ прашине до висине од 30 км. Погинуло је око 36000 људи. Овакве и сличне катастрофе утичу на глобални климатски статус планете, јер доводе до снижења просечне температуре на Земљи у дужем временском периоду.

Експлозивни материјали вулкана су гасови и пара - редовни пратиоци вулканских ерупција. Од гасова су најчешћи сумпорводоник, сумпор-диоксид, хлоро-водоник, угљендиоксид, метан, азот, водоник, кисеоник и др. Кисела лава даје веће количине гасова, базична знатно мање. Вулканска прашина и пепео - чести пратиоци вулканских ерупција. Заједно са песком представљају најситније честице распршене лаве или стена зидова кратера које ерупција носи. Овај материјал заједно са воденом паром и гасовима лети високо изнад вулкана и понекад бива однесен далеко од самог вулкана.

Антропогени извори загађења ваздуха

Антропогени извори загађивања ваздуха настају као последица људске активности у природи. Објекти који изазивају загађење ваздуха према мобилности деле на:

1. Непокретне (стационарне),
2. Покретне (мобилне)

Непокретни извори загађивања ваздуха :

1. Индустријски објекти
2. Термоелектране
3. Топлане
4. Енергане
5. Кућна ложишта (котлови на угаљ)

Покретни извори загађивања ваздуха:

1. Моторна возила и кућни кућни апарати.

Непокретни вештачки извори загађивања ваздуха утичу на загађивање већих и удаљенијих подручја. Од њих су посебно велики загађи-

вачи објекти хемијске индустрије и енергетике (термоелектране, топлане).

Термоелектране у којима се сагоревају огромне количине угља за производњу електричне енергије ослобађају многе загађујуће материје које доспевају у ваздух. Међу најопаснијим су азотови оксиди и нарочито опасна супстанца - сумпор-диоксид. Иако велики део отровних гасова из термо електрана одлази у више слојеве атмосфере, значајан део остаје у околини електране, где су услови за живот човека веома неповољни, па су честа обољења плућа и респираторних органа.

Загревање домаћинства коришћењем индивидуалних котларница на угаљ. Проблеми везани за загревање домаћинства су изузетно важни, јер према подацима Америчког савета за енергетски ефикасну привреду, уколико би се просечна температура грејања у домаћинствима смањила за 3°C, уштедела би се енергија, која одговара потрошњи од 500 000 барела нафте дневно. Према истом извору, загревање домаћинства представља највећи удео у потрошњи енергије, чак 40%. Поједини системи за загревање су испод енергетске ефикасности што за последицу има повећано избацивање у атмосферу штетних материја. Тако, на пример, 12% од укупне емисије сумпор-диоксида и азот-диоксида, који су узрочници киселих киша, потиче од загревања домаћинства.

Друмски саобраћај као извор загађења ваздуха

За време хладних, магловитих дана у зимском периоду, без ветра настаје загађење које се назива „смог“ (*дим, магла*). Смог се састоји од: CO₂, чврстих аеросола разног састава и ваздушних капљица у облику аеросола – магла. Овакво загађење ваздуха утиче на иритацију и обољење респираторних органа. Поред насеља, друмски саобраћај је највећи емитер дима и честица чађи. У урбаним срединама око 60% од укупне количине свих загађујућих супстанци ваздуха потиче од мотора са унутрашњим сагоревањем. Мешање горива са ваздухом

оксидују се многи угљоводоници дајући угљен моноксид, угљен-диоксид и водену пару. Алдехиди су најприсутније оксидоване суп-станце у издувним гасовима и поседују високи степен фотохемијске реактивности. Ради смањења загађености ваздуха у саобраћају корис-те се моторна возила са Еко4 и Еко5 стандардом пречишћавања издувних гасова, биогориво и електрични аутомобили.

Да би се превазишао проблем загађења ваздуха у центру великих градова, које првенствено потиче од издувних гасова моторних вози-ла, неопходно је изградити обилазницу и метро. Такође, Београд као метропола, мора да се придржава европских директива, а то су:

- успостављање мерних места по прописаним критеријумима,
- успостављање параметара, које треба пратити, у односу на број ста-новника, саобраћај и положај. Зоне за становање треба а буду ван пословних квартова и интензитет саобраћаја, који је подељен у три класе у односу на број аутомобила у току једног дана, а то су мање од 2000, између 2000 и 10000 и више од 10000 возила.

Да би се у Србији превазишао проблем загађења ваздуха издувним гасовима, потребно и је увођење биогорива, чија ће се производња базирати на дрвенастим биљкама, које су генетски модификоване, да би биле брзо растуће (специјална врста брзо растућих врба и јаблано-ва). Такође, као сировина за производњу биогорива, могу да послуже биљке са великим садржајем скроба и уљастим материјама.

Србија има богату саобраћајну мрежу; састоји се из копнених путева (аутопутева, регионалних, општинских и некатегорисаних путева), речних путева (Сава, Дунав и Тиса су пловне реке, кроз које се одвија интензиван међународни речни саобраћај) и ваздушних путева.

У периоду после 2000. године улажу се велики напори да се обнови саобраћајна инфраструктура. Сматра се да је квалитетна путна мре-жа један од најважнијих услова за долазак страних инвестиција.

Укупна дужина мреже путева износи 49.805 km. Саобраћајне повр-шине износе 31.029 km. Мрежа путева обухвата 380 km аутопутева. Већина већих градова нема обилазнице, које би растеретиле градски саобраћај. Генерално, стање путева је незадовољавајуће.

Укупна дужина железничких пруга износила је 3.819 km, 2002. годи-не.

Електрификовано је 33% железничке инфраструктуре. Стање инфраструктуре је лоше, због неодржавања. Удео железнице у путничком и теретном саобраћају знатно је смањен током последњих двадесет година. Један од разлога је садржан у чињеници да је систем железнице обухватао далеко већи простор пре 1991. године. Поред тога, у Европи су изграђени модерни ауто путеви, а постоје и транспортна возила која могу да транспортују велике количине терета.

Три реке, које пролазе кроз Србију, оспособљене су за речни саобраћај: Дунав, Сава и Тиса. Укупна дужина пловних речних токова износи 959 km. Дунав има најдужи речни пут кроз Србију. Његова дужина износи 588 km, затим Сава (207 km) и Тиса (164 km). Пловни пут представља и канал Дунав-Тиса-Дунав. Најважније речне луке су: Београд, Нови Сад, Панчево, Апатин, Бачка Паланка, Прахово, Смедерево, Сента и Богојево.

Две ваздушне луке (Београд и Ниш) служе за одвијање ваздушног саобраћаја.

Возни парк Србије је застарео. Друмовима Србије крећу се возила просечне старости 15 година. Европа је тек почетком трећег миленијума почела да примењује прописе о обавези поседовања система филтра издувних гасова на возилима ЕКО4 (дизел моторна возила) и Еко 5 (моторна возила са погоном на бензин). Друмска возила су данас код нас главни загађивачи ваздуха. Емисијом издувних гасова долази до ослобађања SO₂, CO, NO_x, O₃, честица у атмосферу. Загађење сумпором је посебно проблематично у Србији.

Имисиона концентрација азотових оксида и угљен-моноксида редовно прелази дозвољени ниво у највећим српским градовима: Београду, Новом Саду, и Нишу. Последњих година власници путничких аутомобила уграђују уређаје за погон на течни гас, чиме се постиже двоструки ефекат. Смањује се издатак за гориво (што је нарочито значајно за људе који доста времена проведу у аутомобилу) и смањује се ризик од деградације животне средине.

Инвентар проблема у домену саобраћајне инфраструктуре:

1. застарелост возног парка и техничка неисправност возила у погледу емисије штетних гасова и честица у атмосферу;

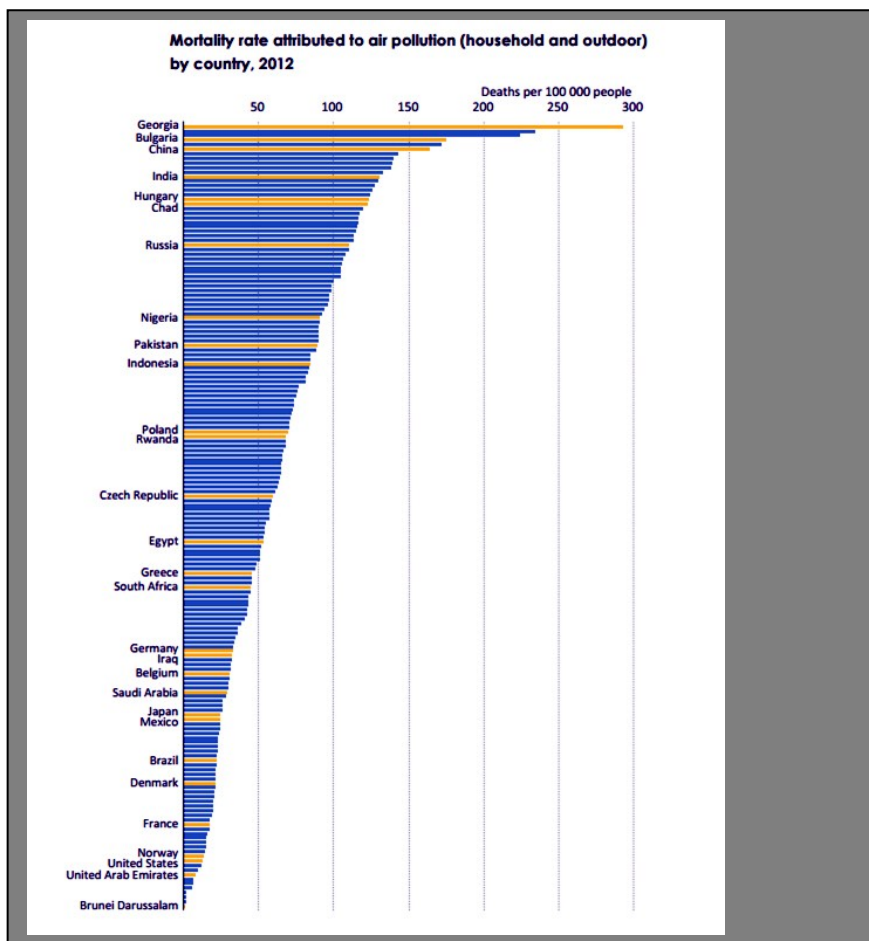
2. недовољно коришћење течног гаса као алтернативног горива;
3. недовољна заступљеност пумпи за течни гас на нашим саобраћајницама;
4. запостављеност железничког саобраћаја и оријентација на друмски саобраћај;
5. неизграђене заобилазнице испред улаза у веће градове, које би омогућиле растерећење градског саобраћаја и мању емисију штетних гасова и честица у градовима, где постоје велике људске агломерације;
6. неспровођење законске регулативе која се односи на контролу издувних гасова из моторних возила;
7. недовољна заступљеност јавног превоза и застарео возни парк јавних саобраћајних предузећа.

Државе које трпе највећу штету услед загађења ваздуха

Ранг листа земаља са највећим процентом загађујућих материја у ваздуху подложна је сталним променама. Кина као земља која бележи експанзивни привредни раст у периоду од 1990. године, налазила се дуго на првом месту. Призори са улица Пекинга, Шангаја, Тијенцина и других великих индустријских центара Кине, снимљени у зимским месецима, показивали су грађане у замагљеном граду са маскама на лицу, ради заштите од загађења. У периоду од 2010-2015. године Кина је у обновљиве изворе енергије уложила 26,7 милијарди долара. У електро мрежу интегрисала је 55 мегавата електричне енергије из обновљивих извора, а проценат аеро загађења смањила је у истом периоду за 17%.

Од земаља у развоју, Индија данас има највеће проблеме са загађењем ваздуха. Од двадесет најзагађенијих великих светских градова у 2016. години, 13 се налази у Индији.

Проценат прераних смртних исхода, изазваних загађењем ваздуха, приказан је на графикону 19:



Графикон 19: Број смртних случајева у свету изазваних загађењем ваздуха на 100.000 становника (2012)

На првом месту налази се Грузија, са скоро 300 смртних случајева на 100 хиљада становника. Друга је Бугарска, са 230 смртних случајева, док се на трећем месту налази Кина. Четврта је Индија.

Из изложеног графикана може се закључити да је проблем загађења ваздуха везан за земље у развоју. Високо развијене земље налазе се на дну лествице по стопи смртности изазваној загађењем ваздуха.

Мере заштите загађења ваздуха

Мере заштите ваздуха могу се поделити у три групе.

Прво - подразумева елиминацију узрока загађења,

Друго – смањење количине штетних материја које се испуштају у атмосферу,

Треће – посебне мере чишћења ваздуха.

Елиминација узрока аеро загађења подразумева увођење нових „чистих“ технологија у процесе производње и коришћења „чистих“ горива. Нпр. развој мотора који користе безоловни бензин са уграђеним системима за регулацију издувних гасова Еко5 (за бензинске моторе) и Еко4 (за дизел моторе). Истискивање олова из моторног бензина као адитива (2005) од великог је значаја, јер је утврђено да је олово нервни отров и да је његова употреба врло опасна по здравље.

Смањење количине ослобођених загађујућих материја данас је основни вид заштите ваздуха. Постављање филтера и посебних постројења за пречишћавање издувних гасова и дима на фабричка постројења може дати добре резултате.

Посебну групу мера заштите ваздуха представљају акције озелењавања простора у коме долази до аеро загађења. *Подизање зелених површина у виду паркова, дрвореда, живих ограда или травњака умногоме поправља квалитет ваздуха у граду.* Отпорно дрвеће и зељасте биљке од непроцењивог су значаја за све становнике загађене градске средине. Оне непрекидно стварају нове количине кисеоника, троше штетни угљен-диоксид, упијају честице чађи и прашине, бујним крошњама упијају и велике количине сунчевог зрачења, чиме се снижава температура и стварају погоднији услови за живот.

Мониторинг загађења ваздуха на географској локацији

Загађење ваздуха, присуством гасова и чађи, један од већих узрочника различитих обољења код људи. У последње време развијени су стандарди и технологије за праћење степена загађења на географској локацији (за насеље или део насеља) у реалном времену.

Постоје три индекса, као генератора синтетичких параметара који улазе у процену стања загађења ваздуха у приземним слојевима атмосфере за географску локацију или за појединачну употребу (у кући, стану, у викендици и сл).

Кина је за своју територију развила свој индекс праћења. Индекс је генерички и прати се присуство угљен-диоксида, сумпор-диоксида, приземног озона, азот диоксида и чађи величине 2,5 и 10 микрона.

Европска Унија и Сједињене Америчке Државе развили су индекс као генерички индикатор стања загађености животне средине у подручју изнад литосфере (*тла*) на висини од 2 метара, под називом: *Air Quality Index*. Присуство загађујућих материја мери су у односу на концентрацију по кубном метру.

AQI индекс користи се за професионално свакодневно осматрање и извештавање о квалитету ваздуха на географским локацијама у свету на којима постоје базне станице за сакупљање информација о квалитету ваздуха, параметрима релевантним за генерисање индекса. У марту 2017. године било је могуће преко веба или преко посебних апликација дизајнираних за *iPhone* и *Android* мобилне уређаје, слободно пратити у реалном времену квалитет ваздуха у зони одвијања животних активности (до 2m висине) у 60 земаља света.

AQI се фокусира на детекцију гасова и материја (честица) која врло брзо могу да утичу на здравље људи, који су тако контаминирану смешу гасова унели у организам. Америчка национална агенција за заштиту и унапређење животне средине – ЕРА, генерише индекс као индикатор тренутног стања квалитета ваздуха на осматраној географској локацији на основу утврђеног присуства пет главних загађивача приземних слојева ваздуха: присуство приземног озона, присуство

загађујућих честица (најчешће чађи која настаје као нузпродукт издувних материја из моторних возила, по правилу величине 2,5 (PM_{2,5}) и 10 микрона – PM₁₀), загађење угљен-диоксидом, затим угљен-моноксидом, сумпор-диоксидом и азот диоксидом.

Присуство загађујућих гасова и честица различито утиче на здравље људи и осталог живог света, у зависности од спољне температуре, влажности ваздуха и атмосферског притиска на локацији.

Приземни озон и честице су два загађивача који представљају највећу претњу по здравље на загађеном подручју.

Вредности AQI индекса обухватају опсег од 0-500. Што је већа AQI вредност, већи је степен загађења ваздуха и већи су потенцијални ризици по здравствене проблеме становништва на географској локацији. На пример, индекс квалитета ваздуха који има вредност од 0 до 50 представља добар квалитет ваздуха са малим потенцијалом да утиче на јавно здравље, док је Индекс квалитета ваздуха вредности преко 300, представља квалитет опасног ваздуха.

Индекс квалитета ваздуха вредност до 100 углавном одговара националним стандардом квалитета ваздуха за загађивача, што је ниво ЕПА је постављен за заштиту јавног здравља. AQI вредности испод 100 су генерално задовољавајући. Када су AQI вредности изнад 100, квалитет ваздуха се сматра нездраво-исправан за одређене осетљиве групе људи. Исто важи и за све AQI вредности које су веће.

Сврха AQI је да вам помогне да схватите шта локални квалитет ваздуха значајно утиче на ваше здравље. Да би се лакше разумео, Индекс квалитета ваздуха је подељен у шест категорија:

0 до 50	Добро	Зелена
51 до 100	умерен	жута
101 до 150	Умерен	поморанџа
151 до 200	нездрав	црвена
201 до 300	нездраву	Љубичаста
301 до 500	опасан	бордо

Табела 10: Опсег AQI индекса као индикатора квалитета ваздуха на локалном подручју подељен је у шест категорија, на основу штетности по људе и живи свет

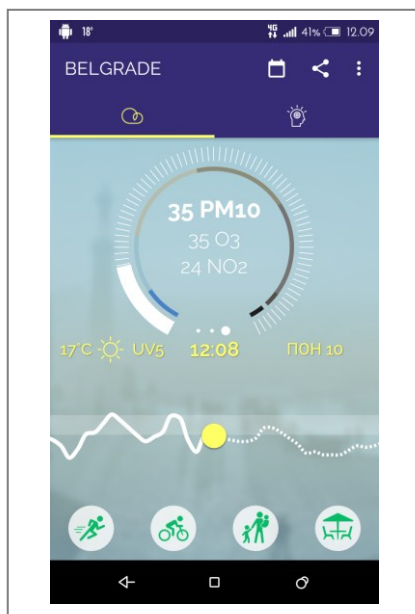
У апликацији за праћење квалитета ваздуха на локалном подручју, *Plume*, дизајнираном за мобилне интернет платформе (*Android* и *OSX*), које су бесплатне за преузимање са одговарајућих Интернет локација, квалитет измереног ваздуха има вредности описане на енглеском језику:

1. **Fresh air** – чист ваздух, изванредан за активности напољу (одговара вредностима индекса између 0 и 50). Сликавно се означава тамно плавом бојом.
2. **Moderate pollution** – стање загађености ваздуха на локалном нивоу које се може толерисати. Одговара вредностима индекса између 50 и 100). Изузетно осетљиве особе могу имати здравствене тегобе.

3. **High pollution** – Ваздух је високо загађен за излагање организма током целог дана. Дуго експонирање може имати последице по здравље. Одговара измереним вредностима између 100 и 200).
4. **Excessive pollution** – Упозорење на постојање здравствено ризичних услова по здравље, чак и ако се појединци изложе утицају загађеног ваздуха у краћем временском периоду. Одговара вредностима индекса између 200 и 300).
5. **Extreme pollution** – Упозорење о здравствено критичном стањима животне средине. Ризици неповољног утицаја на здравље су велики и при кратком експонирању. Одговара вредностима индекса између 300 и 400.
6. **Airpocalypse**. Концентрација опасних гасова и честица у ваздуху по кубном метру је опасна за краће задржавање без одговарајуће заштитне маске је опасна и за краће излагање на отвореном. Одговара вредностима индекса између 400 и 500).

Корисници *Android* преносивих уређаја са сталним приступом Интернету, могу бесплатно са глобалне *Android* продавнице преузети *Plume Air Report* апликацију. За покретање апликације неопходно је имати налог на Gmail-у, Twitter или Facebook-у, даљи ток инсталације је једноставан. Ако не препозна географску локацију, могуће је из Подешавања унети *Београд*.

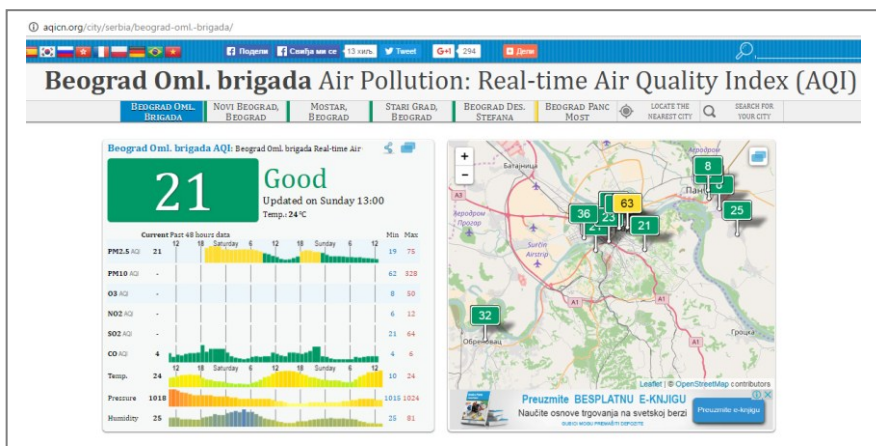
На слици 10. приказан је снимак екрана вредности квалитета ваздуха измерених 10. априла 2017. године у 12 сати. Индикатор – *Plume Index* прати густину честица чађи величине до 10 микрона по кубном метру, густину приземног озона, присуство азот диоксида. Осим тога, просечна температура и УВ индекс зрачења улазе у генерисање индекса. За приказане нумеричке вредности на географској локацији Београд генерисан је *Plume Index Moderate*.



Слика 10: Plume Air Report – квалитет ваздуха
измерен у Београду, 10. априла у 12 сати.

Осматрање квалитета ваздуха на појединим градским локацијама у Србији могуће је пратити и преко web локације: www.aqicn.org.

За Београд могуће је у реалном времену пратити осматрање квалитета ваздуха, према индикатору за више локација (осматрање за Београд организује Агенција за заштиту и унапређење животне средине Републике Србије – www.sepa.gov.rs).



Слика 11: Осмотрени подаци квалитета ваздуха над Београдом – www.aqicn.org

Нови материјали за уклањање угљен-диоксида из ваздуха

Научници који се баве истраживањем нових материјала за пречишћавање ваздуха тврде да је један од највећих изазова човечанства у 21. веку контрола емисије Угљен-диоксида. Све методе које постоје и које се примењују у данашњим условима за пречишћавање гасова на излазу издувних цеви (аутомобилски ауспух, димњаци фабрика) и за пречишћавање самог ваздуха имају озбиљне недостатке. Најчешће, захтева се велико улагање енергије, а ефикасност им је релативно ниска. Истраживачи у потрази за бољим решењем, окренули су се материјалима који се заснивају на полиетиленимину (C_2H_5N) – у линеарној форми. Поменути супстанца је широко доступна и јевтин полимерски материјал.

Прелиминарни тестови су показали да су нови материјали постигли највећи ниво пречишћавања влажног ваздуха у условима који су најближи онима који се могу наћи у реалном животу. Треба имати на уму чињеницу да је ваздух смеша гасова и да основни састав не подразумева присуство воде. Међутим, само у теорији постоји идеално

сув ваздух и у њему се, често, налази макар и најмањи проценат воде. Само присуство воде и њен удео у саставу ваздуха има значајан утицај на способност његовог пречишћавања од различитих полутаната (загађивачи су извори загађења – фабрике и сл, а полутант је материја која загађује својим присуством наше окружење – гас, отпадна вода, радијација и сл).

Нови материјал, када једном зароби угљен диоксид, лако га после отпушта, и он се може лако искористити за добијање неких других једињења или да се једноставно одстрани из нашег непосредног окружења. После тога, материјал се може поново искористити за пречишћавање, а поновна употреба не смањује његову ефикасност.



Слика 12: Процес уклањања угљен-диоксида из ваздуха помоћу материјала Полиетиленимин

Употреба овог материјала је скоро неограничена, када су у питању услови употребе. Могуће је користити овај материјал у подморницама, на димњацима или приликом пречишћавања саме атмосфере. Приликом директне примене на атмосферу, материјал је у стању да очисти ваздух од присуства угљен-диоксида који се накупља од малих извора, као што су издувни уређаји моторних возила.

Међународни споразуми и конвенције о заштити квалитета ваздуха

Кјото протокол

Кјото протокол је међународни споразум о регулацији и редукацији гасова стаклене баште, усвојен је у Кјоту (Јапан), у децембру 1997. Протокол обавезује индустријализоване земље да стабилизују емисије гасова са ефектом стаклене баште. Србија је ратификовала Протокол у јануару 2008. године.

Кјото протокол је међународни споразум повезан са Оквирном конвенцијом Уједињених нација о климатским променама (UNFCCC). Главна разлика између Протокола и Конвенције је та да Конвенција подстиче индустријализоване земље да стабилизују емисије гасова стаклене баште, а Протокол их обавезује да то ураде.



Слика 13: Гасови стаклене баште према Анексу 1 Кјото протокола

Имајући у виду да су углавном развијене земље одговорне за висок ниво емисија *гасова стаклене баште* у атмосфери, што је резултат више од 150 година индустријске активности, Протокол ставља већи терет на развијене земље по принципу “заједничке али диференциране одговорности”.

Кјото протокол дефинише обавезујуће циљне вредности за смањење емисија за 37 индустријализованих земаља и Европску Унију током првог периода спровођења 2008-2012. године. Обзиром да припада групи земаља у развоју (не- Анекс 1 државе), за Србију не постоје квантитативне обавезе смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште у првом обавезујућем периоду.

Други обавезујући период по Протоколу покренут је када је у децембру 2012. године у Дохи, Катар, потписан Амандман из Дохе. Током другог обавезујућег периода, стране су се обавезале да ће смањити емисије гасова са ефектом стаклене баште за најмање 18 посто испод нивоа из 1990. године током осмогодишњег периода 2013 - 2020. година.

Основни захтев Протокола је да индустријализоване земље ограниче или смање своје емисије гасова са ефектом стаклене баште. Са циљем да се помогне државама да достигну своје циљне вредности емисије, и да се охрабри приватни сектор и земље у развоју да дају допринос напорима за смањење емисија, уведена су три тржишно заснована механизма – Међународно трговање емисијама, Заједничко спровођење (ЈИ) и Механизам чистог развоја (ЦДМ). На основу одредби Протокола, Србија као не- Анекс 1 држава може да користи само Механизам чистог развоја (ЦДМ).

Механизам чистог развоја (CDM)

Механизам чистог развоја је осмишљен тако да испуни двоструки циљ:

- Да помогне развијеним земљама да испуне своје обавезе за смањење емисија,
- Да помогне државама у развоју да достигну одржив развој у области заштите животне средине.

Преко CDM, индустријски развијене земље (Анекс 1 државе) инвестирају у пројекте који доприносе одрживом развоју и смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште у земљама у развоју.

Механизам CDM помаже да пројекти смањења емисија у земљама у развоју добијају сертифициване кредите за смањење емисије (CER), при чему је сваки кредит еквивалентан једној тони угљен-диоксида. Такви CER кредити могу да буду предмет трговине и продаје, и користе се да *индустријализоване земље испуне део својих циљних вредности за смањење емисије по Протоколу.*

Механизам CDM представља основни извор прихода за Адаптациони фонд у оквиру Конвенције UNFCCC, који је основан ради финансирања пројеката и програма прилагођавања у земљама у развоју које су потписнице Конвенције а које су посебно угрожене услед негативних последица климатских промена.

Конференција УН о климатским променама у Паризу 2015.

Конференција Уједињених Нација о климатским променама одржана је у Паризу, у периоду од 30. новембра до 12. децембра 2015. године. Конференција је представљала је истовремено 21. редовно годишње заседање Конференције Уједињених нација о климатским променама. Конференција у Паризу била је уједно и 11. састанак потписница Протокола из Кјота.

По први пут у историји конференција је успела постићи универзални споразум (*Париски климатски споразум*) о методама уз помоћ којих би се ублажиле климатске промене, о којима су се сложиле готово све државе света. Споразум ће постати обавезујући када га ратификује, усвоји, одобри или му приступи најмање 55 нација које заједно производе најмање 55% глобалних емисија гасова стаклене баште. Примарни очекивани резултат споразума је ограничавање глобалног пораста температуре на мање од 2 °Ц до 2100. године у поређењу са климатским условима пре индустријске револуције.

Париски климатски споразум имплицитно настоји ограничити пораст температуре на 1.5°C што би захтевало још амбициозније мере и постизање нулте стопе испуштања штетних гасова у периоду од 2030. до 2050. године. Ипак, овај циљ се експлицитно не спомиње у финалној верзији споразума.

Европска Унија је изнела предлог о смањењу властитих емисија за 40% до 2030. у односу на емисије у 1990. години.

На светски Дан Земље (22. април 2016. године) 174 земаља у Њујорку парафирало је Париски климатски споразум.

Међу потписницима Споразума је Европска Унија, коју чини 27 земаља чланица. У земљама чланицама Европске Уније живи око 530 милиона људи. Бруто друштвени производ Уније, према подацима Међународног монетарног фонда, износи 16 хиљада милијарди долара, што преставља 22,8% светског БДП-а.

Загађење воде

Са ваздухом и земљиштем (*тлом*) вода је кључни медијум за наста-
нак и функционисање сваког облика живота на Земљи.

Вода је хемијско једињење које је најприсутније на Земљи.

Значај воде познат је још код древних цивилизација. Ратови су се водили ради успостављања контроле над стабилним извориштима слатких вода. Људска насеља формирана су поред воде, најчешће крај река, не само да би становништво имало трајно решен проблем снабдевања водом за пиће него и због утицаја вода на остали природ-
ни свет, у првом реду на пољопривредне културе, али и на животињ-
ски свет – који живи у води или поред воде.

Уношење воде у организам неопходан је услов за одржавање живота свих живих бића. Огроман број живих бића живот и не може да раз-
вије и одржи без воде – вода је њихов животни простор, *ареал*.

Одрастао човек током дана просечно у разним облицима унесе 2-3 литара воде (мада су потребе за водом индивидуалне и зависне од доба године). У летњим месецима повећава се потреба за водом за пиће, због физичких активности и повећаног знојења.

Ембрион човека садржи 92% воде. Млади људи су свежији и виталнији јер њихов организам садржи више воде него организам одраслих људи.

Жеђ је стање дефицита воде у организму. Компензира се уношењем воде. Кад човек остане без 2% воде, осети жеђ.

Проценат воде у организму смањује се код старијих људи. Са годинама, тело и лице човека дехидрира. И то је лако видљиво. Кад ниво воде падне испод 70%, човек умире.

Површина Земље највећим делом је под водом. Око 71% наше планете покривено је океанима, морима и језерима. Океани располажу највећим количинама воде. Дубина океана креће се на отвореном од 4 – 12 км. Претпоставља се да слане воде има на планети у обиму од тринаест трилиона кубних километара.

Тло планете заузима површину од 29%. Поред планинских предела, ту су равнице и зоне са обрадивим земљиштем. Тло планете испресецано је рекама, којима тече слатководна вода. Слатководна вода заузима 1% укупних водних ресурса планете, а то је ипак довољно за биљни и животињски свет који је користи за одржање и продужење живота.

Између сланих (океанских) и слатких вода постоји стално кружење у природи. Испаравањем слане воде, нестаје салинитет и воде у облику кишних или снежних падавина падају на тло, обнављајући резерве слатке воде. Опет, слатке воде после употребе канализационим системима одлазе у океане.

Тенденција повећања потрошње слатке воде евидентна је деценијама. Приметно је повећање потрошње, са климатским променама које резултирају повећањем просечне температуре, повећањем светског становништва (по стопи од 1,2% годишње, односно сваке године за нових 85-90 милиона). Осим тога, највећи потрошачи слатке воде не смањују, већ имају тенденцију повећања потрошње: пољопривреда троши 69% слатких вода (углавном за наводњавање), индустрија за разне технолошке процесе 21% и на крају домаћинства – 10%.

Појединци који припадају вишим друштвеним слојевима троше више воде. У неким земљама потрошња слатке воде по глави становника износи 50-80 литара месечно. У развијеним земљама потрошња износи 500 литара, па чак и више.

У свим епохама развитка човечанства вода се јавља као снажан фактор који подупиरे друштвени напредак и социјално благостање - или покреће развој или ограничава прогрес сваке заједнице, од породице до цивилизације.

У студији Пацифик института у Окланду (<http://pacinst.org>), наведено је како се само од 2010. до 2013. због воде у свету водио 41 оружани сукоб који је наизглед био верски, политички и економски, али је у суштини то био конфликт ради контроле пијаће воде.

Према истраживањима, Србија има више од 400 изворишта здраве и питке воде врхунског квалитета, од чега је експлоатисано тек око 20 одсто. То је и био разлог да надлежна комисија Уједињених нација Србију уврсти међу првих педесет земаља у свету које располажу великим резервама здраве и питке воде. У исто време, регистровано је и 286 различитих типова минералних, термалних и термоминералних вода.

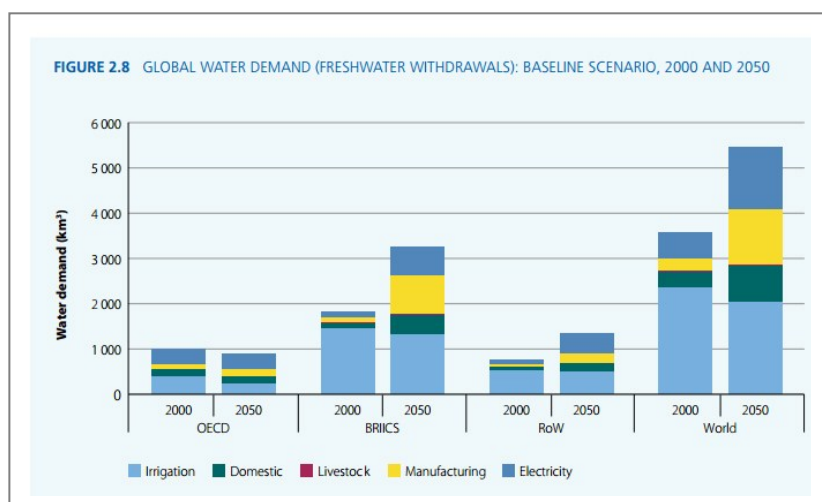
Више од милијарде послова, које обавља око 40% укупне светске активне радне снаге, у великој мери зависно је од слатководних вода. Такви послови се могу наћи у пољопривреди, шумарству, слатководном рибарству, рударству и ресурсу екстракција, у области производње и снабдевања водом и регулисања канализације, као и у производњи и трансформацији индустрије, укључујући производњу хране, фармацеутске производње и текстилној индустрији.

Постоји јасна веза између несташице воде, хране, несигурности, социјалне нестабилности и потенцијално насилних сукоба, што заузврат може покренути и интензивирати миграције широм света.

Посебан проблем расположивих слатководних ресурса на планети изражен кроз постојање светских региона где је вода за пиће бактериолошки контаминирана и као таква не може се узимати директно из природе. Воду најнижег квалитета има афрички континент. Познато је да вода за пиће у изворном стању у Африци садржи микроорганизам (амебу), која проузрокује трајна стомачна обољења.

Најквалитетнију воду имају: Канада, Финска, Нови Зеланд, Велика Британија, Јапан, Норвешка, Русија, Јужна Кореја, Шведска и Француска.

Вода за пиће се деградира и у другим светским регионима, а нарочито се као кључни загађивач јавља пољопривреда. Пољопривреда је у модерном добу највећи загађивач животне средине. Загађења потичу из разних извора обављања пољопривреде као економске активности. употреба вештачких ђубрива, пестицида, хербицида допире до изворишта слатке воде (који се налазе на дубини од десетак метара од површине земље. Спирењем пољопривредног земљишта загађење се креће према извориштима воде за пиће. Резултат су трагови олова, натријума, сумпора, фосфора, арсена и других опасних материја, које се појављују у траговима у анализама воде за пиће.



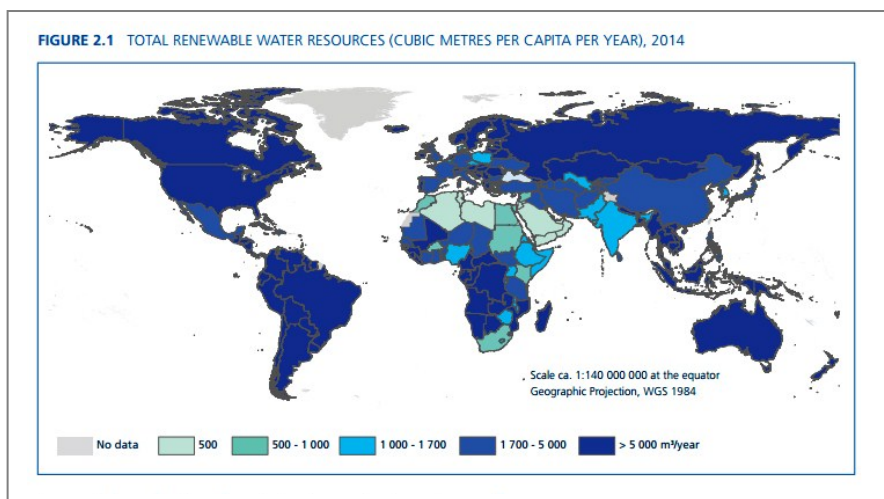
Графикон 13: Светске потребе за слатком водом у периоду од 2000-2050

Према Извештају WWAP (*United Nations World Water Assessment Programme*). 2016. *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*. Paris, UNESCO, највећи потрошачи слатке воде у свету задржаће своје потрошачке квоте и у будућности.

Удео потрошње воде у пољопривреди за потребе наводњавања смањиће се до 2050. године. Доћи ће до повећања потрошње воде у домаћинствима, што настаје као последица повећања броја светског становништва за које се претпоставља да ће бројати око 9-11 милијарди људи. Повећање потрошње у домаћинствима повезује се са очекиваним растом личног стандарда становништва и смањењем неједнакости.

Употреба воде у производњи значајно ће се повећати у наредном периоду, због очекиване повећане потражње све већег броја светског становништва за различитим материјалним добрима. Такође, повећаће се потрошња воде за производњу електричне енергије. Обзиром да су хидроелектране модел производње електричне енергије који је комерцијализован пре више од 100 година, у статистичким подацима струја произведена помоћу хидро електрана не убраја се у обновљиве изворе енергије. Извесно да је постоје неискоришћени капацитети река за изградњу хидро централа и за повећано учешће електричне енергије из овог извора.

На слици 14. приказане се резерве слатке воде према светским регионима у 2014. години. Извори слатке воде третирају се као обновљиви извори, обзиром да у природи постоји циклични процес претварања морске воде у слатководне воде и обрнуто. Већина многољудних светских региона богата је обновљивим изворима слатке воде. Највећи проблеми са резервама слатке воде евидентни су у Африци.



Слика 14: Обновљиви извори слатке воде по глави становника (2014)

Вода је извор и услов живота целокупног живог света, али је истовремено и узрок болести и преране смрти. Због употребе воде загађене

микроорганизмима, од стомачне болести дијареје у свету годишње прерано умре око 7 милиона људи.

Националне државе, локалне самоуправе и међународне организације улажу напоре да вода за пиће за већину светског становништва буде редовно санитарно контролисана на бактериолошке и хемијске промене. Према подацима за 2015. годину, становништво које живи у урбаним заједницама користи санитарно контролисану воду за пиће у обиму од 82,3%. Становништво руралних заједница заостаје. Проценат коришћења контролисане воде за пиће у сеоским заједницама у свету износи 50,5%. Све заједно, 67,7% светске популације снабдева се водом за пиће из редовно контролисаних извора.

Заштита вода Републике Србије

Водни ресурси обухватају:

1. површинске воде (реке, канали, језера, акумулације);
2. подземне воде;
3. атмосферске (падавине).

Површинске воде су реке, језера, мора, потоци, баре и океани. То је вода природним путем стварана и одржавана. Површинске воде се обнављају падавинама или из извора подземних вода.

Подземне воде су изворишта која се налазе испод површине земље и које се повремено допуњавају атмосферским падинама и површинским водама које продиру у водоносне слојеве. Ове су воде природно чисте и користе се као вода за пиће. Атмосферске воде су у облику падавина: росе, снега, града и као такве доспевају на земљи. Највећу улогу у загађивању воде има човек са своји активностима што спада у вештачко загађивање. Иако вода прекрива $\frac{3}{4}$ земљине површине, проблем воде постаје све већи и општи-међународни.

Ресурси подземних вода у Србији су веома значајни јер представљају основни ресурс за снабдевање водом за пиће. На подручју Војводине, водоснабдевање се заснива готово искључиво на подземним изворима воде.

Копнене текуће воде у Србији подељене су у десет сливова: слив Дунава, Саве, Колубаре, Дрине, Велике, Јужне и Западне Мораве, Тимока, Белог Дрима и Егеја. У Војводини значајан ресурс копнених вода представљају водопривредни канали који осим основне функције одвођења сувишне воде и одбране од поплава имају и функцију наводњавања пољопривредног земљишта. Привредни значај имају и акумулације јер се користе за водоснабдевање и производњу електричне енергије. На основу квалитета за употребу, воде река и језера деле се у четири класе:

Прва класа: воде које се у природном стању, уз евентуалну дезинфекцију, могу употребљавати за пиће и у прехранбеној индустрији, а површинске воде и за гајење племенитих врста риба (салмониде).

Друга класа: воде које се у природном стању могу употребљавати за купање и за рекреацију грађана, за спортове на води, за гајење других врста риба (циприниде), или воде које се уз уобичајене методе обраде (коагулација, филтрација, дезинфекција и сл) могу употребљавати за пиће и у прехранбеној индустрији.

Трећа класа: воде које се могу употребљавати за наводњавање, а после уобичајених метода обраде и у индустрији, осим прехранбене.

Четврта класа: воде које се могу употребљавати за друге намене само после одговарајуће обраде.

ВК стање – ван класно стање

Главни извори загађења вода, према просторном пореклу настанка и испуштања, класификују се у две основне категорије:

тачкасте изворе и

нетачкасте (дифузне) изворе загађења.

Досадашња истраживања у области контроле загађења, углавном, су била усмерена на тачкасте изворе загађења, чија је локација позната и лако уочљива, а њихово загађење се квантификује рутинским лабораторијским поступцима. Примери ових типова загађења су ефлуенти из јавних канализационих система и индустрије, и из

уређаја за пречишћавање комуналних и индустријских отпадних вода, као и други извори који директно испуштају загађене отпадне воде у водопријемнике путем канализационих колектора, чинећи мноштво тачкастих испуста. Са друге стране, дифузно загађење настаје из дифузних (нетачкастих, расутих) извора који не потичу из једне тачке, већ су просторно широко распрострањени.

Дифузно загађење је широко распрострањен проблем, који утиче на квалитет површинских и подземних вода и према својој појави просторног је карактера, и у великој мери није обухваћено мерама за редукацију. Карактерише га појављивање у краћим временским периодима од тачкастог загађења. Дифузно загађење настаје када киша и отопљени снег отичу преко земљишта и носе загађење даље и одлажу га у најближе површинске воде тј. језера, реке, канале и/или га испирају у подземне воде. Дифузно загађење, може потицати из седимената исталожених у језерима, водотоцима, мочварама, и из атмосферских депозиција. Јавља се, такође, у отицају са урбаних површина (улица, паркинг простора, кровова, травњака, кућних вртова и башти и сл.), у отицају и процедним водама са градилишта и депонија, у отицају и процедним водама са пољопривредних површина, сеоских дворишта, сточних фарми, са локалитета рудника, и са површина где се врши расад и одвија сеча шума, и тд.

Укратко речено, дифузно загађење потиче од различитих извора, од којих је већина директно везана за одређени вид коришћења земљишта и у односу на тачкасте изворе могу се издвојити следеће њихове карактеристике:

А) Тачкасто загађење

Мерљиво квалитативно и квантитативно, углавном везано за људске активности.

Већина озбиљних утицаја на квалитет вода типично се дешава током летњих периода када је проток у водотоку низак.

Испусти загађених вода су на познатим местима, испуст је путем цевовода или канала.

Може се квантификовати са стандардним инжењерско-хидрауличким техникама и широко доступном опремом.

Основни значајни параметри квалитета вода су биохемијска потрошња кисеоника (БПК), нутријенти, суспендоване чврсте

материје, а код индустрије и тешки метали и остале хазардне органске и неорганске супстанце.

Програме контроле примењују државни органи и локална самоуправа.

Б) Дифузно загађење

Веома динамично, дешава се у случајним интервалима, уско везано за хидролошки циклус.

Варијабилност вредности се може кретати изнад више редова величина, једног реда величине унутар неког подручја.

Већина озбиљних утицаја на квалитет вода дешава се током или после атмосферских падавина.

Испуст загађених вода се обично не може идентификовати, јер настаје на ширем простору.

Тешко је квантификовати загађење стандардним инжењерско-хидрауличким методама.

Основни параметри квалитета вода су суспендоване чврсте материје, нутријенти, тешки метали и хазардне органске и неорганске супстанце.

Разне депоније смећа. Многе индустријске организације као и насеља, своје депоније отпадног материјала лоцирају на обалама река. На овим дивљим сметлиштима стварају се нова непредвиђена и неиспитана једињења која дају свој *допринос* загађењу река приобалних вода. Није редак случај да се смеће излучује директно у реку.

Испод отпадног материјала ствара се густ тамни филтрат најчешће отровног састава од избаченог отпада, те као течан продире у дубине загађујући подземна изворишта воде за пиће које су законом спојених судова повезани са реком па се на тај начин врши двоструко загађење. Филтрат је тамно мрк флуид с повећаним садржајем нитрата, хлорида и сулфата. У њему има много биолошки неразградљивих

штетних материја. Све ове материје атмосферским падавинама продиру у подземне воде, а преко њих у површинске, или путем спирања иду директно у површинске. Тежи случај је када овакав флуид доспе у језера где је због мировања воде отежан процес самопречишћења.

Дифузно загађење нутритијентима из пољопривреде

Дифузна загађења могу бити различита, као и извори њиховог настанка и могу се сврстати у шест главних категорија:

1. Нутријенти
2. Суспендоване материје
3. Киселине и соли
4. Тешки метали
5. Опасне и штетне материје и
6. Патогени микроорганизми.

Осим отицаја са урбаних површина (улица, паркинг простора, кровова, травњака, вртова и сл.) који садржи нутријенте, тешке метале, соли, суспендоване (минералне) материје, отровне хемикалије и микробиолошке организме, значајан извор дифузног загађења је и пољопривредна производња. Отицај и процедурна вода са пољопривредних површина, али и депонија отпада, простора где се врши експлоатација минералних сировина и површина под шумама, оптерећена је нутријентима, седиментима, пестицидима, хербицидима, микробиолошким агенсима и тешким металима.

Пољопривредне активности које поспешују дифузно загађење су обрада земљишта, сетва пољопривредних усева, ђубрење, прскање пестицидима, наводњавање и одводњавање пољопривредног земљишта. Узгој и испаша стоке, такође, проузрокује настанак дифузног загађења и то збијањем земљишта и редукцијом пропусних површина тла од стране стоке, претераном испашом и губљењем заштитног вегетацијског покривача, великом продукцијом природног ђубрива и његовом неадекватном контролом и коришћењем на самом терену, и директним приступом стоке површинским водним токовима.

Нутријенти, који доспевају на пољопривредно земљиште у неколико различитих облика, пореклом су из више извора, и то:

1. вештачка ђубрива у сувом или течном облику, која садрже биогене елементе азот (N), фосфор (P), калијум (K), секундарне елементе и микроелементе;
2. ђубрива животињског порекла (природна), која садрже N, P, K, секундарне елементе, микроелементе, соли, неке метале и органске материје;
3. жетвене остатке, који садрже N, P, K секундарне елементе и микроелементе;
4. воду за наводњавање и воду која се одводи са земљишта; и
5. нутријенте из атмосферских депозиција.

Азот и фосфор су два главна биогена елемента, који утичу на погоршање квалитета вода. Значајни су као храниве материје за пољопривредне културе, али и као загађење које долази са пољопривредних површина.

Азот је основни састојак протеина и других значајних макромолекула у биљкама и животињама. Неопходан је за фотосинтезу биљака и раст усева. Азот у земљишту и води поспешује раст биљака и један је од значајнијих лимитирајућих фактора за производњу пољопривредних усева. Биљке могу да узму велике количине нитрата, а да им то не шкоди. Да би се повећао принос усева, пољопривредници додају азот и друге нутријенте у облику вештачког или природног (органског/стајског) ђубрива. Зависно од врсте, усеви при свом расту узимају до 5 kg азота по хектару дневно, односно 20–70 % од аплицираног азота (из ђубрива) на земљишту. Остатак нитратног азота остаје у земљишту након обављања жетве.

Фосфор је елемент који се природно јавља у земљишту. Може бити присутан у многобројним различитим облицима, од којих већина није доступна биљкама. Фосфор је биогени елемент, који има врло значајну улогу и велики значај у пољопривредној производњи и природним екосистемима. Неопходан је за развој биљног и животињског света, који га узимају у одређеним граничним вредностима. Фосфор у земљиште долази применом вештачких и природних ђубрива. За разлику од азотних једињења, релативно је

нерастворљив и обично је у суспендованом облику. Из ђубрива се фосфор много мање испира и долази у воду него азот. Жетвом усева се односи из земљишта, осим на нагибима где се водом (ерозијом) спира заједно са честицама земљишта или без њих, у облику гранула вештачког ђубрива. Сматра се да од аплицираних фосфорних ђубрива око 20 % узму усеви у првој години раста, и то на земљишту сиромашном фосфором, само ако се ђубриво полаже близу биљке.

Дифузно загађење је по својој природи сложено, а управљање њиме је уско повезано са корисницима земљишта, пре свега на руралном подручју. Сама ова чињеница указује да улогу у његовом смањењу мора да преузме локална самоуправа, државни органи и организације, научно-истраживачки институти и појединци. Извори дифузног загађења на руралном подручју су просторно најраспрострањенији, а информације о њима су најмање доступне.

Осим саме квантификације локација као извора дифузног загађења вода, посебан проблем је утврђивање масеног протока количине загађења које прође у одређеном временском интервалу као последица отицаја са дефинисаног просторно ограниченог подручја. Најбољи начин за утврђивање масеног протока је континуално мерење протока и концентрације загађења у водотоку, јер само производ ових измерених вредности даје тачну величину терета загађења.

Последице загађења

Тровање и масовно угинуће риба и других водених организама најтеже су последице загађивања воде токсичним материјама и патогеним организмима. Масовно угинуће одређене групе организама у води ремети природне односе у биоценози и изазива велике промене у читавом воденом екосистему. Понекад је за враћање на природно (претходно) стање потребно много година.

Загађење воде отровним материјама и патогеним организмима има и индиректне последице на човека. Јако загађена вода не може се користити нити за пиће, нити за наводњавање пољопривредних површина. Да би се могла користити, неопходно је потрошити много новца и енергије за њено пречишћавање, како би се довела у употребљиво стање. Осим тога, отпад који убацујемо у воду често

завршава у телима водених животиња, па нам се могу вратити као храна.

Отровне супстанце нису једини кривци за уништавање живота у воденим екосистемима. Отпадне воде, ђубриво и детерџенти су богати нитратима и фосфатима, супстанцама које биљке користе за свој раст. Када велика количина нитрата и фосфата доспе у воду, уобичајен резултат је „популациона експлозија“ планктонских алги. Ова појава се назива „цветање воде“. Пренамножене алге су у стању да потроше готово сав кисеоник из воде, изазивајући угинућа риба и других животиња (код нас је ова појава позната на реци Тиси).

Вишеструки утицај на промене састава живог света водених екосистема такође имају топлотна загађења воде. На местима изливања топле воде која хлади постројења електрана, температура може прећи 80 °C. Због тако високих температура, као и због значајног смањења количине кисеоника на таквим местима, природну биоценозу замењује сиромашна заједница организама отпорних према екстремним условима живота.

Мере заштите воде

Довољно чисте воде са очуваним животним заједницама водених организама основа су човековог опстанка на Земљи. Због тога је стално праћење квалитета воде један од предуслова за покретање адекватних акција заштите.

Све мере заштите воде могу се поделити у три групе. Прва подразумева елиминацију узрока загађивања, друга – смањење количине штетних материја, а трећа – посебне мере чишћења воде.

Смањење количине загађујућих материја које доспевају до водених токова веома је значајан вид борбе против загађења. Оно подразумева постављање одговарајућих филтера и посебних система таложника на местима где се изливају отпадне воде.

Веома значајан вид спречавања загађивања водених токова је и специјалана заштита изворишта, планирање и постављање ђубришта и депонија даље од водотокова, смањење употребе ђубрива и

пестицида у пољопривреди, као и масовно пошумљавање и чување земљишта од ерозије.

Већ загађена вода може се пречистити хемијским и биолошким средствима. Хемијска средства су различите хемикалије које се убацују у воду и неутралишу опасне материје. Биолошке мере су најјефикасније, јер су базиране на природним својствима и активностима живих бића. Захваљујући активностима чланова биоценозе, а нарочито раду биљака и микроорганизама, водени екосистеми имају снажну моћ природног самопречишћавања. Та моћ се огледа у томе што биљке и други организми релативно брзо елиминишу загађујуће материје и враћају хемијске односе у води на природан ниво.

Штедња и рационално коришћење представљају један од веома ефикасних начина чувања воде од загађења. Вода коју пијемо пречишћава се у одговарајућим фабрикама. За њихов рад троши се енергија и ослобађају штетни гасови који загађују атмосферу. Дакле, што је мања потрошња воде, мања је и потрошња енергије за њену производњу, па самим тим и смањено загађивање ваздуха.

Чисте, питке воде данас има толико мало и има је све мање, тако да ће у будућности бити све скупља.

Иако је вода један од основних услова за живот, човек о њој не брине довољно. У новије време због пораста броја становника и брзог развоја индустрије и пољопривреде, у многим деловима света слатке воде нема довољно. Чисте воде која се може употребити за пиће у природи је све мање, а и количина која постоји стално се загађује. У реке, језера и мора испуштају се воде из канализације, отпадне воде из фабрика, изливају нафта и други течни отпаци. На тај начин вода на Земљи се загађује и троши у индустрији и пољопривреди више него што на Земљу падне у облику талога. Због тога се резерве воде стално смањују, а човечанству прети несташица воде.

Пречишћавање воде врши се на два начина: таложењем и филтрирањем (цеђењем). Ако се замућена вода остави да одстоји извесно време, честице које се у њој налазе падаће лагано на дно. Крупније и теже честице брже ће падати од ситнијих. То је таложење. Филтрирање се врши на тај начин што се вода сипа кроз филтер-хартију на којој се задржавају честице нечистоће, док чиста вода пролази.

У природи вода пролази кроз слојеве песка и шљунка који представљају природне филтере. У њима заостају све „прљаве“ честице, због чега је изворска вода бистра. У градовима се вода узима најчешће из река, па се пре употребе мора пречистити. То се ради у водоводима где се најпре изврши таложeње, затим филтрирање, а потом води додаје хлор да би се уништиле заразне клице. Тако пречишћена вода може се користити за пиће.

У ситуацијама када нисмо сигурни да је вода коју користимо за пиће задовољавајућег квалитета или када постоји могућност да је нечим загађена, најприкладнија метода за пречишћавање је кување. Кључањем од неколико минута уништавају се патогени организми, тако да се након хлађења таква вода може користити за пиће. Да би јој се побољшао укус, требало би извршити аерацију прокуване воде – пресипање из једног суда у други неколико пута.

Бактериолошко пречишћавање воде може се извршити на тај начин што ћемо посуду са водом оставити да одстоји неко време на Сунцу, тако да ће ултраљубичасти зраци уништити биолошке загађиваче.

Експлоатација подземних вода у Србији

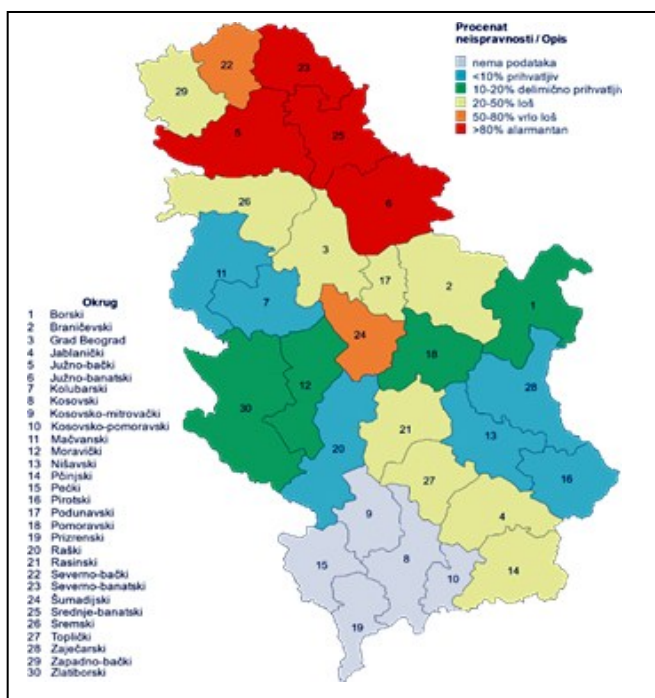
Данас подземне воде обезбеђују 75 % потреба за водом у домаћинствима и индустрији Србије. На подручју Војводине је ово искључиви начин водоснабдевања.

Према расположивим статистичким подацима о експлоатацији подземних вода за потребе јавног водоснабдевања (512 милиона м³ годишње) и процени количина које се експлоатишу код индивидуалног водоснабдевања сеоског становништва, данас се у Србији захвата укупно око 600 милиона м³ подземне воде.

Укупни капацитети постојећих изворишта подземних вода у Србији износе укупно око 659 милиона м³ годишње, од тога 197 м³ годишње за Војводину и 462 м³ годишње за Централну Србију. Оцењене потенцијалне количине подземних вода у наредном периоду (2021.

год.) износе 1.948 милиона m³ годишње, од чега се данас захвата око 24 %.

Ресурси подземних вода биће преовлађујући тип извора за водоснабдевање становништва и индустрије у Србији у наредном периоду. Прекомерна експлоатација подземних вода дугорочно угрожава стабилно водоснабдевање.



Слика 15: Квалитет подземних вода Србије
(физичко-хемијска исправност)

Индикатор квалитета изворишта подземних вода Србије срачунат је на основу годишњих извештаја регионалних Завода за јавно здравље о квалитету вода намењених водоснабдевању. Извештаји обухватају систематску контролу о физичко-хемијским и микробиолошким показатељима квалитета из градских и сеоских водоводних система, школских и јавних водних објеката (бунара, каптираних извора и врела). Укупан број узорака који је обухваћен анализом процента неисправности за

годину дана за територију Србије износио је 51.578 на микробиолошке показатеље и 42.427 на физичко-хемијске показатеље.

На слици 15. је изложен је преглед физичко-хемијске неисправности узорака са узроком неисправности воде из изворишта подземних вода и одговарајући индикатор квалитета дефинисан описом и бојом.

Индикатори квалитета изворишта подземних вода Србије указују на разлике у квалитету код административних региона, при чему се могу генерално издвојити две зоне квалитета подземне воде које се донекле поклапају са хидро-геолошким реонима. Воде Војводине са 29,1 % неисправних узорака на микробиолошке показатеље и 63,4 % на физичко-хемијске показатеље и воде централне Србије где су резултати „повољнији“ и износе 9,6 % неисправних узорака на микробиолошке показатеље и 20,1 % на физичко-хемијске показатеље.

Општом оценом квалитета може се закључити да се стандардним методама пречишћавања и дезинфекције, осим у Војводини због арсена, могу испунити услови за обезбеђење хигијенски исправне воде за пиће из изворишта подземних вода Србије.

Као недостатак у организованом водоснабдевању у Србији могли би смо истаћи:

Грађани и индустрија снабдевају се из истог водовода. Индустрија често има потребе за водом слабијег квалитета. У развијеним земљама постоје три врсте градског водовода: за снабдевање домаћинстава најквалитетнијом водом; за снабдевање индустрије која воду користи као помоћну сировину, али не за потребе производње производа за исхрану становништва; вода која се користи у фонтанама или за прање улица и других јавних површина.

Велики губици воде у транспорту до крајњег корисника, као последица дотрајале инфраструктуре. Губици Београдског водовода износе између 30 и 40%.

Губитак обрадивог земљишта

Различити фактори у различитим деловима света, под утицајем драматичних промена климе, егзодуса из руралних у урбане друштвене заједнице, загађења ваздуха и других облика загађења медијума животне средине, имају за последицу драматично смањење површина под обрадивим земљиштем на Земљи.

Према аналитичком чланку лондонског дневног листа *Гардијан* од 2. децембра 2015. године – Земља је изгубила трећину површина обрадивог земљишта у последњих четрдесет година.

Податак о губитку тако велике површине обрадивог земљишта је драматичан, обзиром да климатске промене смањују приносе пољопривредних култура. С друге стране, бележи се стални раст светског становништва, што резултира повећаном потражњом за храном.



Слика 16: Обрадиво земљиште које је под утицајем климатског фактора изгубило квалитет за узгајање било којих пољопривредних култура

Свет је изгубио трећину своје обрадиве земље због ерозије или загађења тла у последњих 40 година, са потенцијално катастрофалним последицама када глобална потражња за храном расте.

Ново истраживање показује да скоро 33% од производње хране у свету, квалитет обрадивог земљишта је изгубљен по стопи која далеко надмашује темпо природних процеса замене за смањену површину обрадиве земље.

Под загађењем земљишта подразумевају се промене физичких, хемијских и биолошких својстава земљишта, које доводе до смањења његове плодности и способности за нормално одвијање процеса разлагања, а самим тим и кружења материје у природи.

Главни штетни процеси који се одигравају у пољопривредном земљишту су:

1. кварење структуре;
2. антропогено збијање земљишта;
3. контаминација земљишта.

Кварење структуре земљишта

Структура се квари у највећој мери због губитка хумуса из земљишта а последица је смањеног промета оргаске материје, односно хумуса кроз земљиште. Плодна тла најчешће имају неутралну pH реакцију, пуно приступачних хранива и добра физикална својстава. Међутим, када се у ужем смислу говори о плодности тла првенствено се мисли на снабдевеност тла главним биљним хранивима (азотом, фосфором и калијумом), pH вредност, садржај органске материје (хумуса) и текстурни састав. Садашња плодност већине пољопривредних тла највећим делом је резултат јачег или слабијег деловања човека. Тако је у случају ораничних површина створен један антропогени слој тла (мекота) до дубине 25-30 цм којег не можемо наћи у природи.

Мекота је првенствено настала обрадом и најчешће се одликује повећаним садржајем биљних хранива, смањеним садржајем органске материје, односно хумуса и повећаним капацитетом тла за воду. Најбољи начин за поправку структуре је уношење органске материје у земљиште, правилном применом агрохемикалија, поједностављеним системом обраде и друго.

Антропогено збијање земљишта

Антропогено збијање земљишта је последица примене тешких машина, прикључних оруђа и возила под теретом, тежег механичког састава и склоних збијању, повезано је са чиниоцима кварења структуре.

Земљиште се састоји од мешавине честица различите величине, облика и састава. Између њих налазе се поре. Са биолошке тачке гледишта, *порозност* је веома значајна карактеристика чврсте фазе земљишта јер поре држе воду неопходну за раст биљака и ваздух потребан за дисање корена биљака и живих организама којима је оно станиште. Сабијање (компакција) земљишта је *процес смањења порозног простора*, односно смањења величине пора, под утицајем природних или антропогених фактора. Последица тога је образовање збијених слојева на одређеној дубини земљишта, углавном испод ораничног хоризонта. Процес сабијања највише утиче на физичке особине земљишта, јер узрокује повећање густине земљишта (запреминске масе) и његове чврстоће, смањење параметара дренажних особина (водопропустљивости), водног капацитета и аерације. Ограничена размена гасова и воде редукује раст корена и подстиче патогене организме на рачун корисних микроорганизама. Након дужег периода сабијања, у земљиштима може доћи до смањења усвајања минералних материја од стране гајених биљака.

Самостално или у комбинацији са другим измењеним факторима земљишта сабијање може ослабити раст воћних и шумских садница. Све биљне врсте су у мањем или већем степену осетљиве на јако сабијање земљишта. Сабијање земљишта утиче на функције корена и њихов раст у свим фенофазама њиховог развића.

Контаминација земљишта

Контаминација земљишта је део општег загађења животне средине. Основни загађивачи земљишта су у првом реду агрохемикалије (ђубрива и пестициди). Од ђубрива велики проблем су нитрати. Такође у загађиваче спадају тешки метали (хром, бакар, жива, никал, олово, цинк), затим радиоактивне материје, отпадне материје и речни муљ ако се на пољопривредним површинама примењује више година. Тешки метали су све присутнији у пољопривредном земљишту па самим тим и у пољопривредним производима.

Главни загађивачи земљишта

1. Неорганска и органска ђубрива;
2. Тешки метали;
3. Загађена вода;
4. Средства за заштиту биљака (хербициди, фунгициди, инсектициди).

Неорганска и органска ђубрива

Ђубрива се могу грубо поделити у органска ђубрива (састављена од обогаћене органске материје – биљног или животињског порекла) и неорганска ђубрива (састављена од вештачких супстанци).

Неорганска ђубрива (минерална) се често синтетишу у току Хабер-Бошовог процеса, који се користи за синтезу амонијака. Амонијак се користи као сировина за сточну храну и друга азотна ђубрива, нпр. амонијум нитрат и уреја. Ови концентровани производи се могу разблаживати водом при чему се добија концентровано течено ђубриво. Амонијак се може комбиновати са фосфатним стенама и фосфатним ђубривом, при чему настаје „комбиновано ђубриво“.

Употреба вештачких азотних ђубрива се константно повећава у задњих 50 година, и достигла је скоро 20 пута већу количину те износи око 1 милијарду тона азота годишње. Употреба фосфатних

Ћубрива се такође повећала са 9 милиона тона 1960. године до 40 милиона тона у 2000. години. Количина од 6-9 тона кукуруза у зрну по хектару захтева употребу 30–50 кг фосфатног ѣубрива, док соја захтијева 20–25 кг по хектару.

Вештачка ѣубрива се најчешће употребљавају код узгоја кукуруза, јечма, шећерне трске, соје и сунцокрета. Једна студија је показала да примена азотних ѣубрива на усев преостао изван сезоне, повећава биомасу и има повољан утицај на садржај азота у главном усеу, који се сеје у летњем периоду.

Проблеми са употребом вештачких ѣубрива су трошење елемената у траговима. Нека неорганска ѣубрива не замјењују елементе у траговима у земљишту, те земљиште постаје постепено осиромашено при узгајању усева. Ово трошење је у вези са студијама које су показале опадање количине елемената у траговима у воћу и поврћу до 75%.

Неорганска ѣубрива се тренутно производе на начин који је немогуће користити бесконачно. Калијум и фосфор долазе из рудника (или сланих вода, као што је Мртво море) и такви извори су ограничени. Атмосферски невезани азот је ефективно неограничен извор (више од 70% састава атмосфере чини азот), али је у таквом облику неупотребљив за биљке. Да би азот постао употребљив биљкама, потребна је фиксација (превођење атмосферског азота у облик који биљке могу користити). Вештачка азотна ѣубрива се типично синтетизују користећи фосилна горива као што је природни гас и угаљ, који представљају ограничене изворе. Стога се може закључити да ова ѣубрива немају дугорочну одрживост.

Органска ѣубрива

Превасходно у побољшању физичких, хемијских и биолошких својстава земљишта. Од органских ѣубрива која су у широкој примени најважнији је стајњак (чврсти и течни). Претерана употреба стајњака условљава сувишну акумулацију хранива у земљишту, утиче на умањење приноса, ремети равнотежу између појединих хранива у земљишту, повећава испирање растворљивих облика хранива, и тд. Са друге стране правилна употреба стајњака, било да се ради о чврстом или течном, подразумева утврђивање његове храниве вредности и потребне дозе за постизање највеће економске користи

од његове примене и најмањег загађења за земљиште, подземне воде и околину.

Средства за заштиту биљака

Под пестицидима подразумевамо производе хемијског или биолошког порекла који су намењени заштити економски значајних биљака и животиња од корова, болести, штетних инсеката, гриња и других штетних организама. Под штетношћу се подразумева економска штета људској пољопривреди и индустрији - смањење приноса или количине и квалитета добијене хране. Штетност није биолошка, нити еколошка особина организама. Свако коришћење пестицида са собом носи негативне последице на екосистем у коме се примењује као и на околне екосистеме. Смањење употребе пестицида је један од темеља одрживе пољопривреде.

Када се употребљавају у прописаним дозама ретко показују токсичност. Међутим, приликом њихове злоупотребе, односно примене великих доза сматрајући заблуду да ће ефикаснија њихова примена бити, долази до контаминације земљишта у дужем трајању и са честим штетама на усевиима који се гаје.

Акарициди – средства за сузбијање штетних гриња, фунгициди – средства за сузбијање гљива, хербициди – средства за сузбијање корова, инсектициди – средства за сузбијање штетних инсеката, лимациди – средства за сузбијање пужева, нематоциди – средства за сузбијање штетних нематода, родентициди – средства за сузбијање штетних глодара, репеленти – средства за одбијање дивљачи, регулатори раста – средства за регулацију раста биљака итд.

Пестициди. После третирања прскањем површина под културама, пестициди не нестају у потпуности. Неки од њих мешају се с водом и доспевају у тло, док се остатак апсорбује у самој биљци. Као резултат тога, локални потоци у које долази вода из

тла су контаминирани, као и животиње које једу ове усеве и биљке.

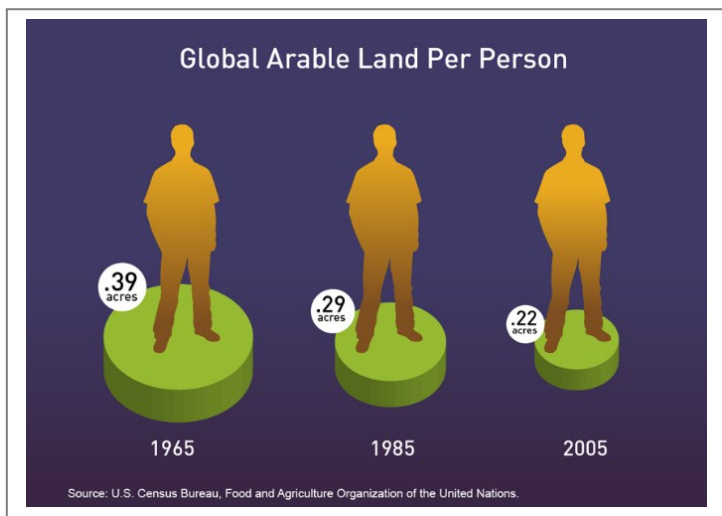
Крчење шума, које уклања дрвеће које помаже да се стварају велики пејзажи без стабала, такође штетно за здравље земљишта.

Утицаји УВ зрачења, који су последица деловања отворених озонских рупа, дуги сушни периоди и поремећај у цикличном кретању воде у појединим светским регионима утицали су на смањење површина под обрадивим пољопривредним земљиштем.

Нагли пад у земљишту је дошао у време када се потражња за храном рапидно повећава. Процењује се да ће светска потражња за храном порастаи за 50% до 2050. године, да би могла да се нахрани очекивана популација од 9 милијарди људи. Према Фонду храну и пољопривреду Уједињених нација, повећање производње хране ће бити најпотребније у земљама у развоју.

Око 30% расположивих и употребљивих површина светског обрадивог земљишта данас се користи за производњу пилетине, гајење говеда, свиња и друге стоке.

Фактори који утичу на интензивирани процес губитка обрадивог земљишта потичу од великих турбуленција у свим светским регионима, изазвани повећањем егзодуса сеоског становништва у градске заједнице. Самим тим јавља се природна потреба за убрзаним ширењем градова и за изградњом стамбених објеката који треба да буду дом за придошлице. Године 2015. први пут је број градског становништва у свету надмашио становништво које живи у сеоским заједницама и сада износи око 52%.



Графикон 20: Смањење површине обрадивог земљишта по становнику (1965-2005)

Површина обрадиве земље у периоду од 1965. до 2005. године смањује се по глави становника у свету и износи 39 акре (1965), односно 22 акре (2005). Из изложеног на графикону 20. се види да је површина обрадиве земље у свету за 40 година смањена по глави становника у свету за више од 80%.

Акра је мера за обрадиво земљиште у Сједињеним Америчким Државама и површински одговара домаћој јединици **јутро земље**, која се користи у Војводини. Јутро земље износи 0,57 хектара.

Од укупне површине планете под копном (29,1%), на обрадиво земљиште отпада 13,40%. Око 90 милиона хектара светског земљишта мораће да буде претворено у пољопривредна добра да би се постигла глобална обезбеђеност храном, а половина тих површина требало би да буде добијена крчењем шума, што ће имати негативне последице по глобалну климу и биодиверзитет. Употреба пестицида и ђубрива у пољопривреди, загађивање тла отпадом и из атмосфере само су неки од акутних проблема с којима се суочава свет.

Главну штету земљишту на европском континенту наносе загађење тла и ваздуха, ерозија, салинизација, прекомерна урбанизација и поплаве, а за његову заштиту не постоји заједничка стратегија ЕУ, иако ти проблеми сваког дана попримају све веће размере, упозорено је у извештају Европске комисије. У Италији је, на пример, 45 процената обале избетонирано, за Шпанију нарочит проблем представља исушивање тла, а када су у питању земље источне Европе, на њиховим територијама изражена је ерозија тла, 35 процената земљишта Пољске је претерано кисело, а у 40 процената литванског земљишта забележена је висока концентрација тешких метала.

Претварање плодног тла – обрадиве земље у пустињско земљиште. До овога долази услед промене климе и појаве дугих сушних периода, који обрадиво земљиште претварају у пустињско, неподобно за узгајање било које врсте пољопривредних култура. Процењује се да ће промене климе проузроковати нестанак огромних површина плодне земље у умереном појасу и претварање тих истих површина у необрадиво, пустињско земљиште. Овај феномен имао би за последицу несташницу намирница и појаву глади у регионима у којима постојећа пољопривредна производња задовољава потребе становништва.

Слаби пољопривредни приноси, који резултирају тзв. *гладним годинама*. Овај феномен везан је за државе са неразвијеном мрежом система за наводњавање земљишта и са уситњеним поседом. Недовољне агротехничке мере пустоше усеве у време сушних периода. Најбољи пример је наша земља и суше које су нас погодиле поткрај деведесетих. Година 1998. била је најтоплија година у XX веку.

Према подацима Светског програма за људски развој (UNDP) за 1998. годину, за трећину светског становништва земља је извор живота. То, другим речима значи, да се на крају двадесетог века око 2 милијарде људи бави пољопривредном производњом или неком другом пољопривредном делатношћу, као што су: лов, риболов, сточарство и сл.

Проблем убрзаног уништавања пољопривредног земљишта и разарања тла изузетно је велики за ову групу људи. Разарање тла је феномен савременог доба, који се карактерише погоршавањем квалитета зиратног земљишта, при чему драгоцени састојци земљишта, од значаја за пољопривредне културе које се узгајају, нестају и земљиште

губи на плодности. Људи су зато принуђени да мењају пребивалиште, у потрази за плодним земљом.

Посебан феномен савременог друштва који погађа пољопривреднике јесте пустошење тла. Пустошење тла је интензивно разарања тла, што има за последицу претварање већих површина пољопривредног земљишта готово у пустиње.

Према једној студији која се односи на девастацију обрадивог земљишта у кинеској јужној провинцији Јиангсу, у периоду од 1990. до 2006. године обрадиво земљиште смањено је за 182 485 ха, при чему годишња стопа смањења у просеку износи 11 405 ха, за разлику од великог раста у градским областима градског грађевинског земљишта (насталог конверзијом обрадивог земљишта) (87 997 ха) и сеоских насеља (81 041 ха). Таквог смањење, 156 638 хектара односи се и на пиринчана поља и 25 748 хектара, на копно.

Конверзија из пиринчаним пољима у градским насељима је порасла за 37,12% и 46,39% током 1990-2000 и 2000-2006, респективно. Темпо конверзије за сеоска насеља је много већа на 48,77% током 1990-2000 и 45,65% током 2000-2006. Повећање конверзије пољопривредног земљишта у руралним насељима доприноси губитку површине под пиринчаним пољима.

Ширење сеоских насеља дошло углавном на штету обрадивог земљишта, о чему сведочи више од 92% од добитка у сеоским насељима од обрадивог земљишта. Дрastiчно повећање директно одражава хаотично стање развоја сеоских насеља, и насумице и неефикасне расподеле ресурса обрадивог земљишта (*Liu, Y.S., et al., Analysis of arable land loss and its impact on rural sustainability in Southern Jiangsu Province of China, Journal of Environmental Management (2009), doi:10.1016/j.jenvman.2009.09.028*).

Тропске шуме и заштита животне средине

Шуме имају значајну улогу у одржању еко система – помажу производњу чисте воде, кисеоника и доприносе одржању тла; обрадиве земље; стварају услове који смањују ритик од поплава. Шуме су значајне за свакодневни живот људи – извор су горива – огревно дрво, хране (воћке), а служе у производњи боја и лакова.

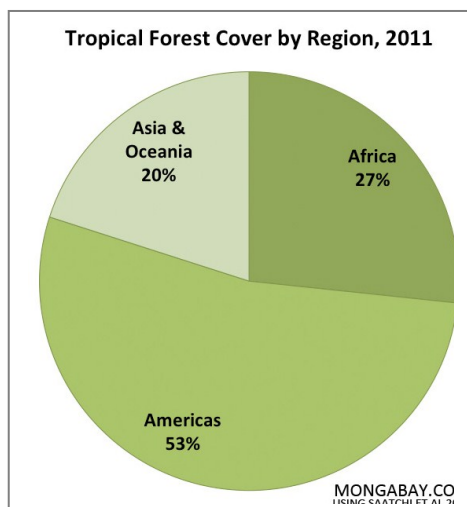
Данас долази до непланиране и претеране сече шума, нарочито у тропским крајевима Јужне Америке, Азије и подсахарског дела Африке. Тропске шуме чине око 8% шума на планети. Према проценама, крчење тропских шума добија на интензитету последњих година и сада већ износи око један проценат годишње. Ако би се такав тренд наставио, тропске шуме могле би потпуно нестати до краја ХХИ века.

Тропске кишне шуме су међу светским најважнијим еко системима за оне улоге коју играју у одржавању живота на планети.

Тропске или кишне шуме су последње природне шумске оазе. Сматрају се најбогатијим, најстаријим и најсложенијим еко системима на Земљи. Због своје величине у дрвној маси, могу да апсорбују велике количине угљен-диоксида из атмосфере, а да у замену емитују кисеоник – стога играју пресудну улогу у климатском систему планете, као својеврстан биљни регулатор глобалне температуре. Нажалост, њихово уништавање због неконтролисане сече, спаљивања и крчења смањило је површину и знатно угрозило њихову улогу у климатским процесима.

Од Амазона до Конга, свака прашума има јединствен систем биљака, животиња и људи.

Прашуме (кишне шуме) такође се налазе у под-тропским и умереним зонама. На пример, север Пацифика у Сједињеним Америчким Државама и делови Јапана имају густе шуме који примају толико кише као делови Амазона, Борнео, или Конго. Чак и унутар тропских предела, прашуме имају велику варијабилност у зависности од састава земље и геологије, падавина, па чак и њихових станишта дивљих животиња. Из тог разлога, прашума у Индонезији може изгледати сасвим другачије од прашума у Бразилу.



Графикон 21: Распрострањеност тропских шума по светским регионима

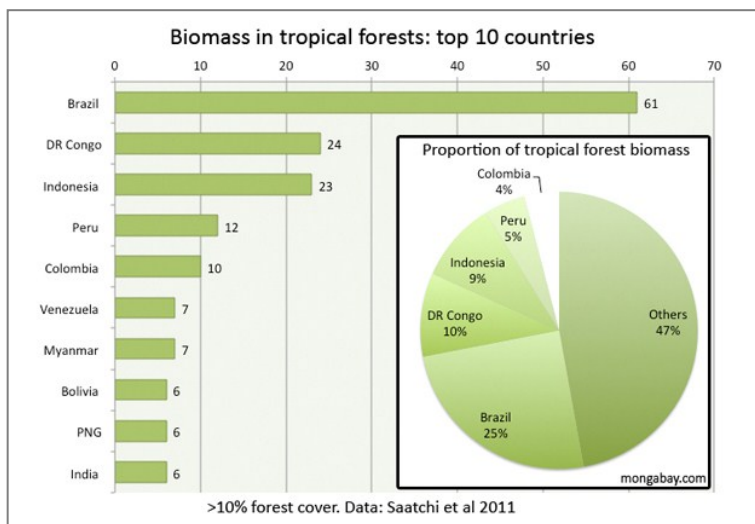
Највећа распрострањеност тропских шума је у америчком појасу (Јужна, Средња и Северна Америка). Више од половине тропских шума планете лоцирано је на подручју Америке.

Басен Амазон садржи највећу прашуму на свету, што је скоро колико по површини износи континентални део САД и покрива око 40 одсто Јужне Америке. Скоро две трећине тропских шума Амазона лежи унутар граница Бразила.

На другом месту је Африка. На овом континенту постоје велике површине тропских шума на неколико локација. Највеће тропске шуме налазе се на локацији реке Конго.

Напоследку, постоје значајна пространства подр тропским шумама на подручју Азије и Океаније (у државама као што су: Индонезија, Острво Јава, острво Нова Гвинеја, Малајски Архипелаг и др).

Тропских шума нема на европском континенту.



Графикон 22: Залихе биомасе у тропским шумама – првих 10 земаља

Док тропске кишне шуме покривају мање од десет процената копнене масе Земље, у њима станиште налази више од половине свих врста на Земљи. Кишне шуме представљају животни простор или станиште за далеко више врста природних бића него умерене шуме. На пример, док у умереним шумама доминира педесет врста дрвећа, тропска прашума може имати више од 480 врста дрвећа на једном хектару. Више од 1.300 врста лептира је документовано у једном парку у Перуу. с друге стране, цео европски континент има мање од 400 врста лептира.

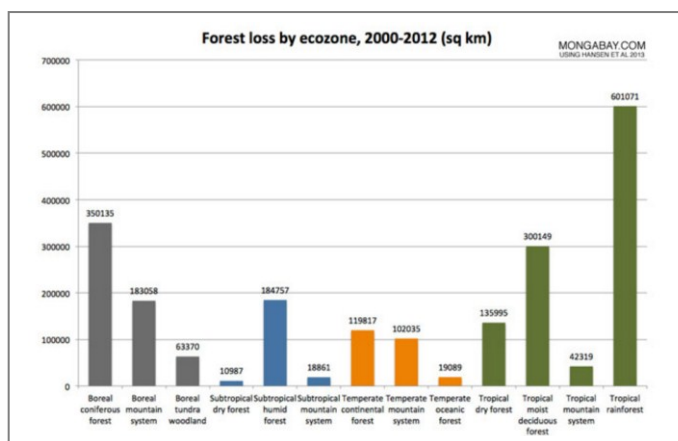
Кад биљке расту, у процесу фотосинтезе сакупљају угљеник из атмосфере и депонују га у облику целулозе у својим ткивима. На тај начин, врши се контрола, односно смањује се количина угљеника. Угљеник ослобођен у атмосферу везује се и гради једињење - угљен-диоксид, који представља најзначајнији гас стаклене баште. Прашуме су пуне великих стабала и других биљака; оне складиште огромне количине угљеника. Али када се спаљују или секу, већи део тог угљеника ослобађа се у атмосферу као угљен-диоксид и други гасови стаклене баште. Утврђено је да спаљивање тропских шума и тресетишта генерише око десет одсто гасова стаклене баште од људских активности.

Зато заштита и обнова прашума су од кључног значаја за успоравање кли-

матских промена. Према једној процени, објављеној 2015. године у научном часопису *Nature*, прашуме могу да задовоље половину активности за планирано смањење емисије угљен-диоксида до 2050. године.

Тропске шуме се уништавају на површини од најмање 8 милиона хектара, односно 31.000 квадратних километара годишње. То је подручје величине државе Чешка. Бразил, Индонезија, Демократска Република Конго и Малезија имале су највећу стопу губитка прашуме између 2012. и 2014. године.

Највећи покретачи сече шума су пољопривреда и индустрија дрвета. Највећи део дрвне масе која се оствари сечом прашума не конзумира се локално. Девастација шума је у функцији извоза.



Графикон 23: Губитак тропских шума по квадратном километру, рангиран по еколошким зонама света (у периоду 2000-2012)

Владе и компаније коначно почињу да препознају значај које пружају здраве шуме, укључујући складиштење угљеника, заштиту од поплава и утицај на климу кроз сузбијање сушних циклуса, као и чување залиха слатке воде.

Један од начина да се заустави непланско крчење шума јесте стављање шума у појединим значајним регионима под заштиту државе.

На првом миленијумском самиту уједињених нација о одрживом развоју, одржаном у Јоханебургу 2002. године, презентирани су извештаји о напорима појединих држава да зауставе процес непланског крчења шума на планети.

Око 2% шума на планети у овом периоду стављено је под заштиту државе са статусом природног добра од општег интереса. Највеће површине под заштићеним шумама ставиле су европске земље, око 46,7 милиона хектара. На другом месту налазе се земље Северне Америке - Сједињене Америчке Државе и Канада, са 30 милиона хектара. У земљама Јужне Америке само 2% шума стављено је под државну контролу у овом периоду. Напослетку, око 1% шума стављено је под државну контролу у у земљама субсахарске Африке и око 0,4% у земљама Океаније.

Ситуације се значајно поправила десетак година касније. На почетку 2015. године, 184 милиона хектара шума у свету налази се под заштитом државе, од чега Канада, Русија и САД заузимају прва три места, са површином шума под заштитом државе у обиму од 65% светске површине.

FSC FOREST MANAGEMENT

Table 1. Largest FSC-certified forest areas in the world (by country)⁸

Country	FSC-certified area (Mha) ⁹	Percentage of total forest area ¹⁰
Canada	53.9	17
Russia	39.9	5
United States	13.6	4
Sweden	12	43
Poland	6.9	74
Brazil	6.3	1
Belarus	5	59
Ukraine	2.8	29
Chile	2.4	14
China	2.2	1
Gabon	2	9
Indonesia	2	2
Latvia	1.8	52
Congo, Republic of	1.7	8
United Kingdom	1.6	56
South Africa	1.4	15
New Zealand	1.3	15
Estonia	1.2	53
Finland	1	5
Germany	1	9

Canada, Russia, the United States and Sweden account for 65 percent of the total FSC-certified area. With Poland and Brazil (the fifth and sixth largest certified areas, respectively), these six countries cover 72 percent of the total FSC-certified area (132 Mha). Canada alone (53.9 Mha in 2015) has about one third (29 percent) of the total FSC-certified area, while Russia (39.9 Mha in 2015) has about one fifth (21 percent).

⁸ Countries with the largest areas where FSC has representation.

⁹ Source: FSC Certificate Database, data as of January 2015.

¹⁰ Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010. Forestry Global Forest Resources Assessment 2010. FAO Forestry Paper No. 163. FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf> (accessed 1 June 2015), except for China: Global Forest Watch, Data, <http://www.globalforestwatch.org/sources> (accessed 1 June 2015). Estimated percentage given the different definitions for 'forest cover'.

Табела 11: Законом заштићене шуме у свету. Канада, САД и Русија обезбеђују заштиту за 65% заштићених шума на планети (2015).
Заштићене шуме простиру се на 184 милиона хектара .

Бука ко извор загађења животне средине

Бука је сваки нежељени звук. Ова дефиниција проширује се напоменом да бука подразумева штетно деловање звука на људски организам.

Штетни ефекти су негативни ефекти на здравље људи. Под овим се по правилу подразумевају јаки звуци који доводе до оштећења органа слуха, повећања крвног притиска и сл, насупрот жељеном звуку који се по правилу односи на звукове мале јачине.

У Директиви ЕУ под буком се подразумева штетан звук само као звук у спољашњој средини који је настао услед људских активности а које се експлицитно наводе.

Бука представља скуп звукова који изазивају непријатности, сваки непожељан звук довољно је јак да се издвоји од осталих, сваки звучни и узнемирујући звук доживљава се субјективно иако почива на јасним физичким законитостима.

Врсте буке

У урбаним срединама поделу буке је могуће вршити према изворима од којих су најзначајнији: саобраћај, индустрија, улица са својим активностима и апарати у домаћинству.

У зависности од трајања буке, разликујемо три врсте буке:

1. Континуирана (трајна) бука,
2. Дисконтинуирана бука,
3. Појединачни звуци (шумови).

4.

ЗОНА	НАМЕНА ПОВРШИНЕ	ДАН 06-22 h dB(A)	НОЋ 22-06 h dB(A)
1	Зоне за одмор, болнице, културно-историјски локалитети	50	40
2	Зоне школа, туристичка насеља	50	45
3	Чисто стамбена подручја	55	45
4	Пословно-стамбене зоне, дечија игралишта	60	50
5	Градски центар, занатска, трговачка или административно управна зона са становима; Зоне дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити допуштене нивое буке зоне са којом се граничи	

Табела 12: дневне и ноћне граничне вредности буке

Аспекти проучавања буке

1. Физиолошко - технички - обухвата дефинисане изворе буке, мерење интензитета и преноса, могућност ублажавања или елиминисања, као и мере заштите.
2. Друштвено - правни - резултира доношењем прописа (Закон, уредбе, правилници), норми (дозвољен ниво буке и сл) и стандарда (ISO стандарди) из домена буке.
3. Медицинско - здравствени - проблеми произашли из последица буке на људско здравље и потребе да се оно заштити. Аспекти су:

Неприлагођеност човека на буку проистиче из немогућности спречавања њеног пријема активирањем механизма одбране;

Организам као функционална целина реагује тако што се сметње на једном органу или чулу одражавају на свим - промене на чулу слуха се преносе на чуло вида, дисајни систем, варење и нервни систем.

Бука утиче на слух, физиолошке реакције и поремећаје, на сан и радне ефекте, субјективно осећање сметњи, неурозе и др.

Снижавањем буке за само 1дБ продуктивност се повећава зависно од места рада за 0,3 - 15%.

Стадијуми буке

Први стадијум - бука од 25 до 60 дБ

Реверзибилан и пропорционалан времену излагања.

Организам може да се врати у нормално стање уколико је време одмора адекватно.

Интелектуални рад је ометен, тако да бука више смета него што штети, осим ноћног одмора.

Други стадијум - бука од 60 до 85 дБ

Бука делује негативно на нервни систем.

Организам је преморен, настају општи поремећаји координације покрета, реаговање на спољне информације је успорено.

Јављају се први знаци наглувости, којима претходи зујање у ушима, нервоза, али је процес реверзибилан.

Трећи стадијум - бука од 85 до 120 дБ

Долази до оштећења слуха и траума.

Нарушен је центар за равнотежу, поремећени су рад срца, лучење жлезда, расте ниво шећера у крви.

Организам изложен овом стадијуму (6 месеци) долази до губитка слуха, а сам процес је иреверзибилан.

Четврти стадијум - бука преко 120 дБ

Делује непосредно, механички на кожу и ганглијске ћелије, почиње подручје прага бола. Бука од саобраћаја (возила или тока) креће се у опсегу који припада другом стадијуму!

Извори буке

Извори буке у животној средини могу бити из природе (удар грома, водопади, јаки ветрови, животиње), мање су значајни од антропогенних као што су саобраћај, индустрија, грађевински и јавни радови, рекреација, спорт, забава.

У затвореном простору извори буке су сервисни уређаји везани уз зграде, електроакустични уређаји за репродуковање музике и говора, кућни уређаји и бука из суседства.

Међу најважнијим изворима буке је саобраћај. Чак 80% загађења буком у градовима узрокују аутомобили.

Европски и светски стандарди третирају буку као једног од највећих загађивача радне и животне средине. Око 26 % становника ЕУ, који живе у градовима, изложено је великом буком из околине, а око 4% становника има трајне проблеме са слухом услед прекомерне буке. У САД је тај број око 3,5 % укупног броја становника. Укупне последице деловања буке су знатно веће.

Интензитет звука је у границама од 0-160 db; у природи је око 35 db, разговор је око 40 db, шински саобраћај око 80 db, а рок концерти 80-100 db. Авионски саобраћај производи буку јачине око 110 db. Граница губитка слуха и оштећења органа је 120-130 db, али и мањи интензитет буке у дужем времену доводи до промена и стресних ситуација.

Са становишта преовлађујућег затвореног радног простора, може се рећи да се звук у највећој мери преноси посредством ваздуха. При свом кретању од извора звучни талас наилази на различите препреке, које могу да га пропуштају, апсорбују или рефлектују. У зависности од конфигурације простора, садржаја опреме, постојања слободних равних и закривљених површи, врсте материјала препрека итд., интензитет звука је различит на различитим локацијама.

Интензитет буке се смањује са повећањем растојања од извора. Уколико постоје два извора у једном простору, највећи укупни ниво буке ће да буде једнак нивоу буке јачег извора. Ако су извори са једнаким нивоом буке, укупни ниво буке неће да буде двоструко већи (подсећање: звук и бука се манифестују променом притиска), већ само незнатно већа; нпр. Два извора са нивоом буке од по 60db дају укупни ниво буке у простору око 63db. Код више извора буке сразмерно се повећава енергија звучног таласа.

Излагање буци од 80db проузроковаће постепен губитак слуха код значајног броја особа, а још гласнија бука ће само убрзати настанак оштећења слуха. Веће трауматизирајуће дејство имају тонови високе фреквенције, док су дубоки тонови мање штетни него средњи и високи. Међутим и дубоки тонови, ако су великог интензитета, могу изазвати оштећења. Бука може бити по свом ритму константна или промењљива. Данас се претпоставља да константа бука изазива већа оштећења од промењливе. За незаштићено уво дозвољено време експозиције буци опада за једну половину за свако повећање од 5db просечног нивоа. Тако је, на пример, експозиција лимитирана на 8 сати за 90db, за 95db износи 4 сата, док је за буку од 100db та изложеност 2 сата. Највећа могућа експозиција буци за незаштићено уво је 15 минута на 115db. Било каква бука изнад 140db није дозвољена. Да би се спречило оштећење унутрашњег ува, време изложености буци мора да се смањује са порастом интензитета.

Постоји различита индивидуална осетљивост на буку. Осетљивост на буку је директно је сразмерна старости особе која јој је изложена. Уколико већ постоји обољење унутрашњег и средњег ува лакше ће настати акустичка оштећења. У случајевима оштећења средњег ува долази до изостанка активирања физиолошких заштитних механизма који штите унутрашње уво од дејства прејаког звука.

Изузетно снажан звук у кратком временском интервалу, нпр. пуцањ, може одмах да доведе до потпуног губитка слуха. На жалост, претходна ратна догађања на нашим просторима довела су наглувости или губитка слуха код већег броја људи, као последице дејства ватреног оружја.

Бука производи кардио - васкуларне проблеме; подстиче факторе ризика коронарних болести, ремети рад срца, а промене се лако уочавају на електрокардиограму. Непожељни звук ремети

биоелектричне потенцијале можданих ћелија што доводи до раздражљивости, невољности, несигурности, нарушавања психомоторне равнотеже (која код појединих активности може бити крајње опасна), ствара стрес, смањује радну способност, онемогућава спавање и одмор.

Запослени, који су изложени сталној буци, постижу знатно слабије резултате (чак 40%). Процена је да је око 35% људи у Европи изложено дејству буке, а да око 10% има утврђене трајне последице њеног деловања; у анкетама око 28% испитаника изјављује да бука негативно утиче на њихово здравље.

Бука ниског интензитета такође изазива узнемиреност и незадовољство. Најновије статистике указују на то да бука проузрокована компјутерским уређајима деоцентрише запослена лица и изазива разне облике депресивних стања, услед неугодног константног "зујања".

Бука моторних возила

Бука путничких и теретних возила је резултат рада бројних сложених система и склопова који се могу сврстати у више извора. Основни је механичке природе и бука потиче од кретања унутрашњих и спољашњих саставних делова мотора у процесима усисавања, сагоревања и издувавања остатка смесе горива и ваздуха. Остали извори су:

1. Трансмисија,
2. Каросерија и
3. Пнеуматици возила.

Бука емитована из блока мотора настаје услед механичких удара покретних делова и периодичне промене притисака у компресионом простору или комори за сагоревање горива.

Бука градских моторних возила у dB(A)			
Врста возила	Подручје буке	Средња јачина буке	Релативна јачина буке
Путнички аутомобили:			
- Испод 1100 cm ³	65-75	70	1
- 1100-1300 cm ³	67-75	71	1
- Преко 1300 cm ³	68-77	72	1
Доставна возила	69-77	73	-
Мотоцикл	72-83	77	4
Теретно возило/аутобус	76-86	81	10

Табела 13: Интензитет буке градских моторних возила

Имисија

Загађење буком је појава другачија од загађења ваздуха, осим по штетном деловању на здравље људи, а за обе појаве је карактеристична имисија као мера утицаја.

Имисија буке је делимично стохастична јер се не базира на једноставним физичким принципима и мање је подложна метеоролошким елементима у односу на имисију загађеног ваздуха.

Прелазну фазу од емисије до имисије буке чине елементи трансформације нивоа буке преко улице просторне форме У или Л профила. Ради се о буквалној промени нивоа и свих осталих карактеристика буке произашлој из судара звучних таласа извора емисије (возила

или саобраћајног тока) са физичким препрекама којима обилује улица као скуп грађених објеката.

Суштина проблема загађења буком је начин простирања звука при чему су, за разлику од загађеног ваздуха изложени људи и у затвореним просторијама.

Иако са растојањем ниво буке опада, ублажава се препрекама и зеленилом, процеси рефлексије, апсорпције, трансмисије и дифракције доприносе оној врсти саобраћајне буке која се у градовима сматра најштетнијим еколошким ефектом данашњице.

У стварним условима физичка препрека је фасада зграде и сва истраживања почињу од положаја изолованог објекта, управног и паралелног, у односу на подужну осу улице.

Ниво буке је увек само једно одређено, тренутно стање, тако да је моделирање имисије сложен поступак.

Имисиони ниво буке на сваком мерном месту у улици је садржан у природним својствима уграђеног материјала у објекте и у саму улицу.

Акустичне особине сваког од материјала уграђеног у улицу и објекте су различите па је скоро немогуће добити исту звучну слику и у улицама приближне геометрије и истог саобраћајног оптерећења.

За поступак утврђивања очекиваног нивоа буке, сви материјали су сврстани у три основне зоне проводљивости:

1. који апсорбују звук;
2. који делимично апсорбују звук;
3. који рефлектују звук са свим последичним ефектима.

Због претходних чињеница, посебно деликатан процес моделирања буке је у улицама кањонског типа.

Уз стално променљив емисиони ниво буке са улице, уграђени материјал са својим звучним особинама мења рефлектована својства таласа тако да у одређеним условима саобраћаја (појавом тешких возила и трамваја) може доћи и до резонанције, при чему се вибрације преносе у затворене просторе.

Последњи корак у моделирања имисије буке је утврђивање угроженог подручја. Полази се од прорачуна дуж свих страна стамбених блокова на растојању од 100 метара лево и десно од средине улице.

Гранична имисиона вредност буке се утврђује директно на озвученој фасади. Ако дуж улице постоје звучне баријере (заштитине ограде или зеленило) у прорачун се уврштавају фактори смањења емисије од стране извора.

Основно мерило од буке је дозвољени имисиони ниво законски одређен за период дан/ноћ у односу на врсту околине.

Спектар буке

Може се сматрати да постоји тренутни и средњи спектар буке.

Тренутни спектар је онај који постоји у једном тренутку. При томе појам "тренутка" је везан за особине уређаја којим меримо спектар а представља врло кратак временски интервал.

Средњи спектар је средња вредност тренутних спектара за дужи временски интервал. Према томе, спектар буке је променљив с временом.

Разликујемо три врсте спектра:

1. линијски (дисконтинуални) спектар, који садржи само основне периодичне компоненте
2. континуални спектар, који садржи све могуће компоненте у одређеном фреквенцијском интервалу
3. комбиновани спектар, који представља комбинацију прва два.

Сходно томе имамо поделу фреквенција на три опсега:

1. ниске фреквенције (испод 100 Hz)
2. средње фреквенције (100-5000 Hz)
3. високе фреквенције (преко 5000 Hz)

Спектар може имати изражен било који опсег, а ако су сва три опсега приближно једнако заступљена говоримо о уједначеном спектру.

Jačina buke	Izvor buke
0	granica čujnosti
10	šuštanje lišća od povetarca
10	tihi šapat
20	srednji šapat
20-50	tuhi razgovor
40-45	hoteli, pozorište van predstave
50-65	glasni razgovor
65-70	saobraćaj u prometnoj ulici
65-90	šinski saobraćaj
75-80	fabrike (srednje teški rad)
90	gust saobraćaj
90-100	grmljavina
110-140	mlazni avioni
130	granica bola
140-190	svemirske rakete

Табела 14: Јачина буке коју производе поједини извори у окружењу

Трајање буке

Разликујемо краткотрајну и дуготрајну буку.

Краткотрајна бука није опасна за чуло слуха ни ако је веома јака. Може да заглуви ухо али не оставља никакве последице, док дуготрајна бука може изазвати трајне штетне последице по чуло слуха.

Овде имамо још један појам везано за трајање буке а то је *ритам прекида буке*. Он нам говори о томе да се теже подноси променљива бука од монотоне буке. Још теже се подноси бука са ритмичким прекидима.

Временске карактеристике буке

1. Непроменљива бука - мала колебања нивоа - до 5db при спорој динамици показивања,
2. Променљива бука - већа колебања нивоа - више од 5db при спорој динамици показивања
3. Испрекидана бука - више пута прекидана - време између пораста и опадања износи 1s.

4. Импулсна бука - брзо растући врхови - краткотрајно (испод 1s) издиже се (најмање 10 db) изнад постојећег нивоа

Утицај буке на човека

1. Смањује разумљивост говора,
2. Смањује квалитет слушања музике,
3. Нарушава сан и одмор,
4. Омета концентрацију - већи број грешака у раду и отежан сваки посао,
5. Јача бука има психо - физиолошка својства (стрес),
6. Оштећује слух, изазива наглувост.

Мере заштите од буке

Бука је цена живљења у урбаној или индустријализованој средини. Она се не може елиминисати, али се може умањити регулацијом саобраћаја, ограничењем ноћног саобраћаја, променама ваздушних коридора, строгим техничким прописима за возила, дуплим прозорима, зидовима са изолацијом, применом личних заштитних средстава и др.

Заштита од буке обухвата техничку и медицинску заштиту.

Са становишта простирања звука постоје материјали који пропуштају, апсорбују или који одбијају звук. Ово је од значаја код избора материјала за изградњу пословних објеката и машина, уређаја, постројења. Подови, зидови и таванице, односно све слободне површине уређаја, треба да су прилагођене енергетском билансу са становишта простирања звучних таласа, како у случају спречавања ширења, тако и у случају спречавања продирања звука. Меки материјали (плута, филц, синтетичке тканине) апсорбују највећи део звука, мада рефлектују део таласа ниже фреквенције. Тврди материјали (камен, метали) одбијају већи део звучних таласа.

За радни и животни простор значајна је могућност изолације нежељених звучних таласа. Наравно, пре свега треба тежити елиминацији или максималном умањењу фактора који доводе до

појаве звука (непожељног), а потом примени могућих метода за његову изолацију и спречавање ширења на околину.

Заштита од буке подразумева примену звучне изолације на вратима, зидовима и оплати уређаја; ограђивање индустријске области, подизање вегетације, која апсорбује и преусмерава звучне таласе, одвајање градских зона за живот од радних и сл. На поједине производне и радне процесе може се утицати како би пратећа бука била што мања. На пример, покретни елементи, уређаји и системи треба да су пројектовани и реализовани са уским толеранцијама, високим квалитетом и тачношћу, правилно подмазани, оптерећени итд.

Мотори са унутрашњим сагоревањем, компресори, пумпе, вентилатори и турбине морају бити снабдевени уређајима за пригушење звучних таласа.

Радни простор треба да има одговарајућу акустичност, која, у општем случају, мора да обезбеди амортизацију разностраног простирања звука.

Индивидуална техничка заштита подразумева коришћење одређених средстава, која непосредно смањују интензитет звучног таласа на бубним опнама. За буку јачине до 75db користи се вата, а за буку јачине до 85 дБ ушни чепови. Вата умањује буку 5-10db, а ушни чеп 10-15db. Када је бука до 105 дБ користе се штитници за уши – наушнице (антифони), чији је ефекат умањења 15-30db.

Медицинска заштита подразумева активно праћење здравственог стања људи, који су изложени сталном деловању буке великог интензитета, као и дефинисање временских норми за рад и одмор.

Можемо још у ову групу мера уврстити и еколошке мере заштите које обухватају, поред осталог, примену најповољнијег просторног распореда ради ублажавања дејства буке. Тако се у насељима проблеми буке могу решити измештањем саобраћајница изван стамбених зона или коришћењем подземних саобраћајница.

Бука се може ублажити и појасом високог растиња или заштитних баријера. То је тзв. екранизација буке.

Циљ:

Упознавање студената са узрочницима деградације медијума животне средине (ваздуха, воде, земљишта, шума). Указивање на штетне последице загађења. Анализа и примена мера за очување, заштиту и унапређење медијума животне средине.

Резиме:

Нарушавање квалитета животне средине је процес који траје од формирања живота на Земљи до данас. Геофизички процеси су последица недовршених геолошких процеса на појединим континентима. У свету постоји око 550 активних вулкана. Ерупције вулкана изазивају деградацију животне средине у дужем периоду. Понекад она није више подесна за одвијање живота.

Међутим, и саме природне врсте утичу на животну средину. Човек је најинвазивнија врста, који својом активношћу у борби за продужење врсте, драстично мења животну средину. Промене животне средине иду у два правца: с једне стране човек својом активношћу свесно хуманизује природу. Односећи се према природи као према историјској грешки, човек ствара материјална добра како би обезбедио продужетак врсте и виши квалитет живота.

Загађење животне средине настало акцијама људи има далекосежне последице. Различите врсте отпада, као нузпроизвода човекових активности, преплавиле су све медијуме животне средине. Производњом електричне и топлотне енергије у атмосферу се емитују гасови који мењају климу, као одлучујући фактор животне средине. Промена климе доводи до промене биодиверзитета, затим до смањења обрадивог земљишта, угрожавања извора воде за пиће и др.

Сваки становник земље окружен је проблемима животне средине, а последице преживљавамо свакодневно, кроз квалитет ваздуха који удишемо, воду и храну коју уносимо у свој организам, кроз загађења и зрачења којима смо изложени, а такође последице еколошких проблема манифестују се кроз све мању количину природних ресурса, изумирање биљних и животињских врста и поремећаје у глобалном еко систему и биохемијском процесу. Становништво планете земље је

у сталном порасту, што значи да је у порасту и потреба за урбанизацијом и економским развојем.

Квалитет ваздуха услов је за одвијање живота на Земљи. Деградација квалитета ваздуха проузрокована је антропогеним фактором - деловањем човека. Све већа употреба фосилних горива као енергетског извора, изазивају различите врсте контаминације: тачкасто загађење, настало поред прометних саобраћајница, дифузно загађење, загађење озонског омотача и прекогранично загађење. Присуство озона у приземним слојевима, чађи у форми честица издувних гасова, натријум диоксида, сумпор диоксида и Угљен-диоксида, нарушавају животну средину на местима где се живот одвија: у подручју литосфере и до висине од 2 м од земљине површине.

Загађење ваздуха изазива климатске промене. Климатске промене проузрокују бројне негативне последице, као што је отапање поларних капа, раст нивоа светских мора, претварање одређених подручја планете у пустиње и економске миграције становништва са негостољубивих простора.

Друштво организовано преко међународних, глобалних асоцијација, националних држава и локалне власти поседује капацитет да успори процес даље деградације квалитета ваздуха. Кјото протокол, Споразум о климатским променама из Париза (2015) и самити УН о одрживом развоју јесу конкретни напори човечанства у том правцу.

Вода је најзначајнији медијум животне средине. Тамо где има воде, има и живота. Под утицајем сталног повећања броја људи на планети и производње и неконтролисаног одлагања различитог отпада, долази до деградације извора слатке воде. Томе погодују процеси промене климе и крчења светских шума.

Највећи загађивач и потрошач воде је пољопривреда. Па ипак, без наводњавања и употребе хемијских средстава за максимизацију приноса, пољопривреда не би могла да прехрани светско становништво, које броји 7,5 милијарди људи.

Неисправна вода за пиће узрочник је бројних стомачних болести и епидемија, од којих од преране смрти у свету годишње умире 7 милиона људи.

Поред загађења слатководних ресурса, загађена су и светска мора, неконтролисаним одлагањем бионеразградивог отпада, у виду амбалаже од пластике и сл.

Обрадиво земљиште заузима око 12% укупне површине планете под копном. Под утицајем климатских промена, примене агротехничких мера у пољопривреди ради повећања приноса, УВ зрачења насталог формирањем озонских рупа, одлагањем различитих врста чврстог отпада, урбанизације и претварања обрадивог земљишта у грађевинско – смањује се површина под обрадивим земљиштем по глави становника.

Шуме и кишне шуме (прашуме) веома су значајне за одвијање процеса кружења воде у природи. Највећи број живог света животи прос-тор налази у шумама. Крчење шума ради економског интереса (нарочито у реонима у којима живи становништво на рубу егзистенције) прети да доведе до повећаног глобалног загревања. Доказано је да природни процеси утичу на смањење промене климе и глобалног загревања, ако се одржава светски фонд шума на садашњем нивоу.

У овом миленијуму земље са највећим пространством заштитиле су велике површине свог шумског фонда и тиме онемогућиле неконтролисано уништавање шумског фонда на површини од 184 милиона хектара.

Бука је озбиљно питање и један је од најчешћих еколошких проблема. Претарана бука може значајно да оштети слух, док пак трајно излагање прекомерном нивоу буке може да изазове и трајна оштећења слуха.

Превенција и информисаност о буци и њеном штетном дејству по људско здравље су од све веће важности.

Питања:

1. Деградација и заштита животне средине
2. Загађење ваздуха
3. Загађење сумопр диоксидом, угљен-диоксидом и чађи
4. Амбијентално загађење ваздуха
5. Тачкасто загађење ваздуха
6. Прекогранично загађење ваздуха
7. Ефекат стаклене баште

8. Природни извори загађења ваздуха
9. Мере заштите загађења ваздуха
10. Мониторинг загађења ваздуха на географској локацији
11. Међународни споразуми и конвенције о заштити квалитета ваздуха
12. Загађење воде
13. Заштита вода Републике Србије
14. Мере заштите воде
15. Губитак обрадивог земљишта
16. Тропске шуме и заштита животне средине
17. Бука као извор загађења животне средине

Литература:

1. Биочанин Р., Амиџић Б, *Заштита радне и животне средине - Црне прогнозе*, Војни информатор бр. 4-5, "ВОЈСКА", Београд, 2004.
2. Биочанин Р., Данелишен Д., Панић С. *Квантификовање утицаја на животну средину*, XXXV Саветовање са међународним учешћем „ЗАШТИТА ВАЗДУХА 2007“, 06-07. новембар, Београд, 2007.
3. Ђукановић М. *Еколошки изазов*, Елит, Београд, 1991.
4. Ђукановић М. *Животна средина и одрживи развој*, ЕЛИТ, Београд, 1996.
5. Ђурић Б., Петровић Ј. *Загађење животне средине и здравље човека*, Велерта, Београд, 1996.
6. *Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини*, "Службени гласник РС", број 54/92.
7. Влада Републике Србије, *Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања*, Службени гласник РС, бр. 92/2008.
8. Димки М. *Београдско извориште подземних вода, стање и правци развоја*, Београд, 2010.
9. *World Water Development Report 2016: Water and Jobs*. Paris, UNESCO, 2016

10. *Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара Републике Србије*, Радна група за водне ресурсе, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, 2007.
11. Раденковић З., Борели-Здравковић, Димки М. *Одређивање заштитних зона изворишта подземних вода*, Вода и санитарна техника, 2007.
12. *Закон о заштити ваздуха*, Сл.гл. Р.С: бр. 36/09
13. *Закон о водама*, Сл.гл. Р.С. бр. 81/10
14. *Закон о заштити природе*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09 и 88/10
15. *Закон о заштити од буке у животној средини*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09
16. *Правилник о опасним материјама у водама*, Сл.гл. С.Р.С. бр. 31/82
17. *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања*, Сл.гл. Р.С. бр. 23/94
- 18.
19. *Правилник о хигијенској исправности воде за пиће*, Сл.лист СРЈ 42/98.
20. Димки М., Миловановић М. *Однос граничних вредности параметара квалитета подземне воде према заштићеним зонама за интергрануларне аквифере*, часопис Вода и санитарна техника, 2008.
21. <http://www.ic.fsc.org> – Законом заштићене шуме у свету, статистика (приступљено 24. марта 2017)
22. <https://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi> – AQI indeks kvaliteta vazduha (приступљено 27. марта 2017)
23. www.mongabay.com - кишне шуме, фактографија (приступљено 28. марта 2017)
24. <https://www.weforum.org/> - службена веб локација Светског економског форума у Давосу (приступљено 29. марта 2017)

IV ОБНОВИЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

Енергија као покретач свих производних и пратилац свих друштвених активности укључена је у све сфере живота. Обим и структура потрошње енергије зависи од општег стања економије, посебно производног и услужног сектора, али и од општег нивоа развијености друштва, стандарда и навика грађана.

Са друге стране, задовољење потреба за енергијом једне земље ограничено је расположивим енергетским и економским ресурсима, али и економско-политичким и енергетским приликама у ближем и ширем окружењу. Све присутнији тренд глобализације утиче на начин живота у свим у земљама, тако да су и у области енергетике тренутна ситуација, а посебно правци будућег краткорочног и дугорочног развоја све више су условљени опште прихваћеним светским правилима.

У погледу заштите животне средине, енергетски сектор има изразито неповољан утицај. Индустрија прераде нафте и електропривреда, у којима доминирају термоелектране на фосилна горива, спадају у највеће загађиваче животне средине.

Практично све делатности у оквиру електропривреде, производња угља, производња, пренос и дистрибуција електричне енергије, на различите начине неповољно утичу на животну средину. Ова констатација нажалост важи и за Електропривреду Србије, у којима је већи део производње базиран на термоелектранама, које као гориво користе ниско калорични лигнит.

У емисији димних гасова индустријских постројења у околину се емитију многобројне штетне материје. Поред емисија гасова са ефектом стаклене баште (GHG) - угљендиоксида (CO_2) и азотних оксида (NO_x), у атмосферу се испуштају и друге штетне материје као што су угљенмоноксид (CO), сумпор диоксид (SO_2) и честице прашине. Иако директно не спадају у GHG, ове материје утичу на животну средину, а тиме посредно и на промену климе.

Због свега наведеног, енергетика је са једне стране незаобилазна егзистенцијална потреба, а са друге стране немилосрдни загађивач животне средине. Са једне стране енергетика се мора развијати, а са друге стране треба ограничити њен негативни утицај на околину.

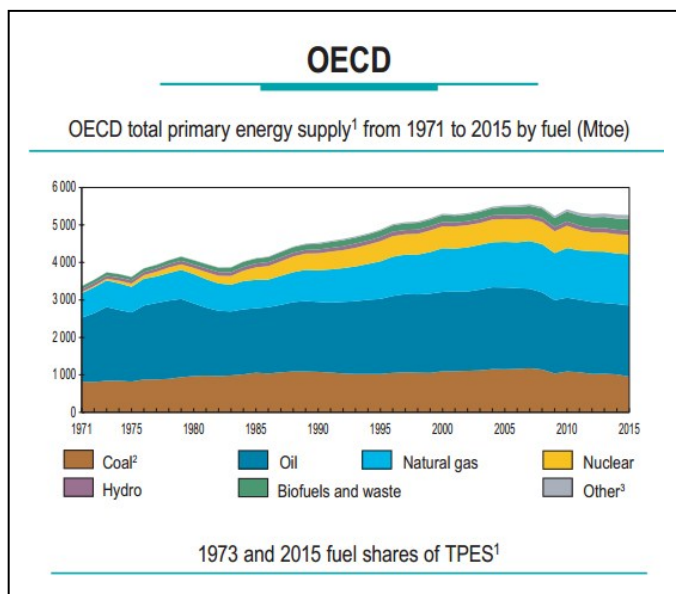
Загађење животне средине кроз три основна медијума – ваздух, воду и земљиште, изазива несагледиве поледице по природни свет на Земљи и смањује перспективе за опстанак живота.

Човечанство се почетком трећег миленијума нашло пред великим изазовом: да крене да обуздава употребу енергетских извора познатих под заједничким називом *фосилна горива* и да улаже већа средства у чисте изворе енергије. Чисти извори енергије не загађују човекову околину и представљају неисцрпно богатство природе, ако се правилно користе.

Обновљиви или чисти енергетски извори који се користе за производњу електричне и топлотне енергије, као и за покретање моторних возила, деле се, већ према извору енергије на неколико врста:

1. Електрична енергија произведена дејством сунчевог зрачења на силицијумске панеле, процесом фото-електричног ефекта;
2. Електрична енергија произведена у хидроцентралама, коришћењем водене масе река;
3. Електрична енергија произведена путем турбина-генератора покретаних ваздушним струјањима (ветром);
4. Електрична енергија произведена у фабрикама електричне струје које покреће природни гас;
5. Топлотна и електрична енергија настала сагоревањем биомасе и различитих врста комуналног отпада;
6. Топлотна енергија из природних, геотермалних извора.

Удео енергетских извора у светској производњи у периоду од 1971. до 2015. године приказан је на графикону 24.



Графикон 24: Потрошња енергије из фосилних горива, из нуклеарних електрана и из обновљивих извора у свету у периоду 1971-2015.

Према изложеном графикону, у периоду од 1971 – 2015. године, нафта је најважнији енергетски ресурс планете. Данас се дневно потроши око 87 милиона тона нафте. Крајем 2016. године Русија је заузела прво место по обиму производње нафте у свету. Према прогнозама, нафта ће и у блиској будућности бити главни енергетски извор, тако да ће потрошња овог енергента порасти на 99 милиона тона барела у 2040. години.

На другом месту по оствареној светској потрошњи у посматраном периоду налази се угаљ. Потрошња угља већа је него на почетку посматраног периода. Међутим, потрошња угља, као великог загађивача животне средине и земљишта се у последње три године смањује. Кина је у периоду од 2010-2015. године значајно смањила употребу угља, замењујући термоелектране електричном струјом коју производе фабрике које користе обновљиве изворе енергије. У овом периоду Кина је повећала производњу електричне струје из обновљивих извора енергије за 17%, излазећи на домаће тржиште са инсталираним снагом од 55GW.

Угаљ и нафта приликом сагоревања не само да производе угљен-диоксид, угљен моноксид, сумпор-диоксид већ и честице чађи величине 2,5 – 10 микрона, које штетно делују на људе.

Трећи енергетски извор по уделу у употреби у овом периоду је природни гас. Природни гас сагоревањем не емитује честице или гасове стаклене баште, тако да се убраја у чист енергетски извор. Инвестиције у истраживање и експлоатацију природног гаса у последњим деценијама прошлог века и на почетку овог века су велике, зато што се улагања брзо враћају инвеститору. У периоду после 2010. године смањена је светска потрошња природног гаса, највероватније због смањених укупних економских активности.

Нуклеарна енергија, која настаје фисионим процесима, задржала је пету позицију у светским размерама енергетске потрошње. Удео електричне енергије произведене у нуклеарним електранама је стабилизован на 4,8%. После трагедије у јапанској нуклеарној електрани Фукушима (2011), најављено је затварање бројних нуклеарних електрана у свету (нарочито у Немачкој). Није започета градња нових нуклеарних електрана, док јапански концерн *Toshiba* има проблем даљег опстанка на тржишту, наводн зато што је пре 10 година постао већински власник америчке компаније за градњу нуклеарних електрана и производњу горива за електране - *Westinghouse*.

Енергија која се добија сагоревањем нафтних деривата, угља, природног гаса и радио активним процесима представља необновљиве изворе енергије. у свету се 75% производње електричне енергије реализује коришћењем једног од наведених енергетских извора.

На петом месту је енергија која се добија из хидроелектрана. Електрична енергија која се добија из хидроелектрана спада у обновљиве и чисте изворе енергије, јер се водена маса стално обнавља, кроз процес кружења воде у природи. Производним процесом не нарушава се животна средина. Међутим, не постоје услови да се гради неограничен број електрана. Србија има већи број хидроелектрана, од којих је највеће инсталиране снаге електрана на Дунаву, код Кладова. Око 16,5% електричне енергије у Србији произведе се у хидроелектранама. Светски просек производње електричне енергије из хидроелек-

трана износи 16%. У обновљивим изворима, хидроелектране учествују са 85%.

	Hydropower Hydroélectricité Hidroeléctrica									
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	892 904	924 541	957 899	992 927	1 027 634	1 057 997	1 090 905	1 135 580	1 173 467	1 208 949

Табела 15: Производња електричне енергије у хидроцентралама у свету у периоду од 2006 -2015. године

Следећи енергетски извор јесте биогориво у чврстом и гасовитом стању, биогаз и рециклирани комунални отпад. Овим енергетским изворима, као и енергетским изворима означеним на графикону под *Остало*, прибрављају се биогорива настала фабричком прерадом биљних култура (*биодизел*), биомаса настала сагоревањем дрвета као енергента, биомаса пореклом од енергетских биљака и безопасан отпад који има енергетску вредност, као и електрична енергија произведена у ветроелектранама и соларним електранама.

Загађење животне средине изазвано сагоревањем фосилних горива

Фосилна горива јесу материје које учествују у саставу земљине коре, настала изумирањем организама, пре свега биљног порекла, са својствима сагоревања и развијања одговарајуће температуре.

Фосилна горива или *клаустобилотити* (стене које горе) настала су у седиментним стенама уз помоћ живих организама или фосила. Позната су још и као минерална горива. Њихов значај за савремено човечанство је непроцењив и незамислив. Услед огромне потрошње, резерве фосилних горива се исцрпљују 100 хиљада пута брже него што су настале.

Основна подела фосилних горива је на угљеве и битумије или битумене.

По пореклу горива се деле на природна (она која се добијају у природи), и вештачка (она која се добијају из природних, термичким, механичким и хемијским поступцима) и јављају се у сва три агрегатна стања (табела 16). Уз храну, воду и ваздух фосилна горива су била и остала насушна потреба. Без њих нема урбаног живота, развоја индустрије ни напретка човечанства. Имају велику важност и улогу у развоју цивилизације. Међутим, њихову производњу и примену прати и одговарајуће загађење животне средине, тако да све то треба подвесити под *неодрживи развој*.

ПОРЕКЛО	ЧВРСТА	ТЕЧНА	ГАСОВИТА
ПРИРОДНА	Антрацит, камени и мрки угаљ, тресет и дрво	Нафта	Природни земни гас
ВЕШТАЧКА	Кокс, брикет, дрвени угаљ, угљена прашина	Дестилати нафте, бензин, петролеум, мазут, дестилати катрана, синтетички бензин, бензол, алкохол, водоник	Коксни гас, градски гас, гас високе пећи, генераторски гас, водени гас, водоник, ацетилен

Табела 16: Класификација фосилних горива

Енергетска ефикасност фосилних горива

Најквалитетнија фосилна горива произведу око 40%, а испусте око 60% улазне енергије. Губици одлазе у кондензованој води, димним гасовима и другом отпаду (и тако загађују све медијуме животне средине). Већина постројења на бази фосилних горива су мање ефикасна

са искоришћењем до 33%. Двадесет први век је век борбе за енергију и храну, јер број људи на Земљи стално расте, до сада познати фосилни извори енергије се исцрпљују, а обрадиве земље за узгајање пољопривредних култура је све мање.

Енергија је кључни фактор који треба да одржи равнотежу на земљи и омогући опстанак човечанства. Протеклих двадесет година светска потрошња електричне енергије расла је 3,4% годишње. Потрошња свих енергетских облика у току истог периода била је 2% годишње. Међутим, око 2 милијарде људи и данас нема прикључак на електричну мрежу.

Највећу потрошњу електричне енергије имају САД са трендом раста у наредних двадесет година од само 1,4%. Разлог томе је коришћење уређаја веће енергетске ефикасности, примена програма енергетске ефикасности и коришћење обновљивих извора енергије.

Највећи пораст коришћења електричне енергије у следећих двадесет година очекује се у Кини и другим земљама у развоју у Азији (око 5,3% годишње), у Мексику и земљама Јужне Америке око 4,7 %.

Термоелектране као загађивачи животне средине

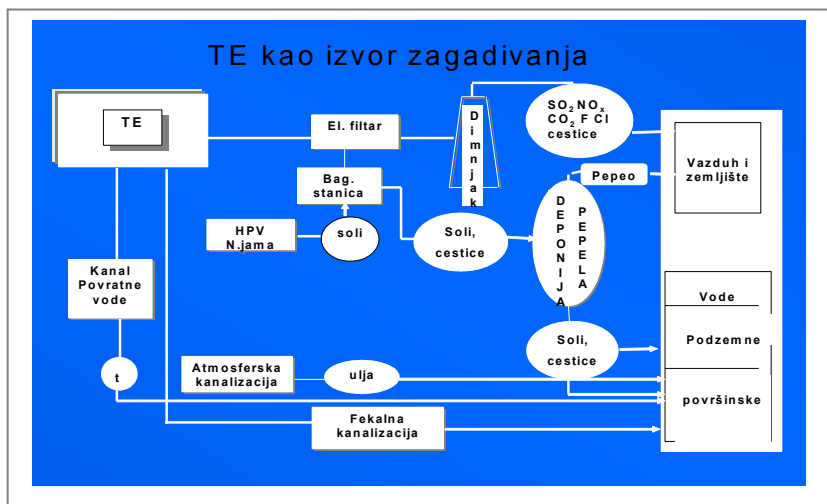
Термоелектране у Србији производе око 80% електричне енергије. Светска производња електричне енергије базира се на водећој улози термоелектрана.

Термоелектране на фосилна горива (угаљ и мазут), поред индустрије нафте и нафтних деривата, спадају у највеће загађиваче животне средине.

Утицаји термоелектрана на животну средину су:

1. Утицај на квалитет ваздуха;
2. Утицај на квалитет површинских и подземних вода;
3. Утицај на квалитет земљишта;
4. Утицај на флору и фауну;
5. Утицај на живот и здравље људи;
6. Утицај на климатске промене;
7. Остали утицаји (бука, вибрације, електромагнетно зрачење и тд).

Шематски приказ утицаја термоелектране на околину графички је приказан на следећој страни на слици 16.



Слика 17: Утицај термоелектране на животну средину

Сагоревањем угља настају димни гасови који садрже: летећи пепео, угљен-диоксид, сумпор-диоксид, азотне оксиде и угљен-моноксид, хлориде, флуориде, који се преко димњака испуштају у атмосферу.

Пепео и шљака који преостају после сагоревања угља у ложишту и пепео који се издвоји на филтерима депонује се на одређеним отвореним површинама, најчешће посебно припремљеним депонијама.

Присуство оксида сумпора и азота у ваздуху штетно делује на људско здравље, биљни и животињски свет, а у случају падавина долази до њиховог спирања на земљиште у виду киселих киша.

Утицај на квалитет површинских и подземних вода. Вода која се у термоелектранама користи за добијање паре као и за разне процесе хлађења мора да буде посебно припремљена, тако да се из тих процеса јављају отпадне воде које се испуштају у реципијент.

Потенцијални негативни утицаји на квалитет вода могу бити последица испуштања прекомерно загађених отпадних вода у реципијент (утицај на површинске воде) или њиховог транспорта кроз тло, чиме се угрожавају подземне воде.

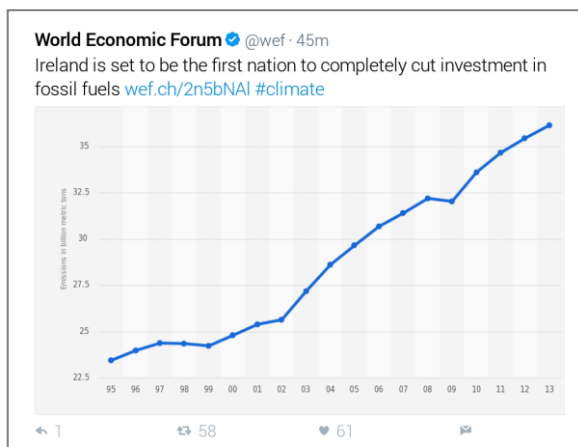
Утицај термоелектрана на квалитет земљишта последица је емисија полутаната из димних гасова у ваздуху и њиховог таложења (влажног и сувог) на тло. Индиректно, загађење земљишта може бити последица и загађења вода са којима је у вези (процес је интерактиван).

Доминантан утицај рада термоелектрана на здравље људи је путем димних гасова који се емитују из димњака, затим посредно, коришћењем вода (површинских и подземних), уколико у њих доспеју отпадне воде настале у ТЕ-ТО, као и путем ланца исхране. Материје које се налазе у саставу димних гасова, а имају штетан утицај на здравље људи су сумпорни и азотни оксиди, честице летећег пепела и оксиди угљеника.

Сумпор-диоксид у ваздуху, у присуству водоник пероксида и хидроксил радикала, формира кисела једињења и враћа се на тло као сулфат. Његов утицај на здравље превасходно се односи на директно уношење у организам удисањем.

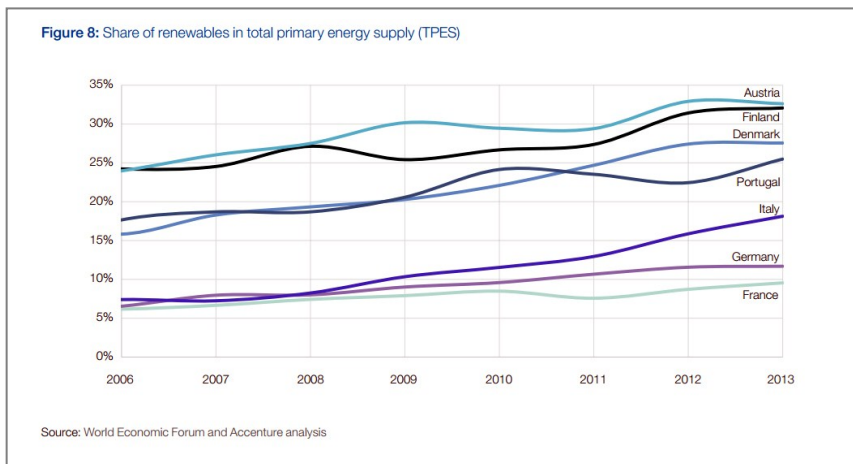
Иако су фосилна горива данас основни енергетски ресурс како у високо развијеним земљама тако и у земљама у развоју, због њиховог штетног деловања на животну средину и ниске енергетске ефикасности, као и због чињенице да ресурси фосилних горива убрзано нестају – поједине државе предузимају мере да изврше потпуну супституцију фосилних горива.

У том погледу предњачи Ирска, која је у марту 2017. године на нивоу владе, као највише извршне власти, донела одлуку о прекиду даљих инвестиција у фосилна горива (истраживање и експлоатација) у којима би учествовала влада, било као инвеститор или као донатор (графикон 25).



Графикон 25: Инвестиције у фосилна горива у Ирској (1995 -2013)

Обрнута је ситуација кад је реч о инвестицијама у обновљиве, чисте изворе енергије. Обновљиви извори енергије у све већој су употреби широм света. У земљама чланицама Европске Уније по степену употребе предњачи Аустрија, која националну електро-мрежу снабдева са 27% електричне енергије произведене чистим технологијама.



Графикон 26: Удео обновљивих извора енергије у националној енергетској мрежи земаља Европске Уније у периоду од 2006 – 2013.

На зачељу развијених земаља ЕУ је Француска, са уделом електричне енергије произведене из обновљивих извора енергије (7-8%). Француска се већ деценијама са више од 50% енергетских ресурса снабдева електричном енергијом из атомских електрана.

Немачка, водећа економија ЕУ улаже велике напоре и инвестира у одрживу енергетику. Због велике потрошње електричне енергије, удео обновљивих извора износи 10%. После одлуке о затварању атомских електрана, Немачка ће електричну енергију морати у већој мери да ствара из обновљивих извора, укључујући и електране на природни гас. Данска и Финска прибрајају се групи земаља Европске Уније које усмеравају велике инвестиције у пројекте изградње електрана које користе обновљиве изворе енергије.

Изазови коришћења обновљивих извора енергије

Обновљиви извори енергије пружају знатан потенцијал за будућност, али тренутно су врло ограничених могућности и енергија која се добија њиховом употребом тренутно је скупља. Због тога ће проћи још неко време пре него што дође до значајније употребе тих извора енергије. До тада човечанство мора се ослонити на необновљиве изворе енергије - првенствено на нафту, угаљ, нуклеарну енергију и природни гас.

Обновљиви извори енергије, не укључујући хидроенергију, дају мање од 1% укупно потребне енергије. Тај удео у будућности треба знатно повећати јер необновљивих извора енергије има све мање. Развој обновљивих извора енергије (посебно енергије ветра, воде, сунца и биомасе) важан је због неколико разлога:

Прво, ови извори енергије имају врло важну улогу у смањењу емисије угљен-диоксида, других гасова стаклене баште и честица у атмосфери.

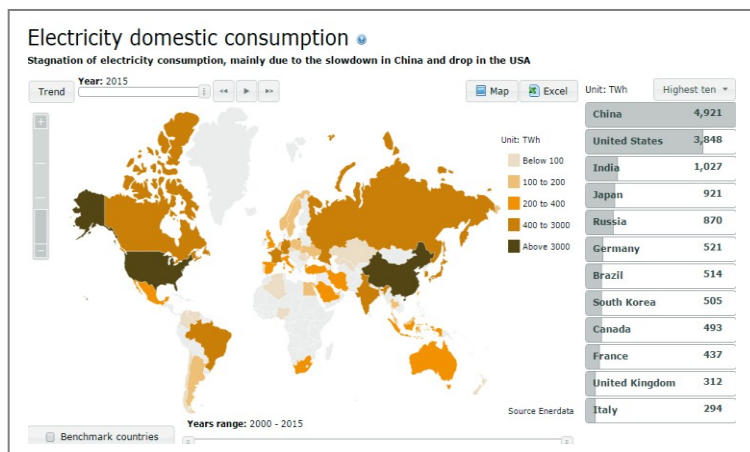
Друго, повећањем удела обновљивих извора енергије повећава се енергетска одрживост система и смањује зависност од увоза енергетских сировина и електричне енергије.

Треће, очекује се да ће обновљиви извори енергије постати економски конкурентни конвенционалним изворима енергије, првенствено енергија ветра, мале хидроцентрале, енергија из биомасе и сунчева енергија.

Раширено коришћење нуклеарних и фосилних енергетских сировина угрожава људску егзистенцију, јер има директан негативан утицај на здравље људи. Предвиђене климатске промене, могућност нуклеарне контаминације и нерешени проблеми везани за производњу плутонијума у нуклеарним реакторима, стварају додатне проблеме и опасности.

Према подацима нафтних компанија, укупна светска потрошња нафте износи скоро 4 милијарде тона годишње, док укупне резерве износе око 120-160 милијарди тона. Залихе фосилних горива брзо нестају,

а у року од једне или две деценије већина земаља ће бити приморана да користи обновљиве изворе енергије у већем обиму за подмиривање својих енергетских потреба.



Слика 18: Десет земаља са највећом потрошњом електричне енергије у свету (2015)

На слици 18. приказана је ранг листа десет земаља са највећом потрошњом електричне енергије у свету у 2015. години. Кина је убедљиво на првом месту, што је и разумљиво. Њена економија у последњих двадесет година остварује раст бруто националног дохотка по стопи од 7%. На другом месту су Сједињене Америчке Државе, које су годинама заузима-ле прву позицију на листи. Трећа је Индија, која у модерном добу дожи-вљава економски и популациони „бум“. Следе Јапан и Русија.

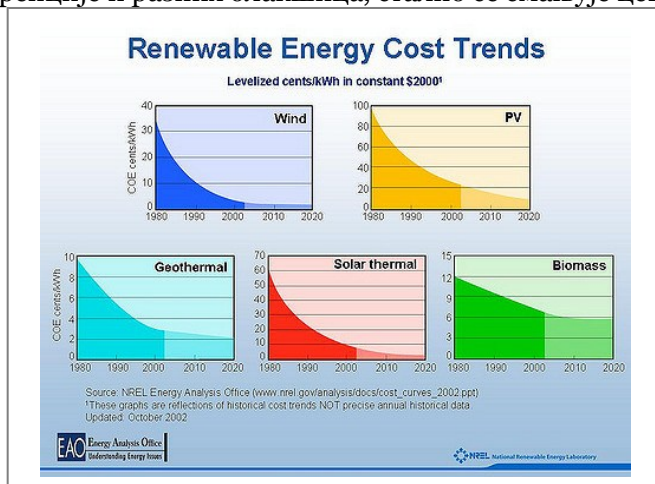
Потрошња електричне енергије, као најчистије и највише употребљава-не енергије модерног доба, без које се не би могла замислити модерна цивилизација, улази у неке економске индикаторе о економској развије-ности и квалитету живота грађана државних ентитета.

Процене су да ће се земље широм света суочити са озбиљним недоста-цима енергије у блиској будућности. Велика потрошња и пораст броја становника у свету примораће становнике великог броја земаља да се суоче са проблемом критичног смањења залиха домаћих фосилних енер-гетских извора. Услед концентрације енергетских ресурса у свега неко-лико области у свету, коришћење фосилних горива створило је систем

међузависности, тако да се државе које зависе од увоза фосилних горива налазе у подређеном положају. Са друге стране, резултат овакве ситуације је не само концентрација енергетске економије, већ константно повећање цена енергетске инфраструктуре и повећање трговинског дебаланса. Земље извознице базирају своју економију искључиво на извозу енергетских сировина што доводи до политичке, економске и социјалне нестабилности.

Услед концентрације енергетских ресурса у свега неколико области у свету, коришћење фосилних горива створило је систем међузависности, тако да се државе које зависе од увоза фосилних горива налазе у подређеном положају. Са друге стране, резултат овакве ситуације је не само концентрација енергетске економије, већ константно повећање цена енергетске инфраструктуре и повећање трговинског дебаланса.

Државе различитим стимулативним мерама (од пореске политике до разних других видова субвенција) настоје да мотивишу привредне ентитете како би их мотивисали да инвестирају у обновљиве изворе енергије. У свету се повећава број произвођача опреме за изградњу различитих врста електрана, као што су ветрогенетатори, сунчани колектори и сл. Због конкуренције и разних олакшица, стално се смањује цена опреме.

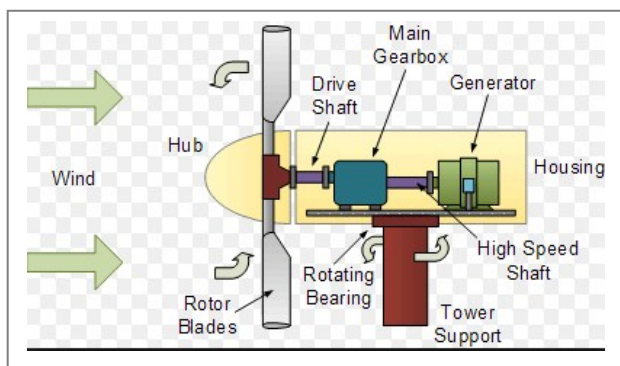


Графикон 27: Кретање трошкова опреме обновљивих извора енергије у периоду од 1980 – 2020.

Кретање трошкова опреме обновљивих извора енергије у периоду од 1980 – 2020. године показује сталну тенденцију пада (графикон 27).

Ветроелектране

Ветроелектранама називамо произвођаче обновљиве електричне енергије које користе ваздушна струјања ради покретања турбине за производњу електричне енергије. **Енергија ветра је базирана на кретању ваздуха**, тј. кинетичкој енергији ваздушне масе која се креће на висини до 150м од саме површине тла (највећа висина ветрењаче). Наравно, ово је само један мали део кретања ваздуха али једино он може бити коришћен због техничких решења принципа конверзије. Енергија која се том приликом добија зависи од брзине ветра (добијена енергија расте са порастом брзине ветра), али кинетичка енергија зависи и од масе ваздуха. Уопштено говорећи, од густине ваздушног флуида. На саму густину утичу температура и притисак ваздуха, као и висина. Поред физичких параметара на брзину ветра утиче рељеф терена. Ако има већих препрека ветар је слаб, док у равницама, котлинама, кањонима, увалама, и врховима доста је јачи.

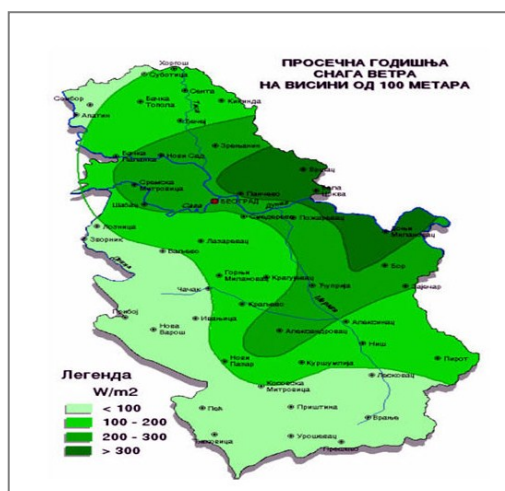


Слика 19: Принцип рада ветрогенератора

Данас *ветрогенератори* претварају енергију ветра у електричну енергију. Савремене ветрењаче имају елису од три крила и хоризонталну турбину, мада их има и са вертикалном. Елиса се преко сензорско-механичког система окреће ка правцу ветра. Проблем је да се

добије што уједначенија ротација генератора тј. уједначена произведена снага. Висина ветрењача може бити 50-80 м, као и 100-150м (скупље али и снажније). На већим висинама већа су баздушна струјања и ефекат производње електричне енергије је већи. Међутим, иако су њихове номиналне снаге од 1MW до 6MW ветрогенератор даје 40-60% од те вредности због варирања брзине ветра.

Минимална брзина ветра за рад ветрогенератора, исплативог у комерцијалној експлоатацији, износи 6,9 метара у секунди.



Слика 20: Просечна снага ветра у Србији

Према мерењима и анализама показала се исплативост ветроелектрана на неколико локација у Србији. Као најповољније подручје са сталним ваздушним струјањима истиче се Вршац, односно Вршачки Брег. **Енергетске дозволе** за постављање ветроелектрана добило је шест компанија, са укупном снагом од 1.2GW, и динамиком реализације да до 2012. у функцији буде 450MW. У Панчеву "Логер" планира ветропарк Долово у коме ће бити изграђена ветроелектрана укупне снаге 25 MW, тј. 25 ветрогенератора сваки снаге 1MW. Неготин је својој дијаспори понудио инвестициони пројекат ветроелектрана "Попа-

дија” са временом отплате од осам година. Затим, у Војводини, која је завршила пројекат **Атлас ветрова АП Војводине**, планирају се на самом истоку опсежни радови. У општини Ириг се планира фарма од 20 ветрењача, инвеститор би била аустријска компанија Виндрајз. Компанија ”МК Финтел” ће направити ветропарк са 52 ветрогенератора снаге 2.5-3MW сваки, у селима Избиште, Парта и Гребенац код Вршца. Фирма ”Вингтим” планира електрану од 60 мегавата са 24 ветрњаче постављених на ободу Делиблатске пешчаре (Загајичка брда). У Пландишту је ”Енерговинд” планирају да уложи 140 милиона евра у 50 ветрогенератора, снаге 100MW. Поред Беле Цркве фирма ”Бондком Италија” планира инвестицију од 120 милиона евра са 40 ветрњача и максималне снаге 120 MW. У Алибунару белгијска фирма ”Винд вижн” врши анализу потенцијала на већим висинама, 50-100м, тако да се може очекивати да се инсталирају генератори снаге 2-5 MW.

Претварање енергије ветра у електричну енергију зависи од географске локације и читавог низа климатских параметара. Египат је једна од држава која има велике користи од енергије ветра. На подручју пута који спаја јужни са северним делом земље (између туристичког центра Хургада и Каира) простиру се поља са више хиљада ветрогенератора. У пустињском делу дува источни ветар константног правца и брзине од 14 км у секунди, што је врло повољно за експлоатацију енергије ветра. На овом подручју постављене су трансформаторске станице за конверзију напона и за пренос електричне енергије потрошачима на веће даљине, путем далековаода.

Ружа ветрова у Србији зависи од географског подручја, надморске висине, удаљености од планинских масива и од годишњег доба. Истраживања показују да је могућа комерцијална експлоатација ветра у источним пределима земље, на одређеним локацијама, као и на већим висинама. Међутим, енергетски сектор Србије не може се снажно ослонити на овај обновљиви извор енергије, као што је то случај у неким другим земљама у свету.

Поред добијања електричне енергије из хидро-централа, што се убраја у обновљиве изворе енергије у свету, електрична енергија добијена из ветроелектрана данас је најзаступљенији обновљиви извор за производњу електричне енергије у свету.

Energía eólica										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	73 504	93 707	119 651	158 416	196 331	236 590	282 658	318 280	369 011	431 948

Табела 16: Светска производња електричне струје коришћењем енергије ветра у периоду од 2006 -2015.

У табели 16 приказана је светска производња електричне енергије у периоду од 2006-2015. године исказана у мега ватима. Инвестиције у енергију ветра у овом периоду у свету су велике. Енергија ветра, уз дугорочне дотације држава, показује се као комерцијално исплатив за инвеститоре. Светска производња повећана је у периоду од 2006. до 2015. године за шест пута.

Соларна електрана. Улагање у соларне електране као обновљиве изворе електричне енергије у Србији привлачи све више пажње.

Сунчева енергија је најперспективнији облик енергије у смислу заштите и унапређења животне средине.

У визији Европске Уније за фотонапонске системе одређено је да ће се до 2030. године у ЕУ инсталирати соларне електране чија ће снага достићи 200 гига вата (GW), а то је 4 % укупне светске производње електричне енергије.

До 2050. године сва произведена електрична енергија из соларних система требало би да достигне преко 25% од укупне електричне енергије, произведене на класичан начин, у целом свету.

Највећа инсталирана соларна електрана саграђена је у пустињи Мохаве у Калифорнији, који се простире на површини од 1000 хектара.

С једне стране, све бројнији су појединци који располажу кућама за одмор у пределима где нема прикључака на електричну струју. Соларна електрана која ће снабдевати објекат делује као право решење. Осим тога, пословни људи из земље и иностранства размишљају о изградњи соларних електрана веће снаге, које би се повезале на електроенергетску мрежу Србије.

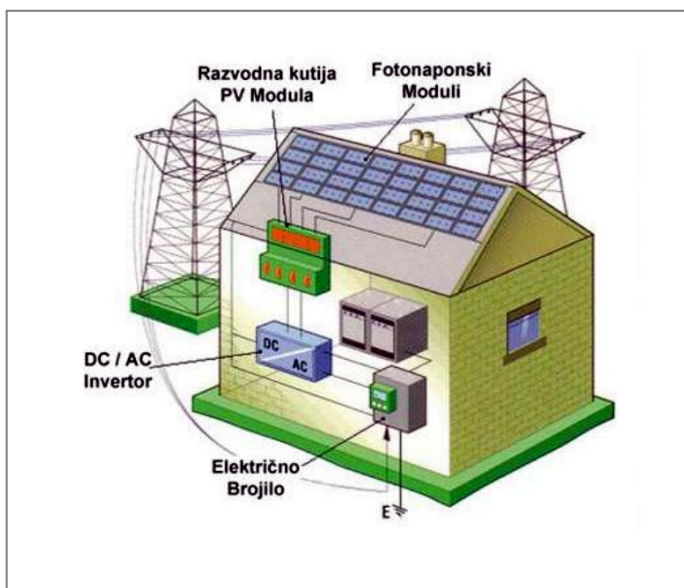
Влада Србије донела је низ одлука којима обезбеђује бенефиције за производњу електричне енергије из обновљивих извора, када компанија за

производњу испуни услове и повеже се на електро-енергетски систем земље. Цена произведеног киловат сата креће се од 16-20 евро центи по киловату (у зависности од инсталиране снаге сунчане електране), а гарантује се откуп енергије у наредних дванаест година.

Век трајања соларних панела износи 25 година, за које време се остварује амортизација од 20%.

Србија има знатно већи број часова сунчевог зрачења него већина европских земаља (између 1.500 и 2.200 годишње, зависно од локације).

Најбољи услови за соларне електране постоје у југоисточном делу наше земље, где је просечна годишња вредност енергије зрачења до 1.550 kWh/m² (нешто мање је у централном делу, а најмање на северозападу).



Слика 21: Соларна електрана повезана на електро мрежу

Модули се могу поставити на местима која имају слабу употребну вредност: земљиште лошег квалитета, коси терени, места одлагања шљаке или неког другог отпада, мочваре (најпре се место санира, а затим претвара у корисну површину), и тд. Соларни панели лако и релативно брзо се монтирају, уз минималне трошкове изградње посебних објеката.

Кад говоримо о ограничењима морамо најпре поменути да постоје природна и техничка ограничења. Прво, соларно поље не производи електричну енергију ноћу, јер нема Сунца. Такође, не даје електрана

увек номиналну снагу, већ нешто мању, јер је номинална, декларисана за лабораторијске услове. И још нешто, ефикасност соларних ћелија опада са временом рада електране.

Друго, ефикасност соларне електране зависи од топографије терена, нагиба терена, сенке које дају околна брда, зграде, дрвеће или неки други објекти, климатских услова за дато место (везано за број сунчаних дана и интензитет Сунца, температурне осцилације током године), затим зависи од географске ширине локације, као и од надморске висине.

Када се планира локација за једно веће соларно поље, морају се обавезно узети у обзир ови параметри, не би ли се што прецизније одредила количина произведених kWh годишње, а тиме и време повраћаја новца.

За мање системе од 30 kW, време за које електрана себе отплати може бити 5.5 до 7.5 година, зависно од климатских и техничких услова у којима ће она радити. Код већих, може се говорити о нешто другачијој вредности времена повраћаја али то зависи у многоме од цене опреме и начина дистрибуције.

Energía solar										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	6 477	9 100	15 089	23 168	40 074	70 707	99 933	140 555	179 742	227 010

Табела 17: Светска производња електричне енергије из соларних електрана у периоду од 2006. до 2015. године

Производња електричне енергије фотонапонским ефектом забележила је највећи раст у посматраном периоду (2006-2015). Производња бележи највећи раст у категорији обновљивих извора енергије и одговара расту од 32 пута. Овоме доприноси снижење цене опреме за производњу електричне енергије коришћењем енергије Сунца, као и чињеница да се сунчеви колектори за производњу енергије могу поставити готово свуда. Не постоји строги атмосферски услов, као што је струјање ветра одређене брзине и снаге. Осим тога, већина држава у овом периоду одредила је субвенције власницима соларних електрана

на који се повезују на националну енергетску мрежу и те субвенције по произведеном киловат сату фиксирале за уговоре са важењем од најмање десет година.

Слаба страна овог енергетског извора је немогућност да се из једног енергетског објекта произведе велика количина електричне енергије. Из тих разлога електране које користе енергију ветра произведу 100% више мегавата електричне енергије у свету од сунчаних електрана.

Инвеститори соларних електрана могу бити индивидуална домаћинства, предузетници, општине, физичка и правна лица, и тд. Овакве инвестиције су сада могуће и код нас. Уколико се гради систем за сопствену употребу, нема потребе за документацијом, осим гаранције на опрему и препоруке да систем монтира стручно оспособљено лице.

У случају изградње соларне електране (преко 30 kW), инвеститор је дужан да се региструје као произвођач електричне енергије или да дода шифру делатности у оквиру постојеће фирме.

Према извештају Међународне агенције за обновљиву електричну енергију (*The International Renewable Energy Agency, 2016*) Србија припада групи земаља које су на зачељу у погледу инсталираних капацитета за производњу електричне енергије коришћењем енергије Сунца. У 2015. години инсталирана снага износи 6 MW.

Електрична енергија хидроцентрала

Хидроенергија је један од најстаријих обновљивих извора електричне енергије. Струја произведена у хидроелектранама игра важну улогу у енергетском билансу сваке земље, која поседује хидро електране. У свету, око 16% електричне енергије производи се у хидроелектранама.

	Hydropower Hydroélectricité Hidroeléctrica									
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	892 904	924 541	957 899	992 927	1 027 634	1 057 997	1 090 905	1 135 580	1 173 467	1 208 949

Табела 18: Укупна производња електричне енергије из хидроелектрана у свету (2015)

Електрична енергија произведена у хидроелектранама чини 85% енергије из обновљивих извора у свету. Осим тога, хидроенергија помаже да се стабилизују флукуације између понуде и тражње на тржишту електричне енергије. Ова улога ће постати још важнија у наредним деценијама, као што су вредности акција варијабилних обновљивих извора електричне енергије, базираних на енергији Сунца и ветра.

Република Србија производи електричну енергију у великим, средњим и малим хидроелектранама, укупне инсталиране снаге 3017 MW (2015).

Допринос хидроенергије енергетском миксу је стога двострук: примарна корист је чиста, обновљива електрична енергија. Секундарна корист је допринос употреби других обновљивих извора на електроенергетској мрежи.

Енергија хидроелектрана значајна је за снабдевање водом одређених подручја која гравитирају према систему фабрике електричне енергије

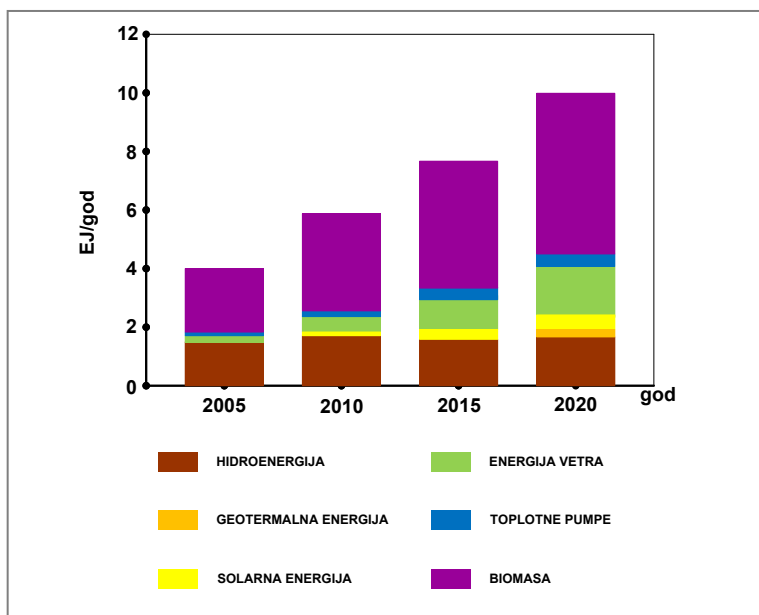
је, затим контролисање поплавних таласа (задржавањем бујичних вода у језеру хидроелектране), наводњавање пољопривредних култура и друге предности за околину. Ови циљеви могу сукобити с временом на време, али су чешће комплементарни.

Биомаса

Биомаса је биоразградиви део производа, отпада и остатака биолошког порекла из пољопривреде (како биљног тако и животињског порекла), шумарства и сродних сектора као што је рибарство и аквакултура као и биоразградиви део индустријског и комуналног отпада.

Горива произведена директно или индиректно из биомасе називају се биогорива (*biofuels*), а енергија која се добија сагоревањем биомасе се дефинише као биоенергија (*bioenergy*). Биомаса тако у свим њеним формама представља један од највећих обновљивих енергетских ресурса и игра главну улогу у тзв. ниско-угљеничној (*low-carbon*) економији будућности. Њено коришћење укључује технологије ниског нивоа у руралним подручјима, али и изузетно напредне технологије као што је производња синтетичких горива за возила. На глобалном нивоу постоји повећано интересовање за употребу биомасе као горива у енергетске сврхе.

У планским документима (пројекцијама) Европске Уније о производњи енергије из обновљивих извора у периоду од 2005 – 2020. године, биомаси као чистом енергетском ресурсу даје се апсолутна предност (Графикон 28):



Графикон 28: Пројекција потрошње енергије у ЕУ из обновљивих извора у периоду 2005 -2020.

Разлози због којих постоји интересовање су:

1. Могућности очувања животне средине и смањења штетних емисија гасова стаклене баште;
2. Политичке бенефиције (повећана добит, супституција увезене нафте домаћим обновљивим ресурсом);
3. Отварање нових радних места у пословима скупљања и прераде биомасе у гориво.

Биомаса представља ускладиштену соларну енергију у процесу фотосинтезе у облику хемијских једињења која формирају структуру дрвећа и биљака везујући при томе у своју структуру угљен-диоксид, CO_2 .

Уколико се биомаса не искоришћава и остаје нпр. у шуми или на ливадама, она природним путем може иструнути и тако настају

хранљиви састојци који се враћају у земљиште (*хумус*). За време сагоревања биомасе, кисеоник из атмосфере се спаја са угљеником у биомаси и као продукти сагоревања добијају се поново CO₂ пепео, вода и ослобођена топлотна енергија.

Биомаса се сматра „CO₂-неутралним горивом“ (*Greenhouse Gas Neutral*), јер су количине CO₂-који биљке апсорбују током живота и који се ослободи током њиховог сагоревања једнаки.

Bioenergía										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	54 073	56 885	61 067	66 477	72 720	79 920	85 202	90 930	98 277	103 530

Табела 19: Светска производња електричне енергије из биомасе повећана је више од 90% у периоду од 2006 – 2015. године.

Биомаса је највећи извор обновљиве енергије у САД. Постоје 200 постројења за производњу електричне струје, коришћењем биомасе као горива.

Капацитет електрана на биомасу у Америци обезбеђује електричну енергију за милион и по америчких домаћинстава.

Карактеристике биомасе као горива

Свежа биомаса има значајне недостатке када се упореди са фосилним горивима:

1. мала топлотна моћ, приближна топлотној моћи лигнита;
2. биомаса врло често има велики садржај влаге која отежава процес сагоревања, смањује топлотну моћ по јединици масе горива, због тога што се део топлоте добијене сагоревањем утроши на процес испаравања влаге;
3. биомаса често има малу специфичну густину, односно запреминску густину, што утиче на повећање потребних димензија опреме за сакупљање, складиштење и сагоревање;
4. физички облици биомасе су такви да су најчешће непогодни за аутоматско дозирање у ложишта;

5. специјални проблеми загађења ваздуха произашли из сагоревања биомасе слични су проблемима који се јављају код сагоревања ниско калоричних угљева;
6. потребно је организовање тржишта биомасе;
7. непостојање организованог горивог циклуса биомасе.

Међутим, биомаса као гориво има и одређене предности, као што су:

1. биомаса је сигуран, домаћи и обновљив извор енергије;
2. енергетски потенцијали биомасе су значајни и локално доступни;
3. биомаса има неутралан биланс угљен-диоксида (CO_2), односно, не доприноси ефекту стаклене баште;
4. превенција ерозије, самањење ризика од пожара, заштита биодиверзитета;
5. постоје велике количине биомасе тамо где је потребна топлотна енергија за коришћење у неком процесу прераде (пољопривреда и индустрија);
6. биомаса може послужити као елемент развоја руралних подручја, могућности запошљавања људи у процесима њеног придобијања и прераде у енергенте и енергију;
7. квалитет произведене енергије једнак је квалитету произведене енергије из фосилних горива;
8. развијене су технологије за коришћење биомасе у енергетске сврхе;
9. већина типова биомасе уопште не садржи сумпор или га садржи у веома малим количинама, па су и ризици везани за емисију сумпорних оксида минимални, за разлику од сагоревања угља;
10. Количина пепела која настаје сагоревањем биомасе, посебно дрвета, је мала у поређењу са осталим врстама чврстих горива, а сам пепео не садржи тешке метале и друге загађиваче.
11. Биомаса као гориво у себи садржи угљеник С, а поред угљеника ту се као гориви елемент налази још и водоник Н.

Најважнија физичка особина непходна за одређивање количине енергије која се може добити из одређене количине биомасе јесте њена топлотна моћ.

Под топлотној моћи подразумева се количина топлоте добијена потпуним сагоревањем одређене јединичне количине горива. Јединица којом се топлотна моћ изражава је кЈ/кг или кЈ/мЗ, у зависности од агрегатног стања у коме се гориво налази.

Различите врсте биомасе имају и различите вредности топлотне моћи. Утицај на топлотну моћ биомасе има: удео влаге у дрвету, потом хемијски састав и густина биомасе.

Влага у дрвету може варирати у широком опсегу и достизати 60% али и више вредности. Такође може варирати и у различитим деловима једног те истог стабла. Влага у дрвету је важан показатељ квалитета горива. Садржај влаге заједно са физичким карактеристикама биомасе су главни фактори који морају бити разматрани у логистичком ланцу снабдевања биомасом јер од тога зависе трошкови прикупљања и прераде биомасе у биогорива или енергију.

Као и свако друго гориво, биомаса има своје предности и недостатке у процесу искоришћавања. Непогодан и гломазан облик биомасе представља велику препреку за брзу замену фосилних горива биомасом. Руковање, складиштење и транспорт биомасе у изворном облику су знатно тежи у поређењу са гасовитим или чврстим горивима.

Производња биомасе у свету

Разматрајући новију литературу о потенцијалима биоенергије, а у вези са расположивим технологијама конверзије биомасе може се увидети да Европска Унија (ЕУ) своје дугорочно снабдевање енергијом, као и развој све више базира на обновљивим изворима. Заузимањем оваквог курса покушава се смањити тренутна зависност од фосилних горива. Камен темељац овакве европске енергетске стратегије су обновљиви извори, а у оквиру њих свакако биомаса и биоенергија.

Процена је да ће годишња потражња енергије биомасе да се повећа са садашњег нивоа од 5,7 ЕЈ до 10,0 ЕЈ у 2020. години.

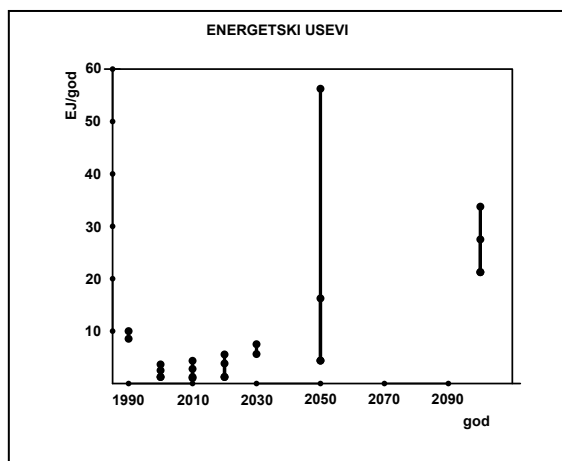
Биомаса шума, пољопривредних остатака и енергетски усеви као три главна извора биомасе, се вероватно развијају у најзначајнији извор

енергије 21. века. Коришћење и промена земљишта је битно питање за одрживу производњу биоенергије док је доступност земљишта ограничавајући фактор.

У последњих 20 година је објављен велики број студија у свету о биоенергетским ресурсима. Већина европских студија као географски опсег узима Европу.

Три главна ресурса на којима је рађена већина студија су: *енергетски усеви (културе), пољопривредни остаци и биомаса шума.*

Очекивања су да се највећи део будуће биоенергије добије из наменских енергетских усева.



Графикон 29: Процена кретања енергетских усева у биомаси до 2050.

У енергетске културе спадају биљке богате уљима и шећерима као и великим количинама угљеника. У такве културе се убрајају: брзорастуће дрвеће и кинеске трске, еукалиптус, мискантус (*miscanthus*), уљана репица, и тд, док се у приморским земљама много ради на производњи алги и њиховом коришћењу у енергетске сврхе.

Годишњи приноси појединих врста биљака (тона по хектару), једно-годишњих и вишегодишњих дати су у табели 20.

Узгајање енергетских култура може да има врло значајне ефекте у правцу развоја коришћења обновљивих ресурса и развоја руралних заједница.

У Србији постоји значајан енергетски потенцијал обновљивих извора енергије у износу од више од три милиона тона еквивалентне нафте годишње. Око 80% овог потенцијала чини биомаса. Истовремено, укупна потрошња фосилних горива је на нивоу од 12 милиона тона еквивалентне нафте. Када би се искористило само десет одсто потенцијала биомасе у износу од 2,6 милиона тона еквивалентне нафте ради обезбеђења топлотних енергетских услуга у сектору домаћинства, за шта се годишње у Србији потроши око 2,5 милиона тона еквивалентне нафте.

Врста биљке	Годишњи принос (t/ha)
Топола	25 t/ha (зависно од квалитета земљишта)
Врба	12 t/ha
Трска	8 t/ha
Miscanthus	40 t/ha

Табела 20: Годишњи принос енергетских култура (тона по хектару)

До 2001. године биомаса се у свету углавном користила за производњу топлоте, а врло мало за производњу електричне енергије, а од тада већином се спрегнуто производе и користе топлотна и електрична енергија или се преко био гаса производи електрична струја.

Порекло извора биомасе

Биомаса из дрвне индустрије. Дрвна биомаса представља сву шумску дрвну масу (дрвеће – стабло, крошње) и дрвне остатке настале из прераде дрвета. Представља један од најстаријих извора енергије и истовремено обновљиви извор. Остаци који настају приликом сече шума (дрвни исечци, грање, лишће, кора, пањеви) и остаци индустријске прераде дрвета (пиљевина, дрвна прашина и остало), оболела стабла и девастирана шумска маса, која настаје након временских неприлика (као нпр. поплава, удара ветра или леда), представља обновљиви извор енергије.

Основна величина за прорачун енергије из одређене количине дрвета јесте његова топлотна вредност (моћ). Највећи утицај на њу има влага (влажност тј. удео воде), потом хемијски састав, густина и здравост дрвета. За наше поднебље важно је утврдити и врсту дрвета, ради одређивања његове топлотне вредности, да ли је листопадно или четинарско, односно тврдо или меко, јер је удео појединих састојака при томе различит, као и материја које се могу користити као гориво.

Solid biofuels and renewable waste Biocombustibles solides et déchets renouvelables Biocombustibles sólidos y residuos renovables										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	48 217	50 051	53 571	57 560	62 554	68 075	71 380	76 498	82 630	87 344

Табела 21: Светска производња електричне енергије из чврстог биогорива (дрвета; целоулозе) и рециклираног отпада у периоду 2006-2015.

Осамдесетих година прошлог века подигнуте су прве електране које као погонско гориво користе чврсто биогориво (дрво) и рециклирани отпад. Производња електричне енергије овом методом у периоду од 2006. до 2015. године повећана је за 65%.

Пољопривредна биомаса. Пољопривредну биомасу чине остаци годишњих култура као што су: слама, кукурузовина, окласак, стабљике, љуске, коштице. За Србију би посебно била интересантна употреба остатака и отпадака из пољопривреде у циљу добијања енергије, топлотне а и електричне, плус ако се зна да је 58% територије под обрадивим површинама.

Енергетски засади. Биљке богате уљем или шећером, у великим количинама садрже угљеник (C), и ту припада: брзорастуће дрвеће и кинеске трске с годишњим приносом од 17 тона по хектару, еукалиптус с приносом 35 тона суве материје по хектару, зелене алге с приносом од 50 тона по хектару. У Србији биљке богате уљем или шећером, а с којима се постижу највиши приноси су: топола, врба и јаблан. Својства оваквих енергетских засада су кратка оплодна и велики принос. У ову врсту сировина може се уврстити коришћење отпадних вода, гнојива, талоба (вегетацијски филтери), а уштеде се могу направити и избегавањем вишкова у пољопривредној производњи. На топлотну моћ недрвне биомасе подједнако утичу удео влаге и пепела. Удео пепела у недрвним биљним остацима може износити и до 20% па значајно утиче на топлотну моћ. Генерално, супстанце које чине пепео немају никакву енергетску вредност.

Биомаса са фарми животиња. Измет животиња је један од облика биомасе, а спаљивање лешина (нпр. прерађивачке фарме) један од поступака у процесу производње биоенергије. Негде око 110 тона стајњака (стајско ђубриво) и 250 тона кукурузне силаже годишње је довољно да се добије око осам милиона киловат/сати струје, што је уштеда око 16000 тона лигнита, и повољност да оваква врста енергента не оставља велику количина штетног пепела. Биогаз је мешавина метана CH_4 (40%-75%), Угљен-диоксида CO_2 (25%-60%) и отприлике 2% осталих гасова (водоника H_2 , сумпороводоника H_2S , угљен монооксида CO). Биогаз је око 20% лакши од ваздуха и без мириса и боје. Температура запаљења му је између 6500°C и 7500°C , а гори чисто плавим пламеном. Један и по кубик биогаза је раван са једним кубиком природног гаса. Један хектар кукурузне силаже довољан је за производњу 10000 кубика биогаза, од којег настаје преко 20000 киловат/сати струје, а то је довољно за око пет домаћинстава на годишњем нивоу. Негде око 500 000 хектара разних биљака дало би снагу око 1000 MW, што је у сразмери производње једне значајније електране. Све ово указује на оправданост

коришћења овог сировинског облика биомасе, узимајући у обзир и то да се један део ове сировине код нас враћа у земљиште као део природног ђубрења, а знатан део остаје и неискоришћен.

Биогорива. Етанол (алкохолно гориво) настаје хидролизом молекула скроба ензимима у шећеру који ферментира у алкохол (шећерна трска, кукуруз, дрво, пољопривредни остаци). За производњу етанола могу се користити сировине с високим уделом целулозе као што је дрво и неки остаци из пољопривреде.

Биодизел настаје естерификацијом биљних уља с алкохолом (уљана репица, сунцокрет, соја, палме), као и из отпадних уља и масти. Може се користити независно или у мешавини са дизелом добијеним рафинацијом сирове нафте и то у било ком односу. У зависности од удела биогорива у мешавини, биодизел се назива Б100 (чист 100% биодизел), Б20 (20% биодизел и 80% фосилни дизел), Б5 (5% биодизел и 95% фосилни дизел), и тд.

	Liquid biofuels Biocarburants liquides Biocarburantes líquidos										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	20	
World	398	494	668	1 084	1 321	1 406	1 598	1 550	1 987	1 9	

Табела 22: Светска производња електричне енергије из течних био горива као енергента (2004 -2015)

Геотермална енергија. Иако се сврстава међу нове обновљиве изворе геотермална енергија је извор који се користи од давнина. Због малог степена коришћења и великих резерви на извориштима, овај облик енергије убраја се у обновљиве изворе, мада извор није обновљив, јер не подлеже правилу кружног кретања енергије и материје у природи. У геотермалне изворе енергије спада и енергија вулкана, која се тешко може комерцијално искористити. Производња електричне енергије путем геотермалне енергије започела је 1913.

године. Значајан раст коришћења геотермалне енергије забележен је у току последње три деценије. Геотермални извори су откривени у преко 90 држава, од чега се електрична енергија производи у 24 земље.

Предности и недостаци:

1. Геотермална енергија је независна од годишњег доба и доба дана, па је овај извор енергије у том смислу погоднији за коришћење од осталих обновљивих извора енергије (ветар и сунце).
2. Геотермална енергија је за сада локална енергија тј. користи се на месту изворишта термалних флуида.

Geothermal energy Énergie géothermique Energía geotérmica										
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	9 472	9 853	10 316	10 722	10 970	10 926	11 306	11 691	12 482	13 089

Табела 23: Светска производња струје из геотермалне енергије (2006 -2015)

Производња електричне енергије из геотермалних енергетских извора повећана је у свету у периоду од 2006. до 2015. године за 35%.

На основу постојећих података, глобална геотермална индустрија очекује се да ће достићи око 18,4 GW до 2021. године.

Генерално, ако све земље спроведу своје циљеве и циљеве инвестиција у геотермалне електране, глобално тржиште може достићи 32GW до раних 2030.

Одрживост употребе биомасе

Основни аспект при корићењу биомасе треба да буде одрживост употребе. Одрживост употребе подразумева да количина биомасе која се користи за добијање разних врста енергије *увек буде мања или једнака прирасту количине биомасе.*

Када се говори о пољопривредним културама, одрживост коришћења биомасе треба да подразумева планско и редовно враћање одређене количине органске материје биомасе (око 30%) у земљу у виду заоравања, јер се тиме одржава равнотежа и постиже се већа плодност земљишта. Потреба враћања минерала у тло за шумску биомасу подразумева остављање извесне количине материје (најчешће лишћа или иглица ако је реч о четинарским шумама) у шумском тлу. Такође, одрживост коришћења шумске биомасе подразумева дугорочна планирања у погледу пошумљавања и експлоатације шумске биомасе.

Од свих горива која су данас у употреби једино биогориво задовољава критеријум затвореног система (бар у погледу стварања Угљен-диоксида и чврстих материјалних продуката сагоревања). Улаз у процес сагоревања представља биомаса као гориво, и ваздух (односно кисеоник).

Излаз из њега чине: добијена енергија, пепео и гасовити продукти сагоревања са угљен-диоксидом као главним представником. Живи биљни свет процесом фотосинтезе везује тај угљен-диоксид и уз помоћ сунчеве енергије изграђује своју масу. Чврсти материјални остатак пепео, такође, као ђубриво учествује у изградњи нове биљне масе. На тај начин се врши рециклирање угљен-диоксида и чврстих продуката у природи тако да се при том не ремети постојећа равнотежа, а систем остаје затворен.

Дрвна биомаса као енергија представља сунчеву енергију која се у биљци акумулира у процесу фотосинтезе. Горењем биомасе та се енергија ослобађа у облику топлотне енергије која се може користити за грејање или за производњу електричне енергије.

Биомаса је практично CO₂ неутрално гориво имајући у виду да угљен диоксид који се ослобађа у процесу горења биомасе је у ствари онај CO₂ који је биљка користила током животног циклуса, те га поново користи нова биљка (биомаса). Ово је један затворени круг, у коме је вишак CO₂ у атмосфери сведен на минимум, што није случај приликом коришћења гаса, нафте или угља.

Угљен-диоксид који настаје у процесу сагоревања ових горива је у ствари „фосилни CO₂“ који је апсорбован милионима година пре и не може бити укључен у природни процес кружења материје и енергије данас. Као такав он је „вишак“ и утиче на убрзан процес климатских промена.

Дрвна биомаса спада у обновљив и одржив извор енергије само под одређеним условима, тј. ако се поштује следеће:

1. сеча биомасе се врши само у местима која су због одржавања природног позитивног прираста шуме одређена за проређивање;
2. приликом коришћења дрвних остатака након сече шуме обавезно је оставити одређену количину шумских остатака који су неопходни за природно функционисање шумских екосистема и одржавање природног процеса кружења материје.

Неконтролисана сеча и нерационално управљање шумама доводи до смањења подручја покривених шумама и услед тога до појаве вишка CO₂ у атмосфери кроз неприродно смањење капацитета апсорпције CO₂. У овом случају, биомаса не доприноси смањењу емисије CO₂ и не може се посматрати као обновљиви извор енергије.

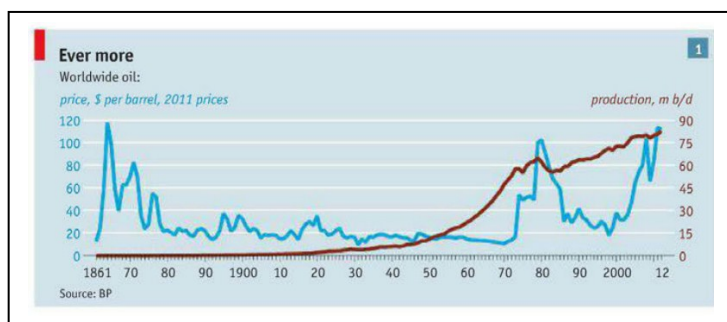
Циљ:

Студенти се упознају са проблемима који настају употребом фосилних горива као основног енергетског извора модерног доба. Ограниченост резерви, ниска енергетска ефикасност и деградација свих медијума животне средине. Алтернатива су обновљиви и чисти енергетски извори, али њихов капацитет је ограничен, а трошкови експлоатације су још врло високи.

Формирање свести да је рационална употреба свих облика енергије услов за успоравање промене климе.

Резиме:

Производња електричне енергије је битан услов опстанка и напретка људских заједница на савременом степену развитка. Човечанство се данас ослања на енергетске изворе засноване на фосилним горивима. Нафта је главни енергетски извор, који се користи за покретање моторних возила, производњу електричне енергије и у друге индустријске сврхе.



Графикон 30: Производња сирове нафте од почетка индустријске експлоатације до 2012. године (у милионима барела)

На почетку 2017. године годишња производња сирове нафте износи 87 милиона барела. Очекује се да ће потражња за нафтом и даље расти и да ће износити 99 милиона барела у 2030. години.

Угаљ је други енергент по степену експлоатације у модерном добу. Највећи број фабрика електричне енергије користи нискокалорични угаљ као гориво (око 80%). Угаљ као гориво велики је загађивач свих медија животне средине – ваздуха, река и земљишта. Посредно, загађује шумски фонд.

Нуклеарна енергија у уделу светске производње струје заузима 4,8%. Време изградње нуклеарних електрана је иза нас, јер се нису показале довољно безбедним. Немачка и Јапан убрзано затварају своје нуклеарне електране. У свету се већ дуже време не граде нуклеарне електране.

У обновљиве изворе енергије спадају извори који се захваљујући природним процесима обнављају и чије резерве нису коначне. Хидроелектране производе у свету 16% електричне енергије. Проблем је што су све могућности за изградњу хидро електрана у свету углавном искоришћене. У структури производње струје из обновљивих извора хидроенергија учествује са 85%.

Ветроелектране производе електричну енергију под утицајем ваздушних струјања. Најмања брзина ветра за рад ветроелектране износи 7 метара у секунди. На жалост, у Србији нема много локација на којима могу да раде ветроелектране. По уделу у обновљивим изворима, електрична енергија из ветроелектрана је на другом месту.

Сунчева енергија користи се у све већој мери за загревање (као топлотна енергија) као и за производњу електричне енергије, на бази физичког принципа фото електричног ефекта.

Недостатак соларних електрана огледа се у томе што не могу производити струју ноћу, а ефекат им је знатно смањен у зависности од годишњег доба и броја сунчаних дана.

Биомаса (биогориво) је у употреби одувек. Користи се за грејање у грејној сезони, а од 1913. године и за производњу електричне енергије. Биомаса се користи за производњу течних горива (биодизела).

Питања:

1. Обновљиви извори енергије (типологија и удео у енергетском потенцијалу света)
2. Загађење животне средине изазвано сагоревањем фосилних горива
3. Енергетска ефикасност фосилних горива
4. Термоелектране као загађивачи животне средине
5. Изазови коришћења обновљивих извора енергије
6. Ветроелектране
7. Соларна енергија
8. Електрична енергија хидроцентрала
9. Биомаса
10. Геотермална енергија

Литература:

1. World Economic Forum, *Global Energy Architecture Performance Index Report 2016*, Geneva, 2016
2. Directiva 2001/80/EC of the European Parliament and of the council on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants, Official Journal of the European Communities , L 309/1
3. З.Жбогар, Ђ.Миловановић, Д.Кисић, П.Џвијановић, *Мере заштите у термоелектранама ЕПС у циљу усаглашавања са законским прописима ELECTRA IV*, Тара 2006. године
4. *Зелена књига Електропривреде Србије* - Београд, јун 2009.
5. Niclas Scott Bentsen, Claus Felby, *Biomass for energy in the European Union - a review of bioenergy resource assessments*, Biotechnology for Biofuels 2012 -
6. Larry Baxter, *Biomass-coal co-combustion: opportunity for affordable renewable energy*, Fuel, Volume 84, Issue 10, Pages 1295-1302, Elsevier, july 2005
7. <https://yearbook.enerdata.net/> - Global Energy Statistical Yearbook 2016 (приступљено 5. априла 2017)
8. The International Renewable Energy Agency (IRENA), *Total renewable energy (2006-2015)* www.irena.org/Publications - (приступљено 4. априла 2017), 2016
9. <http://www.reenergyholdings.com/renewable-energy/what-is-biomass/> - (приступљено 6 априла 2017).

V УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

Човек може да живи без моторних возила, електричне енергије и бројних уређаја који му стоје на располагању са смислом да живот учине лакшим и квалитетнијим. Човек не може да живи у условима загађења медијума животне средине: ваздуха, воде и земљишта, као и у условима изражене буке.

Неконтролисано поступање са отпадом различитог порекла, различитог биоразградивог периода и различитих хемијских и бактериолошких карактеристика представља један од горућих проблема човечанства.

Управљање отпадом једно је од најважнијих питања заштите и унапређења животне средине у оквиру мера које спроводе јавна власт, економски ентитети и друге организације и удружења.

Ширење отпадних материја и предмета кроз медијуме животне средине нарушава квалитет природе као окружења и доводи до различитих неповољних импликација по људе и живи свет.

Проблем одлагања и складиштења различитих врста отпада вероватно је увек постојао. Са технолошким напретком и повећањем светског становништва, питање управљања различитим врстама отпада постало је изузетно важно. Неконтролисано одлагање отпада угрожава животну средину, обрадиво земљиште, атмосферу, изворе воде за пиће.

Модерне државе изградиле су законодавни оквир – сет закона, подзаконских аката и других пратећих прописа којима се регулишу поступци, начини и одговорности појединаца и економских ентитета у поступању са материјалима или предметима који се прибранају одређеним врстама отпада.

Организовано сакупљање, испитивање, одлагање, третман, складиштење и извоз уређено је сетом републичких прописа у форми закона и подзаконских аката (www.sepa.gov.rs).

Отпад се може сврстати у неколико начина, али следећа листа представља типичну класификацију:

1. **Биоразградиви отпад.** Храна и кухињски отпад. Баштенски отпад. Папир.
2. **Рециклажни отпад.** Картон, стакло, аутомобилске гуме, боце, лименке, метали, алуминијумска фолија, одређене врсте пластичних маса, одећа, акумулатори и др.
3. **Интеран отпад** (не једини се у контакту са другим врстама отпада). Грађевински отпад; шут.
4. **Електрични и електронски отпад.** Електрични апарати. Сијалице. Машине за прање веша, шпорети, телевизори, мобилни телефони, рачунари и рачунарска опрема, сатови и сл.
5. **Композитни отпад.** Одећа и др.
6. **Опасни отпад.** Хемикалије, гуме, акумулатори, сијалице, боце од спрејева за аеросоле, вештачка ђубрива.
7. **Биомедицински отпад.** Амбалажа или лекови, шприцеви и др.

Према начину настанка, разликује се комунални отпад, индустријски отпад, комерцијални отпад, амбалажни отпад, грађевински отпад, медицински отпад, муљеви, талози, пепео и шљака.

Појмови и значења

Отпад јесте сваки предмет или супстанца, који је изгубио вредност економског добра за власника, а који је категорисан према утврђеној класификацији отпада (Каталог отпада) који власник одбацује, намерава или мора да одбаци, у складу са законом.

Комунални отпад јесте отпад из домаћинства (кућни отпад; смеће), као и други отпад, који настаје у пословном процесу привредних друштава, установа и других организација, а који је због своје природе или састава сличан отпаду из домаћинства.

Сакупљање, третман и одлагање комуналног отпада врше јавна комунална предузећа, формирана за територију јединице локалне самоуправе. Овако сакупљен отпад одлаже се у типске, обележене металне контејнере (над земљом или под земљом).

Кабасти комунални отпад односи се на депонију формирану за складиштење комуналног отпада надлежне јединице локалне самоуправе. Тамо где постоје услови на терену, домаћинства и други произвођачи комуналног отпада врше селекцију комуналног отпада (метал; стакло; пластика; дрво; текстил, папир) и одлажу их у обележене контејнере, ради рециклаже.

Комерцијални отпад јесте отпад који настаје у предузећима, установама и другим институцијама које се у целини или делимично баве производњом материјалних добара, трговином, услугама, образовањем, канцеларијским пословима, спортом, рекреацијом или забавом.

Опасан отпад јесте отпад који по свом пореклу, саставу или концентрацији опасних материја може проузроковати опасност по животну средину и здравље људи и има најмање једну од опасних карактеристика утврђених посебним прописима (*токсичност; експлозивност; запаљивост, надражљивост, инфективност*), укључујући и амбалажу у коју је опасан отпад био или јесте упакован.

Електрични и електронски отпад (*e-отпад*) јесте производ чији правилан рад зависи од електричне струје или електромагнетних поља, као и опрема која је намењена за производњу, пренос и мерење протока и поља, рачунарска опрема, разврстани су у један од разреда са *Листе разреда електричне и електронске опреме*, а употребљавају се код напона који не прелази 1000V за наизменични проток и 1500V за једносмерни проток.

Сакупљени и поново искоришћени отпад јесте било који остатак при којем се отпадна опрема или њени саставни делови користе за исту намену за коју су били израђени.

Складиште је просторија уређена за преузимање и за привремено складиштење отпадне опреме, пре предаје оператеру.

Каталог отпада је збирна листа опасног и неопасног отпада. Отпад је у каталогу разврстан у двадесет група, у зависности од места настанка и порекла. 1) прве две цифре означавају активност из које настаје отпад; 2) трећа и четврта цифра означавају процес у којем отпад настаје; 3) пета и шеста цифра означавају део процеса из којег отпад настаје. У Каталогу отпада, опасан отпад означен је звездицом (*) која се ставља после индексног броја.

Оператер јесте свако физичко или правно лице које управља постројењем или га контролише или је овлашћен за доношење економских одлука у области техничког функционисања постројења и на чије име се издаје дозвола за управљање отпадом. Оператер поседује дозволу за рад, прибављену од стране надлежног државног органа.

Сакупљач, односно превозник отпада јесте правно или физичко лице које сакупља отпад од произвођача или власника и транспортује га до постројења за управљање отпадом, односно до центра за сакупљање, складиштење, трансфер-станице или постројења за третман или одлагање. Превозник опасног отпада поседује специјално АДР возило за превоз те врсте отпада.

Посебни токови отпада јесу кретања отпада (истрошених батерија и акумулатора, отпадног уља, отпадних гума, отпада од електричних и електронских производа, отпадних возила и другог отпада) *од места настајања, преко сакупљања, транспорта и третмана, до одлагања на депонију.*

Управљање отпадом јесте спровођење прописаних мера за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања отпада, укључујући и надзор над тим активностима и бригу о постројењима за управљање отпадом после затварања.

Третман јесте било која активност након што је отпадна опрема предата у постројење за третман ради спречавања загађења, растављања, уситњавања, искоришћења или припреме за одлагање отпадне опреме.

Рециклажа јесте поновна прерада отпадних материјала као секундарних сировина у производном процесу за првобитну или другу намену, осим искоришћења у енергетске сврхе.

Крајњи корисник јесте привредно друштво или друго правно лице, односно предузетник, чијом активношћу (производња, трговина, услуге, образовање, забава) настаје отпад. Крајњи корисник отпада је и домаћинство.

Управљање комуналним отпадом

Два закономерна процеса прате цивилизацију током последња два века: повећање свтске популације и прелазак из друштва оскудице у друштво изобиља. Нове генерације су потрошачки оријентисане. Ово је довело до континуалног повећања производње добара. Технолошке промене, као и промене у друштву допринеле су повећаном захтеву за коришћењем једнократних и запакованих производа. Ови производи, као и њихова амбалажа временом постају отпад. Повећана производња и потрошња стога је довела до пораста стварања комуналног отпада.

Велики проценат комуналног отпада производи се у домаћинствима. Храна, баштенски отпад, папир, конзерве, флаше, пластичне кесе, и различита амбалажа одвојива од производа, чине део комуналног отпада. Ако се не сакупљају и не одлажу у складу са санитарним захтевима, лако може доћи до појаве болести и штеточина. У прошлости решење је било да се отпад одложи негде; било где. Мора, реке и предели неупотребљеног земљишта (често неупотребљива земљишта као што су мочваре или каменоломи) били су омиљене локације за одлагање (дивље депоније).

Комунални отпад у јавности се често назива “смеће” или “комунално смеће”. Дефиниције комуналног чврстог отпада не укључују индустријски отпад, пољопривредни отпад, медицински отпад, радиоактивни отпад или канализациони муљ.

Састав (структура) комуналног отпада се мења и зависи од општине до општине (као географског локалитета), од годишњег доба и од епохе.

На пример, у Енглеској у периодима грејања, највећи део комуналног отпада отпадао је на пепео после сагоревања угља или дрвета. Како је у Енглеској угаљ као фосилно гориво забрањен за употребу у домаћинствима 1960. године, смањена је количина комуналног отпада која се износи из домаћинстава у облику пепела.

У Србији почетком пролећа у мањим градовима (варошицама), где већина становника има кућу са окућницом, велика количина чврстог комуналног отпада генерише се као последица резидбе трајних засада – биљака и воћки (баштенски отпад).

Отпад из домаћинства до недавно се сматрао безопасним, међутим, сада је познато да и овај отпад загађује животну средину. Поред безопасног отпада, отпад из домаћинства садржи и токсичне материјале. Неки од њих су боје, растварачи, батерије, мастило из штампача, пестициди, расхладна средства, средства за полирање, дезинфекциона средства, везива и лепкови, хемикалије из базена и др.

Неадекватно одлагање отпада на нехигијенским депонијама и сметлиштима може имати значајан негативан утицај на животну средину и здравље људи. Непосредно се јавља утицај на ваздух, подземне и површинске воде (спирањем хемикалија са дивљих депонија) и на земљиште.

Додатни проблем је да загађивање земљишта нема искључиво локални карактер, већ долази до загађивања земљишта и подземних и површинских вода на ширем простору, а посредно и до угрожавања флоре и фауне. Као додатни проблем јавља се загађивање земљишта у околини, отпадом ношеним ветром.

Управљање комуналним отпадом представља спровођење прописаних мера за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања отпада, укључујући и надзор над тим активностима и бригу о постројењима за управљање отпадом после затварања.

Правилно управљање отпадом штити здравље људи, квалитет животне средине и чува природне ресурсе. Управљање отпадом је од велике важности и представља један сложен процес који укључује многе технологије и дисциплине.

Управљање комуналним отпадом укључује технологије које су повезане са:

1. Стварањем отпада (укључујући смањење генерисања отпада на извору);
2. Локалним руковањем и одлагањем отпада;
3. Сакупљањем отпада;

4. Премештањем и транспортом отпада;
5. Обрадом и уклањањем чврстог отпада.

Сви ови процеси се изводе у оквиру постојећих законских, друштвених и норми које се тичу животне средине, које штите здравље и животну средину и естетски и економски су прихватљиве. Све дисциплине које се разматрају у целокупном процесу управљања отпадом да би испуниле задате захтеве морају да укључе административне, финансијске, законске, архитетонске, планске и друге релевантне факторе.

Утицај комуналног отпада на околину

Утицај комуналног отпада на животну средину је вишеструко негативан, а примарни разлози за то у Србији су: недовољна покривеност општине услугама ЈКП-а, што условљава формирање дивљих депонија, неуређеност главних депонија, као и ниска свест грађана о очувању животне средине. Самим тим, на територији општина се стварају дивље депоније, које се неконтролисано шире, јавља се пренатрпаност главне депоније отпадом, у селима и мањим градским насељима обично нема изграђених депонија ни сточних гробља, а све је то извор потенцијалних заразних болести становништва и загађености животне средине.

Отпад утиче на све секторе животне средине, ваздух, земљиште и воду. У аеробним и анаеробним условима животне средине приликом распада органске материје, из отпада се најчешће ослобађају гасови: метан, CO_2 који је експлозиван и угљендиоксид. Депоније које се слабо одржавају и ретко насипају земљом склоне су самозапаљењу. Гасови настали труљењем или сагоревање депонија одлазе у атмосферу и загађују је. Осим гасова, ваздух се загађује прашином и непријатним мирисом. У равничарским пределима, који су широко отворени према свим странама света и у којима је проценат природне зелене баријере мањи од 1%, приликом налета чистих ветрова отпад се разноси, али не долази до накупљања загађујућих материја на једном простору. Међутим, у урбаним зонама и на неравним теренима, који су при-

родни заклон, загађујуће материје се гомилају у атмосферском простору и у зависности од количине и врсте отпада могу негативно да делују на здравље људи у оквиру и у околини одлагања отпада. На местима где се разграђују органске материје редовно се окупљају ројеви мува, разни други инсекти и птице грабљивице, пацови и други глодари. Муве и глодари могу постати носиоци ширења инфективног материјала.

Отпад утиче на земљиште и представља његов површински загађивач. Накупљањем отпада на неку површину, нагомилавају се органске и неорганске материје које загађују то земљиште. Најопаснији отпад је онај који се не распада или коме треба дужи низ година полураспада.

Време распада отпада је битна особина са аспекта збрињавања отпада и каснијег третмана у складу са принципима одрживог развоја, па овде наводимо те показатеље за поједине врсте отпада.

Комунални отпад са кратким временом распадања назива се биоразградиви отпад.

Врста отпада	време распада
Храна, цвеће и сви органски производи	1 до 2 недеље
Папир	10 до 30 дана
Памучна одећа	2 до 5 месеци
Вунени предмети	1 година
Филтер цигарете	1 до 2 године
Дрво	10 - 15 година
Конзерве	100 - 500 година
Стиропор	1.000 година
Пластична кеса	1.000.000 година
Стаклена флаша	никада

Табела 21: Време биоразградивости неких врста комуналног отпада

Компоненте управљања чврстим комуналним отпадом

Смањење производње генерисаног отпада. То значи политику која ће смањити употребу материја и предмета који се у токовима отпада појављују као комунални отпад. На пример, гасификацијом насеља, смањује се грејање на дрво и фосилна горива и тиме се смањује генерисање пепела.

Врло је важно сортирање на местима одлагања комуналног отпада. Комунално предузеће Београд на неким местима поставило је одвојене контејнере са видно истакнутим написима и сликовним симболима за сортирање отпада приликом одлагања. Тако се посебно сортира отпад од стакла, који је бионеразградив и као такав представља велики проблем по контаминацију земљишта и других медијума животне средине. У посебне контејнере одлаже се папир.

Папир се рециклира у одговарајућим постројењима и може се употребити за штампање књига, брошура и часописа. Предмети и материјали од метала такође се издвајају (сортирају) у посебне контејнере). Напоследку, предмети од пластичне масе, који представљају велики проценат комуналног отпада у градским срединама, одлажу се ради сакупљања и каснијег рециклирања у наменске контејнере.

Одвајање различитих врста компоненти отпада је важан корак у управљању и складиштењу комуналног отпада на месту настанка.

Одређене врсте комуналног отпада могу се третирати компостирањем. Ово важи за биоразградиви отпад који садржи енергетску вредност за употребу у пољопривреди. На пример, сакупљено опало лишће са градских булевара може се искористити за стварање компоста, односно биљног (еколошког) ђубрива.

Део комуналног отпада може се искористити у енергетске сврхе. Отпад од дрвета (отпаци стругара, као и фабрика за производњу намештаја од дрвета), остаци намештаја, столарије од дрвета и слично могу се користити као енергетски материјал за добијање топлотне енергије.

Комунални отпад се користи у свету као енергетско гориво за производњу електричне енергије. Количина произведене електричне енергије сагоревањем комуналног отпада у периоду од 2006 – 2015. године приказана је у Табели 22:

	Renewable municipal waste Déchets municipaux renouvelables Residuos municipales renovables									
(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	9 912	9 754	10 124	10 810	11 150	11 313	11 461	12 412	12 689	12 912

Табела 22: Електрична енергија произведена сагоревањем обновљивог комуналног отпада у свету у периоду од 2006-2015.

У периоду до 2006 – 2015. године светска производња електричне енергије из обновљивог комуналног отпада повећана је са 9912 на 12912 мегавата. Постотак повећања за десетогодишњи период износи 30%.

Компаративно, на светком нивоу производње, производња електричне енергије из обновљивог комуналног отпада, из биомасе и из геотермалних извора је приближно једнак и за 2015. годину износи приближно 13.000 MW.

Комунални отпад који се не може поново употребити као производ који представља економско добро и који се не може рециклирати ради производње сировине која ће имати другу употребну вредност (на пример, рециклирањем ТВ екрана заснованих на технологији катодних цеви, које се обавља у Холндији, добија се асфалт), трајно се депонује на местима ван насеља, која су изграђена и опремљена као градске депоније.

Након што је отпад одложен на крајње одредиште – депонију, сабија се великим машинама. Депоније по правилу треба да буду пројектоване као велике рупе у земљишту, одговарајућих димензија и дубине.

Кад се рупа напуни комуналним отпадом и затвори, ставља се непропусни слој најлона као покривач.

Депоније представљају претњу загађења и ризик контаминације подземних вода.

Управљање комуналним отпадом у Републици Србији

Сакупљање комуналног отпада у Србији обављају углавном јавна комунална предузећа чији су оснивачи општине или градови. Организација кретања возила, као и распоред контејнера претежно се базирају на слободној процени и ранијој пракси, а не на одговарајућим анализама заснованим на броју гравитирајућег становништва, фреквенцији пуњења и пражњења контејнера и капацитету возила.

У неким општинама, сакупљање отпада уговором је поверено приватном сектору.

Према подацима које је прикупила Агенција за заштиту и унапређење животне средине Републике Србије (СЕПА) од 51 комуналног предузећа регистрованог за прикупљање и третман комуналног отпада (која покривају територију на којој живи 70% градског становништва у Републици) у 2012. години комунални отпад прикупљен је према морфолошком саставу:

1. Органски отпад (баштенски отпад и остали биоразградиви отпад) заузима готово 50% у маси комуналног отпада, при чему је остали биоразградиви отпад са 37,62% око три пута заступљенији од баштенског отпада
2. Укупни отпад од пластике чини 12,73%,
3. укупна количина картона износи 8,23%,
4. стакло (5,44%),
5. папир (5,34%),
6. текстил (5,25%),
7. пелене за једнократну употребу (3,65%)
8. метал (1,38%).

Сакупљени комунални отпад карактерише висок проценат влажности. Капацитет постојећих депонија-сметлишта је у већем броју општина већ попуњен, док већина депонија не задовољава ни минималне техничке захтеве.

На дивље депоније ван контроле јавних комуналних предузећа одлаже се око 40% генерисаног комуналног отпада у Србији.

Према *Стратегији за управљање отпадом* за период 2010-2019. планирано је формирање 26 регионалних центара за управљање отпадом, где је планирано да се врши сепарација рециклабилног отпада, а отпад који нема употребну вредност да се одлаже на санитарне депоније. Овакви регионални центри ће имплементирати принципе интегралног система управљања отпадом и пружити могућност увођења нових технологија у преради отпада.

Одвојено сакупљање отпада (сепарација на извору) није организовано осим спорадично, са изузетком амбалажног отпада, због успостављене шеме продужене одговорности произвођача. Одвојено сакупљање комуналног отпада одвија се углавном кроз

неформални сектор. Постојећи степен рециклаже, односно искоришћења отпада је недовољан.

У Србији је у току успостављање система рециклаже отпада и формирање сакупљачке мреже што представља важан елемент у успостављању и унапређењу система управљања комуналним отпадом.

Центри за одвојено сакупљање отпада постоје у Београду, Чачку, Сремској Митровици и, спорадично, у другим општинама у Србији, где се комунални отпад сакупља у посебним контејнерима намењеним за сакупљање различитих врста отпада (метал, стакло, папир, ПЕТ, лименке и др). Постројења за секундарну сепарацију рециклабилног отпада за постоје у Новом Саду, Ужицу, Јагодини и Лесковцу.

Постоји више регистрованих постројења за рециклажу ПЕТ-а, метала, пластике и др. Регистровано је око 80 организација са приватним капиталом које се баве рециклажом различитих врста амбалажног отпада.

Алуминијум и пластика, стари папир и други састојци чврстог комуналног отпада имају своју вредност као секундарне сировине. Према релевантним подацима, само у Београду и околини годишње настаје више од 1.300.000 тона секундарних сировина које се депонују заједно са осталим отпадом. Ову количину чини око 300.000 тона стакленог крша, 1.100.000 тона свих врста папирног отпада, 200.000 тона отпадних гума, 15.000 тона отпадног метала. Влада Србије је донела Уредбу о накнади за ПВЦ, ПП и ПЕ амбалажу. Цена по килограму употребљене амбалаже се креће од 10 до 50 динара, зависно од процента сакупљености. Иначе, свака бачена лименка вреди од 0,004 до 0,007 евра.

Комунални отпад се може користити и као алтернативно гориво. Досадашња истраживања показују да је топлотна моћ чврстог комуналног отпада често већа од топлотне моћи нискокалоричних горива која се данас користе у термоенергетским постројењима. Из тог и многих других разлога, отпад се може користити као гориво. Према подацима добијеним у Суботици, вредност доње топлотне моћи комуналног отпада износи за тај регион 8400 kJ/kg. Укупно 19% отпада, односно 420.000 тона тренутно се одлаже на седам санитарних депонија (одлагање отпада само на депоније које су

пројектоване и раде у складу са чланом 14 Директиве ЕУ о депонијама, док се остатак одлаже на несанитарне депоније. Очекује се завршетак изградње још три регионалне депоније, што ће повећати проценат отпада који се одлаже на санитарне депоније на 25-30%. Остале количине отпада одлажу се на општинске несанитарне депоније.

Одлагање комуналног отпада на депоније још увек је једина опција поступања са отпадом. Друге опције третмана отпада (компостирање, анаеробна дигестија, инсинерација, и тд) нису заступљене.

У Србији још увек велики број општина/градова има сопствену депонију-сметлиште. Капацитет постојећих депонија-сметлишта је у већини општина већ попуњен, док већина депонија не задовољава ни минималне техничке стандарде.

Не постоји контролисано одвођење депонијског гаса који настаје разградњом отпада у депонији, што може довести до пожара или експлозије. Процедне воде из депонија се не сакупљају нити пречишћавају и то може угрозити подземне и површинске воде и земљиште због високог садржаја органских материја и тешких метала.

Само на депонију „Винча“, највећу депонију у Србији, дневно се одлаже око 1.700t комуналног отпада из домаћинства и неопасног отпада из индустрије из 12 београдских општина. Не постоји никакав претходни третман отпада пре одлагања. Земљиште на којем се депоније налазе најчешће је у својини Републике Србије.

Што се тиче механизације за равнање и збијање отпада на депонијама, најчешће се користе булдожери, док се на десет депонија за сабијање отпада користе компактори. На више депонија механизација се повремено услужно изнајмљује. На сметлиштима често долази до самопаљења отпада, при чему се емитују загађујуће материје. Депоније-сметлишта са највећим ризиком по животну средину и здравље људи су оне које се налазе на удаљеностима мањим од 100 м од насеља или на удаљеностима мањим од 50 м од обале реке, потока, језера или акумулације.

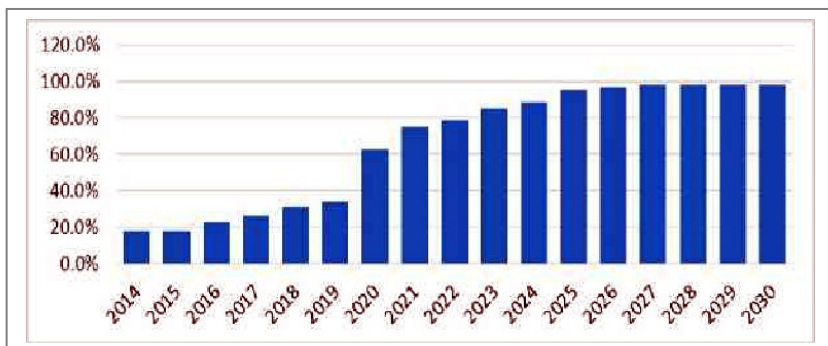
На **дивље депоније**, ван контроле општинских јавних комуналних предузећа, баца се око 40% генерисаног комуналног отпада у Срби-ји.

У већини случајева дивље депоније се налазе у сеоским срединама и последица су, у првом реду, недостатка средстава за проширење система сакупљања отпада, али и лоше организације управљања отпадом на локалном нивоу.

Поред ових, дивље депоније често се формирају дуж саобраћајница у путном појасу од којих је већи проценат на косинама насипа путева, где се отпад баца киповањем из камиона. Такве депоније су најчешће недоступне за уклањање. За депоновање комуналног отпада се користе и природне депресије, јаме и вртаче где је чишћење практично немогуће.

Националном стратегијом Републике Србије за управљање комуналним отпадом за период 2010-2019. године предвиђено је да се напусти пракса садашњег система комуналних депонија без одговарајућих услова за третман комуналног отпада и да се изгради, до краја 2028. године 30 регионалних комуналних депонија, које ће прихватати комунални отпад из свих подручја републике.

Динамика изградње регионалних депонија приказана је на графикону 30.



Графикон 30: Планирана динамика изградње 29 регионалних депонија које одговарају стандардима из Члана 14 Директиве ЕУ о депонијама комуналног отпада

Опасан отпад

Опасан отпад представља сталну опасност по здравље људи и остали природни свет и опасност од даље деградације животне средине. Циљеви дугорочне политике управљања опасним отпадом сваког економског субјекта, установе и организације морају бити усклађени са циљевима заштите и унапређења животне средине. Ни један економски резултат не може бити прихватљив и оправдан ако је настао непоштовањем прописа о управљању отпадом и мерама за заштиту здравља људи, одржања и унапређења животне средине.

Листа категорија опасног отпада саставни је део Каталога отпада. Опасан отпад одређује се према карактеристикама које га чине опасним, према пореклу и саставу (Y листа), према карактеристикама које га сврставају у категорију опасног отпада (X листа) и компонентама отпада због којих се отпад сматра опасним (Ц листа).

Документ о кретању опасног отпада. Сакупљачи, превозници, оператери, колективни оператери и крајњи корисници приликом

примопредаје предмета и супстанци које су каталогом отпада означене као опасан отпад, обавезно попуњавају Документ о кретању опасног отпада, чији садржај прописује ресорни министар.

Потписници Документа о кретању опасног отпада дужни су да чувају у архиви овај документ пет година.

Власништво над отпадом престаје када следећи власник преузме отпад и прими Документ о кретању опасног отпада.

Складиштење опасног отпада врши се на начин којим се обезбеђује најмањи утицај и ризик по здравље и животну средину. Опасан отпад се складишти на начин који обезбеђује лак и слободан прилаз ускладиштену опасном отпаду ради контроле, препакивања, мерења, узорковања, транспорта, и тд.

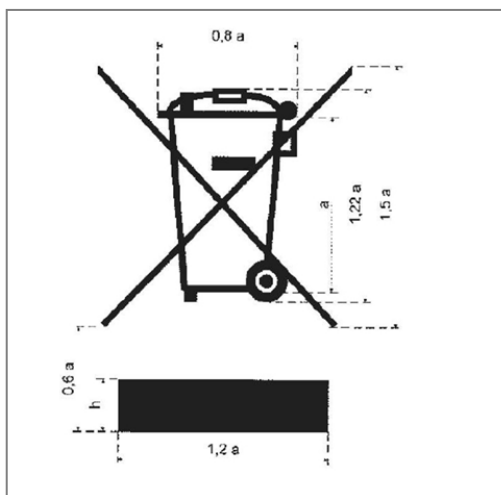
Оператер који врши класификацију опасног отпада пре његовог третмана или извоза, отпадну масу привремено држи у складишту, које представља посебан објекат. Просторија мора бити обезбеђена (закључана и стављена под надзор). Просторија за привремено складиштење опасног отпада треба да испуњава услове који су утврђени Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада.

Привредно друштво, установа и друга организација која генерише предмете и супстанце које по Каталогу отпада имају карактеристике опасног отпада, одређује место (просторију) у којој ће бити привремено складиштен опасан отпад. Просторија мора бити обележена одговарајућим, прописаним знаком. За смештај различитих врста отпада, просторија има полице и контејнере. Пословодни орган доноси решење којим одређује одговорно лице које испуњава законске услове у погледу стручности и квалификација (завршена висока струковна школа техничко-технолошке струке), које ће управљати пословима сакупљања, селектовања, паковања и привременог смештаја опасног отпада.

Квалификовано лице одговорно за стручни рад одговорно је за поступање са опасним отпадом приликом складиштења, у складу са законом којим се уређује управљање отпадом.

Предмети и материје које се држе у привременом складишту не смеју се расклапати, нити се из њих смеју узимати компоненте. Овај принцип важи ради тога што се код даљег третмана отпада даје предност

поновној употреби и искоришћењу (што нарочито важи за електричне и електронске уређаје). Крајњи корисник дужан је најмање једном годишње да испоручи опасан отпад оператеру који је регистрован и има дозволу за транспорт, АДР возило и место за складиштење опасног отпада. Приликом испоруке попуњава се Документ о кретању опасног отпада, према фактичком стању и номенклатури предмета и материја које су предмет испоруке, а у складу за Каталогом отпада.



Слика 22: Знак који стоји на улазу у просторију за привремено складиштење опасног отпада

О свим активностима у вези складиштења опасног отпада, води се евиденција, у складу са законом којим се уређује управљање отпадом, посебним прописима и општим актом организације или установе.

Управљање електричним и електронским отпадом

Под електричним и електронским отпадом (е-отпад) подразумевају се производи којима је за рад потребна електрична енергија или електромагнетно поље, као и опрема за производњу, пренос и мерење струје или јачине електромагнетног поља, чине електричну и електронску опрему и уређаје. Овде, такође, припада рачунарска опрема, опрема за домаћинство (бела техника), индустријска електрична и електронска опрема и др. Отпад од електричне и електронске опреме укључује опрему и уређаје које власник жели да одбаци, као и склопове и саставне делове који настају у индустрији.

Велике промене које су се догодиле у свету и у нашем друштву у последњих неколико деценија, као што су велике миграције становништва из села у градове, појава производа који се заснивају на електроници, дизајнираних да задовоље потребе широке популације становништва, без обзира на старосну доб, етничке и конфесионалне посебности и друге различитости (мобилни телефон; персонални и преносиви рачунари; смарт LCD телевизори, конзоле за видео игре), приступачна цена, учинили су да питање е-отпада избије у први план, јер се, поред сталног повећања масе комуналног отпада, бележи вртоглави раст производа који за крајњег корисника постају неупотребљиви, а припадају е-отпаду.

Агресивне маркетиншке кампање произвођача електричних и електронских производа широке потрошње срачунате су на изазивање потребе (на пример, мобилни телефони, тзв. „лаки“ таблет рачунари) често потпуно исправну опрему представљају као превазиђену што доводи до потребе за новом и напреднијом опремом и до генерисања нових количина е-отпада. Резултат може бити и више него поражавајући - уместо да се, захваљујући убрзаном напретку у домену технолошког процеса, производи дуготрајна и ефикасна опрема (која притом нема исувише негативан утицај на животну средину), настају све веће количине е-отпада који представља посебан ток отпада са најбржом стопом генерисања на глобалном нивоу.

Са гледишта очувања животне средине и екологије вртоглави раст понуде и тражње електричних и електронских производа, које одликује висока стопа застаревања услед нових иновативних решења, чини електронски отпад (е-отпад) једним од највећих глобалних

светских проблема који утиче на заштиту и унапређење животне средине.

Е-отпад је токсичан уколико је неправилно третиран, а истовремено је и вредан извор секундарних сировина. Велика сложеност састава е-отпада представља проблем и изазов за процесе управљања његовим токовима кретања. Производи као што су информациона и телекомуникациона опрема могу садржати и преко 100 различитих материја које су окарактерисане као опасан или неопасан отпад. Многе компоненте су токсичне, запаљиве или експлозивне или поседују неко друго својство које их сврстава у групу опасног отпада. Матична плоча рачунара и друге компоненте садрже метале, врло опасне за природу, као што су селен, арсен, олово, кобалт, хром, антимон, цинк, кадмијум, а и PVC у огромним количинама. Ови уређаји постали су додатни извор загађења човекове средине. Олово, које се користи у CRT мониторима и има улогу филтера, који спречава пропуштање опасног зрачења и штити корисника, одлагањем у природу након коришћења је веома опасно по живи свет. Монитори и телевизори са CRT екранима не могу се третирати у оквиру капацитета за третман е-отпада у земљи, већ се извозе ради рециклирања у Холандију, што представља додатни, велики трошак за оператере. Гвожђе, пластика, стакло и дрво су материјали који се могу поново употребити или рециклирати; штампана кола у кућним рачунарима садрже алуминијум, бакар, платину, паладијум, сребро и злато.

Електрични и електронски отпад ближе је означен на Листи електричних и електронских производа разврстаних у десет разреда електричне и електронске опреме. Категоризација електричне и електронске отпадне опреме у десет разреда значајна је због њене класификације у складишту, одвојеног чувања и ради даљег поступања: поновно искоришћење, рециклажа, третман или одлагање.

У електричну и електронску опрему и супстанце чији је животни циклус производа завршен за крајњег корисника спадају батерије свих врста (акумулатори, никл-кадмијумске и др); тонери за штампање (течни, прашкасти и паста тонер); сијалице на принципу пражњења у гасу и др.

Електрична и електронска опрема и супстанце каталогизиране су у Каталогy отпада у индексном простору: 16 02 00 и 20 01 00

Отпад од електричних и електронских производа не може се мешати са другим врстама опасног отпада. Ако се опасан отпад састоји од више врста отпада његова класификација се врши на основу најзаступљеније компоненте. Ако се опасан отпад помеша са комуналним отпадом, отпадни предмети и супстанца третирају се као опасан отпад.

Произвођач и увозник обавештава крајњег корисника опреме декларацијом у писаној форми, која се прилаже уз предмет који се ставља на тржиште, о сврси и циљевима сакупљања отпадне опреме, правилном поступању и значају поновне употребе и рециклаже. Обавештење обавезно садржи следеће информације: о забрани одлагања отпадне опреме као неразврстаног комуналног отпада и обавези одвојеног сакупљања отпадне опреме; о могућим начинима поновне употребе, рециклаже и других поступака искоришћења, као и о предностима поновне употребе и рециклаже у односу на друге облика искоришћења или одлагања отпадне опреме; о могућим штетним утицајима отпадне опреме на здравље људи и животну средину због присуства опасних материја у тој опреми; о значењу знака обавезног одвојеног сакупљања отпадне опреме. Произвођач и увозник обезбеђује да на продајним местима буде видно истакнуто обавештење за крајњег корисника о месту и начину предаје отпадне опреме.

Трошкови управљања отпадом за електричну и електронску опрему, стављену на тржиште од 1. јануара 2011. године сноси произвођач, увозник и крајњи корисник. Произвођач и увозник плаћају посебну еколошку таксу буџету Републике Србије за опрему стављену на тржиште. Такса се одређује према евиденцији о количини, врсти, тежини и другим карактеристикама робе која је стављена на тржиште.

Отпадна опрема која није из домаћинства преузима се без накнаде, осим ако су произвођач, увозник дистрибутер и крајњи корисник у тренутку набавке те опреме уговорили другачије управљање том опремом.

Циљ:

Формирање свести код студената о значају поступања са предметима и материјама које имају статус отпада.

Стицање знања о кључним принципима који су утврђени Законодавним оквиром Србије о поступању са свим врстама отпада: смањење отпада на месту настанка; поновна употреба; класификација (разврставање приликом сакупљања и привременог складиштења), рециклажа, третман и одлагање.

Стицање знања о поступању са електричним и електронским отпадом (класификација према каталогу отпада, привремено одлагање, испорука (промена власништва), евидентирање и извештавање (Агенција за заштиту животне средине Републике Србије).

Резиме:

Отпад је природни пратилац људских активности од постанка друштва до данас. Оно што остане у материјалном облику а нема економску вредност за друге, прибраја се отпаду.

Дуго је комунални отпад или отпад који се генерише у домаћинствима представљао синоним за отпад. Данас се комунални отпад увећава, са увећавањем броја становништва и увећавањем човекових потреба. Комунални отпад је синоним за различите врсте смећа и амбалаже.

Напредак у области израде јевтине амбалаже, одвојиве од производа (пластичне масе), неконтролисано одлагање комуналног отпада (бројне дивље депоније) поплавио је природу и животни простор око нас различитим предметима који припадају бионеразградивом отпаду (време распада износи хиљаду и више година).

Упоредо са растом личног стандарда и конзумацијом различитих материјалних добара, у маси је растао индустријски отпад. Отпад у чврстом и течном стању може да има карактеристике опасног отпада ако се у његовом саставу нађе материја или предмет који поседује најмање једну особину токсичности: склоност ка експлозивности,

склоност ка запаљивости, инфективна својства по живи свет, надражљивост и склоност ка оксидацији. У оквиру напора да се приближи стандардима Европске Уније и унапреди квалитет и заштиту животне средине, Србија је крајем прошле деценије утврдила законодавни оквир (по узору на Европску Унију).

Створене су могућности за регистрацију привредних друштава (економски ентитети) која се баве сакупљањем, испитивањем својстава, привременим складиштењем, третманом, одлагањем и извозом различитих врста отпада. Заједничко име за предузетника у набројаним делатностима поступања са отпадом је – оператер.

Комунални отпад представља велики проблем за локалну власт у републици. Људи који живе у руралним заједницама у последње време добијају контејнере за одлагање комуналног отпада. Дивље депоније 2012. године чиниле су 40% свих депонија у републици. Отпад одложен на дивљим депонијама угрожава пољопривредно земљиште, ваздух и изворе воде за пиће.

У великим градским срединама комунални отпад се сакупља деценијама и овде је изграђена заједничка свест о нужности да се са отпадом поступа на начин да се не угрожава животна средина. Ради се о томе да је од планираних 29 регионалних санитарних депонија за одлагање комуналног отпада, до 2012. године урађено и стављено у употребу само три. Завршавање осталих планирано је до 2027. године. Али, то је решење на дуги рок од 10 година.

Економски ентитети који генеришу различите врсте чврстог отпада последњих година своје активности у вези поступања са отпадом усаглашавају за законодавним оквиром државе. У компанијама електропривреде генерише се велика количина отпада, а обзиром да се 80% електричне енергије производи у термоелектранама, загађење свих медијума животне средине је велико. Електране користе за свој рад велику количину воде. Реке у близини електрана имају критичне нивое измерених опасних материја. Шљака као нузпроизвод, који настаје сагоревањем угљене прашине, представља додатни проблем. У Србији шљака се одлаже на површини од 1.200 хектара. маса је у извесној мери натоплена водом како се честице не би подизале у атмосферу. Различите врсте уља, које се користи за хлађење трансформаторских постројења, такође се одлаже привремено у одговарајуће затворене посуде.

Раст животног стандарда довео је до повећане куповне моћи становништва и до набавке различите опреме за домаћинство, које припадају белој техници. Животни век електричног шпорета, фрижидера, телевизора и других уређаја беле технике је ограничен и у просеку се креће око 5 година. Питање је – како одлагати ову врсту опреме, ако се зна да не припада категорији смећа и да поседује својства опасног отпада.

Законодавним оквиром примењено је начело о збрињавању отпадних материја, усвојено на Другом самиту о одрживом развоју у Јоханезбургу 2002. године – „Загађивач плаћа!“. Сва неупотребљива електрична и електронска опрема, набављена после 1. јануара 2011. године може се без посебних трошкова вратити продавцу (нпр. продавници беле технике, уз поседовање рачуна да је производ који је постао отпад купљен у тој радњи).

Питања:

1. Појам и класификација отпада
2. Управљање комуналним отпадом
3. Утицај комуналног отпада на околину
4. Управљање комуналним отпадом у републици Србији
5. Опасан отпад
6. Управљање електричним и електронским отпадом

Литература:

1. *Закон о заштити животне средине*, Сл. гл. Р.С. бр. 135/04
2. *Закон о процени утицаја на животну средину*, Сл. гл. Р.С. бр. 135/04 и 36/09
3. *Закон о управљању отпадом*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09 и 88/10
4. *Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године*, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2010.“

5. *Начин и поступак класификације отпада*, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2010“
6. *Каталог отпада*, www.sepa.gov.rs (приступљено 24. марта 2017)
7. *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања*, Сл.гл. Р.С. бр. 23/94
8. *Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и транспорта отпада које се користи као секундарна сировина или за добијање енергије*, Сл.гласник Р.С. бр. 98/10
9. *Уредба о одлагању отпада на депоније*, Сл.гл. Р.С. бр. 92/10
10. *Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха*, Сл.гласник Р.С. бр. 11/10 и 75/10
11. Петковић Г, Шеровић Р, Стевановић-Чарапина Х, Исоски З. *Приручник за управљање отпадом*, Београд. 2015.
12. Текон-техноконсалтинг д.о.о. Београд, *Студија управљања отпадом у ЈП ЕПС*, Београд. 2015.
13. Текон-техноконсалтинг д.о.о. Београд, *План управљања отпадом у ЈП ЕПС*, Београд. 2015.
14. Пожар,Т., *Управљање опасним отпадом у Србији*, Факултет техничких наука, Чачак, 2013.
15. *Статистика отпада и управљање отпадом у Републици Србији*, Републички завод за статистику, Београд, 2012.
16. Регионалан привредна комора Нови Сад, *Проблем третмана отпада у Србији*, <http://www.rpkns.com/> - приступљено сајту 26. марта 2017.
17. *Документ о кретању опасног отпада*, Агенција за заштиту животне средине Србије – www.sepa.gov.rs (приступљено 25. марта 2017)
18. *Управљање опасним отпадом на Високој школи електротехнике и рачунарства у Београду*, нормативна акта, ВИСЕР, Београд, 2015.
19. *Правилник о управљању електричним и електронским отпадом*, Агенција за заштиту животне средине Србије, Београд – www.sepa.gov.rs (приступљено 3. априла 2017)

БИБЛИОГРАФИЈА

1. Andevski, M. *Etička utemeljenost održivog razvoja*, Teme, 30(3): 411-426, 2006.
2. Биочанин Р., Амиџић Б, *Заштита радне и животне средине - Црне прогнозе*, Војни информатор бр. 4-5, "ВОЈСКА", Београд, 2004.
3. Биочанин Р., Данелишен Д., Панић С. *Квантификовање утицаја на животну средину*, XXXV Саветовање са међународним учешћем „ЗАШТИТА ВАЗДУХА 2007“, 06-07. новембар, Београд, 2007.
4. Bill Hopwood, Mary Mellor, Geoff O'Brien, *Sustainable development: mapping different approaches*, John Wiley & Sons, Ltd. and ERP Environment, 2005
5. Brundtland Commission, *Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations, 1987
6. Димки М. *Београдско извориште подземних вода, стање и правци развоја*, Београд, 2010.
7. Димки М., Миловановић М. *Однос граничних вредности параметара квалитета подземне воде према заштићеним зонама за интергрануларне аквифере*, Вода и санитарна техника, 2008.
8. Directiva 2001/80/EC of the European Parliament and of the council on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants, Official Journal of the European Communities , L 309/1
9. Ђукановић М. *Еколошки изазов*, Елит, Београд, 1991.
10. Ђукановић М. *Животна средина и одрживи развој*, ЕЛИТ, Београд, 1996.
11. Ђурић Б., Петровић Ј. *Загађење животне средине и здравље човека*, Велерта, Београд, 1996.
12. *Human Development Report 2016, Human Development for Everyone*, United Nations Development Programme, UN Plaza, New York, NY 10017 USA, 2017
13. Larry Baxter, *Biomass-coal co-combustion: opportunity for affordable renewable energy*, Fuel, Volume 84, Issue 10, Pages 1295-1302, Elsevier, July 2005
14. Lidija Pavić-Rogošić, *Globalni ciljevi održivog razvoja do 2030*, Odraž, Zagreb, 2015.

15. М. Пантелић, Б. Јордовић, Г. Браун, Д. Брковић, *Екологија и заштита животне средине*, Технички факултет, Чачак, (2007).
16. *Национална стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара Републике Србије*, Радна група за водне ресурсе, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, 2007.
17. Nada Staletić, Predrag Staletić, *Geneza i razvoj koncepta održivog razvoja*, 6th International Scientific Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development - SED 2013, October 4.-5., 2013., Uzice, Serbia
18. *Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије*, 2008, www.sepa.gov.rs – приступљено 15. марта 2017.
19. Niclas Scott Bentsen, Claus Felby, *Biomass for energy in the European Union - a review of bioenergy resource assessments*, Biotechnology for Biofuels 2012 –
20. *Начин и поступак класификације отпада*, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2010
21. Петковић Г, Шеровић Р, Стевановић-Чарапина Х, Исоски З. *Приручник за управљање отпадом*, Београд. 2015.
22. Пожар,Т., *Управљање опасним отпадом у Србији*, Факултет техничких наука, Чачак, 2013.
23. *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања*, Сл.гл. Р.С. бр. 23/94
24. *Правилник о опасним материјама у водама*, Сл.гл. С.Р.С. бр. 31/82
25. *Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања*, Сл.гл. Р.С. бр. 23/94
26. *Правилник о хигијенској исправности воде за пиће*, Сл.лист СРЈ 42/98.
27. *Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини*, "Службени гласник РС", број 54/92.
28. *Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и транспорта отпада које се користи као секундарна сировина или за добијање енергије*, Сл.гласник Р.С. бр. 98/10

29. Predrag Staletić, *Strategija Srbije na ostvarivanju milenijumskih ciljeva održivog razvoja*, Ecologica, posebno tematsko izdanje, broj: 13, 2007.
30. Предраг Сталетић, *Одрживи развој, са освртом на стратегију заштите животне средине Републике Србије*, докторска дисертација, Народна библиотека Србије, COBISS.SR-ID: 513486242 (2007)
31. Раденковић З., Борели-Здравковић, Димки М. *Одређивање заштитних зона изворишта подземних вода*, Вода и санитарна техника, 2007.
32. *Статистика отпада и управљање отпадом у Републици Србији*, Републички завод за статистику, Београд, 2012.
33. *Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године*, Министарство животне средине и просторног планирања, Београд, 2010.
34. Текон-техноконсалтинг д.о.о. Београд, Студија управљања отпадом у ЈП ЕПС, Београд. 2015.
35. Текон-техноконсалтинг д.о.о. Београд, *План управљања отпадом у ЈП ЕПС*, Београд, 2015.
36. The International Renewable Energy Agency (IRENA), *Total renewable energy (2006-2015)* www.irena.org/Publications , 2016 (приступљено 4. априла 2017),
37. *The Inclusive Growth and Development Report 2017*, World Economic Forum, Geneva, 2017
38. *The Millennium Development Goals, How much is Serbia on Track*, Belgrade, 2002
39. *The Global Risks Report 2017*, 12th Edition, World Economic Forum, Geneva, 2017
40. *Закон о заштити ваздуха*, Сл.гл. Р.С: бр. 36/09
41. *Закон о водама*, Сл.гл. Р.С. бр. 81/10
42. *Закон о заштити природе*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09 и 88/10
43. *Закон о заштити од буке у животној средини*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09
44. *Зелена књига Електропривреде Србије* - Београд, јун 2009.
45. *Закон о заштити животне средине*, Сл. гл. Р.С. бр. 135/04
46. *Закон о процени утицаја на животну средину*, Сл. гл. Р.С. бр. 135/04 и 36/09
47. *Закон о управљању отпадом*, Сл.гл. Р.С. бр. 36/09 и 88/10

48. З.Жбогар, Ђ.Миловановић, Д.Кисић, П.Цвијановић, *Мере заштите у термоелектранама ЕПС у циљу усаглашавања са законским прописима ELECTRA IV*, Тара, 2006.
49. Влада Републике Србије, *Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања*, Службени гласник РС, бр. 92/2008.
50. *Уредба о одлагању отпада на депоније*, Сл.гл. Р.С. бр. 92/10
51. *Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха*, Сл.гласник Р.С. бр. 11/10 и 75/10
52. *Управљање опасним отпадом на Високој школи електротехнике и рачунарства у Београду*, нормативна акта, ВИСЕР, Београд, 2015.
53. *World Water Development Report 2016: Water and Jobs*. Paris, UNESCO, 2016
54. *World Economic Forum, Global Energy Architecture Performance Index Report 2016*, Geneva, 2016
55. <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/06/st10/st10917.en06.pdf> - ревидирана стратегија одрживог развоја Европске Уније (приступљено 18. марта 2017)
56. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals> - Циљеви одрживог развоја 2000 (приступљено 23. марта 2017)
57. <http://www.globalgoals.org/> - globalni ciljevi 2015-2030 (приступљено 23. марта 2017)
58. <http://www.ic.fsc.org> – Законом заштићене шуме у свету, статистика (приступљено 24. марта 2017)
59. <https://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi> – AQI indeks kvaliteta vazduha (приступљено 27. марта 2017)
60. www.mongabay.com - кишне шуме, фактографија (приступљено 28. марта 2017)
61. <https://www.weforum.org/> - службена веб локација Светског економског форума у Давосу (приступљено 29. марта 2017)
62. <http://www.reenergyholdings.com/renewable-energy/what-is-biomass/> - (приступљено 6 априла 2017)
63. <https://yearbook.enerdata.net/> - *Global Energy Statistical Yearbook 2016* (приступљено 5. априла 2017)

64. <http://pacinst.org/> - Pacific Institute, Oakland, Canada (приступљено 25. априла 2017)
65. *Каталог отпада*, www.sepa.gov.rs (приступљено 24. марта 2017)
66. Регионалан привредна комора Нови Сад, *Проблем третмана отпада у Србији*, <http://www.rpkns.com/> - приступљено сајту 26. марта 2017.
67. *Документ о кретању опасног отпада*, Агенција за заштиту животне средине Србије – www.sepa.gov.rs (приступљено 25. марта 2017)
68. *Правилник о управљању електричним и електронским отпадом*, Агенција за заштиту животне средине Србије, Београд – www.sepa.gov.rs (приступљено 3. априла 2017)

ИНДЕКС ПОЈМОВА

A

Air Quality Index, 127

B

Big data, 88
биодиверзитет, 217
биодизел, 224
биоенергија, 213, 219
биогаз, 221, 223
биогорива, 213, 218, 224

C

чађ, 107

D

дрвна биомаса, 221, 227, 228

E

енергетски усеви, 219
ЕРА, 127
eukaliptus, 220, 222
Extreme pollution, 129

F

Forbes, 52
фосилна горива, 217, 218, 219, 220
Fresh air, 129

G

глобално загревање, 104

H

High pollution, 129
Human Development Index, 24

I

IGI, 56
ISEW, 24, 27
ISO 1400, 33
ISO 14001:2004, 33
издувни гасови, 104

K

киселе кише, 105
кисеоник, 106, 119
Kjoto protokol, 133

M

miskantus, 220
Moderate pollution, 129

O

обновљиви извори, 220

P

пепео, 216, 217, 223, 227

S

SDG Index, 90
sumpor-dioksid, 119
Sustainable Development, 31

T

Тропске шуме, 167

U

угљеник, 218, 222
UNDP, 24, 166
UNEP, 30

V

влага, 218

W

WWAP, 142

Z

загађујуће материје, 120

A

Агенција за заштиту и унапређење
животне средине, 130
АИДС, 70
амбијентално загађење ваздуха 109
антропогено збијање земљишта 158

Б

биогориво, 121, 194, 222, 227
биодиверзитет, 64
биолошки систем, 97
биоразградив, 18
Бруто национални доходак, 53
Бука, 173

В

воде за пиће, 10
Време распада отпада, 238
врсте буке, 173
вулканске ерупције, 9, 10, 98, 100, 118

Г

геотермална енергија, 225
Глобално загревање, 117
глобално партнерство за развој 72
Гро Харлем Брундтланд, 3
губици обрадивог земљишта, 26

Д

Деградација животне средине, 28, 44,
98
демографски раст становништва, 18
дивље депоније, 235, 237, 242, 245
Дифузно загађење, 147
Документ о кретању опасног отпада,
246, 247, 248

Е

еколошки ризик, 17
Електрични и електронски отпад, 250
Енергетски засади, 222
енергије ветра, 206
ефекат стаклене баште, 13, 115, 117

З

Загађење ваздуха, 13, 100, 101, 108,
109, 113, 126
загађивач животне средине, 4
загревање домаћинства, 120
Заштита животне средине, 6
земљотреси, 9, 10, 118

И

имисија, 179
Индикатор квалитета изворишта, 156
Индикатор писмености, 55
Интернет, 56
Искорењивање сиромаштва, 73

К

Каталог отпада, 233
Киселе кише, 105
Кјото протокол, 133
кологија, 18
Комунални отпад, 232
контаминација земљишта, 158
Крајњи корисник, 234
крчење шума, 10, 171

М

Међународни фонд за развој, 25
мере чишћења ваздуха, 125
Механизам чистог развоја, 135
миграција и мобилност људи, 80
Миленијумски циљеви, 59
моторна возила, 121

Н

најамнине, 57
нафта, 191
начела социјалне правде, 63
неједнакост између полова, 63
неодрживи развој, 20
непланско крчење шума, 171
Несташица воде, 77
Нуклеарна енергија, 192

О

обрадиво земљиште, 10
одрживи развој, 3
озонске рупе, 11, 113, 115
Опасан отпад, 232
Оператер, 233
Отпад из домаћинства, 235

П

Париски климатски споразум, 137
побољшање основне писмености, 72
подизање животног стандарда, 20
Пољопривреда, 56, 81, 141
поплаве, 10
пораст нивоа мора, 11
Посебни токови отпада, 233
Потрошња електричне енергије, 202
права човека, 39
Предвиђање ризика, 17
Прекогранично загађење ваздуха, 110

Просечни приходи домаћинства, 57
процес роботизације, 87

Р

развијене земље, 8, 24, 39, 57, 125, 134,
135, 136, 137
Раст светских природних катастрофа,
9
Рециклажа, 234
Родна равноправност, 76
сеча шума, 14, 146
Складиштење опасног отпада, 247
смањење корупције, 88
смог, 121
соларне електране, 203, 208, 209, 210,
212
спектар буке, 181
Стопа наталитета, 8
стопа смртности мајки, 61

Т

Термоелектране, 120
Третман, 234
три стуба, 3

У

Угаљ, 192
Угљен монооксид, 106
Угљен-диоксид, 102
Управљање комуналним отпадом, 236
Управљање отпадом, 230

Ф

Фосилна горива, 194
храна, 9, 151

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	3
I ГЕНЕЗА И РАЗВОЈ КОНЦЕПТА ОДРЖИВИ РАЗВОЈ	5
Генеза и развој концепта одрживи развој	12
Одрживи и неодрживи развој – паралеле	17
Одрживи развој и друштвени напредак	21
Брундтланд извештај	25
II МИЛЕНИЈУМСКИ ЦИЉЕВИ ЧОВЕЧАНСТВА	39
Дистрибуција светског богатства	39
Глобални циљеви човечанства (2015- 2030)	62
Рангирање држава према степену остварења глобалних циљева одрживог развоја	76
III ДЕГРАДАЦИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	83
Загађење ваздуха	88
Загађујуће материје у ваздуху	90
Сумпор-диоксид	92
Угљен-моноксид	93
Чађ	94
Загађење ваздуха и медијуми животне средине	95
Природни извори загађења ваздуха	104
Антропогени извори загађења ваздуха	105
Друмски саобраћај као извор загађења ваздуха	106
Мере заштите загађења ваздуха	111
Међународни споразуми и конвенције о заштити квалитета ваздуха	119
Кјото протокол	119
Загађење воде	122
Заштита вода Републике Србије	127
Дифузно загађење нутритијентима из пољопривреде	131
Последице загађења	133
	247

Мере заштите воде	134
Експлоатација подземних вода у Србији	136
Губитак обрадивог земљишта	139
Тропске шуме и заштита животне средине	149
IV ОБНОВИЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ	173
Загађење животне средине изазвано сагоревањем фосилних горива	177
Иззови коришћења обновљивих извора енергије	184
Ветроелектране	187
Електрична енергија хидроцентрала	194
Биомаса	195
V УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ	211
Управљање комуналним отпадом	215
Утицај комуналног отпада на околину	217
Управљање комуналним отпадом у Републици Србији	221
Опасан отпад	226
Управљање електричним и електронским отпадом	229
ИНДЕКС ПОЈМОВА	243
САДРЖАЈ	247