



REPUBLIKA E SHQIPERISE

BASHKIA TIRANE

DREJTORIA E PERGJITHSHEME E PUNEVE PUBLIKE

RAPORT SHITESAT RRUGORE



**OBJEKTI: "NDËRTIMI I RRUGËS SHËNGJIN DERI NË FSHATIN
SHËN MËRI"**

Projekt-Zbatim



Tiranë 2021

MATJA E TRAFIKUT DHE SHITESAT RRUGORE

VLERËSIMI I NGARKESAVE TË TRAFIKUT

Trafiku është një nga elementët kryesorë për dimensionimin e shtresave rrugore. Analiza është bërë 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.).

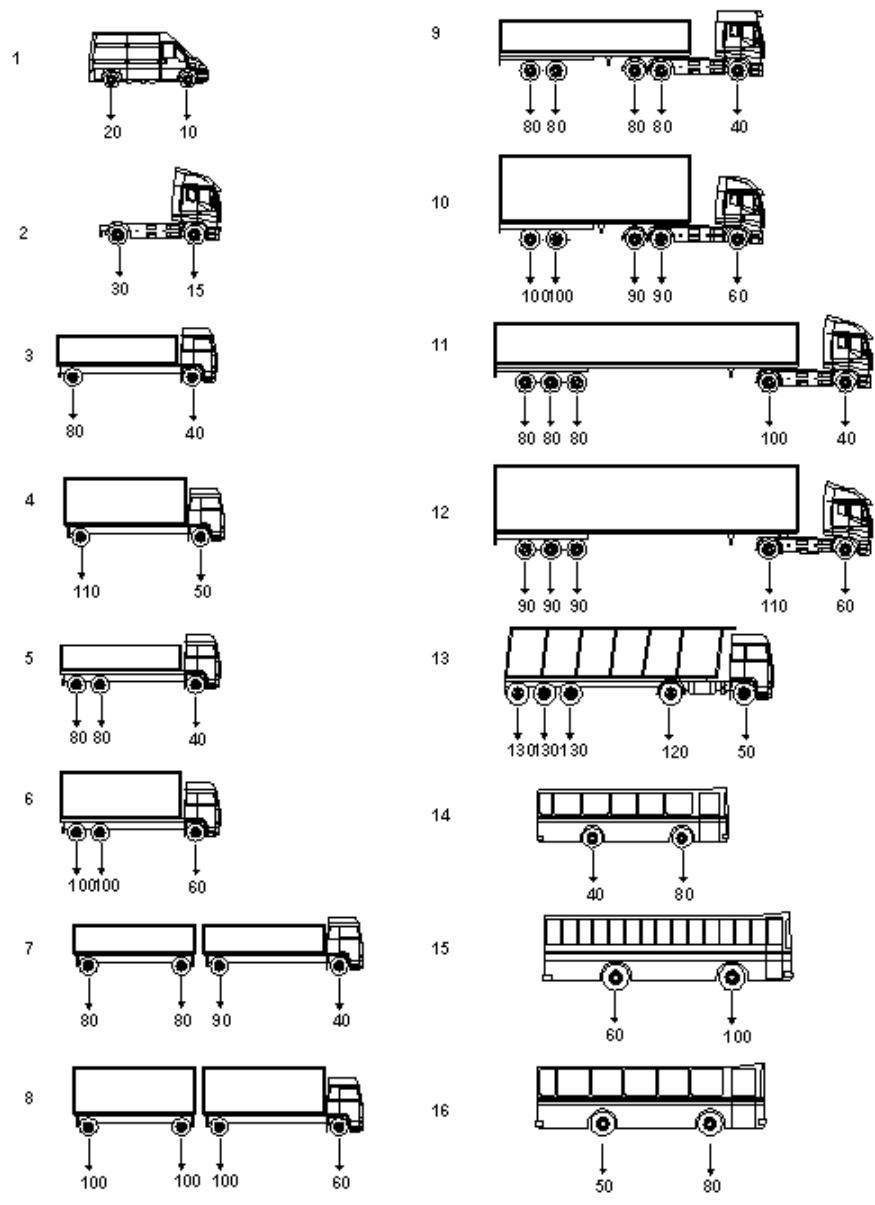
Në llogaritjen e shtresave rrugore, merren në konsideratë ato mjete që kanë peshë të përgjithshme më shumë se 3t. Për ta bërë më të thjeshtë llogaritjen ekzistojnë metoda të ndryshme që transformojnë akset në te standarte. Aktualisht aksi standart i referimit është një aks i vetëm rrotash të njëjta me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

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | Bicikleta |
| 2 | Autovetura |
| 3 | Me dy akse |
| 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



- *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.

- *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 mjete 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 rrejetet ku për vendet e zhvilluara merret me një vlerë 2-3%, ndërsa për vendet në zhvillim 5 deri 6% në vit. Në rastin tone është marre rritja e trafikut është marre 6%.

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:

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

Duke u mbështetur ne formulat e mesiperme per nje periudhe 25 vjecare $N_n = 17.872,572$

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.

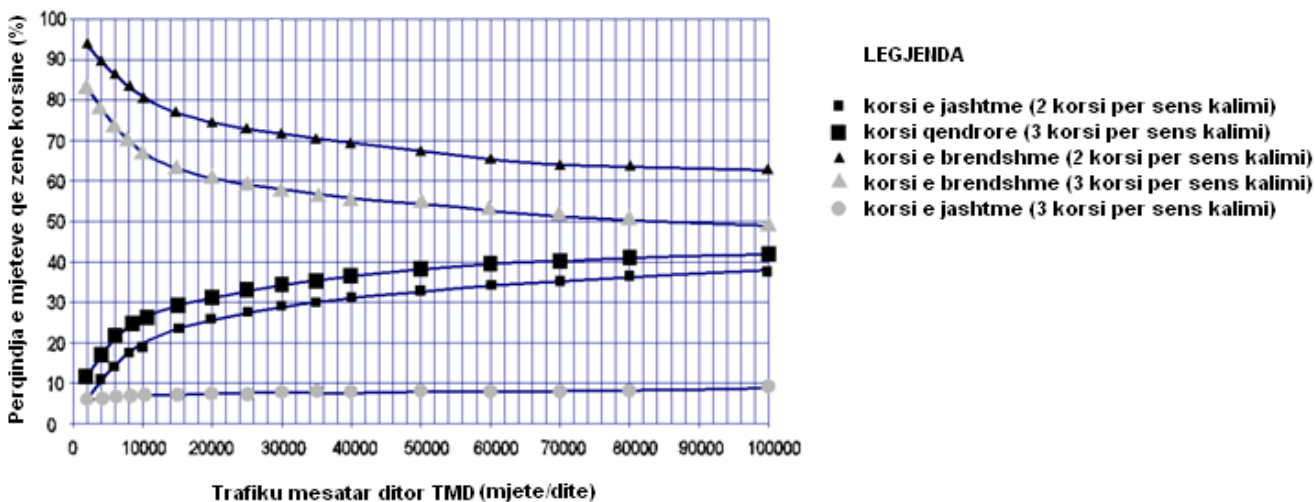
Në tabelën 1.25 jepen shpërndarjet në rrjete rrugore për kushte reale.

Ndonjëherë mund të jetë e nevojshme të diferencohen ngarkesat e trafikut në drejtime të ndryshme levizjeje: Më shpesh ndodh të vleresohet shpërndarja e ndryshme e trafikut tregtar në karrexhata të përbëra nga më shumë se një korsi për sens lëvizjeje. Në fakt jo të gjitha mjetet e quajtura tregtare lëvizin në korsinë normale; pjesët e tyre, sidomos ato me ngarkesa më të vogla për aks, arrijnë vlera më të larta të shpejtësisë dhe kalojnë dhe në korsitë e tjera të lëvizjes. Kështu që eshte marre parasysh që të reduktohet numri i akseve që zënë korsinë më të ngarkuar sipas një faktori që varion në funksion të numrit të korsive dhe volumit të trafikut, sipas grafikut 1.106

		Autostrada ekstraurbane (%)	Autostrada urbane (%)	Rrugë ekstraurbane me trafik të lartë (%)	Rrugë ekstraurbane dytësore (%)	Rrugë ekstraurbane dytësore turistike (%)	Rrugë urbane qarkulluese (%)	Rrugë lagjeje e lokale (%)	Korsi të zgjedhura (%)
Klasi i mjeteve	1	12.2	18.2	0.0	0.0	24.5	18.2	80.0	0.0
	2	0.0	18.2	13.1	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0
	3	24.4	16.5	39.5	58.8	40.8	16.5	0.0	0.0
	4	14.6	0.0	10.5	29.4	16.3	0.0	0.0	0.0
	5	2.4	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	12.2	0.0	2.6	5.9	4.2	0.0	0.0	0.0
	7	2.4	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	8	4.9	0.0	2.5	2.8	2.0	0.0	0.0	0.0
	9	2.4	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	4.9	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	2.4	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	4.9	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.1	1.6	0.5	0.2	0.1	1.6	0.0	0.0
	14	0.0	18.2	0.0	0.0	0.0	18.2	20.0	47.0
	15	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	53.0
	16	12.2	0.0	10.5	2.9	12.2	0.0	0.0	0.0

Përqindja e mjeteve tregtare të parashikuara nga Katalogu Italian i Shtresave Rrugore



• Shpërndarja e trafikut në korsi 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: $C_{eq} = \left(\frac{x}{y}\right)^4$

Numri N i akseve akumuluar në fund (afatit të shfrytëzimit) të rrugës mund të përcaktohet duke shumëzuar TMD me faktorët e sipërmendur:

$$N = 365 \cdot TMD \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot n_a \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Kurse numri i akseve që kalojnë në një ditë në vitin e fundit të jetës së dobishme (në fund të kohës së shfrytëzimit) do të jetë:

$$N_d = TMD \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot n_a \cdot (1+r)^n$$

• **LLOGARITJA E SHTRESAVE RRUGORE**

Shtresat rrugore në ndërtimin e një rruge zënë një kosto relativisht të lartë në përqindje të kostos totale të ndërtimit të një rruge. Kjo shtron detyrën që projektuesi të zgjidhë dhe të gjykojë drejt në dimensionimin e shtresave rrugore.

Llogaritjet e mesiperme të trafikut janë bërë për rrugën "Ndërtimi i rrugës Shëngjin deri në fshatin Shën Mëri" do të projektohet si kategori F1 dhe klasifikohet si Rruge Nderurbane .

Per kete arsye, paketa e shtresave asfaltike do te llogaritet duke pasur parasysh trafikun per kategorine F1 dhe shpejtesite min 40 km/h dhe max 100 km/h.

Bazamentet e rrugëve

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 mënyrë që fronti i ngricës të mos ndikojë në trupin e rrugës.

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 "Es" (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.

Cilësitë që duhet të kenë dherat që shërbejnë si bazament rruge**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_d** në Kpa.
- **CBR**- raporti i kapacitetit mbajtës kalifornian në %.
- Moduli i elasticitetit të dheut **E_{el}** është në Kpa (kur modelohet si një gjysëm hapësirë elastike).
- Koeficienti i sustës **K_s** në KN/m³ (kur dheu modelohet si sustë).
- Moduli dinamik **E_d** 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: ϵ , I_{rj} , I_p për tokat e lidhura dhe nga: I_D , G , granulometria, për tokat e shkrufta në formën e $[\sigma]$.
- 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^n .
- Nëpërmjet shtypjes një aksiale me zgjerim anësor nga ku nxirret C_u dhe R .

Që dheu të mund të shërbejë si bazament rruge duhet të ketë një aftësi mbajtëse $R \geq 150 \text{Kpa}$.

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_d) varet projektimi i shtresave rrugore dhe funksionimi normal i rrugës për periudhën e llogarit.

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: $M_d \geq 1.5 \cdot 10^4 \text{Kpa}$.

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 mirë

- 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 te shërbejnë si bazament rruge duhet të kenë një **CBR** minimale **CBR = 8%**

d – Koefficienti i sustës

Koefficienti i sustës ose moduli i reaktionit 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

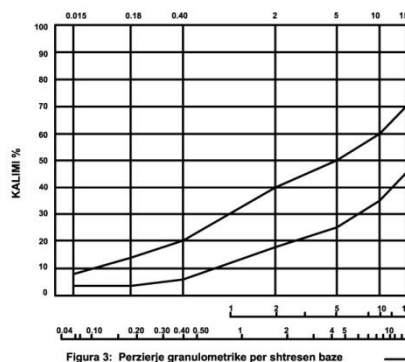
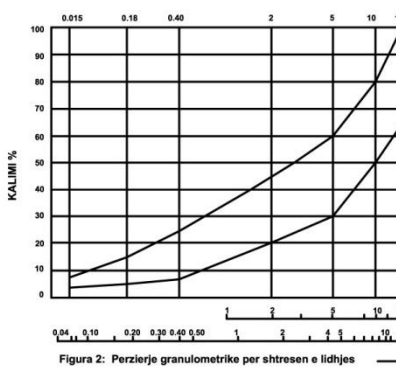
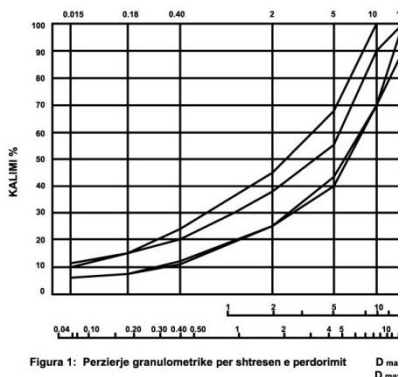
$K_s = 60 - 80 \text{ kg/m}^3$ dhera të mirë

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

$K_s > 80 \text{ kg/m}^3$ 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.



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

- (2) Trafiku T në numër automjeteve 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 (asfaltobeton)						
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	≥1100	≥1080	300-450	4 - 6
P		4.5 - 6	≥1100	≥1080	300-450	4 - 6
M		4.5 - 6	≥1000	≥980	>300	3 - 6
L		4.5 - 6	≥1000	≥980	>300	3 - 6
Densiteti në vepër (sipas densitetit Marshall) ≥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	≥1000	≥980	300-450	3 - 6
P		4.5 - 5.5	≥1000	≥980	300-450	3 - 6
M		4.5 - 5.5	≥900	≥880	>300	3 - 7
L		4.5 - 5.5	≥900	≥880	>300	3 - 7
Densiteti në vepër (sipas densitetit Marshall) ≥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	≥800	≥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

LLOGARITJA E SHTRSAVE RRUGORE

Llogaritja e shtresave në Katalog është bërë me metodat e dimensionimit, empirik-teorik edhe racional, e cila vlen në hartimin e projekt idesë, ndërsa në hartimin e projekt zbatimit do të bëhen llogaritje me frekuencë në varësi të aftësisë mbajtëse të tokës dhe trafikut duke përdorur (e rekomanduar) metodën AASHTO të projektimit të strukturave rrugore.

Metoda empirike-teorike e përdorur është ajo e sjellë nga “AASHTO Guide for Design of Pavement Structures”.

Më poshtë jepet një përmbledhje e shkurtër e kritereve të projektimit të shtresave sipas AASHTO mbasi dhe metoda empirike-teorike e përdorur në tabelat për llogaritjen e shtresave rrugore është sjellë nga (AASHTO).

Metoda e dimensionimit (AASHTO Guide for Design of Pavement Structures) bazohet në kontributin e 4 faktorëve që konsistojnë në pikat e mëposhtme:

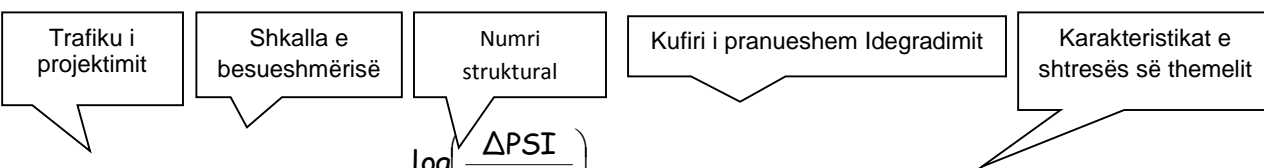
Trafiku i projektimit:

Koeficienti i besueshmërisë së procesit të dimensionimit;

Karakteristikat e shtresave (numri struktural SN).

Kufiri i pranueshëm i degradimit të mbistrukturës;

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



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

TRAFIKU.

Në metodologjinë e propozuar nga AASHTO ngarkesat e trafikut përfaqësohen nga numri شمار (W_{18}) sipas akseve standarte (ESAL¹) nga 8,16 t (18 kip).

Shpërndarja e trafikut për çdo sens lëvizje (p_a), Përqindja e mjeteve komerciale(p), Përqindja e trafikut komercial, që lëvizin në korsinë e ngadaltë (p₁), Shpërndarja e trajektoreve (d).

¹ESAL = Ngarkesa standarte ekuivalente e aksit. Përfaqëson aksin standart ekuivalent nga AASHTO të barabartë me 18 kip (ChiloPound). Meqenëse 1 Paund = 0,4536 Kg ajo është e barabartë me 18.000 x 0,4536 kg = 8164,8 kg)

BESUSHMËRIA

Ky faktor projektimi merr parasysh kushtet e pasigurisë, të cilat mund të ndikojnë në parashikimin e trafikut dhe në punën e shtresave. Besueshmëria e një procesi projektimi të asfaltit është propabilitet, që seksioni i projektimit të mund ta ruajë në kushtet e pranueshme, të funksionojë kënaqshëm, në kushte trafiku dhe mjedisore përgjatë tërë jetës së dobishme.

Përkufizimi i besueshmërisë dhe zhvillimi i faktorit të sigurisë së projektimit.

Në metodën AASHTO besueshmëria R është futur nëpërmjet koeficientëve S_0 dhe Z_R .

Ku S_0 paraqet devijimin standart në parashikimin e trafikut dhe sjelljen e shtresave kundrejt tij.

Z_R është abshisa e shpërndarjes standarte të reduktuar.

Besueshmëria R paraqet propabilitetin që një ngjarje e cituar më sipër të ndodhë.

Besushmëria $R = 95\%$ do të thotë se në 95 raste nga njëqind të parashikimeve të bëra gjatë projektimit (të trafikut, të performancës së shtrimit) do të jenë vertetur në kohën e nevojshme të shfrytëzimit të paracaktuar. Në anën tjetër 5% e rasteve kjo gje nuk ndodh. Për çdo vlerë të R ekziston një devijim i mirë përcaktuar i reduktuar Z_R .

Proçedura analitike e Besushmërisë është e gjatë, por për thjeshtësi praktike në tabelën 1.28 jepen vlerat e saj për tipe të ndryshme rruge.

Kufiri i lejuar i prishjes (degradimit) së mbistrukturës.

Indeksi i futur nga AASHTO për vlerësimin e prishjes së mbistrukturës është (Present Service ability Index) PSI. Ky indeks përcaktohet në funksion të mesatares së variacionit të pjerrësisë së profilit, të thellësisë së gjurmës, të sipërfaqes së gropave dhe tokës, apo nga problemet e karakteristikave që i referohen në njësinë e sipërfaqes:

$$PSI = 5.03 - 1.91 \log(1 + SV) - 0.01 \sqrt{C + P} - 1.38RD$$

Ku:

SV = mesatarja e variacioneve të pjerrësisë së profilit gjatësor,

C = zona e gropave për njësi të sipërfaqes,

P = zona e plasarituro apo e dëmtuar me karakteristika të veçanta, për njësi sipërfaqe,

RD = mesatarja e përmasave të thellësisë së gjurmëve.

Vlerat ndryshojnë nga vlerat më të mira të barabarta me 5 në fillim të jetës se dobishme deri në vlerat 0 kur efikasiteti i shtrimit është asgjë. Vlerat maksimale të lejuara varen nga rëndësia e lidhjes rrugore: sa më e madhe të jetë ajo, aq më i lartë duhet të jetë edhe kufiri i lejueshmërisë PSI. Megjithatë për vlera më të vogla se 1 deri 1,5 nuk janë të lejuara, sepse kjo do të kompromentojë si nivelin e shërbimit dhe sigurinë rrugore.

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 H_i .

$$SN_i = a_i H_i d_i$$

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

Koeficientët e trashësisë a_i mund të nxirren, për shtresat jo të lidhura, në varësi të masave të CBR përmes raporteve:

$$\begin{aligned} a_i &= 0.00645 \cdot CBR^3 - 0.1977 \cdot CBR^2 + 29.14 \cdot CBR && \text{baza} \\ a_i &= 0.01 + 0.065 \cdot \log CBR && \text{themeli} \end{aligned} \quad (1.82)$$

Nga ana tjetër ajo mund të përlllogaritet sipas një raporti koeficientësh elastik:

$$a_i = a_g \sqrt[3]{\frac{E_i}{E_g}} \quad (1.83)$$

ku:

- a_g : = koeficienti i trashësisë standarte sipas AASHTO Road Test
- E_i : = koeficienti elastik i shtresës
- E_g : = koeficienti elastic i materialit standart sipas AASHTO Road Test.

Vlerat e (a_g , E_g) janë të paraqitura në tabelën e mëposhtme.

Lloji i shtresës	Koeficienti i trashësisë	Moduli elastik i materialit
------------------	--------------------------	-----------------------------

	a_g	E_g [MPa]
Konglomeratet bituminoze për shtresat sipërfaqësore	0.42	3100
Baza e stabilizuar	0.17	207
Themelimi	0.11	104

Tabela - Vlerat e a_g , E_g

Për më tepër, ne kemi marrë në konsideratë kontributin e dhënë nga SNSG (numri struktural i bazamentit)

Vlera e SN është vlerësuar së fundi me shprehjen e mëposhtme:

$$SN = \sum_{i=1}^{n_{sra i}} a_i H_i d_i + SNSG \text{ [Inch]}$$

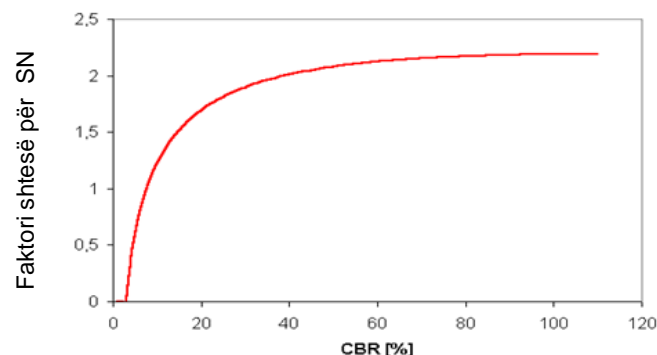
Karakteristikat e bazamentit

Karakteristikat e bazamentit janë konsideruar në formulën e përcaktimit të propozuar nga AASHTO nëpërmjet Modulit elastik M_R të shprehur në **psi** (pound square inch)³.

Kontributi i bazamentit hyn nëpërmjet kapacitetit të tij mbajtës CBR:

$$SNSG = 3.51 \log_{10} CBR - 0.85 (\log_{10} CBR)^2 - 1.43 \text{ për } CBR \geq 3$$

$$SNSG = 0 \text{ për } CBR < 3$$



CBR= treguesi mbajtës CBR (California Bearing Ratio) [%].

Vlerësimi i SN mund të bëhet në mënyrë indirekte përmes korelacioneve me parametra të tjerë që përshkruajnë karakteristikat strukturore të mbistrukturës. Ndër këto një lidhje veçantërisht e dobishme rezulton ajo ndërmjet SN dhe koeficientit elastik të bazamentit M_R .

$$CBR = \frac{M_R}{10}$$

M_R = koeficienti elastik i bazamentit MPa

CBR= treguesi i aftësisë mbajtëse CBR (California Bearing Ratio) [%].

M_R duke pasur parasysh rastet:

- me te disfavorshme $M_R = 30\text{MPa}$
- mesatare $M_R = 50\text{MPa}$
- me te mira $M_R > 70\text{MPa}$

d_i - Koeficienti i kullimit të shtresës së i-të.

Në AASHTO (Udhëzimet e projektimit, koeficientët e drenazhimit, (d_i) janë të përdorur për të ndryshuar vlerën e koeficientit të trashësisë (a_i) të çdo shtrese të pastabilizuar sipër bazamentit në një shtresë fleksibël. Efekti i një drenazhimi efikas është ai që do të kemi vlera të larta të SN-së, dhe për më tepër në një reduktim të plasaritjeve; të gjurmëve dhe të parregullsive të sipërfaqes rrugore.

Për shtresat, koeficientët e drenazhimit janë të përcaktuar duke konsideruar cilësinë e drenazhimit, kohën, përqindjen, në të cilën shtrimi bëhet në nivelet e lagështisë afër saturimit.

Cilësia e drenazhimit	Koha e heqjes së ujit
E shkëlqyer	2 orë
E mirë	1 ditë
Mesatare	1 javë
E dobët	1 muaj
Shumë e dobët	1 pahequr

Cilësia e drenazhimit	Përqindja e kohës në të cilën shtresat e palidhura janë në kushtet e përafërta të saturimit			
	< 1%	Prej 1% a 5%	Prej 5% a 25%	> 25%
E shkëlqyer	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
E mirë	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Mesatare	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
E dobët	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Shumë e dobët	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Koeficienti i drenazhimit d_i

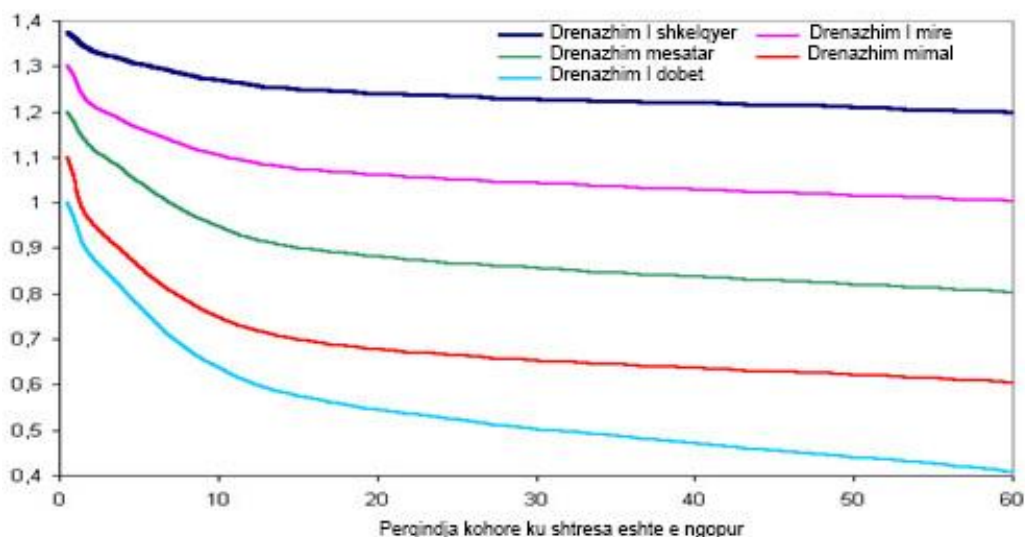


Tabela - Përcaktimi i koeficientit të drenazhimit

Tabela jep besueshmërinë dhe PSI

Tipi i Rrugës	Besueshmëria (%)	PSI
1) Autostradë ekstraurbane	90	3
2) Autostradë urbane	95	3
3) Rrugë ekstraurbane kryesore dhe sekondare me trafik të fortë	90	2.5
4) Rrugë ekstraurbane sekondare të zakonshme	85	2.5
5) Rrugë ekstraurbane sekondare turistike	80	2.5
6) Rrugë urbane	95	2.5
7) Rrugë urbane të lagjeve dhe lokale	90	2
8) Korsi preferenciale	95	2.5

Tabela - Besueshmëria dhe PSI

Vihet re që vlerat më të larta të besueshmërisë janë vënë re për rrugët në zonat urbane. Përsa i përket indeksit PSI, janë adoptuar vlera më të larta për autostradat për të garantuar, përgjatë gjithë harkut të kohës së dobishme, standarte të larta të sigurisë dhe komfortit për qarkullim.

Llogaritjet racionale janë kryer duke ndjekur procedura specifike të analizave strukturore dhe kriteret specifike për verifikimin e shkatërrimit nga lodhja. Modeli struktural i përshtatur është për shtresat fleksibël skematizuar sipas metodës së elementëve të fundëm. Në llogaritjet racionale është marrë parasysh besueshmëria duke rritur në mënyrë oportune trashësitë e gjetura me faktorë korrigjues për t'i përshtatur me dimensionimet e AASHTO-s.

Projektimi struktural i shtresave rrugore

Vlerat e miratuara jane:

- Grumbullim trafiku	Millions	=	7,30
- Siguri	R	=	95%
- Standartet e pergjithsme te devijimit	SO	=	0.45
- PSI (pas ndertimit)	PSI	=	4.3
- PSI (terminal)	PSI	=	2.5
- Koeficientet e drenazhit per stabilizantet	m3	=	1.10
- Koeficienti i drenazhit per Shtrese nen/baze	m4	=	1.0
- Modul elastik per tapet betoni + binder betoni	Ewc	=	420.000 psi
- Modul elastik per konglomerat bituminoz	Ebc	=	380.000 psi
- Modul elastik per stabilizues nen/baze	EAB	=	42.000 psi
- Module elastike per nen/baza	ESG	=	19.000 psi
- Koeficienti per veshje + binder	a1	=	0.42
- Koeficienti per konglomerat bituminoz	a2	=	0.40
- Koeficienti per stabilizantet	a3	=	0.17
- Koeficienti per zhavoret	a4	=	0.11

- **Segmentet me CBR = 15%**

Δ Duke futur te dhenat e mesiperme ne llogaritje, i cili zgjidh nomografin , jepet nje Numer Struktural i Projektimit (SN) = 85 (mm). Nje kontroll u be duke zgjidhur nomografin edhe grafikisht

- Zgjedhja e Trashesise se Shtreses

Δ Tani qe numri struktural I projektimit (SN) per strukturen e shtresave fillestare eshte percaktuar eshte e nevojshme te identifikohet nje “sere trashesish shtresash” te cilat kur kombinohen do te japin kapacitetin mbajtes korrespondues te (SN) te projektuar.

Δ Ekuacioni ne vazhdim jep bazat per konvertimin e SN ne nje trashesi reale te shtreses qarkulluese, shtreses baze, shtreses baze granulare

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 + a_nD_n$$

ku D_1 , etj.eshte ne mm.

eshte per tu shenuar qe ekuacioni i mesiperm nuk ka nje zgjidhje te vetme d.m.th ka shume kombinime te trashesive te shtresave qe japin zgjidhje te kenaqshme.

Δ Sidoqofte ne zgjedhjen e vlerave te duhura per trashesine e shtresave, eshte e rendesishme te konsiderohet kosto-efektiviteti i tyre, sebashku me kufizimet e ndertimit dhe te koston, me qellim qe te evitohet mundesia e dhenjes te nje projektimi jopraktik.

Δ Jane zgjedhur shtresa e asfaltobetonit 50mm dhe shtresa e binderit 60mm dhe nje trashesi baze prej 150mm. (Stabilizant)

PROJEKTIMI I SHTRESAVE AASHTO: Seksioni i rruges me CBR =15%	
Shtresat	Trashesite (mm)
Shtresa e asfaltobetonit	50
Shtresa e binderit	60
Shtresa e stabilizantit	200

