

Површинске воде

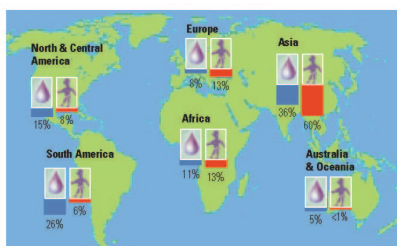
Ријека
Црнојевића



Увод

- Вода је темељ живота и основни састојак сваког живог бића
- Потребе за водом на нашој планети расту, а њена количина се не мења
- До 2025. године 2/3 човечанства осетиће озбиљан недостатак воде
- Више од пет милиона људи годишње умире од болести узрокованих загађеном водом (хидричне инфекције)

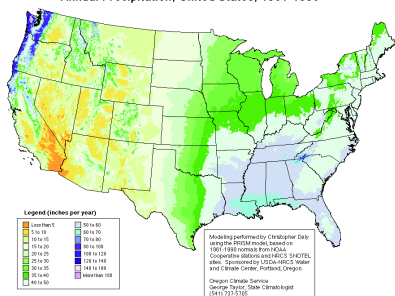
Доступност воде



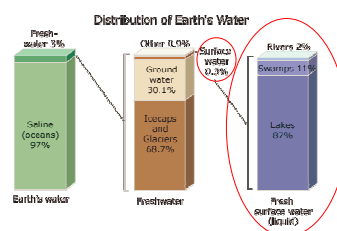
- Пре десетак година организација УН прогласила је 22.март за Светски дан вода, са намером да истакне њену важност
- Ближимо се времену када ће потреба за водом премашити залихе
- 21. век је век вода
- Основне карактеристике: количина, квалитет (и амбијентална вредност)
- Основни проблеми: превише воде, премало воде, квалитет не одговара

Премало/превише воде

Annual Precipitation, United States, 1961-1990



Количина



Праћење квалитета воде

- Врши се ради:
 - праћења загађености воде
 - испитивања способности самопречишћавања токова
 - могућности коришћења за водоснабдевање, наводњавање и рекреацију

Класе воде

- I класа – вода за пиће, прехранбена индустрија
- II класа – купање, рекреација, спортови на води, водоснабдевање и прехранбена индустрија (уз додатну обраду)
- III класа – наводњавање и индустрија (осим прехранбене)
- IV класа – могу се употребљавати само после посебне обраде

Врсте загађења

- Механичка (фрижидери, флаше...)
- Хемијска (метали, нитрати, фосфати...)
- Органска – разноразни микроорганизми
- Остала (нпр. температура...)

Загађење

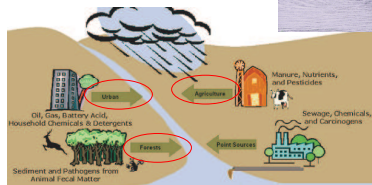


Извори загађења

- Тачкасти - 1
- Континуални - 2



1



2

Тачкасти извори

- Канализациони и индустријски испусти



Река Раља

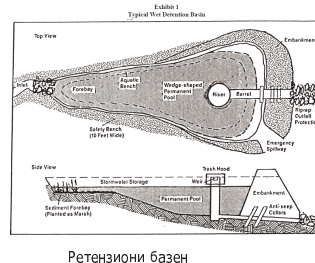
- Пример: Фрувита – напада реку Раљу, Коњску и акумулацију Тургајевац:

- При редовном раду настају:
 - Санитарно – фекалне отпадне воде
 - Потенцијално зауљене атмосферске воде
 - Технолошке отпадне воде

Извори загађења

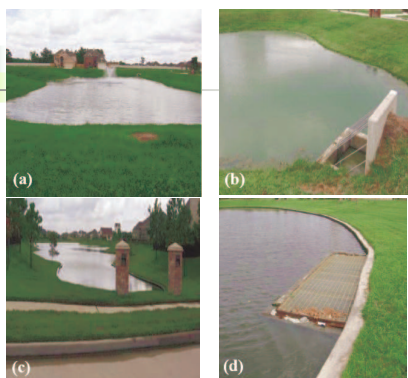
- **Континуални** — површинским и подповршинским дотицајем стижу у водоток.
 - Ђубрива, пестициди
 - Фарбе, уља, антифризи
 - Непланиране депоније
 - Неисправни септички ситеми
 - Стока
 - Људи

Коментар



Ретенциони базен

- Тачкасте испусте је једноставније контролисати него континуалне.
- Идеја смањења загађења од континуалних извора се састоји у задржавању воде у тзв. ретенцијама у којима органско загађење може да се разгради а неорганско да се исталожи!
- Поред тога, ретензије смањују интензитет навалe загађења на водоток, и допуштају водотоку да сопственим механизмом изађе на крај са приспелим загађењем.



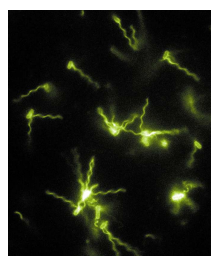
Микроорганизми

- Бактерије, вируси, протозое, алге, црви...
- Посебно интересантне фекалне патогене бактерије
- Могу узроковати болести попут тифуса, хепатитиса А, дизентерије...
- Довољне су и мале количине
- Тешко (дуготрајно и скупо) је открити њих директно
- Уместо директно – преко индикатора

Индикатори

- Њихово присуство се лако и брзо одређује
- Прате микроорганизме чији се број/присуство жели одредити – у супротном се не јављају
- Не смеју бити патогени
- Одлични индикатори фекалног загађења – колиформне бактерије

Escherichia coli



Реке

- Утицај загађења зависи подједнако од природе загађивача као и од карактеристика саме реке (водотока).
- Битне карактеристике водотока:
 - Запремина воде
 - Брзина којом протиче
 - Дубина
 - Подлога тла
 - Врсте околне вегетације

Велике реке могу да поднесу веће количине загађивача



Дунав



Топчидерска река

Загађивачи

- Велики утицај на целокупно стање водотока имају токсични загађивачи, али и материје (органске и неорганске) које троше кисеоник из воде.
- Ту спадају и хранљиве материје које су битне за живот у језеру, нутријенти, које се прате преко одређених индикатора (азот, фосфор...).

Растворени кисеоник

- Количина раствореног кисеоника је пресудна за опстанак живог света у води
- Са смањењем количине кисеоника у води – живи свет се мења – трули и квари се мирис и укус воде. (и хемијски квалитет)
- Кисеоник се надокнађује разменом са атмосфером и процесом фотосинтезе (алге), али и троши на дисање

Количина раствореног кисеоника у води низводно од испуста органске материје

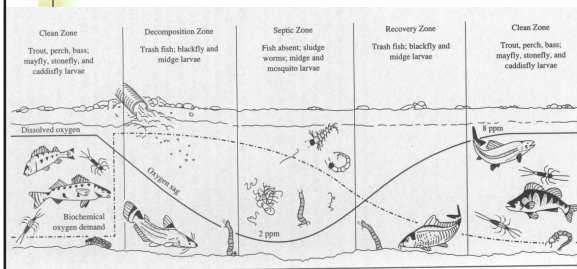


FIGURE 4-8
Oxygen sag downstream of an organic source. Source: U.S. EPA.

Мера раствореног кисеоника

- Биохемијска потрошња кисеоника BPK_5
 - Хемијска процедура одређивања брзине којом организми троше кисеоник из воде за неко одређено време (у мраку)
- Хемијска потрошња кисеоника
 - Процес базиран на чињеници да се органске материје могу у потпуности оксидовати до угљен диоксида коришћењем јаке киселине као оксиданта.
- Мери се у mg/L

Ефекат нутријената на квалитет вода у рекама

- Нутријенти су материје које су потребне биљкама за раст (азот, фосфор, угљеник...)
- У случају преоптерећења водотока – долази до бујања појединих врста – које може угрозити опстанак других
 - Повећана мутноћа – смањење утицаја Сунца на дубље делове река

Азот

- У великим концентрацијама, $\text{NH}_3\text{-N}$ је отрован за рибе
- NH_3 , у малим концентрацијама, и NO_3^- служе као подлога за бујање појединих алги
- Претварање NH_4^+ у NO_3^- троши велику количину раствореног кисеоника

Фосфор

- Бујање алги – директна веза концентрације фосфора и хлорофила-а
- Када алге угину, оне постану потрошачи раствореног кисеоника, јер их бактерије разграђују
- Гранична концентрација 0.010-0.015mg/L

Језера

- Слично као и код река, на целокупно стање утичу загађивачи који троше растворени кисеоник и нутријенти
- Патогени организми су опасност у близини обала (плажа)
- Нека језера су на великом удару токсичних материја из индустрија

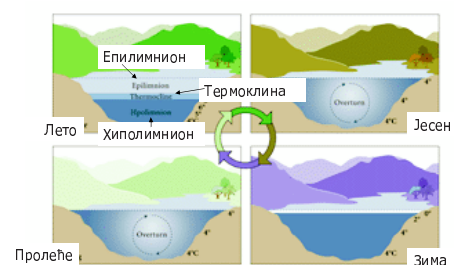


Језеро у Кини

Језера

- Најдоминантнији загађивач језера – ФОСФОР
- Да би се разумео утицај фосфора, треба разумети животни циклус језера

Стратификација и обртање



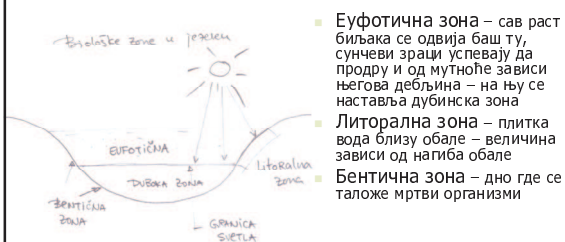
Стратификација

- Епилимнион – добро промешана, топла вода, богата кисеоником, вода мање густине
- Хиполимнион – хладна, густа вода, слаба активност, мала количина раствореног кисеоника
- Термоклина – граница ове две средине – нагла промена температуре на малој дубини

Стабилност термичке стратификације

- Када је у потпуности развијена, лети, веома је стабилна
- На јесен се хлади епилимнион, вода постаје све гушћа и када постане тежа од воде у хиполимниону креће да понире
- Вода из дубине иде ка површини, тамо се хлади, и опет пада... Тако се меша цело језеро
- Овај процес траје све док се цело језеро не охлади до 4°C – тада је најгушћа
- На пролеће почиње нови циклус стратификације

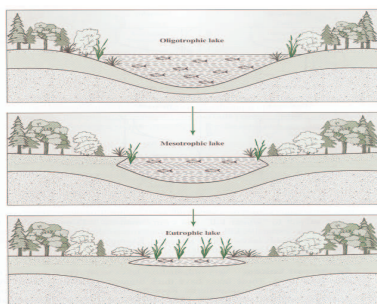
Биолошке зоне језера



Продуктивност језера

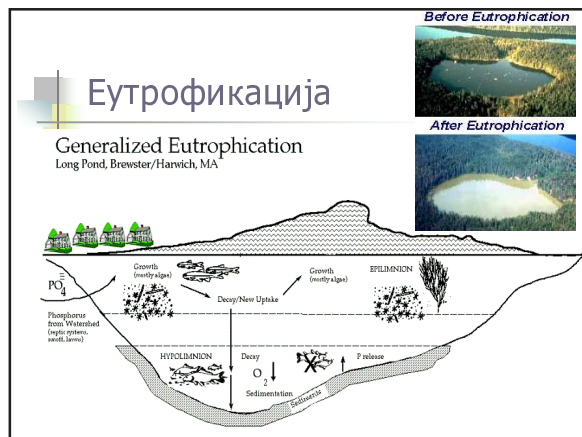
- Олиготрофна језера – мала производња органске материје, бистра вода, еуфотична зона се простира до хиполимниона
- Еутрофна језера – велика количина алги, мутна вода, еуфотична зона само при површини језера
- Мезотрофна – између олиготрофних и еутрофних
- Дистрофна – веома стара, плитка језера, на путу да постану барје – језеро Палић

Продуктивност језера



Еутрофна језера





- ## Еутрофикација
- Природни процес старења језера
 - Постаје плиће
 - Са већом продукцијом органске материје
 - Еутрофикација може бити поспешена човековом активношћу
 - Олиготрофна постају мезотрофна, па еутрофна и на крају дистрофна

- ## Лимитирајући нутријент
- Liebig – ов закон – примењен на алге
 - Раст је ограничен оним нутријентом ког има најмање
 - Фосфор је најлакше контролисати
 - Ако се смањи доток фосфора, постојећа количина ће се брзо елиминисати из језера
 - Постоји могућност уклањања седимената богатих фосфором из еутрофних језера

- ## Воде богате фосфором
- Комуналне и индустријске
 - Вода у околини септичких јама у случају цурења
 - Кишна вода која прелази преко пољопривредних површина (ђубрива)

- ## Резиме
- Површинске воде – драгоцен извор воде
 - Квалитет воде подједнако важан као и количина
 - Путеви загађења – нападају тачкасто и целом обалом (или дном)
 - Реке – органски загађивачи и нутријенти мењају целокупну биозаједницу
 - Језера – проблем немешања воде, фосфор