

4/5/19

Lee-01

Sect

## Introduction to Environmental Engineering

4I → 4<sup>th</sup> Industrial Revolution

# Science আৰু Engineering এর difference কি? - ques

Scientist knowledge develop কৰে।

Engineer বা " নিজে people's welfare এর জন্য apply কৰে।

1st এ military engineering নিয়ে শ্রমত. পরে destructive কাজ থেকে আনান হয়ে civil engineering এর branch created.

Engineering (CE) আনে সব ধরনের eng. নিয়ে কাজ কৰে।

এখন selected কয়েকটা sector নিয়ে।

### Sanitary Engineering

Nature itself is a cleaning mechanism. (নদীৰ পানি, বাতাস...)

যখন pollution এর concentration বেড়ে যায় তখন আৰু cleaning

টো auto কৰতে পারে না। তাই মানুষ বাড়াৰ সাথে সাথে problems

created.

# Water supply and wastewater management → Sanitary Engineering

Sanitary engineering → Public health Engineering → Environmental Engineering

History টি দেখা just.

## Ecology:

Definition সুষম বিভিন্ন জীবের (x m এ আছে)

Living organism এর সাথে non-living organism

## Biodiversity

Ecosystem diversity:

## Climate Change:

আগে আগে আগে climate change হও যাতে adapt করা যেত। এখন climate অনেক abrupt change হয় ওয়েই adapt করা challenging. climate change এ human এর contribution সবচেয়ে বেশি। (Natural এর substance ই climate change করে but human এর affect drastic).

Climate change

pollution level certain level এর মাঝে থাকার সুবিধী নিজে  
 clean করতে পারে। Industrialization এর পর rapid শরৎ গোল  
 pollution, তখন nature adjust করতে পারে না।  
 Greenhouse gas ও heat trap করে ফেলে → global warming  
 এর কারণ।

Climate change Impact:

Major greenhouse gases → CO<sub>2</sub> এ থাকার না খালি সোয়া বায়ব  
 table

Environment ওর economics খুলনা করে judgement দিতে  
 হবে।

Causes of climate change (বই) 1.7.2:

Natural causes:

Human causes বেশি drastic effects

- Volcanic eruption
- Ocean current
- Earth orbital change
- Solar variation

সুবিধা  
 ওর  
 abnormality

শক্তি  
 ওর  
 গোল

Bangladesh এর impact (table 1.1) → x m এর থাকবে।

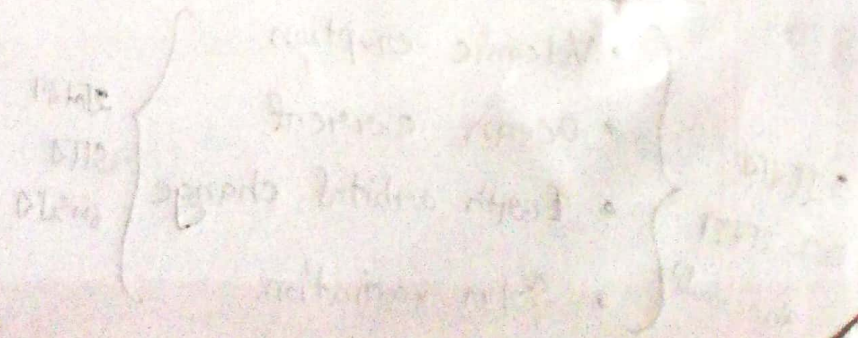
Population growth (slide):

Population ফার্ড ফোল্ডে pollution ও ফার্ডে যায় (urbanization

এ যথন অল্প area তে অনেক যাকি মানুষ থাকা স্ক্রান করে।)

Climate change impact:

Causes of climate change (F. 2):



Intro. to water and Sanitation

\* Population — পড়া (pop growth → pollution হোক)

Sustainable development: (SDG) sustainable development goal

আগে ছিল ————— millennial “ “ “  
development

Sustainable নতুন একটা যে resource পৃথিবীতে আছে তার একটা  
ভাবে use করা যেন পরের generation deprived না হয়।

অর্থাৎ স্থানিক develop হার - সুষ্ঠু infrastructure ই না হয় develop-

ment mean করে। like এর ক্ষেত্রে মানুষ সুস্থিতা পাবে

SDG 6 Targets - Table

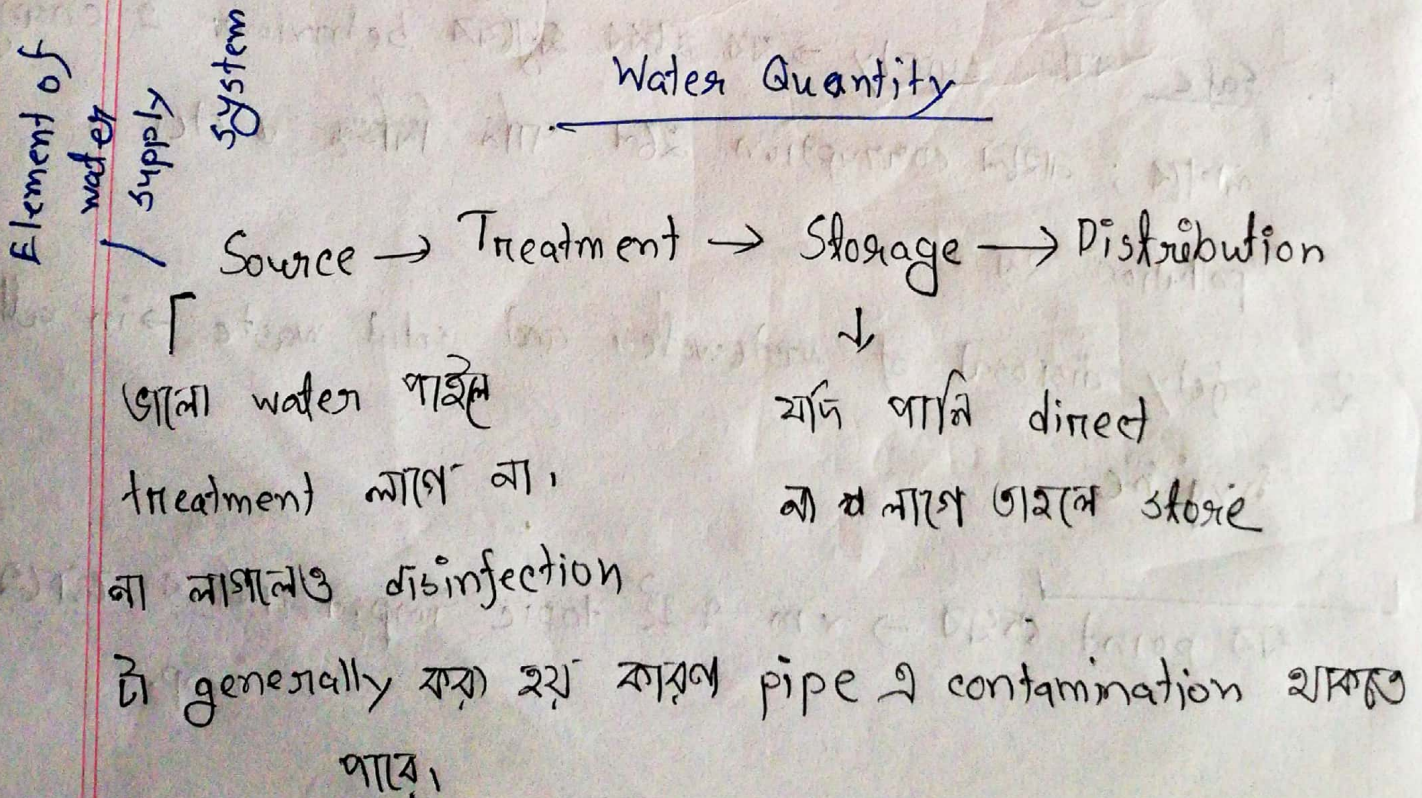
1. safe পানির supply → এর ক্ষেত্রে মানুষের behaviour এ change  
লাগবে; corruption হলে পানির বিভিন্ন step এ  
pollution হয়।
2. safety disposal of wastewater and solid waste → in all  
hygiene

এর point দেখবে → x m এ এই topic imp. + চাকরির ক্ষেত্রেও  
imp.

## Intro. to Water and Sanitation

Diagram থেকে দেখা যায়, মারাত্মকভাবে জল খাওয়া মানুষ দ্বারা  
 যাচ্ছে তার চেয়ে unsanitation এর জন্য অনেক বেশি  
 মানুষ দ্বারা যায়। তাই water sanitation দরকার।

Major contribution → Agriculture দ্বারা প্রতিবছর প্রায়  
 বেশি পানি use করে। তাই এটার বেশি emphasis দরকার।  
 গ্রামীণ ক্ষেত্রে পানি সূর্য থেকে না use করে drinking এর জন্য  
 use করান enough আছে। আগামী 100 বছরের জন্য।



Source → Distant / local

suppose

\* Details দেওয়ার সিন এর part এ

Direct and indirect uses of water resource → diagram দেয়া

$$\text{Water demand} = \text{Consumption} + \text{Losses}$$

যে যে purpose এ total  
কত পানি দরকার

আনক দ্বারা পানি যাওয়ার  
সময় supply system  
এ loss হতে পারে।

Per capita water consumption — per person water  
consumption

$$\frac{\text{1 জন মানুষ যে পানি total use করে per year এ}}{\text{1 জন মানুষ}} = \text{per capita water consumption in 1 year}$$

এক

Water demand কোন requirements এর উপর depend করে ?

→ ৬টা point slide এর

Residential water consumption  $\rightarrow$  Pie chart

Minimum water requirement  $\rightarrow$  table (সুখক্স মাপবে না;

Design করার সময় chart দেখে করবে)

### Design consideration

Demand বিভিন্ন time এ বিভিন্ন (যেমন office hour

সময় হওয়ার জন্য পানির peak demand থাকে use বেশি হয় তাই)

### Chapter 3 - pdf

#### Factors affecting per capita consumption:

# Characteristics of people

# Climate condition

# Commerce and industries.

# Pressure of water (certain pressure এ supply দিতে হবে)

# Quality of water

# Sewerage facilities (tap water ব্যবহারই করে waste-water; এর পানি use করে almost 100% ই wastewater হিসাবে যায়)

# Nature of supply (continuous নাকি intermittent)

# Availability of water supply

# Efficiency of the management

29/6/19

Lec-04

### Arithmetic Growth Method:

1st এ বস্তুকে water লাগবে calculation করতে হবে।

(এর জন্য) perfect source find out করতে হবে। per person demand থেকে কতজন এর জন্য supply দেয়া হবে পানি উঠে

determine করতে হবে। [এর জন্য] population estimate করা হবে।

50 বছরের জন্য design করার 50 বছর পর কত Quantity

দরকার তা estimate করতে হবে। তাই pop<sup>n</sup> prediction করতে

হবে।

Arithmetic method এ underestimate করে population (কারণ

linear relation assume করা হয়।

Geometric Growth:

$$P_t = P_0 (1+r)^t$$

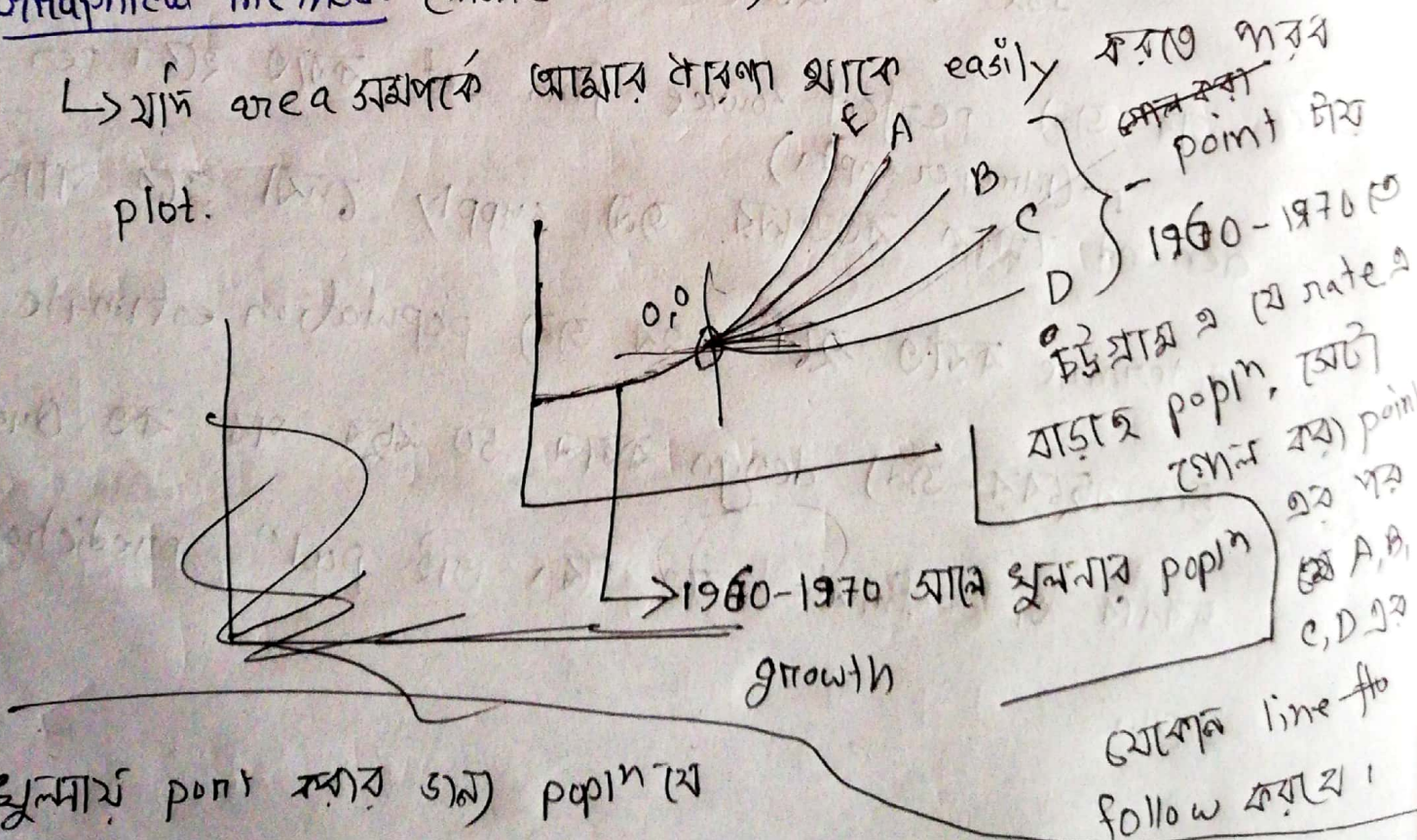
Uniform percentage increase (%) করে দেখানি মাঠে

Declining

Declining growth method:

Graphical method: (more realistic) time consuming.

→ যদি area সম্বন্ধে আন্ডার কালেকশন থাকে easily করতে পারবে  
plot.



সুন্দার point স্থান (৩৯) pop^n যে

হাস্য বড়বে এ assume করবে chittagong এ যেভাবে বেড়েছিল তার respect এ

## Logistic Growth Curve

Dhaka'তে  
prominent

(i) Birth

(ii) Death

(iii) Migration

জানা আছে rate কত

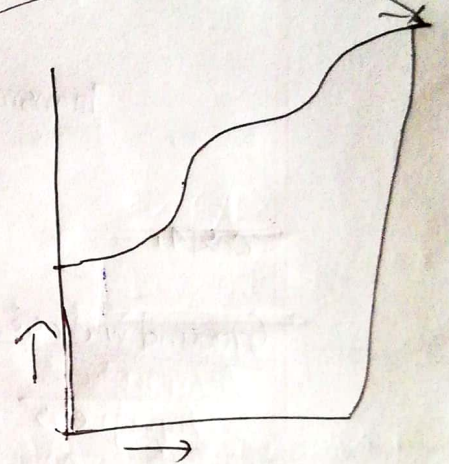
↓  
uncertain (potl.)

একটা city তে কত মানুষ হলে saturated level এ চলে

যাবে। saturation level এ চলে গেলে

constant popl'n. এটা logistic

method এ determine করি।



## Example's

### Hydraulic Cycle

স্থায়ীত পানির source অনেক but ব্যবহার আগে না। Hydraulic

-lic cycle এর জন্যই ২-৩% sweet water supply শেষ

হচ্ছে না।

Evapotranspiration → গ্রাহের মাধ্যমে যে বাষ্প হচ্ছে।

5/7/19

Lee-05

## Quality Vs. Quantity

Water supply and sanitation are relation আছ.

Transmission of diseases from faeces (diagram)

লেখা,

### Groundwater: -

Aquifers → ফর্সা মাটির নিচে porous formation যদি fully saturated থাকে।

Aquiclude → Clay/fine silt এর মত impermeable layer থাকলে পানি porous formation এ যেতে পারে না।

→ Pressured অথবা থাকে বা unpressured অথবা।



confined.



unconfined

✓ দুটা confined layer

এর মাঝে থাকে

Sources of water → groundwater + surface water (diagram in slide)

Groundwater in general better in quality

Infiltration gallery → পানি sand এর layer এর মাধ্যমে  
filtrate করে যায়।

Artesian well → ~~manmade~~ manmade.

Impounded reservoir → def?

Potentiometric surface? — unconfined aquifer থেকে pressure  
release হয়ে গেলে যে level পর্যন্ত পানি উঠতে পারে — piezomet-  
-ric / potentiometric surface.

Permeability: Co-efficient of permeability → কতটা permeable  
তার measure.

(Unit depth এর জন্য) measure → Transmissibility.

Storativity

Specific yield → এর sand এর মাধ্যমে পানি নিতান্ন; <sup>container</sup>  $n$  (এক)

নিচ হিচ কৰা নিচ অৱ পানী বেগ হ'ব না; কিছু retain  
কৰাৰ (adhesion, capillary action) ৰূপে জল); যে পানী  
naturally বেগ হয় আৰু  $\rightarrow$  specific yield.

### Darcy's law:

$K =$  co-efficient of permeability

### Assumptions:

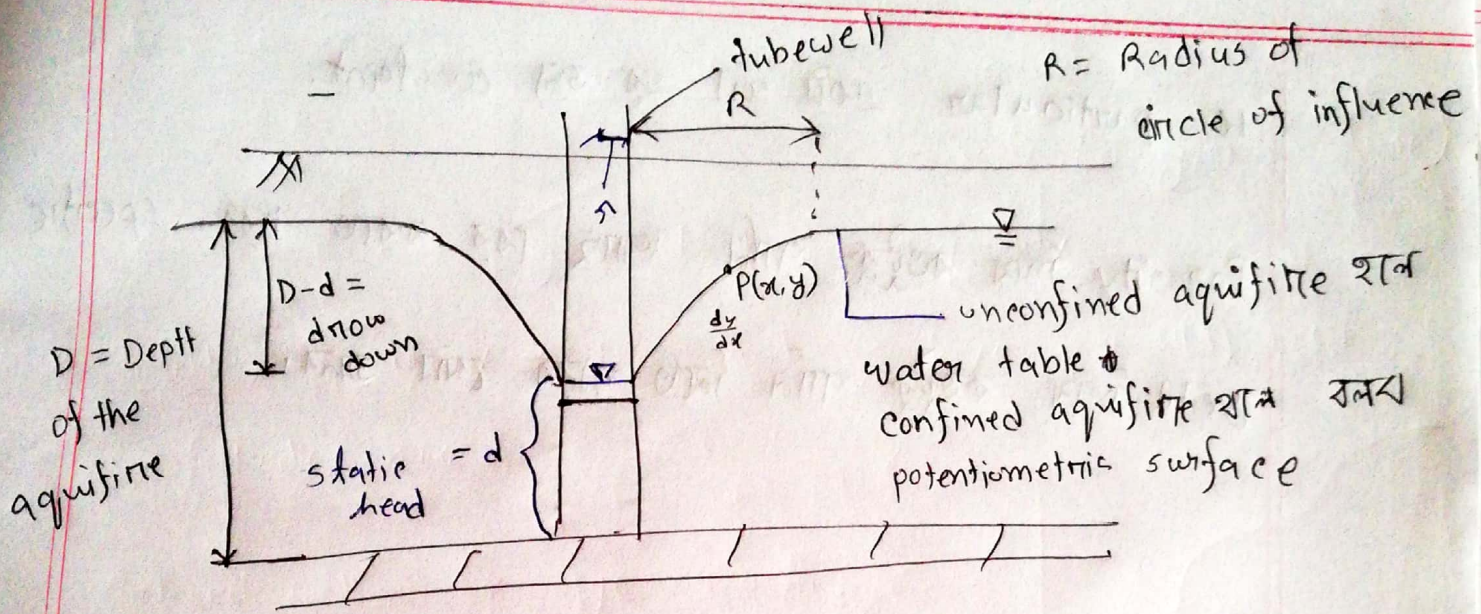
- # Confining layer থাকে।
- # Geological formation horizontal
- ..... - পড়ৰ silde থাকে

Water table চোখে দেখা থাকে।

cone of depression  $\rightarrow$  চাৰিফিক থেকে water level

funnel ৰূপে গঠন হয়ে থাকে (যদি আগে horizontal ছিল) এখন

pumping start কৰাৰ।



P point ৰ গ্ৰাডিয়েন্ট  $\frac{dy}{dx}$  ; discharge =  $Q = Ak_i$

$$= AK \frac{dy}{dx}$$

$$= 2\pi xy \cdot k \cdot \frac{dy}{dx}$$

P point ৰ এয়া এয়া,  $A = 2\pi xy$

✓ cylinder ৰ এয়া এয়া

নিষ্কাশন ফ্লো ক্যালকুলেছ (tubewell)

$$\Rightarrow Q \frac{dx}{x} = 2\pi k y dy$$

$$\Rightarrow Q \int_r^R \frac{dx}{x} = 2\pi k \int_d^D y dy$$

$$\Rightarrow Q [\ln x]_r^R = 2\pi k [y^2]_d^D$$

$$\Rightarrow Q = \frac{\pi k (D^2 - d^2)}{\ln(R/r)}$$

derive

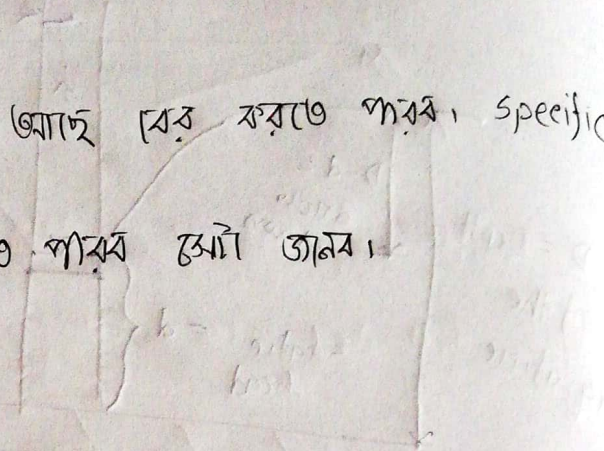
ক্যালকুলেছ কৰাৰ

unconfined aquifer ৰ discharge calculation.

1. particular একটি soil এর জন্য constant.

Porosity নিয়ে কণ্ট্রোল পানি আছে বস করতে পারব, specific

yield নিয়ে কণ্ট্রোল পানি নিতে পারব স্যো জানব।



$\frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$

$\frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$

$\frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$

$\frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$

$\frac{V_p}{V_t} = \frac{V_p}{V_t}$

$\frac{(V_p - V_{p'})}{V_t} = \frac{V_p - V_{p'}}{V_t}$

(Bound) ...