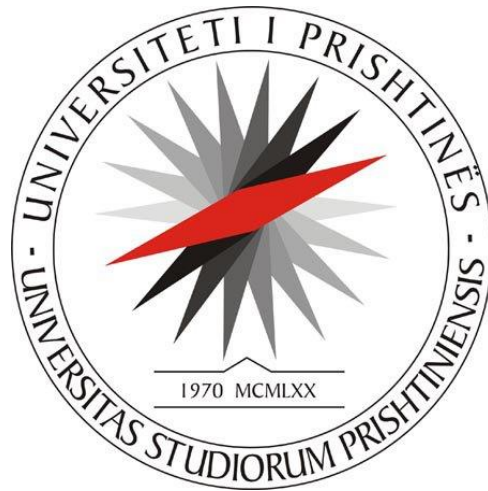


UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
DEPARTAMENTI I KOMUNIKACIONIT DHE TRANSPORTIT



PUNIM DIPLOME
MASTER

“Ndryshimet e trafikut në kushte jo të favorshme meteorologjike”

“Traffic changes in the adverse meteorological conditions”

Mentori

Prof.asoc.dr. Ferat Shala

Kandidati

Bsc. Sead Shillova

Prishtinë, 2019

Tema:

“Ndryshimet e trafikut në kushte jo të favorshme meteorologjike“

“Traffic changes in the adverse meteorological conditions”

Paraqitur nga Sead Agim SHILLOVA në përputhje të plotë me kërkesat për gradën **Master i shkencës në departamentin e Komunikacionit dhe Transportit, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Universiteti i Prishtinës “Hasan Prishtina”**

Mentori: **Prof.Asoc.Dr. Ferat Shala**

Profesor i asocuar në departamentin e Komunikacionit dhe Transportit, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, UP

Komisioni:

Prof.Dr. Beqir Hamidi, kryetar i komisionit

Profesor i rregullt në departamentin e Konstruksioneve, Komunikacionit dhe Transportit, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, UP

Prof.Asoc.Dr. Hadiye Tüydeş Yaman, anëtare e komisionit

Profesoreshë e asocuar në divizionin e Transportit, departamenti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Fakulteti i Inxhinierisë, Universiteti Teknik i Lindjes së Mesme, METU

Falenderime

Falenderoj mentorin tim Prof.Asoc.Dr. Ferat Shala për konstruktivitetin dhe gatishmërinë e treguar gjatë kohës së studimeve dhe gjatë procesit të këtij hulumtimi duke dhënë këshilla dhe ndihmë në formësimin e idesë për hulumtim dhe mbarëvajtjen e gjithë procesit.

Falenderim i veçantë i dedikohet bashkëmentores Prof.Asoc.Dr. Hadiye Tüdeş Yaman nga Universiteti Teknik i Lindjes së Mesme për mbështetjen, inkurajimin, këshillimin dhe bashkëpunimin e vazhdueshëm përgjatë kohës së studimeve dhe veçanërisht në procesin e hulumimit në këtë temë të masterit. Bagazhi dhe ekspertiza e saj në fushën e trafikut kanë determinuar kontributin shkencor të këtij punimi.

Përveç stafit akademik, falenderoj familjen Haziri, përkatësisht z. Besim Haziri i cili më lejoi të vendos kamerën vëzhguese në shtëpinë e tij ku si rrjedhojë është bërë e mundur marrja e të dhënave të trafikut, pa të cilat ky hulumtim do të ishte i pamundur.

Gjithashtu falenderoj shoqërinë time e cila më ka inkurajuar dhe më ka dhënë shtytje për të punuar palodhshëm në këtë punim dhe të cilët ishin gjithmonë afër meje përgjatë studimeve.

Sëfundit, përzemërshisht dhe pafundësisht falenderoj familjen time e cila më ka qëndruar gjithmonë afër duke mos kursyer asgjë në mbështetjen e dhënë krahas meje për studime dhe punë sa më të lehtë përgjatë kohës së studimeve e në veçanti për kompletimin e suksesshëm të këtij punimi.

1 Përmbajtja

1.	<i>HYRJE</i>	9
2.	<i>RISHIKIMI I LITERATURËS</i>	13
2.1.	Shpejtësia, kapaciteti dhe moti	13
2.2.	Efekti i motit në ndryshimin e shpejtësisë.....	14
2.3.	Luhatjet e trafikut me qarkullim të lirë.....	15
2.4.	Përmbledhja e ndikimit të kushteve meteorologjike në trafik	16
3.	<i>ANALIZA E KUSHTEVE METEOROLOGJIKE</i>	18
3.1.	Klimatologjia.....	18
3.1.1.	Klima	18
3.1.2.	Klasifikimi i klimës	18
3.2.	Moti	18
3.2.1.	Mjegulla.....	19
3.2.2.	Reshjet	20
3.2.3.	Shiu.....	21
3.2.4.	Bora	23
4.	<i>TRAFIKU DHE PARAMETRAT THEMELORË</i>	25
4.1.	Parametrat themelor të trafikut	25
4.1.1.	Qarkullimi	25
4.1.2.	Dendësia	26
4.1.3.	Shpejtësia.....	27
4.2.	Analiza statistikore e të dhënave	30
4.2.1.	Devijimi standard	30
4.2.3.	<i>Regresioni linear</i>	31
5.	<i>METODOLOGJIA E HULUMTIMIT</i>	34
5.1.	Qëllimi dhe konteksti i hulumtimit.....	34
5.2.	Karakteristikat e lokacionit.....	35
5.3.	Mbledhja e të dhënave.....	37
5.4.	Përcaktimi i ditëve karakteristike dhe intervalit kohor.....	38
5.4.1.	Volumi i të dhënave.....	40
6.	<i>ANALIZA, SHQYRTIMI DHE VLERËSIMI I REZULTATEVE PËR RASTIN E STUDIMIT</i>	45
6.1.	Shpejtësia e lëvizjes në varësi të reshjeve të shiut.....	46
6.2.	Shpejtësia e lëvizjes në varësi të distancës së dukshmërisë (mjegullës)	54
6.3.	Shpejtësia e lëvizjes në varësi të reshjeve të borës.....	63
7.	<i>KONKLuzionet dhe rekomandimet e mëtejshme</i>	71

Lista e tabelave

<i>Tab.1. Përmbledhje e efekteve të shiut në shpejtësinë e lëvizjes.</i>	17
<i>Tab.2. Përmbledhja e efekteve të borës në shpejtësinë e lëvizjes.</i>	17
<i>Tab.3.Përmbledhja e rezultateve të studimeve të ndikimeve të elementeve të motit në parametetrat themelor të trafikut.</i>	17
<i>Tab.4. Rangimi i prezencës së mjegullës e shprehur në metër gjatësi në funksion të distancës së dukshmërisë.</i>	19
<i>Tab.5. Rangimi i sasisë së reshjeve të shiut e shprehur në millimeter për orë (mm/h).</i>	20
<i>Tab.6. a). Mënyra e akumulimit të të dhenave për intervalin 5-minutësh dhe b). Të dhënat për çdo automjet të kaluar për periudhën 5-minutësh.</i>	43
<i>Tab.7. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.</i>	47
<i>Tab.8. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.</i>	49
<i>Tab.9. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.</i>	52
<i>Tab.10. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.</i>	55
<i>Tab.11. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.</i>	58
<i>Tab.12. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.</i>	61
<i>Tab.13. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të borës.</i>	64
<i>Tab. 14. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të sasisë së reshjeve të borës.</i>	67
<i>Tab. 15. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të sasisë së reshjeve të borës.</i>	69

Lista e figurave

<i>Fig 1. Pamje të shiritave 1 dhe 2 dhe rrethrotullimit gjatë prezencës së mjegullës.</i>	20
<i>Fig. 2. Pamje të shiritave 1 dhe 2, dhe rrethrotullimit në disnivel gjatë reshjeve të shiut.</i>	22
<i>Fig. 3. a) Pamje gjatë reshjeve të borës në rrethrotullim dhe b) pamje gjatë reshjeve të borës në shiritat 1 dhe 2.</i>	24
<i>Fig. 4. Harta e rrugëve nacionale dhe regjionale në Republikën e Kosovës.</i>	35
<i>Fig. 5. Lokacioni dhe shiritat të cilët janë marrë në shqyrtim.</i>	37
<i>Fig. 6. Ditët karakteristike, me mot të mirë dhe me mot jo të favorshëm.</i>	39
<i>Fig. 7. Kalendari dhe ditët e hulumtimit – muaji Nëntor.</i>	40
<i>Fig. 8. Kalendari dhe ditët e hulumtimit - muaji Dhjetor.</i>	41
<i>Fig. 9. Kalendari dhe ditët e hulumtimit – muaji Janar.</i>	41

Lista e diagrameve

<i>Diagrami 1. Shanset në përqindje të ditëve për të cilat lloje të ndryshme të reshjeve janë vërejtur, duke mos përfshirë sasinë e reshjeve: vetëm shi, vetëm borë, dhe i përzier (kur sëbashku bora dhe shiu bien në të njëjtën kohë)¹⁵.</i>	21
<i>Diagrami 2. Mesatarja e reshjeve (vija e theksuar) të akumuluarra përgjatë periudhës 31-ditore të rrumbullaksuara në ditën e caktuar. Vija e me pika të hijezuara paraqet mesataren korresponduese të ekuivalentimit në sasi uji të borës¹⁵.</i>	22
<i>Diagrami 3. Mesatarja e reshjeve të borës e ekuivalentuar në sasi të ujit (vija e theksuar) e akumuluar në periudhën 31 ditore të rrumbullaksuara në ditën e caktuar. Vija me pika të hijezuara paraqet mesataren korresponduese të reshjeve të shiut¹⁵.</i>	23
<i>Diagrami 4. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.</i>	46
<i>Diagrami 5. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.</i>	46
<i>Diagrami 6. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.</i>	47
<i>Diagrami 7. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.</i>	48
<i>Diagrami 8. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.</i>	49
<i>Diagrami 9. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.</i>	49

<i>Diagrami 10. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.</i>	50
<i>Diagrami 11. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.</i>	51
<i>Diagrami 12. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.</i>	51
<i>Diagrami 13. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.</i>	54
<i>Diagrami 14. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.</i>	54
<i>Diagrami 15. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.</i>	55
<i>Diagrami 16. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.</i>	57
<i>Diagrami 17. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.</i>	57
<i>Diagrami 18. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.</i>	58
<i>Diagrami 19. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.</i>	60
<i>Diagrami 20. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.</i>	60
<i>Diagrami 21. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.</i>	61
<i>Diagrami 22. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrotullim.</i>	63
<i>Diagrami 23. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrotullim.</i>	64
<i>Diagrami 24. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrotullim.</i>	64
<i>Diagrami 25. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1.</i>	65

<i>Diagrami 26. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1</i>	66
<i>Diagrami 27. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1.</i>	66
<i>Diagrami 28. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 2.</i>	68
<i>Diagrami 29. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.....</i>	68
<i>Diagrami 30. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 2.</i>	69

Lista e grafikoneve

<i>Grafikoni 1. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të shiut në shpejtësinë mesatare hapësinore për rrethrotillim, shiritin 1 dhe shiritin 2.....</i>	54
<i>Grafikoni 2. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të dukshmërisë në shpejtësinë mesatare hapësinore për rrethrotillim, shiritin 1 dhe shiritin 2.....</i>	63
<i>Grafikoni 3. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të borës në shpejtësinë mesatare hapësinore për rrethrotillim, shiritin 1 dhe shiritin 2.....</i>	71

1. HYRJJE

Hapësira gjeografike e Kosovës karakterizohet me klimë të mesme kontinentale. Klima e mesme kontinentale ka tiparet e saj ndër të cilat janë edhe stinët e vitit, që në kuptimin klimatologjik janë relativisht të theksuara dhe ndryshimet mes stinëve janë evidente.

Si rrjedhojë e kësaj, këto kushte klimatologjike patjetër që afektojnë edhe trafikun rrugor duke ndikuar përkohësisht në parametrat kryesor të trafikut. Është e qartë se kushtet e vështira të motit krijojnë ndryshime në qarkullimin e automjeteve dhe ngadalësojnë trafikun, poashtu mund të themi se këto kushte ndikojnë në sjelljen e ngasësve dhe në përcaktimin e formës apo mënyrës së udhëtimit.¹

Praktikat, të dhënat dhe studimet empirike theksojnë se trafiku afektohet nga kushtet e motit për intervale të ndryshme kohore, dhe kjo varet nga tiparet e elementit klimatik i cili afekton zonën, për shembull, rënia e borës mund të zgjatë me orë të tëra duke krijuar shtresë dëbore në sipërfaqen e rrugës, dhe efektet e kësaj shtrese janë shumë të theksuara të cilat nuk eliminohen menjëherë pas pushimit të rënies së borës, poashtu kjo do të vlente edhe për reshjet e shiut.²

Përderisa në perspektivën ndërkombëtare ndërlidhja ndërmjet trafikut dhe kushteve atmosferike të motit ka nisur të hulumtohet qyshë në vitet e 50-ta, unë gjatë kërkimeve të mija nuk kam hasur në ndonjë hulumtim i cili analizon apo shqyrton ndikimin e kushteve klimatike në përgjithësi në trafik në Kosovë. Këto hulumtime kanë filluar nga Tanner (1952), pastaj më vonë nga Codling (1974), Changnon (1996), Hogema (1996) dhe Keay dhe Simmonds (2005) dhe hulumtuesve të tjerë më pas.

Gjithashtu vlenë të theksohet se autorët të cilët kanë analizuar këtë problematikë janë fokusuar më tepër në segmente të gjata rrugore me mbizotrim të qarkullimit të lirë, apo në shumë lokacione të një territori apo hapësire të caktuar, ndërsa ky punim do të ketë fokusin në një lokacion të vetëm por me dy mënyra të qarkullimit të automjeteve dhe matjet bëhen për shpejtësitë momentale. Parimisht lokacioni është një nyje dhe konstruksioni i rrugës përmban dy elemente, pjesën e rrugës në nivel dhe pjesën e formës rrethore në disnivel dhe si rezultat i kësaj dallohen dy forma të qarkullimit si: qarkullimi i lirë dhe qarkullimi në rrethrotullim.

Arsyet e përzgjedhjes së këtij lokacioni për hulumtim janë të shumta disa prej tyre janë: rruga nacionale N9 është ndër korridoret më të rëndësishme rrugore në Kosovë dhe njëherit me vlera të larta të qarkullimit të automjeteve, ky lokacion karakterizohet me probleme të shkaktuara nga elemente klimatologjike sidomos me reduktim të konsiderueshëm të dukshmërisë gjatë pranisë së mjegullës, afërsia me Aeroportin Ndërkombëtar të Prishtinës- njëherit aeroporti më i rëndësishëm në vend që si i tillë ka bërë të mundur që të siguron të dhënat të detajuara për kushtet e motit të cilat janë të nevojshme për analizë dhe arritjen e objektivave të hulumtimit.

Identifikimi dhe matja e impaktit të elementeve të motit në trafik nuk janë të lehta për tu matur dhe krahasuar, poashtu përcaktimi i ndryshimeve dhe luhatjeve të përkohshme të trafikut në varësi të ndryshimeve të motit janë sfidë në vete.

Qëllimi i këtij punimi është që të analizohet dhe përcaktohet ndikimi i kushteve klimatologjike në rrjedhën e trafikut, poashtu do të jetë një bazë solide në rast të aplikimit të sistemeve inteligjente të transportit dhe ndihmë e konsiderueshme për menaxhimin e qëndrueshëm të rrjetit rrugor krahas eventeve të llojit të tillë siq është moti. Për më tepër, të gjeturat dhe rezultatet e këtij hulumtimi do të shërbejnë edhe si udhërrëfues për aplikimin e masave adekuate në funksion të sigurisë në trafik.

Moti jo i favorshëm ndikon edhe në kërkesën për udhëtim, duke anuluar apo shtyrë aktivitetin e shofërëve.⁴ Mirëpo, mund të ndodhë edhe efekti i kundërt, kalimi nga transporti i jo motorizuar në atë të motorizuar. Pra, ndoshta kërkesa për udhëtim mbetet relativisht jo e ndryshueshme, por që mund të çojë anulimin e lëvizjes në kembë ose përdorimin e bicikletës dhe të përdoren automjetet personale.

Në llogaritjet dhe analizat standard, relacioni shpejtësi-qarkullim-densitet nuk merr në konsideratë drejtëpërdrejtë efektet e motit. Mirëpo ato mund të shtohen si faktor shesë me ndikim në këtë relacion.

Prandaj, qëllimi i këtij punimi është që të analizohet dhe përcaktohet ndikimi i kushteve klimatologjike në rrjedhën e trafikut respektivisht shpejtësinë e lëvizjes dhe si i tillë do të tentoj të jap sqarime për këto hipoteza dhe të jap përgjigje për këto pyetje:

- A ndikon moti jo i favorshëm në rrjedhën e trafikut?
 - Në bazë të literaturës së rishiquar, studimeve empirike dhe rezultateve të fituara nga ky hulumtim, moti jo i favorshëm ka ndikim signifikant në rrjedhën e trafikut, sidomos në parametrin e shpejtësisë, si një ndër parametrat kryesorë të trafikut.
 - Eventet e motit nuk ndikojnë të gjitha njësoj në rrjedhën e qarkullimit, kjo ndodhë në varshmëri të formës, kohëzgjatjes dhe sasisë së tyre.
 - Përveç interferimit direkt në parametrat e trafikut, moti jo i favorshëm luan rol edhe në përcaktimin individual të ngasësve lidhur me vendosjen për udhëtim, përzgjedhjen e mënyrës së udhëtimit, ndryshimin e kohës për udhëtim etj.
 - Ndikimi i kushteve të motit në trafik afekton edhe aspektin e sigurisë së lëvizjes së ngasësve.

- A janë të matshme ndikimet e faktorëve meteorologjik në trafik?
 - Ndikimi i faktorit ambiental, përkatësisht kushteve meteorologjike më trafik është i matshëm dhe mund të asocohet me impaktin kualitativ dhe kuantitativ të zhvillimit të trafikut.
 - Për të bërë të qartë ndikimin e motit në trafik janë të njohura disa metoda, varësisht nga lloji i eventit dhe mënyra e zhvillimit të trafikut.
 - Eventet e motit shpesh herë mund të mos shfaqen si të vetme, p.sh. vetëm reshje shiu apo vetëm reshje bore por ato mund të shfaqen edhe së bashku, poashtu edhe trafiku mund të pësojë ndryshime për arsye tjera të ndryshme, prandaj duhet të merren parasysh të gjithë faktorët dhe të analizohen secili veç e veç në mënyrë që të përcaktohet ndikimi real për secilin faktor.

- Sa është ndikimi dhe cilat janë efektet që pëson trafiku me interferimin e kushteve jo të favorshme të motit?
- Ndryshimi i rrjedhës së trafikut nën eventet e kushteve jo të favorshme meteorologjike është evident me ç'rast mund të preken të gjithë parametrat fundamental në tërsi apo të vetëm.
 - Moti jo i mirë ndikon në zvogëlimin e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve.
 - Densiteti i qarkullimit mund të pësoj rritje me rastin e zvogëlimit të shpejtësisë së lëvizjes atëherë kur kemi volum të madh të trafikut.
 - Me zvogëlimin e shpejtësisë së lëvizjes, qarkullimi i automjeteve bie dhe si rrjedhojë edhe kapaciteti zvogëlohet.
 - Shpejtësia e lirë e qarkullimit dallon për nga shiriti qarkullues në rrugët me dy apo më shumë shirita, prandaj ngasësit vendosin të shmangin manovrimet në trafik duke qëndruar më tepër në një shirit, bazuar në të dhënat e studimeve të ndryshme ngasësit tentojnë të qëndrojnë në shiritat e skajshëm të jashtëm.

2. RISHIKIMI I LITERATURËS

Është qartësuar qyshë herët se moti jo i mirë mundet në mënyre signifikante të reduktoj jo vetëm kapacitetin por edhe shpejtësinë e operimit të automjeteve në trafik. Në këtë hulumtim është marrë për bazë shpejtësia e qarkullimit të lirë të automjeteve, e cila konsiderohet si lëvizje e automjeteve nën kushtet e lira pa pengesa të pajisjeve rrugore (HCM 2000).

2.1. Shpejtësia, kapaciteti dhe moti

Hulumtimet kanë gjetur se shpejtësitë nuk afektohen shumë nga shtresa qarkulluese e lagur përderisa dukshmëria është e mirë, shpejtësitë fillojnë ndryshimet më të mëdha me zvogëlimin e dukshmërisë (Lamm, Choueri, Mailander).

Ky rezultat jep sygjerimet se shiu i lehtë nuk do të ketë shumë efekt në shpejtësinë e lëvizjes (dhe parallogaritet se nuk do të ketë efekt edhe në kapacitet) përderisa nuk kalon një kohë më të gjatë e rënies sa do të konsiderohej se shtresa qarkulluese është e lagur dhe ka rrjedha të ujit. Në anën tjetër shiu me intenzitet më të lartë afekton mënjëherë dukshmërinë dhe mund të pritët që të ketë efekt të dukshëm në shpejtësinë e lëvizjes dhe qarkullimin e automjeteve (HCM 2000).

Sa i përket mjegullës, kjo është gjithmonë e lidhur me dukshmërinë, pra distancën e dukshmërisë në rrugë. Për profesionistët dhe hulumtuesit e fushës së trafikut nuk është shumë i njohur relacioni i cili lidhë ngjarjen apo aventin e mjegullës me distancën e dukshmërisë, por e njëjta nuk mund të thuhet për hulumtuesit në fushën e meteorologjisë apo atmosferës.

Karakteristikat e dukurisë së mjegullës e bënë atë mjaft komplekse prandaj edhe përcaktimi i efekteve të saj është mjaft i vështirë. Për shkak se mjegulla është event shumë dinamik i cili shfaqet dhe largohet në mënyrë të paparashikueshme edhe studiuesit e relacionit mjegull-trafik kanë pasur vështirësi në nxjerrjen e rezultateve statistikisht signifikante, por që punë më e madhe është bërë në përmirësimin e pajisjeve inteligjente për përcaktimin e distancës së dukshmërisë me prezencën e mjegullës po në atë pjesë ku janë bërë matjet.

Reshjet e borës poashtu janë kompleksitet në vete kur ato trajtohen si event i cili e afekton trafikun dhe si i tillë është faktor shumë vendimtar në zhvillimin e trafikut, respektivisht në sigurinë e pjesëmarrësve në trafik. Reshjet e borës shoqërohen me zvogëlim të dukshmërisë, mbulimin e shtresës së sipërfaqes rrugore apo krijimin e shtresës së qullët të rrugës ku si pasojë

krijohet pasiguri tek ngasësit dhe në këtë formë ngasësit detyrohen në njëfarë forme të ndryshojnë mënyrën dhe shpejtësinë e lëvizjes.

2.2. Efekti i motit në ndryshimin e shpejtësisë

Influenca e kushteve klimatike është studiuar edhe më heret, përderisa edhe në ditët e sotme ende vazhdojnë të bëhen hulumtimet lidhur me këtë tematikë. Në të gjitha hulumtimet e mëparshme është evidentuar një ndikim i rëndësishëm i kushteve klimatike dhe ambientit në karakteristikat e trafikut, si për nga lloji dhe intensiteti p.sh i shiut, bores, mjegullës, temperatures, etj.

Ibrahim dhe Hall (1994) përdorën teknikën e analizës së regresionit me variabla të shumëfishta për të testuar rëndësinë dhe përcaktimin e nivelit të ndryshimeve në trafik ndërmjet kushteve të ndryshme të motit. Të dhënat janë marrë në qytetin e Ontarios në Kanada, muajt: Tetor, Nëntor dhe Djedor të vitit 1990, dhe për Janar e Shkurt të vitit 1991. Fokusi ishte në orët me normalitet të zhvillimit të trafikut, pra në orët jo të pikut të ditëve të javës prej orës 10.00 deri në ora 16.00. Matjet janë bërë për tri elemente të trafikut: shpejtësinë, volumin dhe shfrytëzimin (shfrytëzueshmërinë për shirit të trafikut), krahasuar me kushtet e motit si: mot i mire, shi i lehtë, shi i dendur, borë e lehtë dhe stuhi bore.

Hulumtimet kanë gjetur dhe kanë raportuar një reduktim minimal të flukset maksimale të trafikut përgjatë reshjeve me shi të lehtë ndërsa reduktime signifikante për shi të intenzitetit të lartë (Ibrahim & Hall).

Për shi të lehtë, është raportuar një reduktim apo zvogëlim i shpejtësisë së lirë për 2 km/h. Për qarkullimin 2400 aut/h, efekti i të reshurave me shi të lehtë ka bërë që shpejtësia e lëvizjes të reduktohet në 82 km/h, krahasuar me shpejtësinë prej 89 deri në 95 km/h nën kushtet me mot të mirë dhe shtresë të thatë të rrugës. Në kushtet me shi të lehtë, ndikimi ka qenë i vogël në qarkullim ose në kapacitet.

Për reshje të mëdha të shiut, zbritja në shpejtësi ishte 5 deri 7 km/h. Rezultati i shiut me intenzitet të lartë për 2400 aut/h rezulton me reduktim të shpejtësisë së lëvizjes në 76 deri 79 km/h, respektivisht nga 89 deri 95 km/h. Këto janë reduktime të shpejtësisë prej 13 deri në 16 km/h. Qarkullimi maksimal poashtu mund të ndikohet nga reshjet e mëdha të shiut, dhe mund të jetë më i vogël për 14 apo 15 % krahasuar me kushte të motit të mirë dhe shtresës rrugore të thatë.

Në kushtet me reshje të borës, ndryshime të mëdha janë evidentuar në varësi nga sasia dhe intervali kohor i rënies së borës, ku bora e lehtë ka rezultuar me efekte minimale ndërsa bora e intensitetit të lartë ka rezultuar me efekte potencialisht shumë të mëdha.

Bora e lehtë ishte asocuar me rënje statistikisht signifikante të shpejtësisë së qarkullimit të lirë për 1 km/h. Efekti përgjatë qarkullimeve maksimale të shiquara ishte sa gjysma e ndikimit të reshjeve të lehta dhe të mëdha të shiut me rënie në mes 5 dhe 10 %.

Reshjet e mëdha të borës kanë influencë signifikante në lakoren shpejtësi-qarkullim. Shpejtësia e qarkullimit të lirë konstatohet me rënie nga 37 deri 42 km/h për dallim nga shpejtësia në kushte të mira të motit dhe me sipërfaqe rrugore të thatë prej 102 deri 106 km/h. Qarkullimi maksimal i observuar ka pësuar rënie nga 2160 në 1200 aut/h. Ndërsa qarkullimi maksimal i observuar ka pësuar poashtu rënje nga 2400 në 1680 aut/h. Këto rezultate japin sygjerim për rënie deri në 30 % në kapacitet në kushtet me reshje të mëdha të borës në zona urbane ku trafiku vazhdon të lëvizë deri në një masë.

Megjithatë nuk ka mjaftueshëm studime të cilat kanë përcaktuar ndikimin sasior të efekteve të mjegullës në kapacitet ose shpejtësi, përderisa në Evropë janë bërë disa hulumtime në sistemet paralajmëruese për prezencë të mjegullës, të cilat përdorin shenja të ndryshme të shpejtësisë së kufizuar për të reduktuar shpejtësinë e lëvizjes në kushtet me prezencë të mjegullës. Këto hulumtime kanë tendencë të raportojnë në efektshmërinë e shenjave paralamëruese të shpejtësisë në uljen e shpejtësisë, mirëpo jo në atë se qfarë janë shpejtësitë ose kapaciteti në prezencë të mjegullës (Hogema, Vanderhost, Bakker).

2.3. Luhatjet e trafikut me qarkullim të lirë

Në një studim në univeritetin e Virginias, **Smith**, et.al. (2004), është hulumtuar impakti i reshjeve të shiut të niveleve të ndryshme të intenzitetit në shpejtësinë e operimit dhe kapacitetin e rrugëve për të përfituar njohuri rreth këtij ndikimi në parametrat kryesor të trafikut. Të dhënat e motit dhe të trafikut janë mbledhur për periudhën një-vjetore për dy segmente rrugore poashtu me qarkullim të lirë të trafikut.

Analiza e të dhënave të trafikut është filluar me ndërtimin e diagrameve shpejtësi-qarkullim.

Për të matur kapacitetin e rrugëve dhe ndryshimin e tij në varësi të reshjeve të shiut është marrë në konsideratë 5% i flukseve më të larta të qarkullimit. Është arritur të vërehet qartë reduktimi

statistikisht signifikant i kapacitetit me t'u rritur intenziteti i reshjeve të shiut. Shiu i lehtë ka zvogëluar kapacitetin prej 4 deri në 10 %, ndërsa shiu me intenzitet të lartë prej 25 deri 30 %, i gjithë ky rezultat bazuar në ndryshimet e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve.

Poashtu një studim kushtuar rëndësisë së kushteve të motit në performancën e trafikut është bërë në Ohajo, Kyte, et. al. 2001. Ky hulumtim është zhvilluar në rrugë me katër shirita qarkullues në një drejtim (kah) në një nivel (ps disnivele) ndërmjet viteve 1996 dhe 2000. Të dhënat e trafikut (koha, shpejtësia, gjatësia e automjeteve), distance e dukshmërisë dhe të dhënat e motit (shpejtësia dhe drejtimi i erës, temperatura, sipërfaqja e rrugës, sasia e reshjeve) janë matur në intervale pesë-minutëshë. Në mot të mirë, është konstatuar një ndërlidhje e afërt ndërmjet shpejtësisë së automjeteve dhe fluksit të trafikut, duke rezultuar në një shpejtësi të matur prej 122 km/h në kushtet ideale. Janë matur faktorët si dukshmëria e zvogëluar, era dhe kushtet e sipërfaqes rrugore (e lagur apo a mbuluar me borë). Për kushtet me dukshmëri më të madhe se 1 km, shpejtësia ishte përafërsisht konstante dhe e përafërt me shpejtësinë e qarkullimit të lirë në kushte ideale. Me rënien e dukshmërisë nën 1 km, rezulton në rënie poashtu të shpejtësisë së lëvizjes, me një rënie substanciale kur distance e dukshmërisë bie nën 300 m.

Prandaj, gjetjet japin këto rezultate; faktori i sipërfaqës së lagur të rrugës rezulton me zbritje të shpejtësisë për 9.5 km/h, faktori i reshjeve të borës zbret shpejtësinë për 16.4 km/h, dukshmëria nën 280 m zbret shpejtësinë përafërsisht edhe 1 % më poshtë se shpejtësia kritike.

2.4. Përmbledhja e ndikimit të kushteve meteorologjike në trafik

Siq u cek edhe më lartë, lidhur me tematikën se kushtet meteorologjike afektojnë trafikun, hulumtimet kanë filluar të zhvillohen vite më herët edhe në lokacione apo hapësira gjeografike të ndryshme nëpër botë. Është provuar të analizohen hulumtimet më të besueshme dhe më relevante të fokusuara në këtë tematikë, të cilat kanë dhënë kontribut shumë të madhë në relacionin trafik-mot dhe të cilat kanë treguar rezultate signifikante. Më poshtë në mënyrë tabelare janë të paraqitura në një situatë më të përgjithshme vlerat e gjetjeve të disa nga autorët më eminent lidhur me relacionin e kushteve të motit me zhvillimin e trafikut me theks të veçantë shpejtësisë së lëvizjes, të publikuara nga Administrata Federale e Rrugëve në SHBA (FHWA – Federal Highway Administration).

Zvogëlimi i shpejtësisë			
Hulumtuesi	Ibrahim & Hall	Kyte	Smith
Lokacioni	Toronto, Ontario	Idaho	Virginia
Viti	1994	2001	2004
Shi i lehtë	1.9 - 12.9 km/h	9.5 km/h	3-5 %
Shi me intz. të lartë	4.8-16.1 km/h	9.5 km/h	3-5 %

Tab.1. Përmbledhje e efekteve të shiut në shpejtësinë e lëvizjes.

Zvogëlimi i shpejtësisë				
Autorrugë			Rrugë urbane	
Hulumtuesi	Ibrahim & Hall	Kyte	Maki	Perrin
Lokacioni	Toronto, Ontario	Idaho	Minnesota	Salt Lake City
Viti	1994	2001	1999	2001
Shi i lehtë	0.97 km/h	16.4 km/h	-	13 %
Shi me intz. të lartë	37 - 41.8 km/h	16.4 km.h	40 %	25-30 %

Tab.2. Përmbledhja e efekteve të borës në shpejtësinë e lëvizjes.

	Volumi	Qarkullimi maks.	Kapaciteti	Shpejtësia
Dukshmëri e ulët				↓ 13 %
Shi		↓ 0 - 20 %	↓ 4 - 47 %	
Borë	↓ 7 - 47 %	↓ 5 - 10 %	↓ 30 %	↓ 13 - 40 %
Erë				↓ 10 %

Tab.3. Përmbledhja e rezultateve të studimeve të ndikimeve të elementeve të motit në parametrat themelor të trafikut.

3. ANALIZA E KUSHTEVE METEOROLOGJIKE

“Klima është ajo që pritet të ndodhë, moti është ajo se çka ndodhë”

3.1. Klimatologjia

Klimatologjia studion klimën, aspektet afatgjate dhe efektet totale të proceseve meteorologjike. Ashtu si meteorologjia, edhe për klimën mund të thuhet se është një degë e gjeofizikës. Merret me kushte të ndryshme të atmosferës të cilat ndodhin zakonisht apo herë pas here.¹³

3.1.1. Klima

Klima nënkupton shumën totale të eksperiencës së motit për një regjion të caktuar përgjatë një viti apo përgjatë disa viteve. Klima merr për bazë jo vetëm kushtet e zakonshme dhe ato që konsiderohen normale, por edhe ato ekstreme.¹⁴

3.1.2. Klasifikimi i klimës

Klima ndryshon nga një rajon në tjetrin dhe klasifikimi i saj ndihmon në përshkrimin e një rajoni në baza mujore, sezonale apo vjetore. Në pikëpamjen gjeografike është e rëndësishme të bëhet identifikimi, klasifikimi dhe përshkrimi i karakteristikave të rajoneve të ndryshme. Prandaj, klasifikimi klimatik është në thelb një teknikë gjeografike për të identifikuar zona të ngjashme klimatologjike.¹³

Faktorët fizik bashkë me ata klimatik në përgjithësi shkaktojnë shfaqjen e reshjeve dhe dukuri tjera të motit të cilat me një sintetizim japin një identifikim klimatik ku një rajon quhet edhe si “Rajon Klimatik”.¹³

Kështu, temperaturat e regjistruara mbi rrafshin e tokës ndryshojnë në mes $-58\text{ }^{\circ}\text{C}$ dhe $+58\text{ }^{\circ}\text{C}$, reshjet ndryshojnë prej 0” deri në 500” ndërsa lagështia e ajrit prej 0% deri 100%. Mund të themi se të dhënat e motit të një vendi do të kenë vlera të panumërta të secilit element në varësi të kohës së vëzhgimit dhe numrit të ditëve të vëzhgimeve.¹³

3.2. Moti

Moti nënkupton tërësinë e kushteve atmosferike të ndonjë vendi për kohë të caktuar - gjendja e menjëhershme e atmosferës dhe veçanërisht ato elemente të saj që ndikojnë drejtpërdrejtë në botën e gjallë. Domethënia e tij mund të zgjerohet për të përfshirë ekspozimin ndaj rrezatimit nga dielli dhe në qiell në varësi prej gjendjes së atmosferës.¹⁴

Elementet e motit janë temperatura, presioni atmosferik, lagështia, vrenjtësia, shiu, dielli, era, dukshmëria, të cilat merren në konsideratë ndaras nga njëra tjetra.

3.2.1. Mjegulla

Mjegulla përbëhet nga pikat e padukshme të ujit që nuk bien në sipërfaqe, por ato vetëm lundrojnë mbi sipërfaqen e tokës ose të ujit. Megjithatë, ekziston edhe një lloj mjegulle, e cila nuk është në kontakt me sipërfaqen. Mjegulla e tillë ndodh në lidhje me përmbysjen e temperaturës në një lartësi pak mbi sipërfaqe dhe quhet 'mjegull e varur'.¹³ Mjegulla pengon dukshmërinë horizontale dhe të pjerrët dhe për këtë arsye është e rrezikshme për mënyra të ndryshme të transportit. Formimi i mjegullës kërkon kushte të caktuara, të cilat janë:

- Ngopjes së ajrit me lagështi në mënyrë që të formojnë pika të vogla të ujit;
- Shtresim stabil të niveleve më të ulëta të atmosferës në sipërfaqe;
- Temperaturë e ajrit e tillë që mundëson formësimin e pikave të vesës nga ftohja;
- Era e lehtë për të mbajtur pikët e ujit në lundrim;
- Natë pa re për të lejuar ftohjen radiative të sipërfaqes së tokës;
- Arritja e një shtrese të ngrohtë sipërfaqësore.

Nr. Rng.	Kushtet e motit - Mjegulla	Dukshmëria (m)
1	Mjegull shumë e dendur	< 50m
2	Mjegull e dendur	50 m – 200 m
3	Mjegull mesatare	200 m – 500 m
4	Mjegull e lehtë	500 m -1000 m
5	Mjegull e pakët	1 km – 2 km
6	Mjegullim	2 km – 4 km
7	Mjegullim i lehtë	4 km – 10 km
8	Pastër	10 km – 20 km

Tab.4. Rangimi i prezencës së mjegullës e shprehur në metër gjatësi në funksion të distancës së dukshmërisë.

Në figurën 1 mund të shihet pamja nga këndi i kamerës vëzhguese në kohën me prezencë të mjegullës ku distanca e dukshmërisë nuk kalon 100 m. Nga ky kënd mund të shihen edhe shiritat 1 dhe 2, poashtu edhe rrethrotullimi në disnivel.



Fig 1. Pamje të shiritave 1 dhe 2 dhe rrethrotullimit gjatë prezencës së mjegullës.

3.2.2. Reshjet

Pikat e ujit, ose grimcave të akullit që kur bashkohen formojnë re, dhe rriten në madhësi si re. Kur këto nuk mund të mbështeten nga rrymat atëherë ato fillojnë të bien në tokë. Këto pika mund të avullohen para se të mbërrijnë në tokë. Nëse këto arrijnë në tokë quhen "reshje". Reshjet klasifikohen sipas llojit të ngjitjes së ajrit, diametrit të pikave, natyrës së reshjeve dhe gjendjes së reshjeve.

KLASIFIKIMI I RESHJEVE - SHIUT	SASIA
Pa Shi (N/A)	0 – 2 mm/h
Reshje të lehta të shiut	2 – 4 mm/h
Reshje mesatare të shiut	5 – 9 mm/h
Reshje të mëdha të shiut	10 – 40 mm/h
Stuhi shiu	≥ 50 mm/h

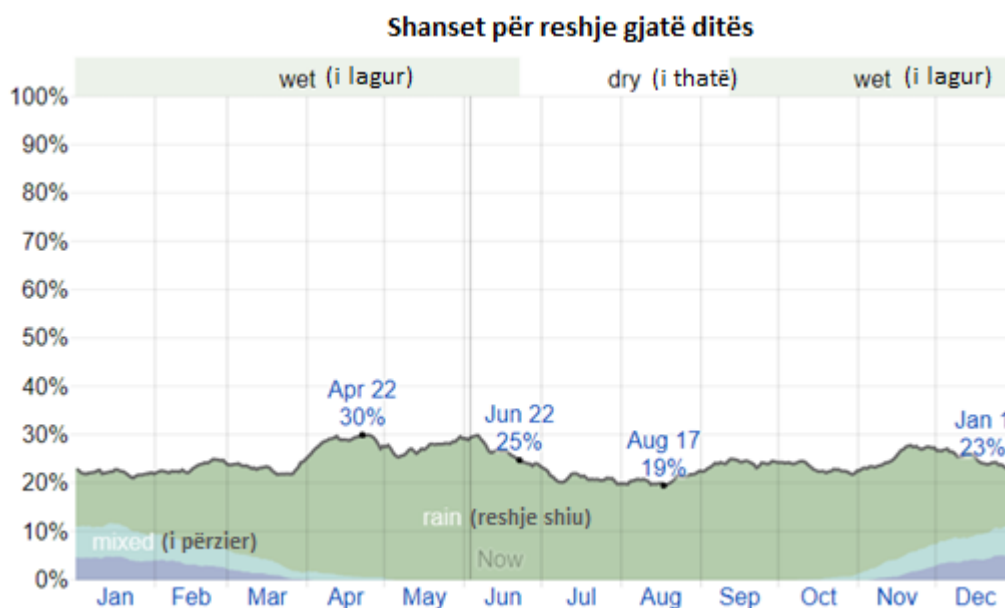
Tab.5. Rangimi i sasisë së reshjeve të shiut e shprehur në millimeter për orë (mm/h).

Një ditë e lagësht (me reshje të formave të ndryshme) përmban të paktën 1.0 mm sasi të ujit ose reshje që janë të ekuivalentuara me ujin. Shanset e ditëve me shi në Aeroportin Ndërkombëtar të Prishtinës ndryshojnë gjatë vitit.

Sezoni i lagësht (me reshje) zgjat rreth 9 muaj, nga Shtatori deri në Qershor, me shanse më të mëdha se 25 % që një ditë e caktuar të jetë një ditë me reshje. Shanset për një ditë me reshje arrijnë në 30 % në muajin Prill.

Sezoni i thatë zgjat rreth 3 muaj, nga Qershori deri në Stator. Shanset më të vogla për një ditë me reshje janë 19% në muajin Gusht.

Mes ditëve të lagështa (me reshje), dallohen ato të cilat kanë vetëm shi, vetëm borë, apo përzierje e të dyjave. Bazuar në këtë, forma më e zakonshme e reshjeve gjatë gjithë vitit është vetëm shiu, me një probabilitet të pikut prej 30 % në fund të Majit dhe në fillim të Qershorit.



Diagrami 1. Shanset në përqindje të ditëve për të cilat lloje të ndryshme të reshjeve janë vërejtur, duke mos përfshirë sasinë e reshjeve: vetëm shi, vetëm borë, dhe i përzier (kur sëbashku bora dhe shiu bien në të njëjtën kohë)¹⁵.

3.2.3. Shiu

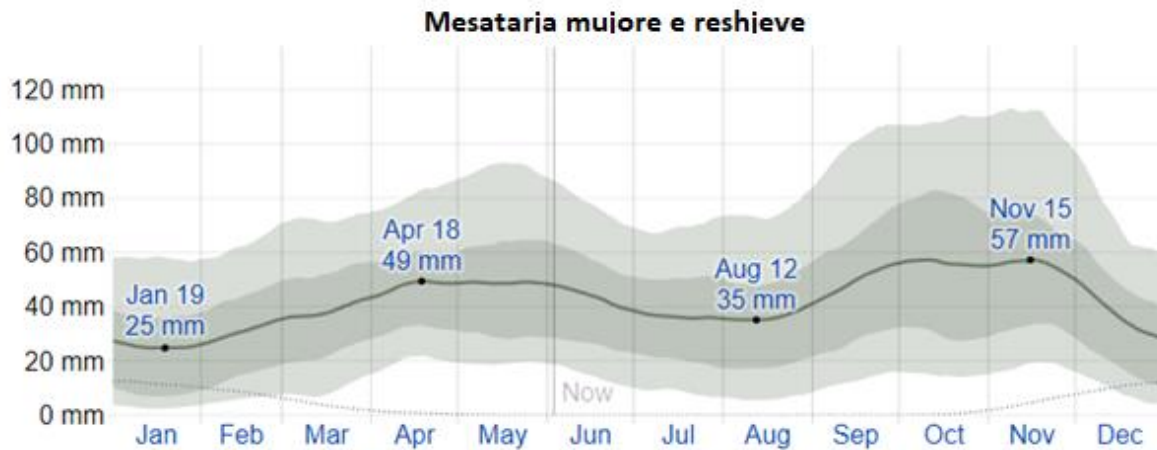
Reshje të pikave të ujit të madhësisë nga 0.5 deri 2.0 mm. Këto pika janë më të shpërndara se të rigave të shiut. Në përgjithësi shiu bie prej reve të dendura të bashkuara ose të shpërndara. Reshjet në përgjithsi janë uniforme.

Për të shfaqur variacionet brenda muajve dhe jo vetëm totalet mujore, janë të publikuara reshjet e akumuluar gjatë një periudhe 31-ditore të ndara për secilën ditë. Të dhenat të cilat posedon Aeroporti Ndërkombëtar i Prishtinës, shfaqin ndryshime sezonale në reshjet mujore, pra nuk

mund të themi se çdoherë sezoni i reshjeve fillon në muajin referent por kjo mund të ndryshojë ndër vite.

Pjesa më e madhe e shiut (reshjeve totale) për 31-ditëshin është e përqëndruar më së shumti në muajin Nëntor, me një akumulim total mesatar prej 57 mm.

Shi më pak bie rreth muajit Janar, me një akumulim mesatar prej 25 mm.



Diagrami 2. Mesatarja e reshjeve (vija e theksuar) të akumuluar përgjatë periudhës 31-ditore të rrumbullaksuara në ditën e caktuar. Vija e me pika të hijezuara paraqet mesataren korresponduese të ekuivalentimit në sasi uji të borës¹⁵.



Fig. 2. Pamje të shiritave 1 dhe 2, dhe rrethrotullimit në disnivel gjatë reshjeve të shiut.

Figura 2 tregon pamjet gjatë kohës me reshje të lehta të shiut. Gjithashtu mund të shihet edhe sipërfaqja e lagësht e rrugëve, përkatësisht shiritave 1, 2 dhe rrethrotullimit.

3.2.4. Bora

Reshjet e formës së fluskave ose kristale të akullit të degëzuara në formë të yllit. Kjo ndodh kur temperaturat në re janë nën temperaturën e ngrirjes dhe pikat e shiut ngrihen.

Bora raportohet në kushte të barasvlefshme me të reshurat (ujin). Niveli aktual i reshjeve të reja të dëborës është zakonisht mes 5 dhe 10 hërë më shumë se shumica ekuivalente me ujin (materie e lëngët), duke supozuar se sipërfaqja tokësore është e ngrirë. Bora e ftohtë dhe e thatë tenton të qëndrojë sipër, përderisa bora më e lëngët qëndron në pjesën e poshtme.

Sikur shiu, edhe bora është llogaritur përgjatë 31 ditëve të secilit muaj në të gjithë vitin. Poashtu, edhe për reshjet e borës vlen të thuhet se nuk janë konstante bazuar në sezona përgjatë viteve.

Periudha e reshjeve të borës zgjatë diku rreth 4 deri në 5 muaj, nga muaji Nëntor deri në muajin Mars, me një rënie dëbore prej 31 ditësh, të ekuivalentuar në ujë (të lëngshëm) prej 3.0 mm. Pjesa më e madhe e borës bie në muajin Janar, me një mesatare akumulimi të ekuivalentuar në ujë (të lëngët) prej 12.0 mm.

Përiudha vjetore pa prezencën e borës zgjatë diku 7 deri 8 muaj, duke filluar nga muaji Mars deri në muajin Nëntor.



Diagrami 3. Mesatarja e reshjeve të borës e ekuivalentuar në sasi të ujit (vija e theksuar) e akumuluar në periudhën 31 ditore të rrumbullaksuara në ditën e caktuar. Vija me pika të hijezuara paraqet mesataren korresponduese të reshjeve të shiut¹⁵.



a).



b).

Fig. 3. a) Pamje gjatë reshjeve të borës në rrethrotullim dhe b) pamje gjatë reshjeve të borës në shiritat 1 dhe 2.

Në figurat 3 a) dhe b), janë paraqitur pamje të pjesës së rrethrotullimit dhe të rrugës në një nivel, gjatë reshjeve të borës. Në pjesën e rrethrotullimit mund të vërehet edhe vizualisht se automjetet përdorin për qarkullim vetëm pjesën e brendshme të rrethrotullimit. Përveç kësaj, vërehen edhe kushtet e vështirësuara të qarkullimit për shkak të reshjeve të borës.

4. TRAFIKU DHE PARAMETRAT THEMELORË

Me nocionin parametrat themelorë të qarkullimit në trafik nënkuptohen faktorët më të rëndësishëm të qarkullimit me ndihmën e të cilëve në mënyrë analitike mund të përshkruhen ligjshmëritë të cilat dominojnë në qarkullimin e përnjëhershëm të shumë automjeteve në pjesën e caktuar të rrugës.

Në këta parametra ndër të tjerë bëjnë pjesë:

- Qarkullimi
- Dendësia
- Shpejtësia

4.1. Parametrat themelor të trafikut

4.1.1. Qarkullimi

Qarkullimi i automjeteve paraqet numrin e automjeteve të cilët kalojnë nëpër pjesën e shqyrtuar të rrugës ose shiritit të rrugës në një drejtim, ose në pjesën e rrugës në të dy drejtimet (për rrugët dykahëshë) në njësi të kohës.

Nga aspekti i rrjedhave reale, varësisht nga mënyra e shikimit ndaj hapsirës dallohen:

- Qarkullimi i automjeteve në prerjen e rrugës,
- Qarkullimi i automjeteve në një pjesë të rrugës.

$$q = g \cdot v \text{ (aut/h)}$$

ku janë:

q – qarkullimi i automjeteve (aut/h),

v – Shpejtësia mesatare hapësinore (km/h),

g – Dendësia (aut/km).

Varësisht nga kushtet e përgjithshme të zhvillimit të komunikacionit, qarkullimi në komunikacion mund të jetë:

- i pandërprerë
- i pandërprerë por pjesërisht i penguar
- kohë pas kohe i ndërprerë.

Qarkullimi i pandërprerë – është qarkullimi tek i cili në kushtet e lëvizjes së automjetit ndikon vetëm interaksioni në mes tyre, i cili kryesisht varet nga dendësia e qarkullimit.

Qarkullimi i pandërprerë paraqitet te pjesët e autorrugës dhe paraqet bazën për definimin e relacioneve në mes të parametrave themelorë të qarkullimit në komunikacion.

Qarkullimi i pandërprerë por pjesërisht i penguar – është qarkullimi te i cili në kushtet e lëvizjes së automjeteve, përpos interaksionit në mes tyre ndikon edhe kalimi nga njëri shirit qarkullues në tjetrin. Ky qarkullim, paraqitet në pjesët e rrugës, ku lidhen edhe rrugët e rendit të dytë në ato kryesore.

Qarkullimi kohë pas kohe i ndërprerë – është qarkullimi, te i cili, në kushtet e lëvizjes së automjetit, përpos interaksionit në mes tyre, ndikon edhe koha e nevojshme për kycje në komunikacion, në rastet kur rrugët priten.

4.1.2. Dendësia

Dendësia e qarkullimit paraqet numrin momental të automjeteve në komunikacion të cilët qarkullojnë në njësi të gjatësisë së rrugës. Dendësia matet për:

- Shiritin e rrugës,
- Kahun e rrugës,
- Në tërësi për të dy kahet e rrugës.

Varësisht nga periudha kohore në të cilën bëhet shikimi, dendësia e qarkullimit në komunikacion paraqet:

- numrin e automjeteve për njësinë e gjatësisë në segmentin e vëzhguar të rrugës në momentin e shikimit $g(\text{aut/km})$.

$$g = \frac{N[aut]}{s[km]}$$

ku janë:

N- numri i automjeteve në qarkullimin e komunikacionit në pjesën e shikuar të rrugës në momentin e caktuar,

s- gjatësia e pjesës së rrugës e shprehur në kilometra.

4.1.3. Shpejtësia

Në teorinë e qarkullimit në trafik për përshkrimin e ligjshmërisë së lëvizjes të më shumë automjeteve në rrugë, përkatësisht për definimin e shpejtësisë së qarkullimit, definicioni i njohur më parë për shpejtësinë i cili thotë “shpejtësia është rruga e kaluar për njësi të kohës” nuk është i mjaftueshëm, por është domosdoshmërisht të përdoren nocionet:

- Shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit dhe,
- Shpejtësia mesatare kohore e qarkullimit.

Shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit – paraqet vlerën mesatare aritmetike të shpejtësive momentale të të gjitha automjeteve në trafik të cilët qarkullojnë në pjesën e vëzhguar të rrugës.

Shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit , nga aspekti i shikimit hapësinor paraqet shpejtësinë momentale të qarkullimit.

$$V_m = \frac{s}{\sum_{i=1}^N t_i / N} = \frac{N \cdot s}{\sum_{i=1}^N t_i} \quad \text{ose} \quad V_m = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{V_i}}$$

Shpejtësia mesatare kohore e qarkullimit – paraqet shpejtësinë mesatare aritmetike të të gjitha automjeteve të qarkullimit në komunikacion të cilët e kalojnë pjesën e caktuar të rrugës në periudhën e caktuar kohore.

$$V_t = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N V_j$$

Varesisht nga shkalla e ndikimit interaktiv dhe kushtet e lëvizjes së automjeteve, gjatë kushteve përfaqësisht ideale të rrugës dhe qarkullimit, shpejtësia mesatare kohore dhe hapësinore e qarkullimit në trafik specifikohen si:

- shpejtësia e qarkullimit të lirë,
- shpejtësia e qarkullimit normal,
- shpejtësia e qarkullimit të ngopur ose shpejtësia gjatë kapacitetit.
- shpejtësia e qarkullimit intensiv.

Shpejtësia e qarkullimit të lirë

Është e lidhur me qarkullimin e lirë dhe nënkupton që të gjitha automjetet në komunikacion në prerjen e vëshguar të rrugës lëvizin në kushte identike ose në kushte të përfaqësuara me ato identike të lëvizjes të cilat i përgjigjen lëvizjes së një automjeti në pjesën e shikuar.

- Shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit të lirë,
- Shpejtësia mesatare kohore e qarkullimit të lirë.

Shpejtësia e qarkullimit normal

Është e lidhur me qarkullimin stabil, gjysëmstabil dhe jostabil, në të cilin në kushtet e lëvizjes së automjeteve ndikon edhe interaksioni ndërmjet automjeteve në qarkullim.

- Shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit,
- Shpejtësia mesatare kohore e qarkullimit.

Koha e udhëtimit

Koha e udhëtimit, si parametër i qarkullimit në komunikacion, paraqet vlerën mesatare të kohës së udhëtimit, të të gjitha automjeteve gjatë qarkullimit në pjesën e vëshguar të rrugës.

Kjo mund të paraqitet edhe përmes këtij relacioni:

$$t = \frac{1}{q} \cdot \sum_{i=1}^q t_{i(\min)}$$

Ku janë:

t- vlera mesatare e kohës së udhëtimit e të gjitha automjeteve gjatë qarkullimit të caktuar q në pjesën e vëzhguar të rrugës,

ti- koha e udhëtimit e disa automjeteve gjatë qarkullimit të caktuar q në pjesën e vëzhguar të rrugës,

q- qarkullimi në pjesën e vëzhguar të rrugës.

- **Koha njësi e udhëtimit**

Koha njësi e udhëtimit, paraqet vlerën mesatare të kohës, të të gjitha automjeteve të qarkullimit të vëzhguar të komunikacionit, të nevojshme që të kalohet njësia e distances-1 km, të pjesës së rrugës së vëzhguar. Koha njësi e udhëtimit mund shprehet me relacionin:

$$t_m = \frac{1}{q} \cdot \sum_{i=1}^q t_{mi} \text{ (min/ km)}, \text{ respektivisht } t_m = \frac{t}{S}$$

ku janë:

tm- vlera mesatare e kohës njësi të udhëtimit e të gjitha automjeteve gjatë qarkullimit të caktuar q në pjesën e vëzhguar të rrugës,

tmi- koha njësi e udhëtimit e disa automjeteve gjatë qarkullimit të caktuar q në pjesën e vëzhguar të rrugës,

q- qarkullimi në pjesën e vëzhguar të rrugës.

- **Intervali kohor i përcjelljes**

Intervali kohor i përcjelljes, paraqet kohën ndërmjet kalimit të ballërave (pjesa ballore), të dy automjeteve të njëpasnjëshme nëpër prerjen e imagjinuar të pjesës së vëzhguar të rrugës.

Nga aspekti i qarkullimit real të komunikacionit, varësisht nga mënyra e vëzhgimit të qarkullimit në raport me kohën dhe hapësirën dallohen:

- intervali i përcjelljes në veçanti për N automjete, të cilat në periudhën kohore T kalojnë në pjesën e vëzhguar të rrugës,

- vlera mesatare të intervalit të përcjelljes në pjesën e shikuar të rrugës, për N automjete në kohën T,
- intervali i përcjelljes në prerjen ose pjesën e rrugës, si mesataren aritmetike të vlerave mesatare të intervalit të përcjelljes në m pjesë të shikuara të rrugës gjatë kohës T.

4.2. Analiza statistikore e të dhënave

4.2.1. Devijimi standard

Analiza e të dhënave bëhet për të prodhuar tregues statistikor përmes të cilëve nxjerren përfundime cilësore për dukurinë e studiuar. Në këtë studim analizat statistikore janë përdorur për të hulumtuar dukurisë të ndryshme në momente të caktuara.

Në teorinë e probabilitetit dhe statistikës, devijimi standard është masa e variacionit ose shpërhapjes së të dhënave, apo shpërndarjes së probabilitetit. Devijimi standart i ulët do të thotë se pikat e të dhënave janë të grupuara shumë afër të njëjtës vlerë (mesatare), ndërsa devijimi standard i lartë nënkupton se të dhënat janë të vendosura në një grup më të madh vlerash.

Pra, sa më e ulët të jetë vlera e devijimit standard, observimet janë më afër mesatares aritmetike.

Devijimi standard është rrënja katrore e variancës, gjegjësisht:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n}}$$

σ – devijimi standard

$\Sigma(X - \bar{X})^2$ – shuma e devijimeve nga \bar{X} të ngritura në katror

n – numri i elementeve

4.2.2. Kovarianca

Në teorinë e probabilitetit dhe statistikes, kovarianca është një masë e ndryshueshmërisë së përbashkët të dy variablave të rastit. Nëse vlerat më të mëdha të një variabli kryesisht korrespondojnë me vlerat më të mëdha të variablave të tjera, dhe e njëjta vlen për vlerat më të vogla, (dmth., Variablat priren të tregojnë sjellje të ngjashme), kovarianca është pozitive. Në rastin e kundërt, kur vlerat më të mëdha të një variabli kryesisht korrespondojnë me vlerat më të vogla të tjetrës (dmth., Variablat priren të tregojnë sjellje të kundërta), kovarianca është negative. Kështu, shenja e kovariancës tregon tendencën në marrëdhënien lineare midis variablave apo vlerëson se si vlerat mesatare të të dy variablave lëvizin sëbashku. Shprehja për kovariancën:

$$COV(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n - 1}$$

Ku janë:

X_i - vlerat e variablit X

Y_j - vlerat e ndryshorës Y

\bar{X} - mesatarja e variablit X

\bar{Y} - mesatarja e ndryshorës Y

n - numri i pikave të të dhënave

4.2.3. Regresioni linear

Analiza e regresionit është një teknikë statistikore e cila shfrytëzon të dhëna të observuara për të vënë në relacion variablën e varur nga me një ose më tepër variabla të pavararura. Objektiva e analizës së regresionit është ndërtimi i një modeli regresioni (ose ekuacion parashikues) i cili mund të përdoret për të përshkruar, parashikuar ose kontrolluar variablën e varur mbështetur në variablën e pavarur.

Modeli i regresionit linear supozon se relacioni ndërmjet variablës së varur y dhe variablës së pavarur x mund të përafrohet me anë të një drejtëze, më saktësisht, relacioni ndërmjet vlerës mesatare $\mu_{y|x}$ të variablës së varur y dhe variablës së pavarur x është linear.

$$y = \mu_{y|x} = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

$y = \beta_0 + \beta_1 x$ – është vlera mesatare e variablës së varyr y kur vlera e variablës së pavarur është x .

β_0 – është y -pikëprerja, mesatarja e y kur x është 0.

β_1 - është pjerrtësia, mesatarja e ndryshimit të y për njësi ndryshimi të x .

ε - është term gabimi që përshkruan efektin në y të të gjithë faktorëve të tjerë përveç x .

β_0 dhe β_1 quhen parametrat e regresionit.

β_0 është y -pikëprerja dhe β_1 është pjerrtësia.

Nuk janë të njohura vlerat e sakta të tyre, prandaj duhet përdorur të dhëna mostre për ta përafëruar vlerën e tyre (në pikën e ardhshme).

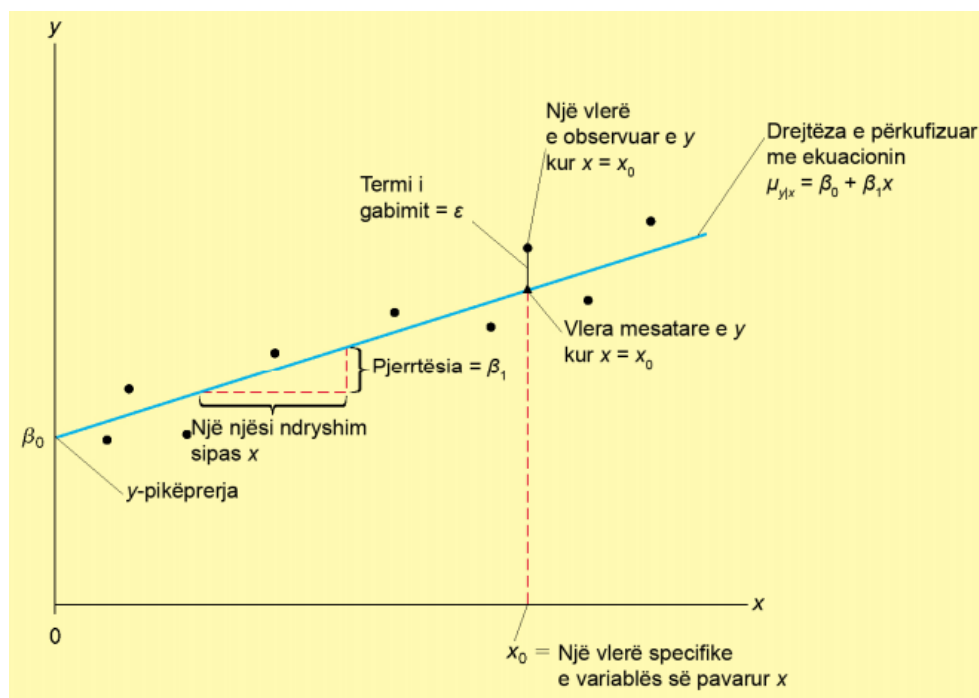


Fig.4. ilustrimi i regresionit linear.

Gabimi standard i vlerësimit (devijimi standard i vlerësimit)

Nga secila vlerë e vrojtuar x , drejtëza e regresionit jep një vlerë të parashikuar \hat{y} e cila mund të jetë e ndryshme nga vlera e vrojtuar y . Ndryshimi në mes tyre nënkupton gabimin e vlerësimit ose gabimin e parashikimit dhe mund të jipen me simbolin e . Për vrojtimin i kemi:

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

Vlerat e e_i paraqesin devijimin rreth vlerave të parashikuara \hat{Y} . Sikurse vlerat e devijimit që mund të përmbledhen brenda devijimit standard, poashtu këto gabime mund të përmbledhen brenda gabimit standar.

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - 2}}$$

T-Statistika

T Statistika është koeficienti i ndarë me gabimin e tij standard. Gabimi standard është një vlerësim i devijimit standard të koeficientit, sasia që ndryshon në të gjitha rastet. Mund të konsiderohet si një masë e saktësisë me të cilën matet koeficienti i regresionit. Nëse një koeficient është i madh në krahasim me gabimin e tij standard, atëherë ai ndoshta është i ndryshëm nga 0.

$$t_{\hat{\beta}} = \frac{\hat{\beta} - \beta_0}{\text{s. e.}(\hat{\beta})}$$

Vlera P

Vlera – P është niveli i rëndësisë marginale brenda një testi hipotezash statistikore që përfaqëson mundësinë e shfaqjes së një ngjarje të caktuar. Vlera P përdoret si alternativë ndaj pikave të refuzimit për të siguruar nivelin më të vogël të domethënies në të cilën hipoteza e pavlefshme do të hidhej poshtë. Një vlerë më e vogël p do të thotë se ka dëshmi më të fortë në favor të hipotezës alternative.

5. METODOLOGJIA E HULUMTIMIT

Në këtë studim shpejtësia mesatare hapësinore e qarkullimit në trafik është determinuar nga shpejtësia e momentit e cila është koha e udhëtimit e një automjeti për distancën e caktuar.

Shpejtësia është një masë e rëndësishme e kualitetit të udhëtimit dhe sigurisë në rrjetin rrugor⁶.

Shpejtësia për nga definicioni është distanca e kaluar nga automjeti për njësi të kohës. Njësia tipike e shpejtësisë është kilometër për orë (KMPH ose km/h) ose milje për orë (mph).

Qëllimi kryesor i këti punimi është studimi i shpejtësisë si një parametër i trafikut. Matjet e shpejtësive të momentit shpesh merren në një pikë apo në një segment të shkurtë rrugor nën kushtet e qarkullimit të lirë.

Tendenca është të determinohet shpejtësia e automjeteve, të cilat nuk janë të ndikuara nga ekzistenca e trafikut të ngjeshur (kongestionit). Ky informacion është përdorur të determinoj trendet e përgjithshme të shpejtësisë, të ndihmoj në përcaktimin e shpejtësisë së arsyeshme të kufizimit dhe të përcaktoj sigurinë në trafik.

Studimet e shpejtësisë momentale bëhen me qëllim që të matet shpërndarja e shpejtësive të automjeteve të rrjedhës së trafikut në një pjesë të caktuar të rrugës.¹²

Kjo bëhet e mundur duke matur shpejtësitë e automjeteve në një lokacion specifik. Kur parametrat e trafikut maten për një distancë të shkurtë, zakonisht matet shpejtësia momentale. Shpejtësia momentale caktohet duke matur shpejtësitë individuale të automjeteve që kalojnë në një pikë apo pjesë të shkurtë të rrugës.

Të dhënat e marrura nga studimi i shpejtësive momentale përdoren për përcaktimin e përqindjes së shpejtësive të automjeteve, të cilat janë të dobishme në marrjen e shumë vendimeve lidhur me shpejtësinë.⁵

5.1. Qëllimi dhe konteksti i hulumtimit

Ideja kryesore e gjithë këtij hulumtimi është gjetja apo arritja e një konkluzioni që do të shfaqte një pasqyrë të ndryshimeve të trafikut apo luhatjeve të trafikut në varësi të kushteve meteorologjike, duke marrë për bazë këto kushte si faktor kryesor afektues dhe jo ndonjë faktor tjetër të mundshëm. Pra, identifikimi i ndryshimit në trafik, respektivisht shpejtësinë e lëvizjes si pasoje e motit jo të favorshëm, pa përfshirë interferimet tjera në rrjedhën e trafikut.

5.2. Karakteristikat e lokacionit

Bazuar në mënyrën e marrjes së të dhënave, duhet theksuar se lokacioni në të cilin është zhvilluar hulumtimi është një tërësi infrastrukturore komplekse, me dy nivele të shtrirjes së hapësirave për qarkullim, në nivelin bazë, apo atë të parë, shtrihen dy shirita rrugor me nga dy shirita qarkullues apo shirita të komunikacionit. Ndërsa, në nivelin e dytë të shtrirjes kemi rrethrotullimin në disnivel, me një mënyrë qarkullimi të ndryshme nga shiritat nën të, në të cilët shirita zhvillohet qarkullim i lirë, pra rrethrotullimi në disnivel ka mënyrën e zakonshme të qarkullimit me përparësinë e automjeteve që lëvizin brenda hapësirës qarkulluese të rrethrotullimit.

Më poshtë është paraqitur harta e rrjetit rrugor, të rrugëve me rëndësi të lartë nacionale e regjionale të territorit të Kosovës. Korridori rrugor N9 është një ndër rrugët me qarkullimin më të lartë në territorin e Kosovës dhe ka një karakter nacional. Ky segment sa i përket kategorizimit funksional përcaktohet si rrugë nacionale.



Fig. 4. Harta e rrugëve nacionale dhe regjionale në Republikën e Kosovës.¹⁶

Shtrirja e segmentit rrugorë, krijon mundësi për kyçje dhe qkyçje nga apo në rrugët lidhëse dhe njëherit mundëson zhvillimin e qarkullimit të lirë të trafikut. Në figurën 5 mund të shihen shiritat qarkullues të pjesës gjatësore të rrugës dhe pjesës në rrethrotullim. Gjeometria e rrugës është e përshkruar në vazhdim me elementet kryesore të saj.

Pjesën e rrugës në nivel e karakteriojnë këto elemente:

- Shpejtësia e kufizuar e lëvizjes për të dy kahjet $V=80$ km/h
- Numri i shiritave qarkullues $Sh = 2+2$
- Gjerësia e shiritave qarkullues $B=3.50$ m
- Gjerësia e shiritave emergjent për të dy kahjet $B=2.0$ m

Pjesën e rrugës në disnivel, përkatësisht rrethrotullimi:

- Shpejtësia e kufizuar e lëvizjes $V=40$ km/h
- Numri i shiritave qarkullues $Sh = 3$
- Rrezja e brendshme e rrethrotullimit në disnivel $R_b = 25.0$ m
- Rrezja e brendshme e rrethrotullimit në disnivel $R_j = 40.0$ m
- Gjerësia e shiritit të brendshëm $B = 5.50$ m
- Gjerësia e shiritit të mesëm $B = 5.50$ m
- Gjerësia e shiritit të jashtëm $B = 4.0$ m
- Gjerësia e rampave $B_R = 5.50$ m

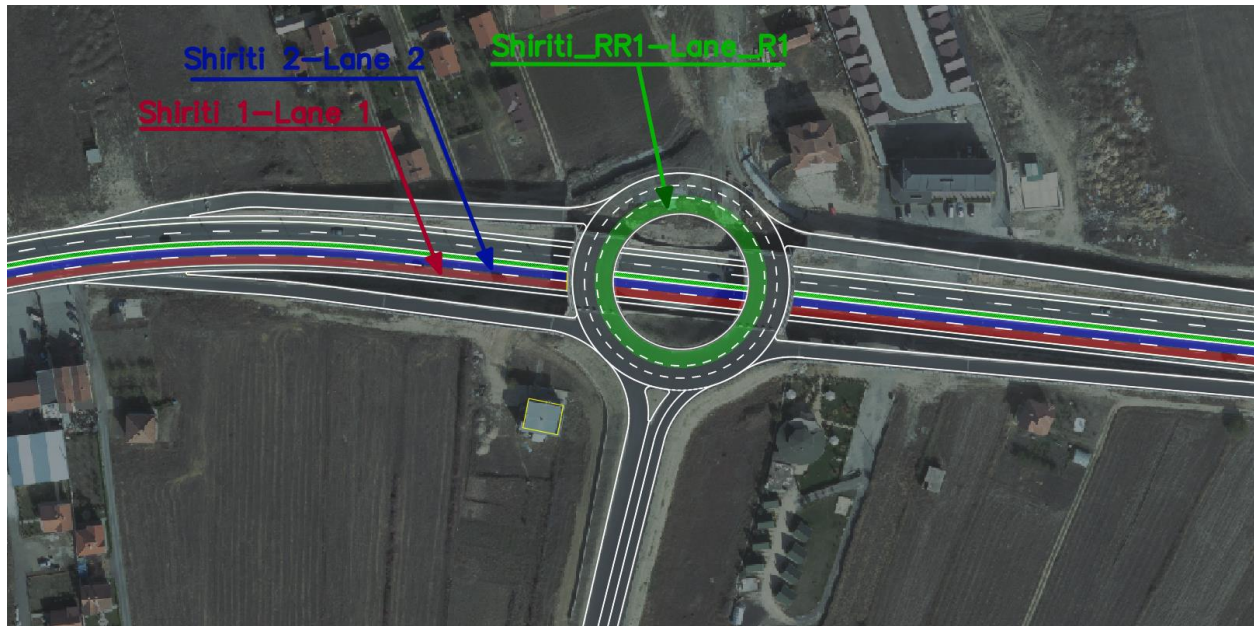


Fig. 5. Lokacioni dhe shiritat të cilët janë marrë në shqyrtim.

5.3. Mbledhja e të dhënave

Në këtë studim metoda e përdorur për mbledhjen e të dhënave është përdorimi i kamerës vëzhguese në terren.

Mënyra më e arsyeshme për ato rrethana, marrë për bazë të gjitha aspektet dhe natyrën e hulumtimit, ishte marrja e të dhënave përmes kamerës vëzhguese. Në një objekt në largësinë prej rreth 40 metra nga rrugët në shqyrtim, është vendosur një kamerë vëzhguese, nga e cila janë marrë videoincizimet për kohën për të cilën është zhvilluar hulumtimi.

Këndi, largësia dhe rezolucioni i kamerës vëzhguese, ka mjaftuar që të shihen qartë dhe pastër automjetet të cilat kanë qarkulluar pra automjetet në lëvizje, e poashtu janë qartësisht të dukshëm edhe shiritat e komunikacionit si në rrugën në nivel poashtu edhe në rrethrotullimin në disnivel. Kjo ka bërë të mundur sigurimin e videoincizimeve për atë hapësirë edhe kur kushtet atmosferike kanë qenë jo të mira, me dukshmëri të kufizuar.

Në një largësi prej rreth 1 kilometri, nga ky lokacion në drejtim të Prishtinës (kah lindja), është i vendosur numëruesi – detektori induktiv, i cili shërben numërimin e automjeteve të cilët kalojnë në atë prerje për të dy kahjet kryesore të lëvizjeve, Prishtinë – Pejë dhe Pejë Prishtinë. Mirëpo për shkak të problemeve teknike ai detektor ishte jashtë përdorimit për një kohë të

konsiderueshme dhe si pasojë e kësaj, për periudhen e hulumtimit ka qenë e pamundur sigurimi i të dhënave.

5.4. Përcaktimi i ditëve karakteristike dhe intervalit kohor.

Për përcaktimin e ditëve për hulumtim, bazuar në natyrën dhe qëllimin e hulumtimit, janë analizuar domosdoshmërisht karakteristikat stinore, sezonale, mujore, javore dhe ditore të fundit të vitit 2018 dhe fillimit të vitit 2019 përkatësisht muajt Nëntor, Dhjetor dhe Janar.

Paraprakisht për të ardhur në përfundimin se në cilat ditë duhet të bazohet hulumtimi, është bërë poashtu një paraanalizë për qarullimin e automjeteve në këtë zonë në vitet e mëhershme.

Si rrjedhojë, është tentuar për shmangien e faktorëve si aktivitetet sociale, aktivitetet rekreative, aktivitetet sportive, festat e ndryshme dhe aktivitetet tjera të cilat do të mund të shkaktonin ndryshime të dukshme në trafik dhe që nuk ndërlidhen me ndonjë interferim meteorologjik.

Përndryshe, si ditë të përshtatshme për hulumtim dhe nxjerrjen e rezultateve më të sakta dhe më përfshirëse, janë marrë në konsideratë dy ditë karakteristike, dita e Premte dhe dita e Shtunë. Njëra ditë pune dhe tjetra ditë pushimi.

Më poshtë janë të radhitura ditët dhe datat në të cilat janë marrë të dhënat dhe është bazuar i tërë hulumtimi:

- 10 Nëntor 2018,
- 24 Nëntor 2018,
- 30 Nëntor 2018,
- 08 Dhjetor 2018,
- 25 Janar 2018,

Në figurën 6 janë parqitur në mënyrë skematike ditët dhe datat për të cilat janë marrë të dhënat e trafikut duke përfshirë ditët me mot të mirë, me reshje shiu, reshje bore dhe prezencë të mjegullës.

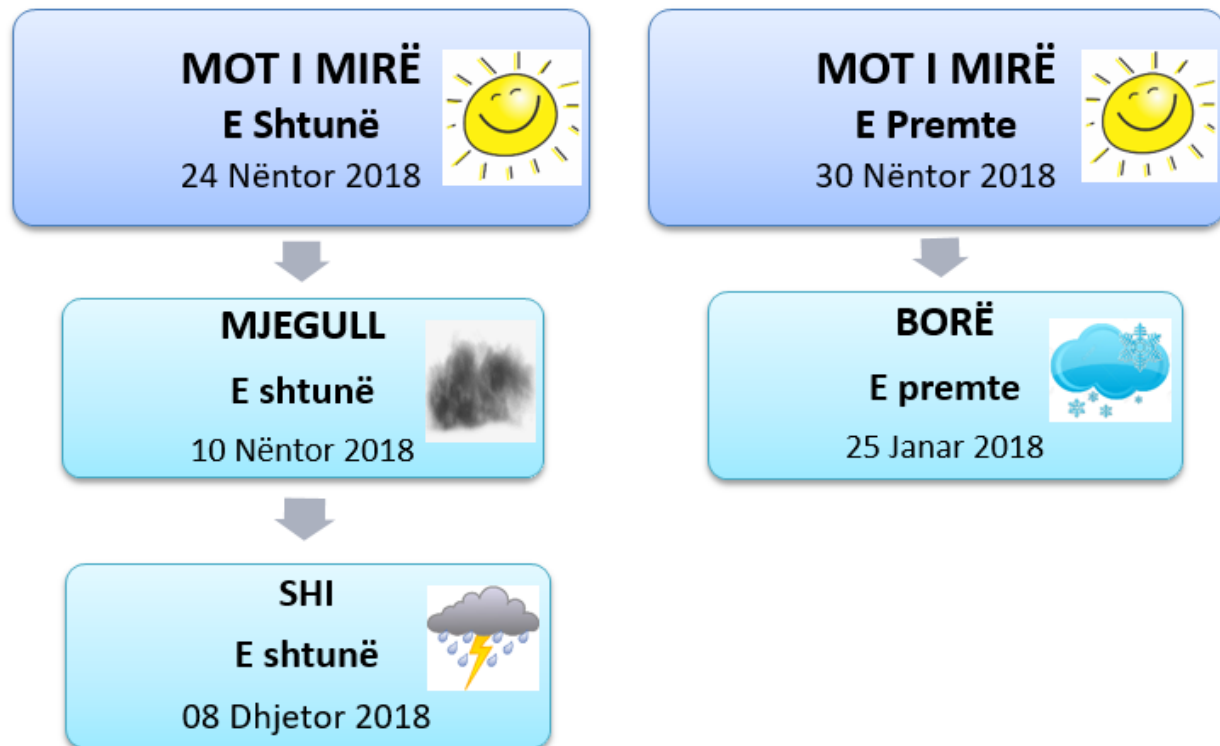


Fig. 6. Ditët karakteristike, me mot të mirë dhe me mot jo të favorshëm.

Të gjitha të dhënat janë akumuluar në intervale një (1) minutëshe. Mirëpo intervali 1-minutësh për llojin e analizës sonë është shumë i ngushtë dhe është vështirë të gjeneralizohet apo të arrihet në konkludim se një ndryshim është i qëndrueshëm dhe statistikisht signifikant. Kjo për faktin se lëvizjet në trafik janë jolineare dhe intervalet e ngushta apo të vogla kohore vështirë determinojnë mesataren e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve apo përcaktimit edhe të parametrave tjerë si qarkullimi apo densiteti.

Për këtë lloj hulumtimi dhe matjen e shpejtësive momentale të automjeteve, në inxhinierinë e trafikut, preferohet të shmangen orët kulmore, ditët apo orët me karakteristika të veçanta, sepse si të tilla nuk mund të konsiderohen për të fituar rezultate të qëndrueshme apo statistikisht signifikante për të përcaktuar një efekt apo ndonjë veçori të elementeve të trafikut.

5.4.1. Volumi i të dhënave

Pas sigurimit të video-inçizimeve për kohën e nevojshme, në mënyrë manuale është bërë edhe matja e shpejtësisë së automjeteve me ndihmën e softuerit Matlab. Për të ardhur deri te rezultatet e sakta, është shfrytëzuar një Matlab-kod, pra është krijuar një fajl-kodifikim për nevojat dhe qëllimin e hulumtimit. Ky kod ka të inkorporuar edhe formulat matematikore të nevojshme për matjen e shpejtësisë mesatare të automjeteve për distance të caktuar apo kohë të caktuar, si shpejtësinë mesatare hapësinore, poashtu edhe shpejtësinë mesatare kohore.

Kjo mënyrë e matjes së shpejtësisë në terminologjinë teknike njihet si shpejtësia momentale, pra kur shpejtësia matet për një distancë të vogël, rrjedhimisht matet koha e kaluar për distancën e caktuar. Gjithashtu, për të saktësuar rezultatet në mënyrë statistikore, është bërë llogaritja e devijimit standard dhe kovariancës. Përveç këtyre parametrave matës, ky kod ka lejuar matjen e kohës ndërmjet automjeteve poashtu edhe kategorinë e tyre.




NËNTOR 2018	E Hënë	E Martë	E Mërkurë	E Enjte	E Premte	E Shtunë	E Diel
				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	 10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	 24	25
	26	27	28	29	 30		

Fig. 7. Kalendari dhe ditët e hulumtimit – muaji Nëntor.


DHJETOR 2018	E Hënë	E Martë	E Mërkurë	E Enjte	E Premte	E Shtunë	E Diel
						1	2
	3	4	5	6	7	 8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31						

Fig. 8. Kalendari dhe ditët e hulumtimit - muaji Dhjetor.


JANAR 2019	E Hënë	E Martë	E Mërkurë	E Enjte	E Premte	E Shtunë	E Diel
		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	 25	26	27
	28	29	30	31			

Fig. 9. Kalendari dhe ditët e hulumtimit – muaji Janar.

Në figurat 7, 8 dhe 9 në mënyrë kalendarike janë të shfaqura ditët pët të cilat është bërë hulumtimi. Kjo formë kalendarike shërben për të qartësuar edhe më mirë perceptimin në bazë sezonale vjetore, në kuptimin se të dhënat janë marrë vetëm në sezonën vjeshtë-dimër, si sezona apo interval kohor tranzitor ku kalohet nga ditët me mot optimal në ditët me mot të vështirësuar apo të brishtë.

Procedura e marrjes të të dhënave është lehtësuar mjaftueshëm me përforimin e softuerit Matlab, ku përfitimi i të dhënave është bërë në Excel fajla, dhe si të tilla lehtësojnë mjaft shumë analizën dhe përpunimin e mëtejme të tyre.

Pra, me anë të kësaj mënyre, të dhënat janë përfituar të ndara në dy forma. Forma e parë përmban të dhënat tabelare të automjeteve të cilët kanë kaluar në pjesën e rrugës për periudhën 1-minutëshe, të kalkuluara dhe të kalibruara për interval 5-minutësh, i cili interval është përdorur gjatë gjithë kohës për përfitimin e shpejtësisë mesatare të lëvizjeve. Pra, për të marrë mesataren e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, është shfrytëzuar intervali 5- minutësh, si formë e preferueshme në inxhinierinë e trafikut që të përcaktohet parametri shpejtësi e lëvizjes, duke u bazuar në faktin se shpejtësitë mund të ndryshojnë për kohë të shkurtë dhe intervalet e gjata kohore nuk determinojnë mjaftueshëm saktë shpejtësinë mesatare të lëvizjes. Në këtë formë janë të përfshira, koha e shprehur në orë dhe minuta, numri i automjeteve të cilët kanë kaluar në pjesën e rrugës, shpejtësia mesatare hapësinore dhe kohore, shpejtësia minimale dhe maksimale, devijimi standard dhe kovarianca.

Shpejtësia mesatare hapësinore është përcaktuesi më i përafërt i shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, nëse në fokus është përcaktimi i trendeve të shpejtësive të lëvizjes dhe hulumtimi është i bazuar në shpejtësitë momentale të automjeteve, kjo rrjedh nga praktikat më të përdorura në inxhinierinë e trafikut. Kjo mesatare është fituar në bazë të të gjithë automjeteve të cilët kanë kaluar në pjesën e rrugës (numri total i automjeteve të cilët kanë kaluar në pjesën e rrugës për intervalin 5-minutësh).

Për të nxjerrur konstatime më të sakta dhe më të besueshme, është bërë edhe kalkulimi i devijimit standard dhe kovariancës, si dy nga njësitë statistikore që ndihmojnë në përcaktimin e përafrimit apo saktësisë së një rezultati (tabela 6- a dhe b).

Forma e dytë përmban të dhënat për çdo automjet, kohën e hyrjes në pjesën e rrugës dhe kohën e daljes nga pjesa e rrugës, kështu duke kaluar një distancë të caktuar nga prerja në prerje, ku prej kësaj përfitohet koha e kaluar nga prerja e parë deri në prerjen e dytë dhe në këtë mënyrë përfitohet shpejtësia e lëvizjes së automjetit, që rezulton nga gjatësia e kaluar e rrugës për njësi të kohës, ku rezultatet paraqiten në mënyrë automatike në formë tabelare si në tabelën 6 b.

Këto dy forma kanë mundësuar krijimin e fajlave me shumë të dhëna, për orë dhe ditë të caktuara, pastaj është bërë gjetja e ndryshimit të shpejtësive ndërmjet kushteve me mot të mirë dhe me mot jo të favorshëm.

Koha (min)	Koha (orë)	Nr. i automjeteve	Sh.m.h	Sh.m.k	Sh. Maks.	Sh. Min	Koha e udhëtimit	Devijimi Standard	Kovarianca
700	11:40	3	38.5	38.7	43.1	36.1	2.6		
701	11:41	2	36.1	36.1	36.1	36.1	2.8		
702	11:42	3	31.3	31.9	38.2	27.5	3.2		
703	11:43	1	36.2	36.2	36.2	36.2	2.8		
704	11:44	2	37.7	37.7	38.8	36.6	2.7		
702	11:42	11	36.0	36.1	43.1	27.5		3.0	8.4

a)

Numri i automjeteve	Koha	Koha ne hyrje	Koha ne dalje	Koha e udhëtimit	Shpejtësia
1	11:40	700.2	700.3	2.7	37.0
2	11:40	700.7	700.8	2.3	43.1
3	11:40	701.0	701.0	2.8	36.1
4	11:41	701.8	701.9	2.8	36.1
5	11:41	701.8	701.9	2.8	36.1
6	11:42	702.0	702.1	3.4	30.1
7	11:42	702.7	702.7	3.7	27.5
8	11:42	702.9	703.0	2.6	38.2
9	11:43	703.8	703.9	2.8	36.2
10	11:44	704.7	704.7	2.6	38.8
11	11:44	704.9	704.9	2.8	36.6

b).

Tab.6. a). Mënyra e akumulimit të të dhënave për intervalet 5-minutësh dhe b). Të dhënat për çdo automjet të kaluar për periudhën 5-minutësh.

Në inxhinierinë e trafikut matja e parametrave themelorë, respektivisht shpejtësisë së lëvizjes, është e bazuar në shirit (anglisht – lane based). Pra, edhe në këtë studim analiza është bërë bazuar në marrjen e të dhënave për shirit, sepse ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes ndërmjet shiritave është dukshëm i ndryshëm, specifikisht në këtë rast, meqë shpejtësia mesatare ndryshon për 10 deri 25 km/h në mes të shiritave ku zhvillohet shpejtësia e qarkullimit të lirë.

Poashtu, pasi që në të dhënat fillestare është vërejtur se në rrethrotullimin në disnivel, ngasësit në shumicën e rasteve shfrytëzojnë apo kanë tendencë të shfrytëzimit vetëm shiritin e brendshëm (figura 2). Për këtë arsye të dhënat për pjesën e rrethrotullimit janë marrë vetëm për këtë shirit. Për më tepër, numri i automjeteve që shfrytëzonin shiritin 2 dhe 3 (shiritat e jashtëm) ishte i pamjaftueshëm në aspektin sasior që të përmbushte intervalet kohore për të cilat është bërë hulumtimi dhe krahasimi i të dhënave.

Me fjalë të tjera, numri i automjeteve nuk ishte i mjaftueshëm që për intervalet e caktuara kohore të fitoheshin të dhëna për shpejtësinë e lëvizjes.

Si ide e përgjithshme për këtë studim, për qëllim është marrja e të dhënave të shpejtësive të lëvizjes së automjeteve për mot të mirë, që shërbejnë si kushte bazike(anglisht – base conditions)

të cilat do të krahasoheshin me të dhënat në kushte jo të favorshme meteorologjike, për ditë, orë dhe intervale të caktuara kohore.

Kjo mund të quhet si metodë krahasimore të profileve të diagrameve të shpejtësisë së lëvizjes.

6. ANALIZA, SHQYRTIMI DHE VLERËSIMI I REZULTATEVE PËR RASTIN E STUDIMIT

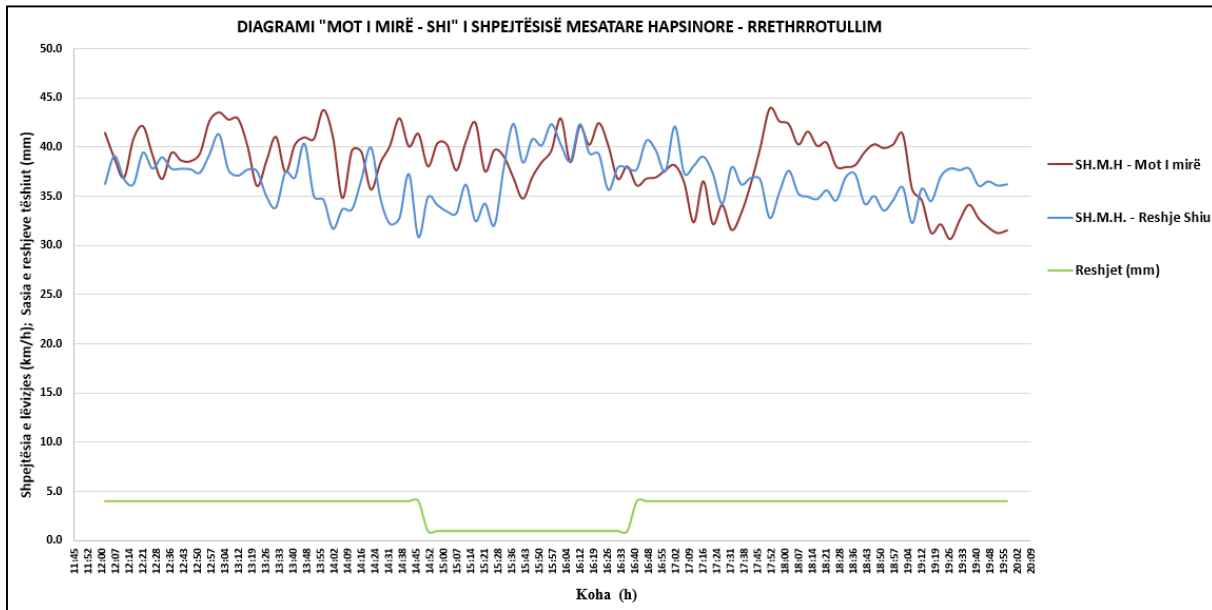
Pas marrjes së të dhënave nga kamera vëzhguese dhe pastaj përpunimit të tyre me anë të softuerit Matlab, janë përfituar rezultatet e shpejtësive të lëvizjes në trafik për shiritin 1, shiritin 2 dhe rrethrotullimin në disnivel. Siq është qartësuar në kapitujt më lartë, shiritat 1 dhe 2 kanë kahjen e lëvizjes nga Peja për në Prishtinë, më shpëjtësi të kufizuar të lëvizjes prej 80 km/h. Ndërsa qarkullimet në rrethrotullimin në disnivel zhvillohen nën kufizimin e shpejtësisë prej 40 km/h.

Nga këto rezultate janë krijuar diagramet (profilet) e shpejtësisë së lëvizjes të automjeteve në kushtet me mot të mirë dhe me mot jo të favorshëm. Kjo metodë e paraqitjes të të dhënave është shumë e përshtatshme për natyrën dhe objektivat e këtij studimi, nga ku mund të vërehen qartë ndryshimet në shpejtësinë e lëvizjes si dhe elementet tjera karakteristike nga të dhënat.

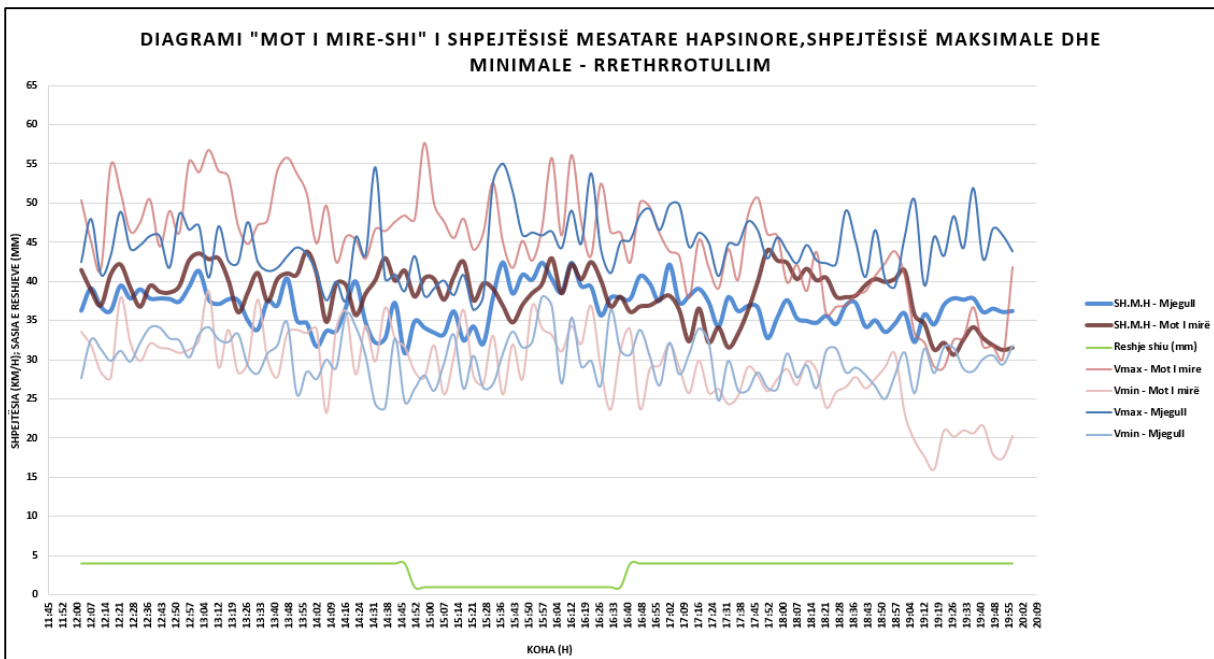
Në diagramet e mëposhtme, për mot të mirë dhe jo të favorshëm, janë të paraqitura profilet e shpejtësive mesatare hapësiore, shpejtësive maksimale dhe minimale, devijimit standard, kovariancës, reshjeve të shiut, reshjeve të borës dhe distancës së dukshmërisë (me prezencë të mjegullës).

6.1. Shpejtësia e lëvizjes në varësi të reshjeve të shiut

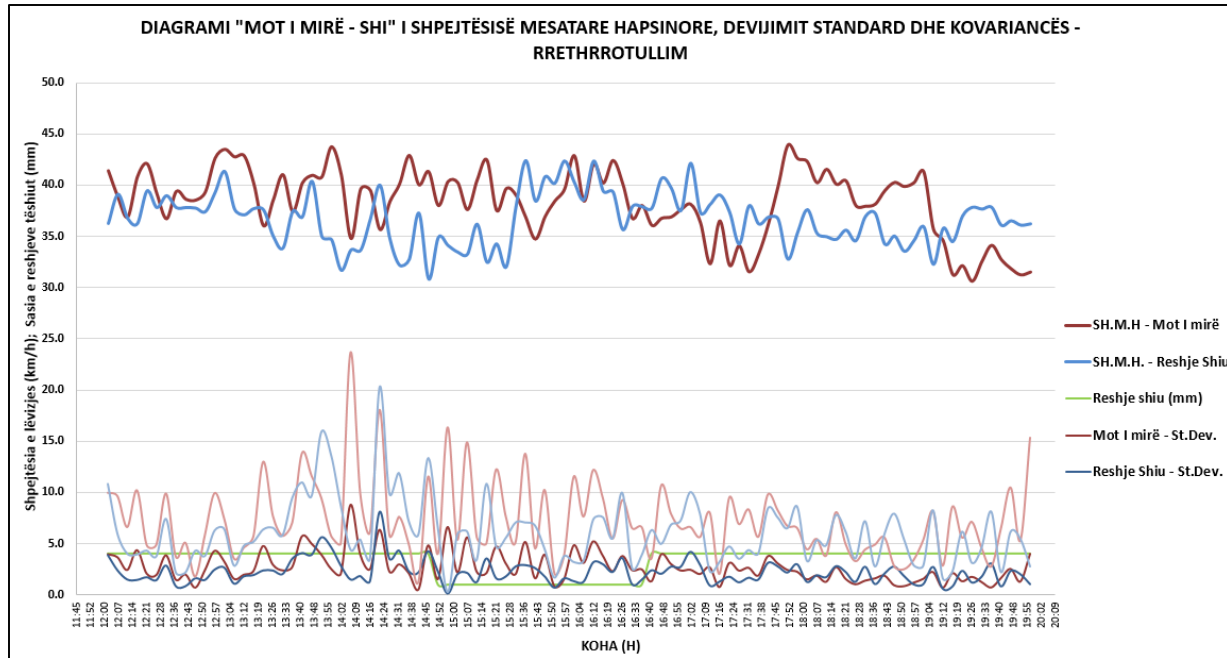
Rrethrotullim



Diagrami 4. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.



Diagrami 5. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.



Diagrami 6. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në rrethrotullim.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Rrethrotullim	
Reshjet e shiut (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
1	↓ 1.6
4	↓ 1.8

Tab.7. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

Në periudhën me reshje shiu, ka qenë e mundur sigurimi i të dhënave vetëm në kohën me reshje të lehta të shiut, me sasinë e cila varion nga 1 mm deri në 4 mm. Reshjet e shiut të shprehura në mm nënkuptojnë sasinë e ujit e akumuluar për periudhën 1-orëshë. Nisur nga ky fakt, duke bërë krahasimin e të dhënave të ditës karakteristike me mot të mirë dhe me reshje të lehta të shiut, është vërejtur një rënjë e shpejtësisë në rrethrotullim. Për sasinë 1 mm, shpejtësia zbret për 1.5 km/h ndërsa për sasinë 4 mm, shpejtësia zbret për 1.8 km/h.

Nisur nga rezultatet e lartëcekura, mund të vërehet një ndryshim në shpejtësi, por si i tillë nuk mund të konkludohet se është statikisht signifikant, për arsye se reshjet e shiut kanë qenë nga ato minimale dhe ndryshimi i shpejtësisë është minimal. Mirëpo, besueshmërinë në këto rezultate e përforcon fakti se shpejtësia maksimale e shpërfaqur në kohën me mot të mirë, duket relativisht më e vogël në ditët me reshje shiu. Në një mënyrë mund të themi se shpejtësia maksimale dhe minimale në kohën me reshje shiu i përafrohet konsiderueshëm shpejtësisë mesatare hapësinore

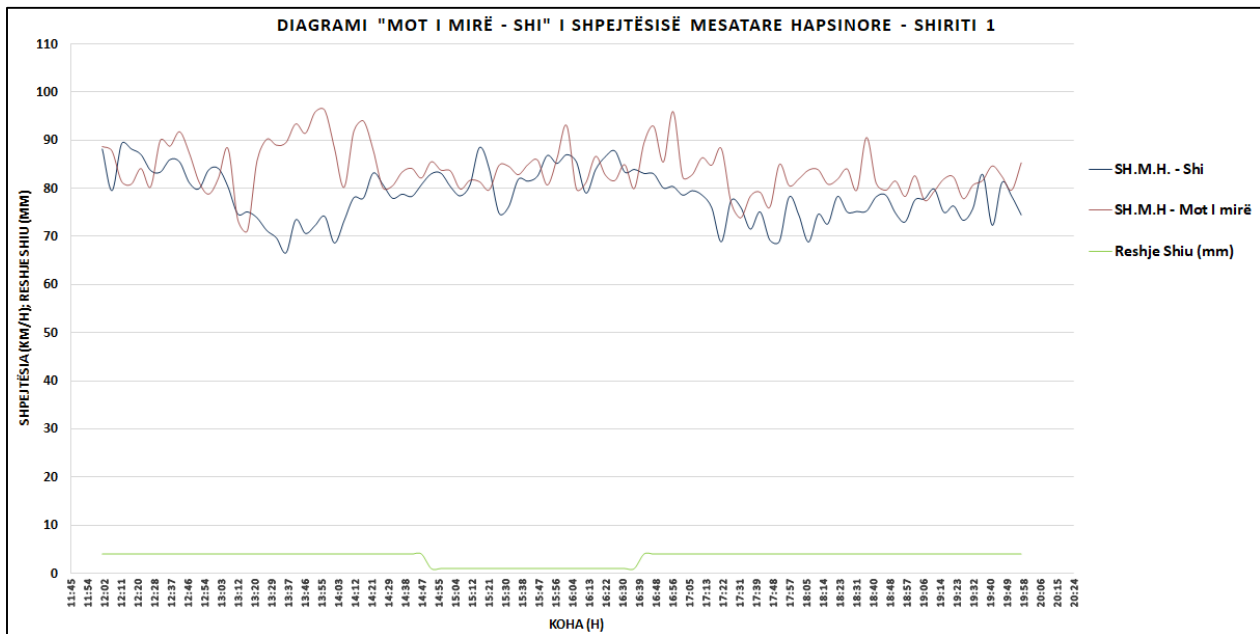
dhe si e tillë, shërben si tregues modest se ky ndryshim, respektivisht zvogëlim i shpejtësisë së lëvizjes ndodhë si pasojë e reshjeve të shiut.

Rrethrotullim – Diferenca mes motit të mirë dhe me shi				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	38.3085196	0.28334627	135.200365	8.578E-191
Shi	-0.4625135	0.11305622	-4.0910047	6.3411E-05

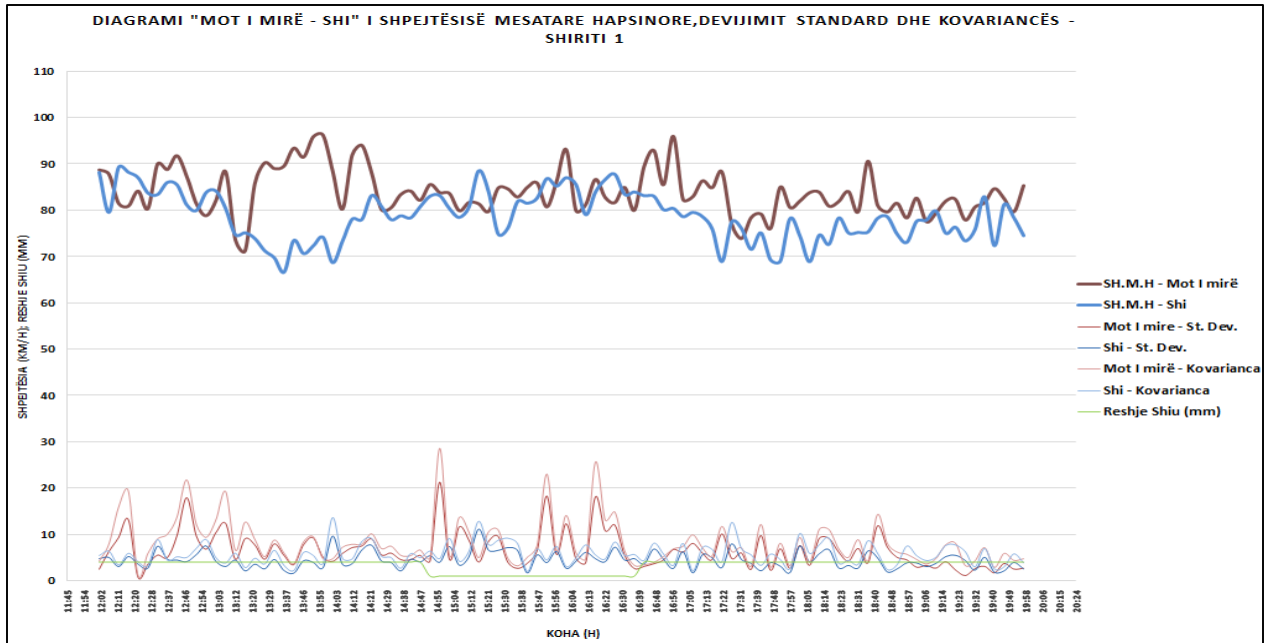
Tab.8. Regresioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

Për dallim nga ndikimi i dukshmërisë në shpejtësinë mesatare, në rrethrotullim shiu ka ndikim negativ dhe signifikant në shpejtësinë mesatare. Me rritjen e nivelit të shiut për një mm, shpejtësia mesatare në rrethrotullim është zvogëluar për 0.46 km/h në raport me shpejtësinë mesatare në mot pa shi.

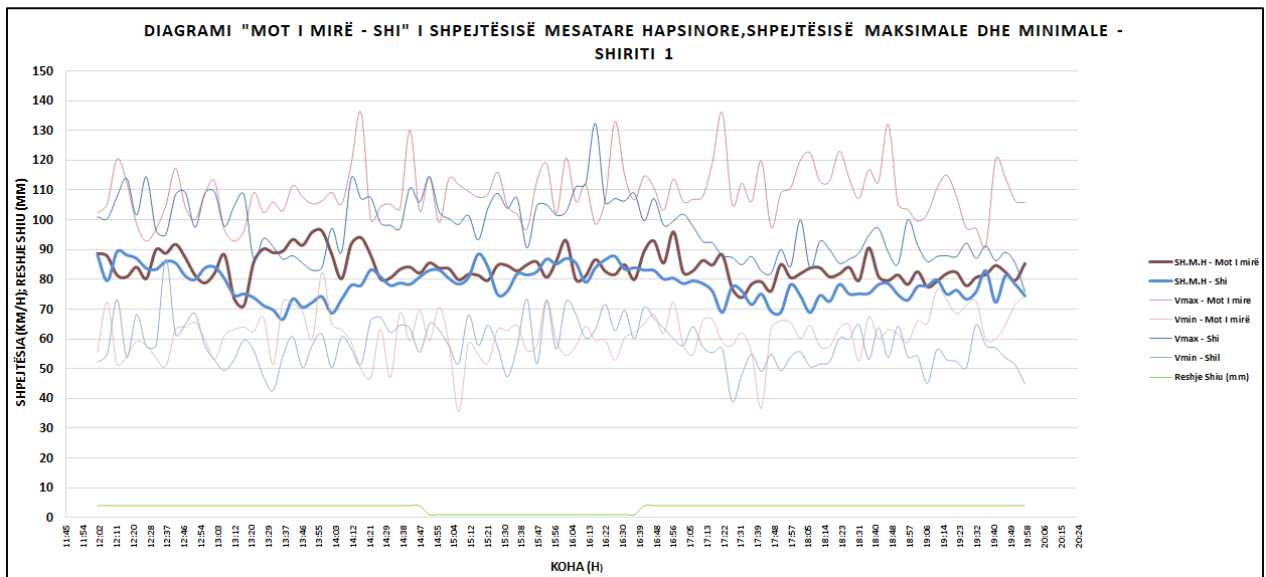
Shiriti 1



Diagrami 7. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.



Diagrami 8. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.



Diagrami 9. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 1.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Shiriti 1	
Reshjet e shiut (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
1	0.5
4	5.5

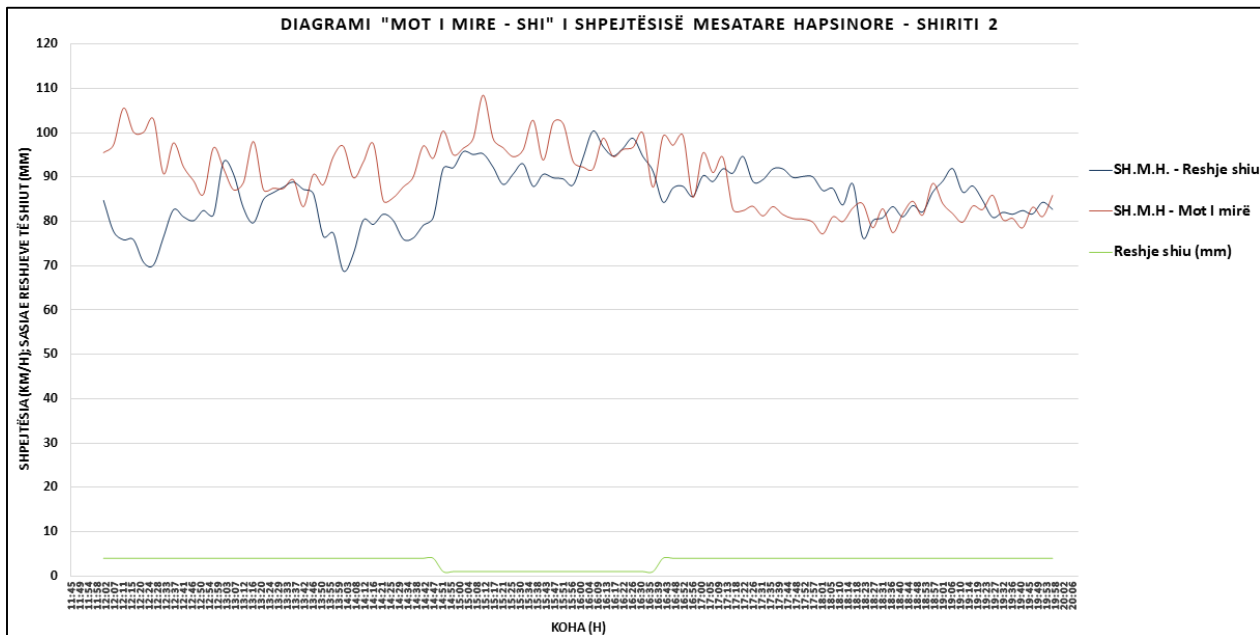
Tab.9. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

Ngjashëm si në diagramet në rrethrotullim, edhe diagramet e ndryshimit të shpejtësisë mesatare hapësinore në shiritin 1, janë të një madhësie të vogël. Për sasinë e reshjeve prej 1mm, shpejtësia është zvogëluar për 0.5 km/h, ndërsa për sasinë e reshjeve prej 4mm shpejtësia është zvogëluar për 5.5 km/h. Besueshmëria se zvogëlimi i shpejtësisë së lëvizjes vjen si pasojë e reshjeve të shiut bazohet në devijimin standard dhe kovariancës, të cilët zvogëlohen në kohën me reshje shiu, që nënkupton se automjetet lëvizin me shpejtësi relativisht të njëjtë dhe profili i shpejtësisë së lëvizjes pëson ndryshime të vogla.

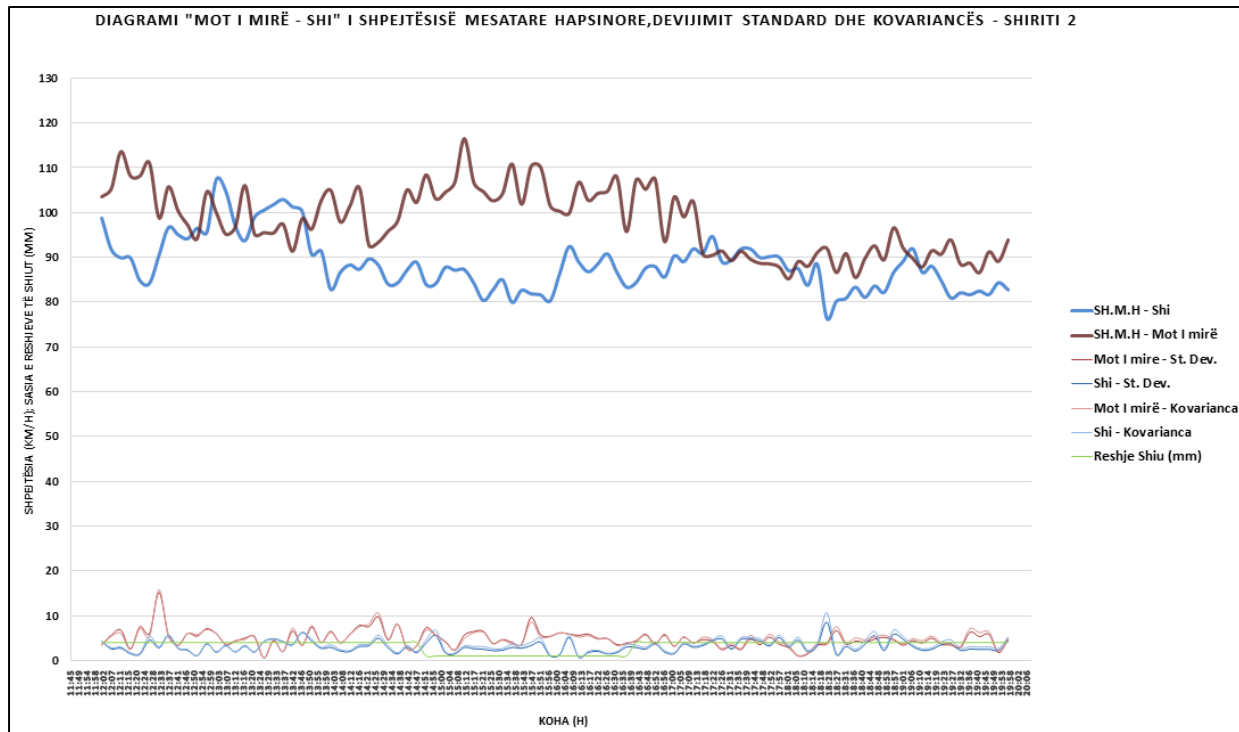
Shiriti 1 – Diferenca mes motit të mirë dhe me shi				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	83.8981182	0.46807333	179.241399	7.052E-214
Shi	-1.6110511	0.18676301	-8.6261786	2.4932E-15

Tab.10. Regrestioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

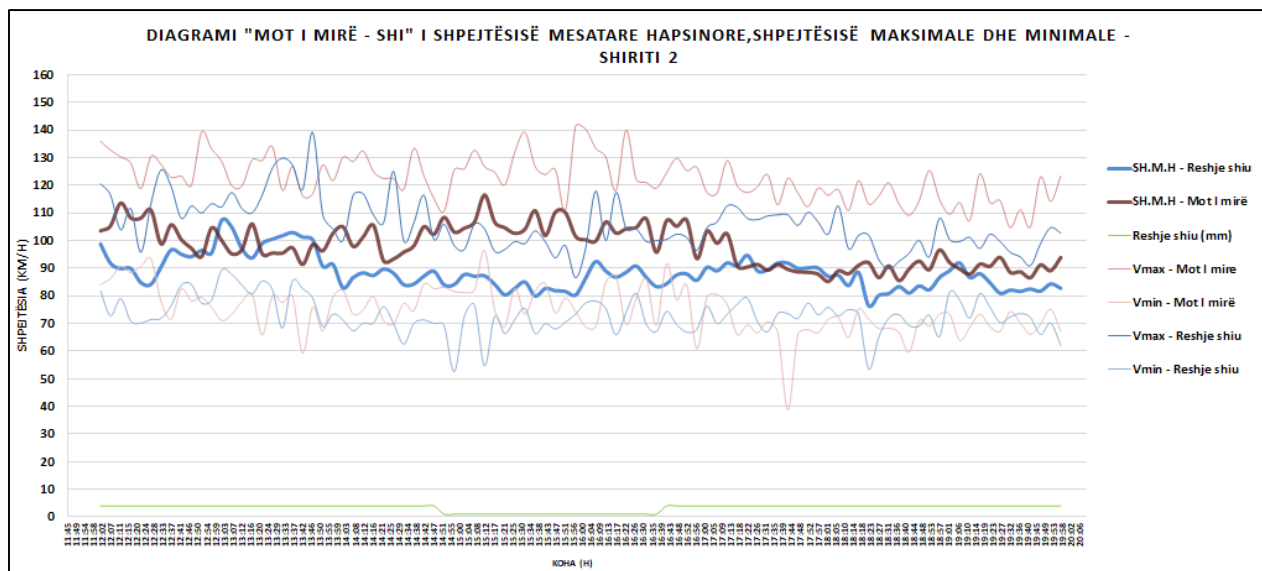
Shiriti 2



Diagrami 10. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.



Diagrami 11. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.



Diagrami 12. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe në mot me reshje shiu në shiritin 2.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Shiriti 2	
Reshjet e shiut (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
1	↓ 4.1
4	↓ 4.4

Tab.11. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

Edhe në shiritin 2, janë vërejtur ndryshime të shpejtësisë së lëvizjes, respektivisht rënje të saj, në kohën me reshje të shiut. Rezultatet e këtij ndryshimi janë shumë të përafërta, për sasinë e reshjeve prej 1 mm është evidentuar zvogëlim i shpejtësisë për 4.1 km/h, ndërsa për sasinë e reshjeve prej 4 mm kemi zvogëlim të shpejtësisë prej 4.4 km/h. Bazuar në rezultatet e fituara, mund të konkludojmë se ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes është evident por me efekt minimal. Në të gjitha rastet, krahas gjetjes së ndryshimeve, është bërë edhe vërtetësia e tyre me dy format statistikore që janë devijimi standard dhe kovarianca.

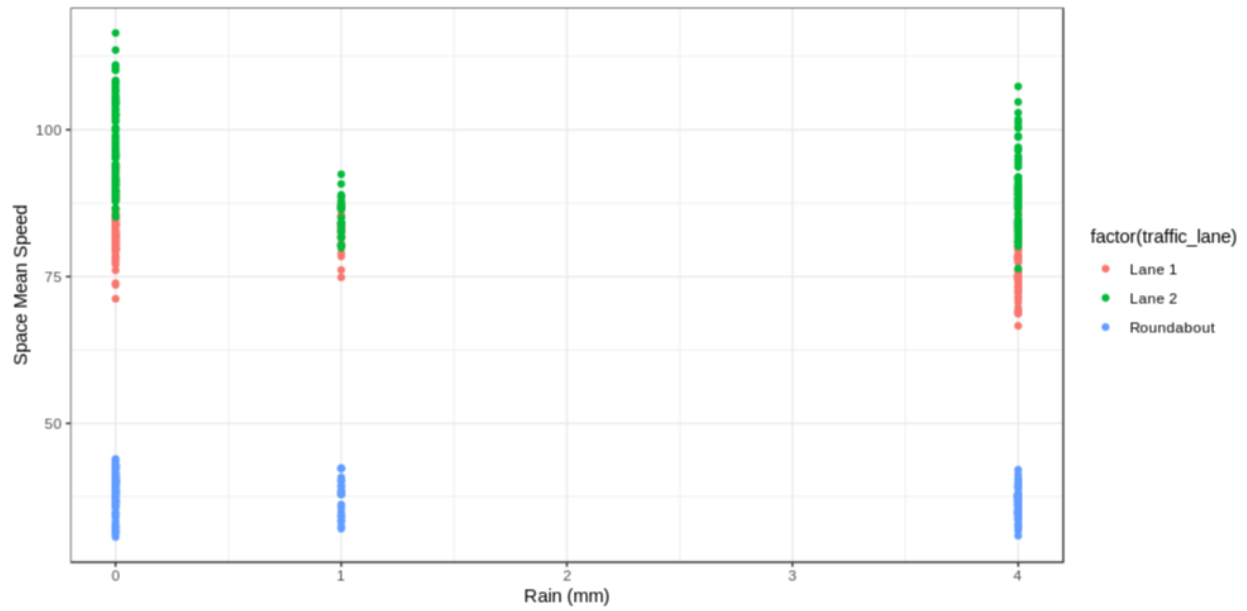
Në shiritin 2, në kohën me reshje shiu, bazuar në rezultatet dhe diagramet e shpejtësisë, është vërejtur rënje e shpejtësisë mesatare hapësionore, ku për dallim nga koha me mot të mirë, devijimi standard dhe kovarianca pësojnë thyerje më të vogla, që nënkupton se automjetet gjatë kësaj kohe kanë lëvizur me shpejtësi më të përafërt dhe shpërndarja e shpejtësisë mesatare për automjetet që janë matur do të kishte përqindje shumë më të lartë.

Ky ndryshim i shpejtësisë në shiritin 2 është më i përafërt krahas sasisë së reshjeve, për dallim nga shiriti 1 dhe rrethrotullimi.

Shiriti 2 – Diferenca mes motit të mirë dhe me shi				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	96.474577	0.72778225	132.559674	3.5E-189
Rain	-1.9416635	0.29038783	-6.6864493	2.4789E-10

Tab.12. Regresioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të sasisë së reshjeve të shiut.

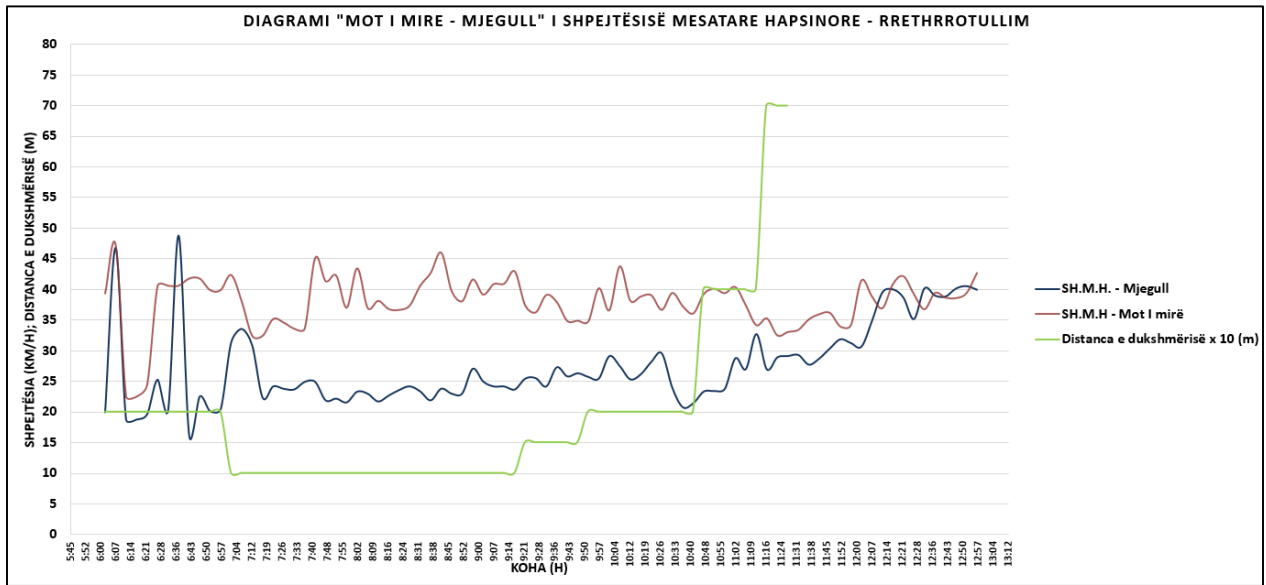
Në shiritat 1 dhe 2 ndikimi i shiut në shpejtësinë mesatare është edhe më i madh. Kështu, në shiritin 1 një rritje e nivelit të shiut për 1mm shkakton një rënie të shpejtësisë mesatare në 1.61 km/h në krahasim me shpejtësinë mesatare në mot pa shi, ndërsa në shiritin 2 ajo shkakton një rënie prej 1.94 km/h.



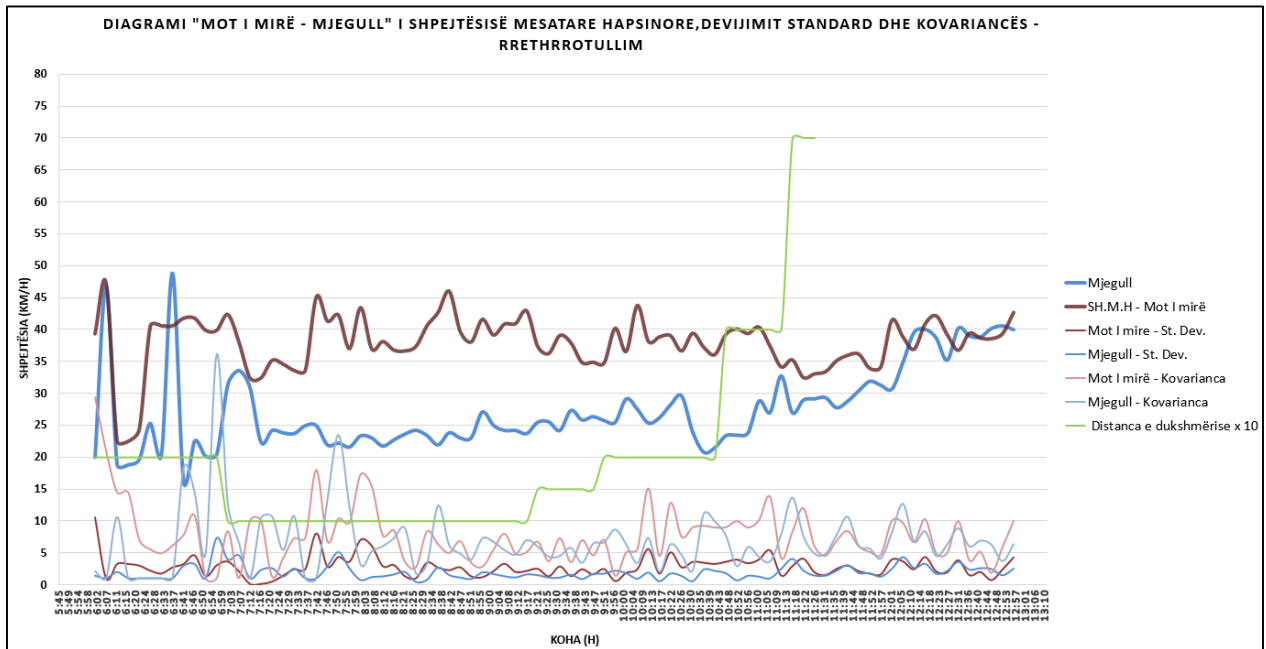
Grafikoni 1. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të shiut në shpejtësinë mesatare hapësirë për rrethrotillim, shiritin 1 dhe shiritin 2.

6.2. Shpejtësia e lëvizjes në varësi të distancës së dukshmërisë (mjegullës)

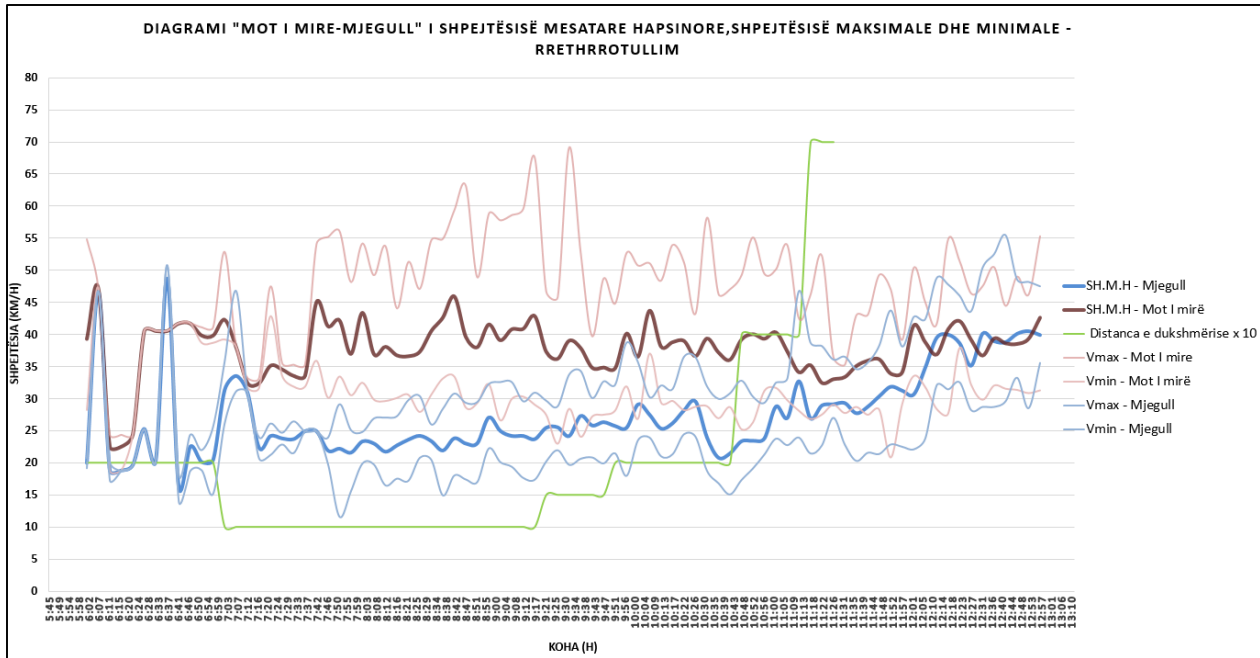
Rrethrotullim



Diagrami 13. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.



Diagrami 14. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.



Diagrami 15. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në rrethrotullim.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Rrethrotullim	
Distanca e dukshmërisë (m)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
100	↓ 14.5
150	↓ 12.2
200	↓ 10.9
400	↓ 8.9
700	↓ 5.3

Tab.13. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Në bazë të të dhënave të motit, për ditët e caktuara, ka qenë e mundur që ato të sigurohen edhe për ditë me prezencë të mjegullës, dhe me një rënie të distancës së dukshmërisë deri në 100 m. Përveç kësaj, të dhënat janë më të detajuara dhe mundësojnë një kategorizim të distancës së dukshmërisë për kategori të ndryshme, duke filluar nga 100 m deri në 700 m.

Distanca e dukshmërisë më tepër se 700 m nuk është marrë në konsideratë, nisur nga fakti se kjo distancë është komode dhe është vështirë të vërtetohet se interferon në perceptimin e ngasësve që do të ndikonte në rënje të shpejtësisë së lëvizjes, sidomos në rrugët me shpejtësi të lirë të qarkullimit.

Për të parë ndikimin e distancës së dukshmërisë në shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve, tabela 9 përmban rezultatet e fituara nga matjet në terren dhe ndryshimin në shpejtësinë mesatare hapësinore në kushte të mira dhe me prezencë të mjegullës qarkullimin në rrethrotullim.

Nga këto rezultate mund të konkludojmë që distanca e dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës ka ndikim statistikisht signifikant në ndryshimin e shpejtësisë së lëvizjes së automjeteve, përkatësisht zvogëlimin e shpejtësisë mesatare hapësinore.

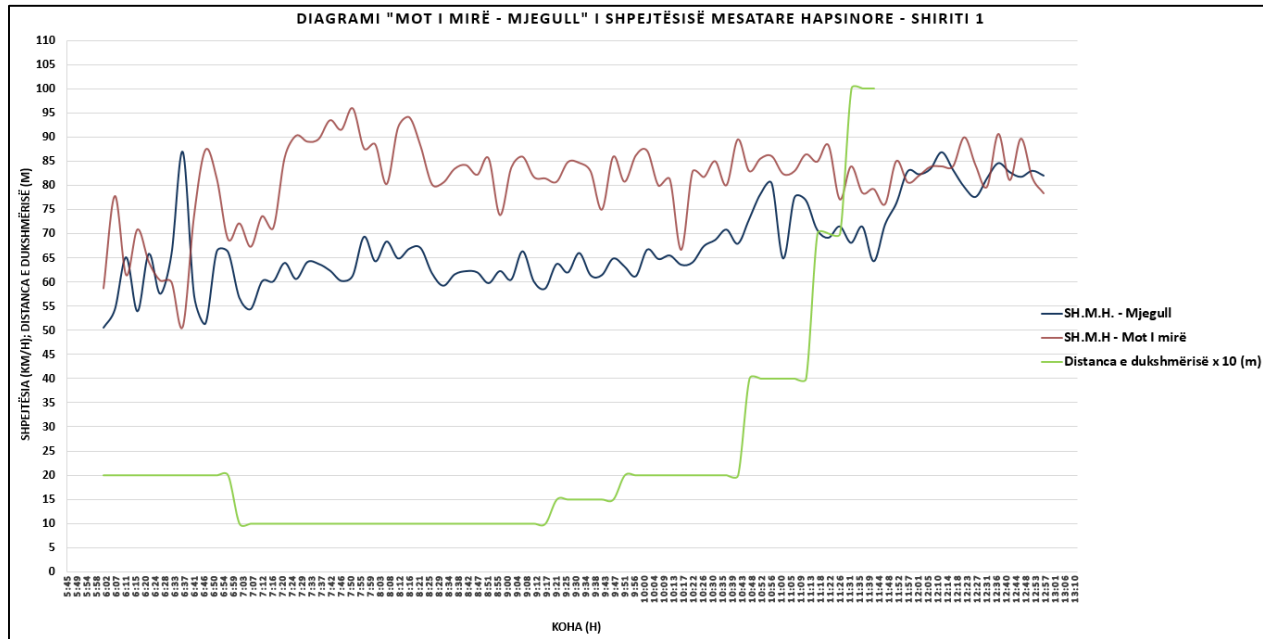
Të dhënat janë marrë që nga orët e hershme të mëngjesit duke filluar nga ora 6:00 dhe kanë përfunduar në orën 13:00. Në diagramin me numër 15, mund të shihet që me rritjen e distancës së dukshmërisë edhe linjat e shpejtësive mesatare hapësinore për mot të mirë dhe me mjegull fillojnë të përafërohen, ku edhe shpejtësia e lëvizjes kthehet në gjendje të njejtë.

Rrethrotullim- Efekti i dukshmërisë në SMH				
Term	Estimate	Std.error	T statistic	P.value
(Intercept)	23.9428794	1.09292797	21.9070973	1.9234E-31
Dukshmëria	0.00650784	0.00457595	1.42218316	0.15982861

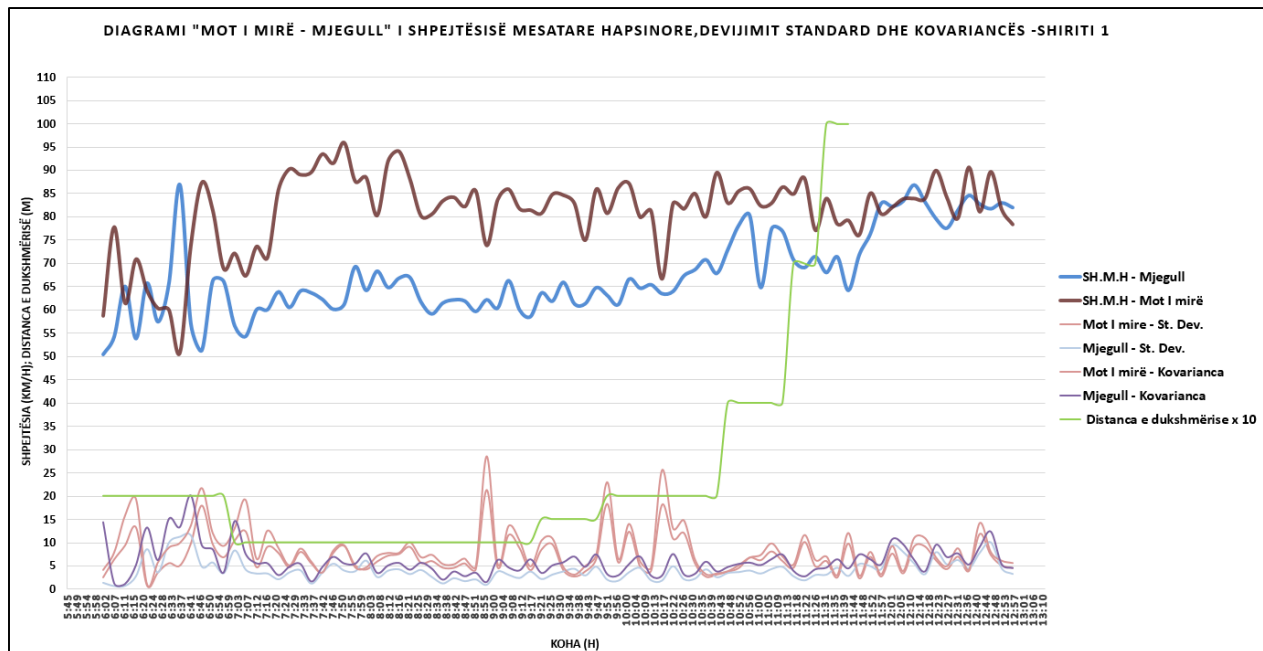
Tab.14. Regresioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Rezultatet e regresionit të parë tregojnë për lidhje pozitive në mes të vizibilitetit dhe të shpejtësisë në rrethrotullim. Sidoqoftë, kjo lidhje nuk është statistikisht signifikante, andaj nuk mund të konkludojmë se në rreth vizibiliteti ndikon në shpejtësi. Rezultati është konsistent me pritjet tona meqë në rrethrotullim mjetet motorike mbajnë shpejtësi përafërsisht konstante pavarësisht nga dukshmëria.

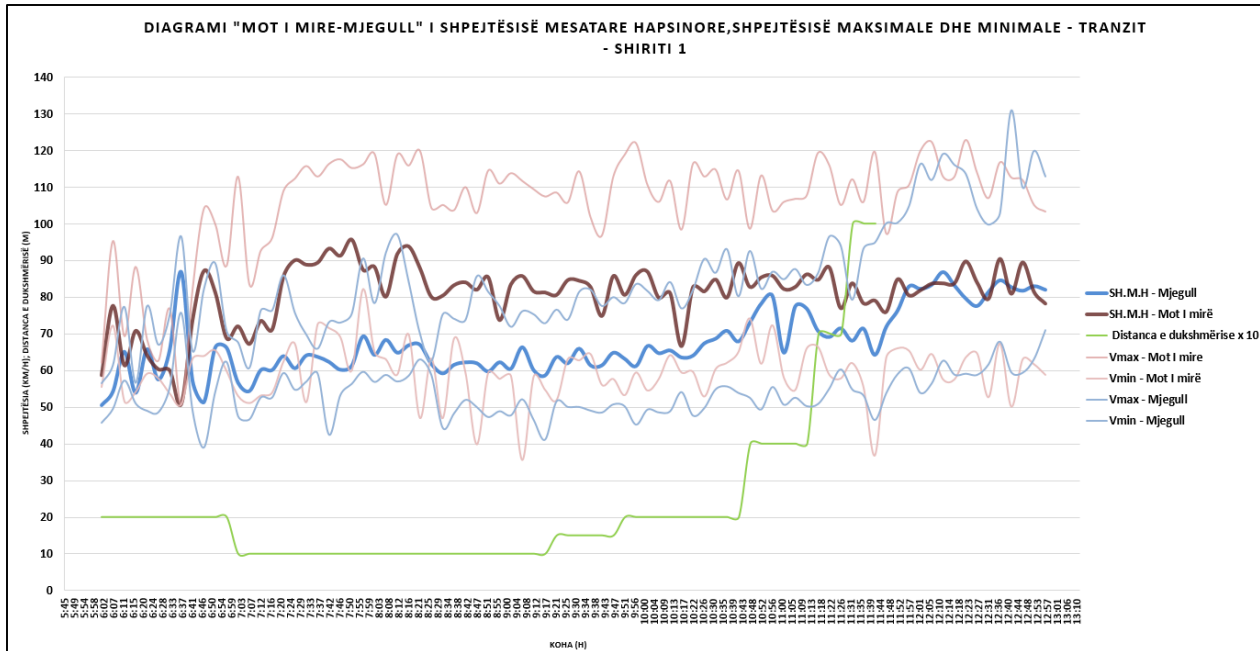
Shiriti 1



Diagrami 16. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.



Diagrami 17. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.



Diagrami 18. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 1.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Shiriti 1	
Distanca e dukshmërisë (m)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
100	↓ 21.8
150	↓ 19.1
200	↓ 10.9
400	↓ 9.2
700	↓ 4.2

Tab.15. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Bazuar në rezultatet e fituara pas përpunimit dhe kalkulimit të të dhënave, vërehet një ndryshim më i thelluar në shiritin 1 dhe 2, sesa në rrethrotullim dhe kjo ndodh për faktin që kthimet/lëvizjet në rrethrotullim përafërsisht bëhen me shpejtësi të ngjashme, pra qarkullimi kryesisht ka një shpejtësi deri diku konstante, për dallim nga qarkullimet në shiritin 1 dhe 2 ku zhvillohet shpejtësi e qarkullimit të lirë. Varshmëria e shpejtësisë së lëvizjes nga distanca e dukshmërisë për shiritin 1 është paraqitur në tabelën 10.

Shiriti 1- Efekti i dukshmërisë në SMH				
Term	Estimate	Std.error	T statistic	P.value
(Intercept)	61.8511783	1.04792139	59.0227271	1.6957E-59
Dukshmëria	0.0116442	0.00334672	3.47928717	0.00088861

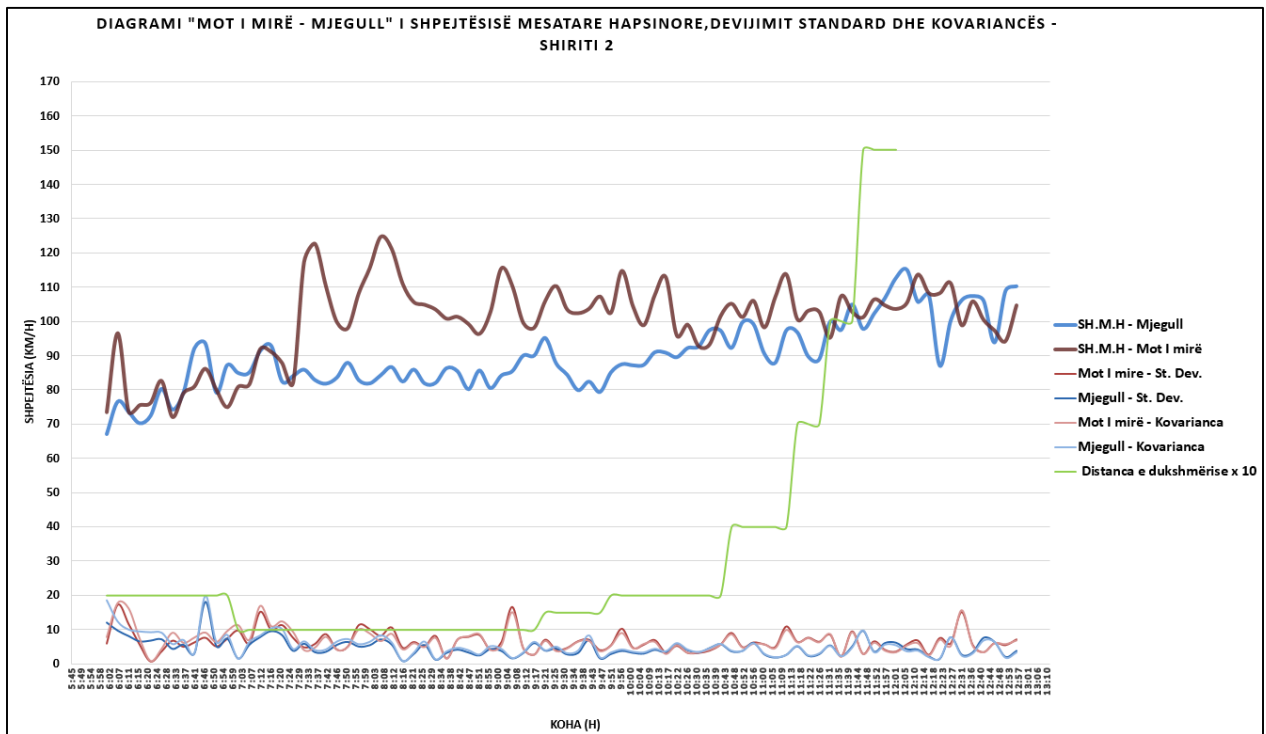
Tab.16. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Për dallim prej ndikimit të dukshmërisë në shpejtësi në rrethrotullim, në shiritin 1 dukshmëria ka efekt pozitiv dhe statistikisht signifikant në shpejtësinë mesatare. Rezultatet e regresionit tregojnë se me rritjen e dukshmërisë për 100m, shpejtësia mesatare është rritur për 1.16 km/h.

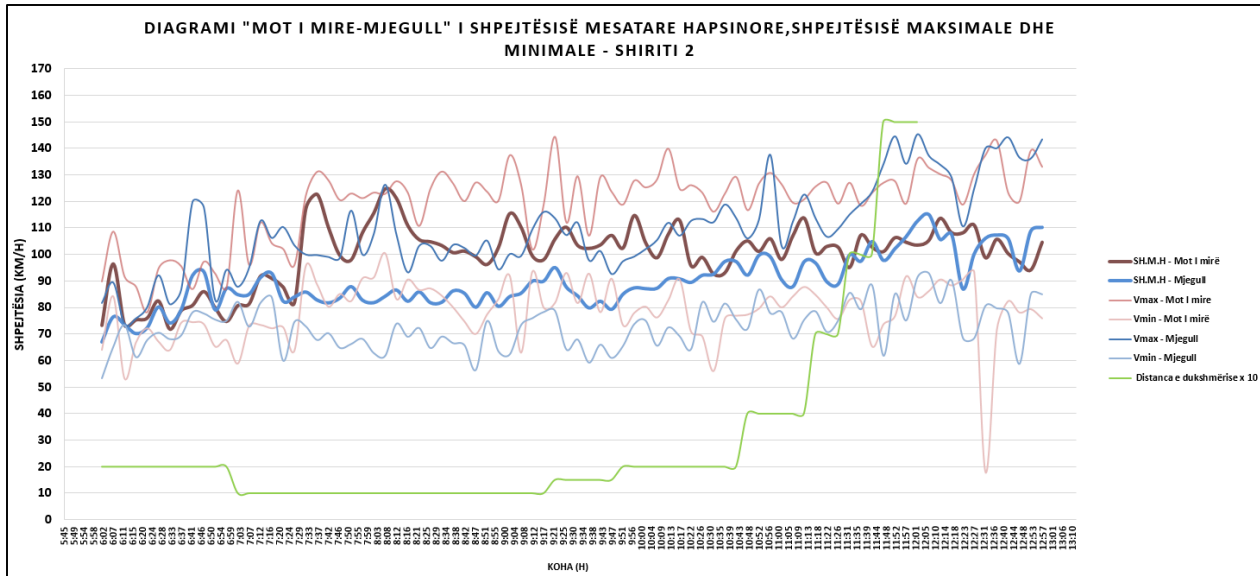
Shiriti 2



Diagrami 19. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.



Diagrami 20. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.



Diagrami 21. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes – Shiriti 2	
Distanca e dukshmërisë (m)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
100	↓ 17.9
150	↓ 20
200	↓ 17.6
400	↓ 10.7
700	↓ 10.3

Tab.17. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Për dallim nga shiriti 1, shiriti 2 ka rezultate më të çrregullta, të cilat rezultate për një nuancë të vogël e bëjnë më të vështirë arritjen e një konkludimi të saktë për ndikimin e distancës së dukshmërisë në shpejtësinë e lëvizjes në kohën me prezencë të mjegullës, mirëpo kjo nuk do të thotë se ndryshimi nuk është evident dhe statistikiisht signifikant. Nga diagramet 19,20,21 dhe tabela 11, kuptohet qartë se prezenca e mjegullës interferon trafikun dhe bën që ngasësit të zvogëlojnë shpejtësinë e lëvizjes. Në keto diagrame-profile, shihet që në kohën me prezencë të mjegullës nga 100 deri në 200 m shpejtësia e lëvizjes zvogëlohet në një vlerë të përafërt, dhe diferenca në vlera numerike nuk është shumë e lartë.

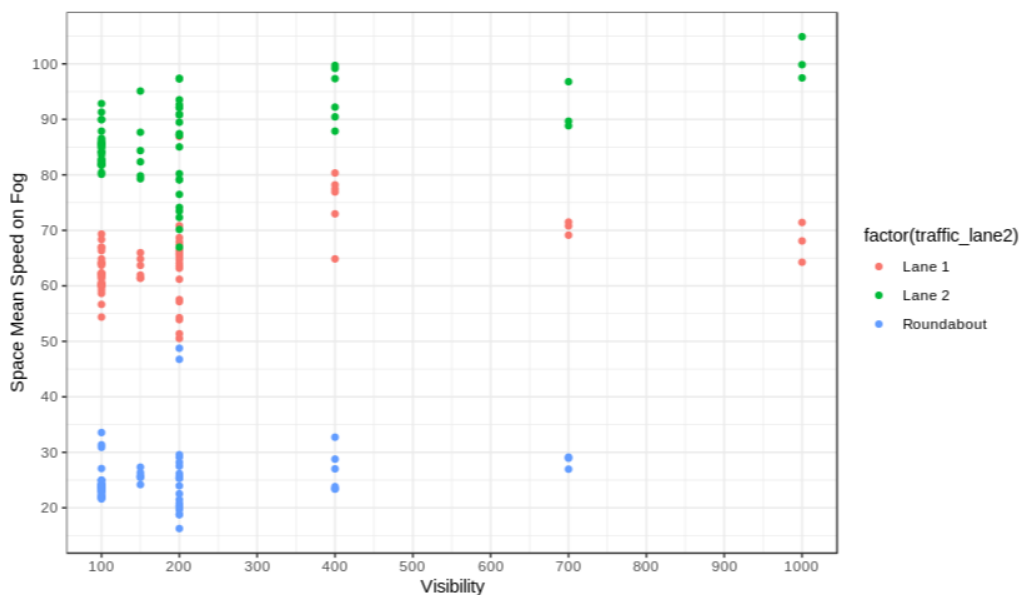
Nëse shikojmë diagramet, përkatësisht linjat e shpejtësive maksimale dhe minimale, atëherë vërehet se shpejtësia maksimale e lëvizjes në kohën me prezencë të mjegullës dukshëm i afrohet shpejtësisë mesatare të lëvizjes, e cila lë të kuptojë se automjete e kanë pasur thuajse të pamundur

të zhvillojnë shpejtësi më të lartë për arsye të pengesave në distancën e dukshmërisë. Këto rezultate dhe komente i bëjnë edhe më të vërtetueshme linjat e devijimit standard dhe kovariancës. Në intervalin kohorë kur dukshmëria varioje nga 100 deri në 200 m, linjat e devijimit standard dhe kovariancës janë të vlerave minimale të cilat sillen rreth vlerave 0.5 deri në 7.5, dhe gjithashtu janë shumë afër njëra tjetrës, gjë që nënkupton se shumica e automjeteve kanë lëvizur po në atë shpejtësi të lëvizjes, referuar shpejtësisë mesatare hapësinore.

Shiriti 2- Efekti i dukshmërisë në SMH				
Term	Estimate	Std.error	T statistic	P.value
(Intercept)	82.4284143	1.10926729	74.3088839	4.2475E-66
Dukshmëria	0.01797866	0.00354264	5.07493428	3.2971E-06

Tab.18. Regresioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të distancës së dukshmërisë gjatë prezencës së mjegullës.

Ndikimin më të madh dukshmëria në shpejtësinë mesatare e ka në shiritin 2. Me rritjen e dukshmërisë për 100m në mesatare shpejtësia e veturave në shiritin 2 është rritur për 1.8 km/h.

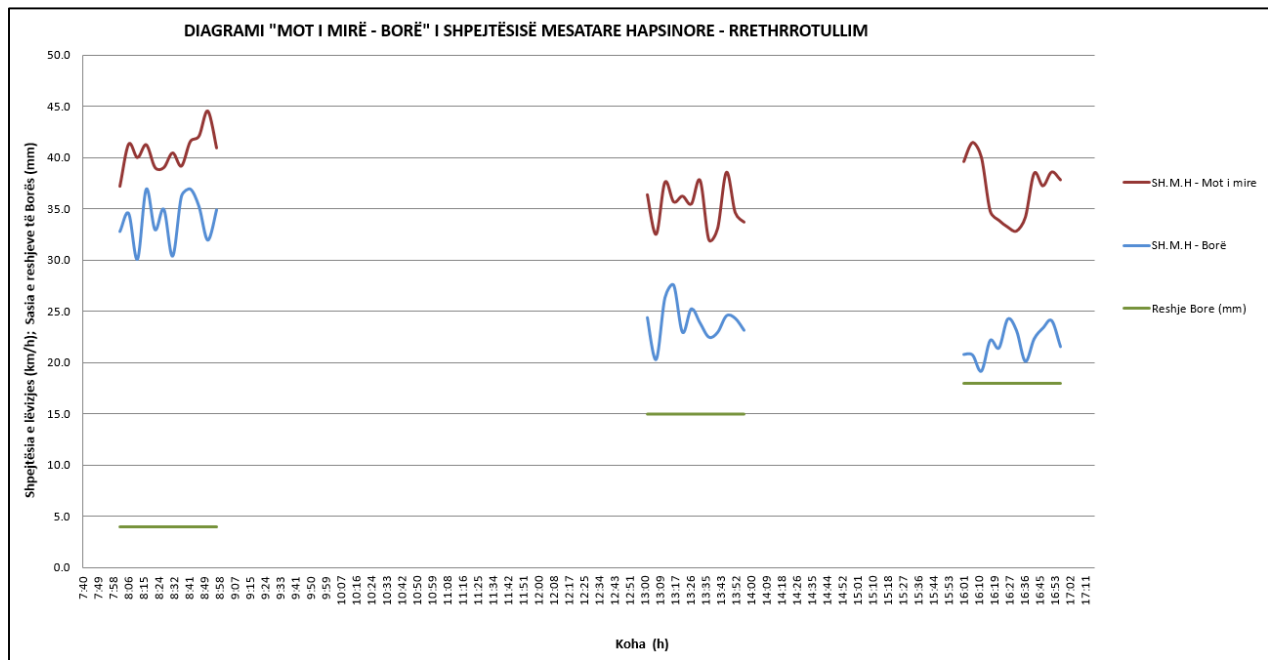


Grafikoni 2. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të dukshmërisë në shpejtësinë mesatare hapësinore për rrethrotullim, shiritin 1 dhe shiritin 2.

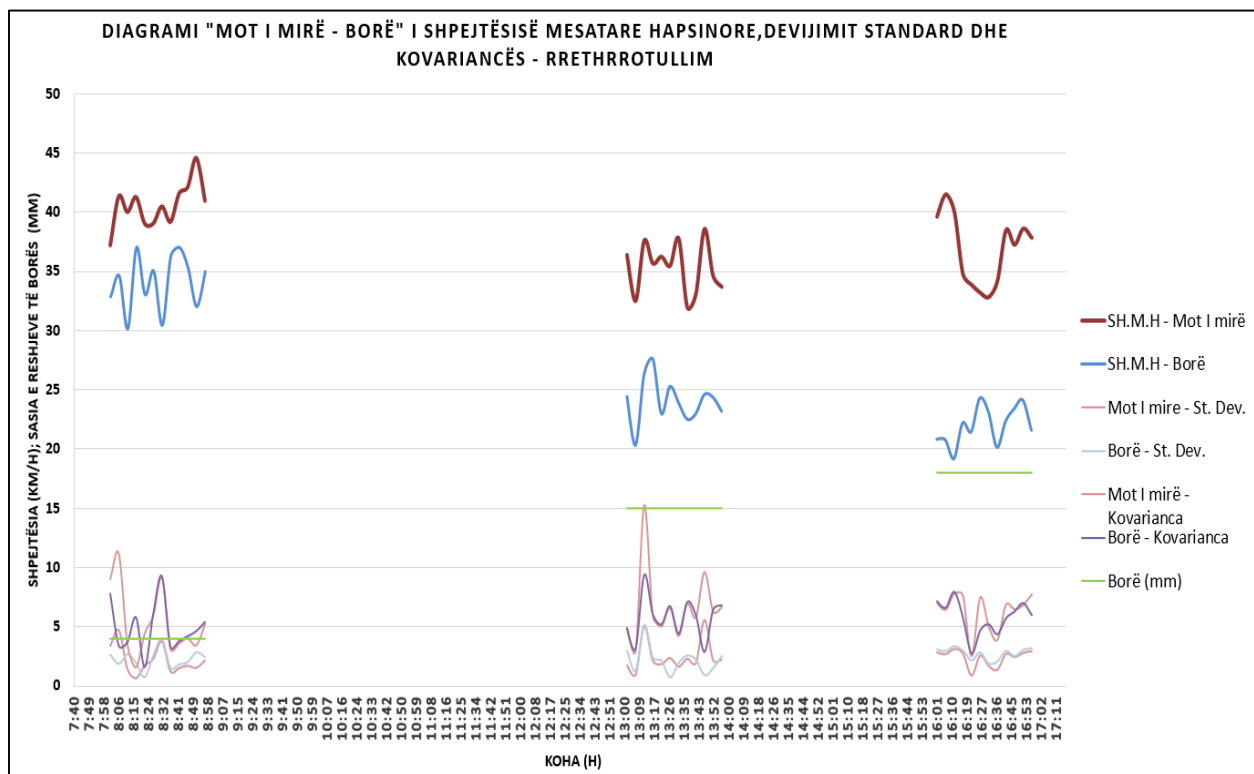
Rezultatet janë konsistente edhe me atë që shihet në grafik. Për rrethrotullim vërehet se shpejtësia mesatare është shumë e ulët, dhe ajo nuk rritet shumë edhe me rritjen e dukshmërisë. Ndërsa për shiritin 1 dhe 2, shpejtësia është më e madhe, dhe rritet më shumë me rritjen e dukshmërisë.

6.3.Shpejtësia e lëvizjes në varësi të reshjeve të borës

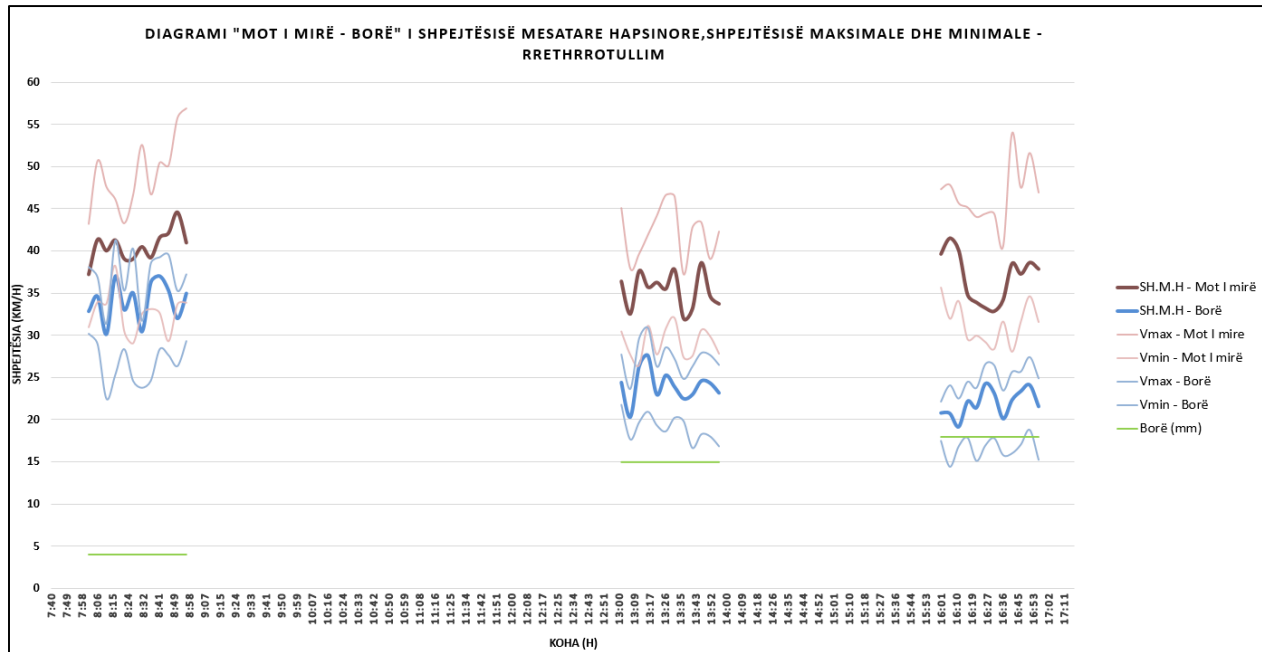
Rrethrotullim



Diagrami 22. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrotullim.



Diagrami 23. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrrrotullim.



Diagrami 24. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në rrethrrrotullim.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Rrethrrrotullim	
Reshje Bore (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
4	↓ 6.5
15	↓ 11.3
18	↓ 14.9

Tab.19. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në rrethrrrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

Për shkak të disa kufizimeve dhe vështirësive në aspektin teknik marrja e të dhënave për ditën me reshje bore janë marrë dhe krahasuar vetëm për tri intervale kohore (3 orë të ndryshme gjatë një dite). Pra, të dhënat, kalkulimet dhe krahasimet përfshijnë intervalet kohore nga 8:00-9:00, 12:00-13:00 dhe 16:00-17:00. Për dallim nga elementet e motit si mjegulla dhe shiu, reshjet e borës mund të themi se kanë ndikimin më të madh dhe më të dukshëm sa i përket ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes. Në rrethrrrotullim për sasinë e reshjeve të borës prej 4 mm, shpejtësia mesatare hapësinore ka pësuar një rënje prej 6.5 km/h, për reshje 15 mm zvogëlim të shpejtësisë prej 11.3 km/h ndërsa për reshje prej 18 mm shpejtësia mesatare hapësinore ka rënë për 14.9

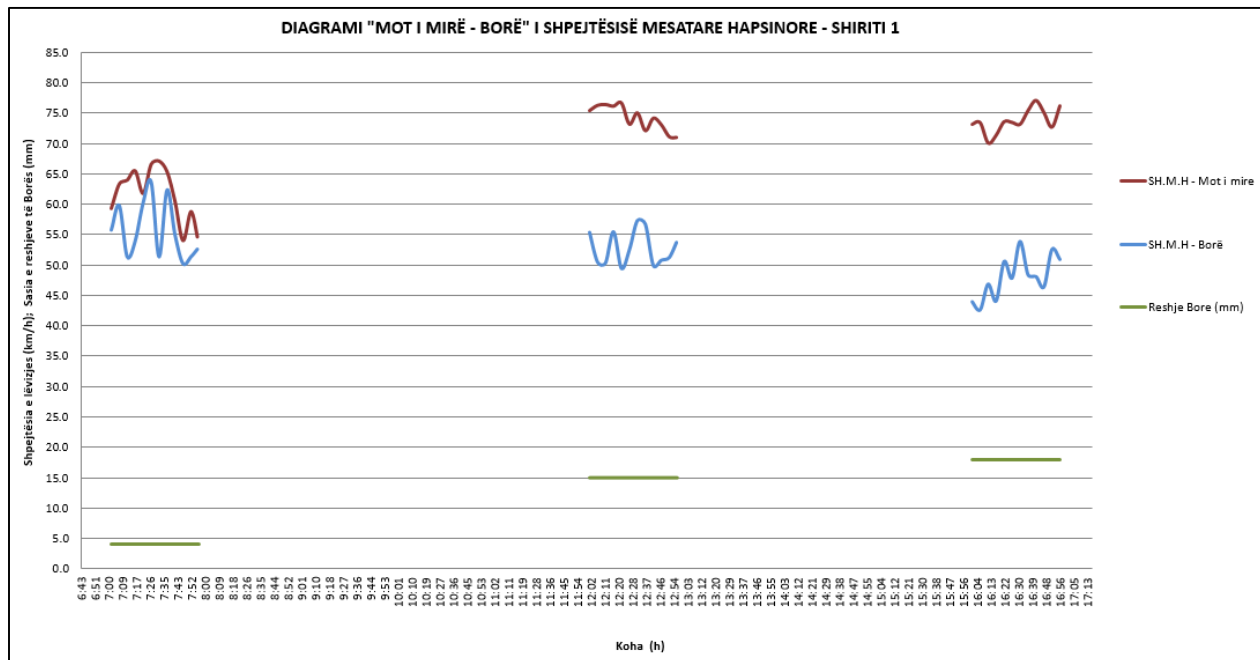
km/h. Mund të thuhet se shpejtësia mesatare në rrethrotullim prej 35-40 km/h gjatë kohës me mot të mire, zvogëlohet dhe bie mesatarisht deri në 20-25 km/h gjatë kohës me reshje bore.

Rrethrotullim – Diferenca mes motit të mirë dhe me borë				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	37.5551933	0.40397096	92.9650816	4.4974E-75
Borë	-0.8815707	0.04162953	-21.176569	3.734E-32

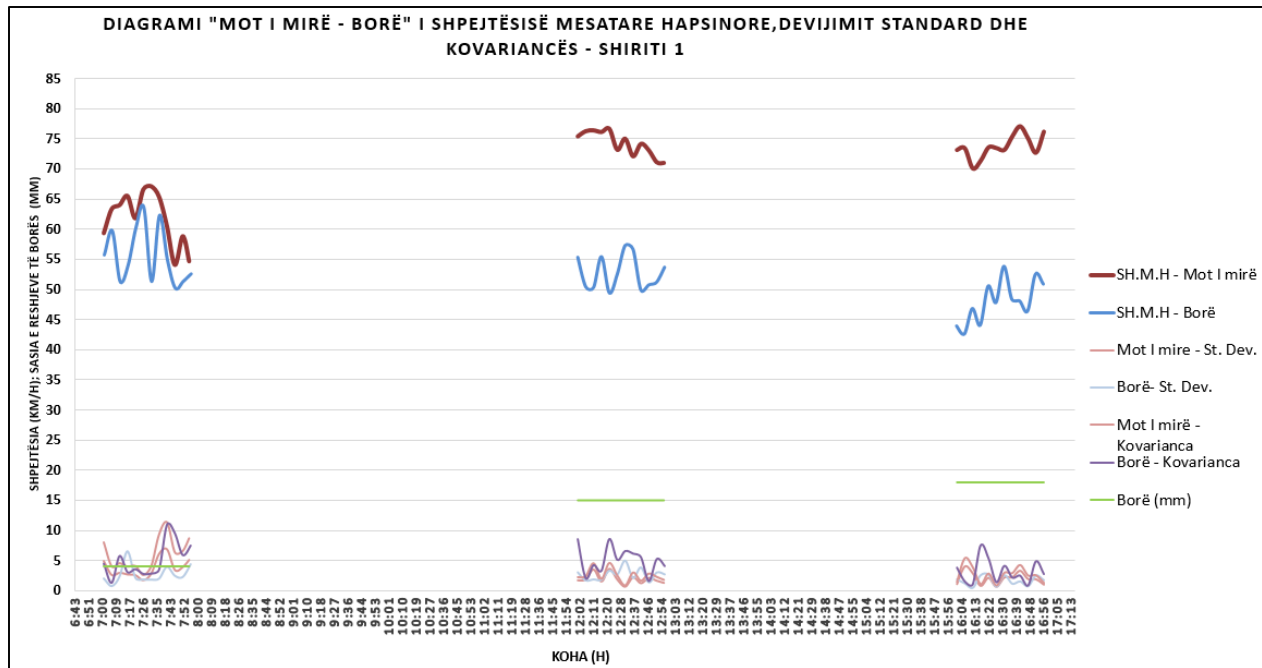
Tab.20. Regresioni linear i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

Siq shihet nga tabela e mësipërme, në rrethrotullim ndikimin më të madh në shpejtësi e kanë reshjet e borës. Rritja e nivelit të borës për 1 mm, shkakton rënie të shpejtësisë mesatare prej 0.88 km/h.

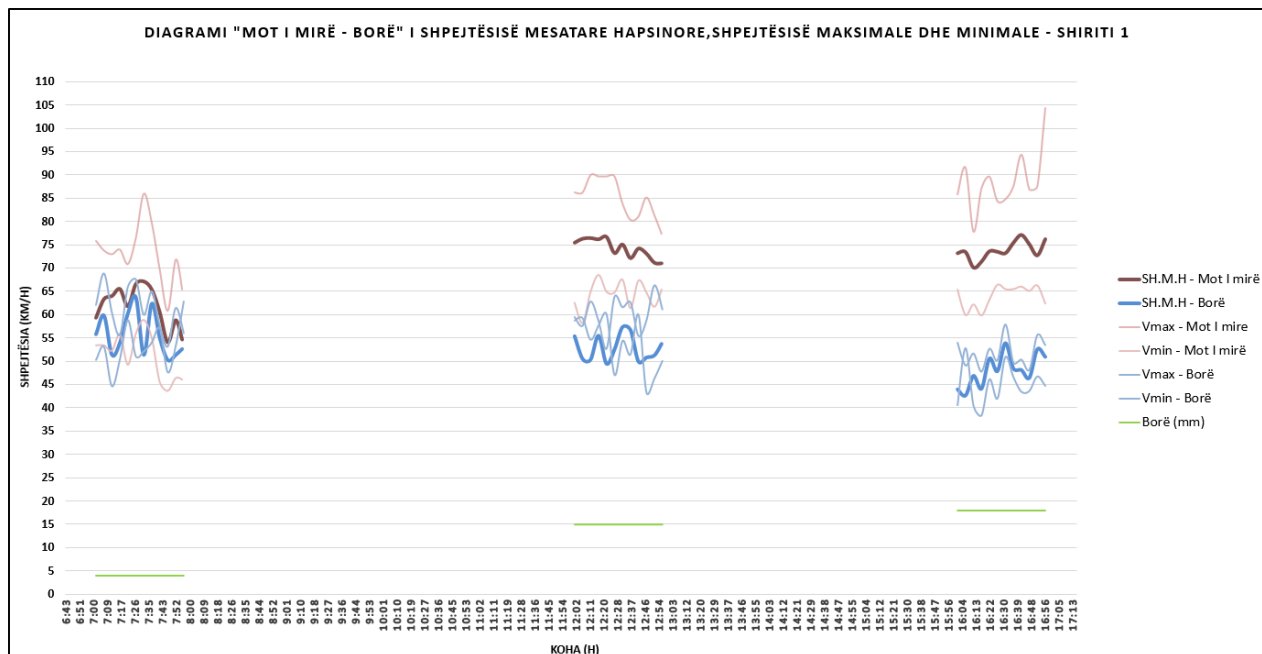
Shiriti 1



Diagrami 25. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1.



Diagrami 26. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1



Diagrami 27. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 1.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Shiriti 1	
Reshje Bore (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
4	↓ 6.2
15	↓ 21.5
18	↓ 25.8

Tab.21. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 1 në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

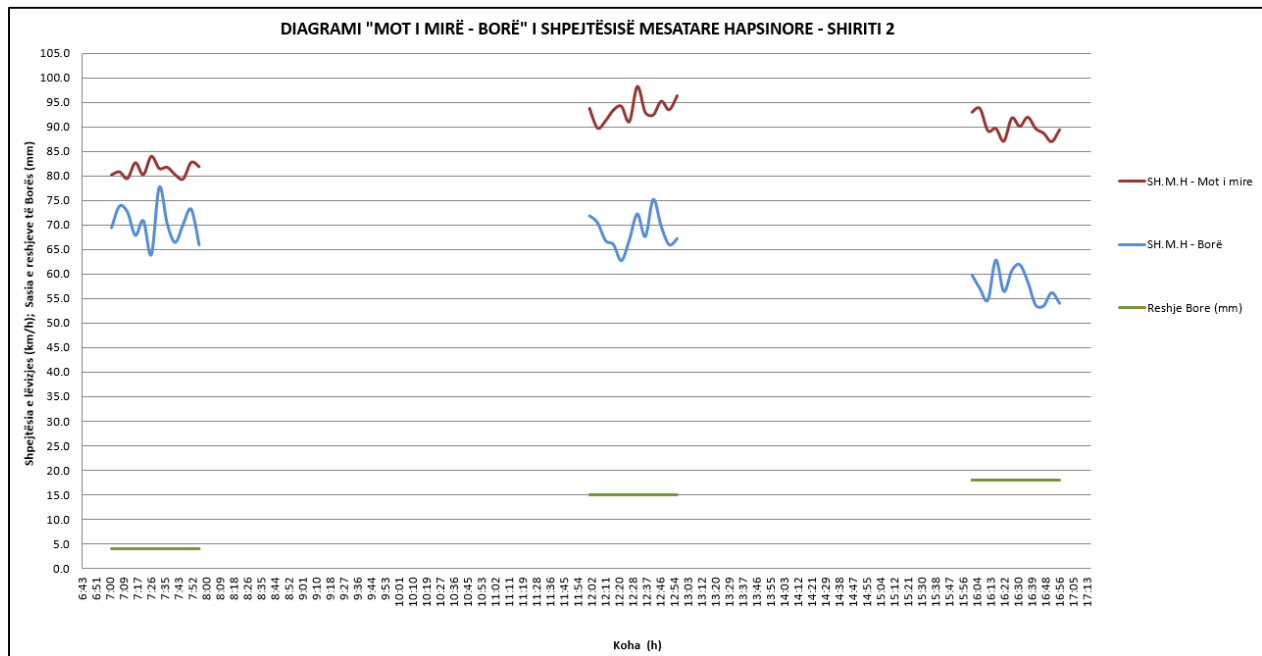
Reshjet e borës dukshëm ndikojnë në zvogëlimin e shpejtësisë së lëvizjes edhe në shiritin 1. Për dallim nga moti me prezencë të mjegullës ku efekti është i mjenjëhershëm, gjatë reshjeve të borës edhe ndikimi në trafik ndryshon varësisht nga intensiteti me të cilin bien fluskat e borës. Ky efekt fillon së pari me formimin e lagështisë në sipërfaqen e rrugës, ku automjetet mund të zvogëlojnë shpëjësinë e lëvizjes por deri në atë fazë rreziku mbetet ende neglizhent. Me krijimin e saaisë më të madhë të lagështisë në rrugë, formimin e shtresës së qullëet, apo edhe mbulimin e tërësishëm të sipërfaqes rrugore, vërehet rënje e konsiderueshme e shpejtësisë së lëvizjes sipas gjetjeve në këtë studim dhe të gjetjeve të autorëve tjerë.

Në tabelën 14 mund të vërehet qartësisht ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, respektivisht zvogëlimi i saj, në varësi të sasisë së reshjeve të borës. Këtë konstatim e vërtetojnë edhe rezultatet e devijimit standard dhe kovariancës. Nëse shiqojmë intervalin kohor 16:00-17:00, me sasi të reshjeve të borës prej 18 mm, shihet se devijimi standard thajse nuk e kalon asnjëherë vlerën 4 dhe shpejtësia maksimale dhe minimale e lëvizjes janë shumë të përafërta me shpejtësinë mesatare.

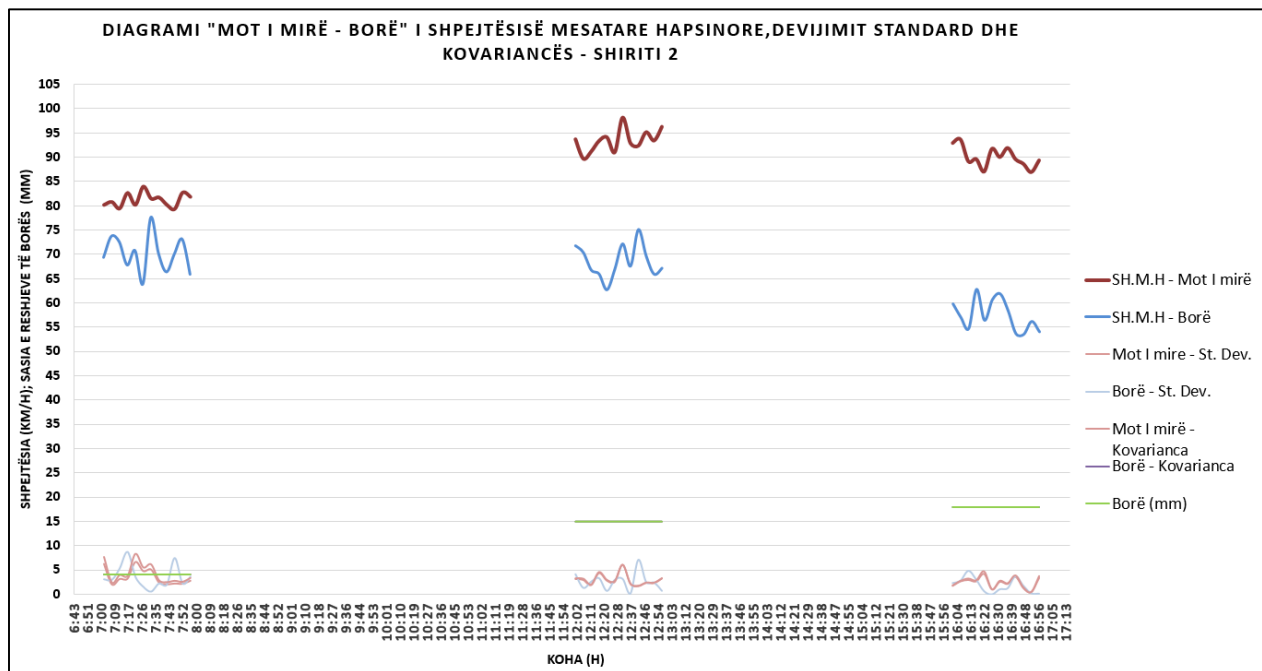
Shiriti 1 – Diferenca mes motit të mirë dhe me borë				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	67.9785584	0.97905109	69.4331065	2.6948E-66
Borë	-1.1287345	0.10089201	-11.187552	3.0594E-17

Tab.22. Regresioni liner i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

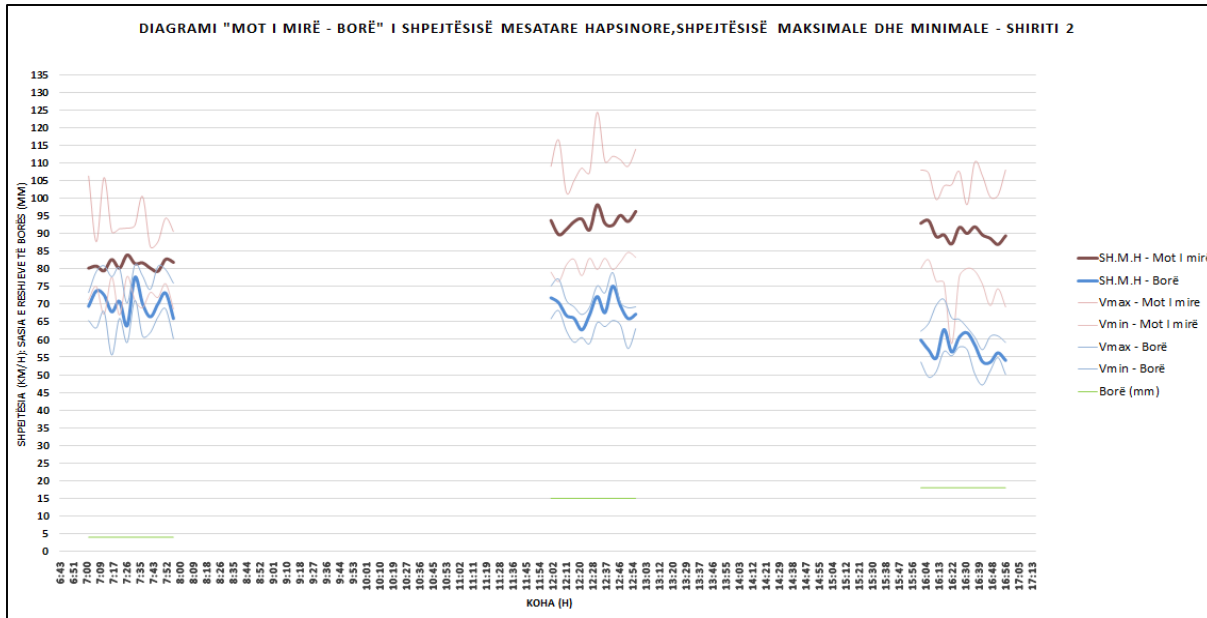
Shiriti 2



Diagrami 28. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 2.



Diagrami 29. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, devijimit standard dhe kovariancës në mot të mirë dhe me prezencë të mjegullës në shiritin 2.



Diagrami 30. Ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore, shpejtësisë maksimale dhe minimale në mot të mirë dhe me reshje bore në shiritin 2.

Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes - Shiriti 2	
Reshje Bore (mm)	Shpejtësia e lëvizjes km/h
4	11.1
15	24.9
18	32.6

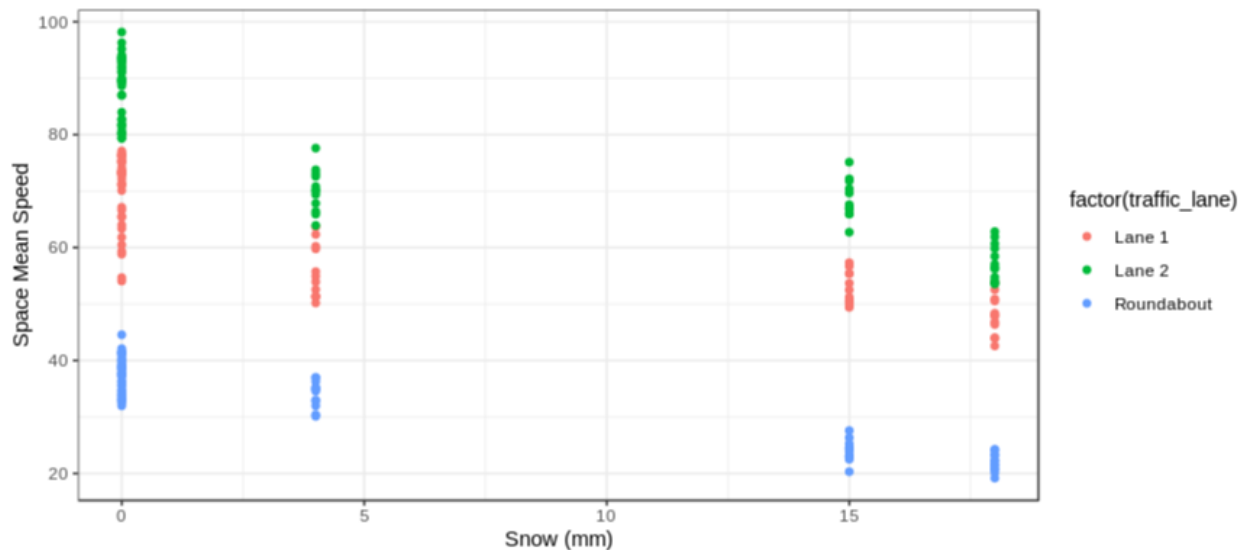
Tab.23. Ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2 në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

Moti me reshje bore, ka rezultuar si faktori më ndikues në trafik, bazuar në këtë hulumtim dhe ky ndikim është paraqitur në tabelën 15. Një rënie e shpejtësisë së lëvizjes për 32.6 km/h është rezultati faktik më i lartë i arritur gjatë këtij studimi. Në bazë të llogaritjeve të devijimit standard dhe kovariancës, ndryshimi i shpejtësisë së lëvizjes në shiritin 2, gjatë reshjeve të borës, është statistikisht signifikant dhe rezultatet e fituara janë shumë të besueshme. Në masë të përgjithshme, ndryshimi i shpejtësisë mesatare hapësinore nga 90 km/h bie në 60 km/h dhe nuk dallon shumë nga shpejtësia e lëvizjes në shiritin 1. Nëse shohim shpejtësitë maksimale dhe minimale në diagramin 30, vërejmë se shpejtësia maksimale i përafrohet shpejtësisë mesatare. Kjo nënkupton që shumica e automjeteve kanë qarkulluar me shpejtësi përafërsisht të njëjtë, edhe ato automjete të cilat kanë pasur tendencë për të lëvizur më shpejt, nuk kanë pasur mundësi që të zhvillojnë shpejtësi më të lartë për shkak të pengesave dhe interferimit të shkaktuar nga reshjet e borës.

Shiriti 2 – Diferenca mes motit të mirë dhe me borë				
Term	Estimate	Std.error	T-statistic	P.value
(Intercept)	85.9437014	1.02739804	83.6518056	6.8203E-72
Borë	-1.481795	0.1058742	-13.995809	5.7061E-22

Tab.24. Regresioni liner i ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes në rrethrotullim në varësi të sasisë së reshjeve të borës.

Në shiritat 1 dhe 2 ndikimi i borës është më i vogël sesa i shiut. Rritja e borës për 1mm shkakton rënie të shpejtësisë prej 1.13 km/h dhe 1.48 km/h krahasuar me rënie prej 1.64 km/h dhe 1.94 km/h që shkakton shiu.



Grafikoni 3. Paraqitja grafike e rezultateve statistikore e ndikimit të borës në shpejtësinë mesatare hapsinore për rrethrotullim, shiritin 1 dhe shiritin 2.

7. KONKLuzionet dhe Rekomandimet e Mëtejshme

Bazuar në qëllimin e hulumtimit dhe objektivave kryesore, mund të konstatohet se janë përfituar rezultate të dëshiruara dhe të pritshme të cilat si të tilla mund të konsiderohen se japin përgjigje për pyetjet dhe hipotezat e ngritura. E arritur e këtij studimi është se ka dhënë rezultate konkrete dhe shumë të detajuara në lidhje me ndryshimet të cilat i pëson trafiku nën kushte jo të favorshme meteorologjike, përkatësisht ndryshimit të shpejtësisë së lëvizjes si parametër kryesor të shqyrtuar në këtë studim. Parametri shpejtësi, është ndër parametrat kryesorë në trafik i cili është në relacion të drejtëpërdrejtë me qarkullimin dhe dendësinë, ku përveç tyre ka rol kyç në sigurinë në trafik. Gjatë analizës të të dhënave dhe rezultateve të fituara del se një përqindje e konsiderueshme e ngasësve (referuar shiritave 1 dhe 2 në rrugën në një nivel) nuk e respektojnë shpejtësinë e kufizuar të lëvizjes, madje ky tejkallim në disa raste dhe në kohë të caktuara, arrin shifrat e tejkallimit mbi 40 % të shpejtësisë së kufizuar të lëvizjes. Shpejtësi më e lartë e autotomjeteve zhvillohet në shiritin 2 – shiriti i skajshëm i brendshëm, për dallim nga shiriti 1-i skajshëm i jashtëm.

Shiu i lehtë, edhe pse me sasi të vogla të reshjeve, interferon trafikun dhe shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve. Duke krahasuar shpejtësinë mesatare hapësinore del se reshjet e lehta të shiut nga 1-4 mm zvogëlojnë shpejtësinë e lëvizjes në rrethrotullim nga 1.6-1.8 km/h. Ndikimi i reshjeve të shiut në shpejtësinë e lëvizjes është i menjëhershëm, mirëpo është vërejtur se ky ndikim vazhdon edhe pas ndërprerjes së reshjeve të shiut, mirëpo kur shtresa qarkulluese e rrugës është ende e lagësht. Në shiritin 1 reshjet e shiut ndryshojnë shpejtësinë e lëvizjes dhe e zvogëlojnë atë nga 0.5-5.5 km/h. Një ndryshim i përafërt me shiritin 1 vërehet edhe në shiritin 2 ku reshjet e lehta të shiut, në bazë të rezultateve, zvogëlojnë shpejtësinë e lëvizjes prej 4.1-4.4 km/h. Shpejtësia mesatare maksimale e zhvilluar në shiritin 2 fillon ti përafrohet shpejtësisë mesatare maksimale të zhvilluar në shiritin 1. Kjo nënkupton një konstantshmëri në mes shpejtësive maksimale të lëvizjes së automjeteve në shiritin 1 dhe 2 gjatë kohës me reshje shiu, sidomos pas reshjeve të para të shiut.

Ndryshe nga shiu, gjatë prezencës së mjegullës vërehet një rënje më e madhe e shpejtësisë së lëvizjes dhe efekti mjegull është i menjëhershëm. Mjegulla ka ndikuar në zvogëlimin e shpejtësisë mesatare hapësinore dhe atë në rrethrotullim prej 5.3 - 14.5 km/h, në shiritin 1 prej 4.2 - 21.8 dhe në shiritin 2 prej 10.3-20 km/h. Duke u bazuar në analizat statistikore mund të

konkludohet se mjegulla ka efekt statistikisht signifikant në zhvillimin e trafikut dhe shkakton luhatje në shpejtësinë e lëvizjes së automjeteve.

Reshjet e borës, varësisht nga sasia tyre, e kanë impaktin e pashmangshëm në rrjedhën e trafikut. Ky impakt vërehet edhe në shpejtësinë mesatare hapësinore, shpejtësinë maksimale dhe minimale. Ngjashëm si në kushtet me prezencë të mjegullës, edhe gjatë reshjeve të borës, rrjedha e qarkullimit në trafik ndikohet domosdoshmërisht dhe atë duke shkaktuar ndryshime statistikisht signifikante me vlera të konsiderueshme.

Në rrethrotullim, reshjet e borës kanë shaktuar zvogëlim të shpejtësisë mesatare prej 6.5 -14.9 km/h, në shiritin 1 prej 6.2 - 25.8 km/h dhe në shiritin 2 prej 11.1 - 32.6 km/h.

Gjatë analizës së të dhënave dhe rezultateve të fituara, mund të vërejmë se gjatë reshjeve të borës, e sidomos kur reshjet janë më intensive dhe shtresa qarkulluese e rrugës fillon të mbulohet, krahasimisht me kushtet e motit të mirë, vlerat e shpejtësive maksimale fillojnë të përafrohen shumë me vlerën e shpejtësisë mesatare. Kjo lë të nënkuptohet se intereferimi prekë thuhet gjithë pjesëmarrësit në trafik, përfshirë edhe atë përqindje të ngasësve me tendencë për të zhvilluar shpejtësi më të lartë të lëvizjes. Kjo vërtetohet në rezultatet e fituara gjatë kalkulimit të devijimit standard dhe kovariancës. Analizat statistikore tregojnë vlera të përafërta të shpejtësisë së lëvizjes të shumicës së ngasësve dhe shpërndarja e këtyre vlerave është minimale si gjatë kohës me reshje bore poashtu edhe gjatë prezencës së mjegullës. Mirëpo kjo nuk mund të thuhet me siguri edhe për kohën me reshje të lehta të shiut.

Bazuar në këto rezultate dhe analiza rekomandimi primar do të ishte aplikimi i sistemeve inteligjente të transportit, ku do të shërbenin si asistencë për ngasësit në këto segmente rrugore apo hapësira gjeografike ku kushtet e motit e kanë ndikimin më të madh dhe më të shpeshtë.

Në shtetet e zhvilluara aplikohen detektorë të ndryshëm në funksion të sistemeve inteligjente të transportit, të cilët varësisht prej kushteve të motit, janë të aftë të përcaktojnë distancën e dukshmërisë për atë zonë, sasinë e reshjeve të shiut apo borës, gjendjen e shtresës qarkulluese të rrugës etj. Me posedimin e këtyre informatave, do të mund të aplikoheshin sinjalet elektrike (psh. shenjat e kufizimit/rekomandimit të shpejtësisë, ndërrimit të shiritit, bllokimit të shiritit etj.) të cilat do të shërbenin si masa menaxhuese të trafikut. Kjo formë e menaxhimit të trafikut do të kontribuonte tek ngasësit duke ju ofruar më shumë siguri, komoditet dhe kohëzgjatje më optimale të udhëtimit.

Siq u cek edhe më lartë, nga të dhënat del se një numër i konsiderueshëm i ngasësve tejkalojnë shpejtësinë e kufizuar të lëvizjes, madje edhe në kushtet e vështirësuara të motit. Prezenca më e madhe e autoriteteve dhe përgjëgjësve për zbatimin e ligjeve të trafikut rrugor do të ishte e dëshirueshme në këto pjesë ku mundësitë e tejkallimit të shpejtësisë janë të mëdha dhe ku komunikacioni zhvillohet nën rrjedhën e qarkullimit të lirë.

Në të dhënat për këtë studim janë përfshirë një numër shumë i madh i automjeteve, këto të dhëna janë analizuar me metodat shkencore më të aplikara, dhe interpretimi i rezultateve është bërë në mënyrë të qartë dhe të detajuar, prandaj konstatoj se ky punim përbën një kontribut të çmuar shkencor dhe mund të shërbejë si vlerë e shtuar për hulumtimet e ardhshme të kësaj natyre.

Literatura

1. Prof. As. Dr Ferat SHALA “Rrugët dhe objektet në rrugë” Prishtinë (2016).
2. Hediye Tuydes-Yaman and Kağan Tuncay, “Modeling Multi-Class Traffic Flows using Hydrodynamic Model”. 10th International Congress on Advances in Civil Engineering CD, (2012).
3. Ibrahim, Amal T; Hall, Fred L. “Effect of Adverse weather Condition on Speed-Flow-Occupancy Relationship, Part 2: Traffic flow theory, Transportation Research Record 1457, TRB, Washington D.C., pp 184-191. (1994). <https://trid.trb.org/view/425358>
4. Lamm, R, E.M. Choueiri, and, T. Mailaender. “Comparision of Operating Speeds on Dry and Wet Pavements of Two-Lane Rural Highways”. Transportation Research Record 1280, TRB, National Research Council, Washington D.C. (1990).
5. Hogema, J.H., A.R.A. Vanderhorst, P.J. Bakker, “Evaluation of the 16 Fog-Signaling System with Respect to Driving Behaviour”. TNO Technische Menskunde, Soesterberg, Netherlands, (1994).
6. Werner Brilon, Martin Ponzlet, “Variability of Speed-Flow relationships on German Autobahns”, Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board, pp 91-98 (1996).
7. Rakha, H., Farzaneh, M., Arafeh, M. and Sterzin, E. “Inclement Weather Impacts on Freeway Traffic Stream”. Transportation Research Board. CDROM, Washington, D.C. (2008).
8. Darcin Akin, Virginia P.Sisiopiku, Alexander Skabardonis, “Impacts of Weather on Traffic Flow Characteristics of Urban Freeways in Istanbul”, 6th International Symposium on Highway Capacity and Quality of Service Stockholm, Sweden (2011).
9. Edward Chung, O. Ohtani, Hiroshi Warita, “Does Weather affect highway capacity?” Transportation Research Record (2006).
10. FHWA (Federal Highway Administration), “Empirical Studies on Traffic Flow in Inclement Weather”, October (2006).
11. Hani S. Mahmassani, Jing Dong, Jiwon Kim, Roger B. Chen and Byungkyu (Brian) Park; “Incorporating Weather Impacts in Traffic Estimation and Prediction Systems”
12. HCM – Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington D.C., (1997-2011).
13. H. H. LAMB, “Climate: Present, Past and Future”, Volume 1; ; 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN; 711 Third Avenue, New York, NY 10017. (1972/2011).
14. Climatology; Miller, A.A; No.Ed. 8 pp.x + 318 pp. ref.bibl; London: Methuen and Co. Ltd.; New York: E. P. Button and Go. Inc. London; England (1953).
15. [https://weatherspark.com/y/148474/Average-Weather-at-Pristina-International-Airport-\(PIA\)-Kosovo-Year-Round](https://weatherspark.com/y/148474/Average-Weather-at-Pristina-International-Airport-(PIA)-Kosovo-Year-Round)
16. http://www.mit-ks.net/repository/docs/Harta_e_Mirembajtjes_se_rugeve_2014_2015.pdf