

Dr. Md. Shamsul Haque

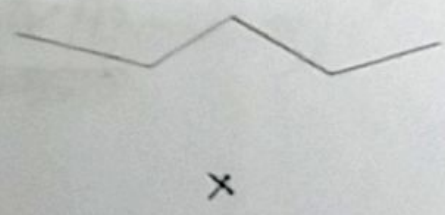
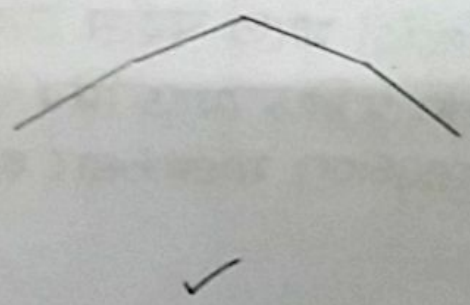
Lee-1

হাস্তার slope ৩% } For good drainage  
Shoulder এর slope ৩%

Good drainage না থাকলে →

- ১) আগে road এ পানি জমে
- ২) Then side এর মাটিতে জল ধরে, তখন lateral support থাকবে না।
- ৩) পানি তখন হাস্তার দুর্বল অংশ দিয়ে ঢুকে যাবে।

Prevent করার জন্য - shoulder এর slope বেশি হতে হবে।  
vegetation এর জন্য negative slope তৈরি  
হবে। তাই regular প্রাক্ষেপণে পরিষ্কার রাখতে  
হবে।



BRTA - Bangladesh Road Transport Authority  
গাড়ির Fitness check করার certificate দেয়।

- গাড়ির width বাড়ানো সুবিধির্ন।
- গাড়ির height বা length বাড়ানো মাযে।
- অনেক সময় weight বন্ধন, volume বেশি-এমন জিনিস (মেশিন-  
ফুর্না, গুণaments) ওয়ালে বন্ধন হয। এজন্য L,H বাড়ানো  
যেতে পারে।

### Lee-2

- বেশন জিনিসকে compression member বানানো গেলে  
load bearing capacity বাড়ে, জেই গঠনে হযে  
long lasting.
- Arch অনেক বছর টিকে থাকে ez, এটা pure compression  
member.
- Road কে pure compression member বানাতে হযে।
- edge curb → 2 side এর material মাতে বাইরে যেতে  
না পারে। 2 side ও নিচে যেতে দিব না।  
তাহলেই compression member হযে।

• Road কে pure compression এ রাখা সেক্ষেত্রে load ভেঙে যেত না।

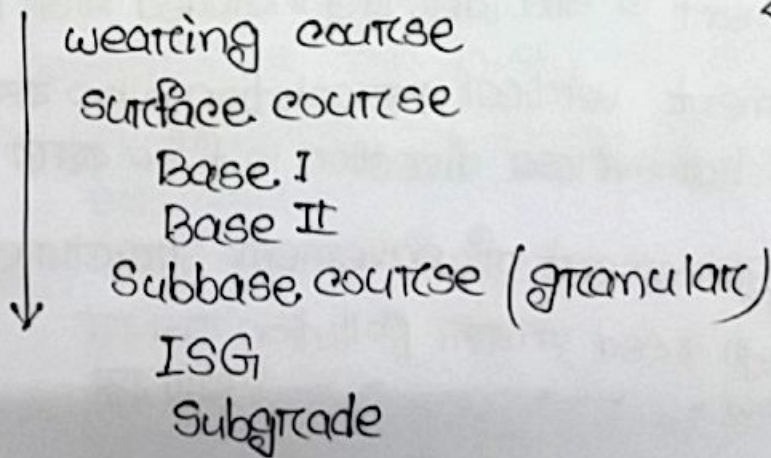
১২. Road traffic load এ ভাঙে না। ভাঙে weather load এর জন্য।

□ Component of Flexible Pavement :

- 1. surface course - (bitumen / cement) huge load area
- stone chips → 2. Base " - (400/500 mm) height
- brick → 3. Subbase Course (optional)
- stone chips + sand → 4. improved subgrade (ISG) [For BD] ← এই stage
- 5. Subgrade (Existing soil)

• Base কে ২ layer compact করা হয়। এদের -  
 base type I  
 " " II বলে

• surface course এর উপরে wearing course দেয়া হয়। এটা maintain করতে হয়





→ Pavement History:

১) Roman roads: ২.4 m thick

সানি ২ দিক থেকে আসে - 1) Rainfall  
2) Capillary rise of water

২) Telford & Meadam: 350 to 450 mm thick, 3 layers  
(500 lb/in width)

Limestone and dust + water → bonding তৈরি হয়। (300 lb/in width)

boulder crushed stone chips → at least ৩ dimension round থাকে।

blasted " " → better, ২ dimension angular  
সিঁদুরমার্জিত use করে

→ pavement types:

→ Fig: Load distribution of pavement. ( $\frac{1}{m}$ )

Flexible pavement এ angularity of agg. binding property (interlocking, interparticulate friction, cohesion ← toughness থেকে)

হিসাবে  
বর্ণনা করে।

এতে এর মাঝে fine particle দিলে, water  
এর সাথে মিলে cohesion property  
develop করে।

✓

\* Flexible pavement এ বহুসংখ্যক round particle use করা না।

\* rigid এ use করা মানে।

### Flexible

- non-integrated
- যেখানে load নেড়ে, সেখানে local stress develop করে। এটাকে dispersed করার জন্য thickness বাড়াতে হয় pavement এর।
- স্মার্টি / foundation জলনা হলে, pavement এর ৬-৮ সিমি ও construction টিক থাকলেও load sustain করতে না।

### Rigid

- integrated
- load যেখানে পড়ে না কেন, সুরোটা অর্থাৎ slab অক্ষাঙ্ক Total load টি আচ্ছাদিত করে।  
থুথু স্টীফি।  
→ তাই comparatively কম thickness লাগবে।

subgrade যেখানে strong, সেখানে কিছু  
" " weak " কিছু

pavement profile

v.g.m \* Foundation অবশ্যই strong করে নিতে হবে।  
তাই uniform support দিতে হবে। uniform compaction দিতে হবে subgrade এর। Foundation এর weakness

pavement এ show হয়।

→ Density staggering এর জন্য pavement টুকুঁ নিচু হতে পারে।

\* যদি compaction না করি, তবে কোন অপসেই করব না, অহলে settlement হলেও uniform settlement হবে।

\* Rigid-এ :

→ subgrade খারাপ হলেও কোন problem নেই।

→ extreme tp তে Bitumen brittle হয়ে ভেঙে যায়, bonding থাকে না। (15~30°C) range of bitumen activity.

→ নানি থাকলেও Bitumen এর problem.

□ Polymer Modified Binder :

Bitumen source → 1) crude oil

Lake

2) nature এ পাওয়া যায় → asphalt.

• বিটুমিন extreme weather এ সহ্য করতে পারে না, কিন্তু পলিমার (প্লাস্টিক, রবারের টুকরা) সহ্য করতে পারে। অর্থাৎ অর্থাৎ দুটোকে একত্রে add করে দিলে বিটুমিনের property ভাল হয়ে যায়।

→ Rigid pavement :

→ Semi rigid pavement : example, fig.

• Rigid pavement repair করা যায় না।

→ Gradation অনুযায়ী classification of Flexible pavement:

Dense → porosity নাই, সব size এর অণু থাকে।

open → void-যুক্ত, ছোট size এর অণু থাকে। coarse ↑  
fine ↓

gap → Dense grade থেকে ৩টি size এর অণু বাদ  
দিলে।

→ Layer অনুযায়ী x-section:

surface course → Black Top (Bitumen)

→ Base course এর bitumen দিলে : Full depth  
" " " ½ " " ; partial "

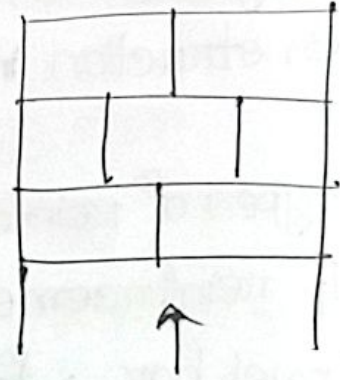
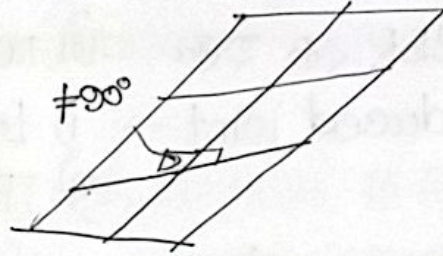
chips } stone → base  
brick → subbase

\* Base এ বিটুমিন দেয়া হয় → bonding material দিলে  
base এর thickness কমানো  
যায়। তাই '1' কমানোর জন্য বিটুমিন  
দেয়া হয়।



\* panel length 20' বা 6.1m হলে কোন weather action

skewed joint



Joint

Contraction →

contraction করতে চায় 10mm

but soil বাধা দেয়, তখন মানে 10mm crack হয়,  
equilibrium আসে।

• contraction joint করা ভাল।

saw cut ( $1/4 D$ ) Length

crack কে pre determined line এ করার যাতে crack দেখতে joint এর মত মনে হয়। saw cut এ দিয়ে cut করব। crack তার নিচে হবে, so দেখা যাবে না।

\* continuous করে saw cut করে দেয়া যায়। rod (Dowel) নাগবে না। crack হয় equilibrium এ আসবে।

Lee-5

(Joints)

$\frac{\text{Length}}{\text{width}} > 1.25 \rightarrow \text{must reinf}$

aspect ratio

• Sealing Joint :

sealer  $\rightarrow$  bitumen + sand

Chamfering  $\rightarrow$  ভাঁজ করা

•  $< 95^\circ\text{C}$  তাপে bitumen হলে আর compaction করা যায় না।

• Bitumen ও Agg same tp. এ heat দিতে হবে।

• concrete pavement এ  $\rightarrow$

- important হল w/c ratio

- curing

- roller লাগে না

$\rightarrow$  roller compacting concrete  $\rightarrow$  SSD agg + cement  
roller comp

\* পায়ে হাত মর্ন্তু পড়ানো হয়েছে

\* 0.05% road দিতে হবে

• concrete road এ curved zone এ cornering করা হয় না, corner widening করা হয়।

এইগুলো sheet ভাঙে	{	Binder	135-183°C
		Agg (ex-dryer)	- - -

\* Comparison bet<sup>n</sup> Flexible and rigid pavement :

Flexible

- ০৯৯. angular হতে হবে

rigid

- cement high quality এর হতে হবে।

→ page-28, 31, 32, 33, 37

- rigid → 3 week curing, but flexible → যেদিন cast, ফর্ম্যাটাই কাজ (traffic চলাচল) শুরু করা যায়।

- level crossing এ → concrete must

- plane এক জনে → Take off bitumen | taxing concrete



Lec-7

Pavement Distress

page ৬৩ → ~~৭৪~~ ৮২ ৮৩

Lec-8

construction joint — 100% vertical

contraction " — উন্নত regular shape এ করে, নিচে  
irregular shape এ করে।

• contraction এ অল্প interlocking থাকবে, তাই bar dia  
ছোট ও অল্প।

{ P-84 → 87 —  
P-189 → 150

\* AASHTO Road Test : (Page 84-87)

Semi-empirical - design

Exam Q. - Findings of AASHTO Load Test → exam ও আছে  
layer equivalency factor

\* Catalogue of Pavement Structure : (Page 139-150)

Improved subgrade, base, subbase

S → soil subgrade condition

T → Traffic condition

ESA → Equivalent Single Axle

AADT → Average annual daily traffic

black top & shoulder → crest width

DD → Directional distribution

• NMV এর কারণে lane change করে। অর্থাৎ channelization  
দিলে নাগবে।

• কোন value Table এ direct না পেলে interpolate করে নিয়,  
T পার।

\* Pavement Design Guide (Page 3, 4, 5, 6, 7)

কোন layer এর CBR জানা থাকলে উল্লিখিত layer এর thickness  
নাওয়া যায়।

CBR < 3% হলে pavement করা যাবে না। অথবা অন্য material  
দিয়ে fill করবে।



end ② bonded, ③ free. Compression হলে ③ তে হবে,  
② তে হবে না। তাই full length use হয়  $M$  এর ক্ষেত্রে।

কি | rod.