

# Raport teknik mbi llogaritjen e Shtresave rrugore

"Ndërtim Aksi Rrugor Elbasan - Papër" - Faza 2

Faza	Projekt Zbatim
Porositës	Autoriteti Rrugor Shqiptar
Numër Reference	REF-69727-05-18-2023
Rishikuar	R00
Data	Tiranë 2024

**Bashkimi Operatorëve ekonomik**  
PNI-2001, G&K, AbKons, GeoENG

*Përfaqësues*

**PNI-2001 sh.p.k**

Rruga Themistokli Gërmenji,  
Nd. 9, H. 5, Ap.2,  
Tiranë 1010

+355 68 608 03 37  
pni\_2001@yahoo.com

Titulli i Dokumentit: Raport teknik mbi llogaritjen e Shtresave rrugore

Faza: Projekt Zbatim  
Rishikuar R00

Datë: Tiranë 2024

Titulli i Projektit: "Ndërtim Aksi Rrugor Elbasan - Papër" - Faza 2  
Numri i Dokumentit: EL-PI-TP-RT-SH-007  
Numri i projektit: REF-69727-05-18-2023

Hartoi: Arian Lako

---

Kontrolloi: Arian Lako

---

Datë: Tiranë 2024

---

Miratoi: Arian Lako

---

Datë: Tiranë 2024

---

*Përveç kur ka ndonjë marrëveshje të ndryshme me Porositësin, asnjë pjesë e këtij dokumenti nuk mund të riprodhohet, të bëhet publike apo të përdoret për qëllime të ndryshme nga ato për të cilat ky dokument është hartuar. PNI-2001 nuk merr përsipër asnjë përgjegjësi në lidhje me këtë dokument, përveç përgjegjësisë ndaj Porositësit.*

*Shënim: Ky dokument përmban të dhëna personale të punonjësve të PNI-2001 dhe Bashkimit të operatorëve ekonomik, Përpara se të botohet apo të përhapet në çdo lloj mënyre tjetër, është e nevojshme që të merret miratimi për të apo ky dokument të bëhet anonim, përveç rasteve kur ndalohet me ligj që ky dokument të bëhet anonim.*

## Përmbajtja

1	Të përgjithshme .....	1
2	Metodologjia e llogaritjes së paketës së shtresave sipas metodës AASHTO-s.....	1
2.1	Numri Strukturore .....	1
2.2	Numri Strukturore i projektimit .....	2
2.2.1	Trafiku .....	3
2.2.2	Besueshmëria .....	5
2.2.3	Shërbyeshmëria .....	5
2.2.4	Karakteristikat e truallit .....	5
3	Llogaritja e Shtresave.....	6
3.1	Të dhëna.....	7
3.2	Rezultatet e llogaritjes Paketa 1:.....	7
3.3	Rezultatet e llogaritjes Paketa 2: .....	8

## 1 Të përgjithshme

Projektimi i shtresave rrugore është një nga elementët thelbësor të projektimit të një rruge. Një shtresë rrugore, bëhet e qëndrueshme dhe ekonomike kur llogariten drejt faktorët që ndikojnë mbi të dhe që janë:

Faktorët Natyror

- Klima,
- hidrologjia,
- fortësia e materialeve,
- gjeologjia e tokës,
- hidrogjeologjia, etj.

Faktorët e shfrytëzimit:

- Dendësia e trafikut ditor dhe perspektiva e tij,
- Pesha e mjeteve dhe ngarkesa në aks
- Siguria e lëvizjes
- Gjendja e shtresave në fund të jetëgjatësisë së saj projektuese

Objekti i projektimit të shtresave synon:

- Lëvizja të jetë sa më e sigurt
- Të udhëtohet në mënyrë sa më komode
- Minimalisht të arrijë jetëgjatësinë projektuese
- Të jenë ekonomike
- Punimet e zbatimit të kryhen në mënyrë sa më të mekanizuar
- Të përdoren sa më shumë materiale lokale
- Të sigurohet një mirëmbajtje sa më e lehtë.

Llogaritja e shtresave rrugore është në përputhje me “Rregullin teknik për projektimin e rrugëve, Vëllimi 3: Projektimi i dyshemesë (RrTPRr-3), mbështetur në Metodën e AASHTO-s.

## 2 Metodologjia e llogaritjes së paketës së shtresave sipas metodës AASHTO-s

### 2.1 Numri Strukturor

Në bazë të kësaj metode për dimensionimin e shtresave qëndron koncepti i numrit strukturor SN (Structural Number) i cili shpreh kapacitetin strukturor të shtresës mbi bazën e të cilit bëjmë edhe vlerësimin e tyre.

Kështu sipas kësaj metode çdo shtrese me trashësi  $H_i$  në (cm), i përket një koeficient strukturor i cili shpreh kontributin e kësaj shtrese në kompleksin apo bashkëveprimin me shtresat e tjera.

Një tjetër faktor i cili merr në konsiderat efektin e drenimit  $d_i$ . Dhe kontributi i çdo shtrese në paketën e shtresave llogaritet si produkt i këtyre dy koeficientëve  $a_i$ ,  $d_i$  me trashësinë e saj  $H_i$ .

$$SN_i = a_i H_i d_i$$

$SN_i$  = numri strukturor i shtresës  $i$  në [mm] .

$a_i$  = koeficienti i shtresës  $i$  [pa dimensione].

$H_i$  = trashësia e shtresës  $i$  në [mm] [inch].

$d_i$  = koeficienti i drenimit i shtresës  $i$

Së fundi vlera e numrit strukturor e cila mer në konsiderat edhe kontributin e bazamentit vlerësohet me shprehjen:

$$SN = \sum_{i=1}^{n_{\text{shtres}} a_i H_i d_i + SNSG \quad [\text{mm}]$$

Kontributi i themelut është futur nëpërmjet treguesit të kapacitetit mbajtës të tij, CRB:

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

$$SNSG = 0 \quad \text{për } CBR < 3$$

CBR = shprehet në [%]. (California Bearing Ratio)

Sipas AASHTO, treguesi drenimit,  $d_i$  që do të përdoret për të ndryshuar vlerën e koeficientit të shtresës  $a_i$ , për shtresat e pa stabilizuara që ndodhen mbi themelin e shtresave fleksible.

Shtresat asfaltike ose të realizuara me materiale lidhëse, nuk ndikohen nga koeficienti i drenimit, si edhe nga koha për të cilën ai arin gjendjen e ngopjes. Në këto raste, vlera e koeficientit të drenimit merret 1. Për shtresa të tjera të koeficientët e drenimit janë përcaktuar duke pasur parasysh cilësitë e drenimit si dhe kohën, në përqindje, që shtresa arin nivelin e lagështisë pranë ngopjes.

## 2.2 Numri Strukturor i projektimit

Metoda e dimensionit sipas AASHTO (Guide Design of Pavement Structures) mbështetet në katër faktor të cilët marrin në konsideratë aspektet e mëposhtme:

- 1) Trafiku i projektit;
- 2) Shkalla e besueshmërisë së metodës së dimensionimit;
- 3) Kufiri i pranueshëm i degradimit të shtresave;
- 4) Karakteristikat e truallit.

Shprehja analitike e përdorur nga Guida e AASHTO është:

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

### 2.2.1 Trafiku

Sipas kësaj metode ngarkesa e trafikut përfaqësohet nga numri i akumuluar ( $W_{18}$ ) për akset standard (ESAL) nga 8,16 ton ose sipas kërkesës

Përgjithësisht si pikënisje merret Trafiku Ditor Mesatar ditor TDM, i cili kalon ose pritët të kaloj transit në rrugë në vitin e parë të jetës së saj. Kjo vlerë duhet të korrigojohet për të marrë parasysh faktorët:

**rritjen e trafikut** gjatë viteve ( $r$ ). Është e qartë se ajo është jashtëzakonisht e vështirë të parashikohet saktë pasi varet nga zhvillimi, por në përgjithësi ka përqindje më të larta të rritjes në vitet e para dhe që vijën duke u ulur me kalimin e kohës. Në mungesë të të dhënave ne mund të marrim një rritje prej  $2 \div 3\%$  në periudhën e parë të jetës,  $1 \div 2\%$  në periudhën mesatare të jetës dhe  $1\%$  në fund të saj;

**shpërndarjen e trafikut** sipas çdo drejtimi (PD). Zakonisht mund të supozojmë se TDM është i ndarë në mënyrë të barabartë në të dyja drejtimet. Në situata të veçanta, të lidhura me fenomenet e ndryshme të transportit (Commuting) mund të kemi një ndarje të ndryshme ( $70\%$  në një drejtim,  $30\%$  në të tjerët);

**përqindja e automjeteve tregëtare** ( $p$ ). Kjo ndryshon nga zero vlerë nëse kalimi i tyre është i ndaluar, dhe deri në  $30 \div 40\%$ . Vlera mesatare e tij merret  $10 \div 15\%$ .

**Përqindja e mjeteve tregëtare që kalojnë në korsin e ngadaltë** ( $pl$ ). Jo të gjitha mjetet tregëtare kalojnë në korsin e ngadaltë; kështu ato me ngarkesa aksiale të vogla, duke ritur shpejtësinë kalojnë në korsin e tjerë. Kjo merret parasysh duke pranuar se  $95\%$  e të gjitha automjeteve tregëtare udhëtojnë në korsin e ngadaltë.

**Ndryshimi i trajektores së lëvizjes** ( $d$ ). Trajektorja e ndjekur nga automjetet shpesh pëson ndryshime nga ato të parashikuarat dhe nuk është gjithmonë e njëjtë, kështu ato shpërndahen duke devijuar nga rruga që projektohet. Ky tregues merr parasysh këtë ulje, në përgjithësi me  $20\%$ , të TDM;












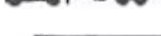


**shpërndarja e ngarkesave të trafikut tregëtar**. Automjetet që e përbëjnë atë nuk i kanë ngarkesat aksiale të njëjta dhe, prandaj, ato shkaktojnë nivele të ndryshme të sforcimeve. Në mënyrë që të uniformizojmë rezultatet shpesh përdor konceptin e aksit ekuivalente dhe në raport të shprehim gjithë të tjerët. Progresioni i dëmtimit rritet jo në mënyrë thjesht linear por eksponenciale.

**numri mesatar i akseve të pranishëm në një automjet tregëtar**. Ky është në ndërmjet 2 dhe 5. Nëse e marrim parasysh shpërndarjen e klasave të ndryshme të automjeteve tregëtarë, atëherë ky numër mund të marrë një vlerë ndërmjet 2.25 dhe 2,7

#### 2.2.1.1 1Të dhënat llogaritëse të trafikut për metodën AASHTO.

Ne mënyrë që të aplikojmë metodën AASHTO, duhet që regjistrimet e trafikut, t'i konvertojmë në akse ekuivalente standarde (ESAL = Equivalent Single Axial Load). Për këtë qëllim do të përdorim koeficientet e konvertimit që jepen në botimet e kodit AASHTO.

**Tabela 2-1 Tabela e klasifikimit të automjeteve sipas konfigurimit të ngarkesës aksiale**

Klasa e mjetit	Konfigurimi i akseve	Numri i përgjithshëm i akseve	Numri i akseve tek	Numri i akseve tandem
1		2	2	
2		2	2	
3		2	2	
4		2	2	
5		3	3	
6		3	1	1
7		3	3	
8		4	4	
9		4	2	1
10		4	2	1
11		4	2	1
12		5	1	2
13		5	5	
14		6	4	1

**Shënim kjo është tabela Nr. 59.5 Vehicle Classifications by axle Configuration sipas AASHTO Guide of Pavement Design.**

Numri i akseve të kombinuara  $N$ , në fund të jetës së dobishme mund të përcaktohet duke shumëzuar TDM për parametrat e mësipërme:

$$N = 260 \cdot TDM \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Numri i akseve që do të kalojë në një ditë vitin e fundit të jetës së rrugës do të jetë:

$$N_g = TDM \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot (1+r)^n$$

### 2.2.2 Besueshmëria

Besueshmëria merr parasysh në shkallë të konsiderueshme, kushtet e pasigurisë që ndikojnë në parashikimin e trafikut dhe punën e shtresave. Mbështetur në literatura të ndryshme disa përkufizime se çfarë nënkuptohet me besueshmërinë e një mbistrukture rrugore janë

- Besueshmëria është probabiliteti i efikasitetit (PSI) të mbajtur në një nivel të mjaftueshëm nga pikëpamja e përdorimit, për gjatë jetës së dobishme të mbi strukturës rrugore
- Besueshmëria është probabiliteti i cikleve ngarkesës së lëvizshme, derisa ajo ka arritur vlerën minimale të efikasitetit (PSI).
- Besueshmëria është probabiliteti që shtresat të mbeten efikase (PSI) në varësi të jetë gjatësisë së tyre projektuese, me kushte të pranueshme për qarkullim.

### 2.2.3 Shërbyeshmëria

Shërbyeshmëria e paketës së shtresave shprehet në termat e Treguesit Aktual të Shërbimit (Present Serviceability Index PSI), PSI është merret nga matjet e vrazhdësisë dhe dëmtueshmërisë, së shtresave, në një kohë të caktuar gjatë jetës së shërbimit. Vrazhdësia e shtresave është faktor dominues në vlerësimin e PSI.

Shkalla për PSI varion nga 0 në 5, vlera 5 përfaqëson indeksin më të lartë të shërbimit dhe e anasjellat.

Sipas AASHO rekomandohet që vlera fillestare (PI) të jetë 4.2 për dyshemet fleksibële dhe 4 5 për dyshemet rigjide kjo për shkak të metodave ndryshme të ndërtimit

Indeksi i shërbimit të përfundimtar (PT) është niveli më i ulët i pranueshëm i sipërfaqes së rrugës, përpara se rindërtimi i tyre të bëhet i nevojshëm. Sipas ASHTO rekomandohet një tregues PT prej 2.5 ose 3.0 për përdorim në projektimin e autostradave kryesore.

Faktorët me ndikim të drejtpërdrejt që ndikojnë në uljen e PSI janë Trafiku dhe Mjedisi (Ngricat, bazamenti i rrugës etj)

### 2.2.4 Karakteristikat e truallit

Treguesi themelor për të karakterizuar dheun e shtratit të rrugës për projektimin e dyshemesë sipas këtij Udhëzuesi është Moduli Resilient (MR) (Moduli elastik) Procedura për përcaktimin e MR është jepet në Metodën e Provës AASHTO T 274.

Moduli Resilient tregon një veti bazë të materialit që mund të përdoret në analizën mekanike të sistemeve me shumë shtresa për parashikimin e vrazhdësisë, plasaritjes, çarjeve e defekteve, të tjera.



Për të bërë të mundur përcaktimin e MR, përdoren formulime të ndryshme që e shprehin atë në funksion të CBR (Californian Bearing Ratio) që është një tregues që mund të përcaktohet edhe në teren.

### 3 Llogaritja e Shtresave

Llogaritja e paketës së shtresave të kësaj rruge, për fazën e Projekt Ide-së llogaritjet po i paraqesim për dy zona që ndryshojnë nga përbërja e trupit të rrugës, zona me mbushje ≈2m dhe zonat e rrugëve në hyrje daljet.

Shtresat për tabanin(subgrade) e dyshemesë së rrugës janë gjithmonë agregat i copëtuar (pjesë përbërëse e trupit të rrugës) Llogaritjet janë bërë për dy tipologji të tabanit/trupit të rrugës (CBR=3%). Paketa 1 Autostrada dhe Paketa 2 Rampat hyrje dalje dhe rrugët dytësore

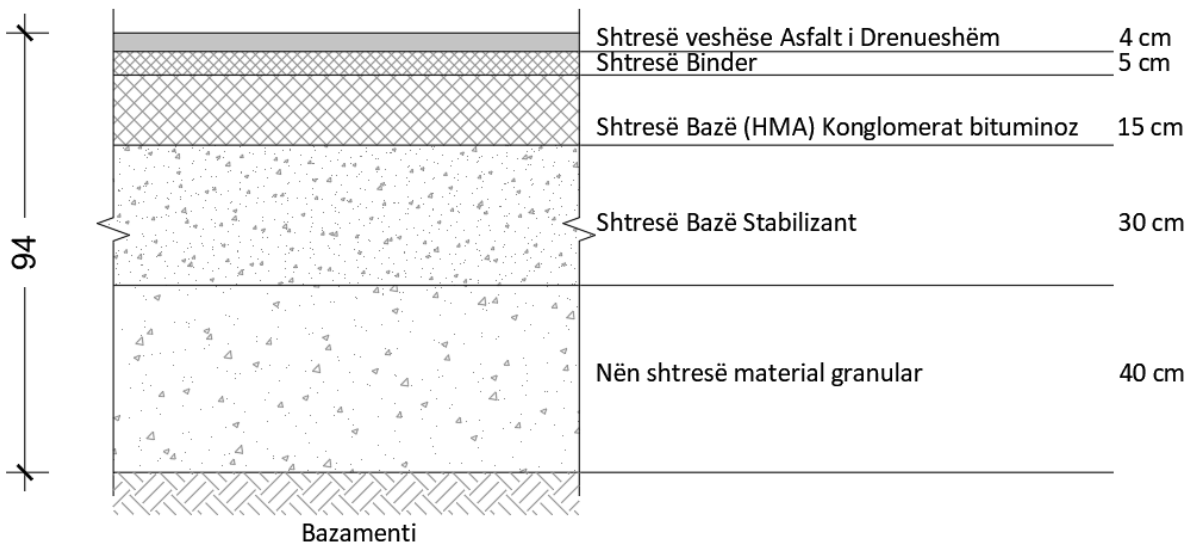


Figura 3-1 Paketa 1 (Autostrada)

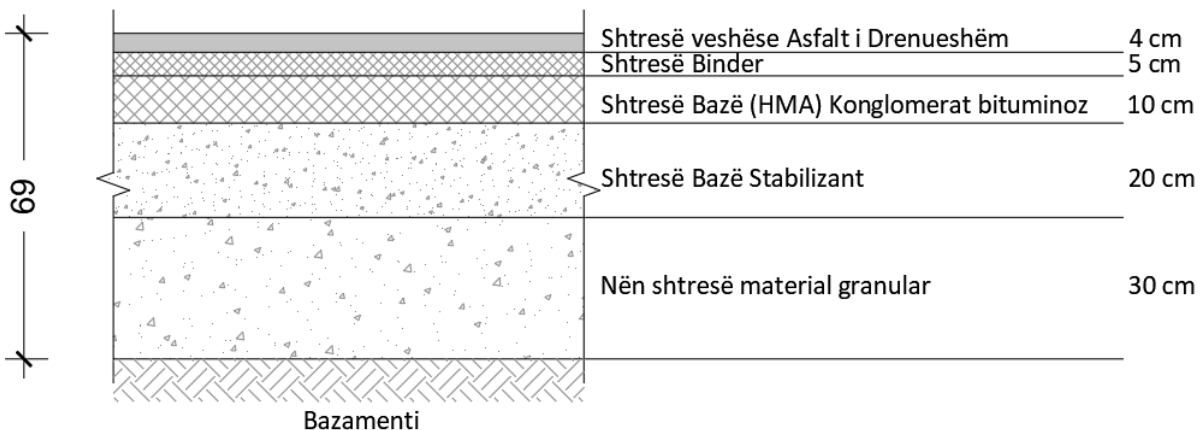


Figura 3-2 Paketa 2 Rampat dhe rrugët dytësore

### 3.1 Të dhëna

Nisur nga kategoria e rrugës si edhe rekonandimet e literaturës për llogaritjen e shtresave rrugore, trafikun mesatar ditor vjetor po e pranojmë sa mesatarja e kapacitetit të kategorisë së kësaj rruge (Kategoria A - 12 000 – 41 000 mjete/ 24orë)

Trafiku Ditor Mesatar	TDM=	26 500
Pjesa e trafikut në drejtimin më të ngarkuar	pd=	50%
Përqindja e mjeteve tregtare	p=	18%
Pjesa e mjeteve tregtare që lëvizin në kosin normale	pl=	95%
Koeficienti i shmangies nga trajektorja	d=	10%
Numri mesatar i akseve në mjetet tregtare	na=	2.5
Jetëgjatësia e projektimit të rrugës	n=	20
Rritja e trafikut në vite	r=	3%

Referuar Literaturës përqindja e trafikut e ndarë në vetura dhe mjete tregtare varion në kufij të gjerë kjo varet nga vendndodhja e rrugës dhe shkon respektivisht 70% me 30% deri në 60% me 40%, për këtë fazë studimi e kemi pranuar 65% me 35%. Përqindja e mjeteve tregtare në vetvete ndahet në përqindje si më poshtë

### 3.2 Rezultatet e llogaritjes Paketa 1:

Numri i akseve standard që do të kalojnë në rrugë përgjatë gjithë jetë gjatësisë së saj projektuese.

$$N = 260 \cdot TDM \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot na \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} =$$

$$= 16,600,042 \text{ akse } 8 \text{ ton}$$

Numri strukturor

Shtresa	Trashësia (t <sub>i</sub> -mm)	Koeficienti drenimit (d <sub>i</sub> )	Koeficienti shtresës (a <sub>i</sub> )	t <sub>i</sub> ·d <sub>i</sub> ·a <sub>i</sub>
Shtres Asfalti Veshëse	40	1	0.40	16.00
Shtresë Binder Lidhëse	50	1	0.40	20.00
Shtresë bazë Konglomerat bituminoz	150	1	0.23	34.50
Shtresë Bazë Stabilizant	300	1	0.14	42.00
Nën shtresë çakëll	400	1	0.10	40.00
Mbushje	1000	1	0.05	50.00
<b>Shuma</b>				<b>202.50</b>

$$SN = SNSG + 0,0394 \sum si \cdot di \cdot ai = 8.03$$

Kapaciteti mbajtës i kësaj pakete është 75,900,891 akse 8 t >> se ai i kërkuar nga trafiku.

### 3.3 Rezultatet e llogaritjes Paketa 2:

Numri i akseve standard që do të kalojnë në rrugë përgjatë gjithë jetë gjatësisë së saj projektuese.

$$N = 260 \cdot TDM \cdot p_d \cdot p \cdot p_l \cdot d \cdot C_{eq} \cdot na \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} =$$

$$= 3,320,008 \text{ akse } 8 \text{ ton}$$

Numri strukturor

Shtresa	Trashësia (t <sub>i</sub> -mm)	Koeficienti drenimit (d <sub>i</sub> )	Koeficienti shtresës (a <sub>i</sub> )	t <sub>i</sub> ·d <sub>i</sub> ·a <sub>i</sub>
Shtresë Asfalti Veshëse	40	1	0.40	16.00
Shtresë Binder Lidhëse	50	1	0.40	20.00
Shtresë bazë Konglomerat bituminoz	100	1	0.23	23.00
Shtresë Bazë Stabilizant	200	1	0.14	28.00
Nën shtresë çakull	300	1	0.10	30.00
Mbushje	1000	1	0.05	50.00
Shuma				167.00

$$SN = SNSG + 0,0394 \sum si \cdot di \cdot ai = 6.63$$

Kapaciteti mbajtës i kësaj pakete është 16,372,819 akse 8 t > se ai i kërkuar nga trafiku.