

Основе еколошког инжењерства Увод

Учествују:

- ♦ Проф. др **Марко Иветић**, дипл.грађ.инж.
- ♦ Асист.Мр Бранислава Јовановић, дипл.грађ.инж.
- ♦ Асист. Мр Владана Рајаковић, дипл.инж.техн.
- ♦ Душан Костић, дипл.грађ.инж.
- ♦ Ања Ранђеловић, дипл.грађ.инж.
- ♦ Небојша Стојанчић, дипл.грађ.инж.
- ♦ Др Ненад Јаћимовић, дипл.грађ.инж.

Похађање предавања и вежбања и полагање испита

- ♦ **Предавања:** 14 тема/целина
- ♦ Вежбања: прате предавања
- ♦ Вежбања: 3 колоквијума и 1 поправни
- ♦ Услов за полагање испита:
укупно 50% од 100 %, могућих на
колоквијумима
- ♦ За освојених 65% (и више), ослобађање
од завршног испита (З.И.)
- ♦ **Поправни колоквијум да се обезбеди
услов за излазак на испит - (нема)
ослобађања од З.И.**

Полагање испита

- ♦ **Колоквијуми (3):** $3 \cdot 20 = 60$ поена
- ♦ Завршни испит: 30 поена
- ♦ Предавања (уредно похађање): 5 поена
- ♦ Колоквијуми
- ♦ Завршни испит
- ♦ **Завршна оцена:** $0.65 \cdot (\text{Оцена-кол}) + 0.35 \cdot (\text{Оцена-ЗИ})$ (+0.05*ПП, ако треба)
- ♦ Код ослобађања завршног испита:
 $0.95 \cdot (\text{Оцена-кол}) + 0.05 \cdot \text{ПП}$

Садржај курса (1/4)

- ♦ **Увод:** Грађевински инжењери - улога у обезбеђењу услова за живот људи (становање, транспорт, вода, храна итд.) и утицај на околину.
- ♦ Основни принципи еколошког инжењерства, RRR (reduce, reuse and recycle), одрживи развој и одрживо пројектовање.
- ♦ Глобални еколошки проблеми
- ♦ Глобални и локални биланси масе (материје/материјала) и енергије.

Садржај курса (2/4)

- ♦ Минерали, метали, фосилна горива, CO_2 , вода за пиће, обрадиво земљиште, трендови промене одређених показатеља стања животне средине.
- ♦ Енергија, обновљиви и необновљиви извори; енергетска ефикасност
- ♦ Основни принципи кружења воде у природи и утицај човекових активности на хидролошки циклус,
- ♦ **Интегрално управљање** водама на нивоу града.

Садржај курса (3/4)

- Водоснабдевање. Управљање потрошњом (потражњом), Губици воде у водоводној мрежи и необрауната потрошња. Рециклажа воде на нивоу потрошача, града и у индустрији.
- Одрживи системи канализације употребљених и кишних вода: source control vs end-of-pipe control. Мали системи за канализацију отпадних вода.
- Заштита подземних вода. Одређивање заштитних зона изворишта.
- Заштита површинских вода. Утицај канализационих испуста на квалитет површинских вода. Транспорни процеси у отвореним токовима, акумулацијама и језерима.

Садржај курса (4/4)

- Чврсти отпад. Врсте и карактеристике. Основе пројектовања санитарних депонија. Грађевински објекти на депонијама. Технички и економски аспекти рециклаже.
- Бука. Извори буке и утицај на здравље људи. Инжењерске мере за смањење буке.
- Загађење ваздуха. Основне загађујуће материје и извори загађења. Утицај на здравље људи. Моделирање транспорта загађења у атмосфери.
- Едукација у области заштите животне средине; Локални еколошки акциони планови. Улога НВО.
- Правна регулатива у области заштите животне средине.

Вежбања (1/3)

- Repeticio*: основни појмови динамике флуида: запремински протицај, масени протицај. Основне ј-не: једначина континуитета, Бернулијева ј-на.
- Ј-на биланса материје. Хидролошки циклус и расположивост резерви воде на Земљи.
- Repeticio*: изражавање концентрација. Квалитет вода: параметри квалитета воде, мерења
- 1. Колоквијум

Вежбања (2/3)

- Једноставни задаци билансирања материје (чврсти отпад, разблажење загађења у водотоку итд.), Примери у оквиру теме: Стандарди квалитета воде (воде за пиће, отпадне воде које се могу испустити у канализацију, карактеризација и класификација водотока у Србији, стандарди за реципијент и ефлуент)
- Стандарди квалитета воде (примери на нивоу биланса масе)
- Ефекти испуштања органског отпада у речне токове (биланс кисеоника)
- Биланс материје и енергије у природним екосистемима
- 2. Колоквијум

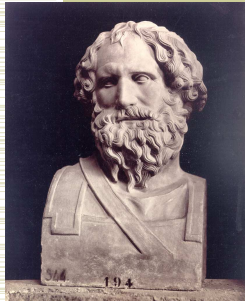
Вежбања (3/3)

- Комунални чврсти отпад: количине и састав. Сакупљање и рециклажа. Методе коначног одлагања. Санитарне депоније чврстог комуналног отпада.
- Квалитет ваздуха: главне загађивачи, извори загађења, стандарди квалитета ваздуха
- Контрола квалитета ваздуха
- 3. Колоквијум
- Поправни Колоквијум

Шта је (грађевинско)инжењерство?

- Davis & Cornwell (1998, Environmental Engineering, McGrawHill):
- Инжењерство је професија у којој се знање математике и природних наука, стечено учењем, искуством и праксом, промишљено примењује на економично коришћење природних материјала и сила на добробит човечанства.
- Подела на војне и цивилне (civil); ови други, које ми преводимо као грађевински, баве се обезбеђењем услова за живот људи (становљење, транспорт, вода, храна итд.) и утицај на околину.
- Природна и изграђена животна средина.
- Архимед је био инжењер (војни и цивилни).

Историја - Архимед (287-211 г.п.Х)

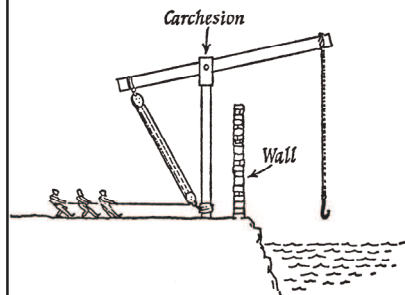


Из Сиракузе на Сицилији.

Филозоф, научник, математичар, и инжењер.
Архимедов закон, полуга, ратне машине, огледала, пужна пумпа (у канализацији и наводњавању)...

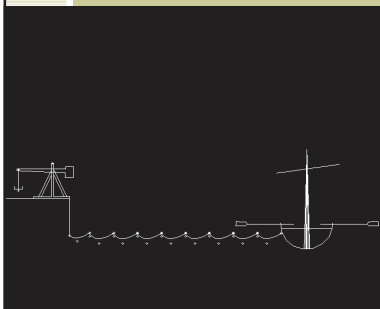
GIVE ME A PLACE TO STAND AND I WILL MOVE THE EARTH

Историја - Архимед (287-211 г.п.Х)



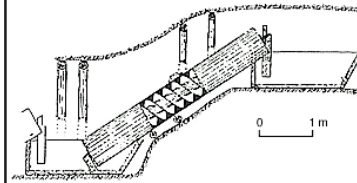
полуга,
ратне
машине =
дизалица у
пристаништу

Историја - Архимед (287-211 г.п.Х)



Архимедов
закон, полуга,
ратне
машине,
огледала...

Историја - Архимед (287-211 г.п.Х)



Архимедова
пужна пумпа,
користи се и
данас...

Историја - Архимед (287-211 г.п.Х)



Архиме
дова
пужна
пумпа,
користи
се и
данас...

Шта је (еколошко) инжењерство?

- ♦ Настало од грађевинског (хидротехничког).
- ♦ Бави се проблемима *environmental sanitation (ASCE)*, а посебно: обезбеђење чисте воде, одлагање и рециклажа отпадне воде и чврстог отпада, одводњавање градских и сеоских површина, контрола квалитета и заштита вода, ваздуха и земљишта, као и социјалним и еколошким утицајем тих решења. Инжењерски проблеми у области здравствене заштите, процена утицаја грађевинских објеката и нових технологија на животну средину.
- ♦ А није: грејање, вентилација и климатизација, пејзажна архитектура, архитектура, зидање кућа, мостова итд.

Колико је све ово озбиљно? (public opinion)



Колико све ово брине обичног човека?

Не претерано много.

Међутим, веома жустро реагује ако ће нешто пореметити његов мир (NIMBY - синдром)

Шта је циљ овог предмета?

- Да развије свест и одговорност за природну и изграђену животну средину и упозна студенте са улогом грађевинског инжењера у решавању постојећих проблема и спречавању појаве нових.
- Да вас наведе да се замислите после оваквог стрипа (и да читате стрипове),
- Да вам помогне да боље сагледате своју улогу (уствари, улоге, јер их има више) као грађевинског инжењера у овој области,
- Да вам помогне да схватите да реалне процене утицаја грађевинских објеката и пројеката на околину и ефикасности мера којима се ти утицаји контролишу, (најбоље) раде инжењери.
- Да бисте постали експерт у овој области, треба још много тога да се чита и учи. Зависи од вас.

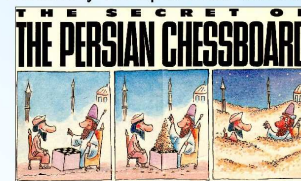
Неколико питања/проблема (шта може угрозити опстанак човека)

- Неконтролисани пораст броја становника на Земљи,
- Претерана потрошња необновљивих извора енергије (фосилна горива), ефекат стаклене баште,
- Прекомерно загађење вода, ваздуха и земљишта услед неодговарајућег одлагања фекалних, индустријских и кишних вода и чврстог отпада,
- Неконтролисана урбанизација на рачун смањења зеленог појаса, и без одговарајуће инфраструктуре,
- Оштећење озонског омотача,
- И још много тога.

(Неконтролисан) пораст становништва?

Корн

Invention of Chess and the Discovery of Exponential Growth



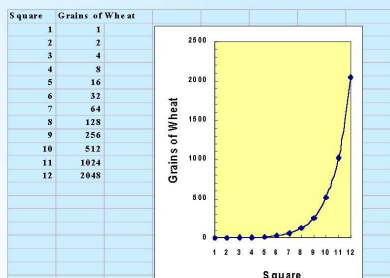
Chess (shamat) = "death to the King"

75 billion metric tons wheat \approx 150 years of world production

Each square has double the number of grains of wheat as square before

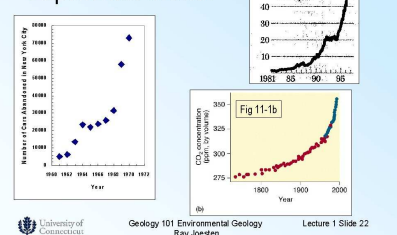
Square	Grains of Wheat
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512
11	1024
12	2048
32	2,147,483,648
64	18,446,744,073,709,551,615

Модел експоненцијалног раста зато што је једноставан (и застрашујући).



Неки примери модела експоненцијалног раста

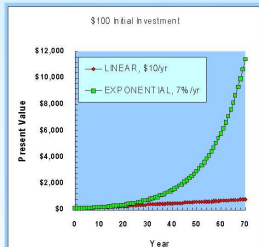
Some Examples of Exponential Growth



Експоненцијални раст, или, где уложити 100 долара

What's the best thing you could do with 100 bucks right now?

Year	Linear + \$10	Exponential + 7%
0	\$100	\$100
1	\$110	\$107
10	\$200	\$200
20	\$300	\$400
30	\$400	\$800
40	\$500	\$1,600
50	\$600	\$3,200
60	\$700	\$6,400
70	\$800	\$12,800



University of
Conestoga

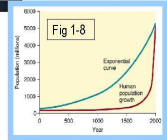
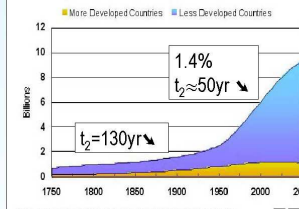
Geology 101 Environmental Geology
Dissemination

Lecture 1 Slide 19

Прирастај светског становништа је био бржи од експоненцијалног у прошлом миленијуму

World Population Growth

Population growth, 1750-2050



Population growth is
exponential -
doubling time is
changing

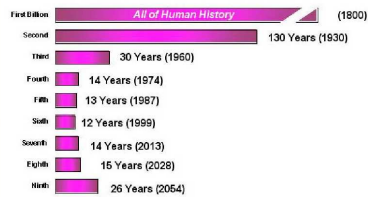
Sources: Before 1950: PRB estimates; 1950-2050: UN, World Population
Projections to 2050, 1998 (medium scenario)

PRB

Прирастај светског становништа (прва милијарда, друга, па трећа ...)

World Population

Number of years to add each billion



Sources: First and second billion: PRB. Third through ninth billion: UN, 1998
Revision: World Population Estimates and Projections, 1999 (medium scenario)

PRB

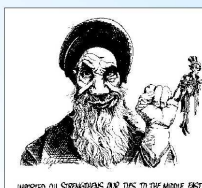
Здрава животна средина је луксуз, који већина земаља у развоју не може имати.



The tragedy is that a safe and healthy environment
is a luxury that many emerging nations may not
be able to afford

Потрошња фосилних горива (и осталог): Користимо нафту за погон аутомобила, а то има своју цену

Consequences of our Choices

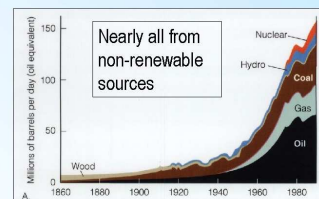


some are predictable



Дневна потрошња енергије, углавном из необновљивих извора

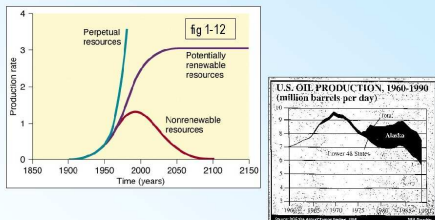
Daily World Energy Consumption



Exxon Valdez spilled 2 million barrels -
equivalent to spit in the ocean

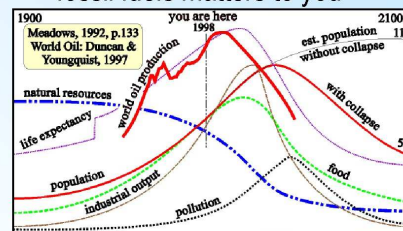
Нафта се троши као да су резерве непресушне, али нису.

We burn oil as if its supply were limitless - but it's not



Што пре наћи алтернативу фосилним горивима

Why development of alternatives to fossil fuels matters to you

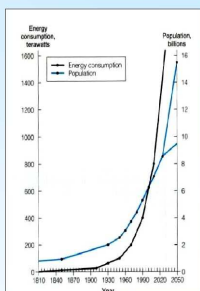


• It's only a model & maybe it's the worst case scenario

Све заједно, постаје озбиљно-
Раст потрошње је већи од прираштаја
становништва

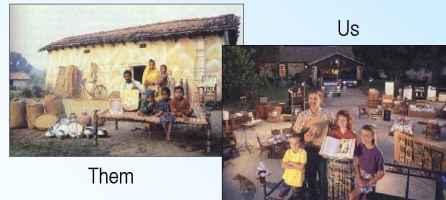
Rate of growth of consumption > Rate of growth of population

- Doubling Time
 - population \approx 50 yr
 - energy use \approx 20 yr
 - minerals \approx 15 yr



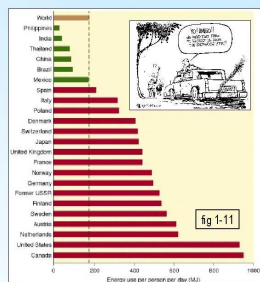
Потрошња и њен пораст, не могу се одвојити од пораста становништва

While exponential growth of population contributes to exponential growth in consumption, it is growth in per capita consumption in developed nations that wags the dog (it's not "them", it's "us")



Да ли је проблем код развијених или код неразвијених?

- We are 5% of the World's population
- We use 30% of the World's resources
- and We want to save the whales



Загађење - друга страна потрошње

Pollution - the Flip Side of Consumption



Шта је загађење?

Под загађивањем вода се подразумева измена њихових физичких, хемијских и микробиолошких својстава, која им ограничава, или искључује употребу.

Зависи од правне регулативе и прописа: дефинишу се дозвољене концентрације, ограничавају се активности и процеси који угрожавају

Слично је и за ваздух и земљиште (морају се посматрати заједно)



(I don't think I can add anything to this)



University of Birmingham

Geology 101 Environmental Geology

Lecture 1 Slide 29

Природна и изграђена животна средина

Индикатори стања животне средине:

Вода

Ваздух

Биодиверзитет

Земљиште

Хабитати

Резиме: Шта смо имали

- ♦ Шта је еколошко инжењерство
- ♦ Циљ предмета
- ♦ Садржај предавања и вежбања
- ♦ Начин полагања испита
- ♦ Природна и изграђена животна средина
- ♦ Пораст становништва, пораст потрошње (посебно, фосилних горива),
- ♦ Загађивање воде, ваздуха и земљишта.