

## Badruzzaman Sir

যেমন ক্ষেত্রে solid waste উৎপন্ন হয়, তার একটি part hazardous হয়। তাই দুইই একসাথে।

\* City corporation meeting → solid waste management collection part নিয়ে বসবে কি!

0.3 kg per capita per day → solid waste generation.  
or 0.5

System boundaries for the environmental life cycle inventory of solid waste:

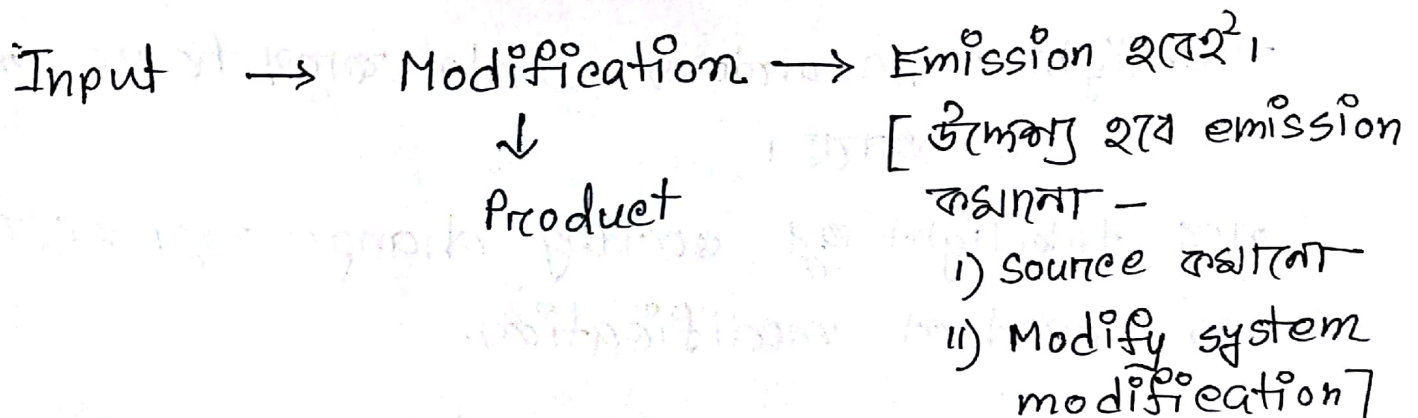


fig 3-1. The solid waste management hierarchy

inverted pyramid. উৎস থেকেই সব থেকে বেশি preferable. নিষেধ থেকে সব থেকে কম।

Incineration → worst, air pollution, toxic emission.

Landfilling → আবুও খাবার, area নাই landfill এর, আমাদের solid waste (ডাব, কঁচালি ..) পানি আছে। কোনো incinerate করে energy কল্পে কোন সুকারে হবে, যার জন্য আবুও বেশি energy লাগবে। তাই আমাদের জন্য right option না।

Waste Minimization Techniques :

Product modification এ JPE, Product management এর মোকদ্দম।

tubelight - hazardous waste, কারণ টিউবের মার্কারে আছে।

যদি tubelight এর coating change করা হয়। তবে product modification.

যদি একে bio-degradable polythene → উভয়ই modification.

Onsite recovery and reuse → paper, containers আমাদের বাসায় ব্যবহারে reuse করি।



Badruzzaman Sir

Bar chart → per year per person শিখার, স্ট্রাকচার সবচেয়ে বেশি high, স্ট্রাকচার invest করে সবচেয়ে বেশি।

Dhaka স্ট্রাকচার করে।

Table 3-1 : Sources of solid wastes

Residential → primarily food waste, paper ...  
mid 90s থেকে construction waste জমাতে  
চরম concern।

পুরানো বাড়ি ভেঙে (যে stone & brick chips সমস্ত  
সবুজ, যেখানে ready মিক্সড use করে। strength  
বাড়াতে admixture দেয়।

Domestic solid waste 900 tons/day.

Table 3.3 : Estimated distribution of all components  
of MSW

সেখানে handle করতে সঠিক প্রকৃতি জানতে হবে।

## Properties of Solid Waste :

### Physical

এইর homogenous না, mixture, তাই grain থেকে or sand থেকে different.

\* Physical properties and difference from grain plastic, metal, glass → component এ ভেদ করা।

Table 3-4 : Typical physical composition of residential MSW

একটি range পাঠে, typical value. exact number না, যে ডাটামানু কাজ করছি সেগুলি characteristics কেমন হয়ে জানা লাগবে।

ওয়ে food waste কম। বায়ুমন্ডে 70%।

Table 3-5 : Typical distribution of components for low, middle and upper income countries.

upper income এ yard waste বেশি। কাগজ নিজেই বাড়ি থেকে, yard waste এর issue। ওয়ে food waste কম। But paper waste বেশি।

Institutional area (3) yard waste থাকে সাধারণত  
জন্য, residential এ নাই।

Table 3-6 : Typical data on the distribution  
of solid waste ... industrial  
process.

\* Table সূত্র্য কয় নাগবে না।

Recycling না কলে food waste বেড়ে ২য় (2nd col)

Table 3-10 :

এখানে sub category আছে।

paper in general বলতে সবগুলো একসাথে আসে।

But সবগুলোর process same হবে না। তাই আলাদা

করা হয়েছে। coloured paper এর processing,

white paper এর processing একে আলাদা।

coloured paper problematic, কারণ colour

থাকে অনেক।

normal paper এ মিশ্রিত করা। biodegradable।

But colored paper biodegradable না।

HDPE → জেম বোতল, ছোট

PETE → পানির বোতল, নব্বদান জেমের বোতল,

LDPE → বাজারে খেঁচাব পলিথিন use হয়,

এদের chain different। তবে chain প্রভাব process ও different হবে।

স্বাস্থ্যকোণ্ডিত এ plastic use করা হবে না।

highly toxic, carcinogen.

Moisture Content :

$$M = \frac{w-d}{w} \times 100$$

w দিয়ে ভেজা কুবছি কারণ  $w = 200$  হলে  $d = 1$

হবে। d দিয়ে ভেজা কুবলে 100% moisture,

not feasible, তবে w দিয়ে ভেজা করা হয়।

105°C হবে না। কারণ শুষ্ক

Particle size : হবে 70°C। শুষ্ক না, standard maintain হবে।

Particle size important in designing

facility.

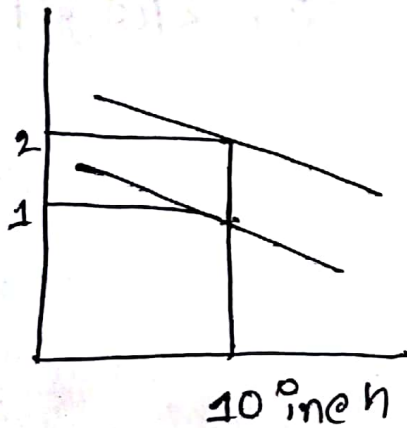
$S_c = \text{critical size}$ .

২d হলে or 3d হলে avg

sieve বানিয়ে নিতে হয় ।

Typical sizes of individual components ...

একটি specific size এর কতগুলো material থাকবে নাহু per ton এ গোট পাৰ ।

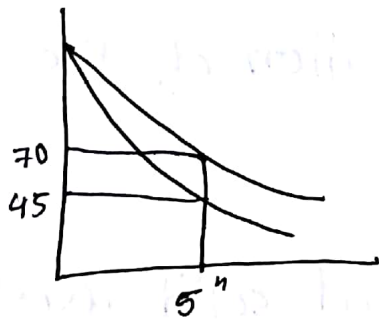


10" size এর particle পাৰ 1-2 range এ



কোন size এর material বেশি গোট জানাৰ হয়।  
কি size এ material কম, তাহাৰ বেশি ।

Percentage of total mass . . . :



5" size lag particle  
45 - 70%  
100 kg নিম্ন 45-70kg  
৯০% 5" ।



60% material 5-10"  
size ।

২nd Br বেশি important, কারণ size  
grading মোটো ভাল। সব ডিক্স range লোক  
বেশি, কাজের না, তাই ২nd Br important,  
total 100% । size grading থেকে slot size  
বোঝ করা আর easy।

Badruzaman Sir

Fig 4.3. Typical size distribution of the components . . . .

Typical components of typical solid waste .

Solid line → range of component typical

dotted line →  $\text{সিটক সিটক জেং range ৭ চরিত আবে}$

point → typical value .

Fig 4.4. Typical distribution by count of effective sizes

Effective size =  $\sqrt{d_1 d_2}$  (in)

\*  $\sqrt{d_1 d_2 d_3}$  ও  $\text{২৬০ আবে}$

Aluminum can uniform distribution . সব can জেং size same .

Tin can জেং broader difference . size জেং difference জেং .

Glass জেং size জেং diff জেং  $\text{৭৭৭৩ বেঞ্জি}$  .

Sorting facility ୧୦- strainer, container ଏବଂ  
design ଆଉ size ସେହି କ୍ରମେ ଜାଣି ନିଅନ୍ତୁ.

Table 7.2.5

Table 7.2.6

Component Analysis କରା ହେଉଥିବା area ଅନୁସାରେ,  
Higher, lower income area.

ଅବଶ୍ୟକୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିମ୍ନ final management ଏ  
problem ହେବ। ତାହା ଜାଣି sorting କରା ଉଚିତ।

Newmarket area ୯୦ 40% ବ୍ୟବସ୍ଥା  
ଅଧିକାଂଶ ୫ paper plastic

Truck ଜାଣିବା sorting କରୁଥିବା, ଯାହା କେବଳ ହେ  
ଜାଣିବା ଜଣା ଏହି data ଜାଣିବା।

Table 4-1 → Typical specific wt and moisture  
content data for residential, commercial,  
industrial and agricultural waste.

କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ waste ୯୦ 70% paper, ଭାଗ୍ୟାତ୍ମକ 70%  
food waste। ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସେହିଭଳି ଭାଗ ପାଆନ୍ତି। ଏହି  
ପାଣିକ ଦୂର କରୁଥିବା ଏବଂ head ନିକଟେ ହୁଏ। କାଳ

energy outcome কোন থাকবে না। ক্রম-  
incineration ক্রমে লাভ হবে না।

শীতকালের লাতিন moisture content কম, এখন  
বেশি।

Compactor truck এর স্প. ওট বেশি 500।  
normally কম হবে (300)।

landfill এ স্প. ওট আড়াও বেশি।

collect করা হয় waste mass হিসেবে। (wt/vol)

compact ক্রমে vol<sup>m</sup> কম থাকবে। তাই landfill  
এর জন্য total mass জানা থাকলে vol<sup>m</sup> design  
করাতে পারা যায়।

\* Table দিয়ে situation describe করতে  
পারবে।

Table use করে design এর কাজ। math আলাদা  
table দেয়া থাকবে।

Specific Weight.

Permeability of compacted wastes

compact এর সঙ্কুচন জানি বেধ হবে, পাচ-পাচ  
সমন্বিত ওজনও জানি leach করবে। সেই  
জানি ground water এ থাকে। leach করে-  
জানি নিচে থাকে, laterallyও move করবে।

Intrinsic permeability  $\rightarrow$  shape of particle  
এর উপর depend করে।

laterally 1-2 magnitude বেশি movement  
হবে।

Embankment adequate হতে হবে। Linear  
দিতে হবে। lateral movement বেশি, vertically  
অনেক various components এর জন্য movement  
করা।

আম্লিক বাজার landfill এর case এ leachate  
movement এর জন্য adequate measure নেয়া-  
হচ্ছে কিনা এর নিয়ে ques আসতে পারে।

$\rightarrow$  lateral movement রাখার জন্য adequate  
measure ছিল না, vertical movement বোর্ডিং  
জন্ম linear আছে কিনা check করা যায় নাহে।

## Properties of solid waste :

70°C 24 hrs → moisture हलू हन्य , नानुमे

गुह्ये थावे । (अकल waste हनु हनी)

105°C 1 hr → VM वेवु कवुवु अेवुअे ।

fixed carbon → burn कवुले कअु कअेवु अर

कअेअे अकअेर अरुअे अकअे अअु । slag , अेअेवु  
अवु । कअेअे use नअे ।

## Badruzzaman Sir

Properties of solid waste :

chemical composition of solid waste :

কোন অণুকে কঠিন আছে সেটা জানতে পারব।

volatile material লুপ্ত সাথে toxic আছে। তাই এটা burn করলে toxic matter বেগু হবে।

proximate analysis লুপ্ত ৭টা initial information দিবে।

proximate ৭ লুপ্তের পানি-আর্দ্র moisture content এর জন্য বেগু করি না। only 1hrt করে শুষ্ক পানি থাকে তাহলে burn কে energy বেগু করি।

Inorganic matter (শিউ, বালু) শুষ্ক (কোন organic matter digestion করা যাবে।

anaerobic decomposition করে বিভিন্ন গ্যাসে পরিণত হবে।

feasibility study করার সময় শুষ্ক কত energy (organic থেকে) সেটা হিসাব করা, + মূল্য কতকটা

Land loss, aesthetic loss (ଅଧିକ) ହିସାବ  
କରାଯାଏ ।

Fusing point of ash  $\rightarrow$  Flashing point (ଅଧିକ)

Ultimate analysis  $\rightarrow$  ବାସ୍ତବ୍ୟତାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ, ଅଧିକ  
combustion କରାଯାଇ ଅଧିକ  
energy .

Table 4-3 :

Typical analysis data on ultimate analysis ...

mixed food waste (ଅଧିକ) 48% C, 6.4% H, ...

design (ଅଧିକ) (ଅଧିକ) (ଅଧିକ) chart (ଅଧିକ)

Dry wt (ଅଧିକ) typical moisture content (ଅଧିକ)

table (ଅଧିକ) , dry (ଅଧିକ) (ଅଧିକ) (ଅଧିକ) (ଅଧିକ) (ଅଧିକ)

କିନ୍ତୁ (ଅଧିକ) sorting facilities (ଅଧିକ) , (ଅଧିକ) (ଅଧିକ)  
table 4-4 .

Table 4-4 :

ଅଧିକ (ଅଧିକ) - organic (ଅଧିକ) inorganic .

Ultimate Analysis : Ex 4.2

ଅଧିକ organic fraction  $\rightarrow$  inorganic (ଅଧିକ) (ଅଧିକ)

Food waste - inorganic 20.5  
organic

moisture content  $\rightarrow$  table থেকে নিব (table দেয় থাকবে)

এমনি dry wt.

dry - wet = গানি-

summary table 4-4 থেকে ০%, H%, O%,  
N%, S%, Ash% নিব।

এরপর এই dry wt কে multiply করে fraction  
বের কর।

without water থেকে water ল নিতে হলে 1:8  
দিয়ে জাভা (?)

Atomic wt লম্বীকায় দেয়া থাকবে না।

sulfur অনেক কম। 0.004 দিয়ে জাভা করলে বাকি  
গুলো পাব। এরপর N বাদ দিতে হলে 0.04 দিয়ে  
জাভা কর।

% এ বের হলে হবে।

# Biological Properties of MSW.

MSW - Municipal Solid Waste

এ ধরু chain যত বাড়বে, একে হাডুস তত কঠিন হবে।

৭ পর্যন্ত biodegradable → সহজেই হেডুস হয়।

Anaerobic digester এ retention time design

করাও জন্য একে লাগবে। কারণ এক একটা organic

কে digest করতে same time লাগে না। তাই সব  
খুলে এক time এ দিনে ~~হবে~~ হবে না। বেকিটার জন্য যে time  
লাগবে।

\* ascending order এ জাজাও। anaerobic  
digester design এ এই information কি কাজে

লাগবে? - volume design এও লাগবে। কারণ system running  
থাকবে। আগেরটা বের হওয়ার আগেই নতুন waste চলে আসবে।

যেটা volatile ~~কম~~ বেশি, সেটা biodegradable অল্প  
কম। newspaper আগেই আসুন ধরবে, বেশি  
volatile matter চলে যাবে, তাই biodegradable  
অটোম্যাটিক হওয়ার কথা ছিল। কিন্তু একে হয় না।  
Lignin বাকি দেয়। তাই volatile এ Lignin  
portion বাকি সেটা জানতে হয়।

Data on the biodegradable fraction --

$$0.83 - 0.028 \times 4 = 0.82$$

# paper is volatile matter and lignin  
অনেক বেশি বিক্রিয় biodegradable fraction  
করা। তাই volatile material এর আগু  
definition not appropriate, lignin বর্জ  
হয়।

Energy values of MSW.

আগু মাথার ৭০ use করে energy হবে  
করে।

Table 4-5

Design এর কাজে লাগবে।

24.06.18

## Badruzzaman Sir

Waste Generation

Measures and Methods Used to assess quantity

Load-count  $\rightarrow$  কয় truck মোটর, truck এর load থেকে বের করা।

weight - volume  $\rightarrow$  scale থেকে, better data দিবে, volume ও পাৰ।

Example

$$\frac{331270}{3.82 \times 2.78} \approx 32000 \text{ house}$$

broken concrete municipal solid waste না।

ওই construction waste। ওই broken concrete বাদ দিতে হয়।

কোন data লোকসমূহ হাতে হবে।

solid waste কে hazardous waste ভুলে গিয়ে

ছিনিয়ে ফেললে দুটোই hazardous হিসেবে

count হবে। ওই hazardous waste থেকে solid

waste management করতে হবে। এবং waste কমাতে হবে।  
Resource being used, wasted & stored এর  
data দাখ।

Ex 6.2 :

0.8 waste water এর সঠিক চলে থাকে।  
0.03 tons damaged [1 ton এর 3%], এর recycle.  
mixed waste, waste water না - solid waste.

Flow diagram বানাতে হবে।

third party environmental audit করতে আসলে  
কষ্ট লাগে।

change of custody.

Estimation of Generation Rate

Ex 6.3

$$\frac{2225}{365 \times 2.2} = 2.77 \text{ kg/capita-day}$$

Dhaka 0.35 kg/capita-day

# Factors affecting solid waste generation rates

Building sorting - onsite sorting

27/06/18

Badruzzaman Sir

Waste Generation Chart → source & separation

কম্পোস্ট প্রসেসিং cost  $\frac{1}{10}$  th ২য় ২য়।

Initial steps → container & সামান্য bag.

কম্পোস্ট bag & daily waste organic → daily collection }  
সামান্য bag & paper, plastic → weekly 1 day collection }

সুপার  
proposed.

Persons responsible for and auxiliary equipment used in the handling and separation of solid waste at source.

Janitorial service → ২য় ২য় নিয়ম ২য়।

Fig 7.4.

ଏଠି ଏକ ପରିସର ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଇଛି । ଶୁଦ୍ଧ, ଉଚ୍ଚାପାତନ ବିଦ୍ୟୁତ୍,

Fig 7.5

ଯଦି ଏହି 2nd graph ଠିକ୍ ସୂଚାଏ ତେବେ ଏହା ଏକ change ହେବ କାରଣ weekend thursday and friday.

ଏହା ଠିକ୍ ସମୟ 10-11 ଘଣ୍ଟା and କମ୍ ସମୟ 9-10 ଘଣ୍ଟା  
peak ଉପରେ । (ସାଞ୍ଜ/ସାନ୍ଧ୍ୟ) (ସାଞ୍ଜ/ସାନ୍ଧ୍ୟ)

Typical underground pneumatic waste transport system for high rise building.

when to collect, how to collect.

hourly & daily peak ବ୍ୟବସ୍ଥା ଜାଣିବା ହେବ ।

household ଏବଂ vacuum ନିଷ୍ପନ୍ନ suction କରାଯିବ ।  
ନିଷ୍ପନ୍ନ ହେବ । china-ର industry ଠିକ୍ ଏଠି ଦେଖାଯାଏ ।

On-site handling :

factors considered

Factors to be considered in case of on-site storage

Table 7.4

২য় ধরির shape tapered. চাকর থাকে।  
mechanical collector এর arm এর diameter এর  
size অনুযায়ী নিচের তরকার tapered করা হয়েছে।  
কিন্তু এর গাতি বেশ পরিষ্কার করে।

ফিগ ৭.৪

ফিগ ৭.৭

collect করতে সব time জাগর সের important,

ফিগ ৭.১০

Processing of solid waste at site  
hospital এর double chambered special incinerator  
use হয়।

Secondary transfer station ~~and dumping site~~

↓  
কুড়িলি flyover এর কাজ।

plastic - 1 : low density plastic

plastic 2 : high density (HDPE) থেকে container.

Badruzzaman Sir

Collection of Unseparated (Comingled) Waste :

setout → দূরে রাখা

setback → বাড়ির পিছনে

বাসিন্দার থেকে এসে সংগ্রহ নিয়ে যাওয়ার city corporation এর part না। এটা community or building level system.

Solid Waste Collection Systems :

Important time → for collection, dumping & returning.

গাড়ির উপরে net দেয়া → গুলি বের হওয়ার জন্য

Haul container System : (Conventional System)

প্রত্যেক activity এর time হিসাব করা হয়েছে।

loading time → truck এসে থাকবে, container উঠাবে

at site time → Janfill & empty করা, container wash

Haul time → loading area থেকে Janfill যাবে, আসবে।

Driving between container time

off route time → traffic jam, lunch break, অসম্মত সীটে যাওয়া, কোম্পানি Janfill থেকে বের হওয়া।

total working hr কে relative time দিয়ে  
কমিয়ে কন্টেইনার ট্রািপ দিবে স্পষ্ট হবে।

fraction হিসাবে এই ট্রািপ ৭ মাস না, অন্য কোর্সে cover  
করে।

Exchange Mode Hauled Container system

truck আসি container নিয়ে আসবে।

landfill থেকে direct পাবুর site ৭ চলে যাবে।

driving between container নাহু।

time save হবে।

দিন শেষে একটা empty container থাকবে, (site depot  
৭ চলে যাবে next দিন নেয়ারু জন্য)।

Stationary Container system

truck এসে সব site থেকে একবারে স্ক্রাপ collect  
করে। এখন truck ছেড়ে যাবে, এখন landfill যাবে।

container loading unloading time, driving betn  
থাকে।

hauling → last site থেকে landfill যাবে, landfill  
থেকে নতুন site ৭ যাবে।

mechanical না manual অর্থাৎ অনুযায়ী হিসাব হবে।

containers কোথায় আছে সেটার উপরও time depend করে। যত বেশি time, তত বেশি trip, বেশি truck লাগবে।

truck design করতে হবে & সেই area এর generation volume এর উপর base করে।

### Definition of Terms

$$h_{nes} = a + bx$$

a, b const based on distance covered & speed  
 $x = \text{distance}$

fig 8-16

round trip haul distance  $\rightarrow$  মাঠের + আসা

truck inner most lane চলবে, 40 ~~mi~~ <sup>mi</sup> এর বেশি speed হতে পারবে না।

Ex 8.3

drop box  $\rightarrow$  নিম্নে চলবে যার  
one way গের আছে।

Eff. work hte  $\rightarrow$  labore cost কমায়ে।

৫.৪ শিলে ৬ কন্টেইনার, overtime করে, কারণ নতুন cycle মিলে সেটা expensive হবে।

For SES :

~~pick~~ pick up time  $\rightarrow$  container unloading time

লোক সজত শ্রম একতরফ, বাস্তু স্থিত শ্রম time  
মাগবে।

প্রত্যেক location এ বস্তু দিতে দুই container সেট  
জানবে, compaction factor মাগবে, container  
utilization factor (70-80%) মাগবে।

truck দুই volume জানি (400 L), compactor মাগবে  $\rightarrow$   
factor = 2, so, 800L দিতে পাওবে। cont. এ vol<sup>m</sup>  
avg = 20 L. ~~এ~~ avg প্রতি 25-30%। cont. vol<sup>m</sup> =  
20 x 80%। এখন একে বসুলো container দিতে  
সেট মাগবে।

যদি একই location এ 2ই container থাকে, তাহলে  
area cover দিতে হবে। তাহলে জানতে হবে location  
এ বস্তু container।

Manually loaded :

একই vol<sup>m</sup> ধরে কাজি, মোট একই মাগবে। দুইই  
compare করে তাই দিতে করতে হবে বস্তু মাগবে।

## Guidelines for Laying out Collection Routes:

\* କିପରି route planning କ୍ଷେତ୍ର କେଉଁଠି ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ଚାହୁଁବେ ?

→ ଉଚ୍ଚ ଚଳଣି ଅଞ୍ଚଳ (hilly area), load ବହୁଳ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଉଚ୍ଚ ଚଳଣି load କମ୍ ବହୁଳ ଅଟେ ନା ।

## Badruzzaman Sir

Guidelines for laying out collection routes:

আসন্নদায় ঢাকার বাহাে - waste collect করা হয়,  
Scattered points যেখানে কম waste  
generate হয় সেখানে ১ দিন waste collect করা হয়

Transfer & transport → landfill ব্যবস্থা কমেবে  
বাহেবে। কিন্তু cost & time সাধবে বেশি। আসন্নদায়  
কমবেবে regional landfill করা হয়। আসন্ন  
একটি transfer station থাকবে, আসন্নদায়  
area থেকে transfer station এ গুন্না আসবে।  
আর সব গুন্না একসাথে বড় truck এ landfill  
এ নিষ্কাশবে। transfer station এ storage নাই,  
day to day dispose করে।

financial resource এর উপর depend করে  
কোন transfer station করে।

transfer station এ বেশ কিছু initial cost আছে।  
এই কম distance এর বেশি হলে transfer

station feasible হবে আর বেসে কাজে হবে।

Waste Separation:

MRF → Material Recovery Facility

Types of MRF:

Units of Operations Used for Separation and Processing at MRFs.

Pareto distribution curve দেওয়া হবে।

1-3" এর majority after shredding.

separation এর জন্য magnet use করা হয়।

Figure 9-21:

সেখানে treatment plant এর আয়তন জানতে  $6m^2$  এর  
নির্দিষ্ট process → process flowchart.

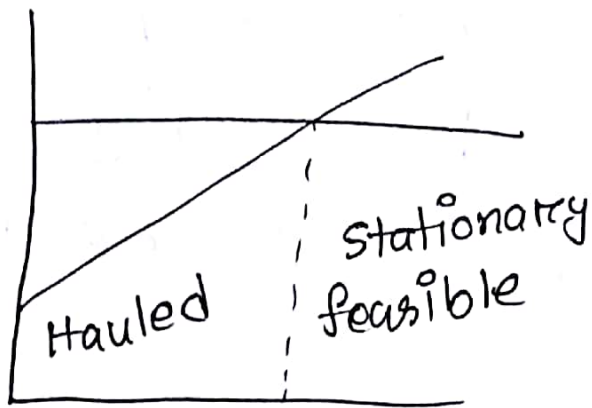
Fig 9-31:

Hu gas & slag বের হবে। আনি নির্দিষ্ট scrub  
করা যায়। আনি নির্দিষ্ট নির্দিষ্ট নির্দিষ্ট suspended  
particle গুলো আলাদা করা যায়।

Induced draft fan  $\rightarrow$  યાજ્ઞ વાતાવરણ બાજુ  
 યાજ્ઞ, વાતાવરણ નિકાલ energy નાથે કારણ  
 વિદિગ્ન જ્ઞાન energy યાજ્ઞ રજૂ થાય, યાજ્ઞ  
 યાજ્ઞ fan નીચે રજૂ.

Problem :

યાજ્ઞ feasible - landfill ના transfer station?



2nd figure ના hauling જુદા capital cost નાથે.

કારણ યાજ્ઞ collection system ના બાજુ થાય.

stationary system ના service બાજુ બાજુ. વડા  
 truck use થાય. per unit cost થાય as total volume થાય થાય.  
 65 km ના થાય થાય hauling but થાય થાય

stationary feasible.

Example 10.

Badruzzaman Sir

আমাদের main objective হচ্ছে cost কমানো, solid waste remove করা,

Capital cost → initial personnel etc cost

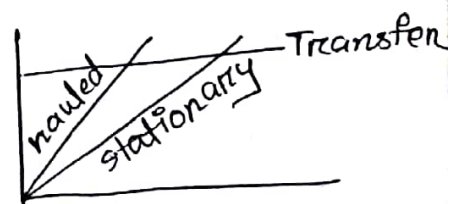
Operation cost → hauling এর জন্য মেসার্স, ইঞ্জিন, ফিলার, container refresh করতে cost.

Normally hauled system গুৱান করতে,

hauled system ৭ initial/capital cost কম, operation cost বেশি।

একটা certain distance পর্যন্ত hauled & stationary both are applicable. but দূরত্ব stationary system preferable as operation cost কম।

এক্সম্প- hauled & stationary system এর জন্য capital cost 0. কারণ transfer station থাকুক এবং না থাকুক,



স্থান collect করতে হবে। ম্যান স্থান transfer station ৭ নিশ্চি আসবে, তখনই এর কাজ শুরু হবে।

So, এক্সম্প capital cost এর respect ৭ তুলনা করা logical না। hauled & stationary ৭ initial cost প্রকাবে।

\* Example

Figure : Trucktorc

Figure : 10-14

Combined Direct load and discharge load transfer station

- Direct load - সূক্ষ্মা নিষ্কাশন করে।
- Discharge load - সূক্ষ্মা নিষ্কাশন pit এ ফেলবে, then shredder এ নিষ্কাশন processing করে আবার truck এ দেবে।
- Combination.

Fig 10-24.

\* problem formulate করে for linear program.

\* \* disposal site, দু'নাম অনেক দূরে স্থান স্থাপন করে transfer station করে, সেখানে আসবে regional waste, separate and processing হবে, ২৬য় landfill এ যাবে। transfer station এ waste জমা থাকবে না। প্রতিদিন, waste প্রতিদিন landfill এ যাবে → Transfer station এর উদ্দেশ্য।

landfill এর compacted volume, unit wt জানা থাকলে ২০ গার্ড এ কতটুকু vol<sup>m</sup> নিতে-পারবে সেটা জানবে।

Source per day ୧୦ ନିୟୁତ ଲାସନ ଥିବା ~~transfer~~ landfill  
station ୧୫ per day ୧୦ କଡ଼ ଲାସନର ଟ୍ରାକ୍ଟର ଦାବ ।

Transfer station ୧୫ per day ୧୦ କଡ଼ ଲାସନର ଟ୍ରାକ୍ଟର  
ଜୁନା ।

Objective  $\rightarrow$  total haul cost କୁ minimize କର ।  
ଏକ ନିୟମାତ୍ମକ solid waste ଲାସନର, ଟ୍ରାକ୍ଟର landfill/  
disposal site କୁ capacity ଥିବା କଡ଼ ରଖି ରଖି ।

\* overall cost minimize କରାଯିବ ଜଣା ~~transfer~~ station  
ଥିବା ଏକ ସବୁ waste ଟ୍ରାକ୍ଟର କାହାର landfill ୧  
କେଜା ଥାଏ ନା । ଏକ combination ନିୟୁତ ଚିନ୍ତା କରୁଥିବ  
ଶୁଣି । ନାହିଁ କେଉଁକି cost minimize ହେବ, but  
overall cost ବାଡ଼ାଏ ।

landfill ଏକ backflow movement ହେବ ନା ।

$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} \leq D_i \rightarrow$$

କିଏ ବନ୍ଧି ହେବ କେଜା ନୂନ  
landfill site ବାନ୍ଧି ହେବ ।