

Raport teknik mbi llogaritjen e Shtresave rrugore

"Ndërtim Aksi Rrugor Papër - Ura e Grykshit" - Faza 1

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 Papër - Ura e Grykshit" - Faza 1
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:

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

Kontributi i themelit 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 vijjnë 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

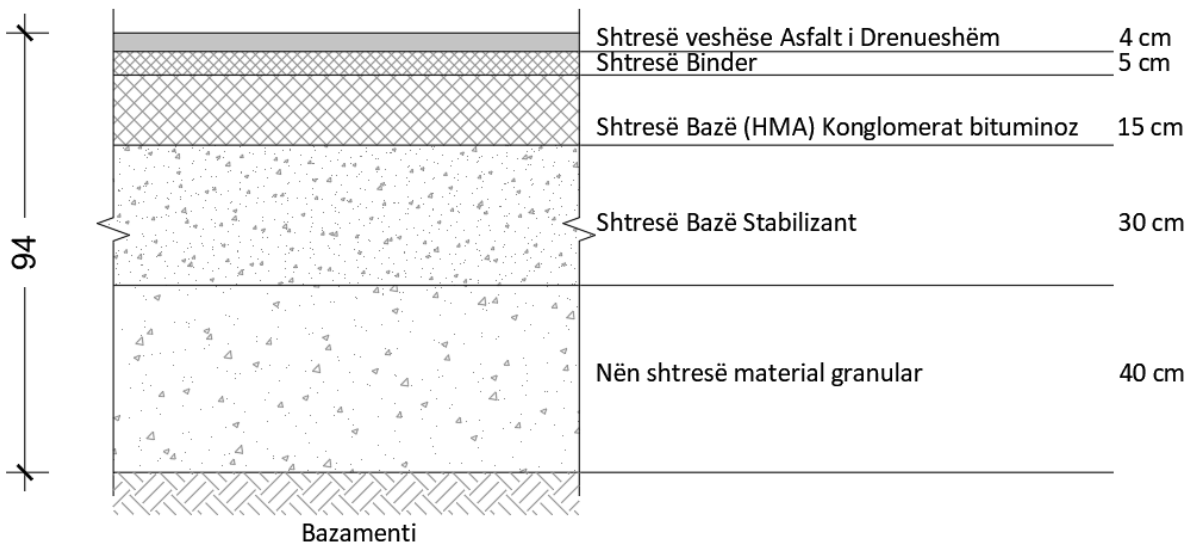


Figura 3-1 Paketa 1 (Autostrada)

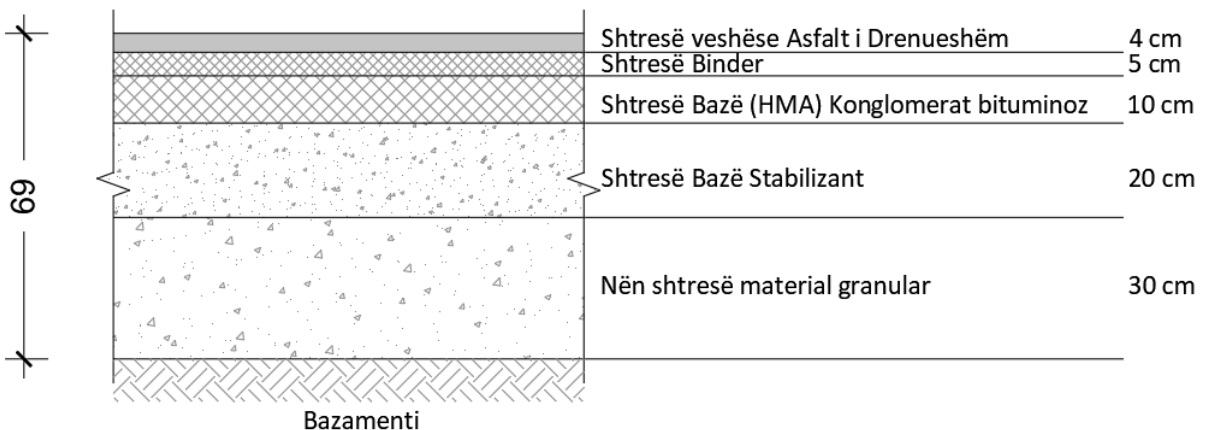


Figura 3-2 Paketa 2 Rampat dhe rrugët dytësore

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 _i -mm)	Koeficienti drenimit (d _i)	Koeficienti shtresës (a _i)	t _i ·d _i ·a _i
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
Shuma				202.50

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

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 _i -mm)	Koeficienti drenimit (d _i)	Koeficienti shtresës (a _i)	t _i ·d _i ·a _i
Shtres 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.