



REPUBLIKA E SHQIPERISE

BASHKIA TIRANE



**Projektimi i Shtresave Rrugore**

**Objekti :Rehabilitimi i rrugeve te bllokut qe kufizohet nga rruget "Fabrika e Qelqit", "Koferenca e Pezes", "Besim Alla" dhe "Jorgo Panajoti, Faza 1".**



## Permbajtja

<b>1. PROJEKTIMI I SHTRESAVE RRUGORE (KATEGORIA E).....</b>	<b>2</b>
1.1 Te pergjithshme.....	2
1.2 Vlerësimi i ngarkesave të trafikut.....	2
1.3 Klasat e mjeteve të konsideruara.....	4
1.4 Të dhëna dhe faktorë të trafikut për dimensionimin e mbistrukturës rrugore. ....	4
1.5 Shpërndarja e trafikut në korsi në funksion të TMD.....	5
1.6 Burimet e informacionit dhe matjet e trafikut.....	6
1.7 Te dhena te tjera.....	6
1.8 Te dhenat llogaritese te trafikut sipas metodes AASHTO. ....	6
1.9 Klasifikimi i dherave si bazamente të rrugëve.....	10
1.10 Modelimi i dherave të bazamentit.....	10
1.11 Parametrat që karakterizojnë sjelljen e dherave të bazamentit.....	11
<b>2. LLOGARITJA E SHTRESAVE RRUGORE.....</b>	<b>14</b>
2.1 Karakteristikat e shtresave (Numri Struktural SN).....	15
2.2 Llogaritja e paketes se shtresave rrugore (si pakete fleksibel) .....	15
<b>3. KONKLuzion .....</b>	<b>17</b>

## 1. PROJEKTIMI I SHITESAVE RRUGORE (KATEGORIA E)

### 1.1 Te pergjithshme

Studimi i meposhtem paraqet llogaritjen e paketes se shtresave rrugore per objektin : **"Rehabilitimi i rrugëve të Bllokut që kufizohet nga rrugët "Fabrika e Qelqit", "Konferenca e Pezës", "Besim Alla" dhe "Jorgo Panajoti", Faza I.**

Objektivi i ketij studimi eshte:

- *Llogaritja dhe analiza e faktoreve qe ndikojne ne menyre te drejtperdrejte ne dimensionimin e shtresave rrugore*
- *Percaktimi i permasave (trashesise) se shtresave rrugore*

Kryerja e ketyre llogaritjeve eshte bazuar ne metodikat: "Rregulli teknik per projektimin e rrugëve" vellimi 3 - Projektimi i dyshemese, si dhe "AASHTO Guide for Design of pavement Structures 1993", e cila eshte nje metodike praktike e perdorur gjeresisht.

### 1.2 Vlerësimi i ngarkesave të trafikut

Trafiku është një nga elementët kryesorë për dimensionimin e shtresave rrugore. Analiza eshte bere në të dy fazat midis kohës së hyrjes në shfrytëzim të rrugës dhe në fund të kohës së vlefshme të infrastrukturës.

Jane marre në konsideratë shumë aspekte si: Numri dhe përbërja e cikleve të ngarkimit, luhatjet ditore dhe stacionare, përbërja e akseve të mjeteve të ndryshme, shpejtësia e qarkullimit, etj.

Sforcimet përcaktojnë dëmtimin e mbistrukturës, kur përsëriten shumë, kur kalimi i mjeteve përqëndrohet në një trajektore të kanalizuar, edhe pse në realitet verifikohen spostime në funksion të trajektores mesatare që varen nga faktorë subjektivë dhe gjeometrikë (gjerësia e zonës së gjurmës, gjerësia e korsisë etj.) dhe nga karakteristika të rrymës së mjeteve (volumi i trafikut, përqindja e mjeteve të rënda, shpejtësia etj.).

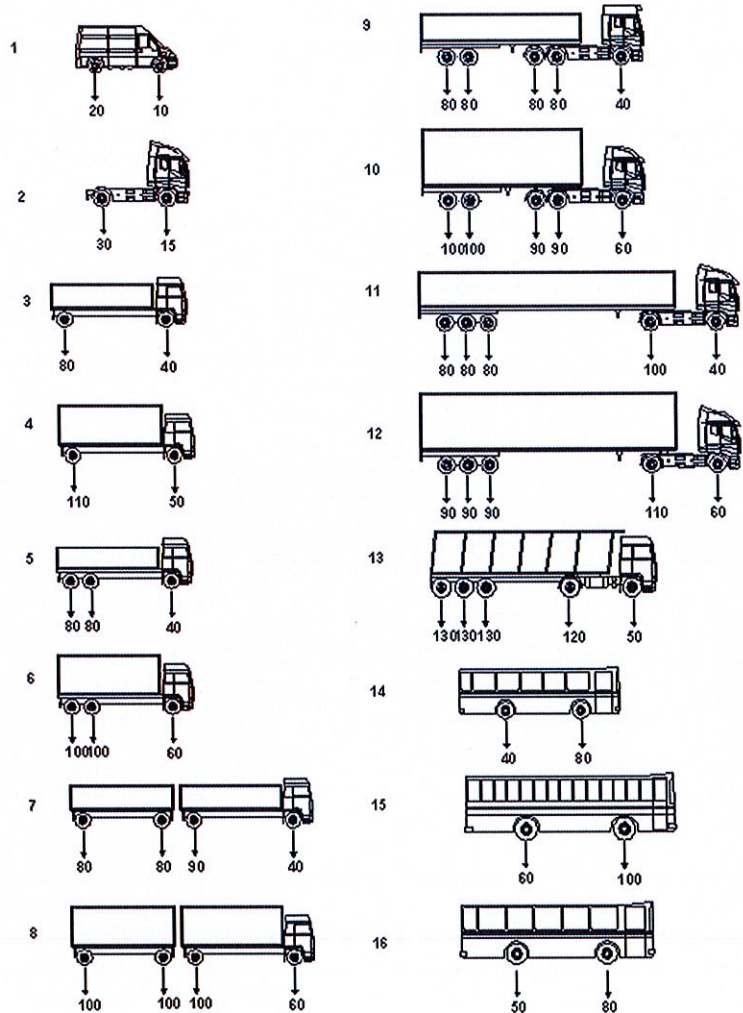
Ne llogaritjen e shtresave rrugore, merren ne konsiderate ato mjete që kanë peshë të përgjithshme më shumë se 3t. Për ta bërë më të thjeshtë llogaritjen ekzistojnë metoda të ndryshme që transformojnë akset ne standarte. Aktualisht aksi standart i referimit është një aks i vetëm rrotash të njëjta me peshë 12t.

Merren në konsideratë 16 klasa të mjeteve, secila e karakterizuar nga një mjet i vetëm tip dhe numrin e akseve dhe rrotave të mirë përcaktuar, me forca për çdo aks.



**Legjenda e klasifikimeve te mjeteve**

- 1 Bicikleta
- 2 Autovetura
- 3 Me dy akse0
- 4 Autobuza
- 5 Dy kase me 6 Goma
- 6 3 Akse Teke
- 7 4 Akse Teke
- 8 > 5 Akse dopio
- 9 5 Akse Dopio
- 10 > 6 Akse Teke
- 11 < 6 Akse Teke
- 12 6 Akse Multi
- 13 > Multi Aksiale
- 14 Speciale
- 15 Te pa Klasifikuara
- 16 Total



### 1.3 Klasat e mjeteve të konsideruara.

Në ambientin urban dy aspekte janë të rëndësishme në zgjedhjen finale: kualiteti arkitektonik i sipërfaqes së shtresës dhe prezenca e shërbimeve teknologjike.  
Edhe prezenca e ngarkesave statike për periudha të gjata bëhet problematike në deformacione të larta elasto-plastike-viskoze.

### 1.4 Të dhëna dhe faktorë të trafikut për dimensionimin e mbistrukturës rrugore.

Të dhënat e përgjithshme të disponueshme për të kryer analizat e trafikut është TMD (trafik mesatar ditor), që përfaqëson numrin e mjeteve, duke përfshirë dhe autoveturat, që kalojnë në një seksion rrugor në një ditë (përfaqësuese mesatare të të gjithë vitit).  
Nga kjo vlerë është e mundur të përcaktojmë numrin mesatar të mjeteve tregtare, përqindjen e tyre (p), të vlerësuar, në seksionin e marrë në konsideratë për llogaritje.

Nga kjo vlerë e përcaktuar në këtë mënyrë, përcaktohet numri i akseve të rënda njohur si numri mesatar i akseve të një mjeti tregtar.

Kjo rezulton një vlerë variabël në funksion të tipit të rrugës dhe funksionit që ajo zgjidh për transportin e mallrave.

Numri mesatar i akseve varion nga minimumi në 2 (rrugë urbane lokale, të përshkuara nga mjete tregtare me peshë dhe ngarkesë të reduktuar) deri në 3t në rastin e zonave industriale. Janë vënë re këto vlera mesatare të sjella në tabelën e mëposhtme.

Tipi i Rrugës	Numri mesatar i akseve
Autostradë ekstraurbane	2.65 – 2.75
Rrugë ekstraurbane kryesore dhe sekondare me trafik të fortë	2.35 – 2.68
Rrugë ekstraurbane sekondare e zakonshme dhe turistike	2.08 – 2.12
Rrugë urbane (autostradë, rrugë urbane art., urbane në lagje dhe urbane lokale)	2.00 – 2.05

Tabela - Numri mesatar i akseve të mjeteve tregtare

Të gjitha metodat e llogaritjes kanë si referim numrin e mjeteve të rënda në akse standarte. Këto mund ti referohen vlerës ditore, vjetore ose më shpesh numrit të akumuluar (kumulativë) gjatë ciklit të kohës së shfrytëzimit të rrugës.

Duhet të merret në konsideratë në infrastrukturë disa herë elementi kritik siç është verifikimi në thyerje dhe për plakjen e shtresave bituminoze. Në hipotezën e thjeshtëzuar vlerësohet që trafiku rritet në mënyrë homogjene dhe këto janë të shpërndara në të gjithë rrjetet ku për vendet e zhvilluara merret me një vlerë 2-3%. Në rastin tone rritja e trafikut është marre 3%.

Kështu nëse (n) është numri i viteve që nga hapja e rrugës dhe (r) është norma e rritjes, numri i akseve të akumuluar do të jetë:

$$N = 365N_g \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Ku:

$N_g$  është numri i akseve të vlerësuar në një ditë të vitit të pare të shfrytezimit të rrugës

Numri i akseve të akumuluar në vit (n) është:

$$N_n = 365N_g(1+r)^n$$

Llogaritja ka te beje duke ju referuar konceptit te akseve standartë.

Kjo lejon një thjeshtëzim të procedurave të llogaritjeve, por prezanton pasiguri të lidhura me konfrontimin midis akseve që janë të ndryshëm jo vetëm për peshën e përgjithshme, por edhe në konfigurim, (presionet, shpejtësia e lëvizjes) etj.

Ndër të tjera, vlera e koeficientit të ekuivalencës është e lidhur me reagimin strukturor të mbistrukturës nga ngarkesat e jashtme që, siç vihet re, varion në funksion të ndryshimit të temperaturës, shkallës së lagështirës, shkallës së lodhjes së materialeve dhe rezistencës së tyre mekanike.

### 1.5 Shpërndarja e trafikut në korsit në funksion të TMD

Faktor që duhet të merret parasysh është shpërndarja e trajektoreve të mjeteve. Rrotat nuk përshkojnë ekzaktësisht të njëjtën trajektore, por paraqitet një shpërndarje rreth një vlere mesatare sipas një shpërndarje tipike gaussiane.

Kjo shpërndarje ndikohet nga mënyra e guidës së përdoruesit, nga karakteristikat e mjeteve, shpërndarja e ngarkesës së mallrave në automjete, nga gjerësia e rrotave të automjeteve, distanca midis rrotave.

Duke qenë se mjetet e rënda nuk kanë të njëjtat ngarkesa në aks, për të bërë konsistente dhe të krahasueshme numrin e tyre është përdorur aksi ekuivalent.

Ligji eksponencial është ai që shpjegon lidhjen midis aksit të përgjithshëm dhe atij standart.

Yoder ka propozuar një relacion, funksion i peshës së aksit në studim (x) dhe peshës së aksit ekuivalent standart (y).

$$C_{eq} = 2^{0.78(x-y)}$$

E studiuar për aksin standart 8t (njohur ndërkombëtarisht).

Kërkimet e viteve të fundit tregojnë që:  $C_{eq} = \left(\frac{x}{y}\right)^4$

## 1.6 Burimet e informacionit dhe matjet e trafikut

Ne mungese te informacionit mbi volumin e trafikut kemi pranuar si numer mesatar te mjeteve qe kalojne ne nje dite (TDM) **1000** mjete referuar "Rregulli teknik per projektimin e rrugeve" (vellimi 3) duke arsyetuar se rruga eshte urbane **kategoria E**, etj., pranojme mesatarisht TDM=1000 mjete ne 24 ore me shperndarjen si ne tabelen e meposhtme.

## 1.7 Te dhena te tjera

Trafiku ditor mesatar	TDM= 1000 mjete
Pjesa e trafikut ne drejtimin me te ngarkuar	pd= 50 %
Pjesa e mjeteve tregtare	p= 5 %
Pjesa e mjeteve tregtare qe levizin ne korsine normale	pl= 100 %
Koeficienti i shmangies nga trajektorja	d= 0.8
Numri mesatar i akseve	na= 2.05 akse
Jetegjatesia e projektimit te rruges	n= 20 vjet
Rritja e trafikut ne vite	r= 3%

## 1.8 Te dhenat llogaritese te trafikut sipas metodes AASHTO.

Shperndarjen ne perqindje sipas llojit te mjeteve, qe parashikuar me siper (TDM=1000), po e paraqesim ne tabelen e meposhtme:

Tipi i mjetit	Perqindja %	Tipi i mjetit
1	55%	Autovetura
2	15%	Furgona
3	10%	Kamion > 6t
4	15%	Autobuza
5	0%	
6	0%	
7	0%	

8	0%	
9	0%	
10	0%	
11	0%	
12	5%	Maune
13	0%	
14	0%	
15	0%	
16	0%	

Ne menyre qe te aplikohet metoda AASHTO, duhet qe regjistrimet e mesiperme te trafikut, te konvertohen ne akse ekuivalente standarte (ESAL = Equivalent Single Axial Load).

Per kete qellim do te perdoren koeficientet e konvertimit qe jepen ne botimet e kodit AASHTO. Kodi AASHTO te cilit i referohemi jep klasifikimin e meposhtem te automjeteve sipas konfigurimit te akseve:

Tipi i mjetit	Pesha ne aks (ton)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1											
2		1	1										
3					1		1						
4					1						1		
5				1				2					
6						1				2			
7				1				2	1				
8						1				3			
9				1				4					
10						1			2	2			
11				1				3		1			
12						1			3		1		
13					1							1	3
14				1				1					
15						1				1			
16					1			1					

Sikurse eshte permendur edhe me siper, llogaritja e shtresave rrugore do te behet me metoden AASHTO, pra del nevoja e konvertimit te vlerave te mesiperme te trafikut ditor te adoptuar ne vlera llogaritese te cilat mund te perdoren ne kete metode.

Llogaritjet e shtresave rrugore ne kete studim do te mbeshteten ne raportin gjeologo-inxhinierik perkates.



Per ti kthyer ne akse njesi sipas kerkeses se subjektit me ngarkese 100kN, sherbejne treguesit e paraqitur ne tabelat e meposhteme.

Pesha e aksit ne "t"	Koeficienti i ekuivalentimit per Aksin standard 100kN
1.0	0.00010
2.0	0.00160
3.0	0.00810
4.0	0.02560
5.0	0.06250
6.0	0.12960
7.0	0.24010
8.0	0.40960
9.0	0.65610
10.0	1.00000
11.0	1.46410
12.0	2.07360
13.0	2.85610

Pesha e aksit	Frekuenca e akseve	Koeficienti ekuivalences	Ngarkesa pjesore
1	55.0	0.00010	0.006
2	70.0	0.00160	0.112
3	15.0	0.00810	0.122
4	0.0	0.02560	0.000
5	25.0	0.06250	1.563
6	5.0	0.12960	0.648
7	10.0	0.24010	2.401
8	0.0	0.40960	0.000
9	15.0	0.65610	9.842
10	0.0	1.00000	0.000
11	20.0	1.46410	29.282
12	0.0	2.07360	0.000
13	0.0	2.85610	0.000
<b>Totali</b>	<b>215.0</b>	<b>Totali</b>	<b>43.974</b>

Perfundimisht mund te themi se me kalimin e 100 mjeteve te ndryshme kemi gjithsej 215 akse me peshe te ndryshme, te cilet i korrespondojne 44 akse standard me peshe 100kN. Koeficienti i ekuivalentimit mesatar eshte 0.44.

Numri i akseve standart qe do te kalojne ne rruge pergjate gjithë jetegjatesise se saj:

$$N = 365 \cdot TDM \cdot pd \cdot p \cdot pl \cdot d \cdot Ceq \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 86'307.64$$

Numri i akseve standart qe do te kalojne ne nje dite pergjate vitit te fundit do te llogaritej:

$$Ng = TDM \cdot pd \cdot p \cdot pl \cdot d \cdot Ceq \cdot (1+r)^n = 15.89$$

Numri i mjeteve qe do te kalojne pergjate gjithë jetes se rruges:

$$N = 365 \cdot TDM \cdot pd \cdot p \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 245'192,17$$

## 1.9 Klasifikimi i dherave si bazamente të rrugëve

Dherat e bazamentit, përbëjnë platformën mbi të cilën vendoset rruga. Për të luajtur ose për të përmbushur këtë rol platforma rrugore duhet të ketë disa cilësi:

- Ajo duhet të ofrojë një shtresë të përshtatshme për ngjeshjen e shtresave rrugore, pra të jetë mjaft rigjide.
- Ky rigjiditet nuk duhet të prishet gjatë periudhës ndërmjet punimeve të gërmimit dhe realizimit të rrugës.
- Në rigjiditetin e saj ajo merr pjesë në dimensionimin e shtresave të rrugës, pra sa më rigjide të jetë ajo, aq më të holla do të jenë shtresat rrugore e aq më i lirë do të dalë ndërtimi i rrugës.
- Ajo duhet të ketë cilësi të mira gjatë ngrirjes në mënyre që fronti i ngricës të mos ndikojë në trupin e rrugës.

## 1.10 Modelimi i dherave të bazamentit.

Për dimensionimin e një rruge dheun e konsiderojmë si një gjysëm hapësirë elastike homogjene e izotrope që karakterizohet nga një modul elasticiteti "Mr" (moduli resilient).

Ky mjedis pëson deformime mbetëse nën veprimin e përsëritur të ngarkesave nga mjetet e transportit.

Praktika tregon se kjo hipotezë është larg realitetit dhe se karakteristikat e dheut ndryshojnë në çdo hap ose shkallë ngarkimi si dhe nga kushtet klimatike. Prandaj ka shumë rëndësi të krijojmë një përfytyrim sa më të saktë të sjelljes së dheut e sidomos të përcaktojmë një vlerë sa më reale të këtij moduli, i cili hyn direkt në dimensionimin e shtresave të rrugëve.

Karakteristikat e dheut varen shumë nga përbërja e tij, nga lagështia etj. Lagështia dhe prania e ujit mund të modifikojnë në mënyrë të ndjeshme reagimin e dheut ndaj ngarkesave të jashtme. Prandaj gjatë kohës së shfrytëzimit të rrugës duhet të merren masa mbrojtëse ndaj ujit dhe lagështisë. Gjithashtu sjellja e dheut ndryshon shumë nën efektet e temperaturave të ulta e të larta duke krijuar presione bufatëse gjatë ngritjes dhe uljes të kapacitetit mbajtës gjatë shkrirjes së akullit.

Këto punime kushtëzohen:

- Nga tipi i rrugës që do të ndërtohet
- Zonat me dhera të dobët e shumë të dobët.
- Pikat më të ulëta të relievit.
- Zonat me prani ujrash ose me shumë lagështi që duhen drenuar.
- Kushtet klimatike të zonës.
- Niveli i ujrave nëntokësorë, lëvizjen e tyre, drejtimin e lëvizjes, prurjet sipas sezoneve.

### 1.11 Parametrat që karakterizojnë sjelljen e dherave të bazamentit.

Dherat e bazamentit janë materiali i ndodhur në vend ose i sjellë (në rastet e mbushjeve) që duhet të mbajnë strukturën rrugore dhe trafikun në të gjitha llojet e kushteve klimatike.

Aftësia mbajtëse e tyre përcakton direkt trashësinë e shtresave rrugore për një trafik të dhënë.

Për këtë qëllim përcaktohen disa parametra mekanikë si :

- Rezistenca ose aftësia mbajtëse e dheut **R** në Kpa.
- Moduli i deformimit të dheut **M<sub>d</sub>** në Kpa.
- **CBR**- raporti i kapacitetit mbajtës kalifornian në %.
- Moduli i elasticitetit të dheut **E<sub>el</sub>** është në Kpa (kur modelohet si një gjysëm hapësirë elastike).
- Koeficienti i sustës **K<sub>s</sub>** në KN/m<sup>3</sup> (kur dheu modelohet si sustë).
- Moduli dinamik **E<sub>d</sub>** në Kpa (kur ka veprime shumë të fuqishme dinamike siç është rasti i tërmetit).

#### a – Aftësia mbajtëse e bazamentit

Ajo mund të përcaktohet me disa mënyra:

- Nëpërmjet gjendjes fizike të dherave që jepet nga:  $\epsilon$ , **I<sub>ri</sub>**, **I<sub>p</sub>** për tokat e lidhura dhe nga: **I<sub>D</sub>**, **G**, granulometria, për tokat e shkrifta në formën e **[σ]**.
- Nëpërmjet penetrometrit statik e dinamik.
- Nëpërmjet të dhenave për rezistencën në prerje të dheut që janë këndi i ferkimit të brendshëm **Φ** dhe kohezioni **C** në formën e **R<sup>n</sup>**.
- Nëpërmjet shtypjes një aksiale me zgjerim anësor nga ku nxirret **C<sub>u</sub>** dhe **R**.

Që dheu të mund të shërbejë si bazament rruge duhet të ketë një aftësi mbajtëse **R ≥ 150Kpa**.

Në rast të kundërt një pjesë e tij zëvendësohet me material tjetër që siguron këtë aftësi mbajtëse ose dheu trajtohet me lëndë të ndryshme dhe në këtë rast ai quhet bazament artificial.

#### b – Moduli i deformimit të dheut.

Është parametri më i rëndësishëm sepse nga vetitë deformuese të bazamentit (**M<sub>d</sub>**) varet projektimi i shtresave rrugore dhe funksionimi normal i rrugës për periudhën e llogaritur.

Që dheu të shërbejë si bazament rruge duhet të ketë një vlerë të caktuar të modulit të deformimit që varet nga kushtet e drenimit dhe kategoria e rrugës ose intensiteti i trafikut. Vlera minimale e pranuar është: **M<sub>d</sub> ≥ 1.5 · 10<sup>4</sup> Kpa**.

#### c – Raporti i kapacitetit mbajtës Kalifornian CBR

CBR është një parametër shumë i rëndësishëm sepse :

- Me anë të tij gjykojmë nëse dheu mund të përdoret si bazament rruge.
- Kështu në qoftë se :

CBR = 2 ÷ 5% - ai është bazament shumë i dobët

CBR = 5 ÷ 8% - ai është bazament i dobët  
CBR = 8 ÷ 20%- ai është bazament mesatar  
CBR = 20 ÷ 30%- ai është bazament shumë i mire

- Me anë të **CBR** gjykojmë nëse shtresa e ngjeshur kur të jetë nën ujë a do t'a ruajë apo jo fortësinë e saj (provat bëhen pasi kampioni ka ndenjur 4 ditë ose 96 orë nën ujë) dhe sa e ka aftësinë mbufatëse në prani të ujit.
- Mes **CBR** dhe modulit të deformimit, modulit të elasticitetit dhe koeficientit të sustës ka një lidhje korelative të mirë.
- Kështu që duke bërë një provë të vetme siç është **CBR** ne mund të gjykojmë parametrat e tjerë deformuese që na duhen kur modelojmë dheun si një material poroz (plastik)  $M_d$ , dhe si një gjysëm hapësire elastike  $E_{el}$  apo si sustë  $K_s$ .

Janë nxjerrë këto lidhje mes **CBR** dhe parametrave të mësipërm :

$$E_{el} = A \cdot CBR \text{ ne MPa} \quad A=8-10$$

$$K_s = 4.1 + 51.3 \log CBR \text{ ne MPa} \quad \text{për } CBR = 2 - 30\% \quad K_s = 314.7 + 266.7 \log CBR \text{ ne MPa}$$

$$\text{për } CBR = 20 - 100\%$$

$$M_d = CBR/0.2 \text{ ne MPa}$$

Që dherat të shërbejnë si bazament rruge duhet të kenë një **CBR** minimale **CBR = 8%**

#### d – Koeficienti i sustës

Koeficienti i sustës ose moduli i reaksionit të dheut (kur ai modelohet si sustë) nxirret nga marrëdhënia sforcim – deformim p – s.

$$K_s = \frac{\Delta P}{\Delta S} = \frac{KN}{m^3} \text{ ose } \frac{kg}{cm^3} \quad (1.79)$$

Sipas  $K_s$  kemi :

$K_s < 40 \text{ kg/m}^3$  dhera shumë të dobët

$K_s = 40 - 60 \text{ kg/m}^3$  dhera të dobët

$K_s = 60 - 80 \text{ kg/m}^3$  dhera të mirë

$K_s > 80 \text{ kg/m}^3$  dhera shumë të mirë

Karakteristikat kryesore fiziko-mekanike të materialeve.

- (1) Karakteristikat e agregatëve, që duhet të përshtaten janë ato të dhëna në normat CNR për kategoritë e trafikut PP, P, M dhe L të individualizuara në funksion të trafikut tregtar.

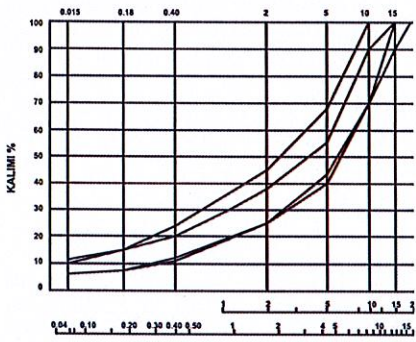


Figura 1: Perzierje granulometrike per shtresen e perdorimit  
 $D_{max}=20$   
 $D_{max}=15$

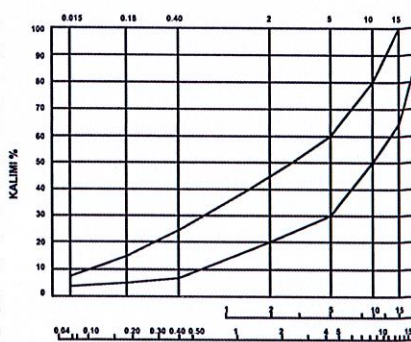


Figura 2: Perzierje granulometrike per shtresen e lidhjes

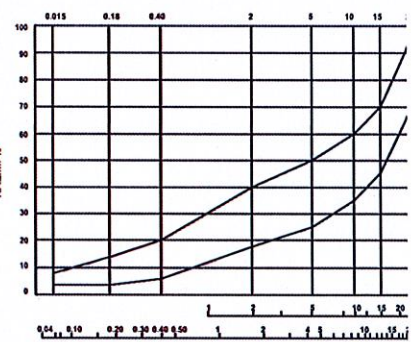


Figura 3: Perzierje granulometrike per shtresen baze

Përzjerja granulometrike për shtresën e përdorimit, të lidhjes dhe për shtresën bazë

(2) Trafiku T në numër automjeshet komerciale në korsinë më të ngarkuar:

PP (shumë i rëndë)	$T > 22,000,000$
P (i rëndë)	$8,000,000 < T < 22,000,000$
M (mesatar)	$3,500,000 < T < 8,000,000$
L (i lehtë)	$T < 3,500,000$

Për shtresën konsumuse (asfaltbeton)						
Trafiku	Granulometria	Bitum	Stabiliteti Marshall (75 goditje)		Ngurtësia Marshall	Pjesa mbetur Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	Figura 8.3	4.5 - 6	$\geq 1100$	$\geq 1080$	300-450	4 - 6
P		4.5 - 6	$\geq 1100$	$\geq 1080$	300-450	4 - 6
M		4.5 - 6	$\geq 1000$	$\geq 980$	>300	3 - 6
L		4.5 - 6	$\geq 1000$	$\geq 980$	>300	3 - 6
Densiteti në vepër (sipas densitetit Marshall) $\geq 97\%$						
Për shtresën lidhëse (Binder)						
Trafiku	Granulometria	Bitum	Stabiliteti Marshall (75 goditje)		Ngurtësia Marshall	Pjesa mbetur Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	Figura 8.4	4.5 - 5.5	$\geq 1000$	$\geq 980$	300-450	3 - 6
P		4.5 - 5.5	$\geq 1000$	$\geq 980$	300-450	3 - 6
M		4.5 - 5.5	$\geq 900$	$\geq 880$	>300	3 - 7
L		4.5 - 5.5	$\geq 900$	$\geq 880$	>300	3 - 7
Densiteti në vepër (sipas densitetit Marshall) $\geq 98\%$						
Konglomerat bituminoz për shtresën e bazës						
Trafiku	Granulometria	Bitum	Stabiliteti Marshall (75 goditje)		Ngurtësia Marshall	Pjesa mbetur Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	Figura 8.5	4 - 5	$\geq 800$	$\geq 780$	>250	4 - 7

P	4 - 5	≥800	≥780	>250	4 - 7
M	3.5 - 4.5	≥700	≥690	>250	4 - 7
L	3.5 - 4.5	≥700	≥690	>250	4 - 7
Densiteti në vepër (sipas densitetit Marshall) ≥98%					
Miks granular i palidhur					
CBR (pas 4 ditësh futjeje në ujë)				CBR≥30%	
Densiteti (sipas densitetit AASHTO i modifikuar)				≥98%	

Tabela - Karakteristikat fiziko-mekanike të materialeve

## 2. LLOGARITJA E SHTRSAVE RRUGORE

Shprehja analitike sipas AASHTO (Guida e projektimit të strukturës të shtresave rrugore) është si më poshtë:

$$\log W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log M_R - 8.07$$

Diagram illustrating the equation with callouts:

- Trafiku i projektimit (points to  $Z_R$ )
- Shkalla e besueshmërisë (points to  $S_0$ )
- Numri struktural (points to  $SN$ )
- Kufiri i pranueshem ldegradimit (points to  $\Delta PSI$ )
- Karakteristikat e shtresës së themelit (points to  $M_R$ )

Ku:

$W_{18}$  = Numri i parashikuar i ngarkeses ekuivalente aksiale 100kN (ESAL)

$Z_R$  = Devijimi matematikor normal

$S_0$  = Gabimi standard i kombinuar i te dhenave te trafikut dhe i performances se shtresave

$SN$  = Numri strukturor (indeksi indikativ i trashesise totale te nevojshme te shtresave)

=  $a_1s_1+a_2s_2d_2+a_3s_3d_3+\dots$  ku  $a_i$  = koef. i shtreses se  $i$ ;  $S_i$  = trashesia e shtreses se  $i$  (inches);  
 $d_i$  = koef. i drenimit te shtreses se  $i$ -te

$\Delta PSI$  = Diferenca mes indeksit te nivelit te sherbimit fillestar te projektit po dhe atij ne fund te sherbimit pt

$M_R$  = Moduli reaktiv mbetes, Moduli resilient  $M_R$  (psi)

## 2.1 Karakteristikat e shtresave (Numri Struktural SN).

Në metodën për çdo shtresë (e shprehur në inç me trashësi  $H_i$ ) është caktuar një koeficient strukture, që paraqet kontributin e shtresës për punën e përgjithshme të shtresave.

Një faktor i mëtejshëm futet për të marrë në konsideratë efektet e kullimit. Kontributi i çdo shtrese në performancën e përgjithshme të shtresave është produkt i dy koeficientëve  $a_i, d_i$  me trashësinë e saj  $s_i$ .

$$SN_i = a_i \cdot s_i \cdot d_i$$

- $SN_i$  = numri i strukturës së shtresës së i-të (inch)
- $a_i$  = Koeficienti i deformimit të shtresës së i-të (pa dimensione)
- $s_i$  = Trashësia e shtresës i (inch)
- $d_i$  = Koeficienti i kullimit të shtresës së i-të.

## 2.2 Llogaritja e paketës së shtresave rrugore (si pakete fleksibel)

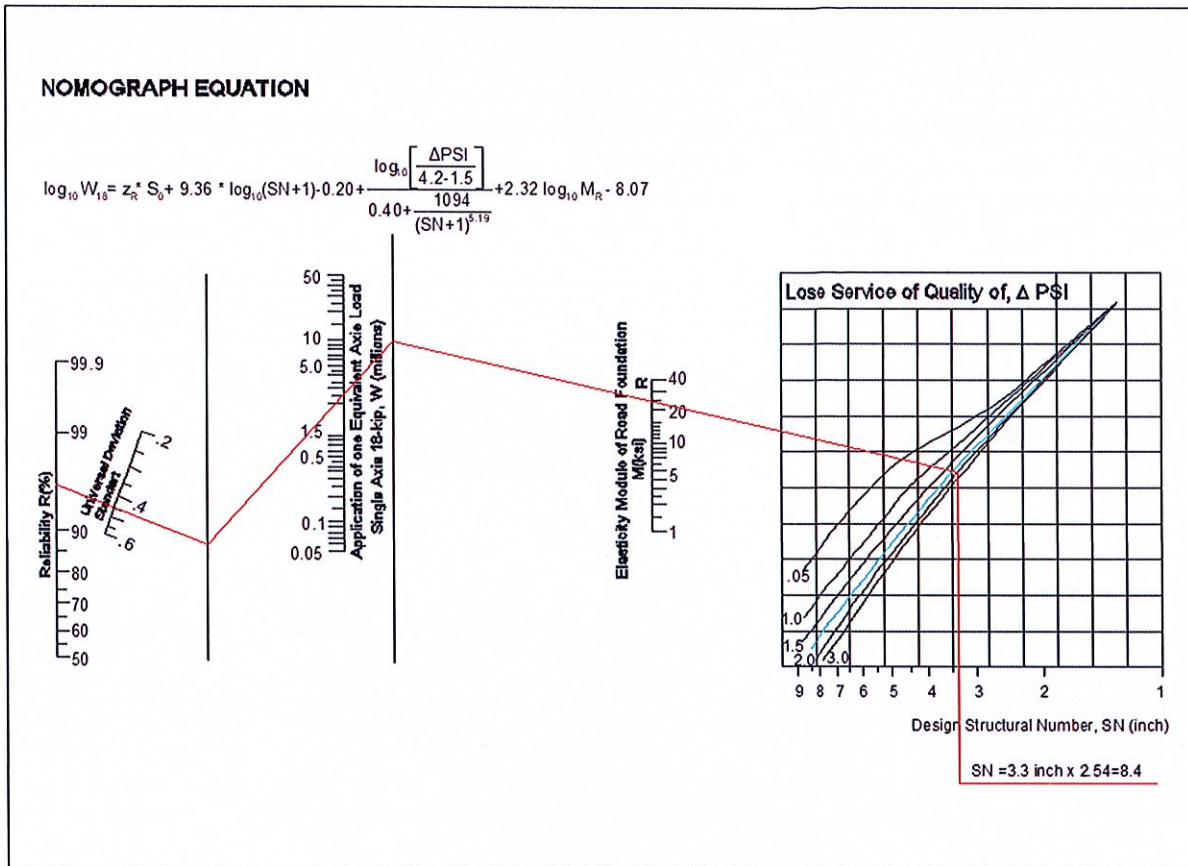
Shtresa	Trashësia ne (mm)	Koeficienti i drenimit (di)	Koeficienti i shtreses (ai)	si·di·ai	CBR
Toka ekzistuese					4
Themeli	500.00	0.50	0.11	5.50	
Shtresat e nen-bazes granulare (cakell)	300.00	1.30	0.16	166.40	
Stabilizant	150.00	1.10	0.14	46.20	
Shtrese binder	50.00	1.00	0.40	24.00	
Shtresa veshese asfaltobeton	30.00	1.00	0.44	17.60	
<b>Total</b>	<b>1030.00</b>			<b>157.20</b>	

$$SNSG(CBR=15) = 1.52$$

$$SN = SNSG + 0.0394 \cdot \sum s_i \cdot d_i \cdot a_i = 7.71$$

$$\log_{10}(W_{18}) = 3.37$$





**Projektimi struktural i shtresave rrugore**

Vlerat e variablave te projektimit duke ju referuar te dhenave dhe referuar nga Guida AASHTO dhe Manuali i Projektimit te Autostradave.

Te dhenat kryesore

Ngarkesa e trafikut me aks standart jetegjatesine  $W_{18} = 3.31 \times 10^7$  ESAL

20vjecare

Siguri  $R = 95\%$

Standartet e pergjithshme te devijimit  $SO = 0.45$

(autostrada extraurbane)  $PSI = 2$

$M_r = 1.5 \cdot CBR(\%) = 1.5 \cdot 15 = 22.5$  psi

Nisur nga te dhenat e mesiperme, grafiksht eshte kjo zgjidhje:

Metoda Grafike nxjerr vleren  $SN = 5.5(\text{Inch}) = 3.3 \cdot 2.54 = 8.4$

### 3. KONKLuzion

Shohim se vlera e dale nga metoda grafike eshte me e vogel se llogaritja paraprake e nxjerre:  $8.62 > 8.4$   
Nisur nga ky perfundim mund te themi se paketa e shtresave rrugore te marra ne konsiderate jane te dimensionuara ne rregull.

#### Pamje e Profilit te Shtresave te Rrugës:

