



ЗАГАЂЕЊЕ И ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА

Др Весна Лазаревић

ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011 - одлука УС и 14/2016), **Члан 22**

Заштита земљишног простора (земљишта) и његовог одрживог коришћења остварује се мерама системског праћења квалитета земљишта, праћењем индикатора за оцену ризика од деградације земљишта, као и спровођењем ремедијационих програма за отклањање последица контаминације и деградације земљишног простора, било да се они дешавају природно или да су узроковани људским активностима.

ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

➤ **Закон о заштити земљишта**

("Сл. гласник РС", бр. 112/2015)

➤ **Закон о пољопривредном земљишту**

(„Службени гласник РС“, бр. 62/06 и 65/08-др. закон, 41/09 и 112/15)

Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

(Службени гласник РС, број 30/2018) - Утврђене су граничне вредности чије прекорачење указује на ниво контаминације који нарушава еколошку равнотежу, намеће додатна испитивања тог земљишта као и ограничења у начину управљања (члан 3.)

➤ **Уредба о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма** ("Сл. гласник РС", бр. 88/2010)

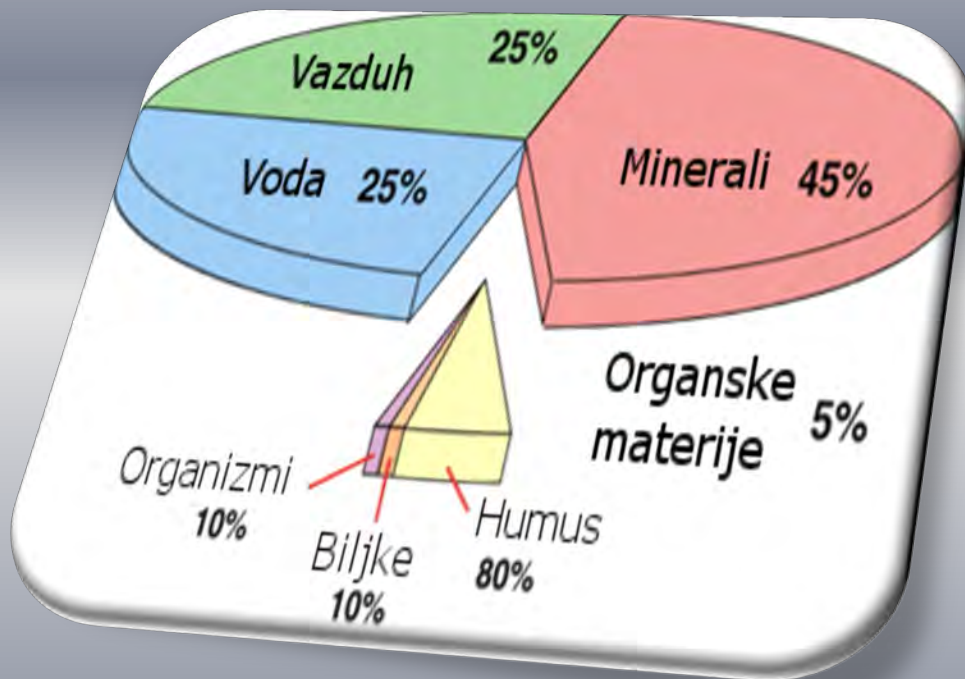
ЗЕМЉИШТЕ

Земљиште је природно-историјско тело, површински растресити слој земљине коре, настало као резултат заједничког деловања педогенетских чинилаца:

- геолошке подлоге,
- климе,
- рељефа,
- органског света и
- времена.

Земљиште представља један од најважнијих ресурса у производњи хране. Као ограничено и уништиво добро, оно се са једне стране, у дуготрајном процесу педогенезе, споро образује али у процесу производње често врло брзо уништава и оштећује, односно деградира.

САСТАВ ЗЕМЉИШТА



Трофазни систем са четири компоненте:

Чврста фаза - заузима око 50 % и садржи **минералне (45 %)** и **оргanske материје (5 %)**

Течна фаза - **вода**, заузима 25 % и преноси хранљиве материје и омогућује одвијање хемијских реакција

Гасовита фаза - **ваздух**, заузима 25 %, а 10-15 % је неопходно за раст биљака

ОСОБИНЕ ЗЕМЉИШТА



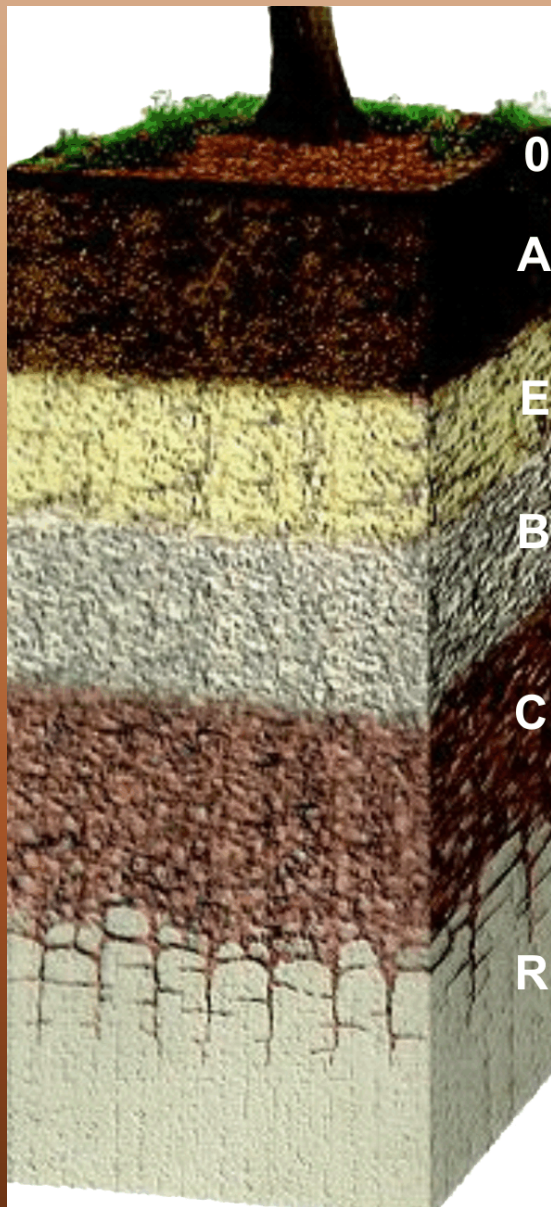
Статичке - у кратком временском интервалу се мало или никако не мењају:

- ✓ текстура,
- ✓ структура, дубина,
- ✓ рН и
- ✓ електропроводљивост.

Динамичке - јако променљиве величине на које утиче човек и временске прилике:

- ✓ изглед површине тла,
- ✓ садржај влаге итд.

ПРОФИЛ ЗЕМЉИШТА



- O** - органски слој који се претежно састоји од остатака биљног света
- A** - акумулација, помешане минералне и органске материје
- E** - испирање, слој из којег се испирају растворљиве супстанце и fine честице
- B** - минерални слој у коме долази до нагомилавања материја испраних из горњих слојева
- C** - претежно се састоји од стена од којих је настао без органских материја
- R** - стене

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ФОРМИРАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Људске активности

У последњих неколико деценија најважнију улогу у формирању али и деградацији земљишта има човек. Врло важне активности које утичу на формирање тла су: озелењавање и сеча шума, наводњавање и исушивање земљишта као и изградња хидроцентрала и вештачких језера.

Клима

Најважнији параметри климе који утичу на формирање земљишта су температура и водени талози јер од њих зависи влажност земљишта, брзина распадања органских материја и брзина минерализације хумуса.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ФОРМИРАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Вегетација

У току распадања биљака и органских материја долази до стварања хумуса. Од врсте биљака које се налазе на одређеном земљишту зависи количина и карактер органских остатака који служе као полазна материја за настајање хумуса и акумулацију елемената потребних за исхрану биљака у горњим слојевима земљишта.

Флора и фауна у земљишту

Микроорганизми имају најважнију улогу у стварању хумуса и разлагању отпадне материје остављајући за собом канале који повећавају порозност, као и количину присутног ваздуха и воде, мењајући физичке особине земљишта.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ФОРМИРАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Рељеф

Својим карактером воденог режима и величином инсолације рељеф може значајно да утиче на формирање земљишта. Формирање земљишта је дуготрајан процес те се може сматрати да је оно необновљив ресурс јер је за стварање слоја дебљине 2,5 цм потребно око 500 година.



ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА

Механичка структура и физичке особине

Структура земљишта се стално мења под утицајен физичких, хемијских и биолошких процеса и зависи од величине, облика и повезаности честица које се у њему налазе.

У зависности од начина повезивања честица може бити **зрнаста** или **компактна** структура.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА

Хемијски састав земљишта

Земљиште у себи садржи природно преко 80 елемената у виду једињења која су често растворена у води. Најзаступљенији су карбонати (калцијум карбонат), силикати, азот, фосфор, сумпор, бакар, цинк, гвожђе, кобалт, олово, никал и хром. Једињења и јони у земљишту могу имати **природно** или **антропогено порекло**.

Под антропогеним утицајем у земљиште доспевају разна једињења која могу бити токсична или штетна по екосистем и здравље људи. Најзначајније загађујуће материје су тешки метали (хром, кадмијум, жива, олово, сребро и др), једињења која потичу из нафте (угљоводоници), разна органска једињења, пестициди и ђубрива.



ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА



Ваздух у земљишту

Ваздух који се налази у земљишту се значајно разликује од атмосферског ваздуха и има преко 80 компоненти. Углавном се налази у порама земљишта. Његово присуство неопходно је биљкама за раст као и бактеријама за време минерализације органских материја.

ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Земљиште као основни део екосистема Земље има многобројне функције које између осталог омогућавају опстанак људске популације и очување природне равнотеже.

Еколошке функције

➤ **Производња биомасе**

Највећи део производње хране за људе и животиње зависи од земљишта које обезбеђује нутријенте, воду и ваздух .

ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Еколошке функције

➤ Филтрација, пуферски капацитет и трансформација

У последњих неколико деценија ова функција добија на значају због све већег загађења земљишта. Земљиште захваљујући својој способности самопречишћавања успешно се, до одређене границе, бори са загађујућим материјама и онемогућава им да доспеју до подземних вода и уђу у ланац исхране.

Земљиште има способност да различите супстанце механички филтрира, апсорбује или преципитира. У њему се одигравају и врло важни биохемијски процеси. Уколико се ради о органским супстанцама земљиште може да их разложи и трансформише. Пуферски капацитет земљишта омогућава да се стране супстанце акумулирају и складиште све док не дође до оштећења овог система.

Временом, уколико је изложено великом загађењу, земљиште полако губи ову способност и постаје извор загађујућих материја које се шире по животној средини и најчешће одлазе у подземне воде.

ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Еколошке функције

➤ Биолошко станиште и резерва гена

Земљиште је природно станиште за многе организме и микроорганизме. Загађивањем земљишта стварају се неповољни услови за њихово преживљавање, што има за последицу смањење биодиверзитета. Поред ове биолошке деградације код загађивања земљишта истовремено се јавља и физичка и хемијска деградација.



ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Социо-економске функције

➤ Основа за изградњу људских насеља

Земљиште је физички медијум који служи за изградњу људских насеља са комплетном инфраструктуром. Такође се користи и за одлагање отпада који се ствара у тим насељима.

Експанзија насеља и нагла урбанизација довеле су, у последњих неколико деценија, до великог, трајног губитка земљишта због изградње зграда, инфраструктурних објеката и путева.

Просечно, у Европи је 2 % земљишта прекривено објектима, а у неким земљама и преко 15 %. На овај начин се повећава површина непропусног слоја те је смањена и могућност инфилтрације воде у земљиште.

ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Социо-економске функције

➤ Извор сировина

Земљиште је извор многобројних сировина као што су: вода, глина, песак, шљунак, минерали и различите врсте горива.


➤ Заштита и очување историјског наслеђа

Велики део археолошких предмета и палеонтолошког материјала који нам омогућавају да схватимо еволуцију Земље и људске популације налази се у земљишту.

ФУНКЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

Земљиште је од свог настанка, дуги низ година, успевало да несметано обавља своје функције. Међутим, од почетка XX века развојем насеља, коришћењем земљишта за пољопривредну производњу, диспозицијом отпада и др., загађивање земљишта постаје све интензивније и има за последицу деградацију једне или више функција.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА



Земљиште се данас све више загађује јер се због наглог раста популације и убрзаног економског развоја све интензивније искоришћава, како за производњу хране, тако и као извор основних сировина. Истовремено се на земљиште одлаже велики део отпадних материја које настају у многобројним људским активностима. Све ово утиче на нормално функционисање земљишта те долази до његовог загађења и различитих облика оштећења.

Загађивањем земљишта може да дође његове **деградације, деструкције** или пак до **привременог или трајног искључења земљишта из функције**.

Главну штету земљишту наносе загађење тла и ваздуха, ерозија, салинизација, прекомерна урбанизација и поплаве, а за његову заштиту не постоји заједничка стратегија Света, иако ти проблеми сваког дана попримају све веће размере, и непосредно прете уништењу живота на Земљи.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Италија - 45 % обале избетонирано

Шпанија - нарочит проблем представља исушивање тла

Земље источне Европе - на њиховим територијама изражена је ерозија тла

Пољска - 35 % земљишта је претерано кисело

Литванија - у 40 % земљиште забележена је висока концентрација тешких метала

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

Може се јавити у више облика као последица интензивирања различитих људских активности и то:

- **физичка** - погоршање структуре земљишта, образовање чврсте коре на површини, компакција, ерозија, смањење садржаја ваздуха,
- **хемијска** - ацидификација, салинизација, загађење, испирање корисних компоненти, нарушавање баланса хранљивих материја,
- **биолошка** - смањење биодиверзитета, смањење садржаја органског угљеника

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

Главне опасности:

- ✓ ерозија
- ✓ ацидификација
- ✓ салинизација
- ✓ загађење
- ✓ смањење садржаја органске материје
- ✓ компакција (збијање)
- ✓ клизишта
- ✓ прекривање (урбанизација)
- ✓ губитак биодиверзитета

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Ерозија

Испирање и одношење најситнијих и најплоднијих честица из растресите подлоге. Некада је ерозија била природан процес у коме је количина однешеног земљишта била једнака количини новоствореног земљишта те је служила за подмлађивање земљишта. У последње време процес ерозије је убрзан због интензивне сече шума, уништавања вегетације, неконтролисане испаше и неадекватне обраде земљишта.

Данас у свету ерозија је најраспрострањенији и најтежи облик деградације земљишта.

Ерозијом се годишње практично губи 25000 хектара обрадивих површина само на тлу Србије, док се у свету сматра да ерозија годишње поједе више од 50 милиона хектара.



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Ацидификација

Због прекомерне употребе азотних ђубрива у пољопривреди, исушивања земљишта и аерозагађења овај природни процес у последње време је убрзан. Временом ацидификација доводи до смањења плодности земљишта и промене његовог пуферског капацитета.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Салинизација

Огледа се у заслањивању тла.

- **Примарно** - повећање акумулације соли у тлу услед наводњавања водом која садржи растворене соли и друге хемијске материје и
- **Секундарно** - врше га подземне воде које преносе соли са једне површи на другу

Високе концентрације соли у земљишту утичу неповољно на развој биљака.



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Смањење садржаја органске материје

Јавља се услед:

- интензивне пољопривредне производње,
- повећања обрадивих површина,
- паљењем заосталог рода и др.

Садржај органске материје утиче на структуру земљишта, агрегацију, степен инфилтрације и задржавања влаге, сорпцију јона, смањење ерозије итд.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Компакција (Збијање)

Најчешће се јавља због погрешне употребе различитих пољопривредних машина у току припреме земљишта за гајење биљака.

Земљиште губи порозност, смањује се количина воде и ваздуха у њему, угрожава биодиверзитет, а самим тим и квалитет земљишта.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Клизишта

Стеновита или растресита стенска маса одвојена од подлоге која под утицајем гравитације клизи низ падину.



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

➤ Десертација

Она представља последицу интеракције непредвидљивих климатских варијација и неодговарајућег коришћења земљишта, те долази до нестанка или оштећења биолошког потенцијала земљишта које се временом због иреверзибилности процеса претвара у пустињско земљиште.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Деградација земљишта

Последњих година као веома опасан непријатељ земљишта појавиле су се такозване **киселе кише**.

Сматра се да је последњих година натопљено преко 10 милиона хектара у Европи и Северној Америци. На овим површинама значајно су умањени пољопривредни приноси, дошло је до катастрофалног сушења шума и озбиљне угрожености живог света у језерима.

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕСТРУКЦИЈА ЗЕМЉИШТА



Деструкција земљишта

Најчешће настаје као последица експлоатације минералних и енергетских извора и представља тежи облик оштећења земљишта.

Тотално искључење земљишта из функције

Када је земљиште уништено и физички, те га је тешко или скоро немогуће поново употребити, долази до најтежег облика његовог уништавања. Искључење може бити:

- **привремено** (депоније, клизишта, игралишта, ски стазе) или
- **трајно** (изградња свих врста објеката и инфраструктуре).

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Остали загађивачи земљишта

За разлику од осталих медијума животне средине земљиште је статично и има велики капацитет да прихвати велике количине загађујућих материја које се акумулирају дуги низ година тако да су ефекти загађења дуго скривени и потребан је неки окидач да би загађујуће материје из земљишта прешле у друге медијуме животне средине.

Највећи извори загађења земљишта су данас индустрија, домаћинства и пољопривредна производња.



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Остали загађивачи земљишта

➤ Тешки метали

Тешки метали се природно налазе у земљишту али су у последње време њихове концентрације нагло порасле због различитих људских активности. У земљишту метали су обично везани за минералне честице одакле се отпуштају под одређеним условима (на пр. код ацидификације земљишта). Могу да се укључе у ланац исхране и да делују токсично.

Pb →

← Pb

← Cd

← Zn



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Остали загађивачи земљишта

➤ Пестициди

Због интензивне употребе у пољопривреди земљиште је значајно загађено пестицидима. Пестициди су врло отпорни и дуго остају у земљишту. Њихово присуство у земљишту негативно утиче на флору и фауну земљишта, смањује плодност и доводи до загађења подземних вода

ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА

Остали загађивачи земљишта

➤ Нитрати и фосфати

Азот и фосфор су основни елементи неопходни за раст биљака али њихова прекомерна употреба у пољопривреди доводи до загађивања земљишта.

Њихова висока концентрација у земљишту доводи до загађења подземних и површинских вода.



ЗАГАЂЕЊЕ И ДЕГРАДАЦИЈА ЗЕМЉИШТА


Остали загађивачи земљишта

➤ Радиоактивна контаминација

Извори радиоактивних материја су различите нуклеарне пробе, радиоактиван отпад или употреба радиоактивног оружја. Како највећи део извора контаминације долази са површине многи вештачки радионуклеиди се концентришу у површинским слојевима земљишта и улазе у ланац исхране.



ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

- 
- ✓ **Природно** - рудна лежишта, минерализација и стене специфичних састава (загађење тешким металима) и
 - ✓ **Антропогено** - киселе кише, индустријски погони, рударске активности, саобраћај, “дивље” депоније, иригациони системи, пољопривреда (загађење тешким металима, осталим хемијским елементима и органским једињењима).

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

A hand is shown holding a small globe of the Earth. The globe features a modern city skyline with several skyscrapers, a winding asphalt road, and green grassy areas. The background is a bright blue sky with white clouds, a hot air balloon, and an airplane flying across the sky.

Антропогени извори

Концентрисани извори: насеља, индустријски и енергетски објекти, рудници, фарме за масовни узгој стоке, депоније и сл.

Расути извори: атмосферске падавине, примена хемијских средстава у пољопривреди, саобраћај, неуређене депоније и сл.

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

Порекло загађујућих материја

- из атмосфере (падавине или седиментација)
- емисија из индустријских процеса, сагоревањем фосилних горива, сагоревање различитог органског материјала
- из отпадних вода
- индустријских, пољопривредних и комуналних отпадних вода
- чврсте и течне загађујуће материје
- емисија из пољопривреде (азот, фосфор, пестициди),
- нафта и њени деривати,
- индустријски и комунални чврсти отпад.



ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА




ЧВРСТИ ОТПАД

Отпад који настаје активношћу људи или животиња, који је у чврстом агрегатном стању и који се одбацује као некористан или непожељан.

Проблем чврстог отпада постаје из године у годину све тежи:

- повећање годишње количине отпада
- све мање расположивог простора за депоније
- “Не у мом дворишту” (“Not In My Back Yard” - NIMBY синдром)

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА



ИЗВОРИ ЧВРСТОГ ОТПАДА

Количина по становнику и структура отпада разликује се од земље до земље.

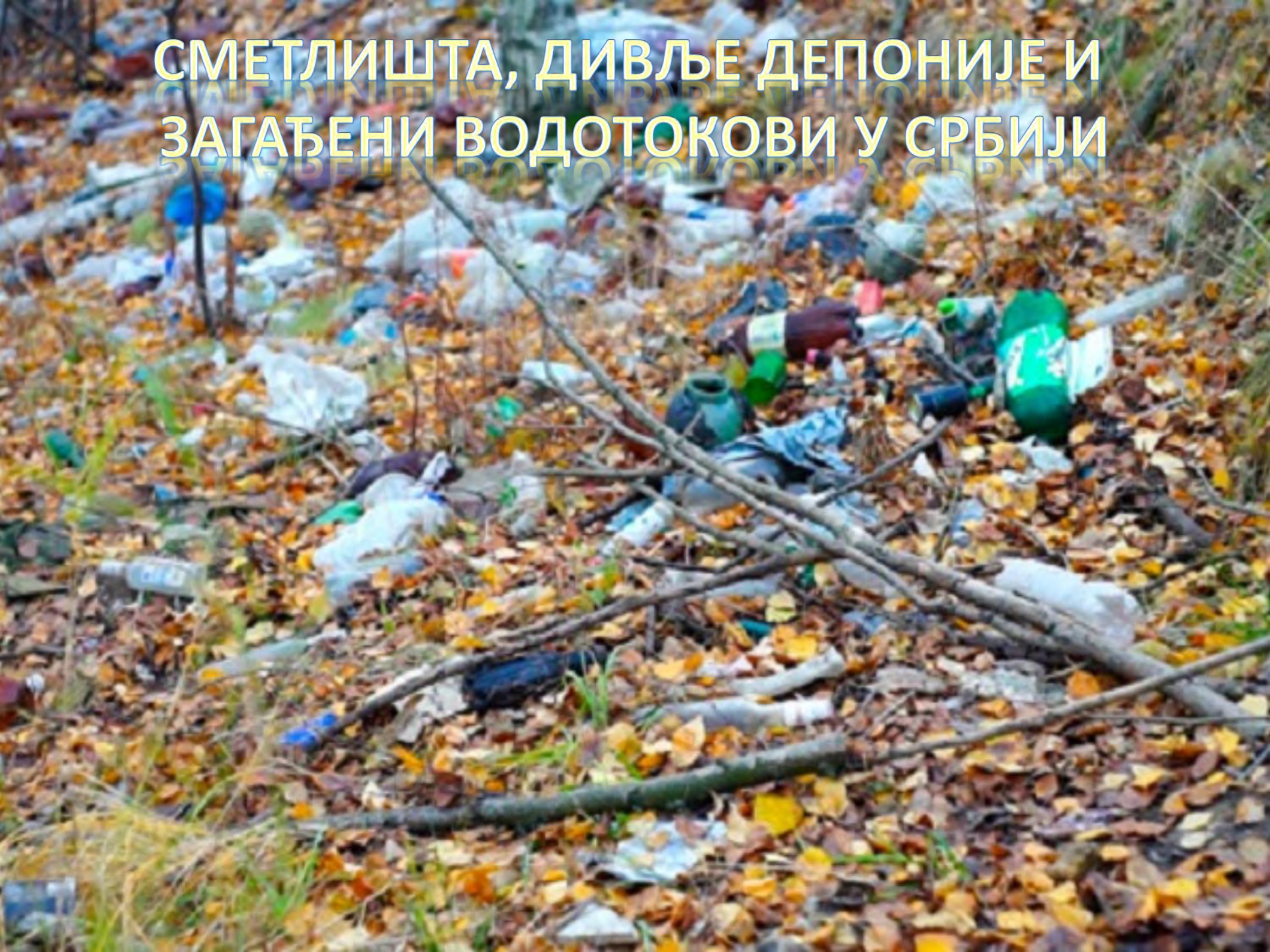
Највећи извори (подаци за САД):

- комунални отпад (2 kg/dn по становнику)
- индустрија (4 kg/dn по становнику)
- рударство и пољопривреда (80 kg/dn по становнику)

СМЕТЛИШТА, ДИВЉЕ ДЕПОНИЈЕ И ЗАГАЂЕНИ ВОДОТОКОВИ У СРБИЈИ



СМЕТЛИШТА, ДИВЉЕ ДЕПОНИЈЕ И ЗАГАЂЕНИ ВОДОТОКОВИ У СРБИЈИ



СМЕТЛИШТА, ДИВЉЕ ДЕПОНИЈЕ И ЗАГАЂЕНИ ВОДОТОКОВИ У СРБИЈИ



ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

КОМУНАЛНИ ОТПАД

Количина и даље расте!

Састав комуналног отпада (%)		
	САД	Србија
Папирни отпаци	32	9
Баштенски отпад	19	25
Пластичне масе	10	7
Метални материјали	8	2
Остаци хране	8	36
Стакло	7	4
Остало	16	17

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

ИНДУСТРИЈСКИ ОТПАД

- Укључује материјале које више нису од веће вредности у производњи.
- Доста рециклаже обавља се унутар границе постројења.
- Само у САД око 270 милиона тона годишње, без опасних материја
- Структура отпада се не разликује битно од комуналног
- Мање података и слабија контрола овог отпада

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

ОТПАД РУДАРСТВА И ПОЉОПРИВРЕДЕ

Вађење и обрада руда резултују великим количинама чврстог отпада.

До скоро је контрола овог отпада била минимална, као и обавезе везане за рекултивацију земљишта.

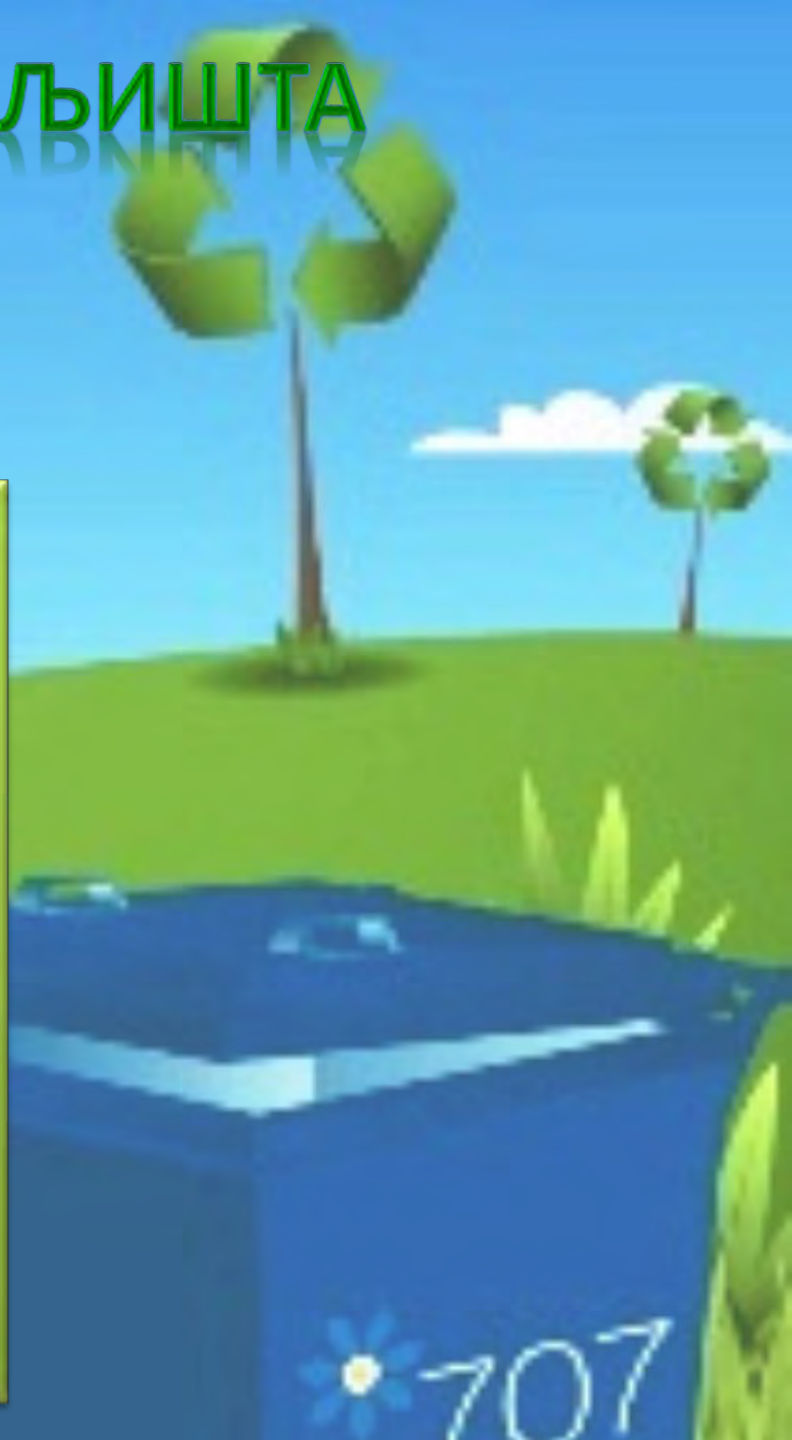
Отпад пољопривреде је такође знатан и тек се одавно разматра у гушће насељеним подручјима (Холандија).

ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА

УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

3R И 5R ПРАВИЛА

- Смањити количину отпада који настаје (**Reduce**)
- Поново употребити створени отпад (**Reuse**)
- Рециклирати настали отпад (**Recycle**)
- Искористити за добијање енергије или корисних производа (**Recover**)
- Правилно руковање заосталим отпадом (**Residual management**)



ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

Приликом разматрања начина загађења земљишта, треба имати у виду да се многе загађујуће материје налазе у процесу непрекидног кружења кроз разне компоненте животне средине, као што су ваздух, вода, земљиште и жива бића.

Неопходно је добро познавање ових процеса и благовремено уклањање ових загађујућих материја из даљег процеса кружења.

Поред превентивних мера, односно поступака спречавања продора загађујућих материја у околну животну средину и земљиште, низ мера мора да буде усмерен на уклањање депонованих материја у земљишту, посебно оних токсичних.

Да би се земљиште могло на прави начин да заштити, морају се добро познавати извори, врсте и количине загађујућих материја, као и њихово штетно дејство.

ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

ОБРАДА ИНДУСТРИЈСКОГ ОТПАДА

У процесу индустријске производње настају знатне количине отпадних материја.

Количине и врста отпадних материја, насталих током индустријске производње, зависе од индустријске гране, врсте сировина и примењене технологије.

Знатне количине отпада настају и при коришћењу енергетских сировина, посебно приликом коришћења фосилних горива (угља, нафте, земног гаса).

Начин депоновања индустријског отпада зависи од врсте и природе отпада, од хемијског састава, агрегатног стања, могућности разградње, количине итд.



ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

ОБРАДА ИНДУСТРИЈСКОГ ОТПАДА

У извесним случајевима отпаци из индустрије се једноставно депонују, у другим се поново користе поступком рециклаже, а некада се уништавају (спаљивањем и сл.).

Индустријски отпаци се могу поделити у две главне групе:

- течни и
- чврсти отпаци.

Течни отпаци садрже високе концентрације отпадних материја, муљ, као и знатне количине воде.

Чврсти индустријски отпаци садрже велике количине неметала, минералне соли, шљаку итд. те се другачије депонују него течни отпад.

ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

ОБРАДА ИНДУСТРИЈСКОГ ОТПАДА

Течни индустријски отпад се депонује на различите начине.

Један од начина представља његово изливање у дубоке бушотине у земљи или паковањем у бурад и одлагањем у море.

Индустријски отпад се, према хемијској природи, може поделити на:

- неоргански и
- органски.

У зависности од хемијске природе отпада, примењују се и одговарајући поступци, посебно када је реч о течном индустријском отпаду.

Чврсте материје добијене приликом обраде индустријског талога и течног отпада, обично се депонују на одређеним местима на површини земље.

ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

REDUCIRAJ

ОБРАДА И ДЕПОНОВАЊЕ КОМУНАЛНОГ ОТПАДА

Велики проблем представља безбедно депоновање и обрада чврстих отпадака из градова.

Основни поступци који се данас примењују за уклањање и прераду урбаног отпада су:

- **контролисано санитарно депоновање**,
- **компостирање** - поступак рециклирања и обраде органских отпадака ради добијања ђубрива,
- **спаљивање или инсенерација**, врши се у посебним уређајима,
- **ферментација** - поступак разградње органске материје на минералне и неагресивне састојке,
- **рециклирање** - поступак издвајања одређених сировина и њиховог поновног враћања у производњу,

RAZMISLI

RECIKLIRAJ

ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

ОБРАДА И ДЕПОНОВАЊЕ КОМУНАЛНОГ ОТПАДА

Рециклирање и примарно раздвајање отпада за рециклажу: папир, метал, стакло, пластика и остали отпад смањује потрошњу ресурса за процес производње.

Депоније у већини градова су отворени простори тј. сметлишта, која практично представљају изворе заразе, пожара, прашине и других врста загађивања.

Да би се смањиле или избегле ове опасности користе се санитарне депоније у којима се депоновани отпад прекрива слојем земље и депонија плански рекултивише, односно озелењава.



ЗАШТИТА ЗЕМЉИШТА ОД ЗАГАЂЕЊА

ОБРАДА И ДЕПОНОВАЊЕ КОМУНАЛНОГ ОТПАДА

Један од примитивних начина смањивања количине комуналног отпада, јесте његово спаљивање. Иако се на овај начин смањује количина чврстог отпада, спаљивањем настају и велике количине отпадних гасова, пепела и других, често веома токсичних загађујућих материја.

Међутим, применом нових интегрисаних прописа о заштити животне средине, спаљивање отпада и појава дивљих депонија се најстрожије кажњава.

Најбољи и најрационалнији начин обраде комуналног и другог отпада, представља поступак добијања енергије.

Овим поступком се издвајају сировине и добија енергија која се користи у топланама или електранама и служи за потребе града.



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

Анализа земљишта обухвата одређивање хемијских, физичких и микробиолошких параметара:

- **хемијски параметри** - активна и супституциона киселост, садржај нутријената (азот и фосфор), садржај хумуса, концентрација метала, концентрација специфичних органских материја и др.
- **физички параметри** - садржај влаге, густина, специфична маса, запреминска маса, коефицијент филтрације водопропустљивост, гранулометријски састав и др.
- **микробиолошки параметри** - бројност микроорганизама, укупна микрофлора, актиномицете, гљивице, амонификатори и др.

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Посебну пажњу треба посветити узимању узорака, јер грешке које се учине приликом узимања узорака земљишта могу утицати на вредности добијених резултата.

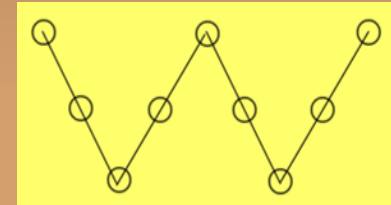
У свету постоје различити критеријуми за узорковање земљишта, док у нашој земљи нису прецизно дефинисани. Критеријуми за узорковање земљишта дефинишу површину на којој се узимају узорци, дубину, број узорака, број узорака у непо ремећеном стању и др.

При узорковању земљишта могу се користити различите методе, односно распоред места са којих се узимају појединачни узорци могу се одредити на различите начине.

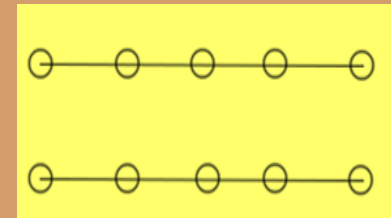
АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

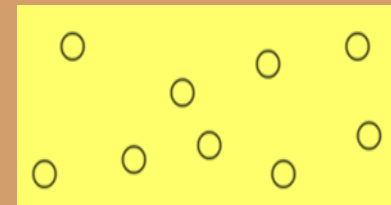
Несистематски начин узорковања (неправилно узорковање) - узима се одређени број узорака, а затим се узорци могу спајати и анализирати.



Систематски начин узорковања (правилно узорковање) - тачке узимања узорака имају тачно одређено међусобно растојање. Ова метода се може користити за утврђивање контаминације земљишта, али и за процену његове полодности.



Случајно узорковање - у случају да се претпоставља неправилно појављивање зона контаминације може се применити овај систем. Тачке унутар узорковања се бирају на основу бројева датих у одређеним статистичким табелама или се могу генерисати помоћу софтвера.



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ПРИБОР ЗА УЗИМАЊЕ УЗОРАКА И УЗОРКОВАЊЕ



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ИСПИТИВАЊЕ ЗЕМЉИШТА У ЛАБОРАТОРИЈИ

Поступак којим се земљиште припрема за анализу обухвата следеће операције:

- **сушење узорака** - узорци донети са терена се стављају на већи комад тврђег папира или картон и руком поравнају до дебљине од 1 до 2 cm,
- **издвајање средње пробе** - део узорка масе око 500 g који представља средњу вредност узетог земљишног узорка на терену,
- **ситњење узорака** - аван са тучком или у специјалним млиновима,
- **просејавање узорака** - узорак се просејава у мањим порцијама кроз сито отвора пречника 1 до 2 mm и
- **чување узорака.**



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

КИСЕЛОСТ ЗЕМЉИШТА

Хемијска реакција земљишног раствора се сматра једном од најважнијих хемијских и физиолошких карактеристика течне фазе земљишта.

Хемијска реакција земљишта је предодређена хемијским својствима чврсте и течне фазе и сезонски је веома варијабилна. Од хемијске реакције зависе правац и интензитет распадања минерала у земљишту, интензитет микробиолошких процеса и исхрана биљака. Хемијска реакција код карбонатних земљишта је у корелацији са садржајем карбоната у земљишту.

Хемијска реакција се изражава рН вредношћу, која представља негативана логаритам концентрације H^+ -јона. Према хемијској реакцији земљишта су подељена на кисела, неутрална и алкална.

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

КИСЕЛОСТ ЗЕМЉИШТА

Процес који доводи до повећања концентрације H -јона у течной и чрстој фази земљишта назива се **ацидификација** или **закишељавање земљишта**.

У земљишту се разликују две врсте киселости:

- **активна киселост** - киселост земљишног раствора (течне фазе земљишта), а изазивају је слободни H - јони у земљишном раствору (течна фаза земљишта),
- **потенцијална киселост** - киселост земљишног адсорптивног комплекса (чврсте фазе земљишта), а проузрокују је H -јони адсорбовани на површини колоидних честица.

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ПОТЕНЦИЈАЛНА КИСЕЛОСТ ЗЕМЉИШТА

Сви адсорбовани водоникови јони на површини колоидних честица нису везани истом јачином, једни од њих прелазе у земљишни раствор лакше, а други теже. Отуда се разликују две врсте **потенцијалне киселости земљишта**:

- **супституциона**, коју представљају H - јони који су везани слабијим силама супротног наелектрисања за колоидну честицу, налазе се у дифузном слоју колоидне мицеле и одређују се дејством неутралне соли на земљиште.
- **хидролитичка**, коју представљају H - јони који су везани јачим силама супротног наелектрисања за колоидну честицу, налазе се у адсорпционом слоју колоидне мицеле и одређују се дејством хидролитички базне соли на земљиште.

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ОДРЕЂИВАЊЕ АКТИВНЕ И СУПСТИТУЦИОНЕ КИСЕЛОСТИ ЗЕМЉИШТА

Активна киселост се одређује у суспензији земљишта са дестилованом водом и означава се као „pH у H₂O“.

Супституциона киселост се одређује у суспензији земљишта са 1 mol/dm³ раствором KCl и означава се као „pH у KCl“, или физиолошки активна киселост.

На основу утврђених pH-вредности у суспензији земљишта са H₂O и у суспензији земљишта са KCl земљишта су **класификована према хемијској реакцији.**

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

КЛАСИФИКАЦИЈА ЗЕМЉИШТА ПРЕМА ХЕМИЈСКОЈ РЕАКЦИЈИ

Табела 1 Америчка класификација земљишта према хемијској реакцији (вредностима рН)

Ознака хемијске реакције земљишта	Вредности рН у суспензији земљишта са H_2O
екстремно кисела	< 4,5
веома кисела	4,5 - 5,0
јако кисела	5,1 - 5,5
средње(умерено) кисела	5,6 - 6,0
слабо кисела	6,1 - 6,5
неутрална	6,6 - 7,3
слабо алкална	7,4 - 7,8
средње (умерено) алкална	7,9 - 8,4
јако алкална	8,5 - 9,0
веома алкална	> 9,1

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

КЛАСИФИКАЦИЈА ЗЕМЉИШТА ПРЕМА ХЕМИЈСКОЈ РЕАКЦИЈИ

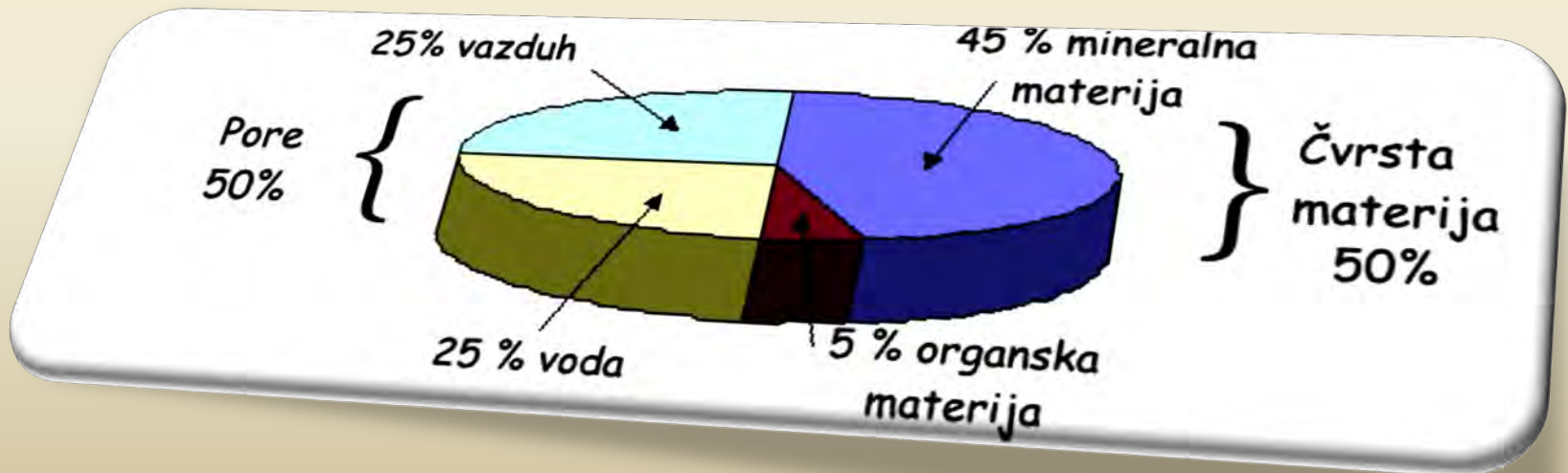
Табела 2 Класификација земљишта према хемијској реакцији (по Thun-у)

Ознака хемијске реакције земљишта	Вредности рН у суспензији земљишта са КСl
јачо кисела	< 4,5
кисела	4,51 - 5,5
слабо кисела	5,51 - 6,5
неутрална	6,51 - 7,2
алкална	> 7,20

АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ОДРЕЂИВАЊЕ СПЕЦИФИЧНЕ МАСЕ ЗЕМЉИШТА

Специфична маса земљишта, (G_s) је однос између јединичне масе чврстих честица и јединичне масе воде. Овај коефицијент проказује колико је пута честица тла тежа од честице воде. Најпогодније земљише за раст и развој биљака било би оно код ког је однос чврсте материје и пора 50:50 %.



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ОДРЕЂИВАЊЕ СПЕЦИФИЧНЕ МАСЕ ЗЕМЉИШТА

У земљишту, вода и ваздух се налазе у порама. Ако бисмо овако идеално земљиште исушили и компресовали га тако да у порама више не буде ваздуха, оно што би остало је само чврста материја.



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

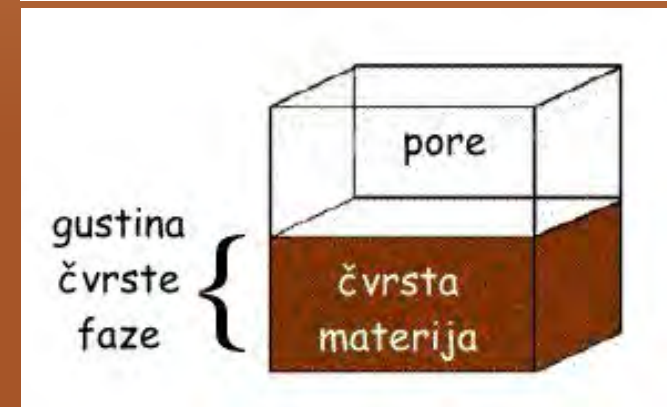
ОДРЕЂИВАЊЕ СПЕЦИФИЧНЕ МАСЕ ЗЕМЉИШТА

Постоје два начина изражавања и израчунавања специфичне маса земљишта:

- волумна густина и
- густина чврсте фазе

Волумна густина земљишта представља специфичну масу земљишта у природном склопу са порама испуњеним водом и ваздухом.

Густина чврсте фазе односи се на специфичну масу земљишта без пора.



АНАЛИЗА ЗЕМЉИШТА

ОДРЕЂИВАЊЕ ХИГРОСКОПСКЕ ВЛАГЕ У ЗЕМЉИШТУ

Хигроскопска влага је она количина влаге у облику водене паре која је апсорбована на површини земљишних честица које се налазе у ваздушно сувом стању.

Разлика у маси узорка пре и после сушења представља губитак хигроскопске влаге. Удео хигроскопске влаге израчунава се на основу следеће формуле:

$$W_{hig} (\%) = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_p)} \cdot 100$$

m_p – маса празне посуде са поклопцем, (g)

m_1 – маса посуде са узорком пре сушења, (g)

m_2 – маса посуде са узорком након сушења, (g)

ХВАЛА НА ПАЖЊИ



...ПИТАЊА?

