

Pētījums par drošas distances ievērošanu un apdzīšanas manevriem automobiļu plūsmā ārpus apdzīvotām vietām

Pētījuma ziņojums



RTU Būvniecības un Mašīnbūves fakultāte

2023

Saturs

1. Administratīvā informācija	5
2. Pētījuma dati, rīki un metodika	6
3. Satiksmes uzskaites datu struktūra	34
4. Distance starp transportlīdzekļiem un tās izmaiņas diennakts laikā 2022. gadā	42
5. Distance starp transportlīdzekļiem un tā izmaiņas no 2017. līdz 2022. gadam	89
6. Distance starp transportlīdzekļiem un tās izmaiņas 2017. - 2012. gadu mēnešos	91
7. Distance starp trīs tuvu braucošiem transportlīdzekļiem	99
8. Apdzīšanas ātrumu atšķirības	104
9. Secinājumi	112
10. Ieteikumi	114
11. Finansējuma avots	115

Ievads

Atbilstoši Ceļu satiksmes drošības plānam 2021.-2027. gadam laika periodā līdz 2027. gadam paredzēts samazināt 2027. gadā ceļu satiksmes negadījumos bojāgājušo un smagi ievainoto skaitu 35% apmērā pret 2020. gadu. Lai to sasniegtu, ir ievērojami jāsamazina riskantu manevru un darbību skaitu uz Latvijas autoceļiem.

Atbilstoši Iekšlietu ministrijas ceļu satiksmes negadījumu datubāzei, laika periodā no 2017. līdz 2022. gadam uz Latvijas autoceļiem notikuši tuvu 8000 negadījumi ar vairāk nekā 19000 personu piedalīšanos, kur kā galvenais iemesls minēts drošas distances neievērošana. Ievainoti 17010 satiksmes dalībnieki, no tiem 34 smagi ievainoti, viena persona gājusi bojā.

Kā galvenais iemesls apdzīšanas noteikumu neievērošana minēts tikai 40 gadījumos ar 96 cietušajiem. Tomēr sadursmēs ar pretī braucošu transportlīdzekli reģistrēti 45 bojā gājušie, 133 smagi ievainotie un 415 ievainotie 832 negadījumos. Pēc ekspertu vērtējuma nepareizas apdzīšanas manevri rada ļoti būtisku risku palielinājumu ceļu satiksmē. Diemžēl retāk tiek analizēta atļautā ātruma pārsniegšana apdzīšanas laikā, kas ceļu satiksmes negadījuma gadījumā tā sekas padara ievērojami smagākas [4]. Arī Ceļu satiksmes drošības plānā norādīts arī, ka viens no visbiežāk sastopamiem iemesliem ceļu satiksmes negadījumu ar smagi ievainotajiem ir drošas distances neievērošana.

2022. gadā Rīgas Tehniskā universitāte, pateicoties Ceļu satiksmes drošības padomes atbalstam no LTAB piešķirtajiem apdrošināšanas līdzekļiem ceļu satiksmes negadījumu novēršanas pasākumu veikšanai veica pētījumu par automobiļa ātrumu mērījumiem ārpus apdzīvotām vietām Latvijā. Iegūtie rezultāti parāda, ka ļoti liela plūsmas daļa brauc virs atļautā braukšanas ātruma. Tomēr nav pētīta ātrumu atkarība no apdzīšanas manevriem un minimālās distances, kādas autovadītāji pieļauj braucot ar dažādiem ātrumiem.

Pētījumā apstrādāti dati no Latvijas valsts ceļu (LVC) satiksmes plūsmas mērīšanas vietām ārpus apdzīvotām vietām no 2017. gada līdz 2022. gadam, analizējot autovadītāju pieļautās distances atkarībā no braukšanas ātruma, reģistrētā automobiļa tipa, satiksmes plūsmas un laika, kurā konstatēta distance, iegūstot rezultātus dažādās laika kategorijās. Papildus tam apskatīti gadījumi, kad vismaz trīs automobiļi brauc viens aiz otra ar samazinātu distanci. Analizēts braucēju izvēlētais ātrums un ātruma starpība, kā arī pieļautie ātruma pārsniegumi dažādiem automobiļu tipiem, veicot apdzīšanas manevrus.

Attālums jeb attāluma distance starp diviem transportlīdzekļiem, kas pa secīgi brauc pa vienu kopīgu ceļa joslu ir viens no parametriem, kam ievērojama nozīme ceļu satiksmes drošībā. No autovadītāja perspektīvas to var novērtēt vizuāli. Pēc būtības, un arī izmērāmi, šo parametru pieņemts vērtēt laika vienībās - kā kā laika starpību, kurā noteiktu punktu uz ceļa šķērso transportlīdzekļa priekšējā daļa un tam sekojošā transportlīdzekļa priekšējā daļa. Dažādos informācijas avotos šo parametru apzīmē atšķirīgi. Piemēram, angļu valodā lieto terminus *time headway*, *gap*, kas ir tulkojams kā intervāls vai laika distance. Šajā pētījumā autori piedāvā lietot terminu *attāluma distance* gadījumos, kad lieto attāluma skalu, un *distance* vai un *laika distance*, lietojot laika skalu.

Pētījumā laikā spēkā esošajos Latvijas Ceļu satiksmes noteikumos to 106. punktā teikts, ka kravas automobiļiem, kuru pilna masa pārsniedz 12 t, posmaiņiem tūristu autobusiem, vilcējiem ar piekabēm (puspiekabēm), kuru garums,

ieskaitot jūgierīci, pārsniedz 8 m (241. p.), kā arī piekabēm (puspiekabēm), kuru pilna masa pārsniedz 10 t (243. p.), transportlīdzekļu (transportlīdzekļu sastāvu) vadītājiem starp savu un priekšā braucošo transportlīdzekli jāietur tāda distance, kas, izteikta metros, ir ne mazāka par pusi no transportlīdzekļa braukšanas ātruma. Šī prasība nav spēkā, ja transportlīdzekļa vadītājs gatavojas apdzīt, kā arī intensīvas ceļu satiksmes apstākļos [7]. Līdzīga norma ir arī Vācijā. Piemēram, braucot ar ātrumu 90 km/h, jāievēro vismaz 45 m attāluma distance. Izsakot šo kā laika distanci, rekomendēta vērtība ir 1.8 s. Vācijā var sodīt autovadītājus, ja distance ir īsāks par 0.9 s. Zviedrijā Nacionālā ceļu administrācija braukšanai ārpus apdzīvotām vietām rekomendē 3 s distanci, un policija var sodīt autovadītājus, sākot no 1 s īsas distances [9]. Dāvids Šinars savā apjomīgajā grāmatā par satiksmes drošību un ar to saistīto cilvēku uzvedību iesaka 2...3 s garu distanci [8]. Šajā pētījumā diagrammu ilustrēšanā kā minimālā ieteicamā lietota 2...3 s distance.

Apdzīšanas drošuma vērtēšanā mēdz lietot vairākus paņēmienus un parametrus. Viens no šiem parametriem ir transportlīdzekļu ātruma atšķirība (relatīvais ātrums), un otrs ir laiks līdz sadursmei (aprēķināts, dalot distanci (m) ar relatīvo ātrumu (m/s)) [1]. Parametru izmaiņas vērtē visā apdzīšanas manevra laikā. Šajā pētījumā lietotie dati satur tikai vienā brīdī fiksētus datus, nevis to izmaiņas kādā laika periodā. Tādēļ, veicot apdzīšanas manevru datu analīzi, lietoti tikai ātruma un distances dati, kādi tie ir fiksēti, transportlīdzekļiem šķērsojot ceļa zonu, kurā uzstādīta satiksmes uzskaites punkta mērīšanas ierīce. Izmantoti dati apdzīšanas manevra posmā, kurā apdzenamais transportlīdzeklis atrodas apdzenošā transportlīdzekļa priekšā savas kustības virziena joslā, un apdzenošais jau atrodas pa kreisi esošajā pretējās kustības joslā. Šajā transportlīdzekļu kombinācijā aizmugurējās sadursmes risks ir neliels, tādēļ laiks līdz sadursmei netika noteikts. Rezultātos parādīti apdzenošā un apdzenamā transportlīdzekļa ātrums, ātruma starpība un to izmaiņu dinamika no sešu gadu periodā.

1. Administratīvā informācija

Ceļu satiksmes drošības padome 2023. gada 6. marta sēdē nolēma piešķirt līdzekļus noteiktam mērķim – Pētījums par drošas distancē ievērošanu un apdzīšanas manevriem automobiļu plūsmā ārpus apdzīvotām vietām pētījuma īstenošanai.

Biedrība „Latvijas Transportlīdzekļu apdrošinātāju birojs” (LTAB) un Rīgas Tehniskā universitāte (RTU) 2023. gada 7. jūnijā noslēdza līgumu Nr. 03000-3.1.2.2-e/43 par pētījuma par drošas distancē ievērošanu un apdzīšanas manevriem automobiļu plūsmā ārpus apdzīvotām vietām īstenošanu.

Pētījumā paredzēts veikt:

- apstrādāt datus no Latvijas valsts ceļu (LVC) satiksmes plūsmas mērīšanas vietām ārpus apdzīvotām vietām no 2017. gada līdz 2022. gadam analizējot autovadītāju pieļautās distancē atkarībā no braukšanas ātruma, reģistrētā automobiļu tipa, satiksmes plūsmas un laika, kurā konstatēta distancē, iegūstot rezultātus dažādās laika kategorijās.
- apskatīt gadījumus, kad vismaz trīs automobiļi brauc viens aiz otra ar samazinātu distancē;
- apstrādāt datus no LVC satiksmes plūsmas mērīšanas vietām ārpus apdzīvotām vietām no 2017. gada līdz 2022. gadam, analizējot konstatējamās apdzīšanas gadījumus – izvēlēto ātruma starpību, pieļautos ātruma pārsniegumus dažādiem automobiļu tipiem.

LTAB pētījumam paredzētos līdzekļus ir pārskaitījis uz līgumā norādīto RTU kontu.

Pētījumā nodarbināti trīs pētnieki. Pētījums īstenots Rīgas Tehniskajā Universitātē, Rīgā, Ķīpsalas ielā 6B.

2. Pētījuma dati, rīki un metodika

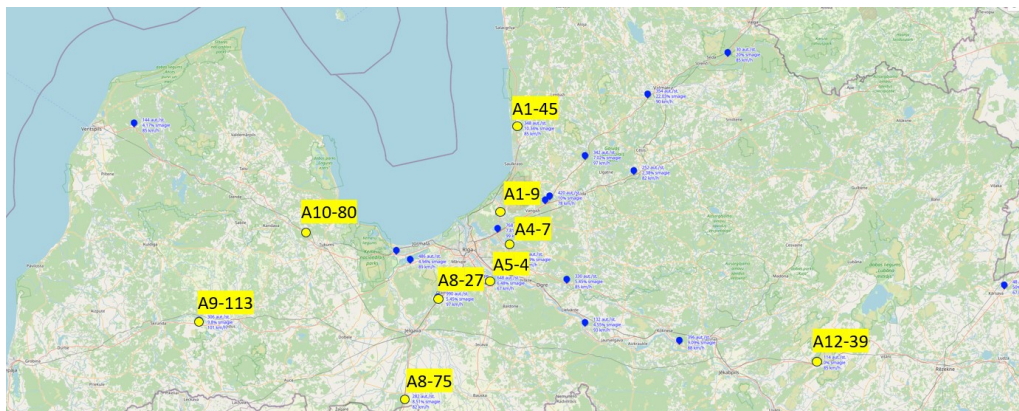
Pētījuma ietvaros lietoti transportlīdzekļu kustības dati, kas izgūti no Valsts sabiedrības ar ierobežotu atbildību *Latvijas Valsts Ceļi (LVC)* publiski pieejama repozitorija [2]. Dati pieejami strukturēta teksta faila formātā. Dati par vienu gadu apkopoti vienā salīdzinoši apjomīgā datnē. Tā piemēram, 2022. gada datnes izmērs ir 2.28 GB, tā satur vairāk kā 20 miljonus ierakstu. Šie ieraksti ir iegūti ar atsevišķām iekārtām, kuru kopējais skaits ir 43. Tomēr ne visos uzskaites gados, no 2011. līdz 2022. gadam, ir dati no visām iekārtām. Iekārtas apzīmējums datubāzē ir numurs, bet LVC laipni piedāvā iekārtu numuru atšifrējumu, kur apzīmējumu veido autoceļa kods un attālums no ceļa sākuma.

Publiski pieejamo 2022. gada satiksmes uzskaites punktu (SUP) iekārtu datnes satura raksturojums parādīts 1. tabulā. Var novērot, ka ar atsevišķām iekārtām iegūti dati tikai dažos gada mēnešos. Tāpat transportlīdzekļu galvenās kustības virziens joslā parādīts tikai dažu iekārtu datos, kā piemēram, A10_80. Apzīmējums NA nozīmē, ka ierakstu skaits ir salīdzinoši niecīgs, un iespējams, apzīmē kustību pretējā virzienā, iespējamu apdzīšanas manevru. Šī tabula kopā ar uzskaites iekārtu novietojuma karti kalpoja sākotnējai datu kopu atlasei. Pētījumā par distances ievērošanu atsevišķos SUP izvēlēti dati no deviņām iekārtām, iekļaujot gan divu, gan vairāku joslu ceļu posmus dažādos Latvijas reģionos ar pietiekamu lielu datu apjomu visos gada mēnešos un diennakts stundās, kā arī pētījumā iekļautajos gados. Iekārtu apraksts iekļauts sistēmas lietošanas rokasgrāmatā [5]. Atsevišķās pētījumā nodaļās lietoti visi 2017. - 2022. gadu periodā iegūtie dati.

Pētījumā izvēlēto SUP iekārtu atrašanās vietas parādītas 1. attēlā. Pierīgā izraudzītas četras SUP iekārtas - A1-9, A4-7, A5-4 un A8-27.

2.1. Satiksmes uzskaites punkta A1-9 datu apraksts

Iekārta A1-9 atrodas uz Rīgas - Ainažu ceļa, Ādažos. Tas ir divu joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas netālu no krustojuma, tās apkārtnē parādīta 2. attēlā. Ceļa posmā apdzīt nav atļauts, un tajā uzstādīts stacionārais fotoradars. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 79.22 ± 0.02 km/h (izlases apjoms 1152489 ieraksti, standartnovirze 7.43 km/h).



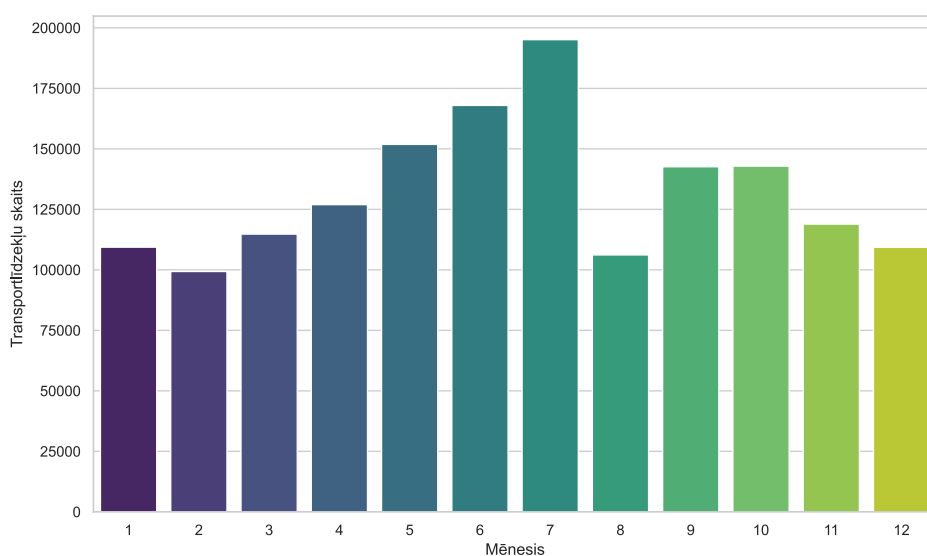
1. att. Pētījumā izvēlēto datu reģistrācijas iekārtu atrašanās vietas, parādītas ar dzeltenu punktu un apzīmējumu [3]

1. tabula. **Satiksmes uzskaites iekārtu datnes saturs un atsevišķi parametri
2022. gada datnē**

Ierīce	Ierakstu skaits	Virziens 0 (joslas)	Virziens 1 (joslas)	Mēneši
A1_22	968095	NA	1, 2	1-12
A1_45	403008	NA	1, 2	1-12
A1_9	1585124	NA	1, 2	1-12
A10_169	179502	NA	1, 2	1-12
A10_17,1	3684479	NA	1 - 6	1-12
A10_36	684696	NA	1, 2	1-12
A10_80	310996	1	2	1-12
A11_37	132314	NA	1, 2	1-12
A12_155	74291	NA	1 - 3	1-12
A12_39	150393	NA	1, 2	1-12
A13_10	79526	1, 2	1, 2	1-12
A13_81	170046	NA	1, 2	1-12
A2_14	1775253	NA	1, 2, 3, 4, 5	4-12
A2_156	183549	NA	1, 2	1-12
A2_37	1089086	3, 4	1, 2, 4	3-8
A2_76	161819	NA	1	1-7
A3_1,7	374591	NA	1, 2	5-8
A3_102	55481	NA	1, 2	6-12
A3_63	271350	NA	1, 2	4-12
A4_14	555344	NA	1, 2	1-12
A4_7	744610	1	2	1-12
A5_23,4	403331	NA	1, 2	7-12
A5_4	687134	1	2	1-11
A6_109	364623	NA	1, 2	1-12
A6_132	101618	NA	1, 2	9-12
A6_163	245602	NA	1, 2	1-12
A6_23	1007790	NA	1, 2, 3, 4	1-12
A6_63	208202	1	NA	1-12
A7_19	855673	NA	1, 2	1-12
A7_82	297697	1	1, 2	1-12
A8_27,95	877768	NA	1, 2, 3, 4	1-12
A8_75	154370	NA	1, 2	1-12
A9_113	295923	NA	1, 2	1-12
A9_13	458942	NA	1, 2	4-12
A9_154	103034	NA	1, 2	8-12
A9_62	293695	NA	1, 2	1-12
P61_21	14763	NA	1, 2	10-12
P68_6	107	NA	NA	NA
P80_14	161987	NA	1, 2	8-12



2. att. SUP iekārtas A1-9 atrašanās vieta un apkārtnē [3]

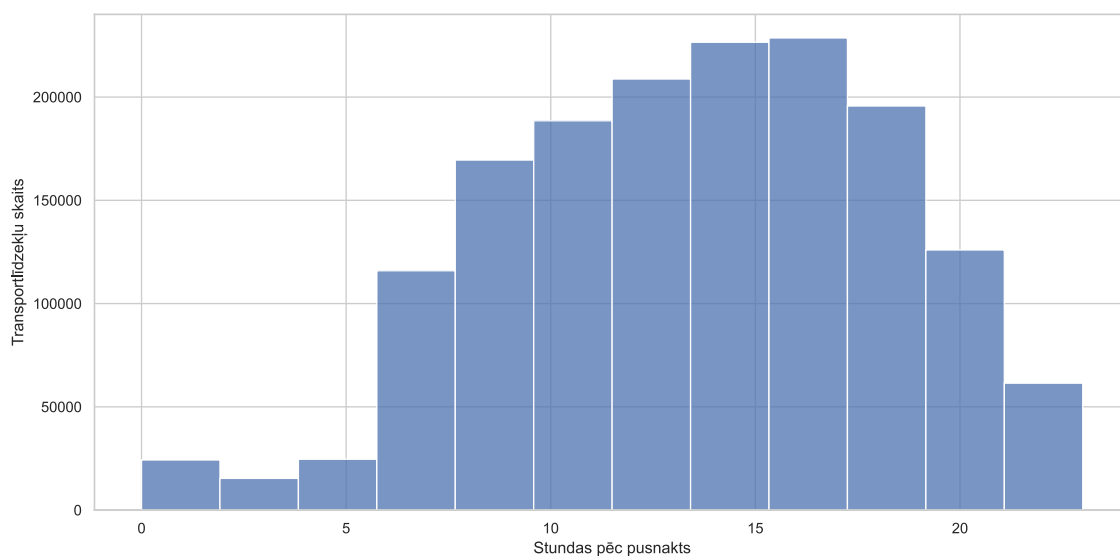


3. att. SUP iekārtas A1-9 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos

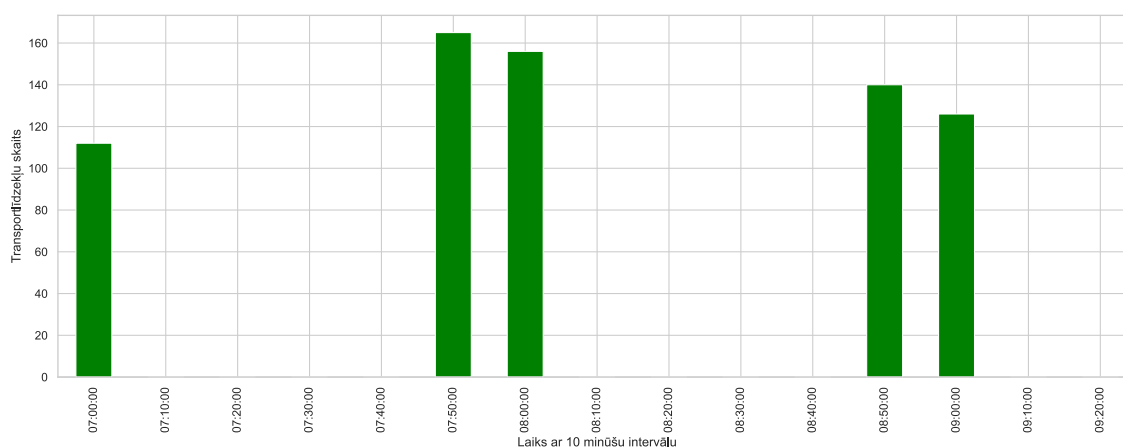
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 3. attēlā.

Savukārt datus reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 4. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 5. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu



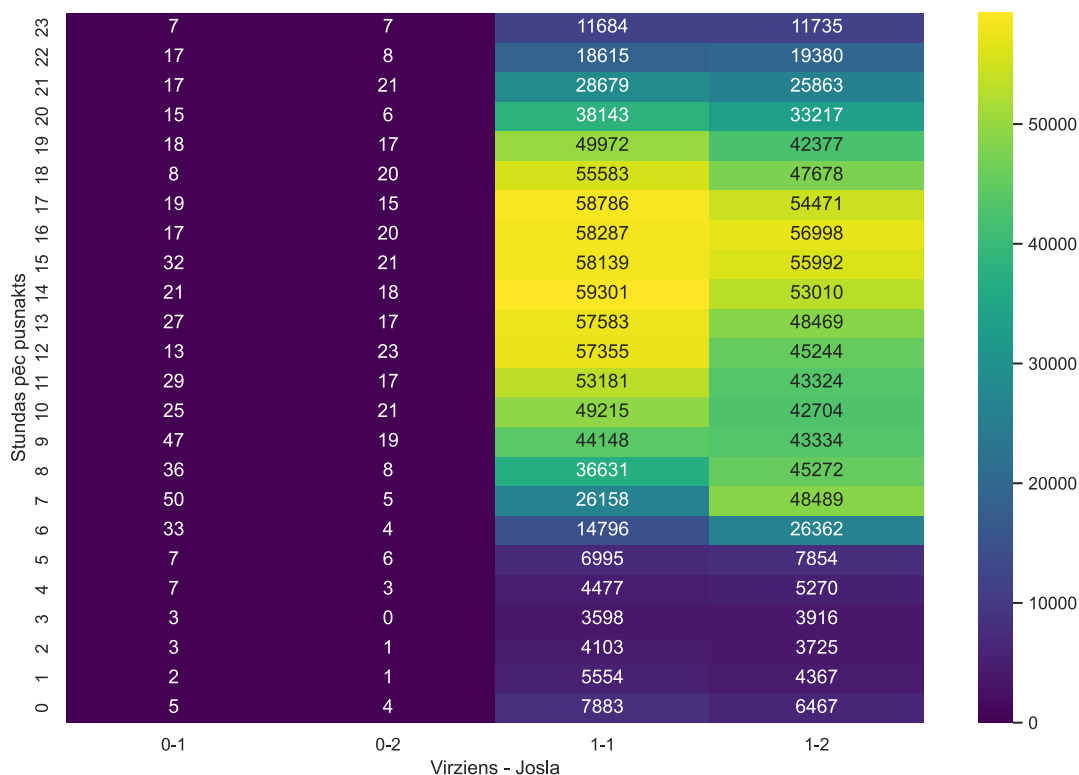
4. att. SUP iekārtas A1-9 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gadā



5. att. SUP iekārtas A1-9 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gada 1. martā

ilgos periodos, stundas sākumā un/ vai beigās (vienu vai divas reizes stundā).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 6. attēlā. Kaut arī datu kopā papildus paskaidrojumu nav, pēc sadalījuma rakstura iespējams pieņemt, ka 1. virziens un 1. josla ir kustība Rīgas virzienā, savukārt 1. virziens un 2. josla ir Ainažu virziens. Dati 0. virzienā varētu uzrādīt kustību tajā pašā virzienā pa blakus esošo joslu vai datu anomāliju. Tā kā apdzīšana šajā ceļa posmā nav atļauta, šādu gadījumu ir relatīvi maz. Transportlīdzekļu sadalījums diennakts stundās korelē ar blakus esošo joslu, tikai pretējā virzienā.



6. att. SUP iekārtas A1-9 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

2.2. Satiksmes uzskaites punkta A4-7 datu apraksts

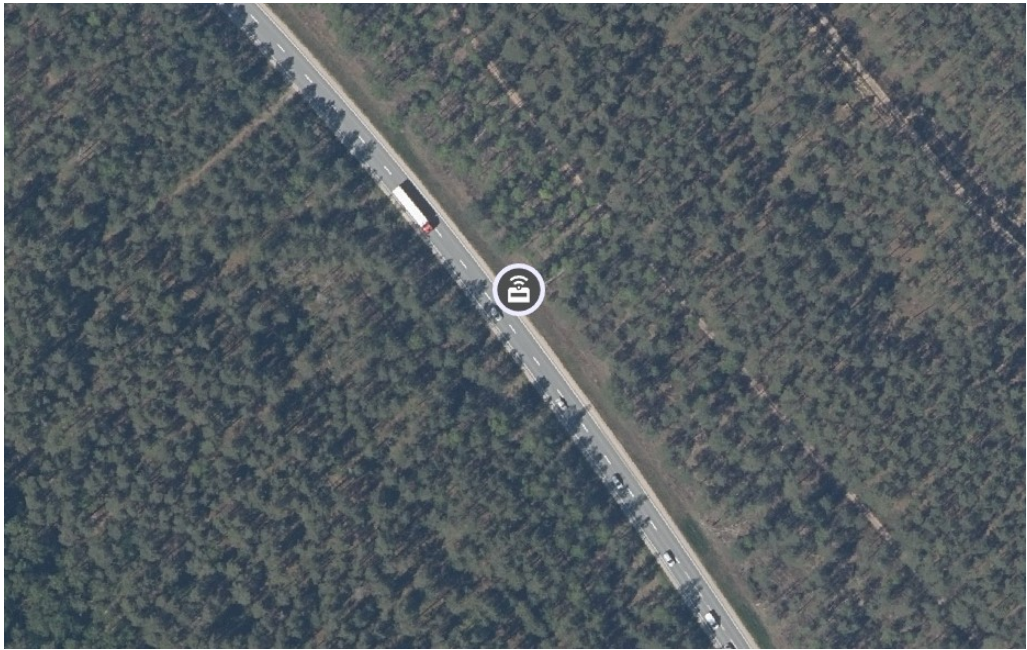
Iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa, posmā Salaspils - Baltezers. Tas ir divu joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas nedaudz izliktā ceļa posmā, tās apkārtnē parādīta 7. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts, tajā uzstādīts stacionārais foto-radars. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 72.69 ± 0.04 km/h (izlases apjoms 484049 ieraksti, standartnovirze 10.73 km/h).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 8. attēlā.

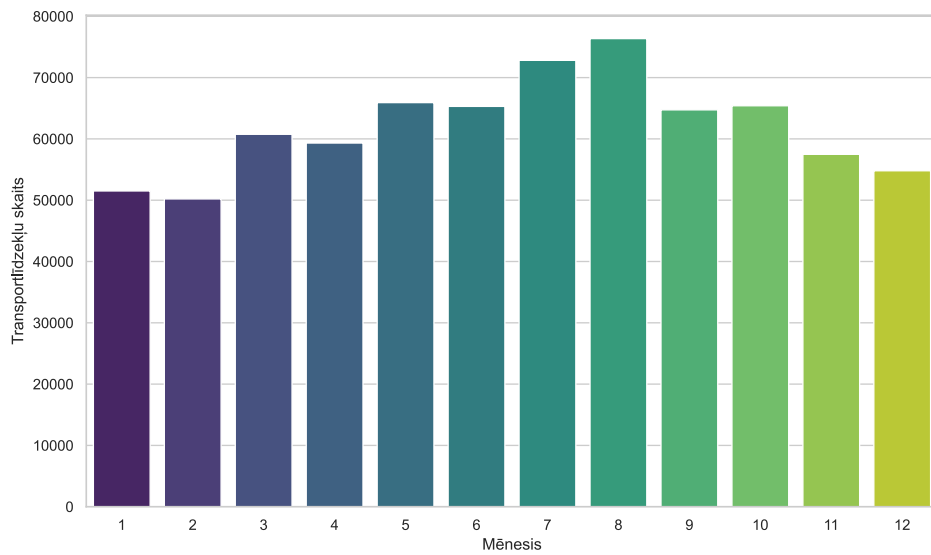
Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 9. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 10. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.

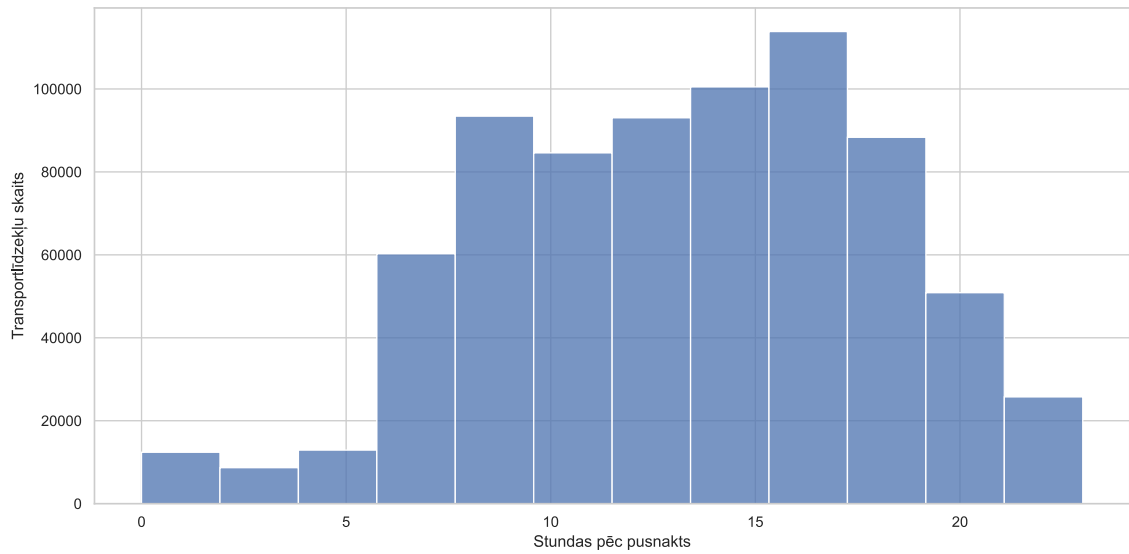
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 11. attēlā. Šajā datu kopā katram virzienam atbilstošā galvenās kustības joslā ir apzīmēta atšķirīgi, un datus ar



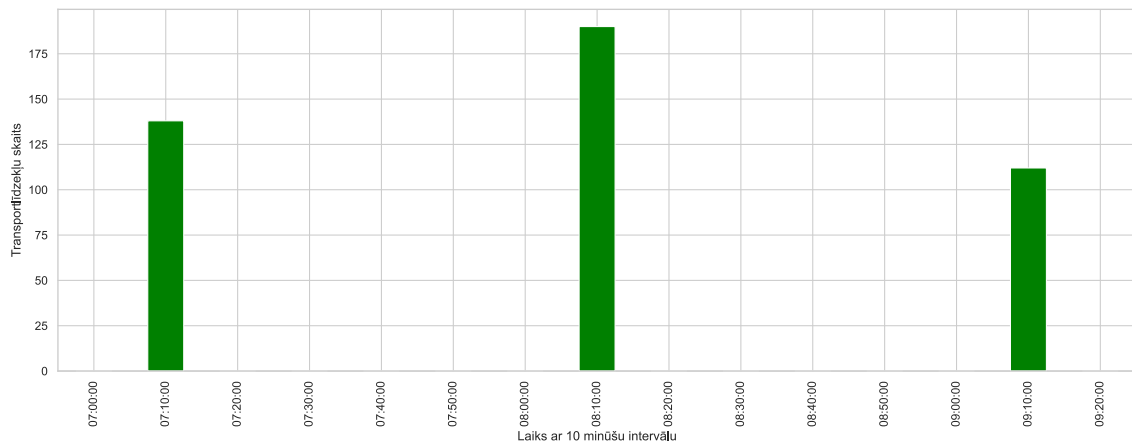
7. att. SUP iekārtas A4-7 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



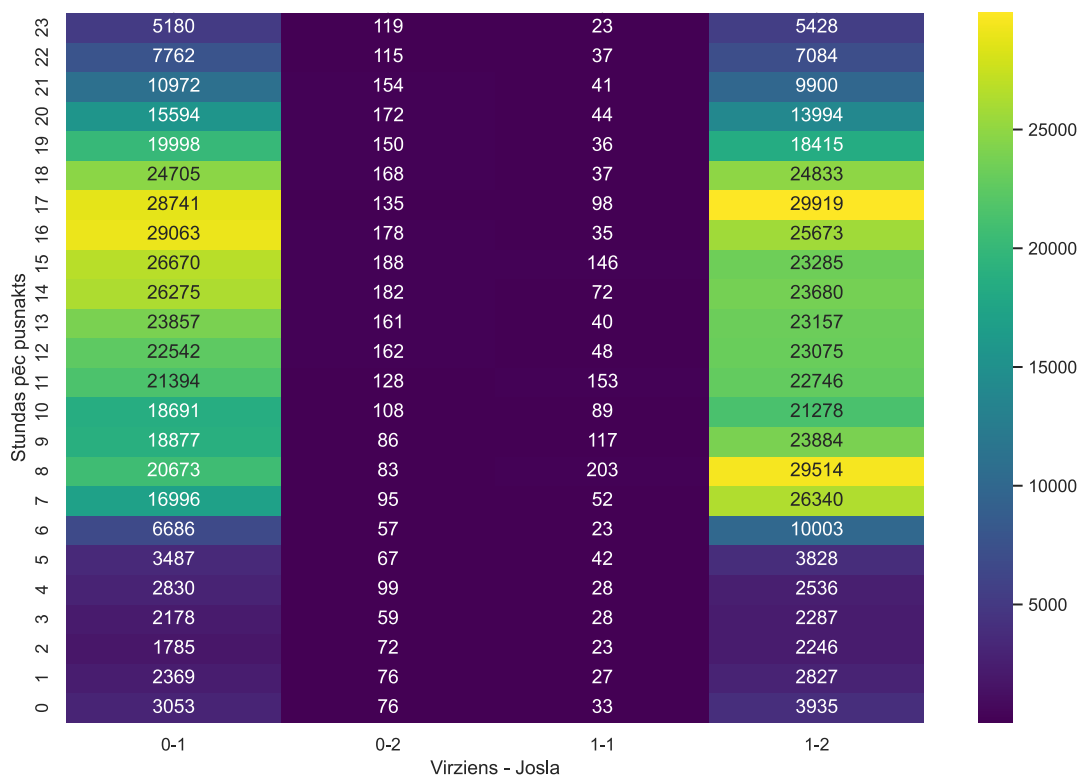
8. att. SUP iekārtas A4-7 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



9. att. SUP iekārtas A4-7 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



10. att. SUP iekārtas A4-7 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



11. att. SUP iekārtas A4-7 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

lielāku ticamību var lietot apdzīšanas parametru analīzē.

2.3. Satiksmes uzskaites punkta A5-4 datu apraksts

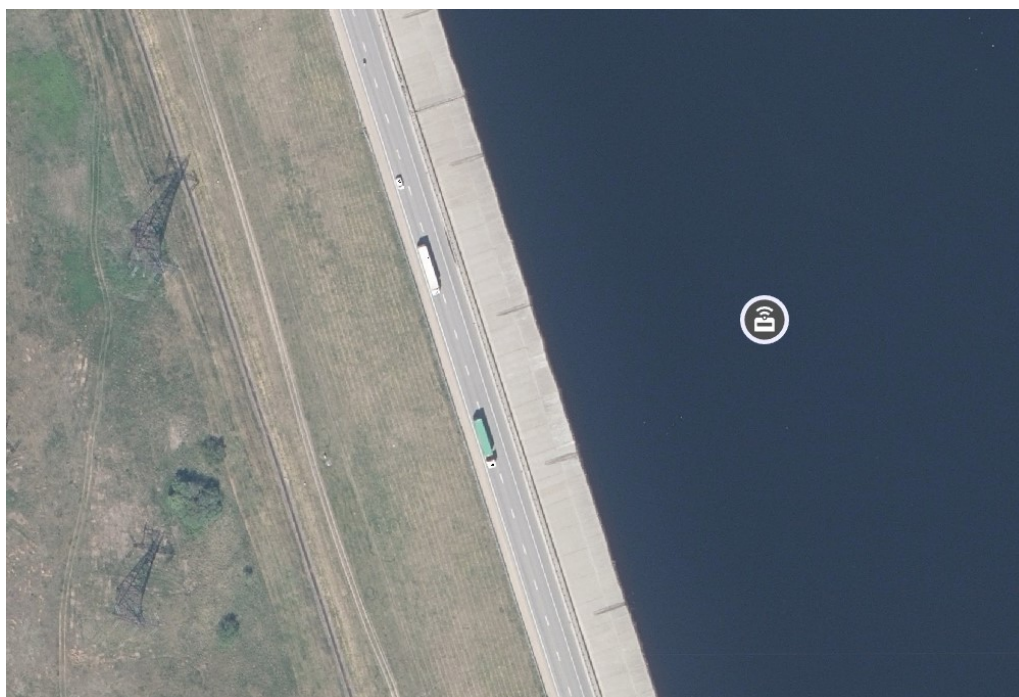
Iekārta A5-4 atrodas uz Rīgas apvedceļa, posmā Salaspils - Babīte, uz Rīgas HES vaļņa. Tas ir divu joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas taisnā ceļa posmā, tās apkārtnē parādīta 12. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 85.78 ± 0.04 km/h (izlases apjoms 437904 ieraksti, standartnovirze 10.16 km/h).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 13. attēlā.

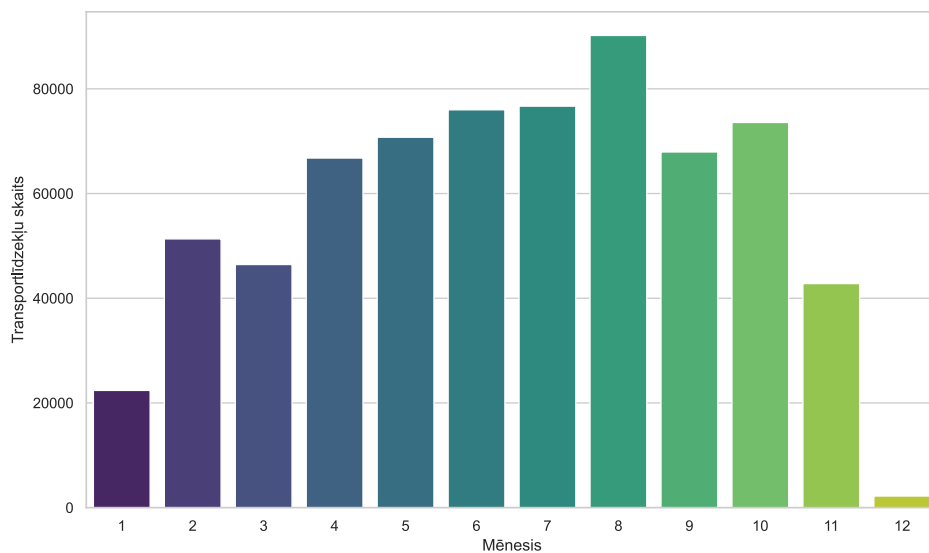
Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 14. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 15. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgus periodos, vienu reizi stundā.

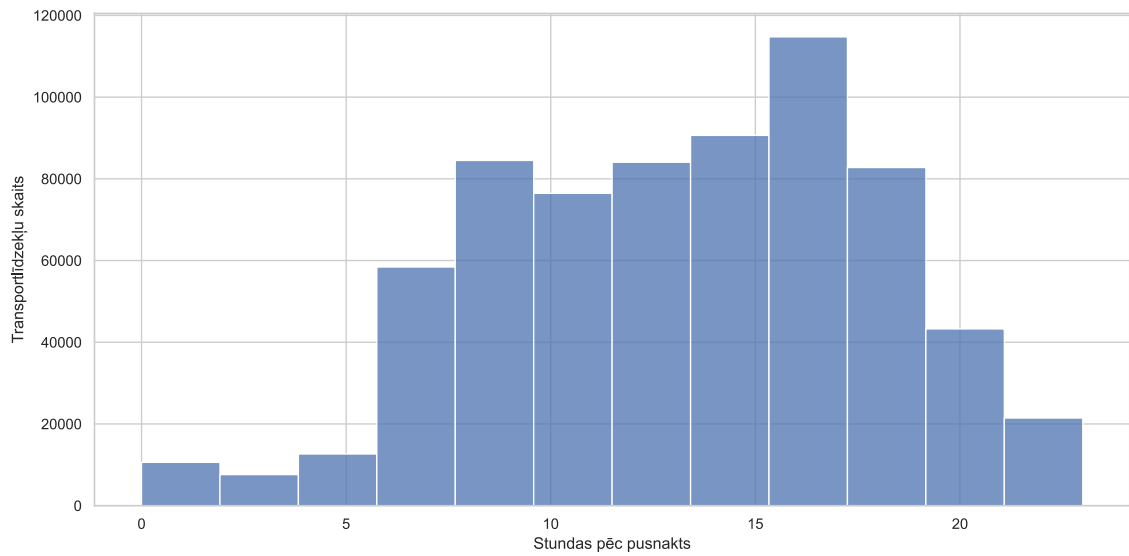
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 16. attēlā. Šajā datu kopā kat-



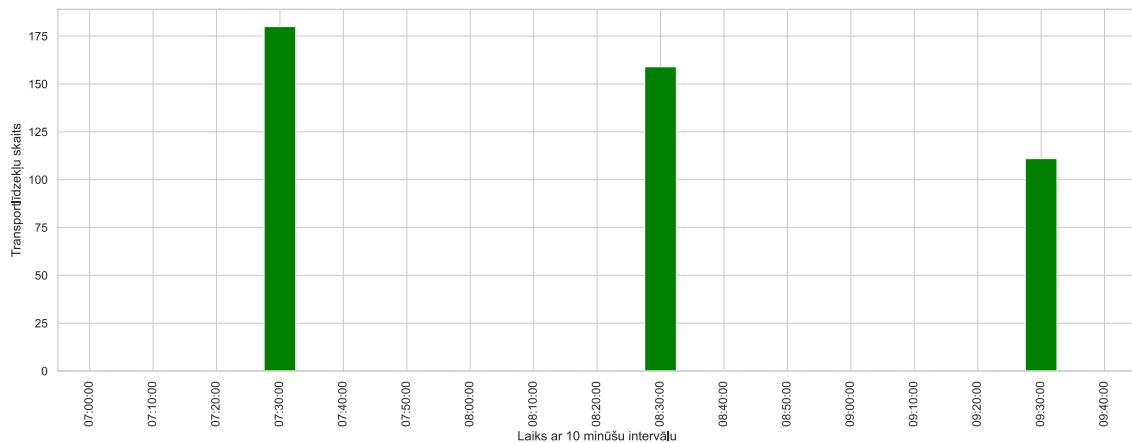
12. att. SUP iekārtas A5-4 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



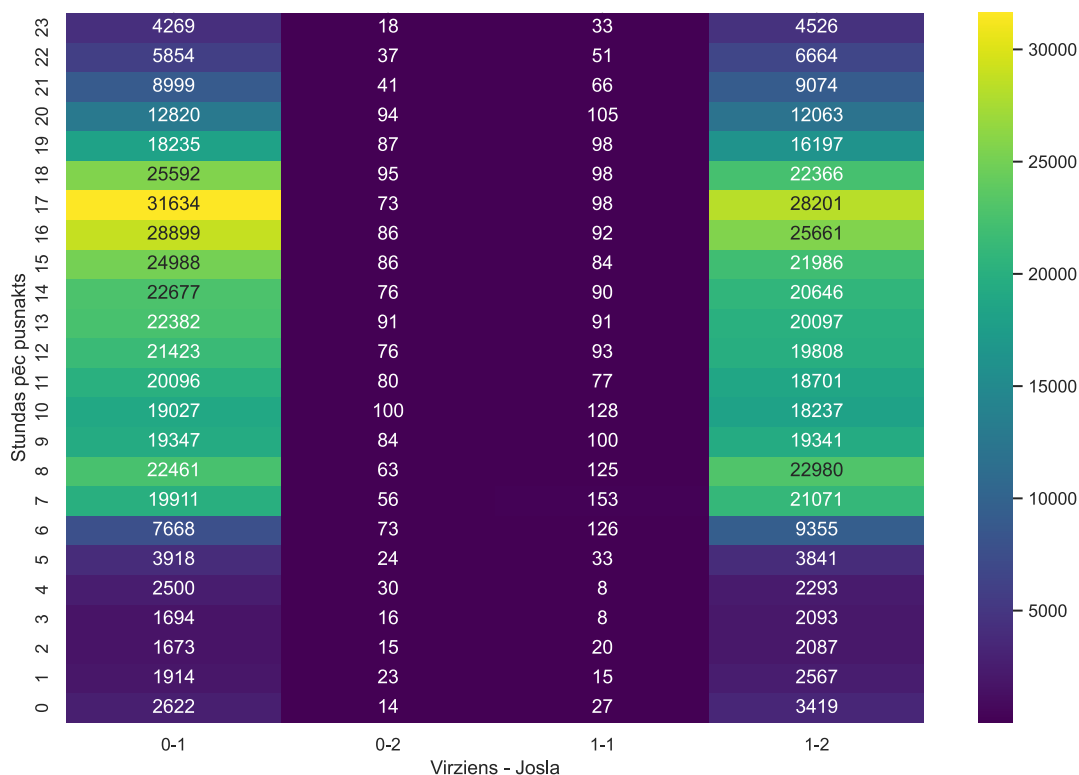
13. att. SUP iekārtas A5-4 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



14. att. SUP iekārtas A5-4 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



15. att. SUP iekārtas A5-4 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



16. att. SUP iekārtas A5-4 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

ram virzienam atbilstošā galvenās kustības josla ir apzīmēta atšķirīgi, un datus ar lielāku ticamību var lietot apdzīšanas parametru analizē.

2.4. Satiksmes uzskaites punkta A8-27 datu apraksts

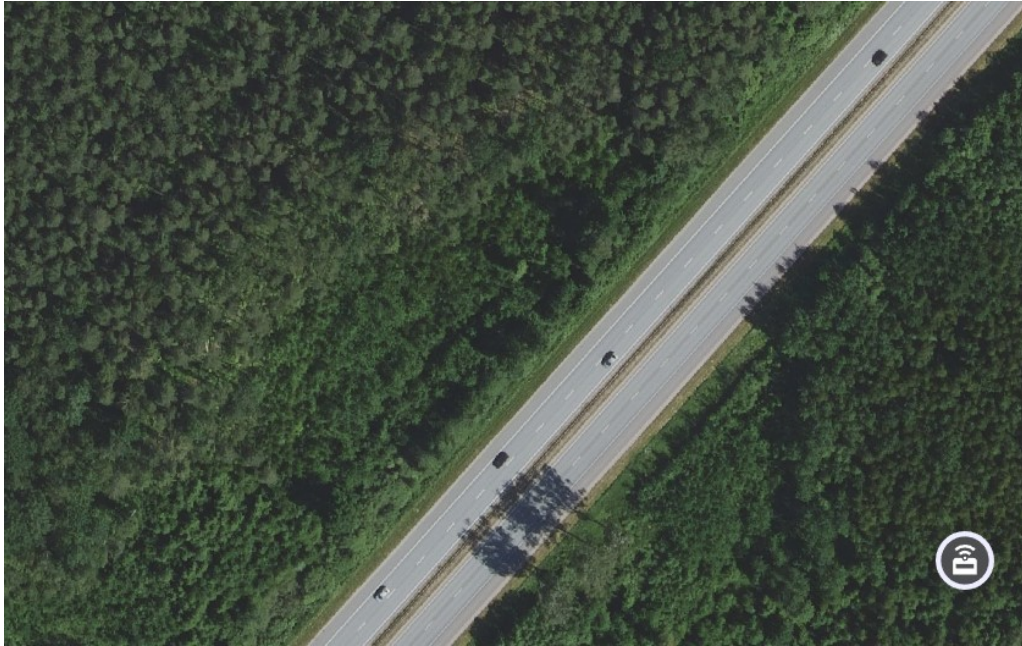
Iekārta A8-27 atrodas uz ceļa Rīga - Jelgava. Tas ir četru joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas taisnā ceļa posmā, tās apkārtnē parādīta 17. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 99.46 ± 0.04 km/h (izlases apjoms 708777 ieraksti, standartnovirze 12.36 km/h).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 18. attēlā.

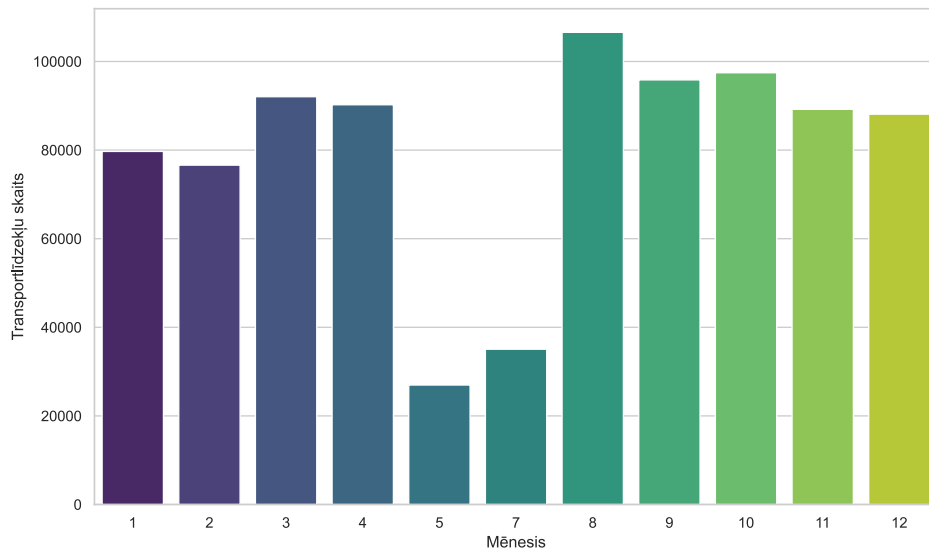
Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennaktis stundās parādīts 19. attēlā. Dati neietver jūniju, un maijā un jūnijā ir reģistrēti mazāk ierakstu.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 20. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.

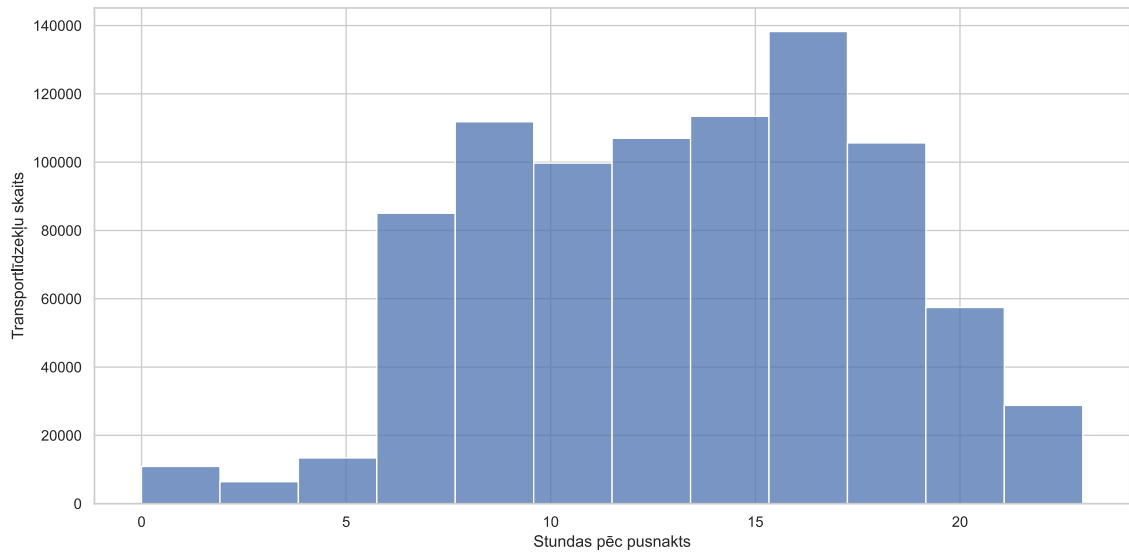
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 21. attēlā. Kaut arī datu kopā



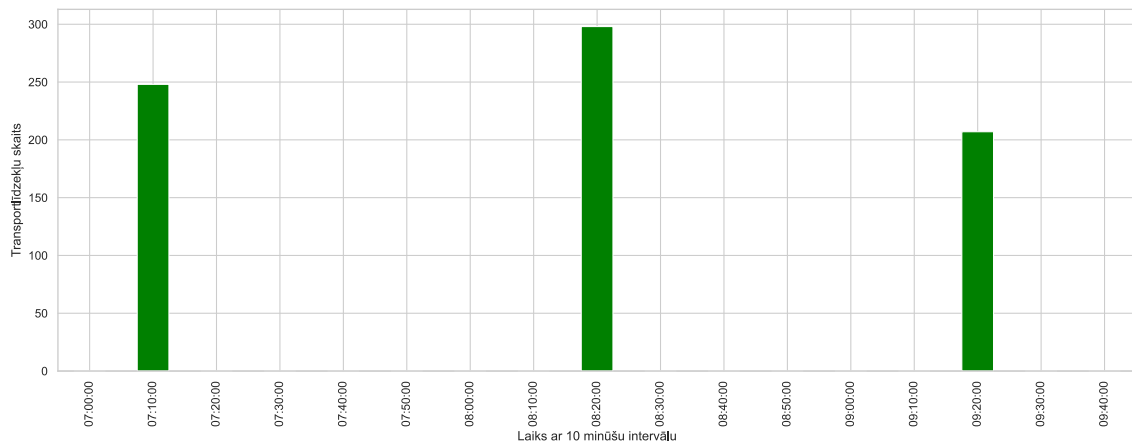
17. att. SUP iekārtas A8-27 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



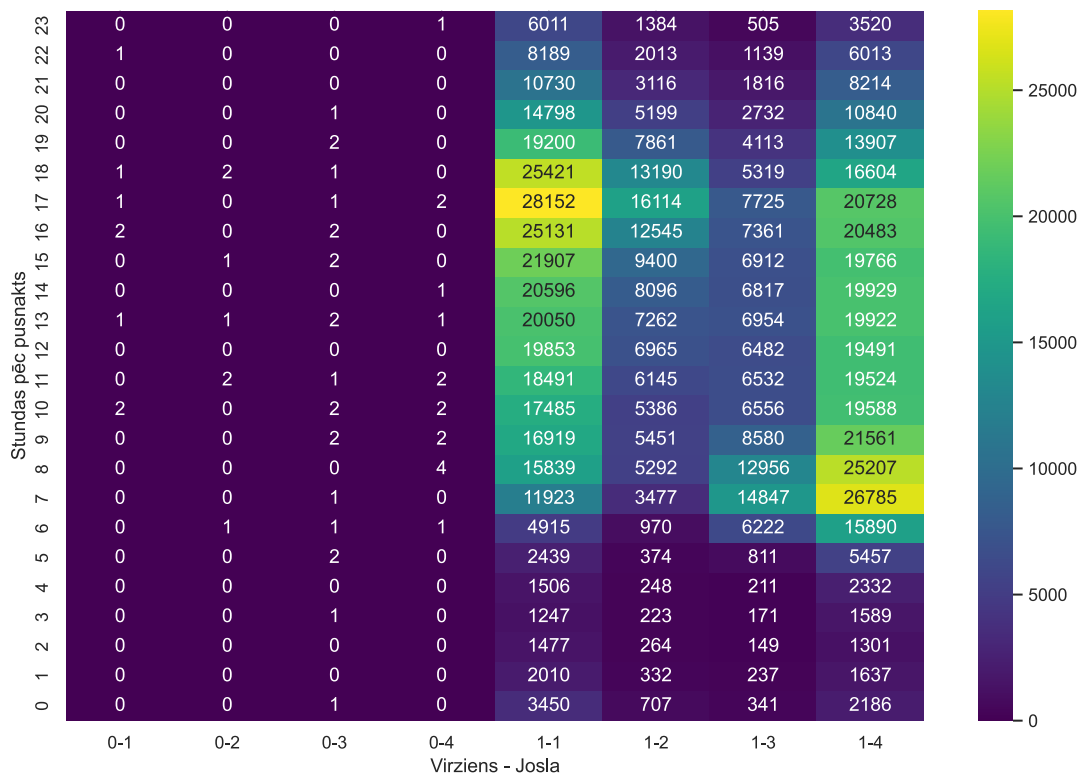
18. att. SUP iekārtas A8-27 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



19. att. SUP iekārtas A8-27 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



20. att. SUP iekārtas A8-27 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



21. att. SUP iekārtas A8-27 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

papildus paskaidrojumu nav, pēc sadalījuma rakstura iespējams pieņemt, ka 1. virziens un 3., 4. josla ir kustība Rīgas virzienā, savukārt 1. virziens un 1., 2. josla ir Jelgavas virziens.

2.5. Satiksmes uzskaites punkta A1-45 datu apraksts

Iekārta A1-45 atrodas uz ceļa Rīga - Ainaži. Tas ir divu joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas taisnā ceļa posmā, apdzīšanas ir atļauta. Iekārtas apkārtnē parādīta 22. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 84.41 ± 0.10 km/h (izlases apjoms 219654 ieraksti, standartnovirze 18.27 km/h).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 23. attēlā.

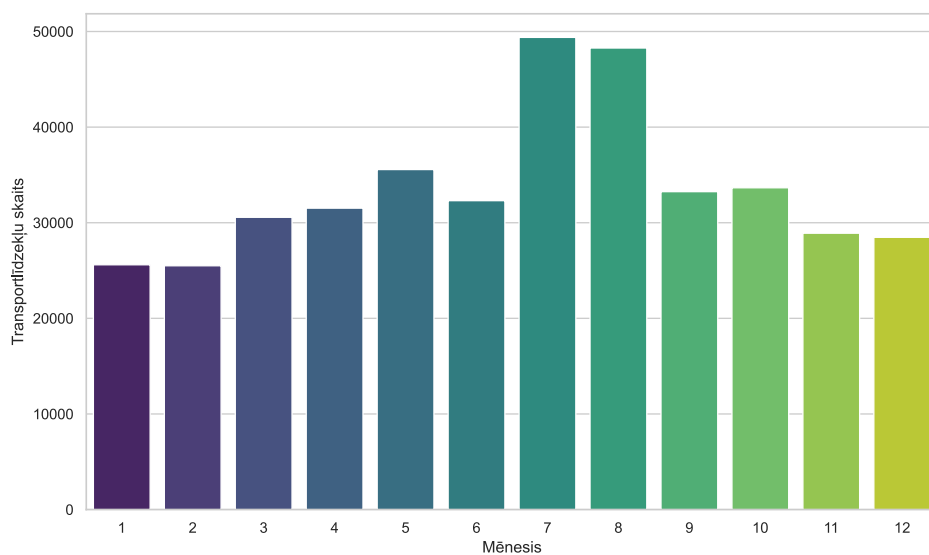
Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 24. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 25. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.

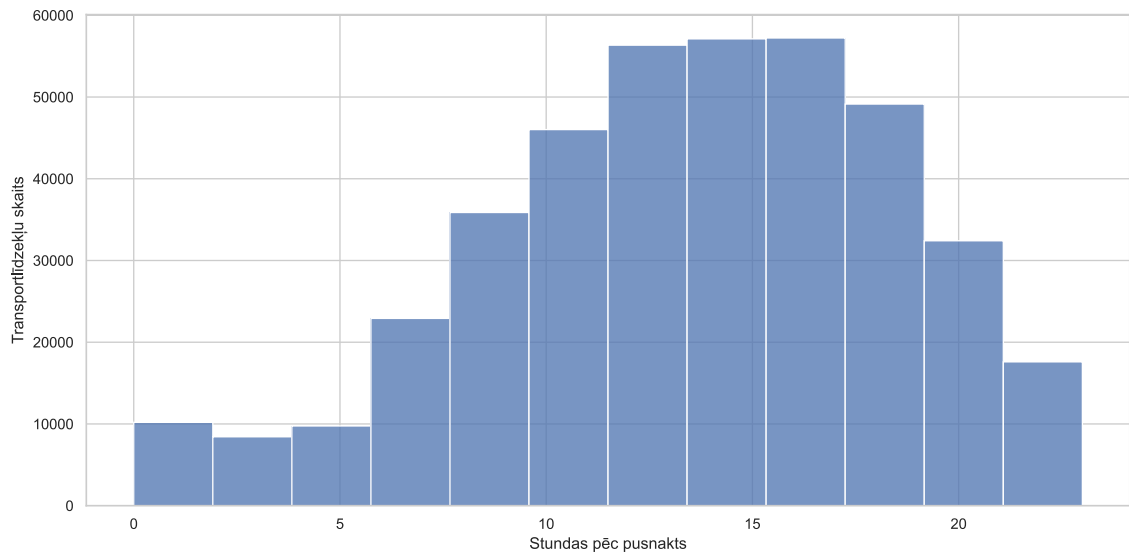
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem



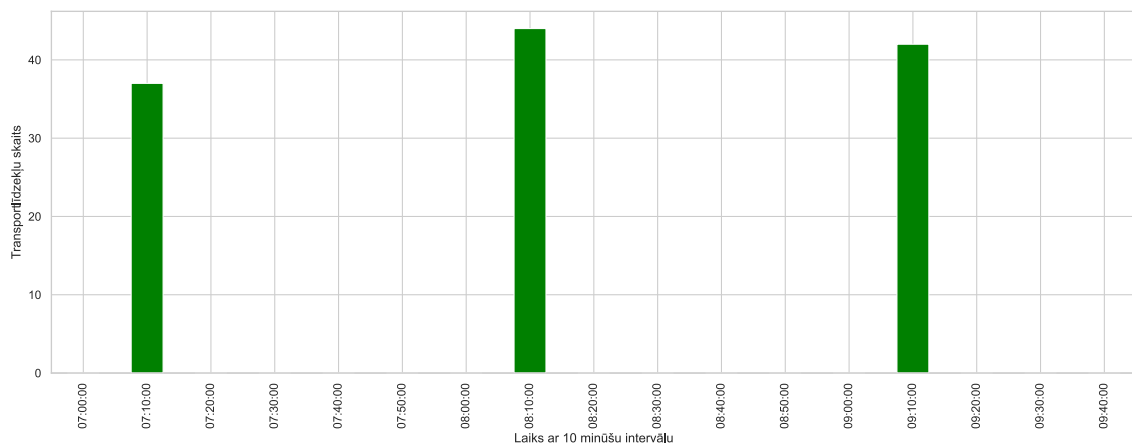
22. att. SUP iekārtas A1-45 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



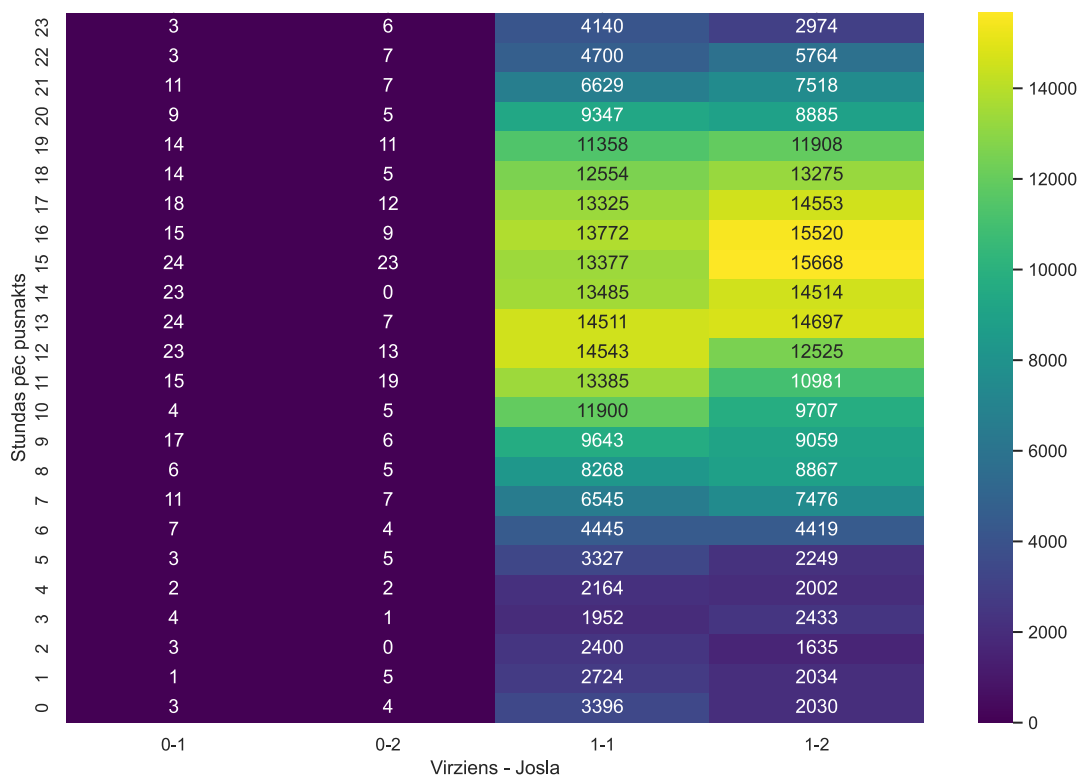
23. att. SUP iekārtas A1-45 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



24. att. SUP iekārtas A1-45 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



25. att. SUP iekārtas A1-45 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



26. att. SUP iekārtas A1-45 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 26. attēlā. Šajā datu kopā abām joslām norādīts vienāds galvenais braukšanas virziens, 1. Datus virzienā 2. var pieņemt kā apdzīšanu.

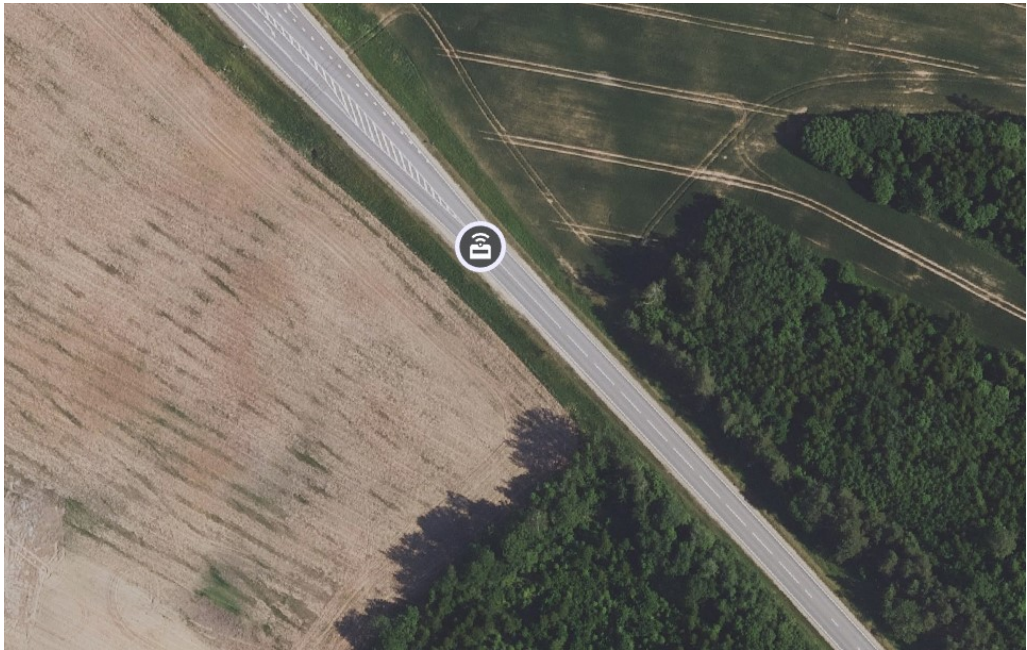
2.6. Satiksmes uzskaites punkta A10-80 datu apraksts

Iekārta A10-80 atrodas uz ceļa Rīga - Ventpils. Tas ir divu joslu, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas ceļa posmā, kas ir tuvu pie krustojuma, apdzīšana nav atļauta. Iekārtas apkārtnē parādīta 27. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir $94.15 \pm v0.06$ km/h (izlases apjoms 223413 ieraksti, standartnovirze 10.51 km/h).

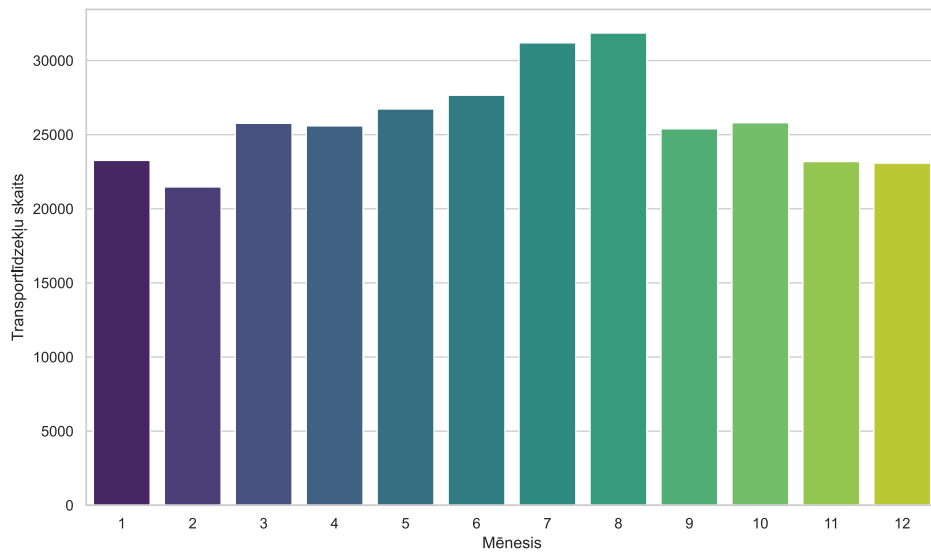
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 28. attēlā.

Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 29. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

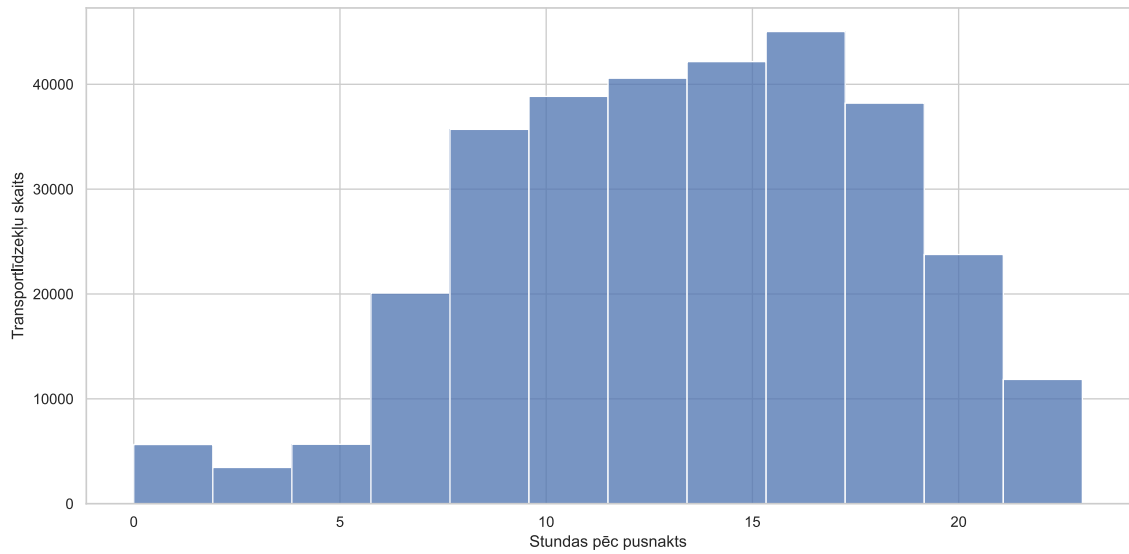
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 30. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgus periodos, vienu reizi stundā.



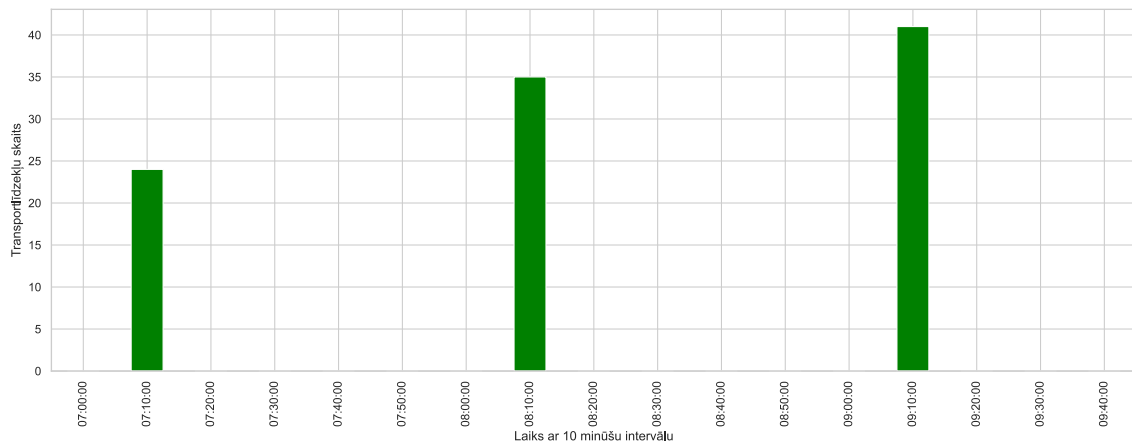
27. att. SUP iekārtas A10-80 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



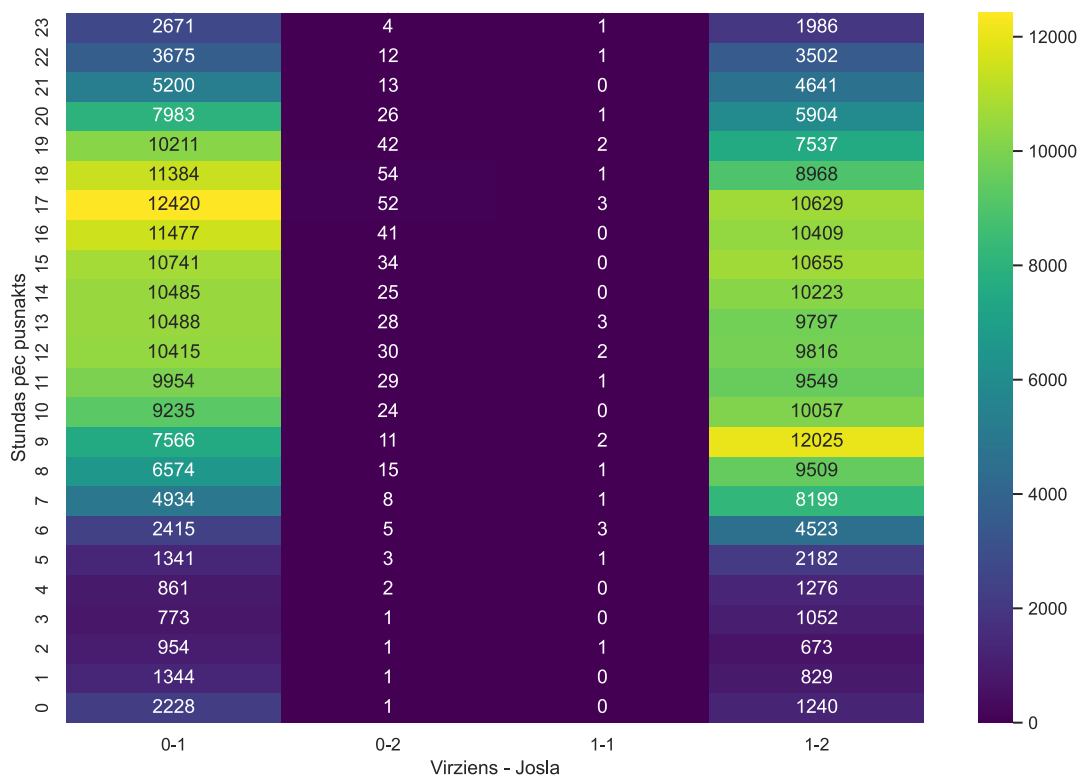
28. att. SUP iekārtas A10-80 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



29. att. SUP iekārtas A10-80 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



30. att. SUP iekārtas A10-80 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



31. att. SUP iekārtas A10-80 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 31. attēlā. Šajā datu kopā abām joslām norādīts atšķirīgs galvenais braukšanas virziens. Datus tajā pašā virzienā bet otrā joslā var pieņemt kā apdzīšanu. Apdzīšana šeit nav atļauta, tomēr vienā joslā dati rāda, ka tā notiek.

2.7. Satiksmes uzskaites punkta A12-39 datu apraksts

Iekārta A12-39 atrodas uz ceļa Jēkabpils - Rēzekne. Tas ir divu joslū, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas relatīvi taisnā ceļa posmā, apdzīšana ir atļauta. Iekārtas apkārtnē parādīta 32. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 96.92 ± 0.1 km/h (izlases apjoms 96031 ieraksti, standartnovirze 12.43 km/h).

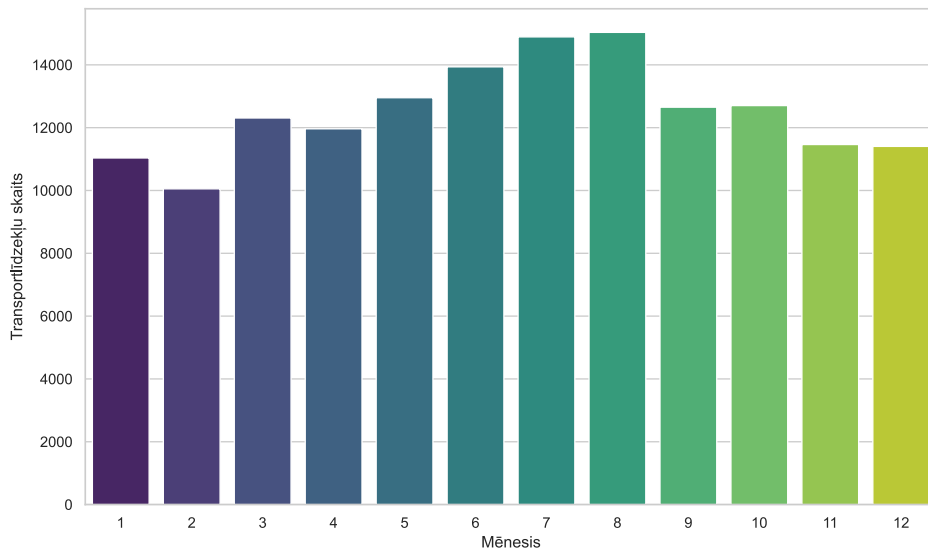
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 33. attēlā.

Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 34. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

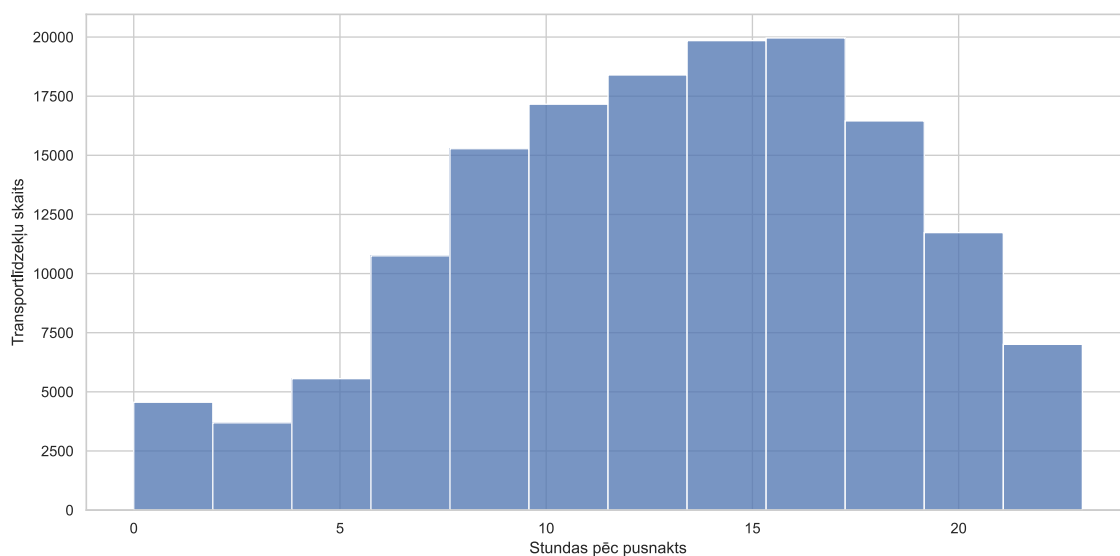
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 35. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10



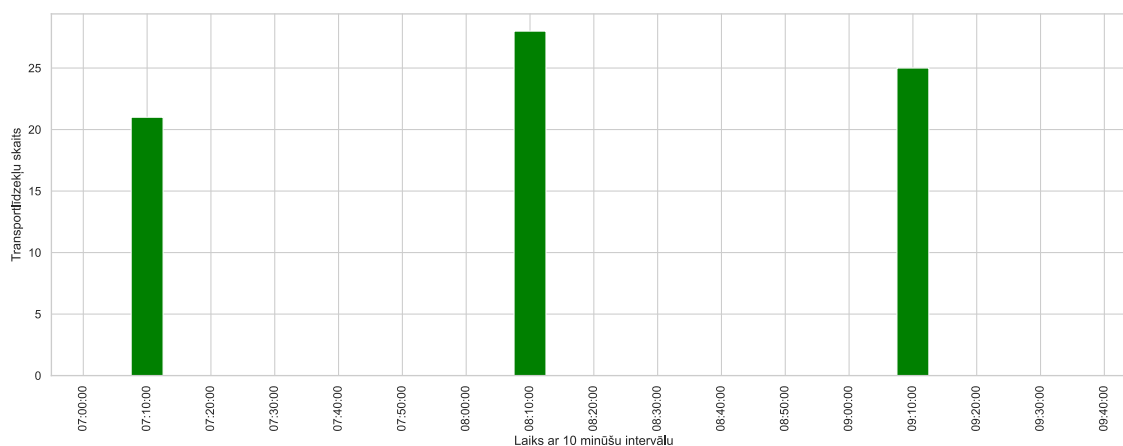
32. att. SUP iekārtas A12-39 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



33. att. SUP iekārtas A12-39 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



34. att. SUP iekārtas A12-39 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



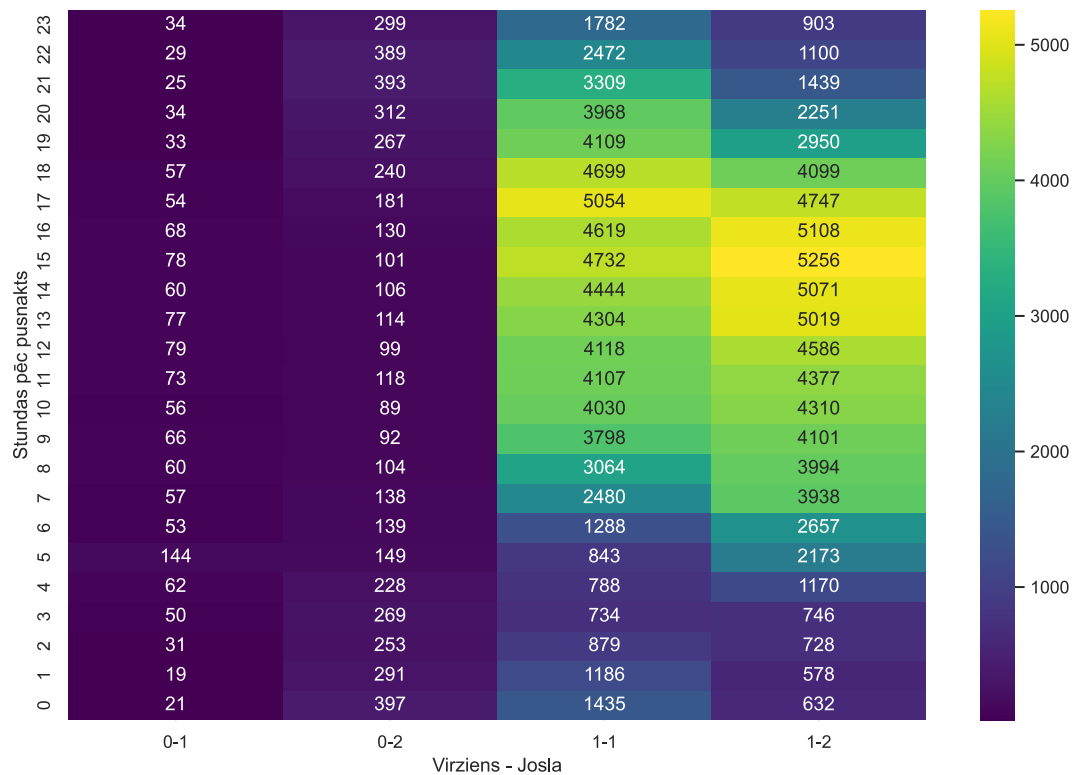
35. att. SUP iekārtas A12-39 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā

minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 36. attēlā. Šajā datu kopā abām joslām norādīts vienāds galvenais braukšanas virziens, 1. Datus virzienā 0. var pieņemt kā apdzīšanu.

2.8. Satiksmes uzskaites punkta A8-75 datu apraksts

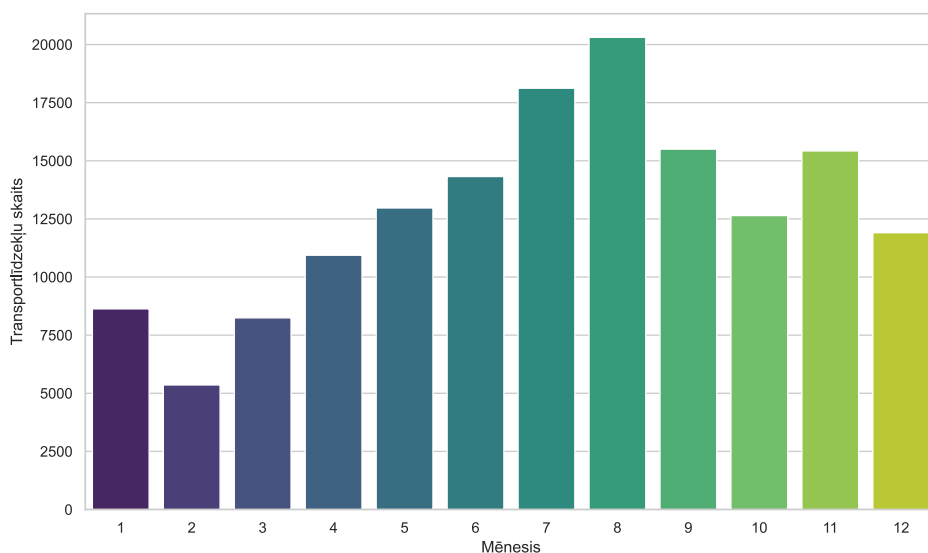
Iekārta A8-75 atrodas uz ceļa Jelgava - Meitene. Tas ir divu joslū, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas taisnā ceļa posmā, apdzīšana ir atļauta. Iekārtas apkārtnē parādīta 37. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datos ir 86.06 ± 0.11 km/h (izlases apjoms 87556 ieraksti, standartnovirze 12.71 km/h).



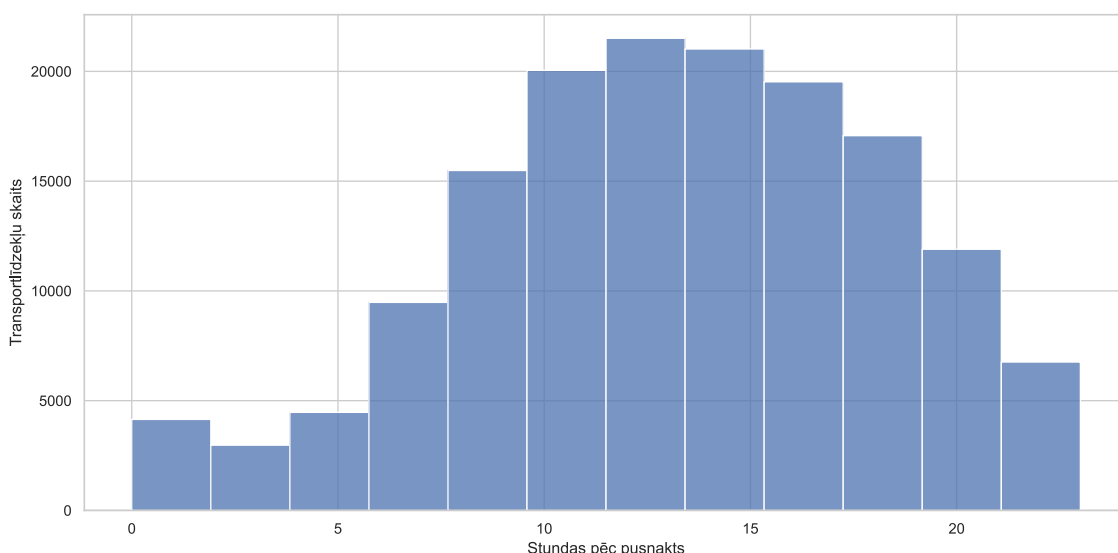
36. att. SUP iekārtas A12-39 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



37. att. SUP iekārtas A8-75 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



38. att. **SUP iekārtas A8-75 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos**

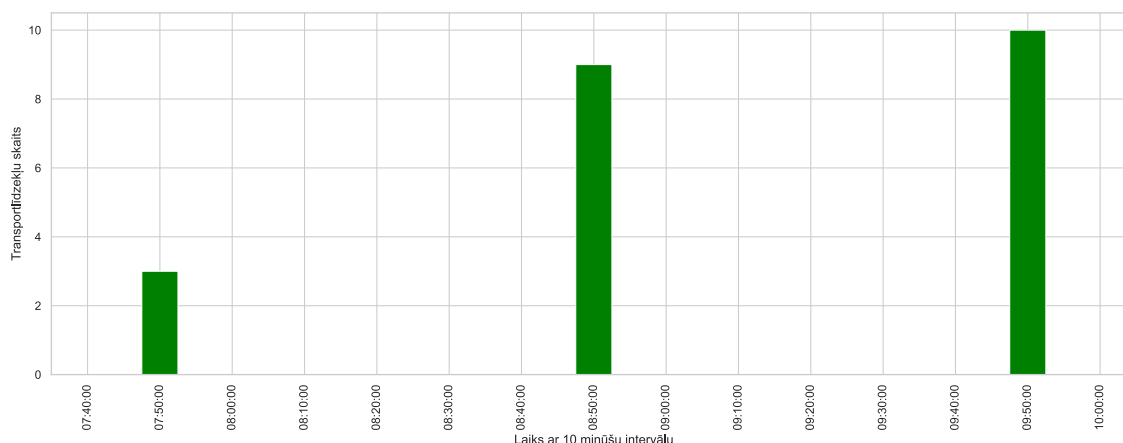


39. att. **SUP iekārtas A8-75 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā**

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 38. attēlā.

Savukārt datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennaktis stundās parādīts 39. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 40. attēlā. Līdzīgā veidā dati reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datu saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.



40. att. SUP iekārtas A8-75 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 41. attēlā. Šajā datu kopā abām joslām norādīts vienāds galvenais braukšanas virziens, 1. Datus virzienā 0. var pieņemt kā apdzīšanu.

2.9. Satiksmes uzskaites punkta A9-113 datu apraksts

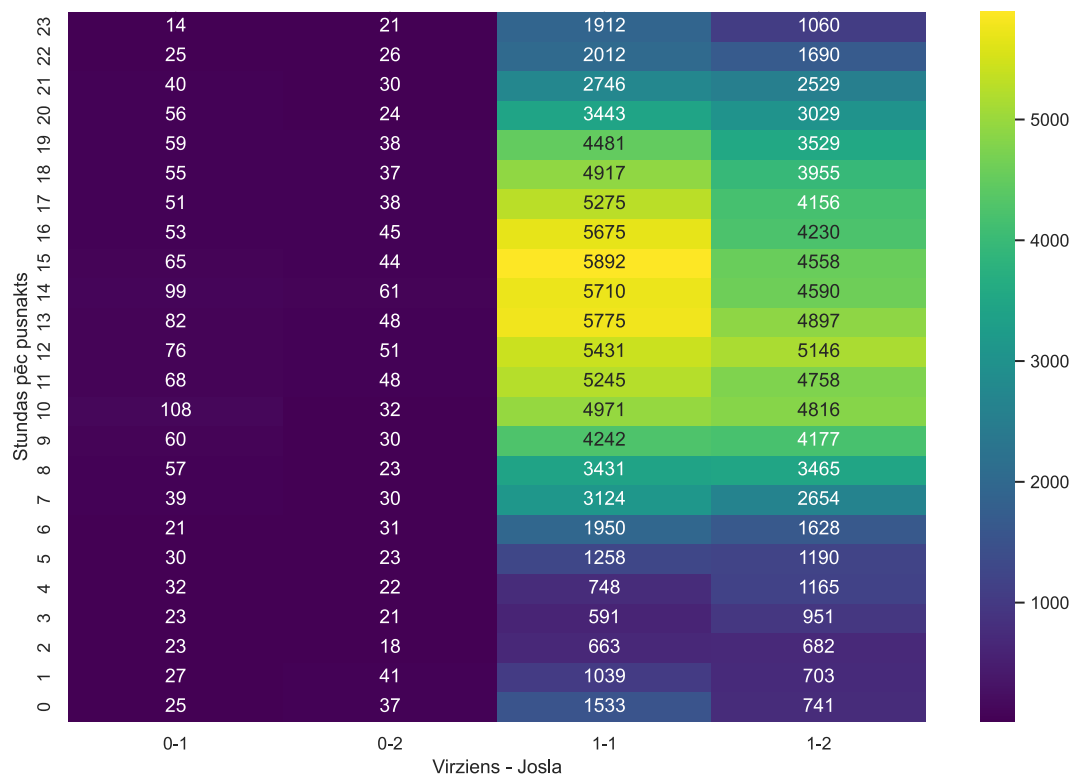
Iekārta A9-113 atrodas uz ceļa Rīga - Liepāja. Tas ir divu joslū, divu virzienu ceļš. Iekārta atrodas taisnā ceļa posmā, apdzīšana ir atļauta. Iekārtas apkārtnē parādīta 42. attēlā. Vidējais vieglo automobiļu ātrums 2022. gada datus ir 97.73 ± 0.06 km/h (izlases apjoms 199277 ieraksti, standartnovirze 10.56 km/h).

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums 2022. gada mēnešos parādīts 43. attēlā.

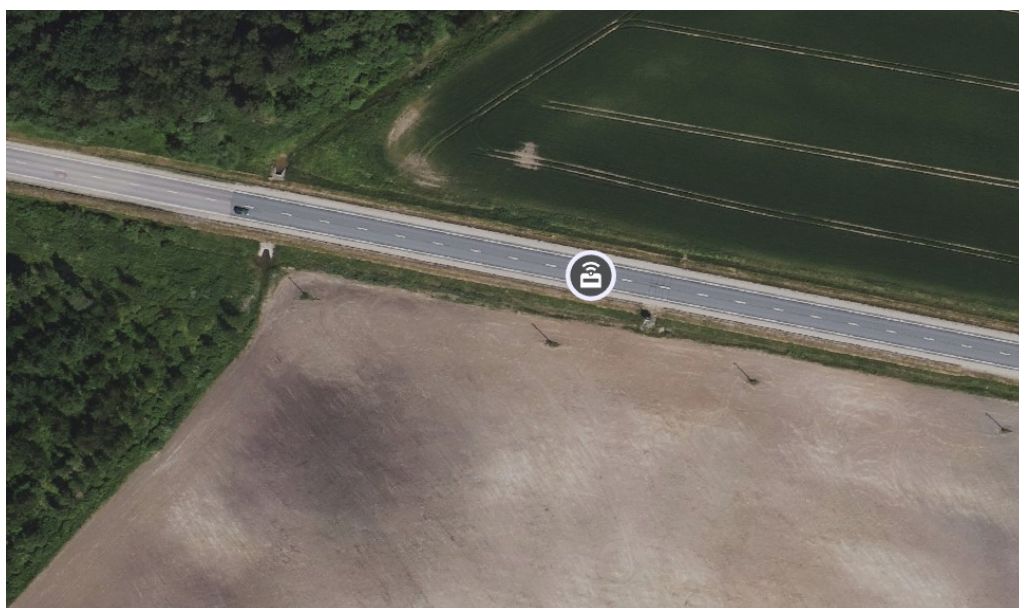
Savukārt datus reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un vidējais sadalījums 2022. gadā diennakts stundās parādīts 44. attēlā. Dati ietver visus gada mēnešus un diennakts stundas.

Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums 2022. gada 1. martā no 7:00 līdz 10:00 no rīta parādīts 45. attēlā. Līdzīgā veidā datus reģistrēti visā analizējamajā periodā. Var novērot, ka datus saglabāšana nav veikta nepārtraukti, bet 10 minūšu ilgos periodos, vienu reizi stundā.

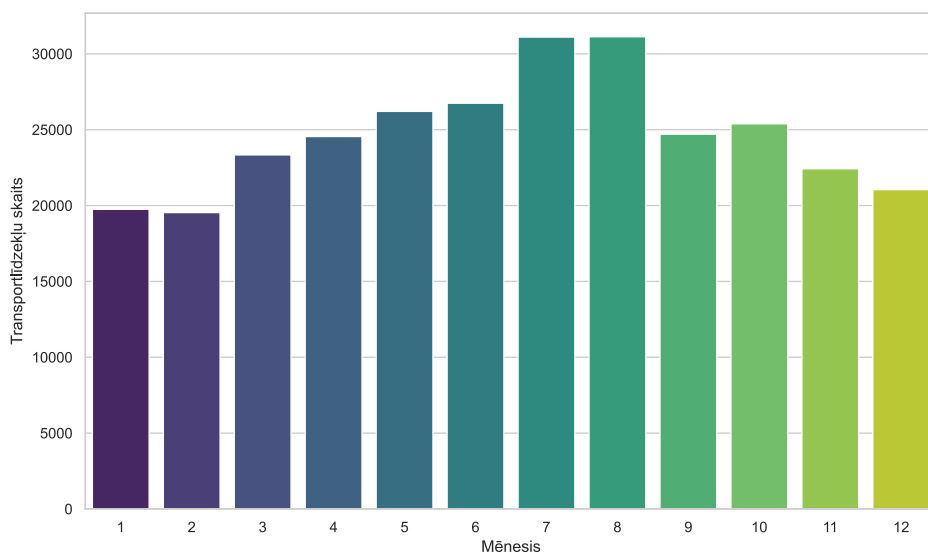
Datos reģistrētais transportlīdzekļu daudzums un sadalījums pa virzieniem un joslām, kā arī diennaktī 2022. gadā parādīts 46. attēlā. Šajā datu kopā abām joslām norādīts vienāds galvenais braukšanas virziens, 1. Datus virzienā 0. var pieņemt kā apdzīšanu.



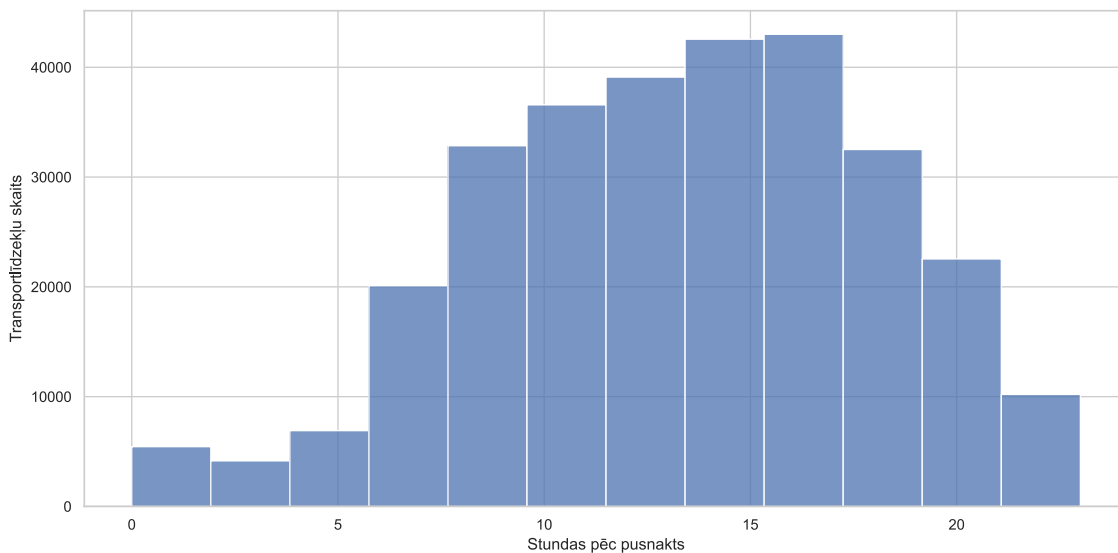
41. att. SUP iekārtas A8-75 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



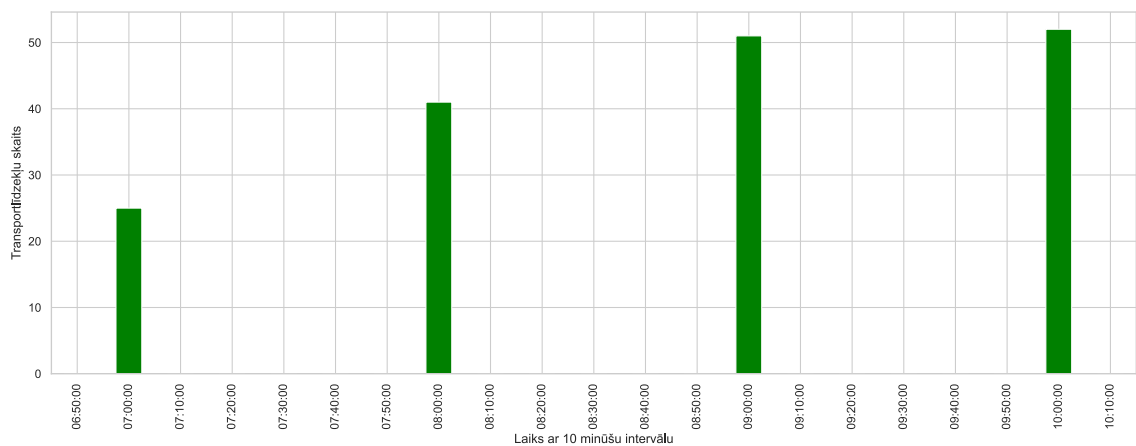
42. att. SUP iekārtas A9-113 atrašanās vieta un apkārtnē [3]



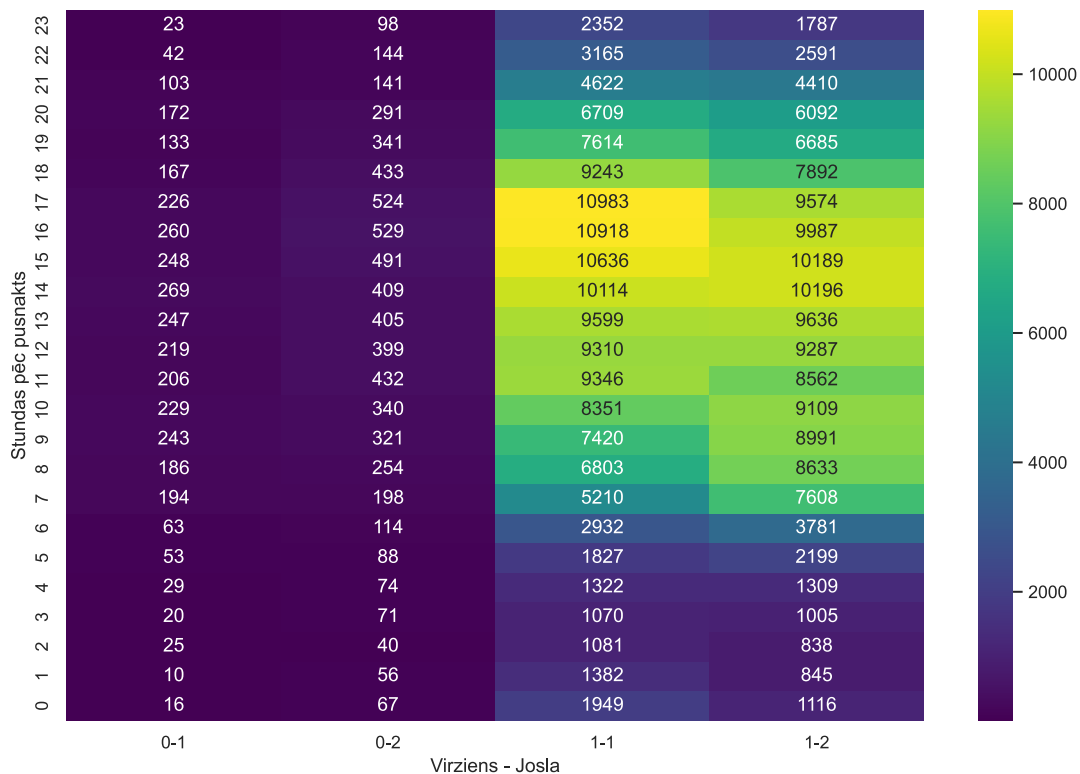
43. att. SUP iekārtas A9-113 transportlīdzekļu skaits un sadalījums 2022. gada 12 mēnešos



44. att. SUP iekārtas A9-113 transportlīdzekļu vidējais skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā



45. att. SUP iekārtas A9-113 datu reģistrēšanas biežums un ilgums 2022. gada 1. martā



46. att. SUP iekārtas A9-113 transportlīdzekļu skaits un sadalījums diennaktī 2022. gadā

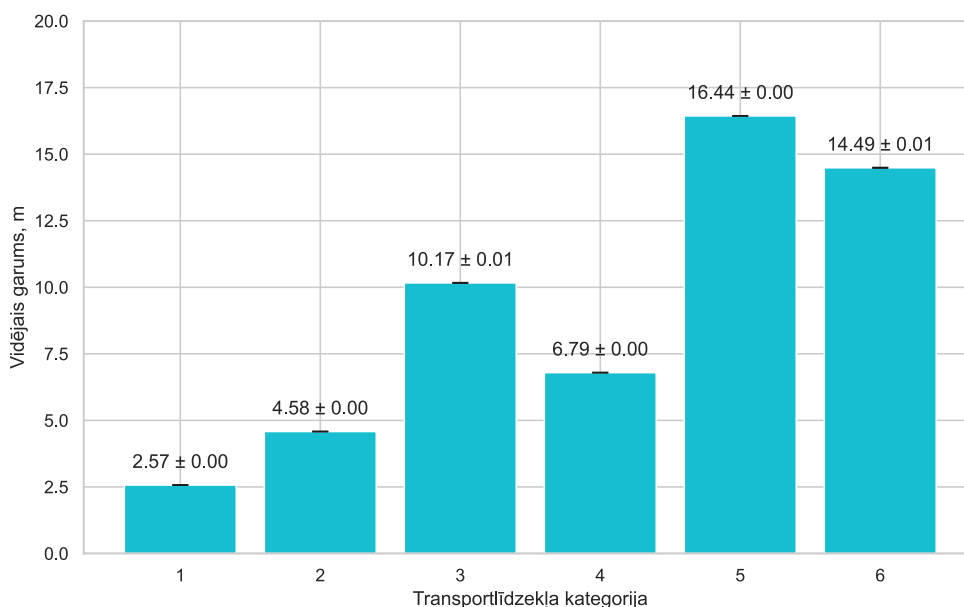
3. Satiksmes uzskaites datu struktūra

Datnes formāts ir formatēts teksts, csv (comma-separated values). Kategorijas atdalītas ar semikolu (;), decimālskaitļiem lietots komats (.). Datnes apjoms liezdz to atvērt ar ierastiem rīkiem, kā Windows standarta Piezīmjbloka lietotne vai Microsoft Excel. Sākotnējā analīze tika veikta, uzrakstot algoritmu un kodu Python sintaksē, kas importē nelielu daļu no datu kopas, lai noskaidrotu struktūru. Dati iedalīti šādās kategorijās:

- ID
- DEVICE_ID
- START_INTERVAL
- END_INTERVAL
- HEAD_ID
- RECORD_TIME
- RECOD
- LANE
- DIRECTION
- HEADWAY
- GAP
- SPEED
- LENGTH
- VEHICLE_CLASS
- CHASSIS_HEIGHT

Analizējot visu 2022. gada datu kopu, noskaidrots, ka transportlīdzekļi sadalīti 6 kategorijās. Atbilstoši Satiksmes intensitātes uzskaites sistēmas rokasgrāmatai, kā arī Ministru kabineta noteikumiem MK 209/2005, ir šādas transportlīdzekļu kategorijas [5, 6]:

1. pasažieru autotransporta līdzekļi, kuros ir mazāk par 10 vietām;
2. autofurioni, kuru pilna masa nepārsniedz 3 tonnas;
3. kravas autotransporta līdzekļi;
4. kravas autotransporta līdzekļi ar piekabēm;
5. vilcēji ar puspiekabēm;
6. autobusi.



47. att. Transportlīdzekļu vidējais garums atbilstoši kategorijām 2022. gada datos

Satiksmes intensitātes uzskaites sistēma nav tieši paredzēta un veidota citu satiksmes parametru analīzei, kas tiek veikts šajā pētījumā. Analīzi uzsākot, veikta izmantoto datu vispārēja analīze, un ziņojumā iekļauti rezultāti.

Vidējais transportlīdzekļu garums, atbilstoši transportlīdzekļu kategorijai, ir iegūts apstrādājot visu 2022. gada datu kopu (vairāk kā 20 miljoni ierakstu), un parādīts 47. attēlā. Rezultātu izskaidrojums ir neliels, par ko liecina ticamības distancas (Šeit un citur ziņojumā noteikts 1r 99% varbūtību) zemās vērtības. 1. kategorijas transportlīdzekļu garums vairāk atbilst motociklu garumam (2.1...2.6 m), savukārt 2. kategorijas transportlīdzekļu garumā iekļaujas vairums vieglo automobiļu (4.3...4.8 m).

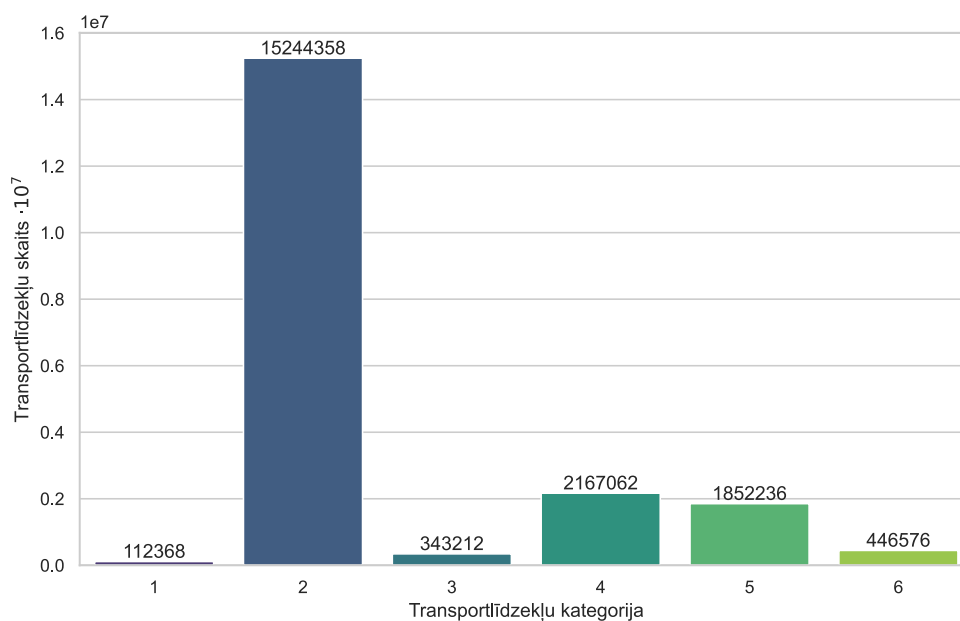
Kopējais transportlīdzekļu skaits 2022. gadā, sadalīts transportlīdzekļu kategorijās atbilstoši datu kopai, parādīts 48. attēlā. Starp SUP reģistrētajiem transportlīdzekļiem 2. kategorija izceļas ar ievērojami lielāku ierakstu skaitu, un 1. kategorija reģistrēta vismazāk.

Kopējais 1. kategorijas transportlīdzekļu skaits 2022. gadā, parādīts 49. attēlā.

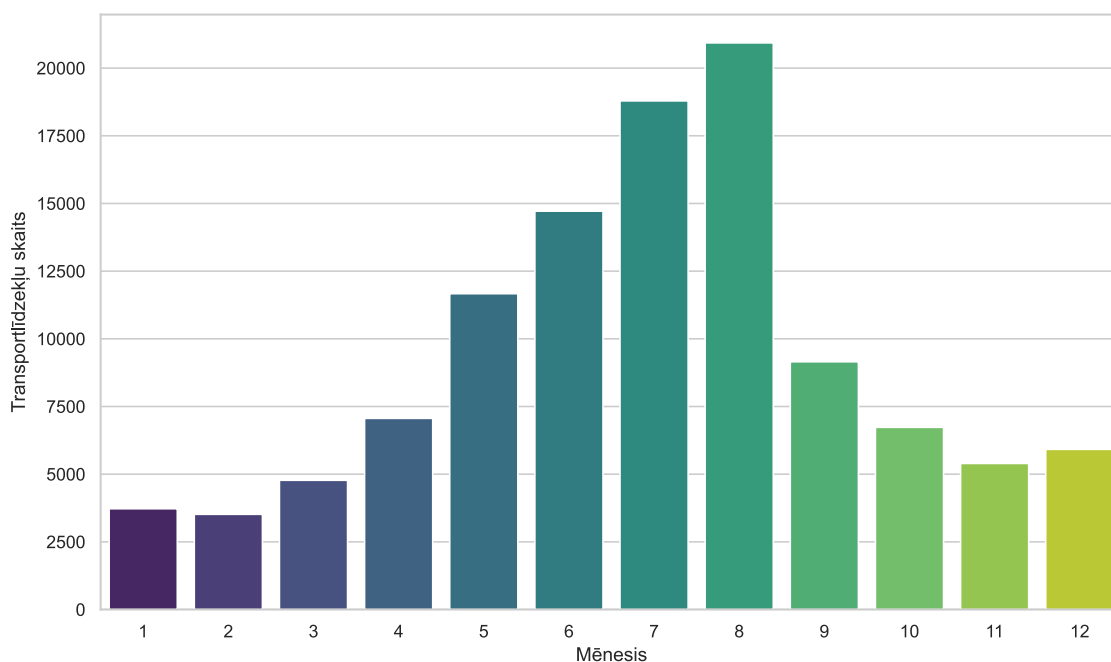
2. kategorijai pieskaitīto transportlīdzekļu Kopējais skaits 2022. gadā, parādīts 50. attēlā.

Savukārt kopējais 5. kategorijas transportlīdzekļu skaits 2022. gadā, parādīts 51. attēlā. Šeit atšķirība starp gada mēnešiem ir mazāka.

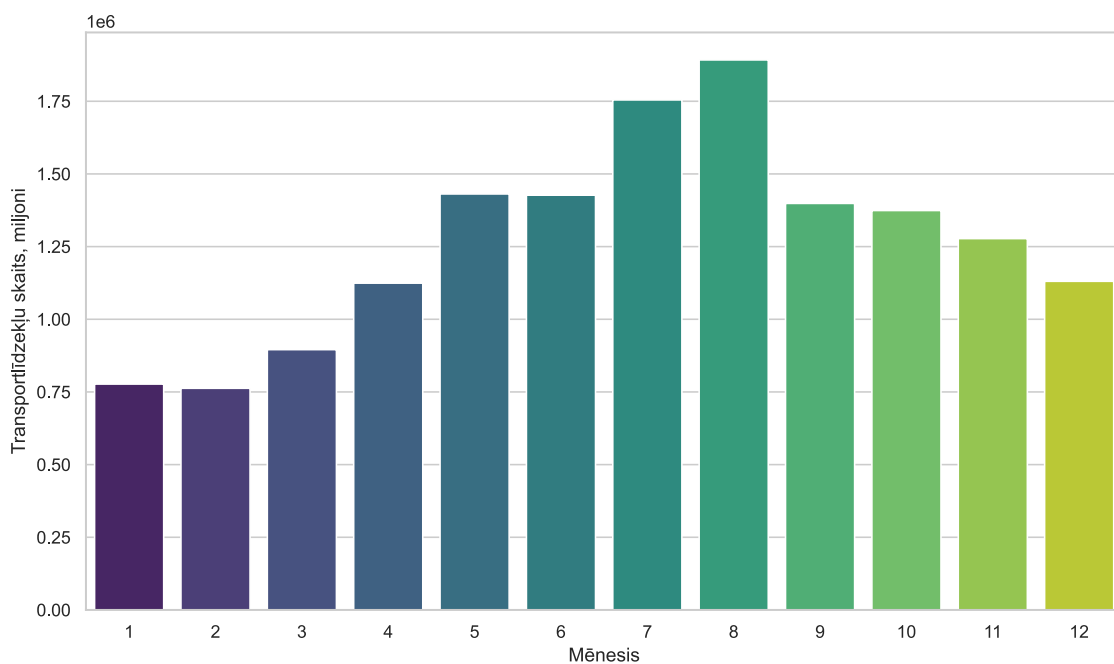
Vidējais kustības ātrums 2022. gadā, sadalīts transportlīdzekļu kategorijās, parādīts 52. attēlā. Lielākais vidējais ātrums ir 1. kategorijas transportlīdzekļiem, un zemākais 5. kategorijai. Līdzīgā veidā 53. attēlā parādīts vidējais ātrums 20% ātrāko transportlīdzekļu, un 54. attēlā lēnākajiem 20% transportlīdzekļiem. Nepa-



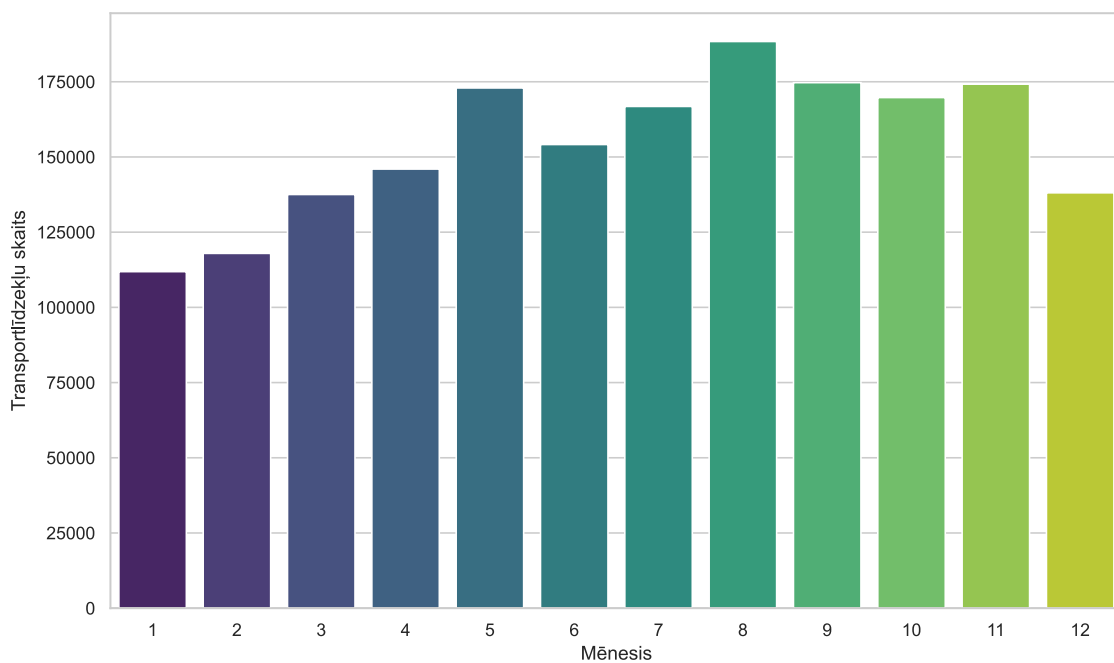
48. att. Transportlīdzekļu skaits atbilstoši kategorijām 2022. gada datos



49. att. Transportlīdzekļu skaits atbilstoši 1. kategorijai 2022. gada mēnešos



50. att. Transportlīdzekļu skaits atbilstoši 2. kategorijai 2022. gada mēnešos



51. att. Transportlīdzekļu skaits atbilstoši 5. kategorijai 2022. gada mēnešos

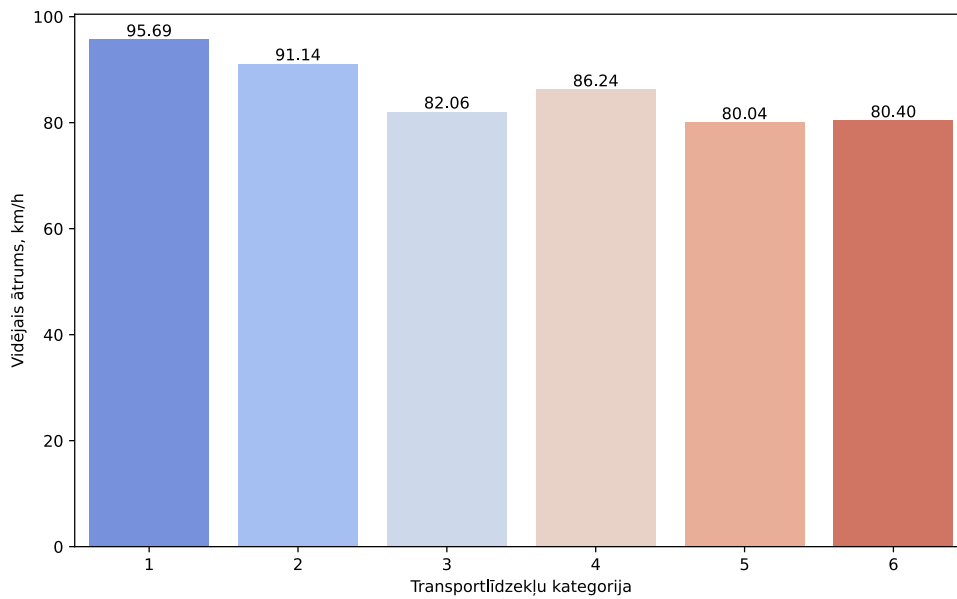
rasti, ka abos gadījumos izceļas tieši 1. kategorijas transportlīdzekļi. Var secināt, ka 1. kategorijas transportlīdzekļi kustības ātruma ziņā neiekļaujas kopējā plūsmā, un rada drošības risku sev un pārējiem satiksmes dalībniekiem.

Noslēdzot vispārējo analīzi, apskatīta starp transportlīdzekļiem ievērotā distance. Šajā nodaļā dati analizēti, izraugoties tikai tos transportlīdzekļus, kuru distance starp priekšā braucošo ir starp 0.3 līdz 5 sekundēm. Par pietiekami drošu distanci uzskata 2...3 sekundes [1]. Distance jēdzienam ir nozīme, ja braukšanas laikā automobiļa priekšā nelielā attālumā brauc kāds cits transportlīdzeklis. Dažādos informācijas avotos kā laika distances maksimālās robežvērtības minētas 5 līdz 6 s [8]. Ja laika distance ir lielāka par 5-6 s, tad transportlīdzekļa vadītājs izvēlas savu braukšanas ātrumu neatkarīgi no priekšā braucošā transportlīdzekļa. Vidējā distance starp visiem 2022. gada datu kopā iekļautajiem transportlīdzekļiem, sadalīts pēc to kategorijām, parādīts 55. attēlā. Redzams, ka 1. kategorijas transportlīdzekļu vadītāji vidēji 2022. gadā ievēro vismazāko distanci. Tiem seko 2. kategorijas transportlīdzekļu vadītāji. Vislielākā distance vidēji ir 5. un 6. kategorijas transportlīdzekļiem.

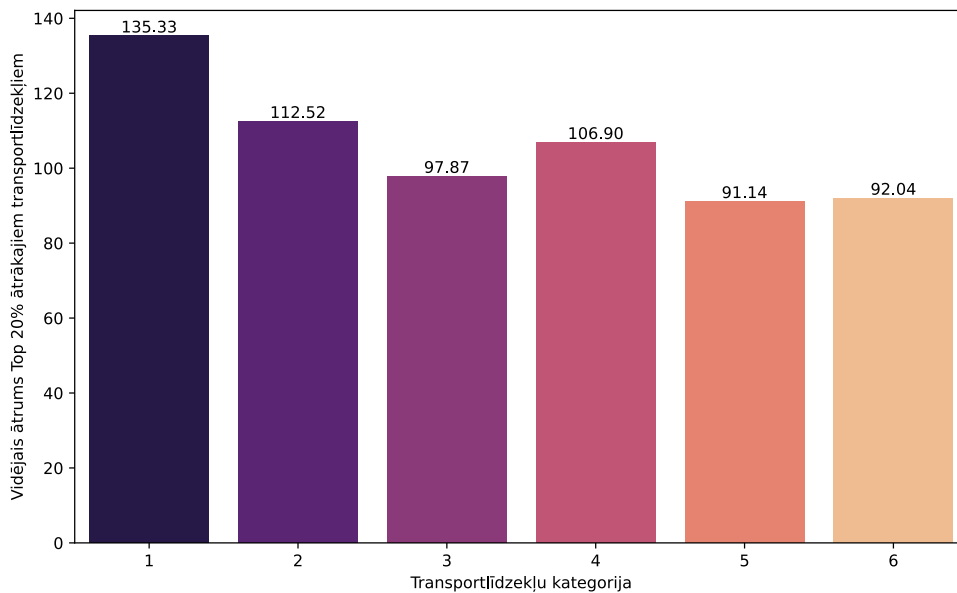
Datu analīzes rezultātā var secināt, ka 1. kategorijas transportlīdzekļos iekļauta ievērojama daļa motociklu, jo kopējais skaits ir neliels, garums ir atbilstošs, kā arī gaidītajam atbilst ātruma un distances profils. Līdzīgi apsvērumi ļauj pieņemt, ka lielu daļu 2. kategorijas transportlīdzekļu sastāda vieglie automobiļi bez piekabes. Pārējām kategorijām nav saskatāmas būtiskas iezīmes, kas tos atšķirtu no MK 209/200 noteikumos minētajām tādas pašas numerācijas kategorijām. 3., 4. kategorija - kravas automobiļi attiecīgi ar un bez piekabēm, 5. kategorija - kravas automobiļi ar puspiekabēm jeb citiem vārdiem, seglu vilcēji un 6. kategorija - autobusi.

Datu apstrāde veikta, lietojot brīvpieejas atklātā koda izstrādes vidi *Spyder* un programmēšanas valodu *Python* ar vairākām funkciju bibliotēkām datu apstrādei, skaitliskajai analīzei un rezultātu vizualizācijai. Datu apstrādes ātruma palielināšanai lietoti paralēlās skaitļošanas paņēmieni. Viena no datu apstrādes algoritmiem darbību secība un galvenie moduļi parādīti 56. attēlā. Pirms analīzes tiek veikta datu atlase atbilstoši mērķim:

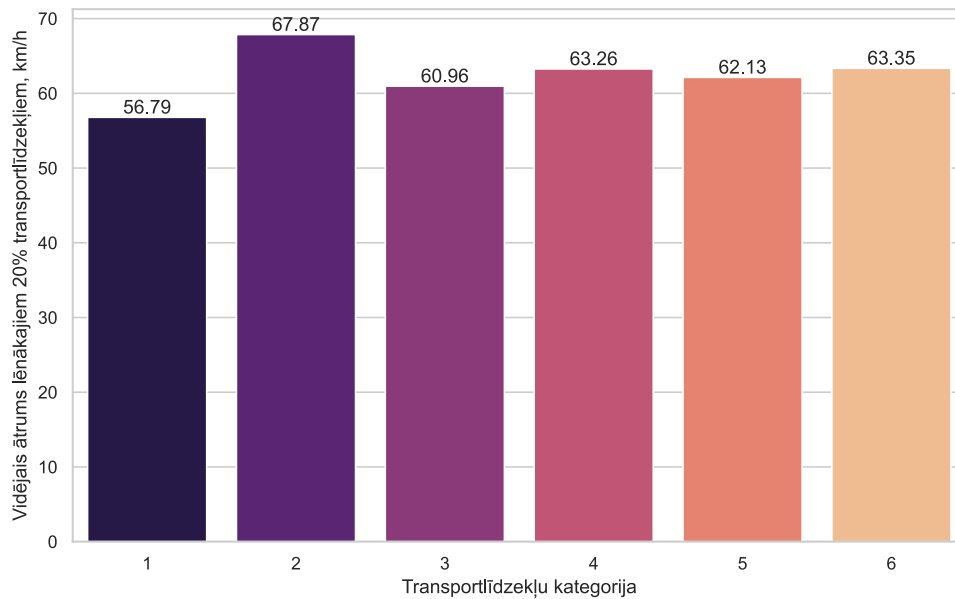
- laika periods;
- josla;
- virziens;
- kustības ātruma minimālā un maksimālā robeža;
- kustības ātruma atšķirība;
- distances robežas;
- transportlīdzekļu kategorijas;
- savstarpējā pozīcija analizējamā satiksmes notikumā.



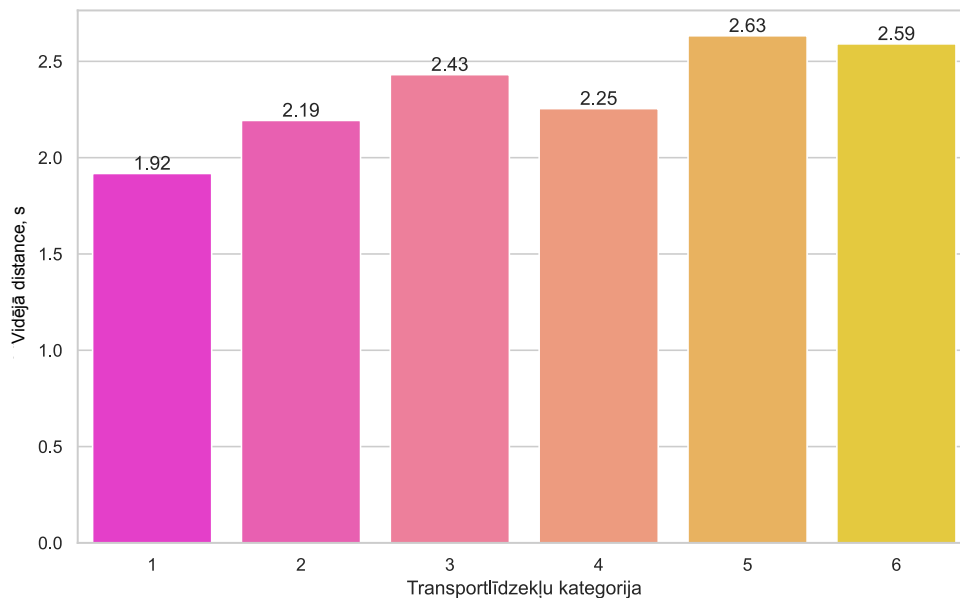
52. att. **Transportlīdzekļu vidējais kustības ātrums 2022. gadā, sadalīts pa transportlīdzekļu kategorijām**



53. att. **20% ātrāko transportlīdzekļu vidējais kustības ātrums 2022. gadā, sadalīts pa transportlīdzekļu kategorijām**



54. att. 20% lēnāko transportlīdzekļu vidējais kustības ātrums 2022. gadā, sadalīts pa transportlīdzekļu kategorijām



55. att. Vidējā distance starp visiem 2022. gada datu kopā iekļautajiem transportlīdzekļiem, sadalīta pa transportlīdzekļu kategorijām

Analīzes rezultātā izveidotas un saglabātas mazākas, mērķtiecīgi veidotas datu kopas, tālākai analīzei, kā arī sagatavotas un saglabātas diagrammas.

Distance starp vienā virzienā, viens aiz otra braucošiem transportlīdzekļiem tika noteikts, izraugoties datumu un diennakts laika posmu, kurā dati tika reģistrēti visos satiksmes uzskaites punktos, vairumā pārskata periodā ietvertajos gados (2017. - 2022.). Dati tika analizēti periodam no 1. marta līdz 30. aprīlim. Rīta posma ilgums bija no 7:00 līdz 10:00, savukārt vakara posms ilga no 16:00 līdz 19:00.

Datu atlasē tika pieņemts, ka braukšanas ātruma maksimālā atšķirība ir 6 km/h, savukārt distance robežās no 0.3 līdz 5 sekundēm.

Veicot datu analīzi par apdzīšanas manevriem, izraudzīti divi SUP, un lietoti 0. virziena, 1. joslas dati apdzienamajam transportlīdzeklim, un tā paša virziena 2. joslas dati apdzenošajam transportlīdzeklim. Atlasīti dati par gadījumiem, kuros distance starp transportlīdzekļiem ir no 0.1 līdz 0.7 s, ātruma atšķirība no 5 līdz 50 km/h. Analīze veikta visa gada un visas diennakts garumā.

Detalizētāk par katra analīzes veida datu atlasīti un apstrādi izklāstīts atbilstošajās ziņojuma nodaļās.

1. algoritms Satiksmes analīzes algoritms

Result: Identify and analyze vehicle gap and overtaking events

Function *vehicle_classes_previous, vehicle_classes_current, date_range_filter, time_range_filter, lane_range_filter, direction_range_filter, current_lane, previous_lane, max_speed_diff*:

Start timer Apply initial filters to DataFrame Include rows with relevant lane indices

for each row in filtered DataFrame do

| Call ProcessRow

end

Call FilterAndProcessDataParallel Combine and process data into new DataFrame Plot histograms if data is available Save processed data to files Print elapsed time **return** *filtered initial DataFrame, combined DataFrame*

Function *ProcessRow(index, row, filtered_initial_df, speed_difference_target, gap_range, vehicle_classes_previous, vehicle_classes_current, current_lane, previous_lane, max_speed_diff)*:

Process each row for conditions **if conditions met then**

| Calculate differences Return current row and valid previous row

end

Catch and print any errors

return

Function *FilterAndProcessDataParallel(filtered_initial_df, speed_difference_target, gap_range, vehicle_classes_previous, vehicle_classes_current, n_jobs)*:

Execute ProcessRow in parallel Construct DataFrames from results **return** *new DataFrame, previous row DataFrame*

return

Function *PlotHistogram(filtered_df, time_range_filter, year, device_number, direction_range_filter, lane_range_filter, vehicle_classes_previous, vehicle_classes_current)*:

Plot and save histograms for speed differences and overtaking speeds Label plots with bin counts and percentages Save plots as SVG files

Main Program:

Define target speed difference and gap range Define date and time ranges Load CSV file into DataFrame and preprocess Set lane, direction, and vehicle class filters Call Repeat process for different configurations

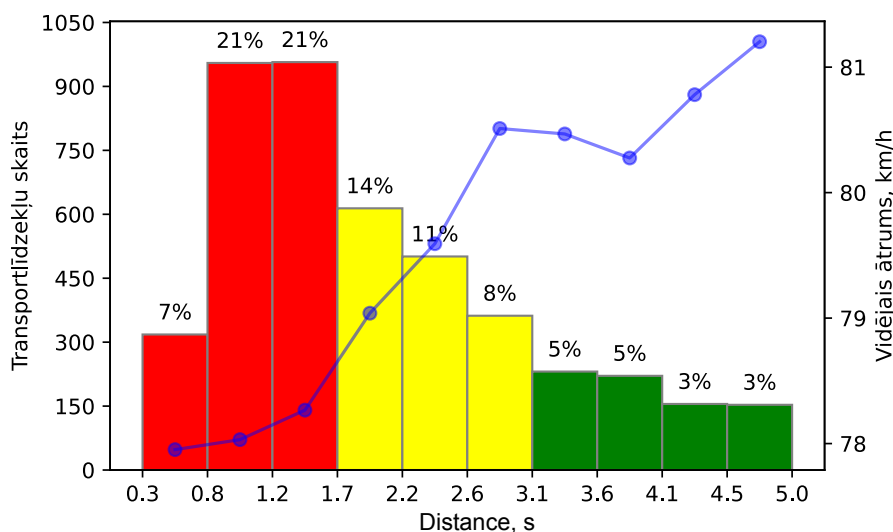
56. att. Satiksmes analīzes algoritms

4. Distance starp transportlīdzekļiem un tās izmaiņas diennakts laikā 2022. gadā

Lai gūtu ieskatu par distanci starp diviem transportlīdzekļiem pētījumā iekļautajos satiksmes uzskaites punktos, tika analizēti dati, kas iegūti no 2022. gada 1. marta līdz 30. aprīlim. Laika perioda izvēlēs pamatā bija nosacījumi, ka satiksmi mazāk ietekmē ziemeļiem vai rudenim raksturīgi laika apstākļi, kā arī vēl nav uzsākta autoceļu remonta un būves sezona.

4.1. Distance starp diviem vieglajiem automobiļiem rīta stundās no 7:00 līdz 10:00

Analizējot datus, 2. kategorijas transportlīdzekļi uzskatīti par vieglajiem automobiļiem. Divvirzienu, divu joslų ceļu posmos analizēti dati abās ceļa joslās vienā laika periodā. Četrų joslų ceļam analīze veikta abu virzienu noslogotākajās joslās. Distances sadalījums, kas reģistrēts ar iekārtu A1-9, parādīts 57. un 58. attēlā. Augstāka intensitāte rīta stundās ir novērojama 2. joslā, tomēr 1. joslas datus var novērot arī biežāku relatīvi mazas distances ievērošanu.

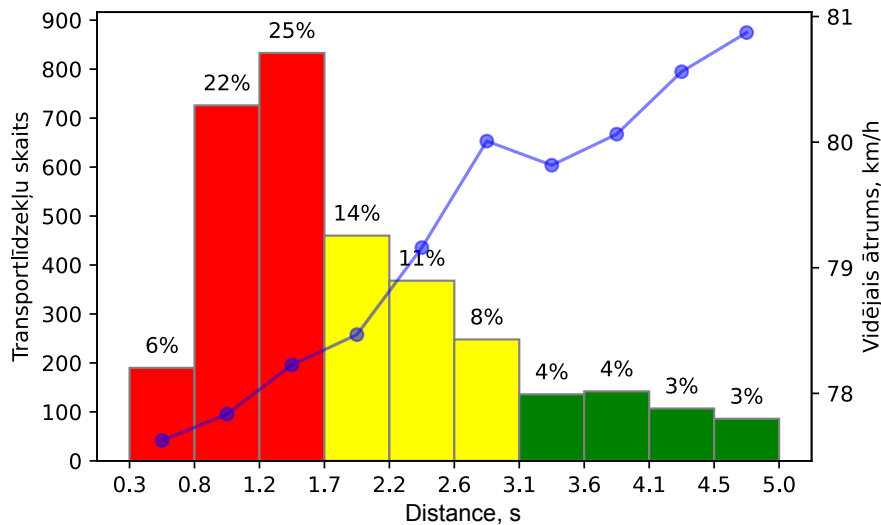


57. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A1-9, 2. josla, 7:00 - 10:00

Tās paša autoceļa 45. kilometrā SUP iekārta A1-45 atrodas posmā, kurā nav izteiktas satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām rīta un vakara stundās. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 59. un 60. attēlā. 2. joslā vērojams salīdzinoši liels gadījumu skaits ar lielu distanci, kas pārsniedz 3.1 s.

SUP iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 61. un 62. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram. Lai gan satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām ir ievērojamas, distances sadalījums un vidējais ātrums starp joslām ir ļoti līdzīgs.

SUP iekārta A8-27 atrodas uz autoceļa Rīga - Jelgava un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 4. joslā, Rīgas virzienā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 63. un 64. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram. Šim autoceļam ir divas joslas abos virzienos, un ir vērojama būtiska atšķirība distances ievērošanā. Salīdzinoši liela daļa vadītāju brauc ar distanci 3.1 - 5 s. Relatīvi biežāka braukšana ar ilgāku distanci ir 4. joslā, Jelgavas virzienā, kur satiksme



58. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A1-9, 1. josla, 7:00 - 10:00

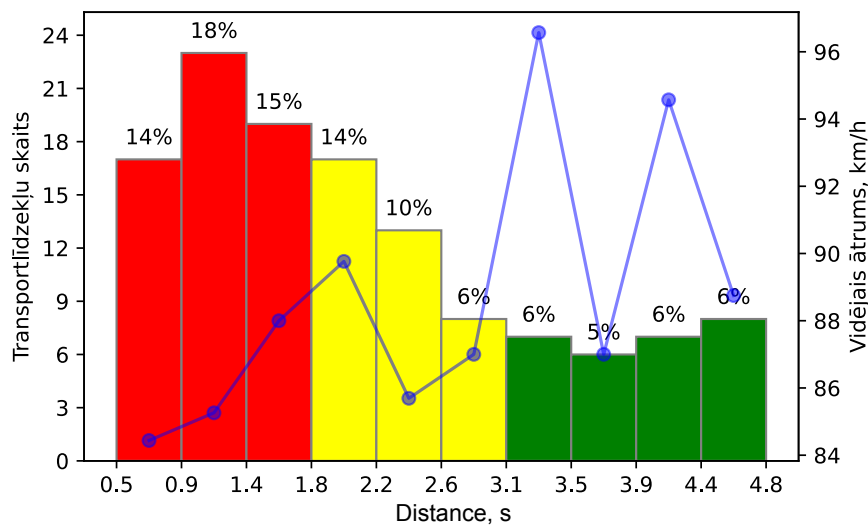
rīta stundās ir ar mazāku intensitāti.

SUP iekārta A9-113 atrodas uz Rīgas - Liepājas autoceļa. Augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 66. un 65. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts un to ir iespējams salīdzinoši viegli paveikt. Redzams, ka 1. joslā, kurā satiksmes intensitāte rīta stundās ir zemāka, relatīvi lielāka skaits vieglo automobiļu brauc ar mazāku savstarpējo distanci.

SUP iekārta A12-39 atrodas uz autoceļa Jēkabpils - Rēzekne. Augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 68. un 67. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts un to ir iespējams salīdzinoši viegli paveikt. Šeit, 2. joslā ar augstākas intensitātes satiksmi, gadījumu skaits ar relatīvi ilgāku distanci ir lielāka - ir relatīvi daudz novērojumu ir ar distanci 3.1...4.7 s. Rezultāti šajā SUP nav pārliecinoši, jo kopumā ir zema satiksmes intensitāte un mazs novērojumu skaits.

SUP iekārta A5-4 atrodas uz autoceļa, kas izbūvēts uz Rīgas HES dambja. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 69. un 70. attēlā. Rīta stundās konstatēto secīgas braukšanas gadījumu skaits un distances sadalījums ir līdzīgs abās joslās. Vairāk kā puse gadījumu distance ir nepietiekami liela - mazāka par 1.7 s.

SUP iekārta A8-75 atrodas uz autoceļa Jelgava - Meitene. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 71. attēlā. Šajā ceļa posmā satiksmes intensitāte 1. joslā ir augstāka visas diennakts garumā. Tomēr satiksmes intensitāte ir relatīvi zema, un salīdzinoši liela daļa autovadītāju izvēlas ilgu distanci starp priekšā braucošu vieglo automobiļi.



59. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A1-45, 2. josla, 7:00 - 10:00

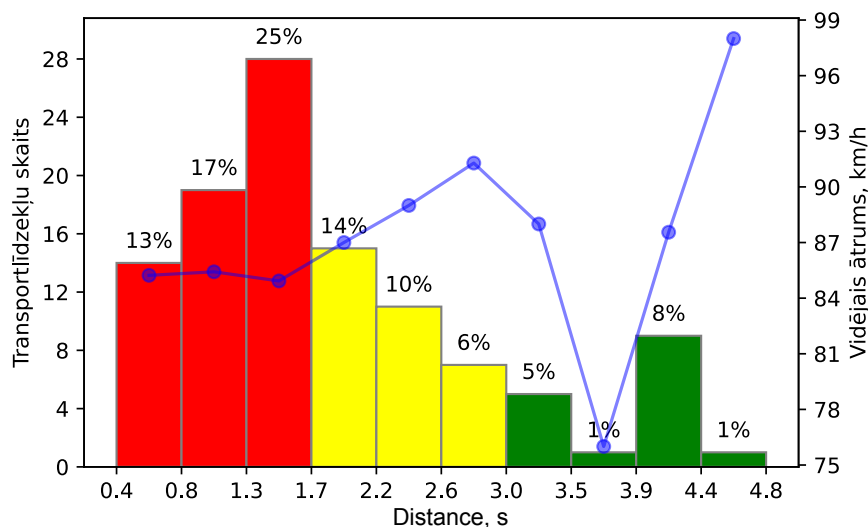
SUP iekārta A10-80 atrodas uz autoceļa Rīga - Ventspils. Posmā ir gandrīz simetriska satiksmes intensitātes atšķirība starp joslām rīta un vakara stundās. Rīta stundās 2. joslas plūsma ir intensīvāka. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 72. un 73. attēlā. Abās joslās novēroti relatīvi daudz gadījumi braukšanā ar nelielu distanci - 0.3 - 1.7 s. Abās joslās tādi gadījumi aptuveni 53% no novērojamiem.

4.2. Distance starp diviem vieglajiem automobiļiem vakara stundās no 16:00 līdz 19:00

Apakšnodaļā analizēta distance starp diviem vieglajiem automobiļiem vakara posmā no 16:00 līdz 19:00 dažādos satiksmes uzskaites punktos. Divvirzienu, divu joslu ceļu posmos analizēti dati abās ceļa joslās vienā laika periodā. Distances sadalījums, kas reģistrēts ar iekārtu A1-9, parādīts 74. un 75. attēlā. Satiksmes intensitāte abās joslās vakara stundās ir līdzīga, un salīdzinoši līdzīgs ir arī distances sadalījums un vidējais ātrums. Salīdzinot ar šī paša ceļa posma rīta datu rezultātiem, nav novērojamas būtiskas atšķirības. Aptuveni puse gadījumu ar salīdzinoši īsu distanci - no 0.3 - līdz 1.7 s.

SUP iekārta A1-45 atrodas ceļa posmā, kurā nav izteiktas satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām rīta un vakara stundās, toties satiksme pēcpusdienā un vakarā ir ievērojami intensīvāka, salīdzinot ar rītu. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 76. un 77. attēlā. Šeit var novērot, ka neraugoties uz satiksmes intensitātes atšķirībām, salīdzinoši liels secīgas braukšanas gadījumu ar vieglajiem automobiļiem ir ar nelielu distanci, zem 1.8 s. 2. joslas histogrammā redzama izteikta gadījumu biežuma novirze uz īsāku distances garumu, atšķirīga no citiem ceļu posmiem.

SUP iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa. Vakara stundās satiksmes



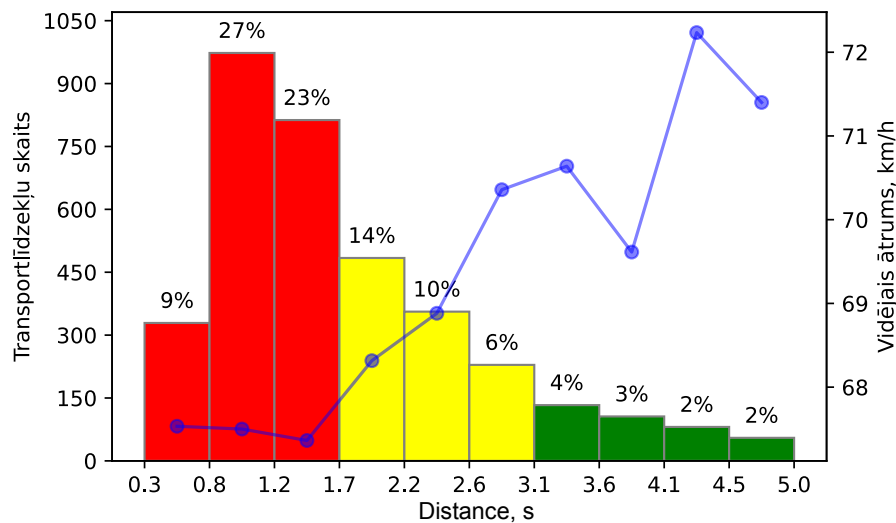
60. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A1-45, 1. josla, 7:00 - 10:00

intensitātes pieaugums ir līdzīgs abās joslās. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 78. un 79. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram.

SUP iekārta A8-27 atrodas uz autoceļa Rīga - Jelgava, un augstāka satiksmes intensitāte pēcpusdienā un vakara stundās ir 1. joslā, Jelgavas virzienā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 80. un 81. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram. Šim autoceļam ir divas joslas katrā virzienā, un ir vērojama būtiska atšķirība distances ievērošanā, salīdzinot ar divjoslu ceļu. Salīdzinoši liela daļa vadītāju brauc ar drošu distanci 3.1 - 5 s. Līdzīga tendence novērota arī rīta stundās. To var skaidrot ar iespēju nomainīt joslu un viegli apsteigt, mazinot apstākļus, kas veicina secīgu braukšanu. Tāpat ievērojami atšķiras vidējā ātruma tendence. Atšķirībā no citiem ceļu posmiem, nav izteikti mazāka distance pie zemāka vidējā ātruma.

SUP iekārta A9-113 atrodas uz Rīgas - Liepājas autoceļa. Pēcpusdienas un vakara stundās satiksmes intensitāte abās joslās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 82. un 83. attēlā. Lai gan satiksmes plūsma abos virzienos vakarā ir gandrīz divreiz intensīvāka, distances un vidējā ātruma sadalījums abās joslās ir līdzīgi gan savstarpēji, gan ar mazāk noslogotajām abām joslām rīta stundās.

SUP iekārta A12-39 atrodas uz autoceļa Jēkabpils - Rēzekne. Augstāka satiksmes intensitāte arī vakara stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 85. un 84. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts, un to ir iespējams salīdzinoši viegli paveikt. Šeit, joslā ar zemākas intensitātes satiksmi, 1. joslā, novērojami relatīvi daudz gadījumi ar nelielu distanci 0.5...1.8 s. Šeit braucēju uzvedība būtiski atšķiras no rīta stundās novērotā, kurās dominē lielāka distances ievērošana.



61. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A4-7, 2. josla, 7:00 - 10:00

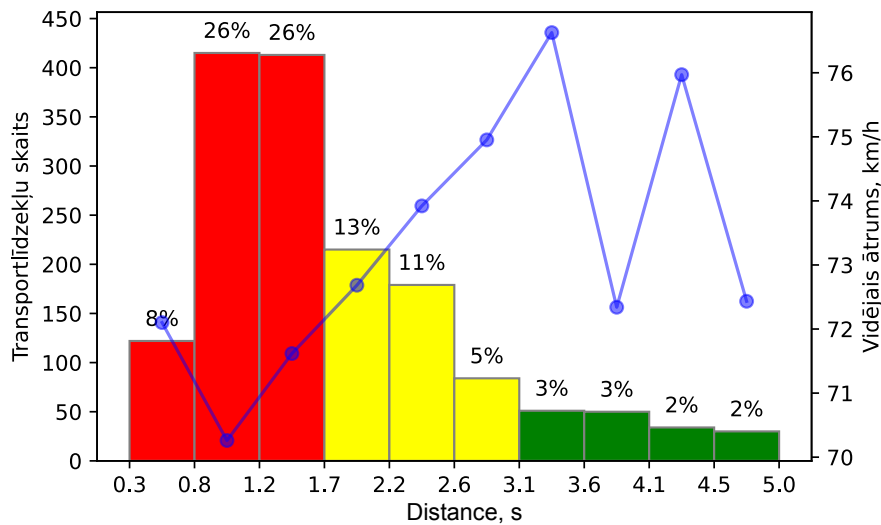
SUP iekārta A5-4 atrodas uz autoceļa, kas izbūvēts uz Rīgas HES dambja. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 86. un 87. attēlā. Līdzīgi, kā rīta stundās, tā arī vakarā konstatēto secīgas braukšanas gadījumu skaits un distances sadalījums ir līdzīgs abās joslās. Līdzīgi kā rīta stundās novērots, aptuveni pusē gadījumu distance ir nepietiekami liela - mazāka par 1.7 s. Plūsmas intensitātes palielinājums būtiski nemaina distances sadalījumu.

SUP iekārta A8-75 atrodas uz autoceļa Jelgava - Meitene. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 88. un 89. attēlā. Šajā ceļa posmā satiksmes intensitāte 1. joslā ir augstāka visas diennakts garumā. Vakara satiksmē novērots gadījumu sadalījums, kurā dominē braukšana ar nelielu distanci, salīdzinot ar rīta satiksmi.

SUP iekārta A10-80 atrodas uz autoceļa Rīga - Ventspils. Posmā ir līdzīgi sadalīta satiksmes intensitātes atšķirība starp joslām rīta un vakara stundās. Vakara stundās 1. joslas plūsma ir intensīvāka. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 90. un 91. attēlā. Abās joslās novēroti relatīvi daudz gadījumi braukšanā ar nelielu distanci - 0.5 - 1.8 s, un sadalījums ir līdzīgs rīta stundās novērotajam.

4.3. Distance starp vieglajiem un 3. un 4. kategorijas kravas automobiļiem

Veicot datu atlasī, 3. un 4. kategorijas transportlīdzekļi apzīmēti kā kravas automobiļi. šajā apakšnodaļā ir rezultāti par gadījumiem, kuros vieglais automobilis brauc aiz kravas automobiļa. 3. un 4. kategorijas transportlīdzekļu dati apvienoti, jo secīgas braukšanas gadījumu šādā kombinācijā, kā arī tādu, kuros kravas automobilis brauc aiz vieglā, skaits nav liels. Divvirzienu, divu joslu ceļu pos-



62. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A4-7, 1. josla, 7:00 - 10:00

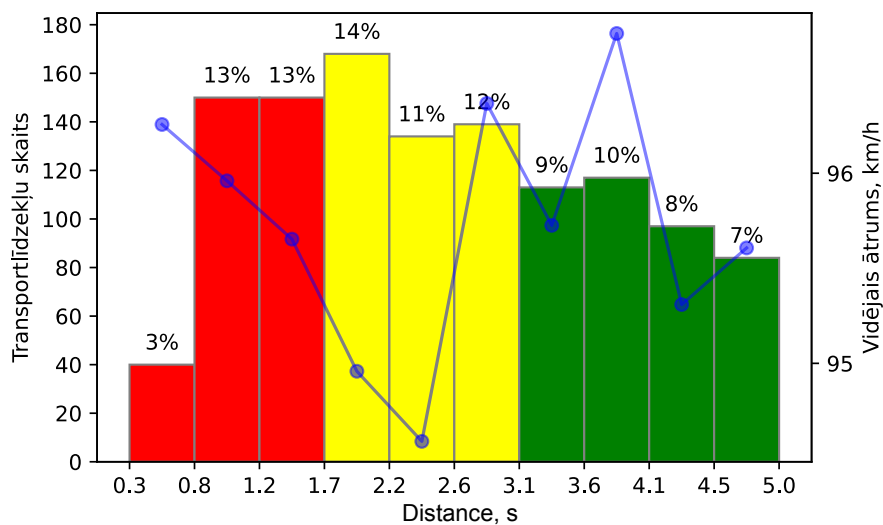
mos analizēti dati abās ceļa joslās vienā laika periodā. Distances sadalījums, kas reģistrēts ar iekārtu A1-9, parādīts 92. un 93. attēlā. Augstāka intensitāte rīta stundās ir novērojama 2. joslā, savukārt vakara stundās 1. joslā. Distances sadalījums ir līdzīgs, kā novērots gadījumos, kad vieglais automobilis brauc aiz cita vieglā automobiļa.

Tās paša autoceļa 45. kilometrā, SUP iekārta A1-45 atrodas posmā, kurā nav izteiktas satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām rīta un vakara stundās. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 94. un 95. attēlā. Distances sadalījums būtiski neatšķiras no novērotā gadījumos "vieglais automobilis - vieglais automobilis".

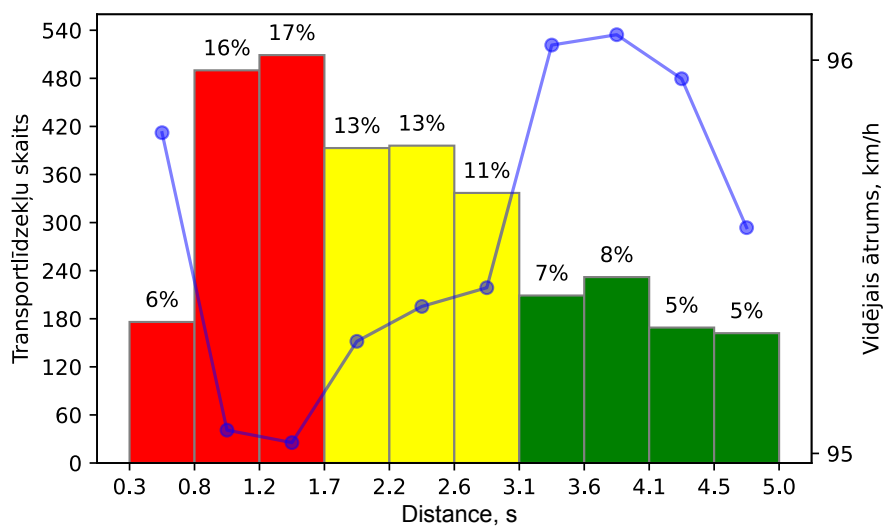
SUP iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 96. un 97. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradarā. Lai gan satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām ir ievērojamas, distances sadalījums un vidējais ātrums starp joslām, ir ļoti līdzīgs. Tāpat sadalījums ir līdzīgs tam, kas novērots gadījumos "vieglais automobilis - vieglais automobilis".

SUP iekārta A8-27 atrodas uz autoceļa Rīga - Jelgava un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 4. joslā, Rīgas virzienā. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 98. un 99. attēlā. Vieglo automobiļu vadītāju uzvedība šajā gadījumā tāpat ir līdzīga novērotajai, kad vieglais automobilis seko vieglajam automobiļim. Tomēr uzvedība uz ceļa ar divām joslām vienā virzienā ir atšķirīga no vienas joslas ceļa, un liela daļa vadītāju ievēro drošu distanci, kas pārsniedz 3.1 s.

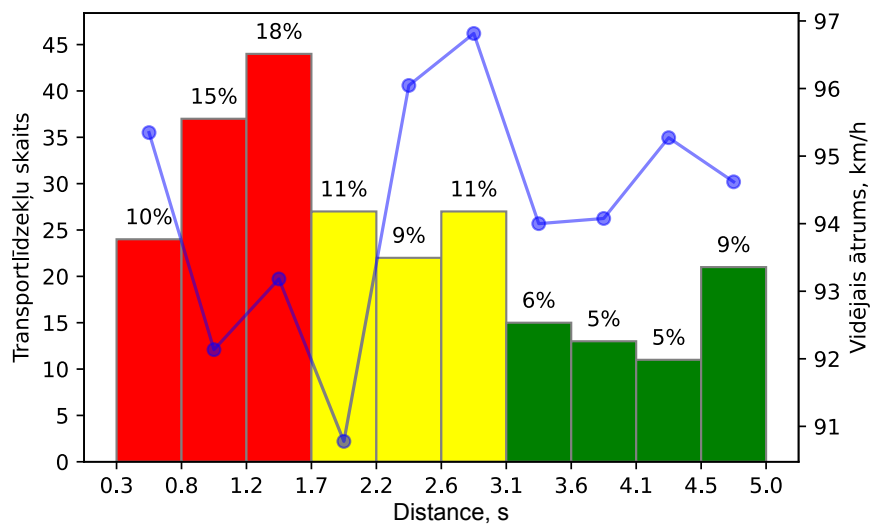
SUP iekārta A9-113 atrodas uz Rīgas - Liepājas autoceļa. Augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 101. at-



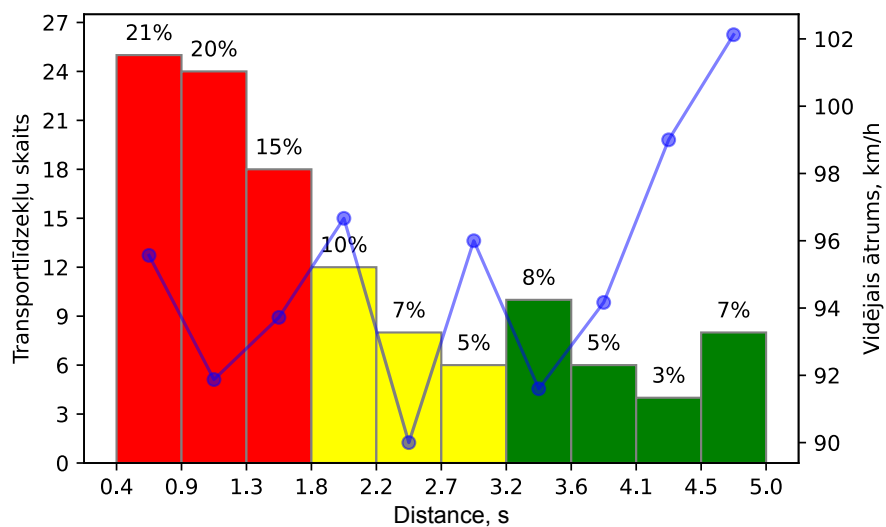
63. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A8-27, 1. josla, 7:00 - 10:00



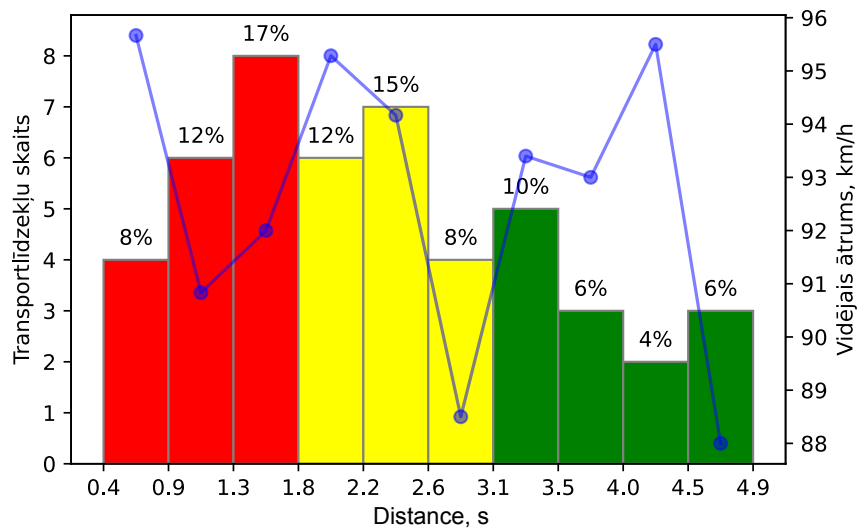
64. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A8-27, 4. josla, 7:00 - 10:00



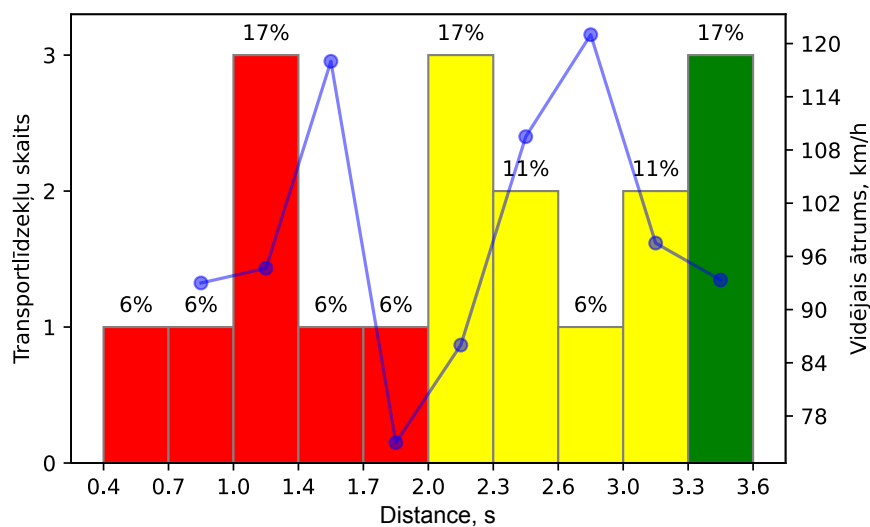
65. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A9-113, 2. josla, 7:00 - 10:00



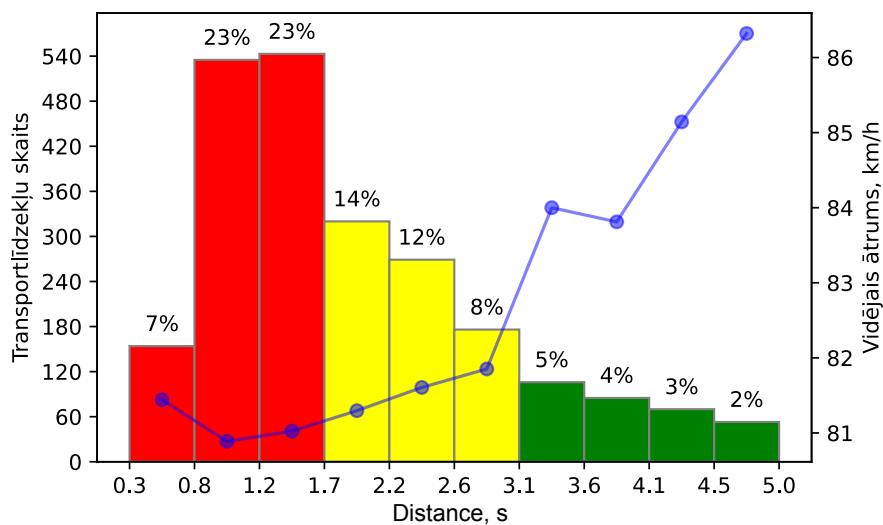
66. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A9-113, 1. josla, 7:00 - 10:00



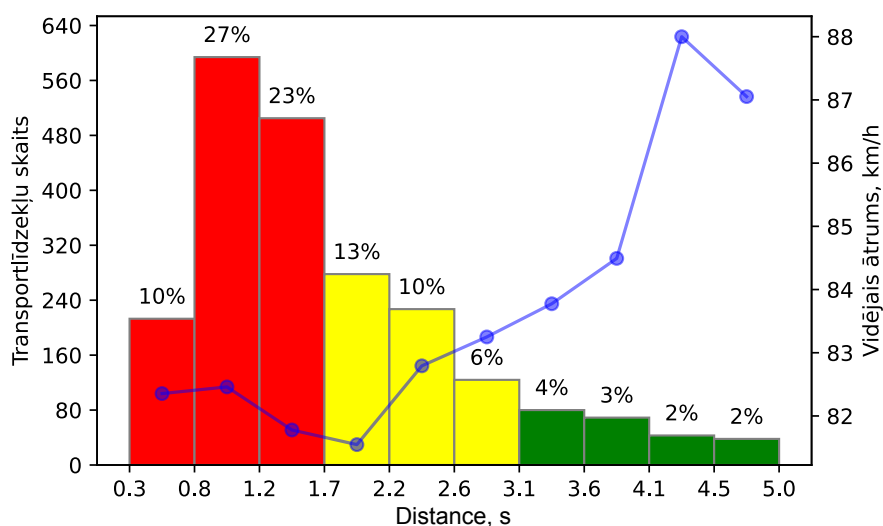
67. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A12-39, 2. josla, 7:00 - 10:00



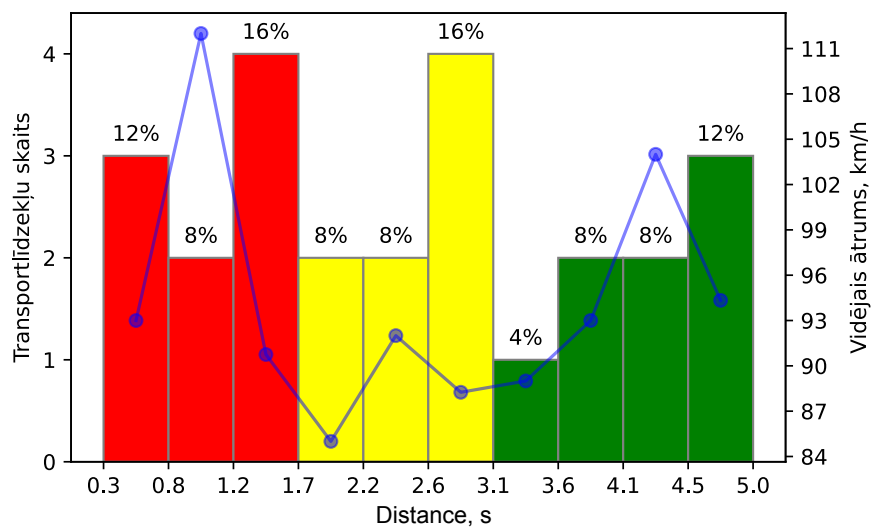
68. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A12-39, 1. josla, 7:00 - 10:00



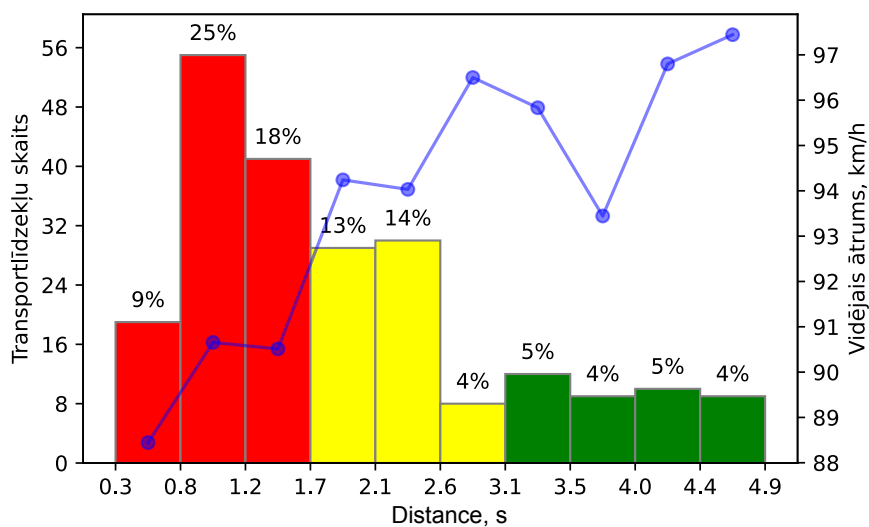
69. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A5-4, 1. josla, 7:00 - 10:00



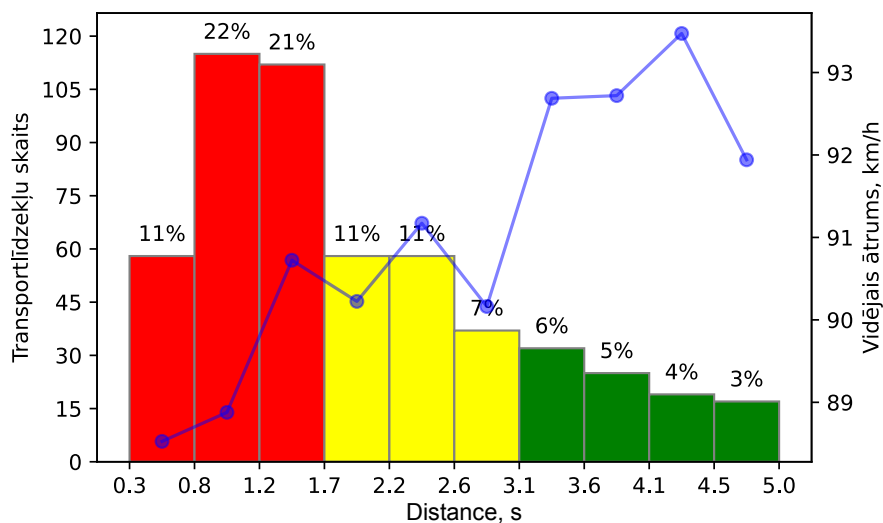
70. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A5-4, 2. josla, 7:00 - 10:00



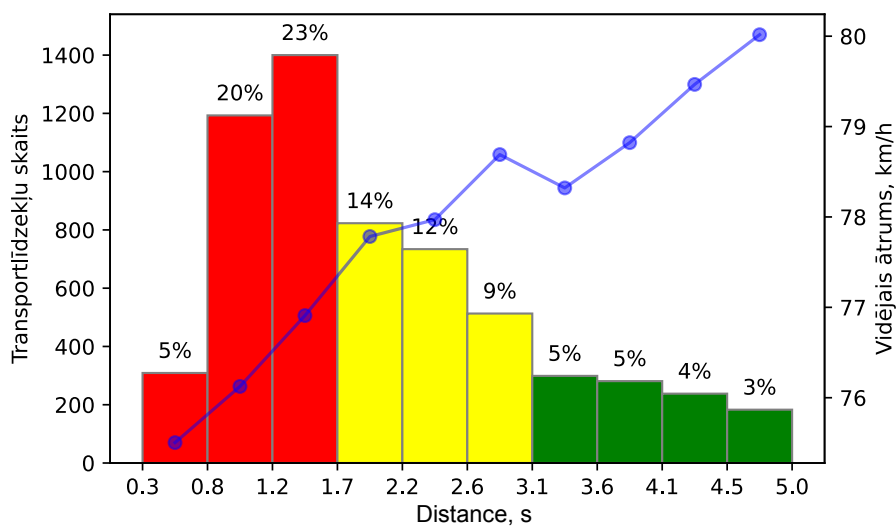
71. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A8-75, 1. josla, 7:00 - 10:00



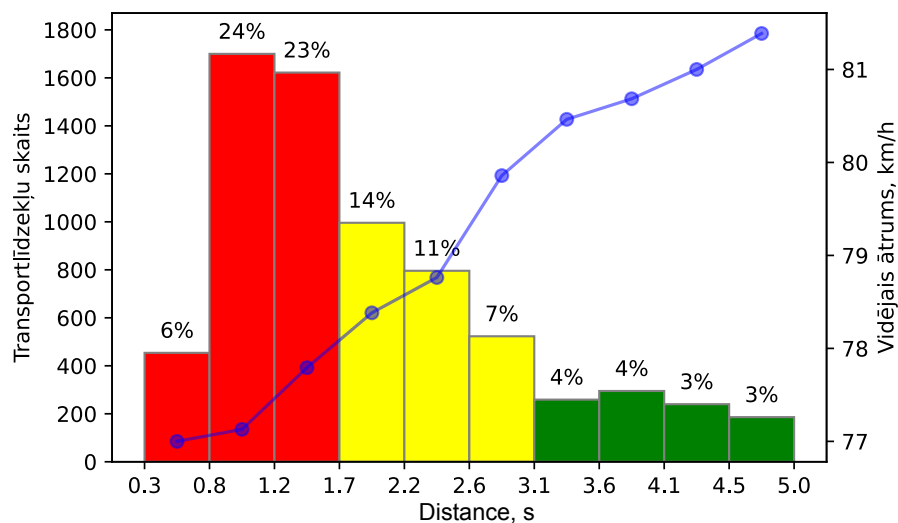
72. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A10-80, 1. josla, 7:00 - 10:00



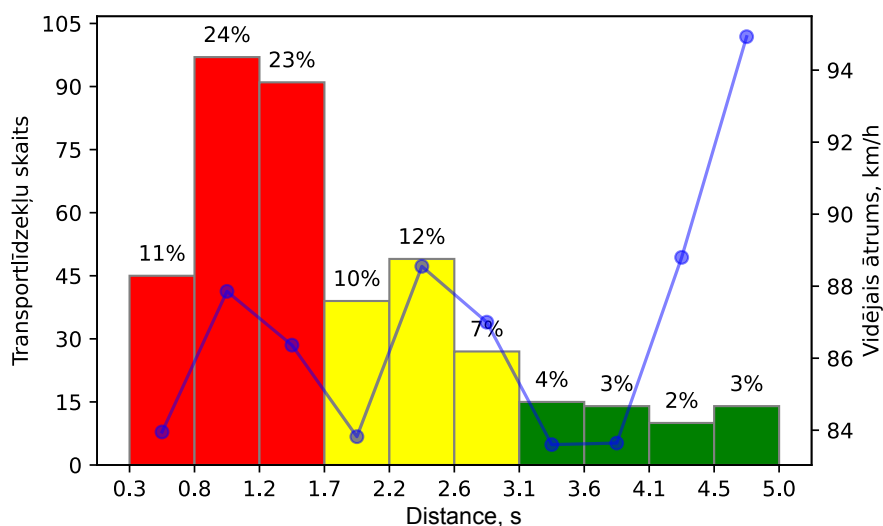
73. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A10-80, 2. josla, 7:00 - 10:00



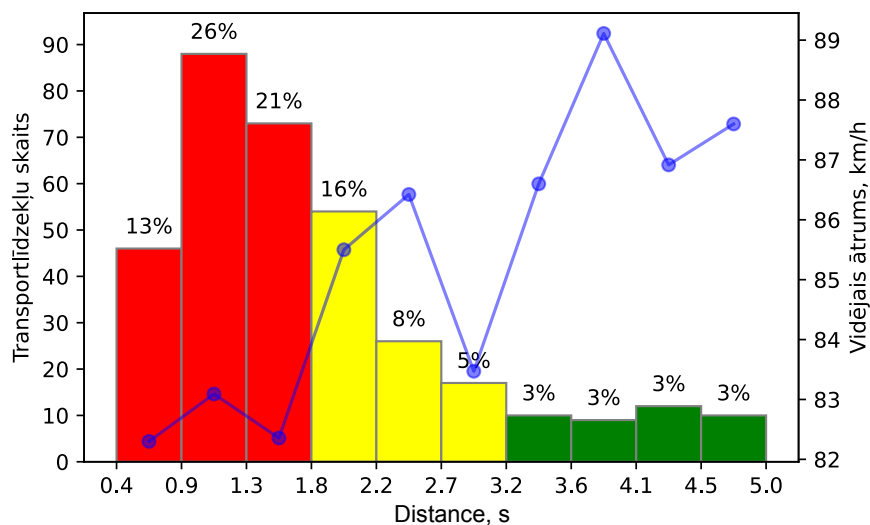
74. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A1-9, 2. josla, 16:00 - 19:00



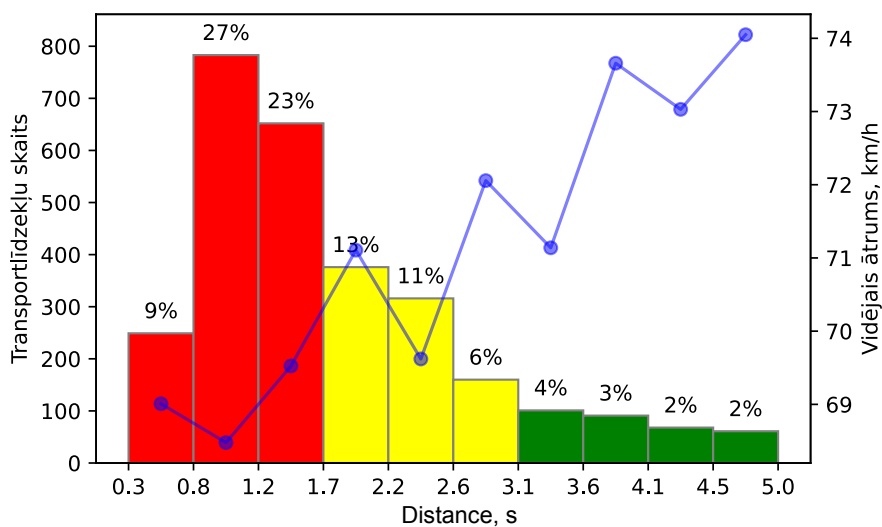
75. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A1-9, 1. josla, 16:00 - 19:00



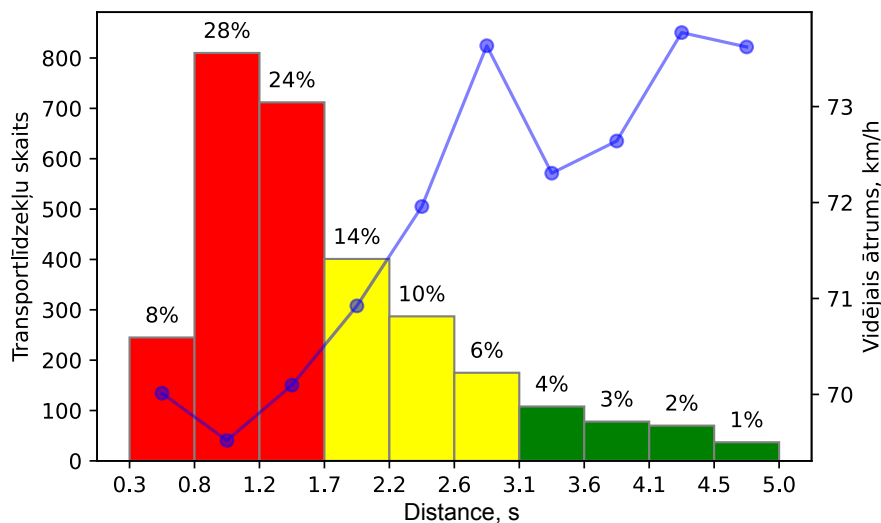
76. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A1-45, 2. josla, 16:00 - 19:00



77. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A1-45, 1. josla, 16:00 - 19:00



78. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A4-7, 2. josla, 16:00 - 19:00



79. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A4-7, 1. joslā, 16:00 - 19:00

tēlā. Vieglo automobiļu vadītāju ievērotā distances sadalījums ir līdzīgs tam, kāds novērots gadījumos "vieglais automobilis - vieglais automobilis".

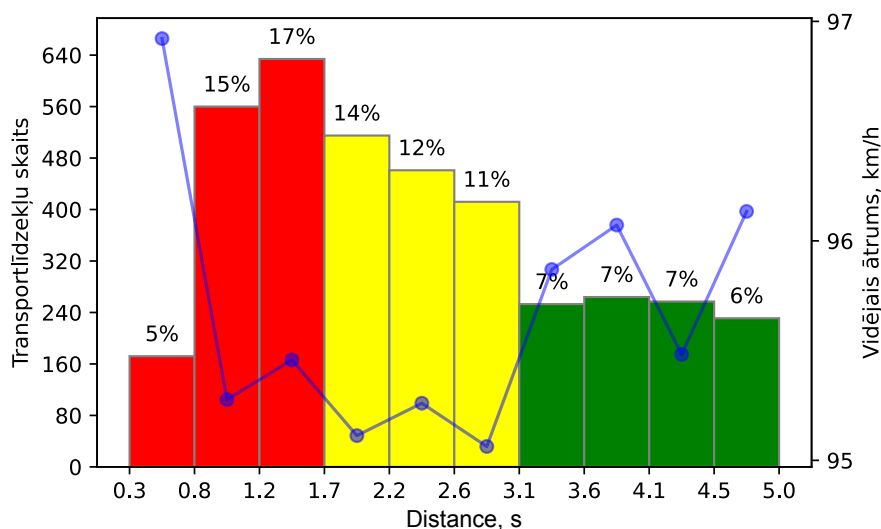
SUP iekārta A12-39 atrodas uz autoceļa Jēkabpils - Rēzekne. Augstāka satiksmes intensitāte vakara stundās ir 1. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 102. attēlā. Novēroto gadījumu skaits ir neliels, bet distances sadalījuma raksturs ir līdzīgs starp vieglajiem automobiļiem novērotajam.

SUP iekārta A5-4 atrodas uz autoceļa, kas izbūvēts uz Rīgas HES dambja. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 103. un 104. attēlā. Distances sadalījuma raksturs ir līdzīgs starp diviem vieglajiem automobiļiem novērotajam.

SUP iekārta A10-80 atrodas uz autoceļa Rīga - Ventspils. Posmā ir gandrīz simetriska satiksmes intensitātes atšķirība starp joslām rīta un vakara stundās. Rīta stundās 2. joslas plūsma ir intensīvāka. Distances sadalījums starp vieglajiem un kravas automobiļiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 105. attēlā. 2. joslā, rīta stundās novēroti relatīvi daudz gadījumi braukšanā ar nelielu distanci - 0.5 - 1.0 s. Tādi gadījumi ir 53% no novērojamiem.

4.4. Distance starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem ar puspiekabi

Divvirzienu, divu joslu ceļu posmos analizētas datu kopas, kas iegūtas periodā un joslā ar augstāku satiksmes intensitāti. Tā, piemēram, SUP iekārtas A1-9 darbības posmā augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā, un vakara stundās 1. joslā. Distances sadalījums, kas reģistrēts ar iekārtu A1-9, parādīts 107. un 108. attēlā. Distances biežuma sadalījums šajā transportlīdzekļu salikumā - vieglais automobilis seko vilcējam ar puspiekabi - ir ievērojami atšķirīgs no iepriekš analizētajiem. Ir lielāka to vieglo automobiļu vadītāju daļa, kuri izvēlas



80. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A8-27, 1. josla, 16:00 - 19:00

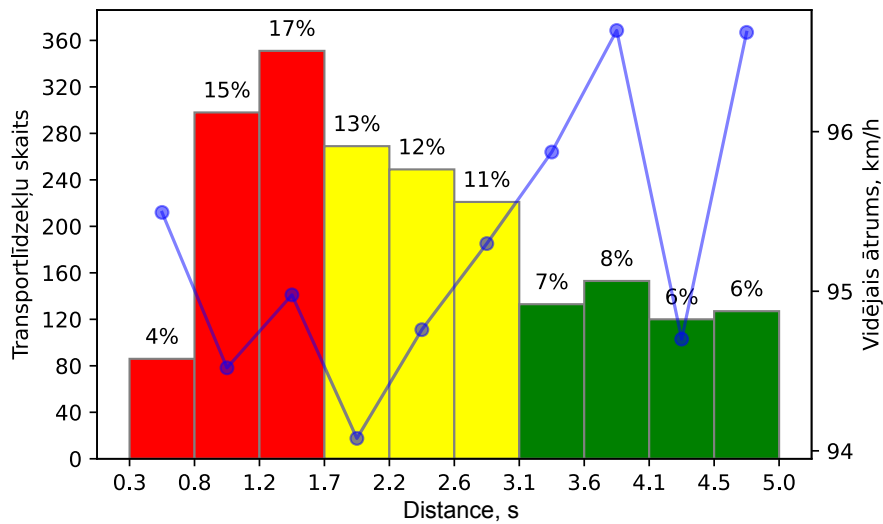
ievērot drošu distanci, kas lielāka par 3.1 s.

Autoceļa A1 45. kilometrā, SUP iekārta A1-45 atrodas posmā, kurā nav izteiktas satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām rīta un vakara stundās. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem ar puspiekabi un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 109. un 110. attēlā. Gadījumu skaits šajā SUP ir neliels, un rezultāti nav pārlicinoši.

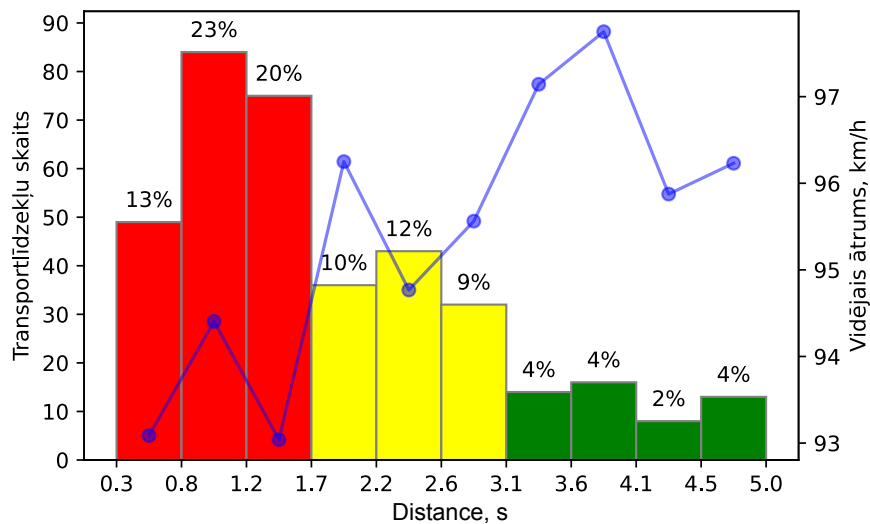
SUP iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 111. un 112. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram. Lai gan satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām ir ievērojamas, distances sadalījums un vidējais ātrums starp joslām ir ļoti līdzīgs. Distances sadalījums ir būtiski atšķirīgs no iepriekš aprakstītajiem šajā ceļa posmā, ar izteikti lielāku skaitu gadījumu ar distanci, kas pārsniedz 1.8 s.

SUP iekārta A8-27 atrodas uz autoceļa Rīga - Jelgava un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 4. joslā, Rīgas virzienā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 113. un 114. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradaram. Šim autoceļam ir divas joslas abos virzienos, un atšķirībā no rezultātiem, kuros parādīta divu vieglo automobiļu vai vieglā un kravas automobiļa secīgas braukšanas, sadalījums ir līdzīgs novērotajam ceļa posmos ar vienu joslu katrā virzienā.

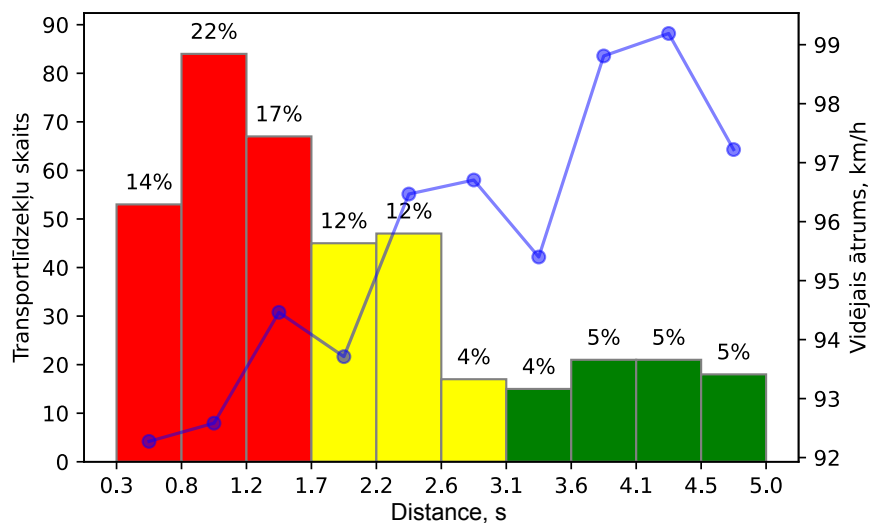
SUP iekārta A9-113 atrodas uz Rīgas - Liepājas autoceļa. Augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 116. attēlā. Ceļa posmā apdzīt ir atļauts un to ir iespējams salīdzinoši viegli paveikt. Šeit novēroto gadījumu skaits nav liels, un rezultātu varētu būtiski ietekmēt



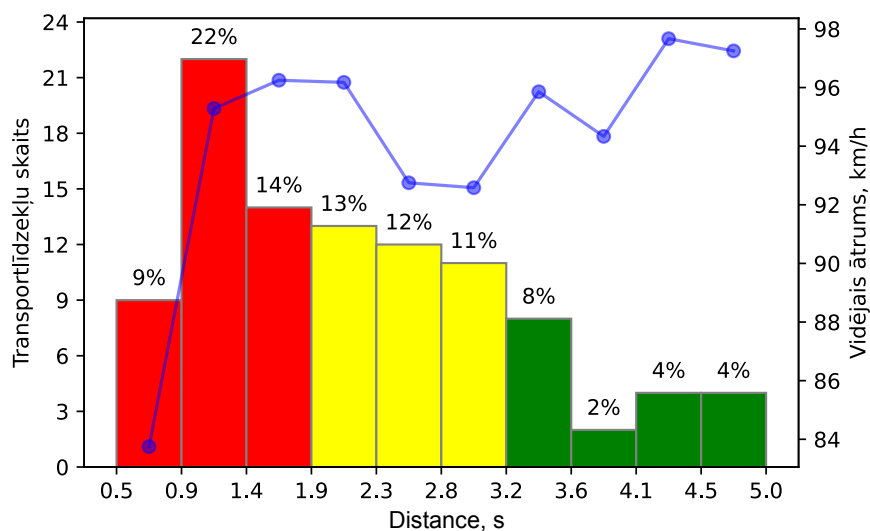
81. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A8-27, 4. josla, 16:00 - 19:00



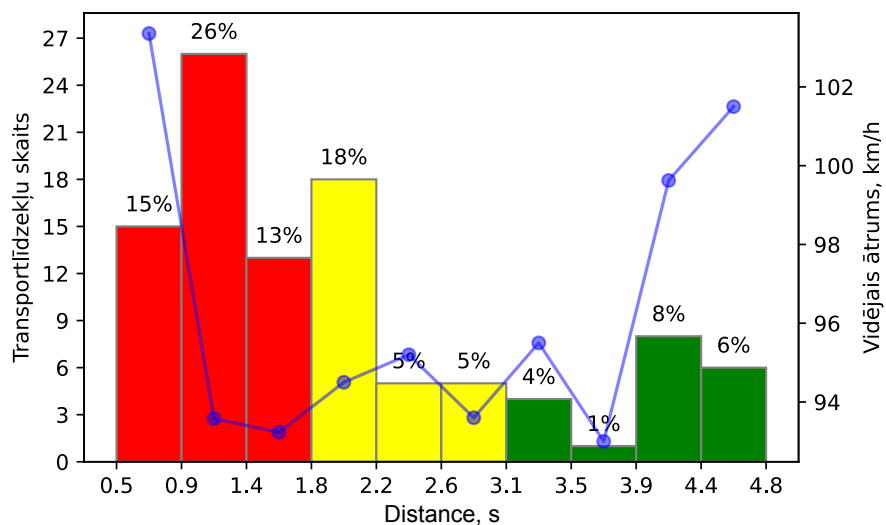
82. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A9-113, 2. josla, 16:00 - 19:00



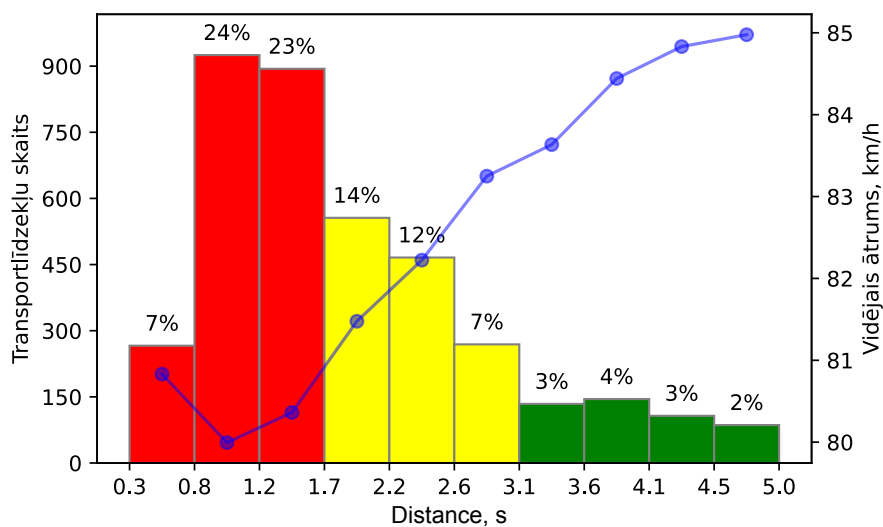
83. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A9-113, 1. josla, 16:00 - 19:00



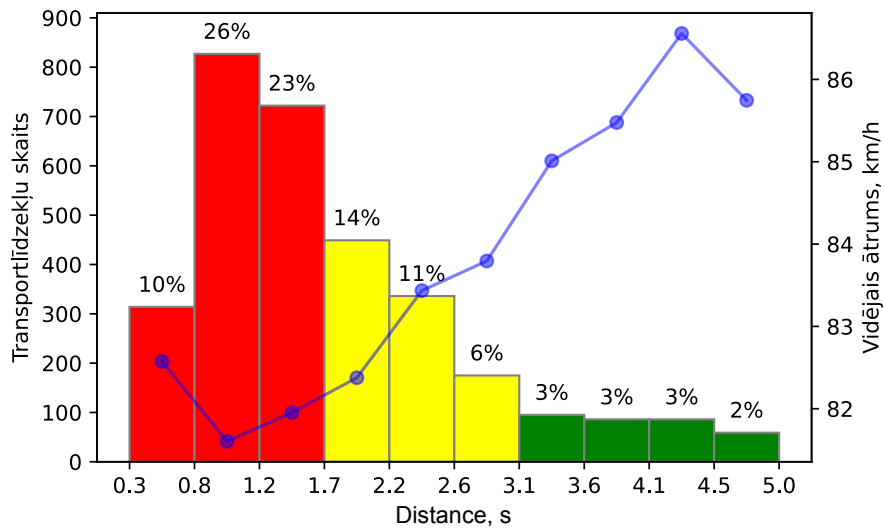
84. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A12-39, 2. josla, 16:00 - 19:00



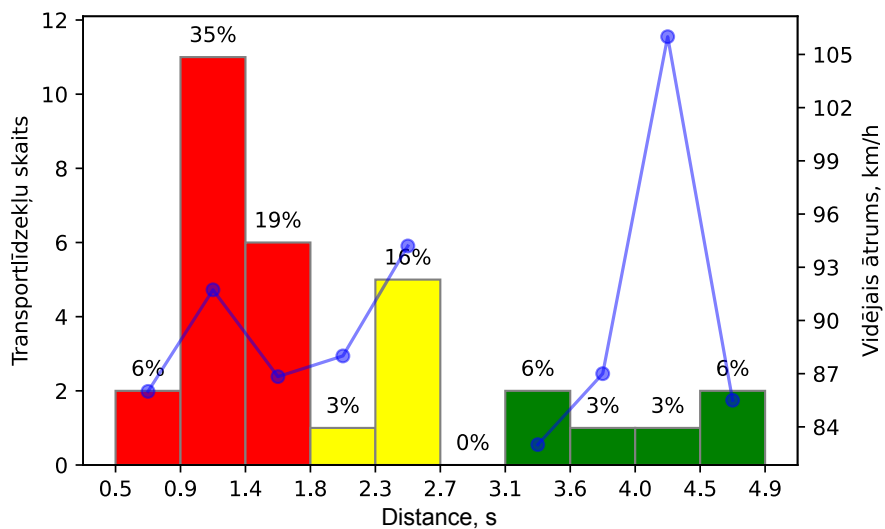
85. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A12-39, 1. josla, 16:00 - 19:00



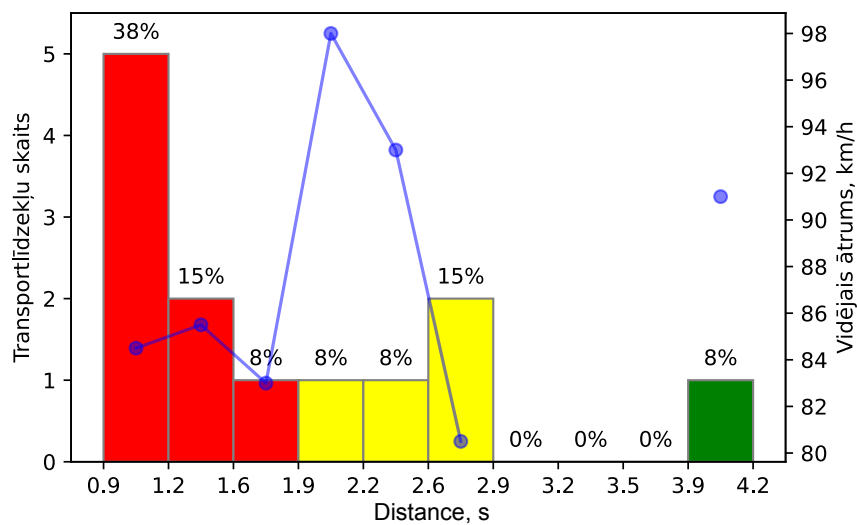
86. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A5-4, 1. josla, 16:00 - 19:00



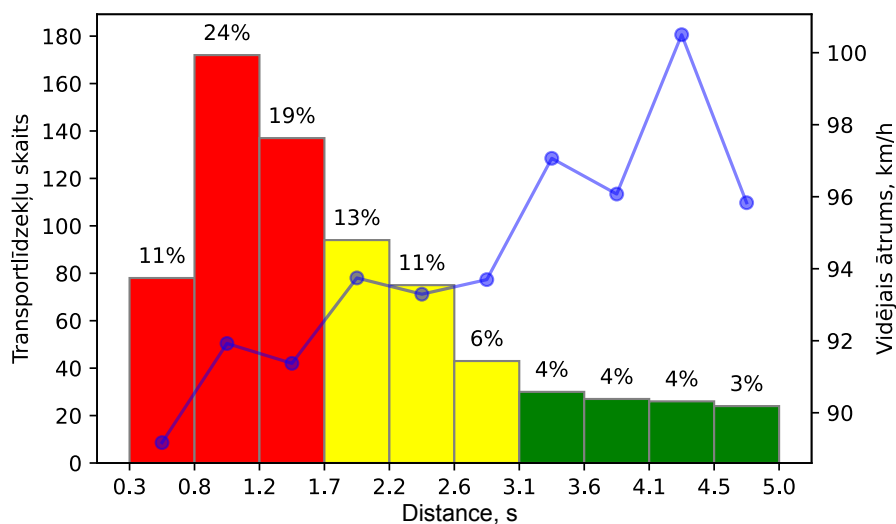
87. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A5-4, 2. josla, 16:00 - 19:00



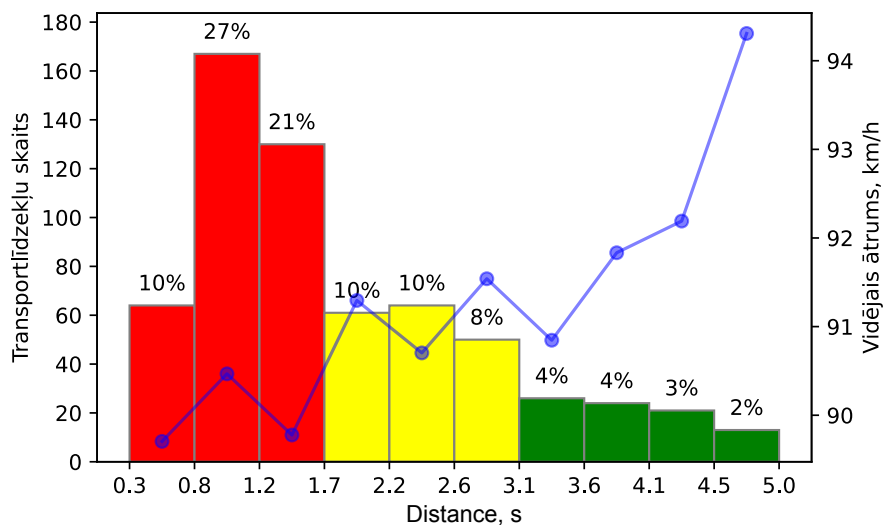
88. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A8-75, 1. josla, 16:00 - 19:00



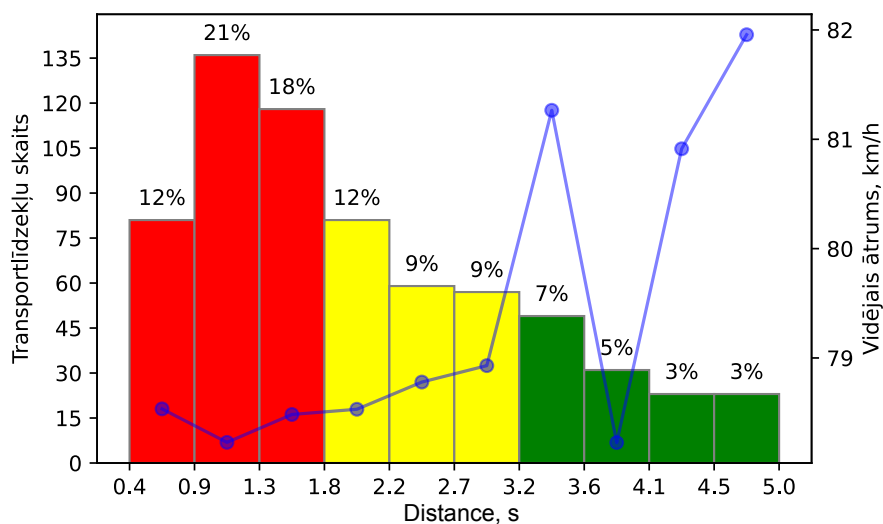
89. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A8-75, 2. josla, 16:00 - 19:00



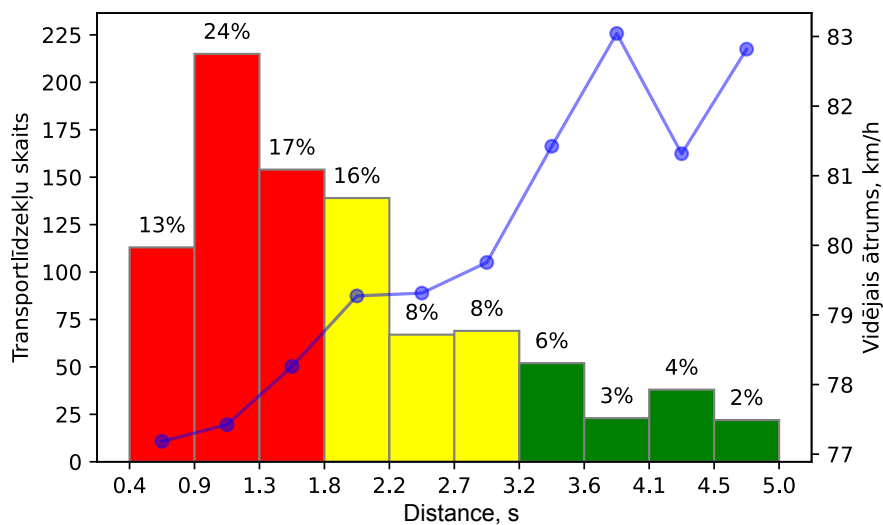
90. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, SUP iekārta A10-80, 1. josla, 16:00 - 19:00



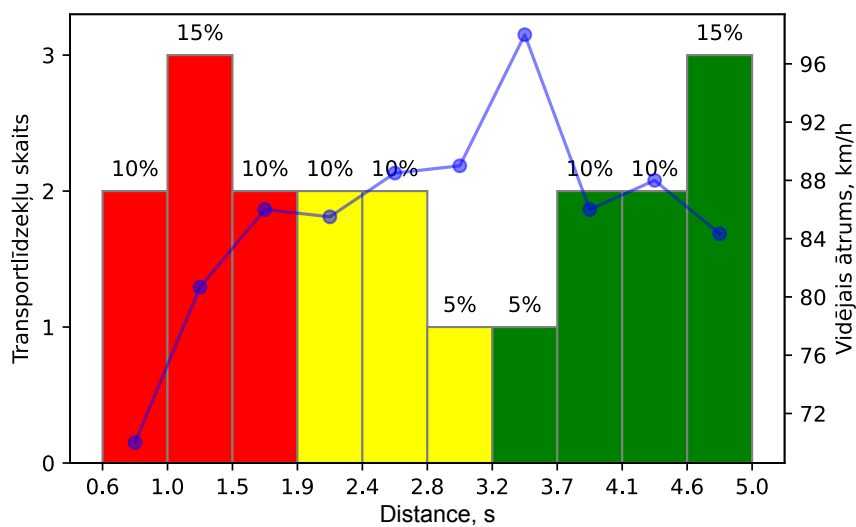
91. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A10-80, 2. josla, 16:00 - 19:00



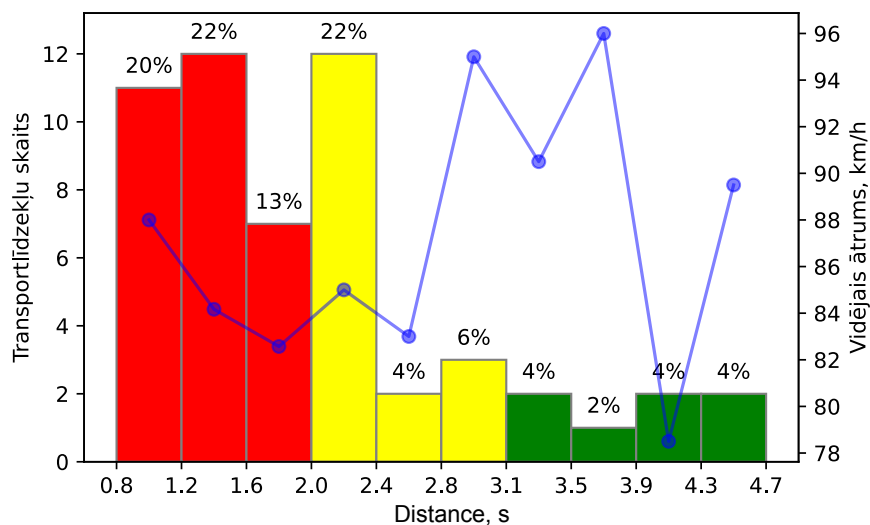
92. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - kravas automobilis, SUP iekārta A1-9, 2. josla, 7:00 - 10:00



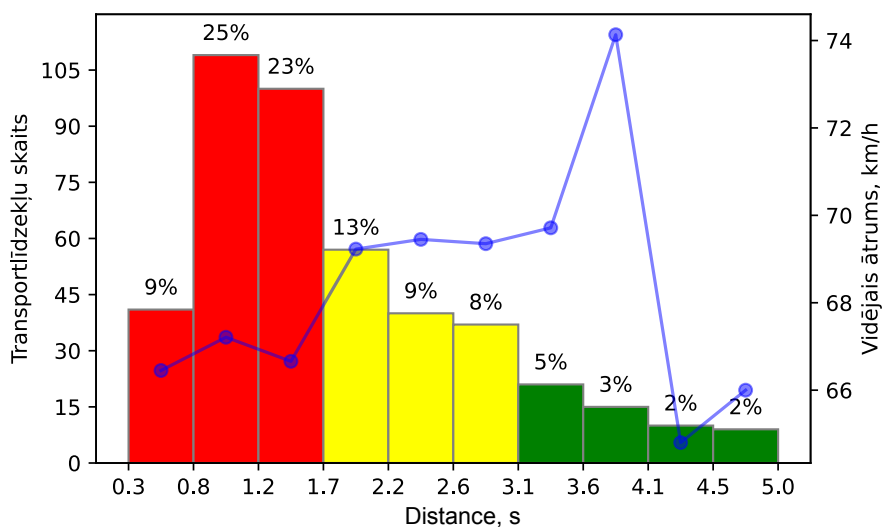
93. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A1-9, 1. josla, 16:00 - 19:00



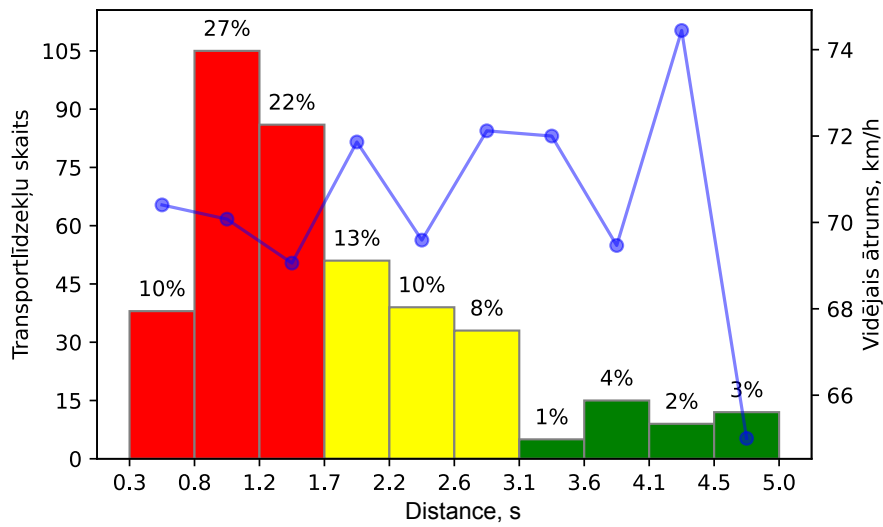
94. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A1-45, 2. josla, 7:00 - 10:00



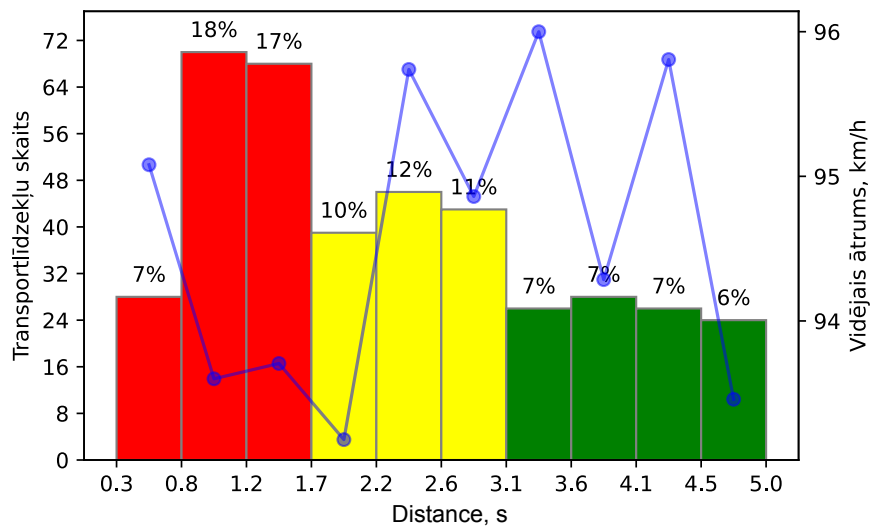
95. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A1-45, 1. josla, 16:00 - 19:00



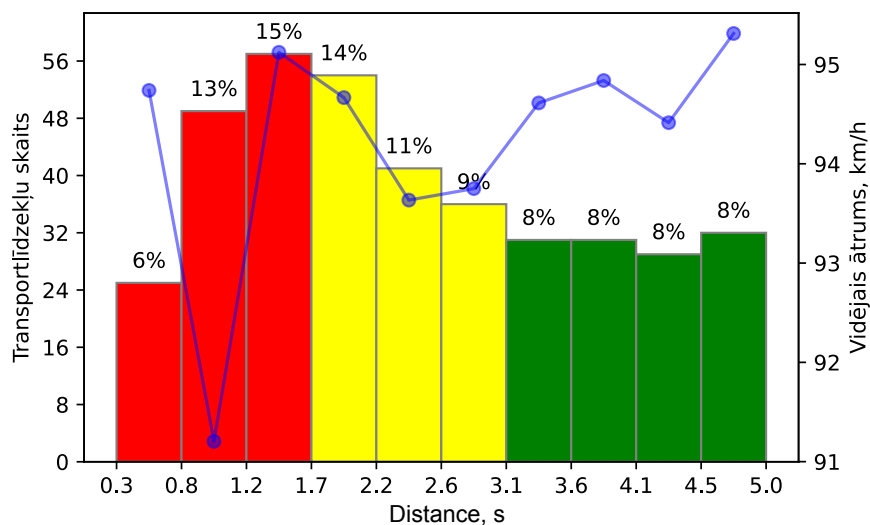
96. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A4-7, 2. josla, 7:00 - 10:00



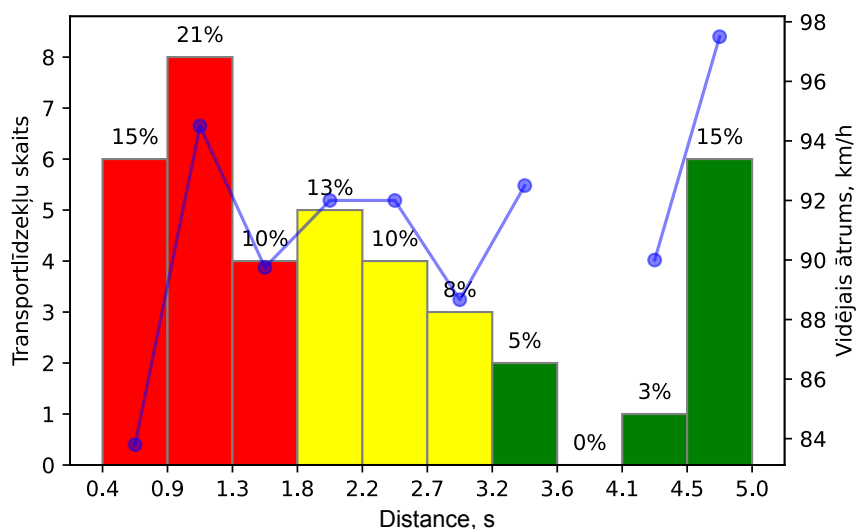
97. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A4-7, 1. josla, 16:00 - 19:00



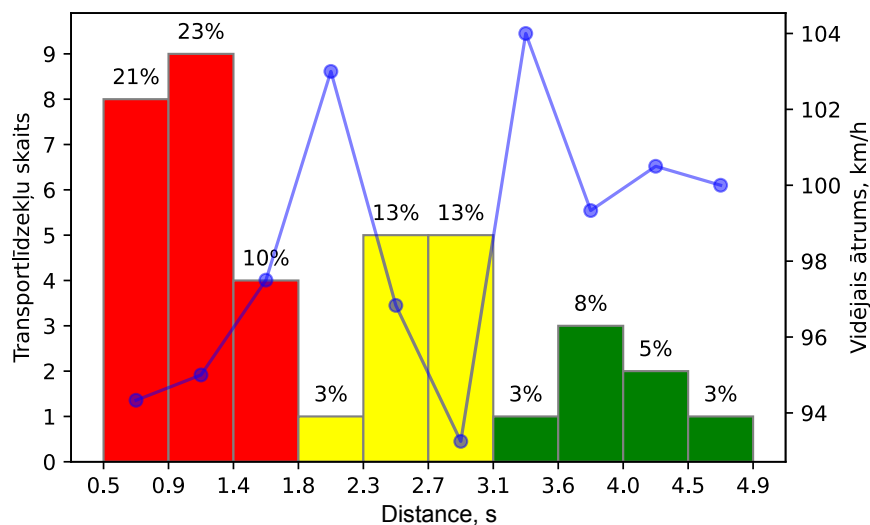
98. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A8-27, 4. josla, 7:00 - 10:00



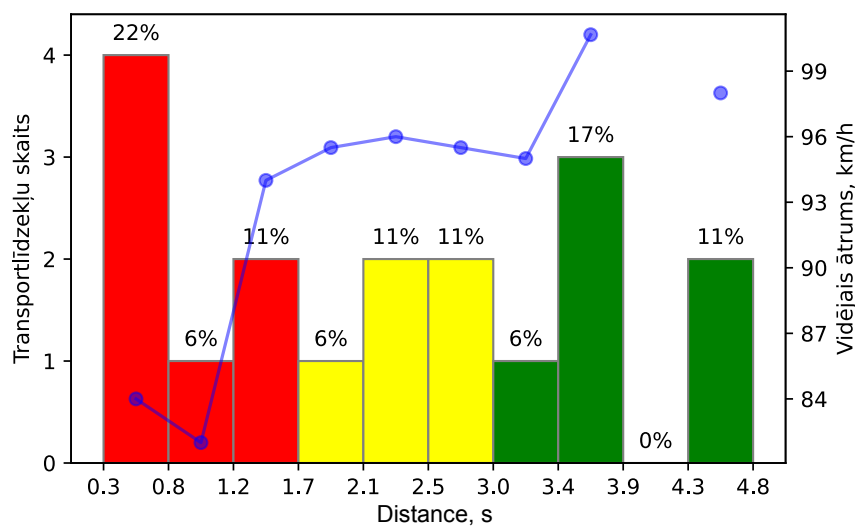
99. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A8-27, 1. josla, 16:00 - 19:00



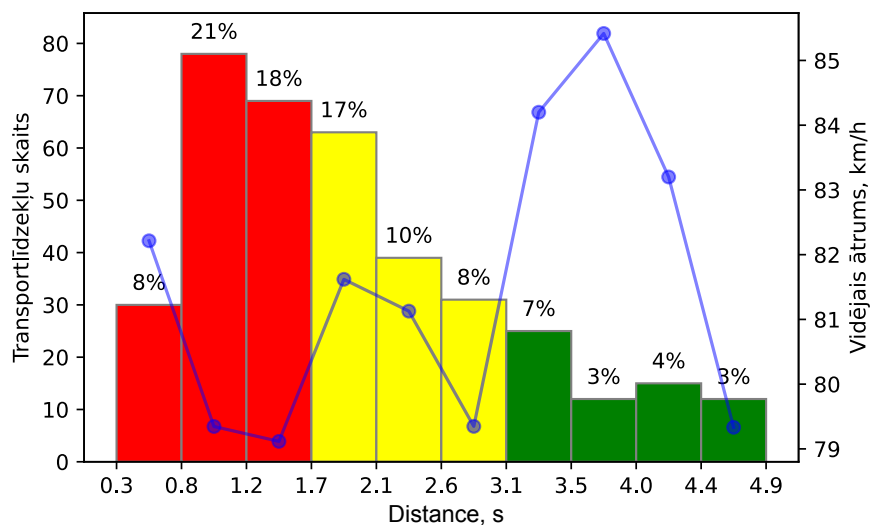
100. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A9-113, 2. josla, 7:00 - 10:00



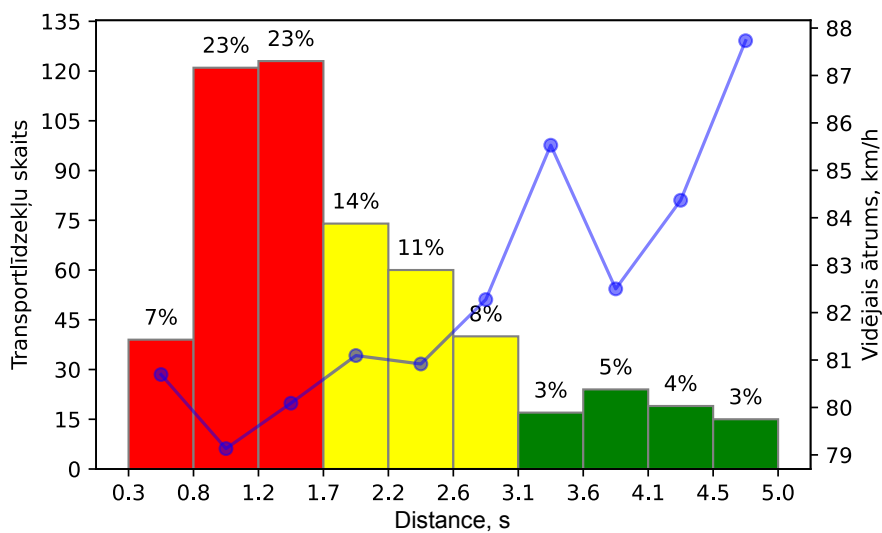
101. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A9-113, 1. josla, 16:00 - 19:00



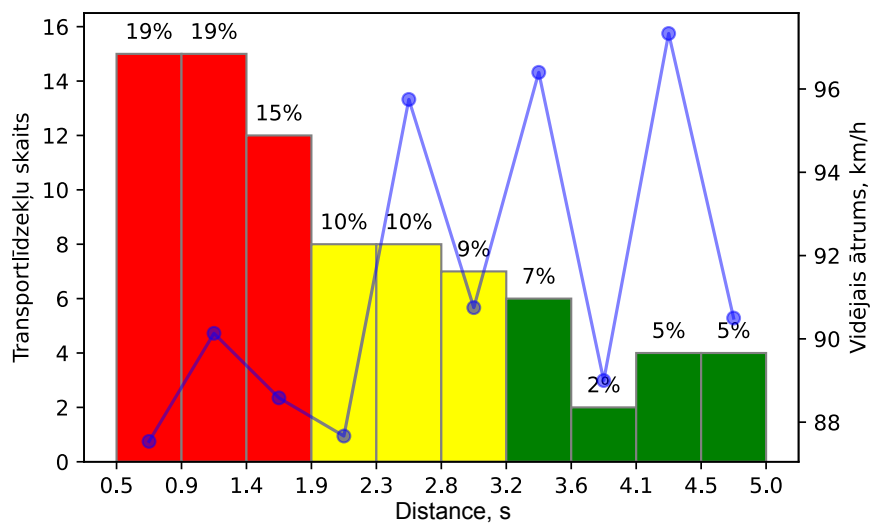
102. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A12-39, 1. josla, 16:00 - 19:00



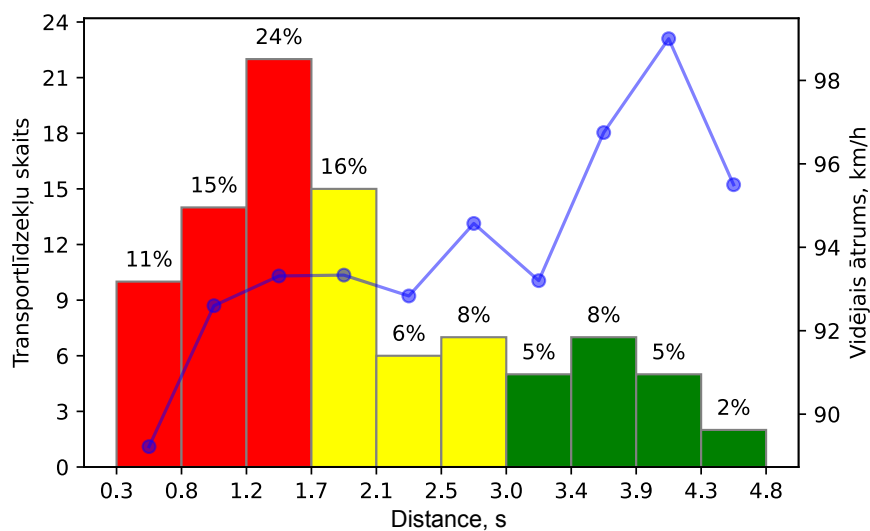
103. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A5-4, 2. josla, 7:00 - 10:00



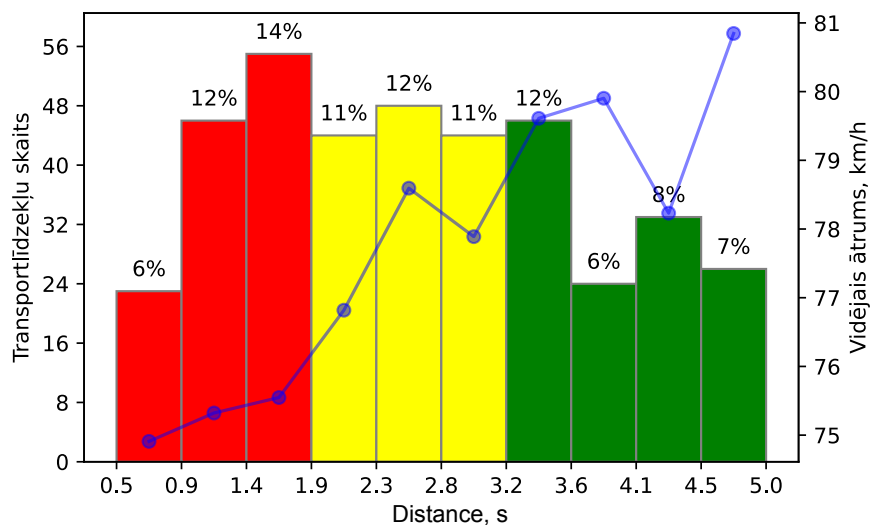
104. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - kravas automobīlis, SUP iekārta A5-4, 1. josla, 16:00 - 19:00



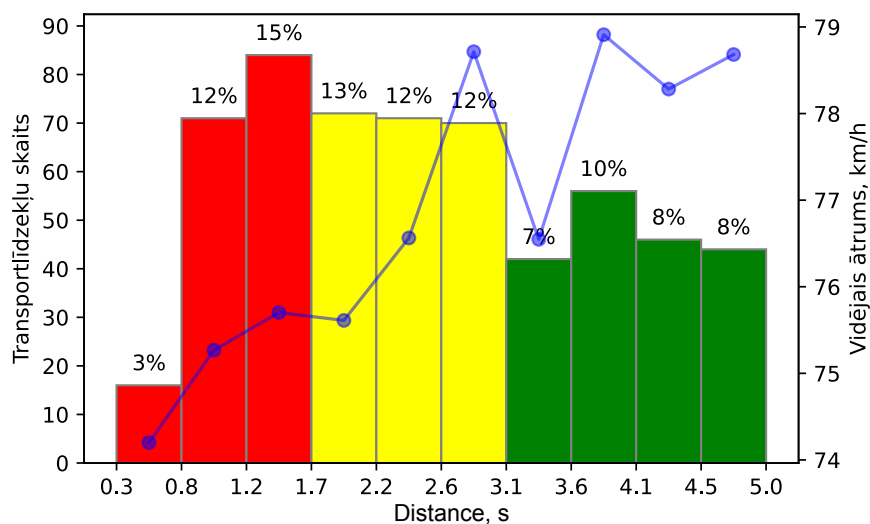
105. att. Distances sadalījums: vieglais automobils - kravas automobils, SUP iekārta A10-80, 2. josla, 7:00 - 10:00



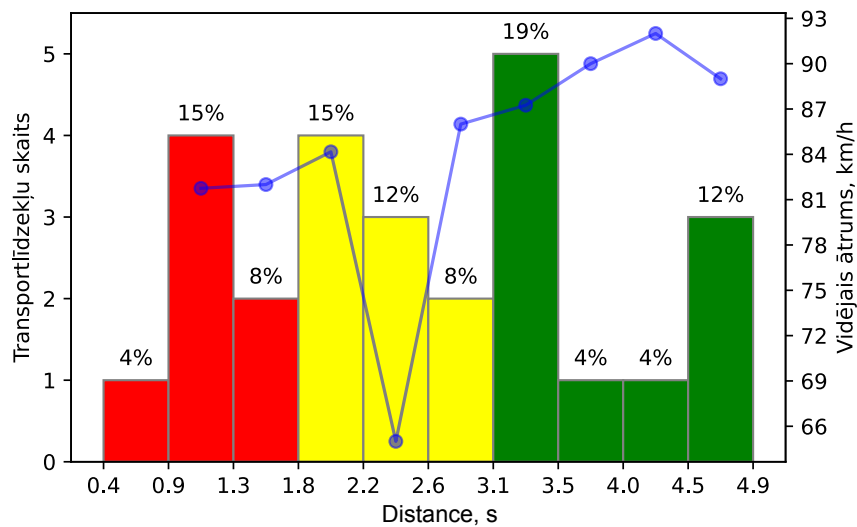
106. att. Distances sadalījums: vieglais automobils - kravas automobils, SUP iekārta A10-80, 1. josla, 16:00 - 19:00



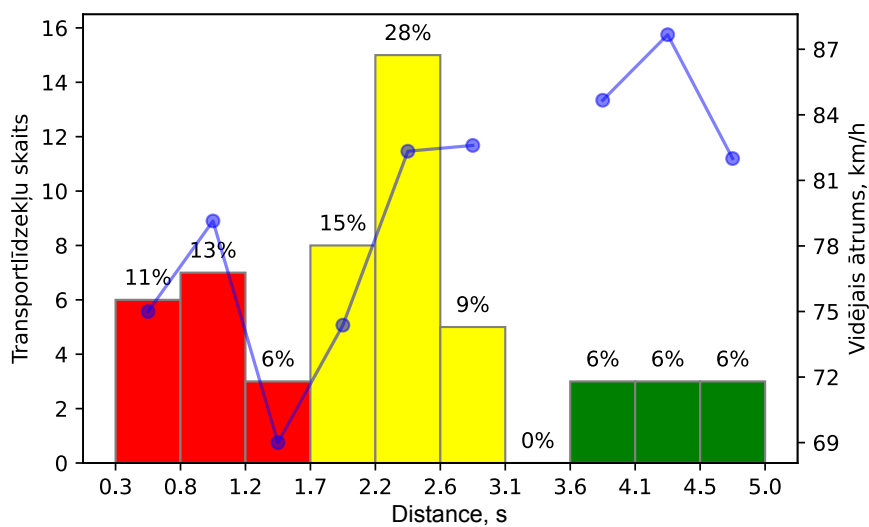
107. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-9, 2. josla, 7:00 - 10:00



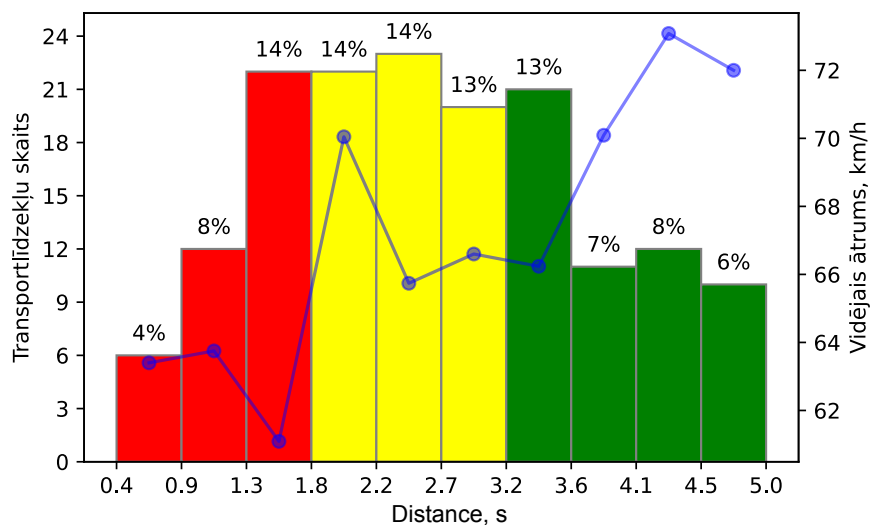
108. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-9, 1. josla, 16:00 - 19:00



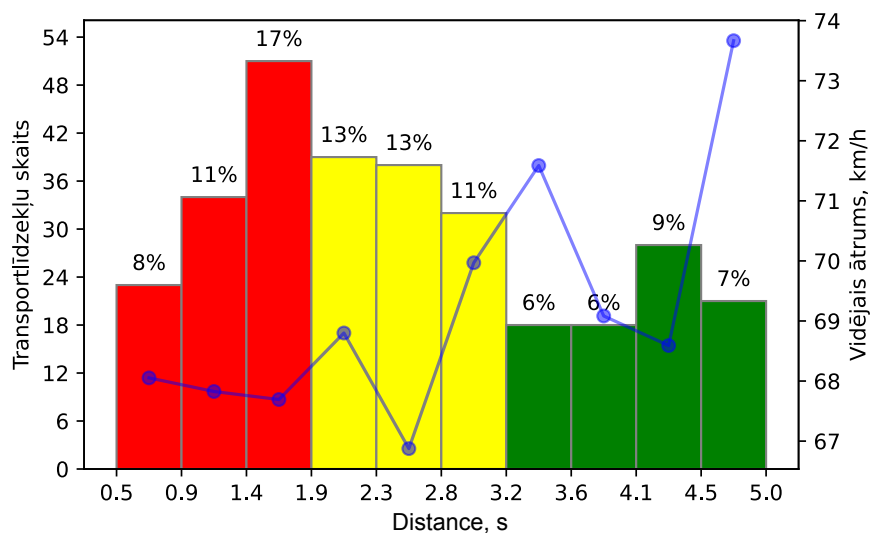
109. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-45, 2. josla, 7:00 - 10:00



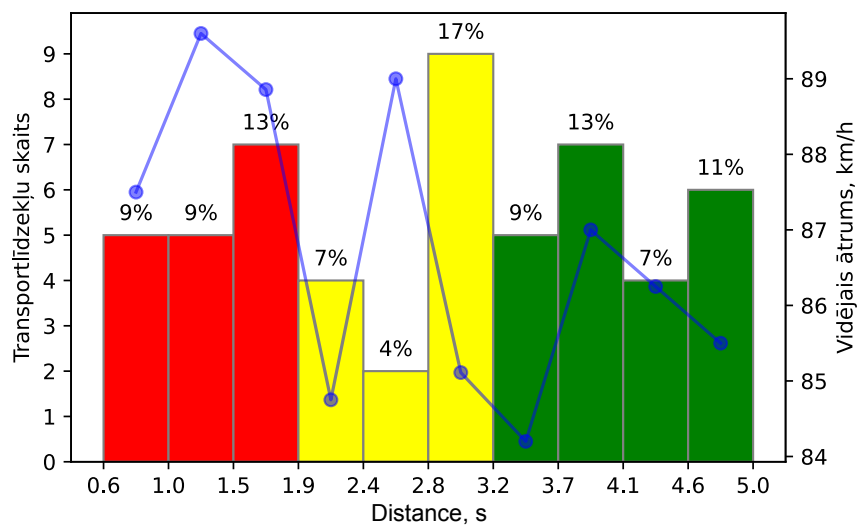
110. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-45, 1. josla, 16:00 - 19:00



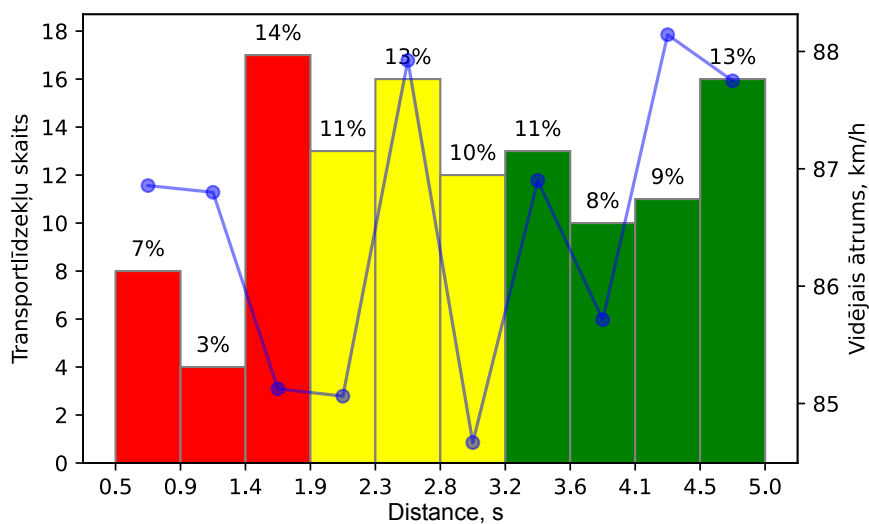
111. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A4-7, 2. josla, 7:00 - 10:00



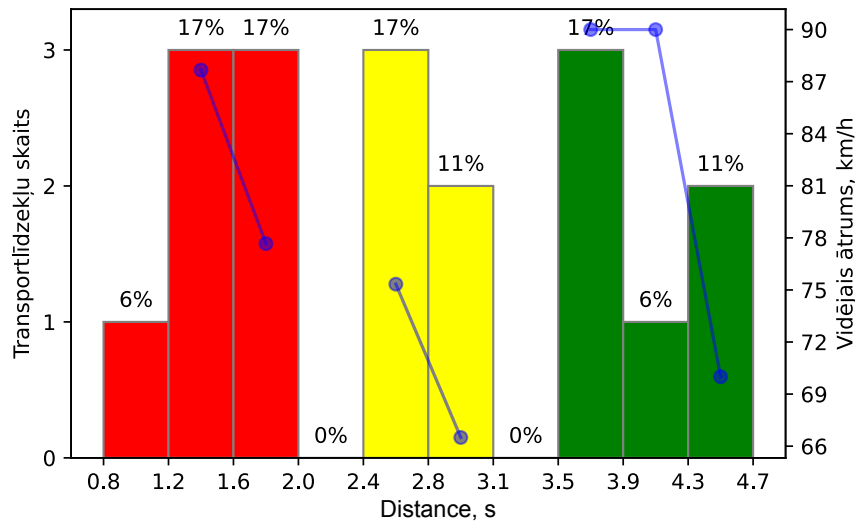
112. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A4-7, 1. josla, 16:00 - 19:00



113. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A8-27, 4. josla, 7:00 - 10:00



114. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A8-27, 1. josla, 16:00 - 19:00



115. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A9-113, 2. josla, 7:00 - 10:00

atsevišķi gadījumi.

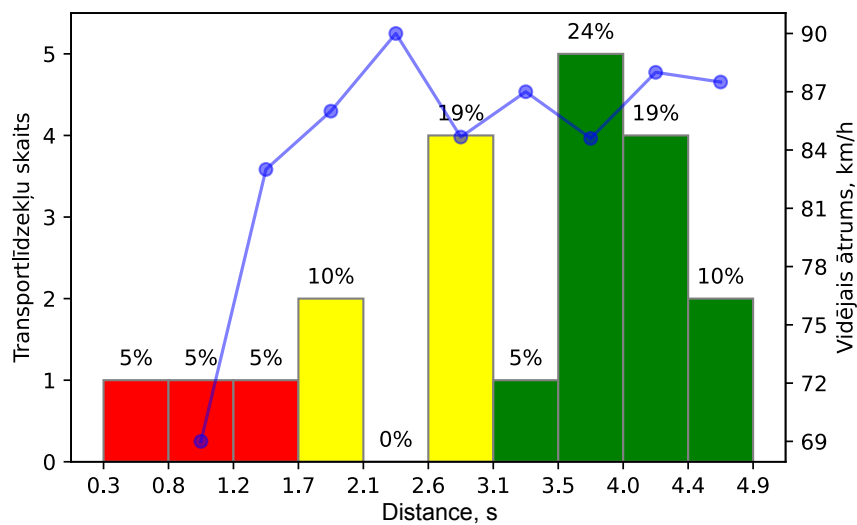
SUP iekārta A5-4 atrodas uz autoceļa, kas izbūvēts uz Rīgas HES dambja. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 117. un 118. attēlā. Rīta stundās konstatēto secīgas braukšanas gadījumu skaits un distances sadalījums ir līdzīgs abās joslās. Vairāk kā puse gadījumu distance ir nepietiekami liela - mazāka par 1.8 s.

SUP iekārta A10-80 atrodas uz autoceļa Rīga - Ventspils. Posmā ir gandrīz simetriska satiksmes intensitātes atšķirība starp joslām rīta un vakara stundās. Rīta stundās 2. joslas plūsma ir intensīvāka. Distances sadalījums starp vieglajiem automobiļiem un vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 119. attēlā. Novēroto gadījumu skaits nav liels, un ar to droši nevar spriest vadītāju uzvedību distances ievērošanā. Var secināt, kā relatīvi neliels skaits vieglo automobiļu vadītāju šajā ceļa izvēlas braukt aiz vilcēja ar puspiekabi.

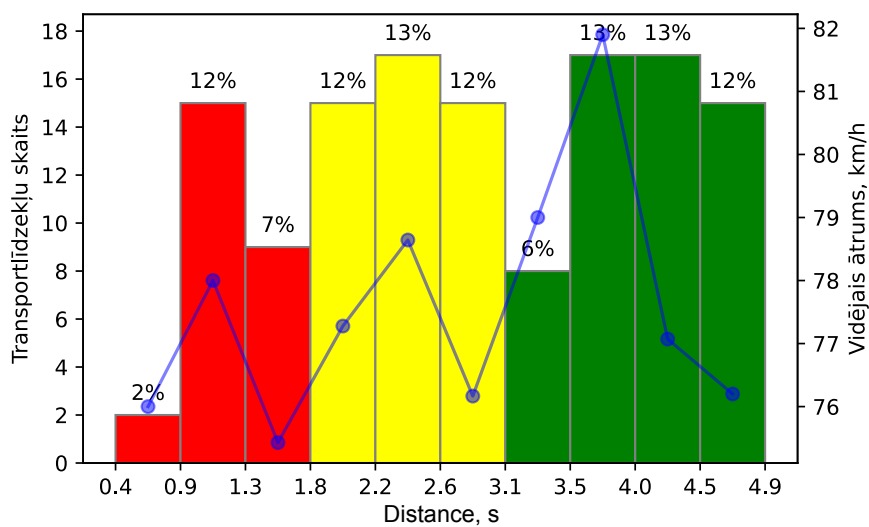
4.5. Distance starp diviem vilcējiem ar puspiekabi

Divvirzienu, divu joslu ceļu posmos analizēti dati abās ceļa joslās vienā laika periodā. Distances sadalījums, kas reģistrēts ar iekārtu A1-9, parādīts 121. un 122. attēlā. Augstāka intensitāte rīta stundās ir novērojama 2. joslā, savukārt vakara stundās 1. joslā. Distances sadalījums starp vilcējiem rāda ar vieglajiem automobiļiem salīdzinoši lielas distances dominanci. Šajā pat ceļa posmā un laikā novēroti vairāk gadījumu, kuros vieglais automobilis brauc aiz vilcēja, nekā vilcējs brauc aiz vilcēja.

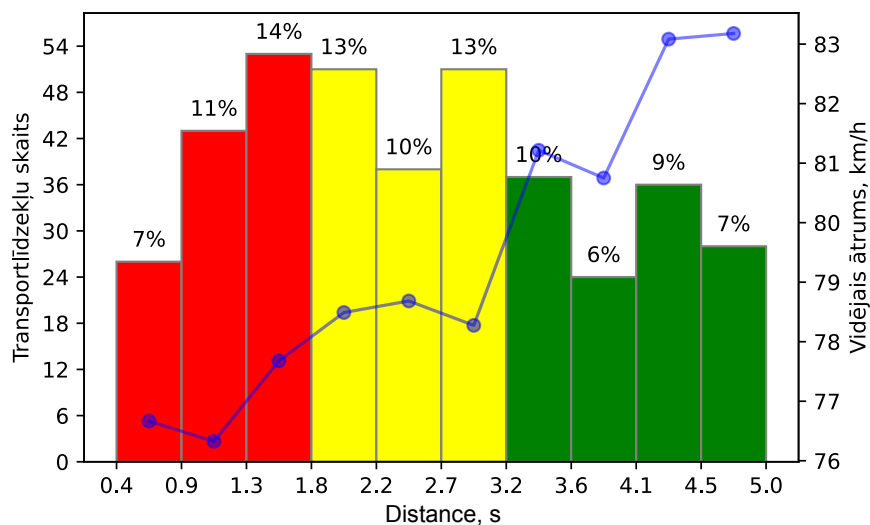
Tās paša autoceļa 45. kilometrā, SUP iekārta A1-45 atrodas posmā, kurā nav izteiktas satiksmes intensitātes atšķirības starp joslām rīta un vakara stundās. Distances sadalījums starp diviem vilcējiem un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 123. un 124. attēlā. Šajā ceļa posmā salīdzinoši liels daudzums



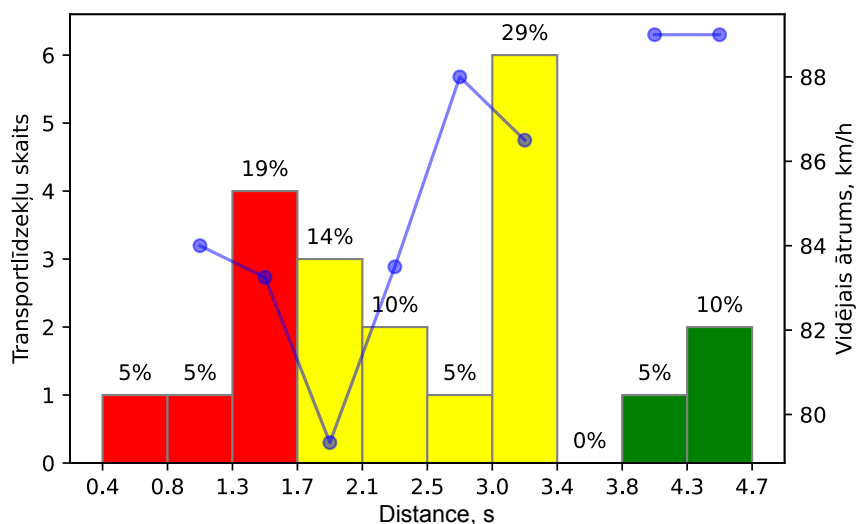
116. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A9-113, 1. josla, 16:00 - 19:00



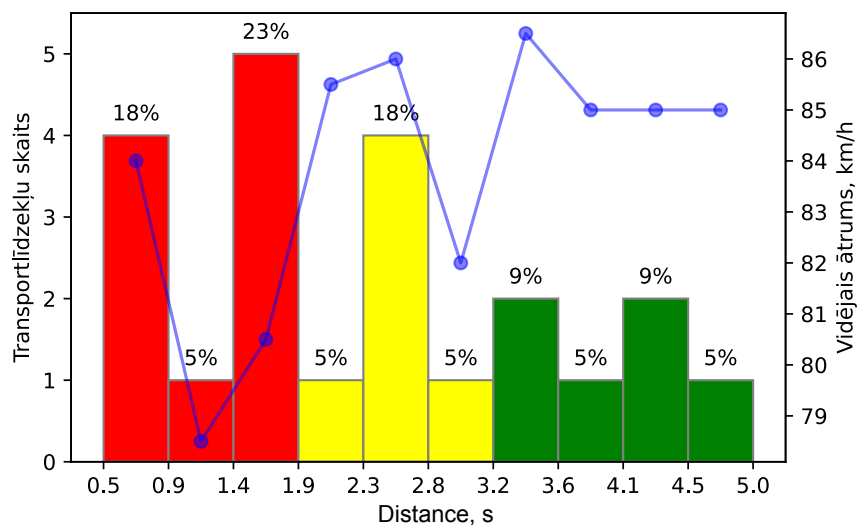
117. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A5-4, 2. josla, 7:00 - 10:00



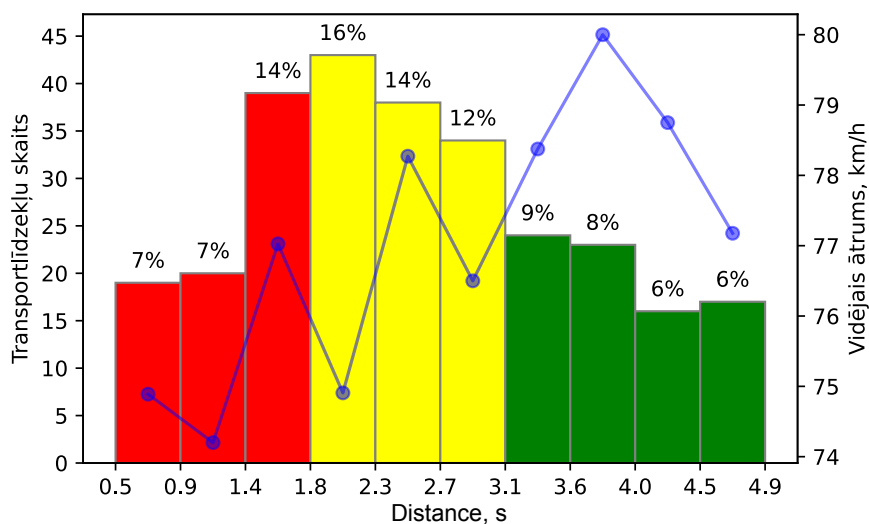
118. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A5-4, 1. josla, 16:00 - 19:00



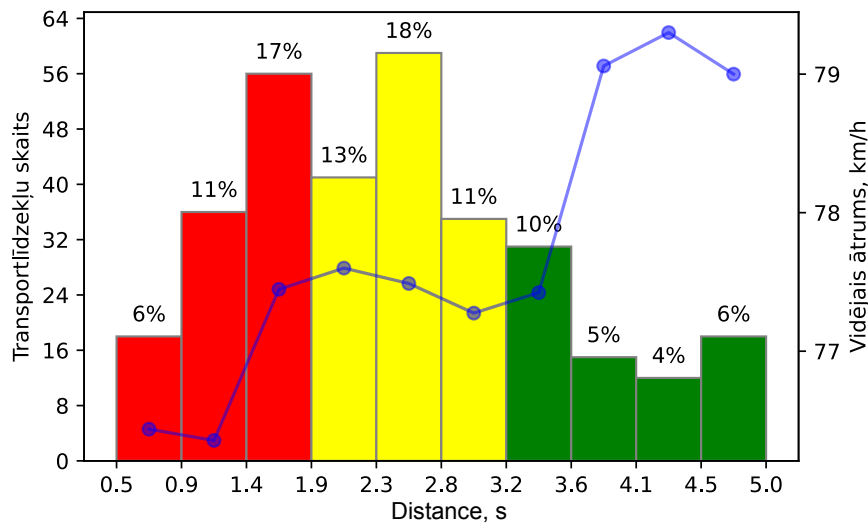
119. att. Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A10-80, 2. josla, 7:00 - 10:00



120. att. **Distances sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A10-80, 1. josla, 16:00 - 19:00**



121. att. **Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-9, 2. josla, 7:00 - 10:00**



122. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-9, 1. josla, 16:00 - 19:00

vilcēju vadītāju seko otram tāda veida automobilim īsā intervālā. Gadījumus skaits pārsniedz tādus, kur tajā pašā ceļa posmā un laikā vieglie automobiļi brauc aiz vilcēja.

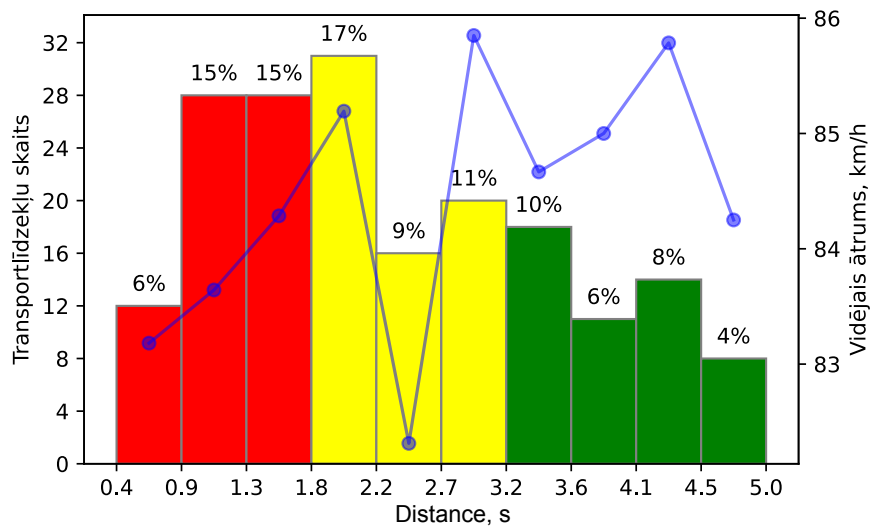
SUP iekārta A4-7 atrodas uz Rīgas apvedceļa un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vilcējiem ar puspiekabi un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 125. un 126. attēlā. Datu ieguves vieta ir tuvu stacionārajam fotoradarā. Gadījumu skaits, salīdzinot ar vieglo automobiļu braukšanu aiz vilcējiem, ir mazāks, bet distances īsākas.

SUP iekārta A8-27 atrodas uz autoceļa Rīga - Jelgava un augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 4. joslā, Rīgas virzienā. Distances sadalījums starp vilcējiem ar puspiekabi un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 127. un 128. attēlā. Šajā ceļa posmā ar divām joslām katrā virzienā, salīdzinot ar vieglo automobiļu braukšanu aiz vilcējiem, gadījumu skaits un distances ir līdzīgas.

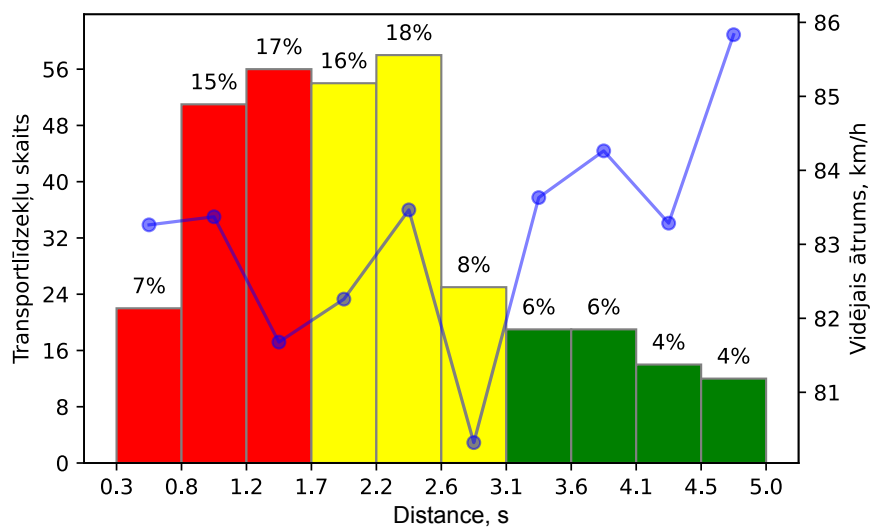
SUP iekārta A9-113 atrodas uz Rīgas - Liepājas autoceļa. Augstāka satiksmes intensitāte rīta stundās ir 2. joslā. Distances sadalījums starp vilcējiem ar puspiekabi un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 130. attēlā. Novērtoto gadījumu skaits ir neliels, ir grūti veikt nozīmīgus secinājumus pa distances ievērošanu.

SUP iekārta A5-4 atrodas uz autoceļa, kas izbūvēts uz Rīgas HES dambja. Satiksmes intensitāte abās joslās rīta un vakara stundās ir līdzīga. Distances sadalījums starp vilcējiem ar puspiekabi un sadalījumam atbilstošais vidējais ātrums parādīts 131. un 132. attēlā. Salīdzinot ar vieglo automobiļu braukšanu aiz vilcējiem, gadījumu skaits un distances ir līdzīgas.

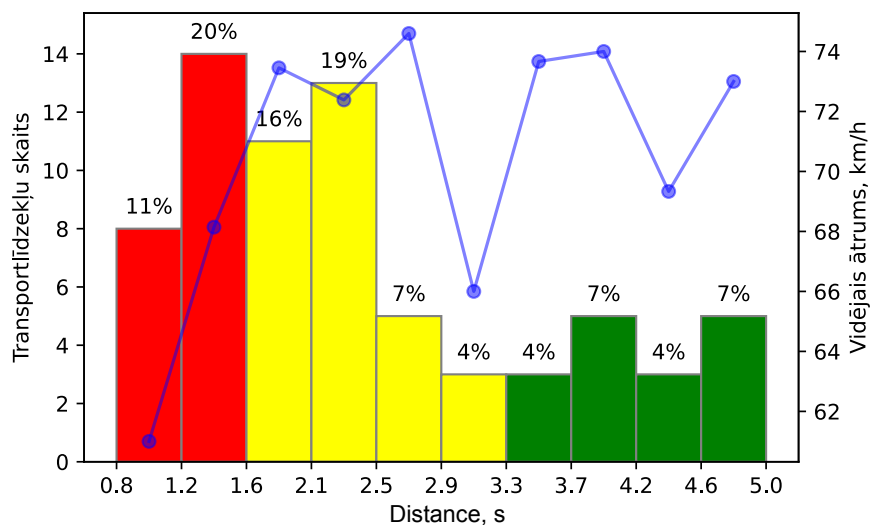
Pārējos SUP gadījumu skaits ar diviem secīgi braucošiem vilcējiem ar puspiekabi bija salīdzinoši neliels, un būtiskus secinājumus par distances ievērošanu nevarēja veikt. Šajā nodaļā parādītas distances sadalījuma atšķirības starp



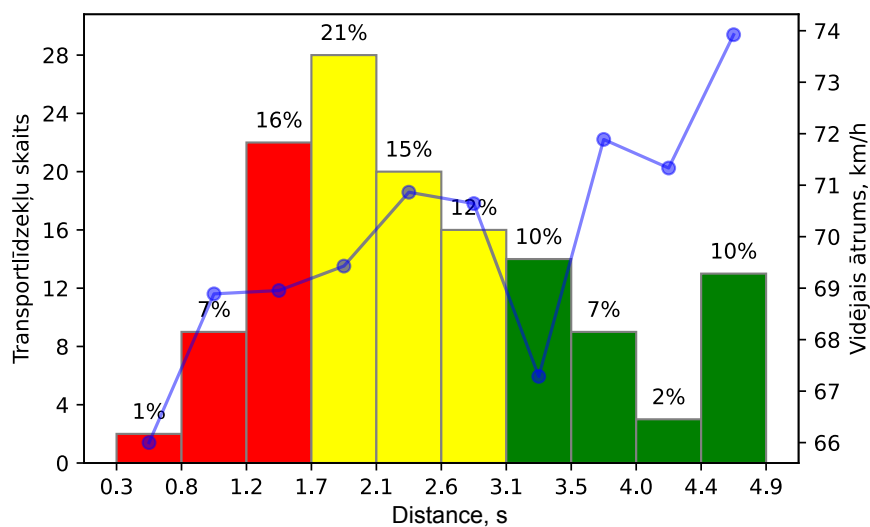
123. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-45, 2. josla, 7:00 - 10:00



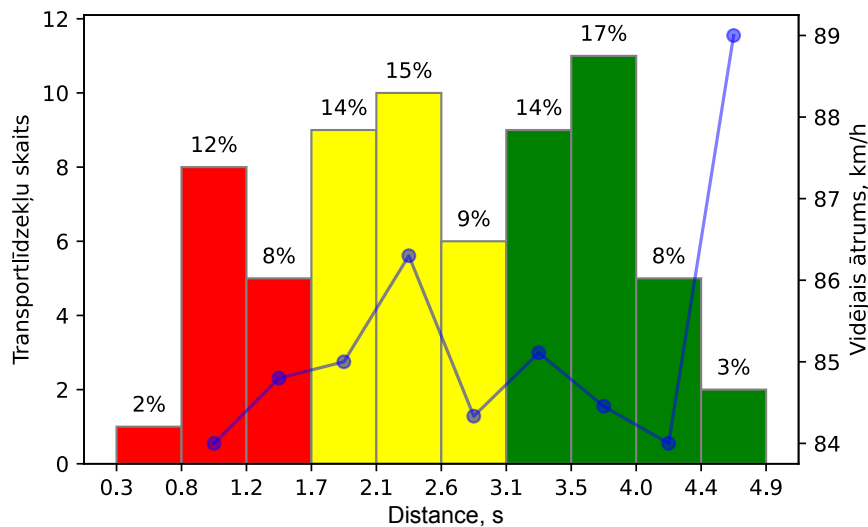
124. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A1-45, 1. josla, 16:00 - 19:00



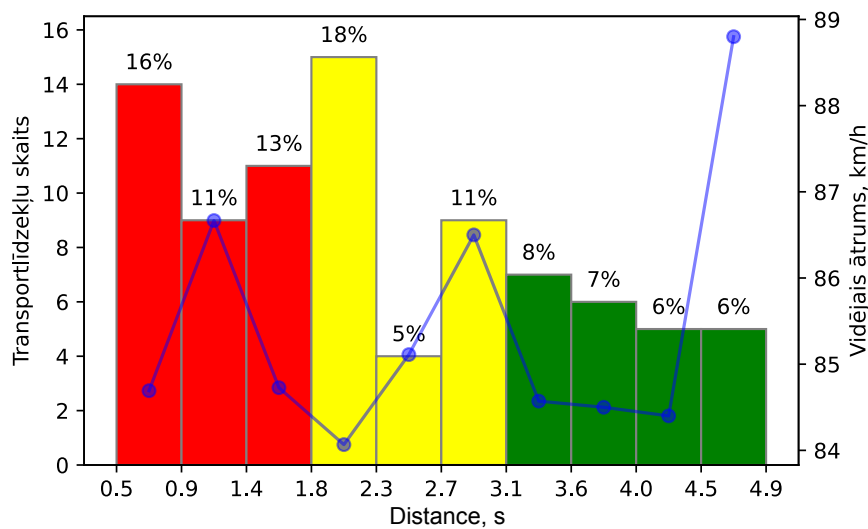
125. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A4-7, 2. josla, 7:00 - 10:00



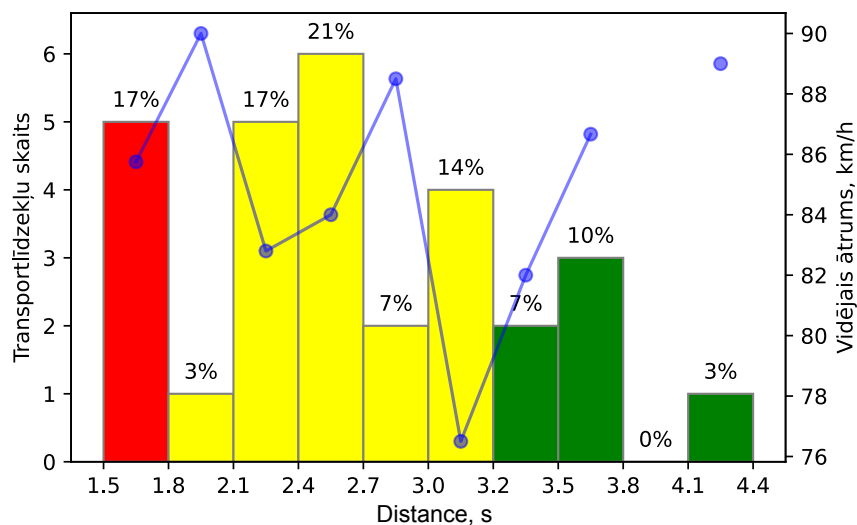
126. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A4-7, 1. josla, 16:00 - 19:00



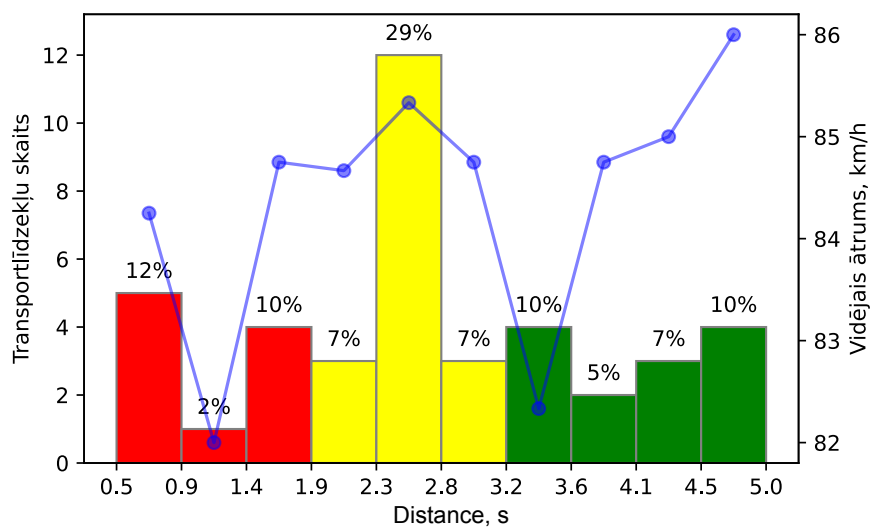
127. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A8-27, 4. josla, 7:00 - 10:00



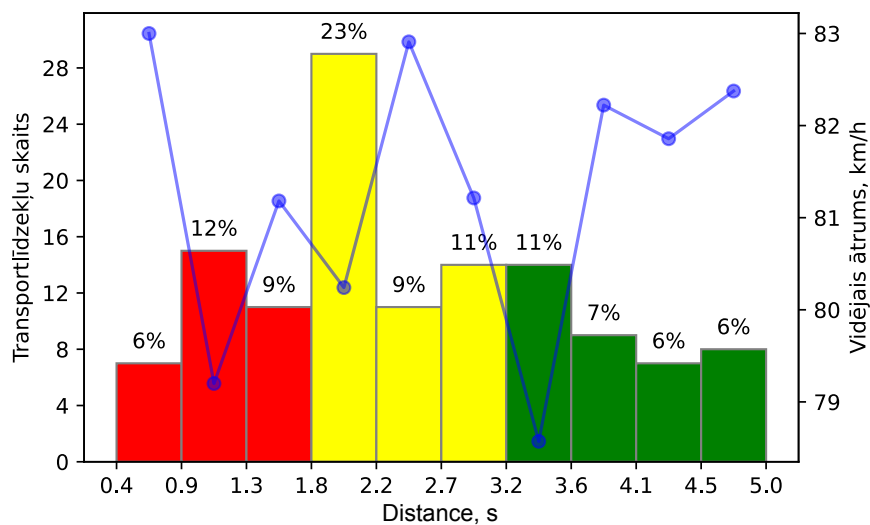
128. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A8-27, 1. josla, 16:00 - 19:00



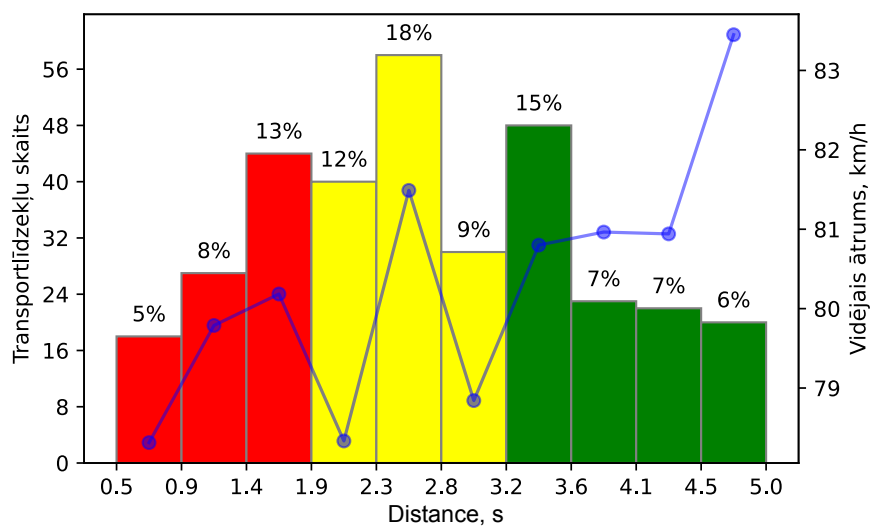
129. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A9-113, 2. josla, 7:00 - 10:00



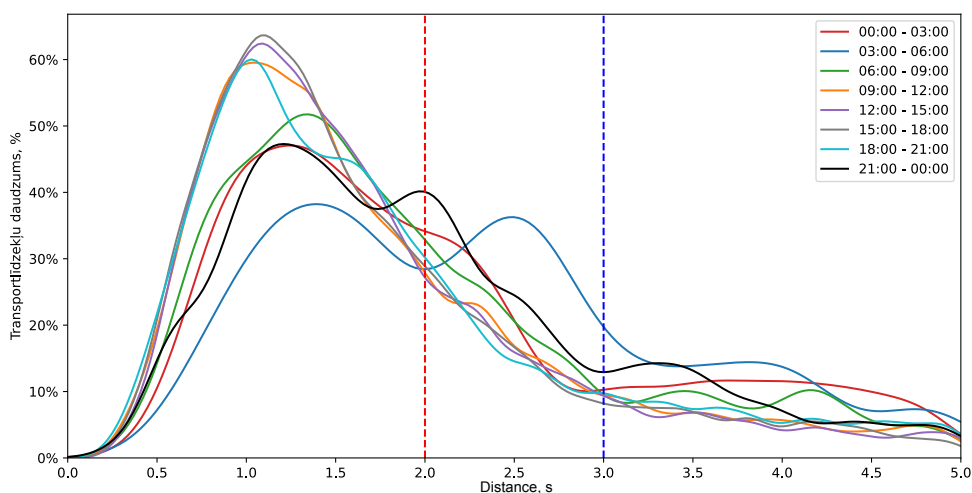
130. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A9-113, 1. josla, 16:00 - 19:00



131. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A5-4, 2. josla, 7:00 - 10:00



132. att. Distances sadalījums: vilcējs ar puspiekabi - vilcējs ar puspiekabi, SUP iekārta A5-4, 1. josla, 16:00 - 19:00

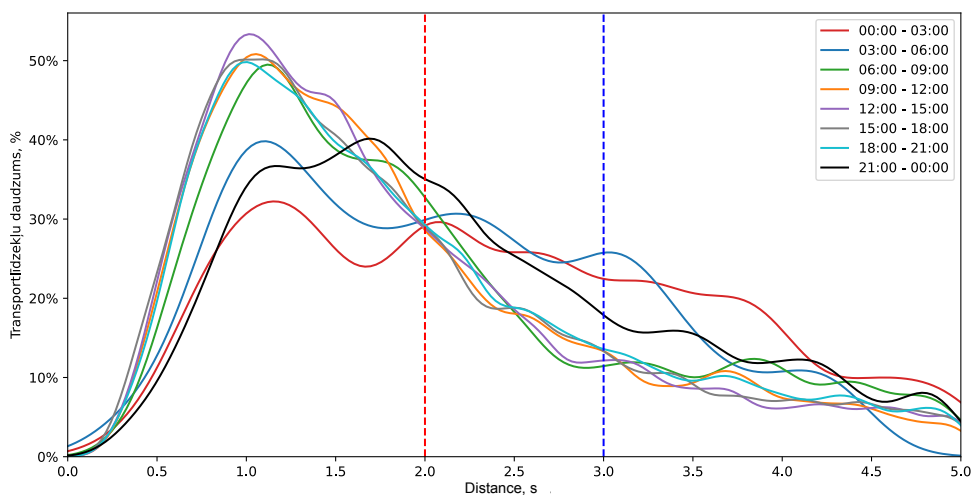


133. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A1-45, 1. virziens, 1. joslā, 2022. gads

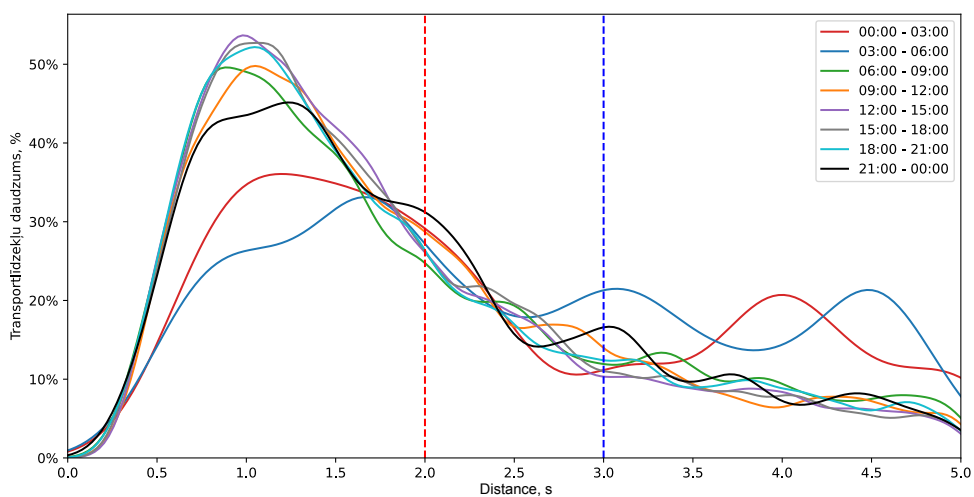
dažādiem SUP, rīta un vakara maksimālās satiksmes plūsmas, kā starp biežāk novērotajām automobiļu kategoriju kombinācijām.

Turpinājumā analizētas distances izmaiņas diennaktī, parādot kopējās tendences. Tas paveikts, sadalot diennakts laiku trīs stundas garos periodos. Analīzei izraudzīti trīs SUP: A145, A10-80 un A9-113. Visi izraudzītie SUP ir ceļa posmos ar satiksmi vienā joslā katrā virzienā. Tajos reģistrētā automobiļu plūsma ir salīdzinoši vienmērīga visos gada mēnešos. Analīzei izmantoti visi 2022. gadā ievāktie dati par distanci starp diviem vieglajiem automobiļiem. Tādējādi rezultāti iegūti no liela apjoma relatīvi homogēnas satiksmes plūsmas.

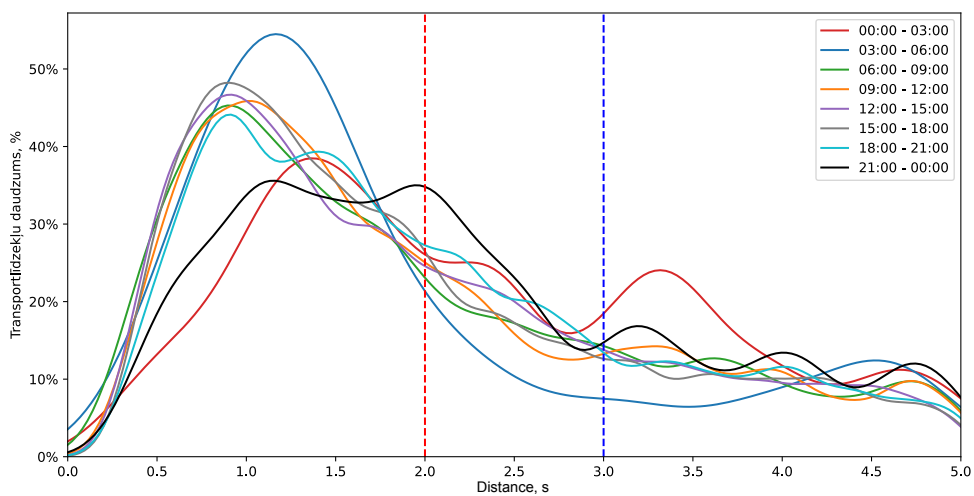
Distances sadalījuma izmaiņās diennaktī vidēji visa 2022. gada garumā parādītas 133., 134., 135., 136. un 137. attēlā. Visos analizētajos ceļa posmos laika posmā no 00:00 līdz 03:00 novērojama atšķirīga autovadītāju uzvedība no pārējā diennakts laika - ilgākas distances ievērošana starp priekšā braucošo vieglo automobili. Īpaši izteikti tas ir ceļa posmā, kur atrodas SUP A9-113, 2. joslā. Laika posmā no 21:00 līdz 00:00 arī vērojama ilgākas distances ievērošana, izņemot ceļa posmu pie SUP A10-80, 1. joslā. Toties trešais laika periods, kurā autovadītāju uzvedība atšķiras no dienas laikā novērotā, ir agrās rīta stundas - 03:00 līdz 06:00. Pārsvārā arī šeit dominē ilgākas distances ievērošana, izņemot ceļa posmā pie SUP A9-113, 1. virzienā. Ir novērojams izņēmums - šajā posmā un laika intervālā ir diennaktī lielākais relatīvais daudzums gadījumu ar īsas distances ievērošanu.



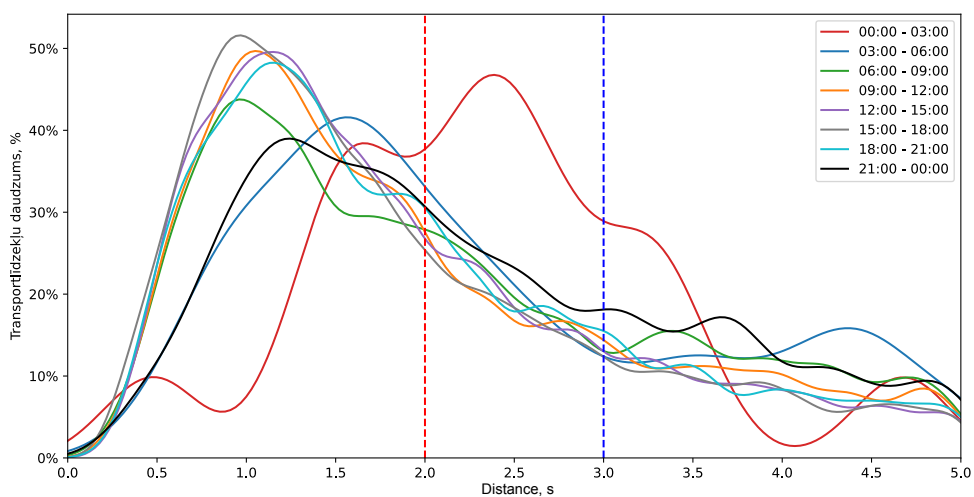
134. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A10-80, 0. virziens, 1. josla, 2022. gads



135. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A10-80, 1. virziens, 2. josla, 2022. gads



136. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A9-113, 1. virziens, 1. josla, 2022. gads



137. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A9-113, 1. virziens, 2. josla, 2022. gads

5. Distance starp transportlīdzekļiem un tā izmaiņas no 2017. līdz 2022. gadam

Šajā nodaļā veikta visu Latvijā reģistrēto satiksmes uzskaites datu, kas iegūti 1. tabulā apkopotajos SUP analīze. Rezultāti analizēti par katru transportlīdzekļu kategoriju atsevišķi, iekļaujot visus gadījumus: ar jebkuru priekšā braucošo transportlīdzekli, visās SUP, visas diennakts laikā, sešu gadu periodā. Analizēti tikai gadījumi, kuros distance ir no 0.3 līdz 5 sekundēm. Analīzes mērķis ir noskaidrot distances izmaiņu tendences. Distances izmaiņas no 2017. līdz 2022. gadam parādītas 138. attēlā. Diagrammā iekļauti visi distances robežu nosacījumam atbilstoši gadījumi. Katrai transportlīdzekļu kategorijai vērojama atšķirīga vidējā distances izmaiņu raksturlīkne. 1. kategorijai, kurā lielāko vairumu gadījumu veido motocikli, raksturīga īsākā vidējā distance. Tā variē no 1.84 līdz 1.92 s. Nav vērojama statistiski nozīmīga izmaiņu tendence. 2. kategorijas transportlīdzekļiem, kuri pārsvarā ir vieglie automobiļi, vēroja otra īsākā distance, robežās no 2.11 līdz 2.19 s. Īsākā distance vērojama 2019. - 2020. gados, un sasniedzot 2022. gadu, distancei ir tendence pieaugt. Lineārās regresijas taisne uzrāda distances pieauguma tendenci, bet determinācijas koeficienta vērtība ir zema ($R^2 = 0.33$).

3. kategorijas transportlīdzekļu, kravas automobiļu vidējais distance ir no 2.36 līdz 2.43 s, un ir vērojama neliela pieauguma tendence.

4. kategorijas, kravas automobiļu ar piekabēm vidējais distance sešu gadu periodā variē no 2.21 līdz 2.25 s. Arī šajā kategorijā zemākais distance sasniegts 2019. - 2020. gados. Nav vērojama nozīmīga distances izmaiņu tendence.

5. un 6. kategoriju, attiecīgi vilcēju ar puspiekabi un autobusu distance ir vislielākais no visām kategorijām. Vilcējiem tas variē no 2.54 līdz 2.63 s, un autobusiem no 2.51 līdz 2.59 s. Arī šajos gadījumos vērojama neliela distances pieauguma tendence.

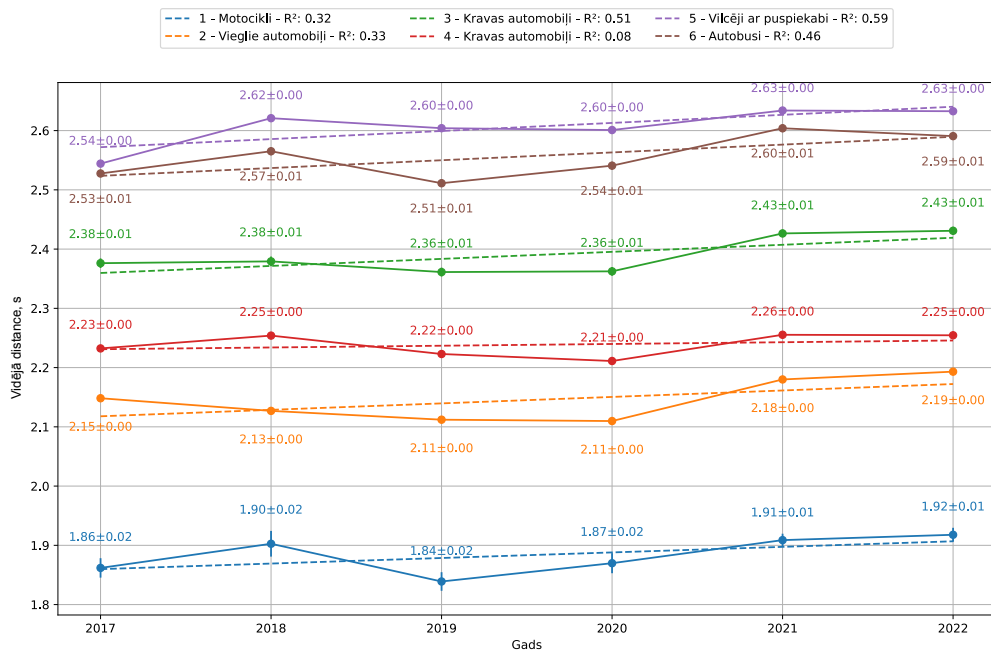
Datu analīzes turpinājumā atlasīti 20% no secīgas braukšanas gadījumiem ar īsāko distanci katrā transportlīdzekļu kategorijā. Rezultāti attēloti 139. attēlā. Šāda atlase veikta, jo satiksmes drošību vairāk apdraud braukšana ar nelielu distanci un distanci starp transportlīdzekļiem. Šajā izlasē distances vērtības ir nelielas, un salīdzinot ar visu izlasi, mainījies transportlīdzekļu kategoriju savstarpējais sadalījums. 1. kategorijas, motociklu vadītāju ievērotā distance variē mazās robežās. Var novērot, ka nozīmīga distances izmaiņu tendence nav novērojama. 2. un 4. kategorijas transportlīdzekļu, vieglo un kravas automobiļu ar piekabi rezultāti ir ļoti līdzīgi. Tāpat līdzīga ir izmaiņu tendence un lineārās regresijas parametri. Rezultātu sakritību var skaidrot ar to, ka kravas automobiļu ar piekabi kategorijā ir reģistrēti arī vieglie automobiļi ar piekabi, un atdalot gadījumus ar īsāko distanci, abās kategorijās nonāk gadījumi ar noteiktai vieglo automobiļu vadītāju grupai specifisku uzvedību. Regresijas taisnei abām izlasēm ir relatīvi augsts determinācijas koeficients ($R^2 = 0.72...0.73$). Vērojams distances palielinājums, kas ir pozitīva tendence, it sevišķi, ja aplūko gadījumus ar īsu distanci.

3. kategorijas, kravas automobiļu gadījumu izlasei ar īsu distanci, arī vērojama distances palielinājuma tendence. Šajā kategorijā lineārās regresijas taisnei ir visaugstākā vērtība, $R^2 = 0.85$.

Līdzīgi, kā analizējot visu datu kopu, 5. un 6. kategorijas transportlīdzekļu rezultāti ir savstarpēji līdzīgi. To var skaidrot ar pieņēmumu, ka šo kategoriju transportlīdzekļus vada profesionāli autovadītāji. Arī šeit vērojama distances pa-

2. tabula. Distances relatīvās izmaiņas, salīdzinot 2017. un 2022. gada rezultātus

Transportlīdzekļu kategorija	Visi gadījumi, %	20% ar īsāko distanci, %
1 - Motocikli	3.2	6.4
2 - Vieglie automobiļi	1.9	9.9
3 - Kravas automobiļi	2.1	8.5
4 - Kravas automobiļi	0.9	8.3
5 - Vilcēji ar puspiekabi	3.5	14.4
6 - Autobusi	2.4	8.4

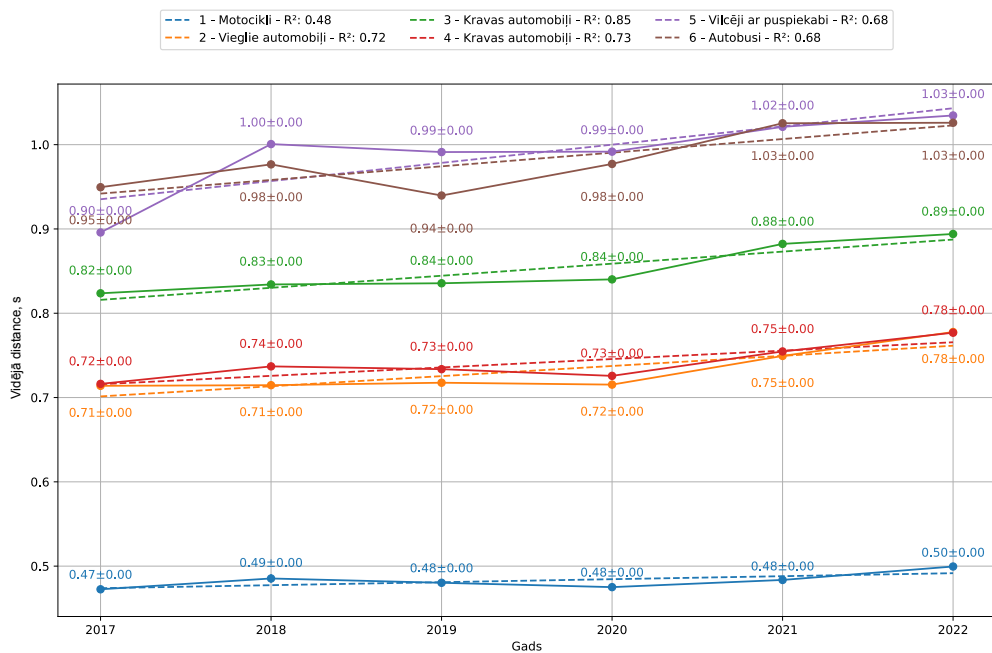


138. att. Vidējā distance: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas un regresijas taisne laika posmā no 2017. līdz 2022. gadam

lielināšanās tendence.

Relatīvās distances izmaiņas, salīdzinot datus pētījuma perioda sākumā - 2017. gadu un noslēgumā - 2022. gadā, parādītas 2. tabulā. Lielākais relatīvās distances pieaugums ir gadījumiem ar īsāko distanci, un lielākās izmaiņas ir vilcēju ar puspiekabi un vieglo automobiļu vadītāju ievērotajā distancē.

Tas, ka vērojama distances palielināšanās tendence, īpaši gadījumos ar īsu distanci, ir nozīmīga un pozitīva parādība.



139. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas un regresijas taisne laika posmā no 2017. līdz 2022. gadam

6. Distance starp transportlīdzekļiem un tās izmaiņas 2017. - 2012. gadu mēnešos

Nodaļā analizētas distances starp diviem transportlīdzekļiem izmaiņas gada garumā, lietojot 3 paņēmienus. Pirmajā no tiem izraudzīts viens satiksmes uzskaites punkts, un analizētas tikai distances izmaiņas starp transporta līdzekļiem visbiežāk novērotajā - 2. kategorijā, kurā uzskaitīti vieglie automobiļi.

Satiksmes uzskaites punkts A12-39, kas atrodas Jēkabpils - Rēzeknes ceļa posmā, izraudzīts distances starp diviem vieglajiem automobiļiem analīzei 2022. gada mēnešos. Rezultāti iegūti, analizējot reģistrētos gadījumus visā diennakts laikā, visā gada garumā.

Distances sadalījuma izmaiņas 2022. gada 12 mēnešos parādītas 140. attēlā. Diagrammā lietotas sešas krāsas un divi līniju veidi, parādot vienādās krāsās bet ar atšķirīgu līnijas veidu laika apstākļu ziņā līdzīgus mēnešus. Vasaras mēnešos - jūnijā un jūlijā vairāk autovadītāju izvēlējās un ievēroja īsāku distanci, salīdzinot ar februāri un novembri. Tomēr, vērtējot rezultātus visa gada garumā, nav novērotas sistemātiskas distances atšķirības starp gada mēnešiem vai gada laikiem.

Otrais paņmiens atšķiras no iepriekšējā ar to, ka rezultāti analizēti visos uzskaites punktos apkopotā veidā, sadalot datus pēc sešām transportlīdzekļu kategorijām. Tāpat datus nav izdalītas atsevišķas priekšā braucošā transportlīdzekļa kategorijas. Rezultāti ir distances vidējā vērtība mēnesī. Dati analizēti visas diennakts garumā, visa gada garumā. Rezultāti parādīti 141., 143., 145., 147.,

149., 151. attēlā. Rezultāti ļauj secināt periodiem gadā, kuros mainās atsevišķu kategoriju transportlīdzekļu vadītāju uzvedība attiecībā uz distances ievērošanu starp priekšā braucošu transportlīdzekli, kā arī distances vidējo atšķirību starp kategorijām.

Rezultāti, kas raksturo 1. kategorijas - motociklu vadītāju ievēroto distanci salīdzinoši daudz variē gada garumā. Jūnijs, jūlijs un augusts ir mēneši, kuros motociklu vadītāji visbiežāk izvēlas braukt ar īsāko distanci.

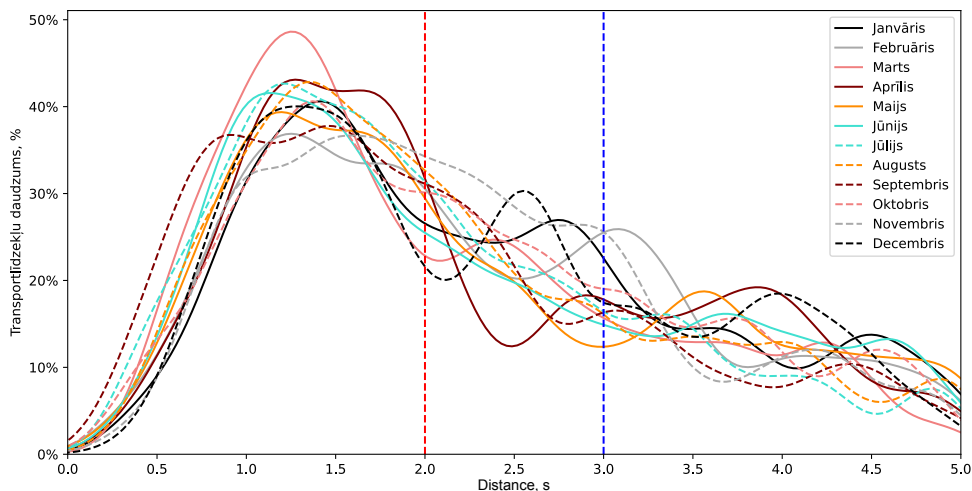
Pārējo transportlīdzekļu kategoriju vadītāju ievērotās distances vidējās vērtības salīdzinot starp kategorijām, tās ir līdzīgas novērotajām sešu gadu garumā. Toties salīdzinot tās gada garumā, ir vērojamas vairākas iezīmes:

- periodā no janvāra līdz aprīlim ir vidējās distances samazinājums visās automobiļu kategorijās;
- distances izmaiņas gada garumā notiek līdzīgi visās automobiļu kategorijās, saglabājot savstarpējo relatīvo atšķirību.

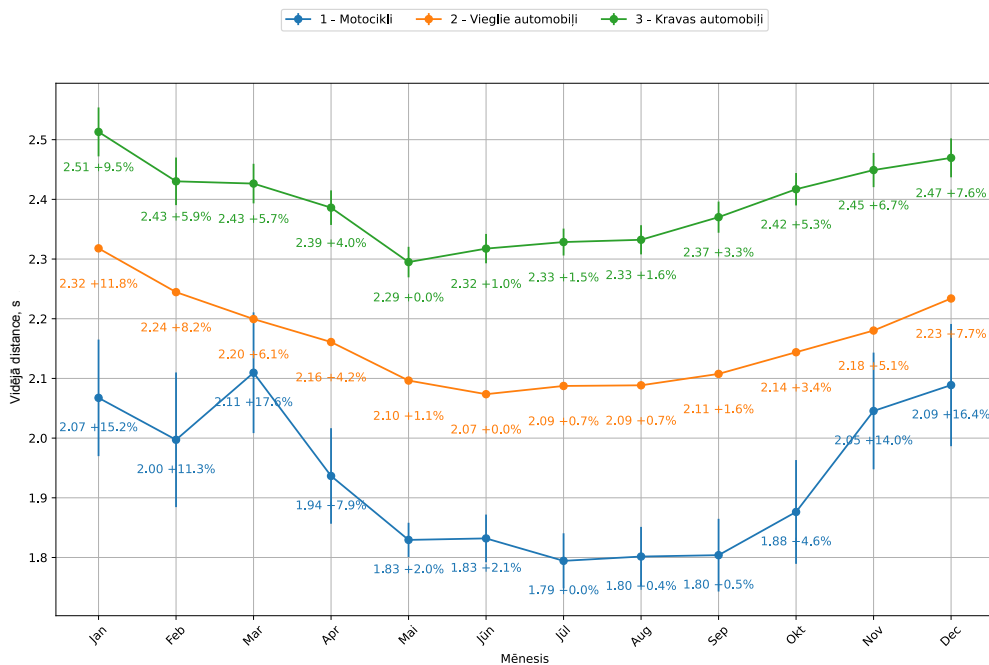
Šīs iezīmes ir novērojamas pētījuma 2018...2022. gadu rezultātos. 2017. gadā autobusu, 4. kategorijas kravas automobiļu un vilcēju ar puspiekabēm distances rezultātos vērojama anomālija maija un jūnija datus - šķietami samazināta distance. Šī parādība, iespējams, ir datu ieguves un reģistrēšanas īpatnība, un šie dati rezultātu ieguvei nav izmantoti. Distance starp automobiļiem gada garumā mainās pakāpeniski un simetriski. No janvāra līdz jūlijam novērojams distances samazinājums par aptuveni 7...8%, un sākot ar augustu tam seko distances palielinājums. Visu kategoriju autovadītāju uzvedība distanci ievērošanas ziņā gada laikā mainās līdzīgi. Analizējot datus no 2017. gada līdz 2022., var novērot, ka atšķirības starp īsāko (jūlijā) un garāko (janvārī un decembrī) vidējo distanci šajā periodā palielinās.

Trešais paņēmieni ir otrā paņēmiena modifikācija. Papildus datu atlasei un apstrādei atbilstoši otrajam paņēmienam, no katras transportlīdzekļu kategorijas datiem tiek atlasīti 20% ar īsāko distanci (bet ne īsāku kā 0.3 s). Šie rezultāti parādīti 142., 144., 146., 148., 150., 152. attēlā.

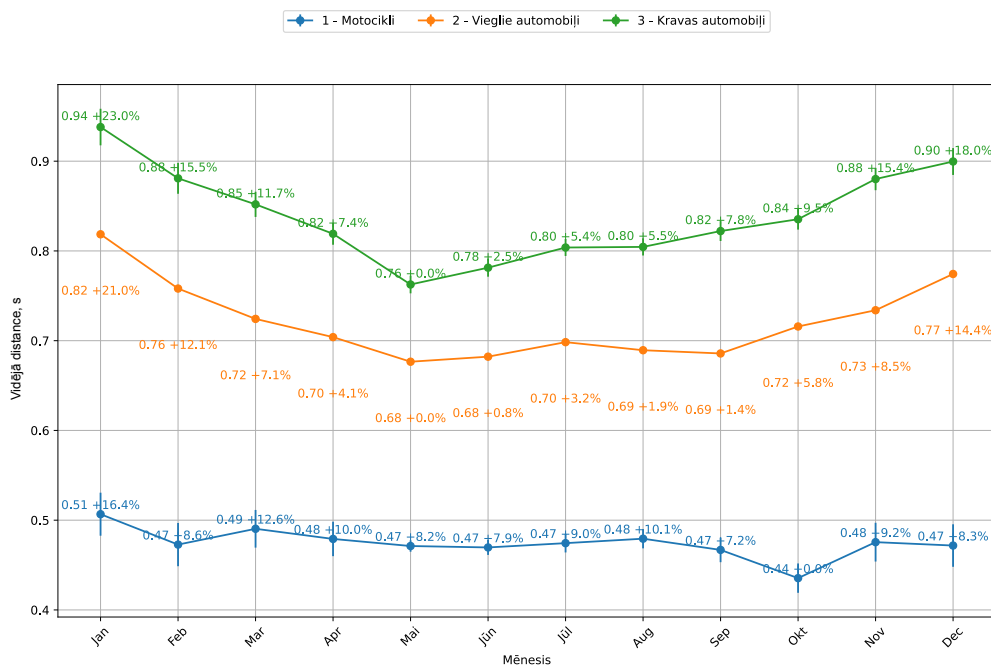
Gadījumi ar īsas distances ievērošanu var radīt ceļu satiksmes drošības apdraudējumu. Diagrammās redzams, ka 2. un 4. kategorijas distances izmaiņu līknes faktiski pārklājas. Citām transportlīdzekļu kategorijām savstarpējas atšķirības saglabājas. Šādā veidā atlasot datus, distances izmaiņas starp mēnešiem kļūst laika ziņā nelielas. Toties relatīvās distances atšķirības starp decembra/janvāra un jūlija datiem ir lielākas, nekā analizējot visu datu kopu. Atšķirību palielinājuma tendence, laika ziņā tuvojoties 2022. gadam, saglabājas.



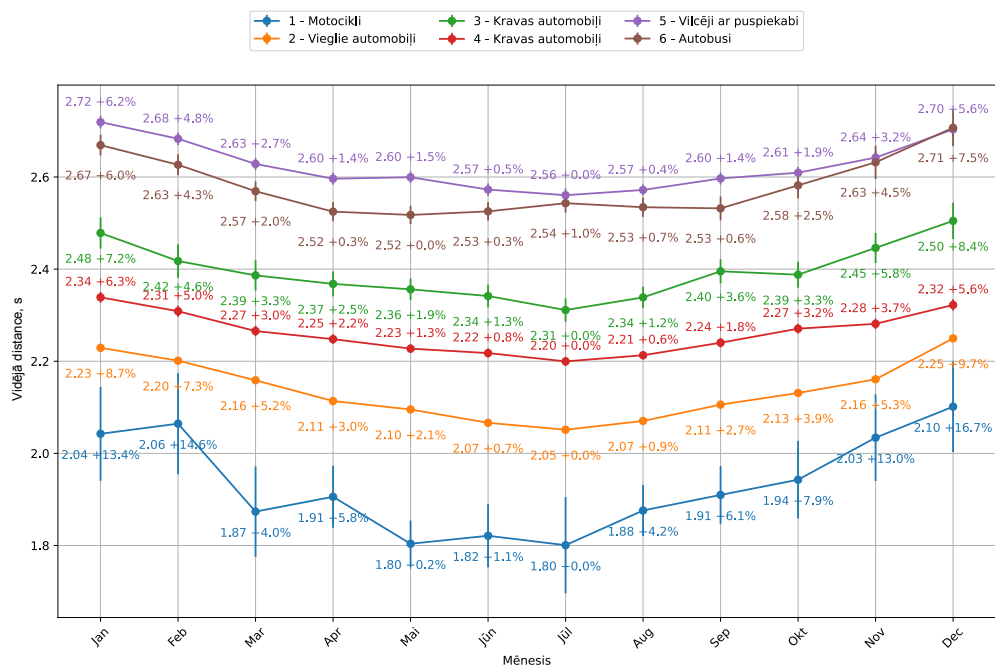
140. att. Distances sadalījums: vieglais automobilis - vieglais automobilis, SUP iekārta A12-39, 1. virziens, 2. josla, 2022. gada 12 mēnešu salīdzinājums



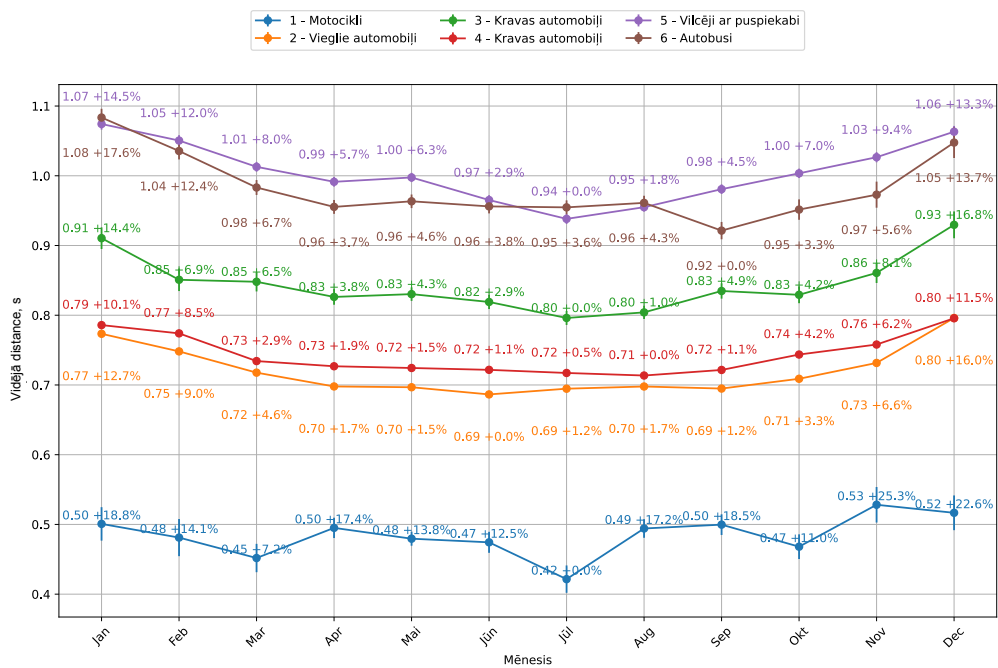
141. att. Vidējā distance: motocikli, vieglie automobiļi, kravas automobiļi, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2017. gada mēnešos



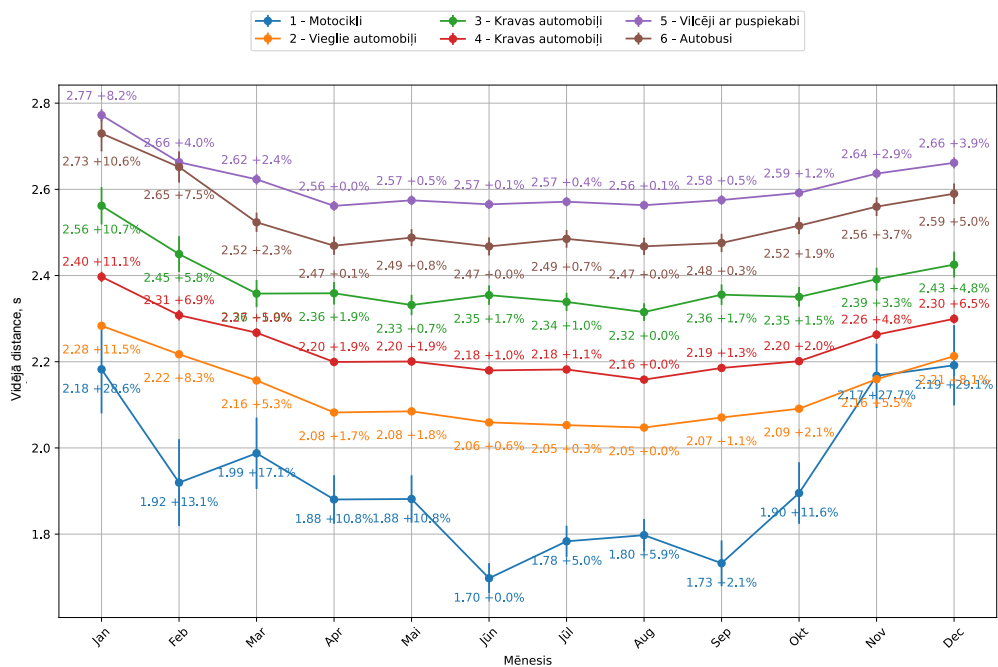
142. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: motocikli, vieglie automobiļi, kravas automobiļi, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2017. gada mēnešos



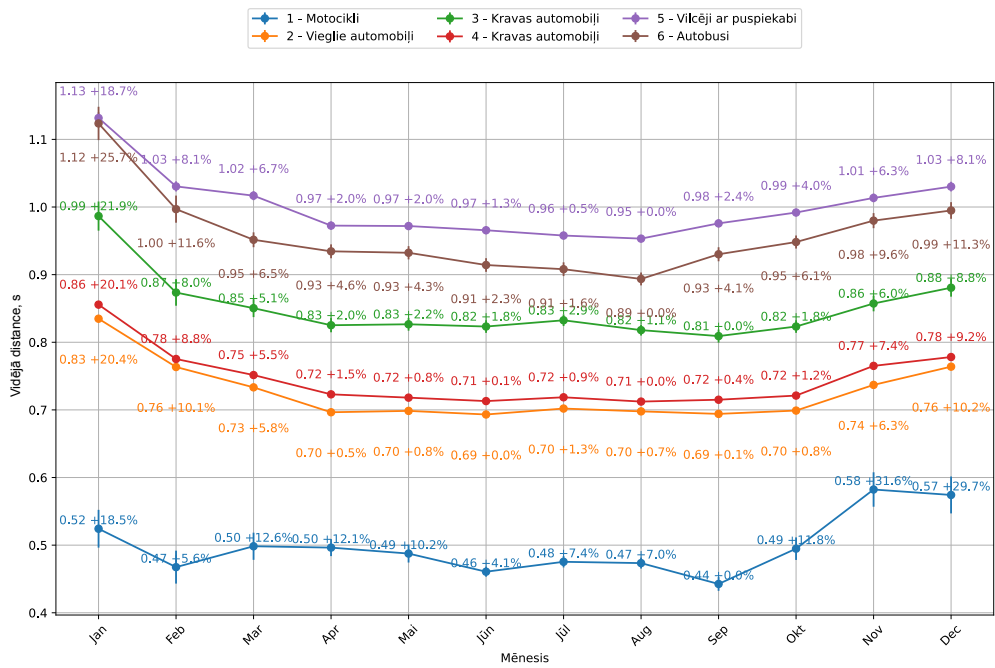
143. att. Vidējā distance: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2018. gada mēnešos



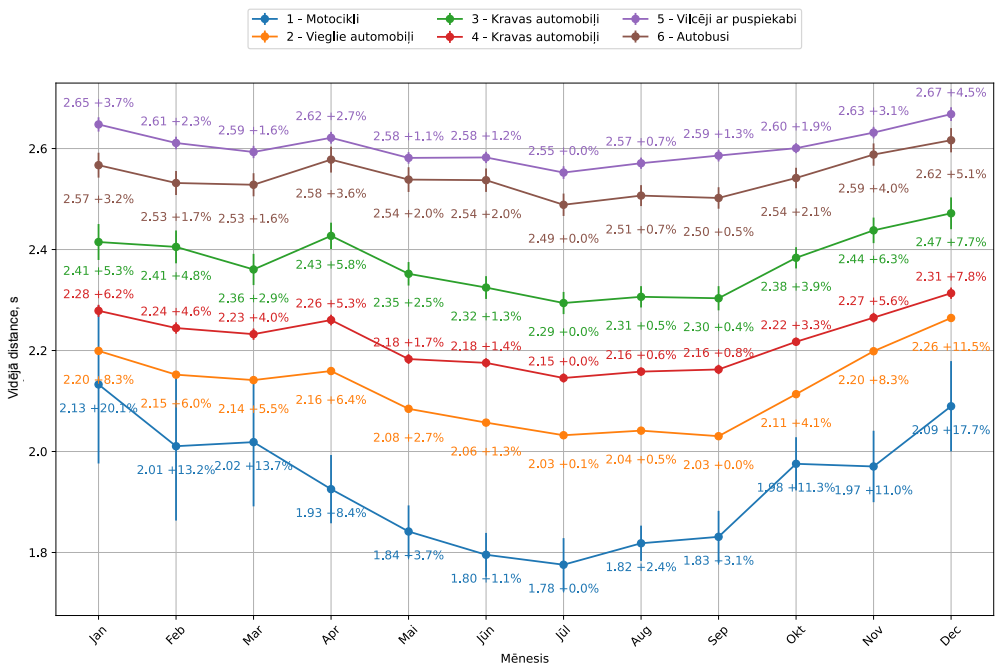
144. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2018. gada mēnešos



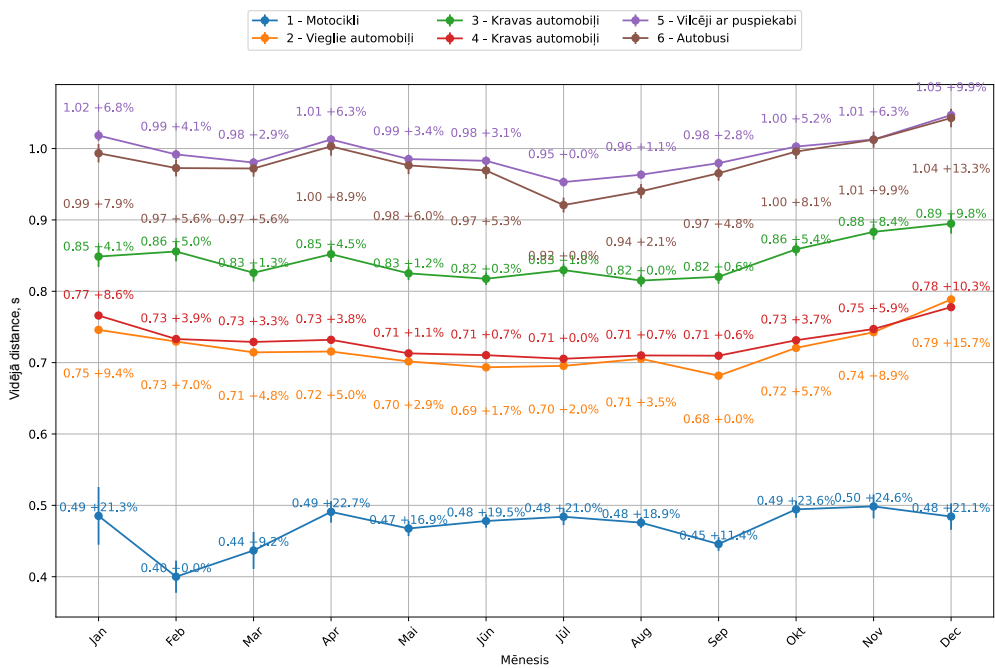
145. att. Vidējā distance: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2019. gada mēnešos



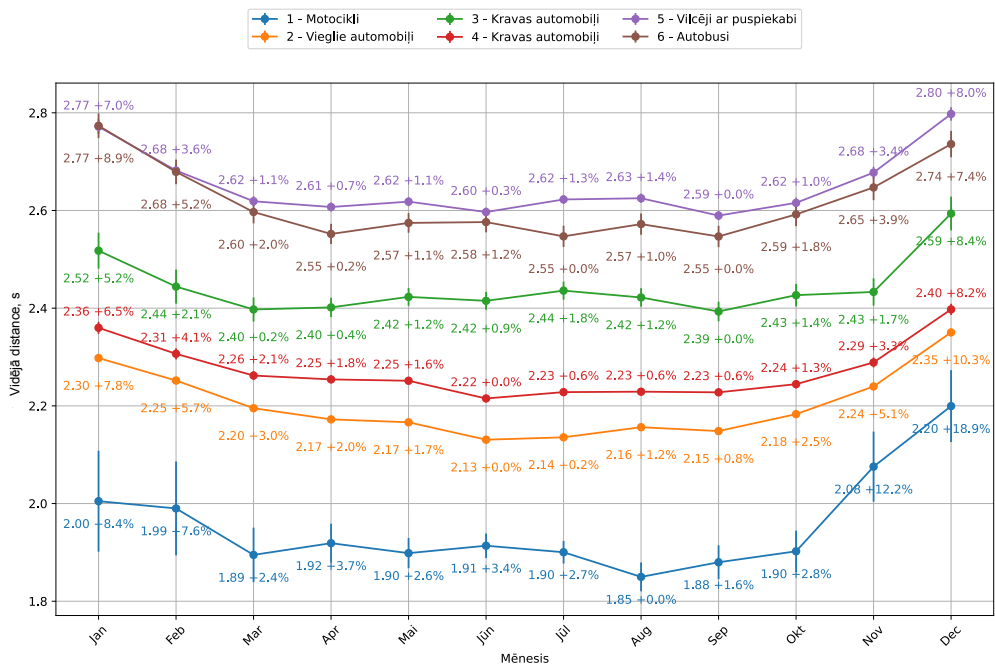
146. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2019. gada mēnešos



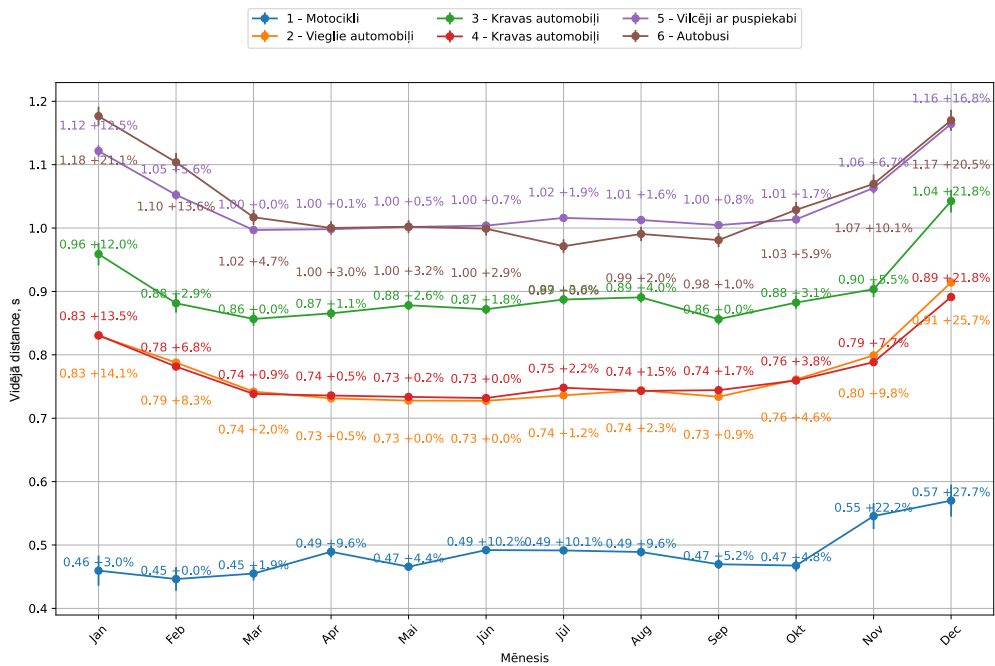
147. att. Vidējā distance: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2020. gada mēnešos



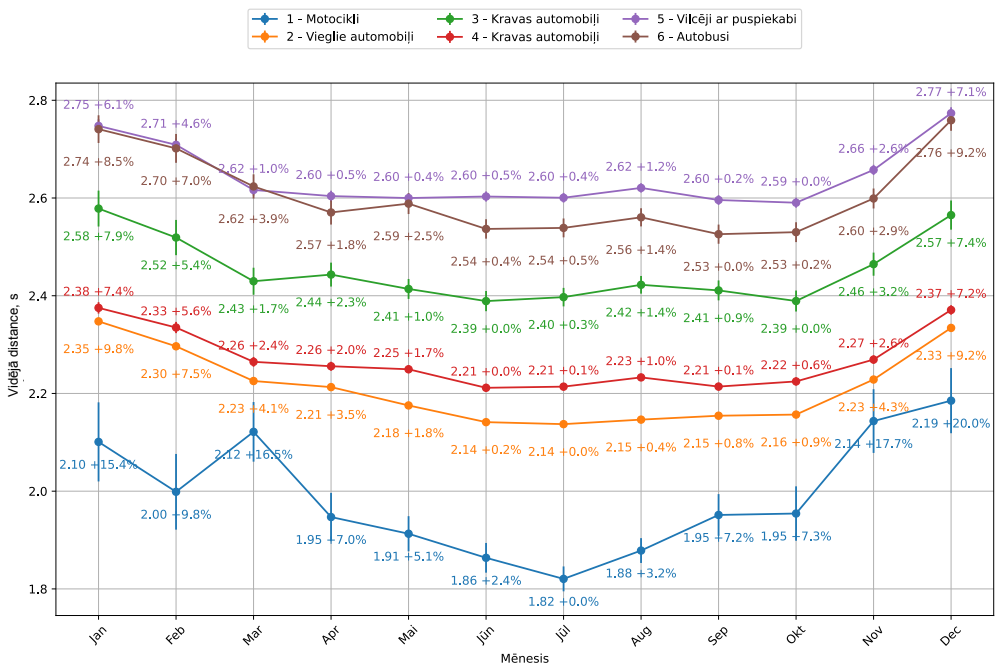
148. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2020. gada mēnešos



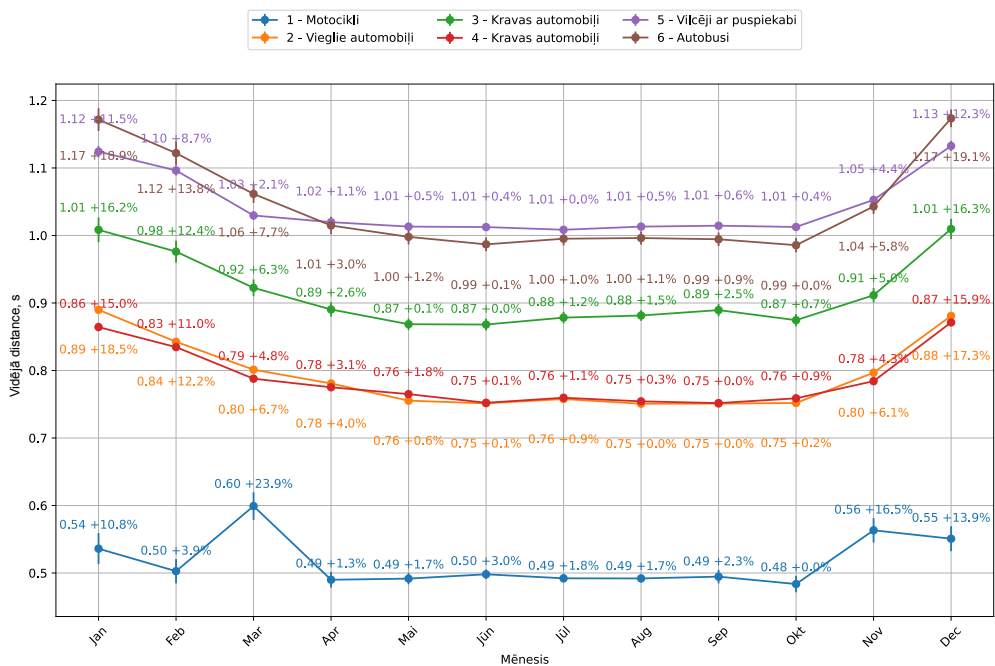
149. att. Vidējā distance: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2021. gada mēnešos



150. att. Vidējā distanca 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2021. gada mēnešos



151. att. Vidējā distanca: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2022. gada mēnešos

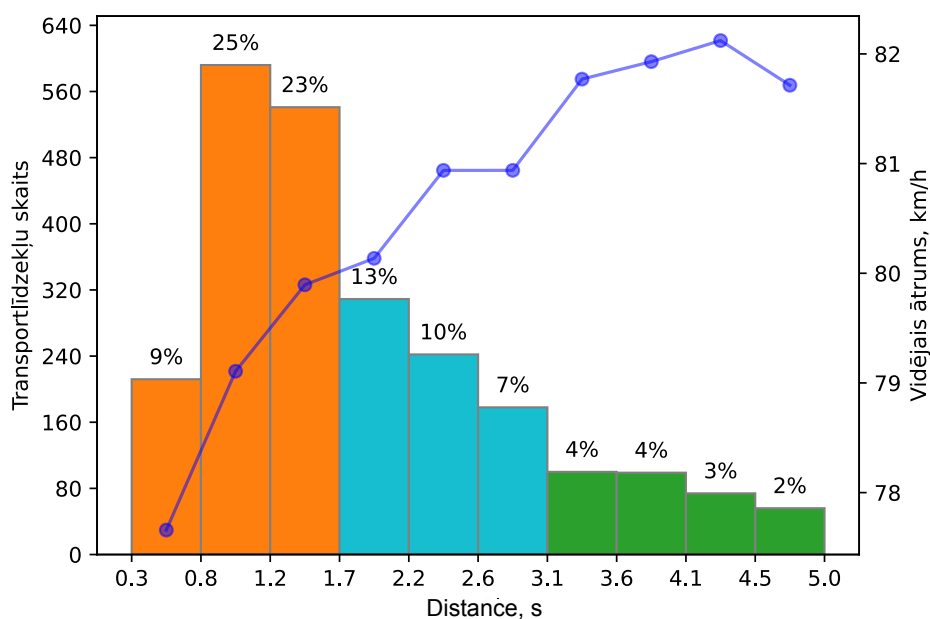


152. att. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci: visas transportlīdzekļu kategorijas, visi satiksmes uzskaites punkti, izmaiņas 2022. gada mēnešos

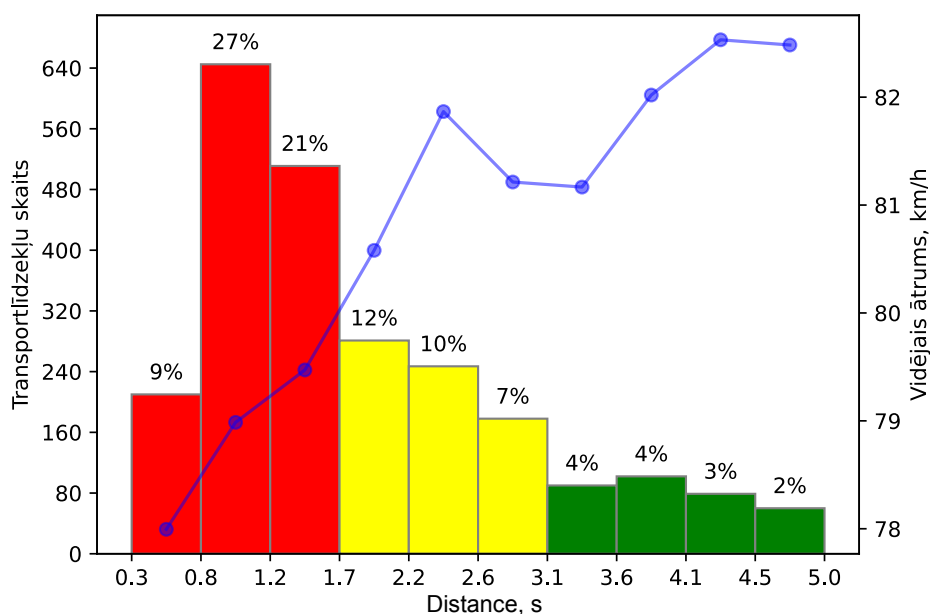
7. Distance starp trīs tuvu braucošiem transportlīdzekļiem

Šajā pētījuma nodaļā analizēti gadījumi, kuros trīs atsevišķu automobiļu vadītāji izveido kolonnu, kurā tie seko viens otram. Analīzei izvēlēti 2 atšķirīgi satiksmes uzskaites punkti - A1-9 (viena josla katrā virzienā) un A8-27 (divas joslas katrā virzienā). Analizēti dati, kas iegūti no 2022. gada 1. marta līdz 30. aprīlim, divos diennakts periodos. Viens periods ir rīta stundās, no 7:00 līdz 10:00, savukārt otrs pēcpusdienā un vakarā, no 15:00 līdz 19:00. Atlasīti gadījumi, kuros 3 viegļie automobiļi brauc viens aiz otra, ievērojot distanci no 0.3 līdz 5 sekundēm.

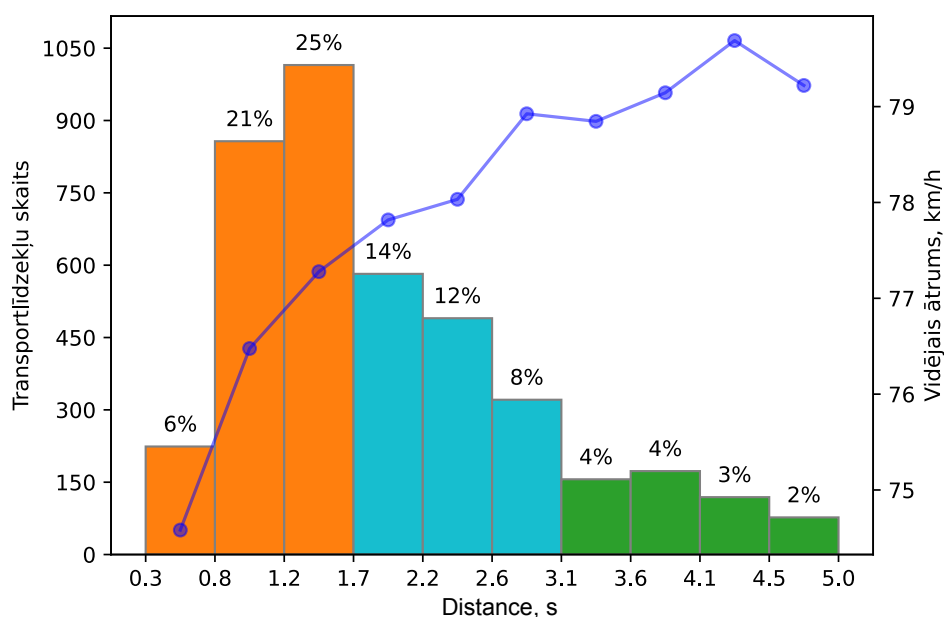
Iegūtie rezultāti parādīti 153., 154., 155., 156., 157., 158., 159. un 160. attēlā. Atsevišķi parādīti secīgi braucošo automobiļu pirmā un otrā, kā arī otrā un trešā automobiļu savstarpējā distances biežuma sadalījums. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka otrā un trešā autovadītāju ievērotā distance analizētajos apstākļos ir savstarpēji līdzīgas. Tāpat iegūtie rezultāti ir līdzīgi ar tiem, kas šajā pētījumā iegūti, analizējot distanci starp diviem automobiļiem. Jāpiezīmē, ka datu kopā ar divu automobiļu secīgu braukšanu ir ietverti arī šajā nodaļā analizētie secīgas braukšanas gadījumi.



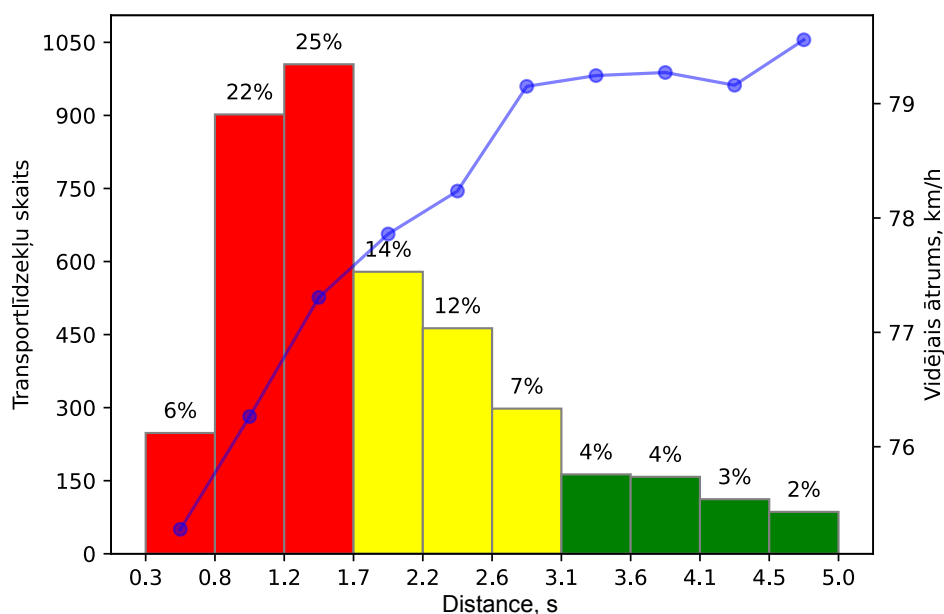
153. att. Distances sadalījums: pirmais un otrais no trim vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A1-9, 1. virziens, 2. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 7:00-10:00



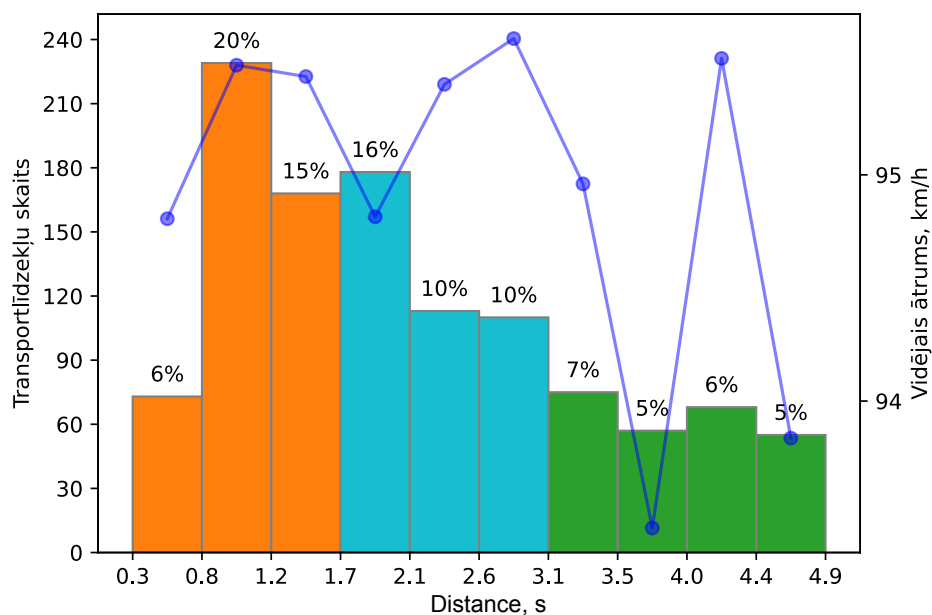
154. att. Distances sadalījums: otrais un trešais no trīs vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A1-9, 1. virziens, 2. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 7:00-10:00



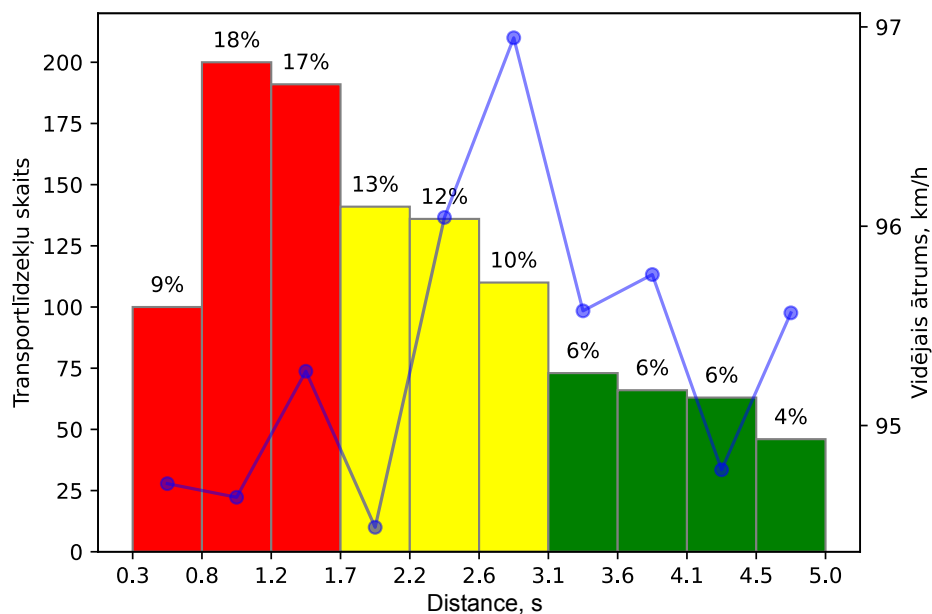
155. att. Distances sadalījums: pirmais un otrais no trim vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A1-9, 1. virziens, 2. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 16:00-19:00



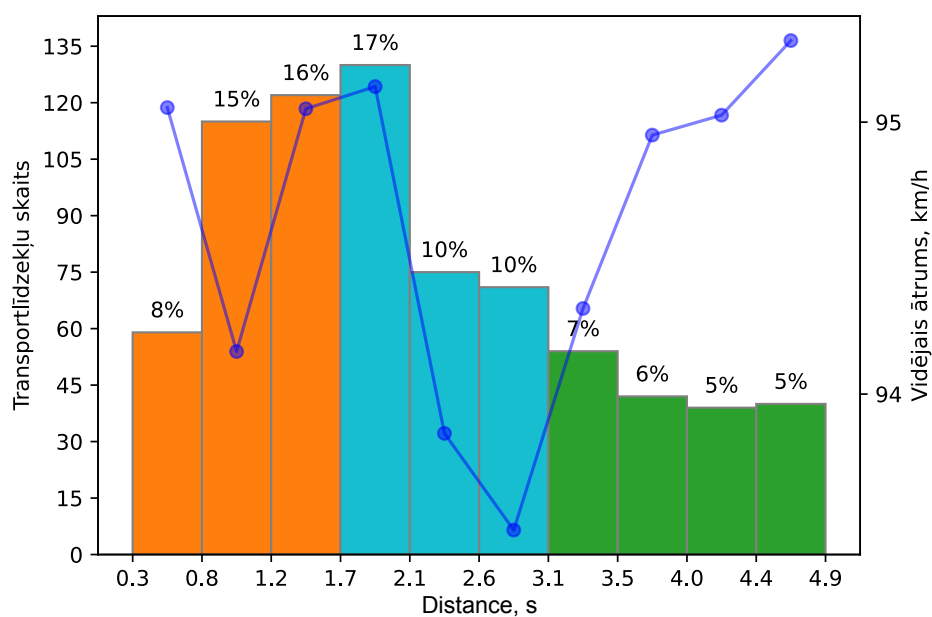
156. att. Distances sadalījums: otrais un trešais no trīs vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A1-9, 1. virziens, 2. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 16:00-19:00



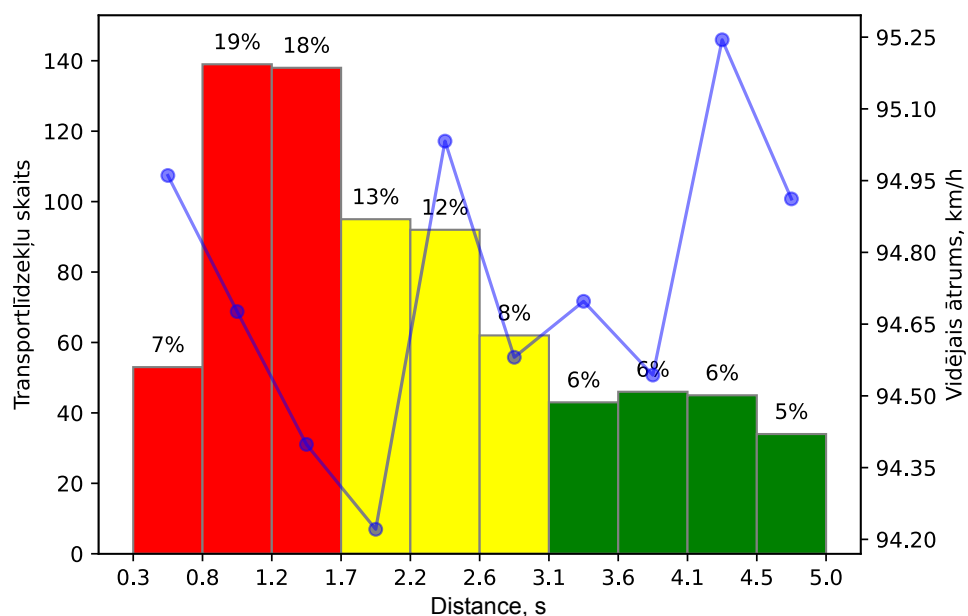
157. att. Distances sadalījums: pirmais un otrais no trim vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A8-27, 1. virziens, 4. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 7:00-10:00



158. att. Distances sadalījums: otrais un trešais no trīs vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A8-27, 1. virziens, 4. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 7:00-10:00



159. att. Distances sadalījums: pirmais un otrais no trim vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A8-27, 1. virziens, 4. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 16:00-19:00



160. att. Distances sadalījums: otrais un trešais no trīs vieglajiem automobiļiem, satiksmes uzskaites punkts A8-27, 1. virziens, 4. josla, 01.03.2022.-30.04.2022., 16:00-19:00

8. Apdzīšanas ātrumu atšķirības

Apdzīšanas manevri ietver vairākas, savstarpēji saistītas risku grupas. Galvenie riski ir aizmugurējā vai frontālā sadursme. Veicot apdzīšanu, apdzenošais transportlīdzeklis palielina kustības ātrumu un iebrauc pretējās kustības joslā. Pilnīgākai situācijas analīzei jāvērtē gan abos virzienos braucošo transportlīdzekļu ātrums, gan to savstarpējā distance un distance manevru uzsākot, izpildot un pabeidzot.

Šajā pētījumā analizēti apdzīšanas manevrā tieši iesaistīto divu vienā virzienā braucošu transportlīdzekļu kustības ātruma lielums, ātruma savstarpējā atšķirība, kā arī to izmaiņu tendences no 2017. gada līdz 2022. gadam.

Sākotnējā analīzē noskaidrotas virzienu un joslu kombinācijas, kurās ir analīzei pietiekams apdzīšanas gadījumu skaits. Reģistrēto gadījumu skaits atsevišķu SUP un virzienu gadījumā ir neliels, jo ir drošai vai atļautai apdzīšanai nepiemēroti apstākļi, kā arī datu reģistrācija tiek veikta īsos laika intervālos.

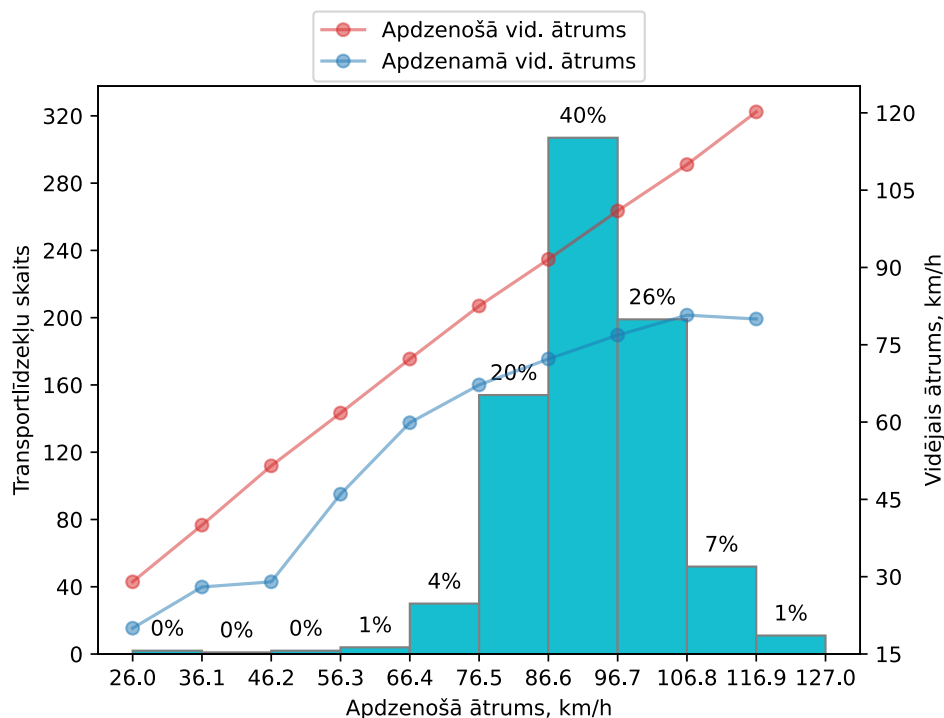
Analīzei lietoti dati no diviem satiksmes uzskaites punktiem - A4-7 un A5-4 ar salīdzinoši augstu satiksmes intensitāti. Abos SUP lietoti dati 0. virziena, 1. joslas dati apdzinamajam transportlīdzeklim, un tā paša virziena 2. joslas dati apdzenošajam transportlīdzeklim. Atlasīti dati par gadījumiem, kuros distance starp transportlīdzekļiem ir no 0.1 līdz 0.7 s, ātruma atšķirība no 5 līdz 50 km/h. Analīze veikta visa gada un visas diennakts garumā. Reģistrēto gadījumu skaits ir nepietiekams detalizētai analīzei mēneša vai diennakts griezumos. Atsevišķi analizēti gadījumi, kuros vieglais automobilis apdzina vieglo automobili, vieglais automobilis apdzina vilcēju ar puspiekabi, kā arī motocikls apdzina vieglo automobili. Pārējās transportlīdzekļu kombinācijās reģistrēto gadījumu skaits ir salīdzinoši neliels, nepiemērots analīzes veikšanai.

Apdzīšanas ātruma rezultāti, kas iegūti analizējot 2022. gada datus, parādīti 161., 162., 163., 164. un 165. attēlā.

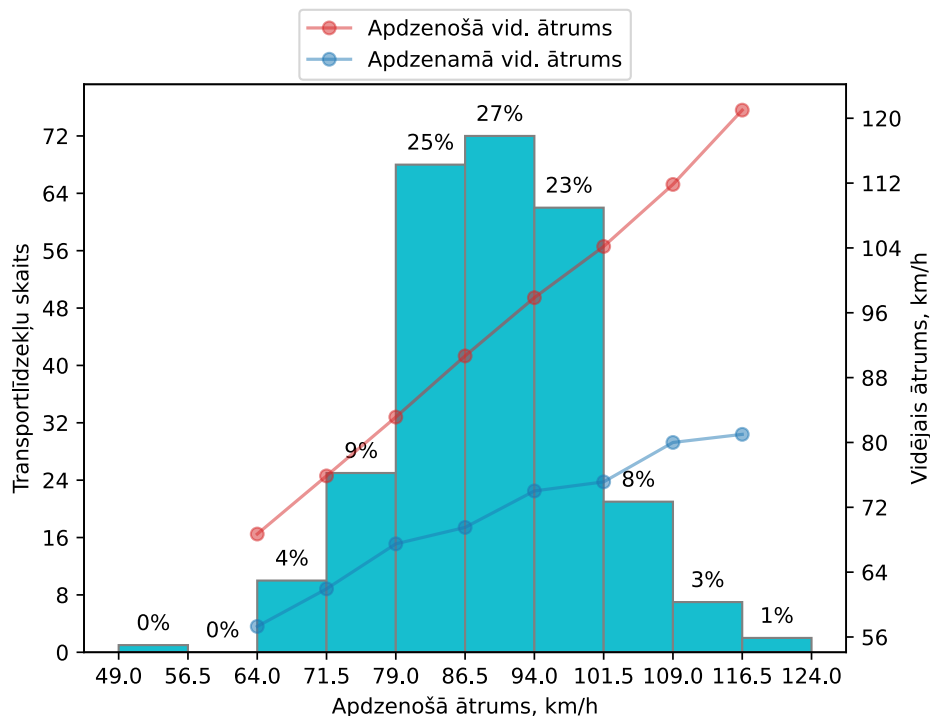
Diagrammās parādīts apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums, identificējot biežāk lietotā ātruma robežas. Tāpat parādīts apdzenošo transportlīdzekļa vidējā ātruma diapazonā novērotais apdzinamā transportlīdzekļu vidējais ātrums. Pētījuma ziņojumā iekļautas tikai 2022. gada datu histogrammas. Pārējos gados iegūtie rezultāti bija līdzīgi, un parādīti apkopotā veidā.

SUP A4-7 visbiežāk (apmēram 40% novēroto gadījumu) vieglo automobiļu vadītāji ar ātrumu aptuveni 92 km/h apdzina citus vieglos automobiļus, kas brauca ātrumu aptuveni 71 km/h. Atļautais ātrums šajā ceļa posmā ir 70 km/h. Apdzinot vilcējus ar puspiekabēm, apdzenošo automobiļu ātruma sadalījums ir plašāks (79 - 101 km/h), bet apdzinamā automobiļa ātrums tāpat tuvs atļautajam kustības ātrumam. SUP A5-4, kur atļautais kustības ātrums ir 90 km/h, visbiežāk novērotais vieglā automobiļa, kura vadītājs veic cita vieglā automobiļa vai vilcēja ar puspiekabi apdzīšanu, ātrums bija aptuveni 101 km/h, savukārt apdzinamā automobiļa ātrums 80.5 km/h. Šajā SUP apdzinamā automobiļa ātrums visbiežāk bija zemāks par atļauto, ko varētu ietekmēt SUP atrašanās posmā, kurā notiek ātruma palielināšana pēc ceļa posma, kurā atļautais ātrums ir 50 km/h. Motociklam apdzinot vieglo automobili, novērota līdzīga tendence, bet neliels reģistrēto gadījumu skaits liedz veikt pārlicinošus novērojumus un secinājumus.

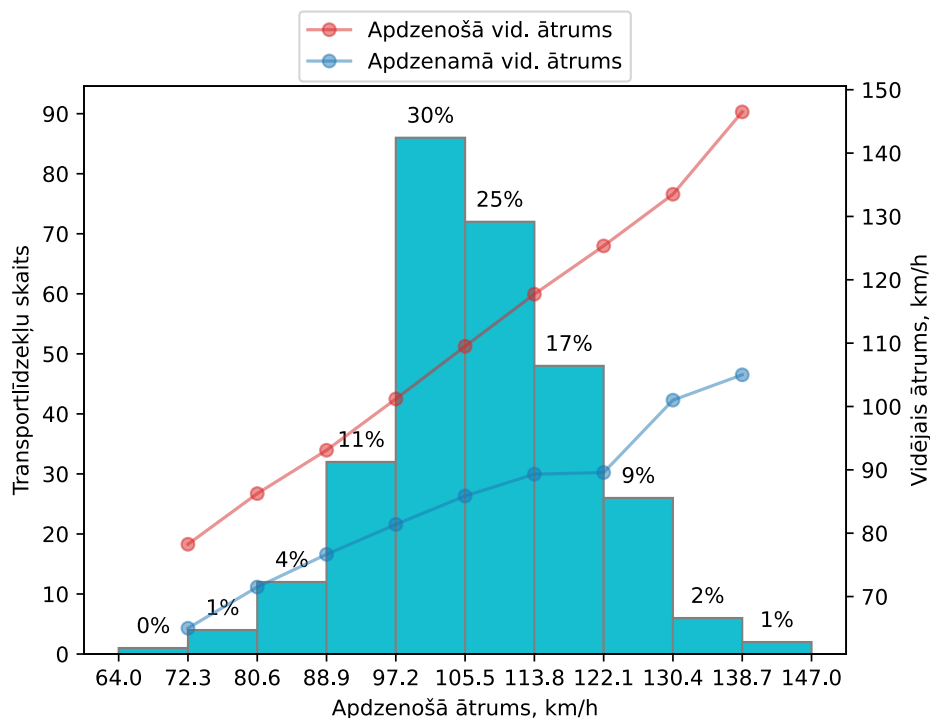
Ātruma atšķirību starp apdzenošo un apdzinamo transportlīdzekli rezultāti, kas iegūti analizējot 2022. gada datus, parādīti 166., 167., 168., 169. un 170. at-



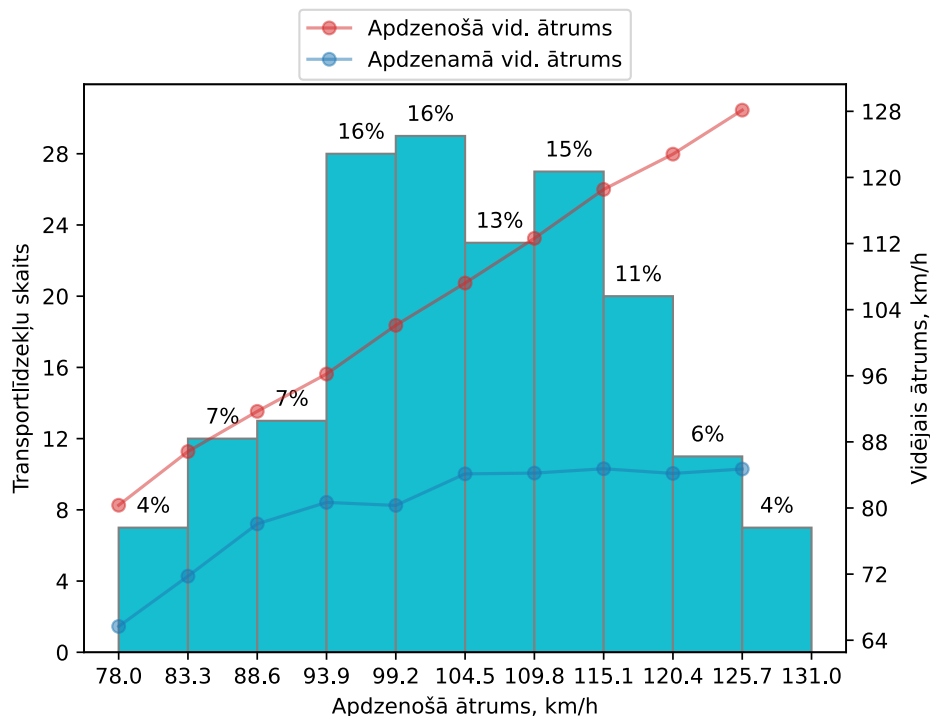
161. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums: vieglie automobīli - vieglais automobīlis, satiksmes uzskaites punkts A4-7, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



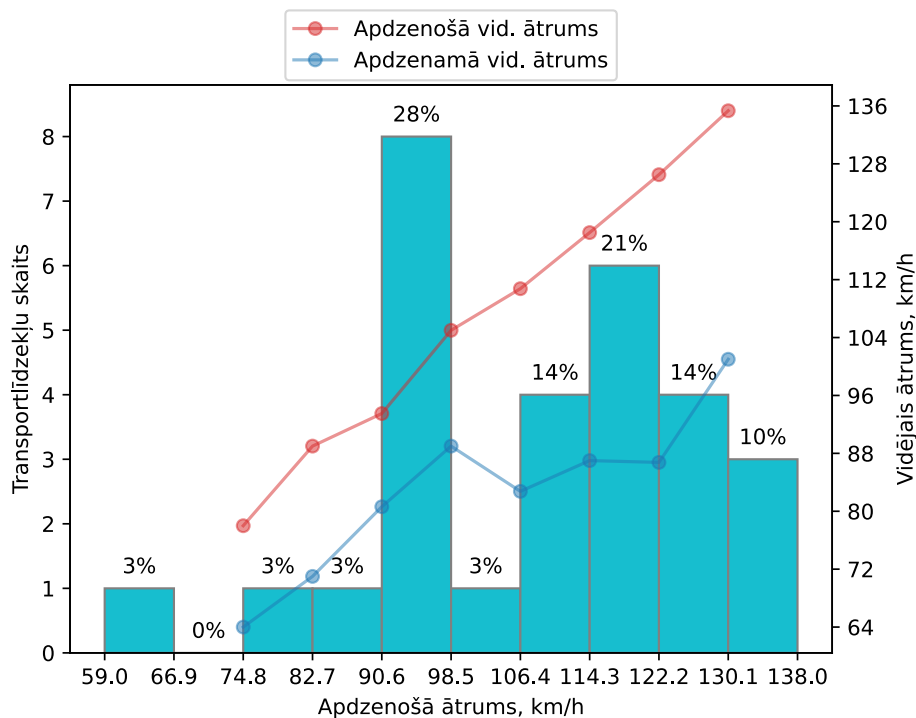
162. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, satiksmes uzskaites punkts A4-7, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



163. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums: vieglais automobīlis - vieglais automobīlis, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



164. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums: vieglais automobīlis - vilcējs ar puspiekabi, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



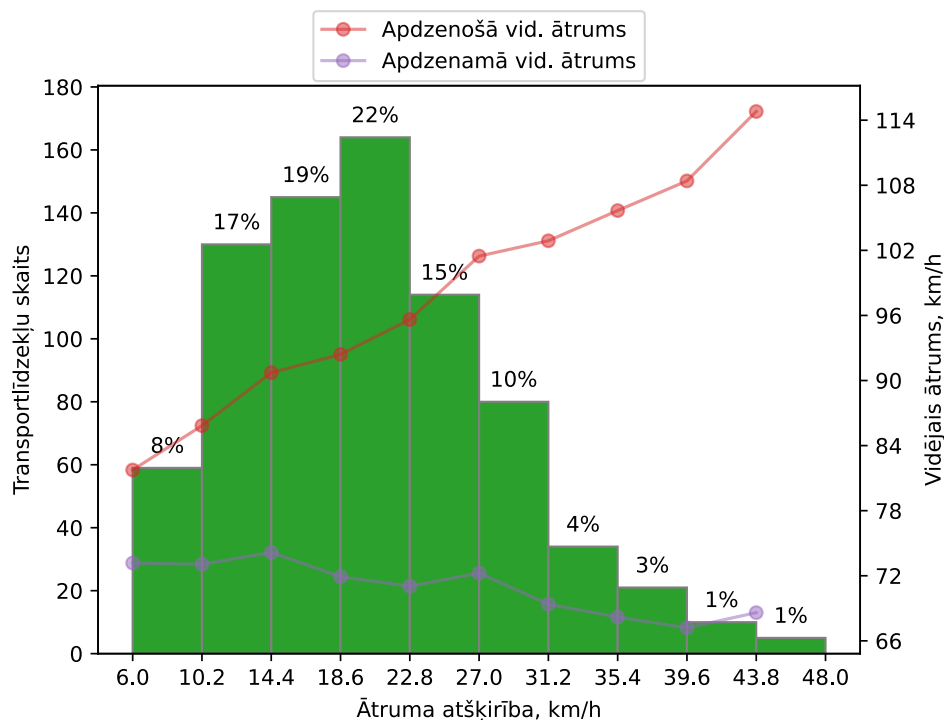
165. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa ātruma sadalījums: motocikls - vieglais automobils, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**

tēlā.

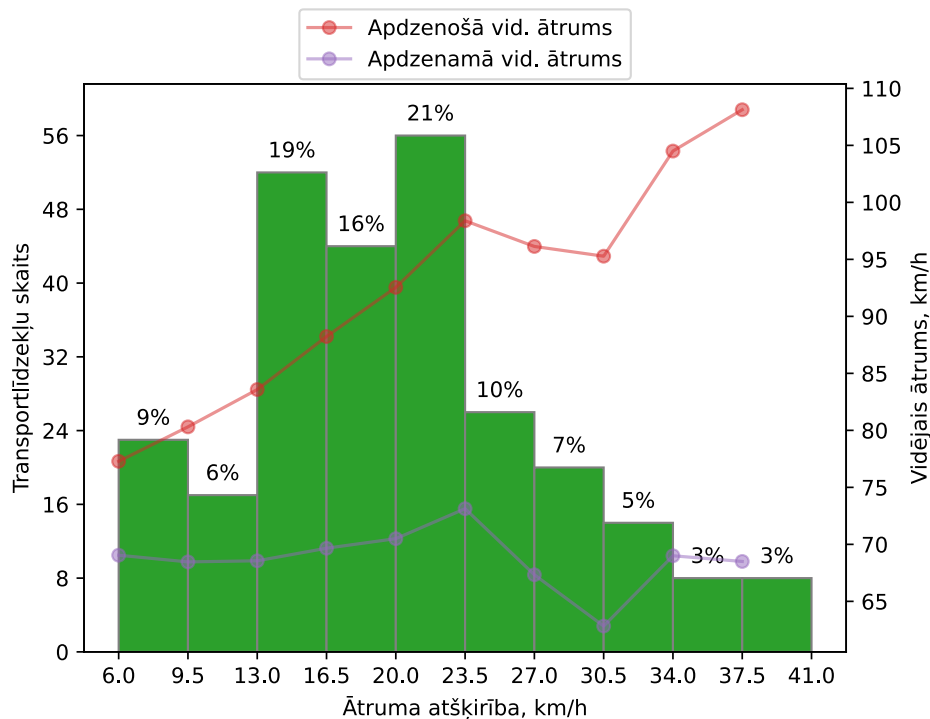
Gadījumos, kad vieglā automobiļa vadītājs apdzen citu vieglo automobili vai vilcēju ar puspiekabi, visbiežāk (ap 20% gadījumu) novērota 19 - 23 km/h liela vidējā ātruma atšķirība. Savukārt motociklam apdzenot vieglo automobili, ātruma atšķirību sadalījums ir bez izteiktas biežāk lietotās vērtības. Rezultātos dominē zemākas ātruma atšķirības, aptuveni 10 km/h. Tajā pat laikā redzams, ka histogrammas forma ir relatīvi plakana, un līdzīgi bieži novērojamas apdzīšanas ātruma atšķirības plašā diapazonā - no 6 līdz 50 km/h. Tā kā reģistrēto gadījumu skaits nav liels, un satiksmes uzskaites sistēma šādas analīzes veikšanai primāri nav veidota, ir nepieciešama apdzīšanas ar motociklu rezultātu aprobācija ar atšķirīgi reģistrētiem datiem.

Apkopojot biežāk lietotās apdzenošā transportlīdzekļa ātruma un apdzīšanas ātruma atšķirības laika posmā no 2017. līdz 2022. gadam, rezultāti parādīti 171. un 172. attēlā.

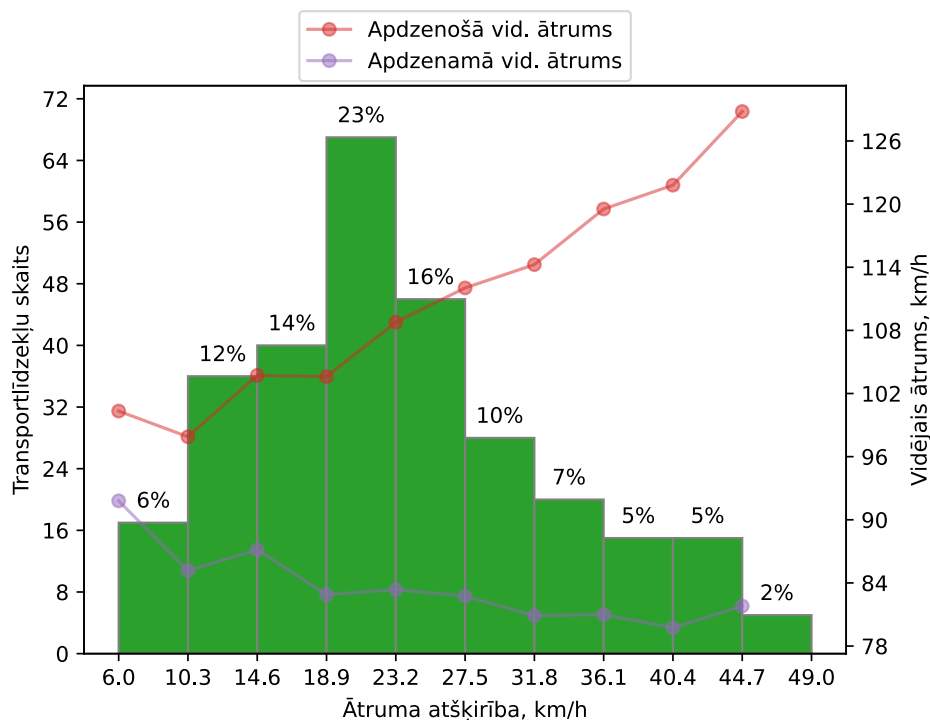
Satiksmes uzskaites punktā A4-7 dati reģistrēti visā pētāmajā periodā, sešu gadu garumā. Apdzenošo vieglo automobiļu vadītāju biežāk izvēlētais kustības ātrums variē 87 - 96 km/h robežās, par 17 - 26 km/h pārsniedzot atļauto kustības ātrumu ceļa posmā. Nav novērotas sistemātiskas šīs uzvedības izmaiņas pētāmajā laika periodā. Savukārt uzskaites punktā A5-4 dati ir pieejami tikai sākot no 2019. gada. Biežāk izvēlētais apdzenošā vieglā automobiļa ātrums variē no 101 līdz 111 km/h, un lielāka tas gadījumos, kad vieglais automobils apdzen citu vieglo automobili. Arī šajos rezultātos nevar novērot kādu nozīmīgu ātruma izmaiņu jeb autovadītāja uzvedības izmaiņu tendenci.



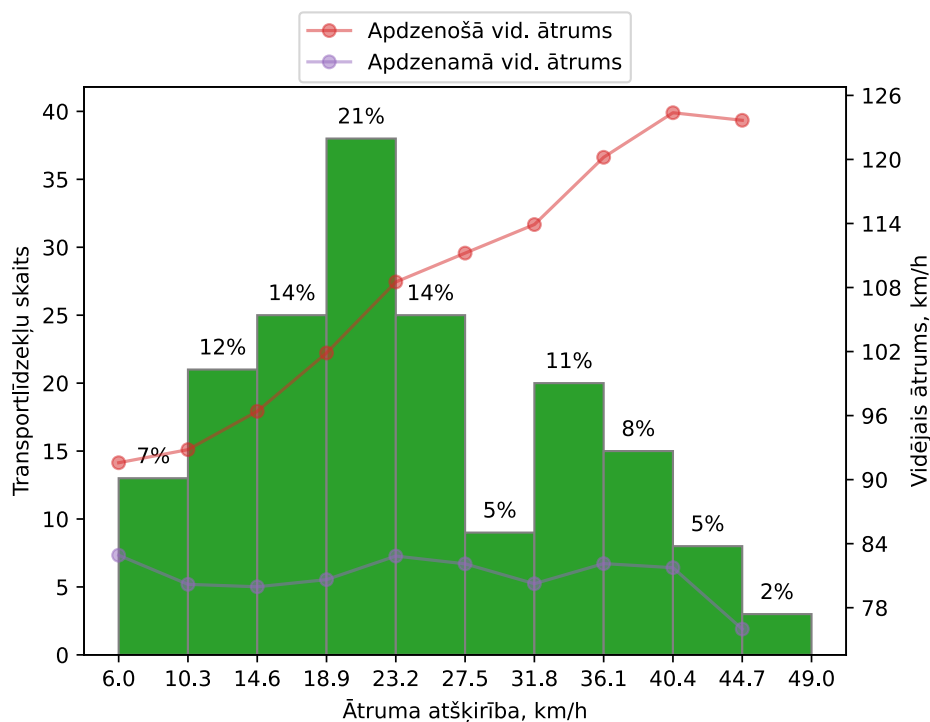
166. att. **Ātruma atšķirības sadalījums apdzenot: vieglais automobils - vieglais automobils, satiksmes uzskaites punkts A4-7, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



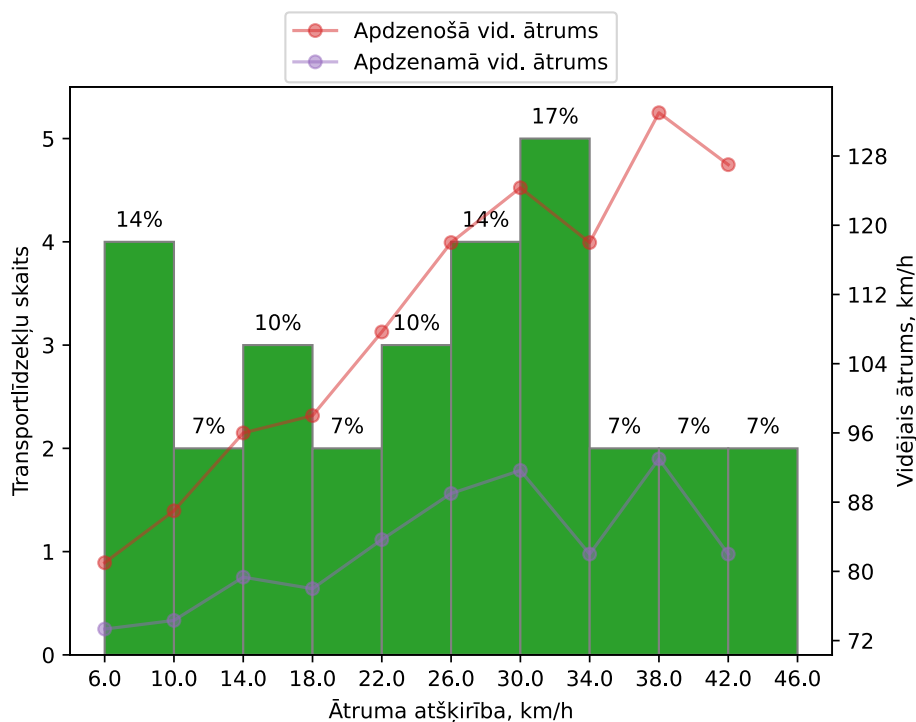
167. att. **Ātruma atšķirības sadalījums apdzenot: vieglais automobils - vilcējs ar puspiekabi, satiksmes uzskaites punkts A4-7, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



168. att. **Ātruma atšķirības sadalījums apdzēnot: vieglais automobils - vieglais automobils, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



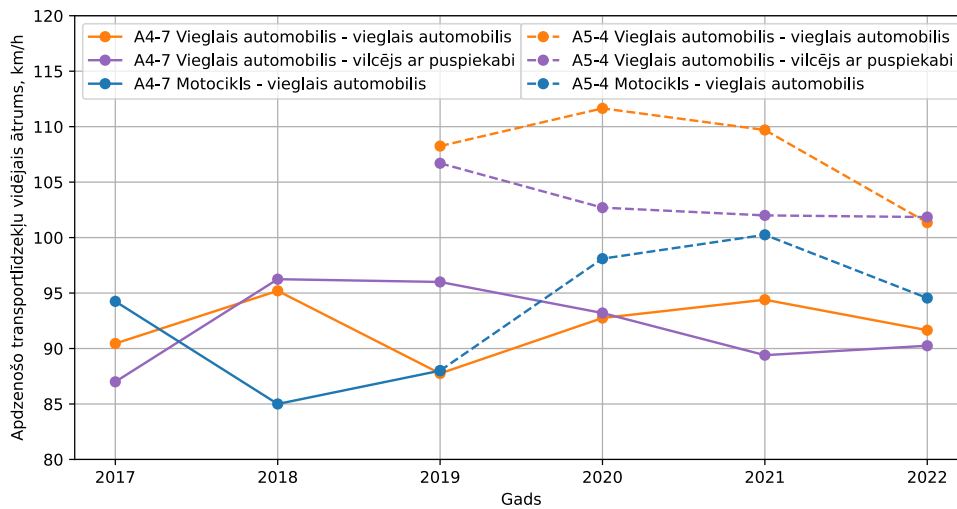
169. att. **Ātruma atšķirības sadalījums apdzēnot: vieglais automobils - vilcējs ar puspiekabi, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**



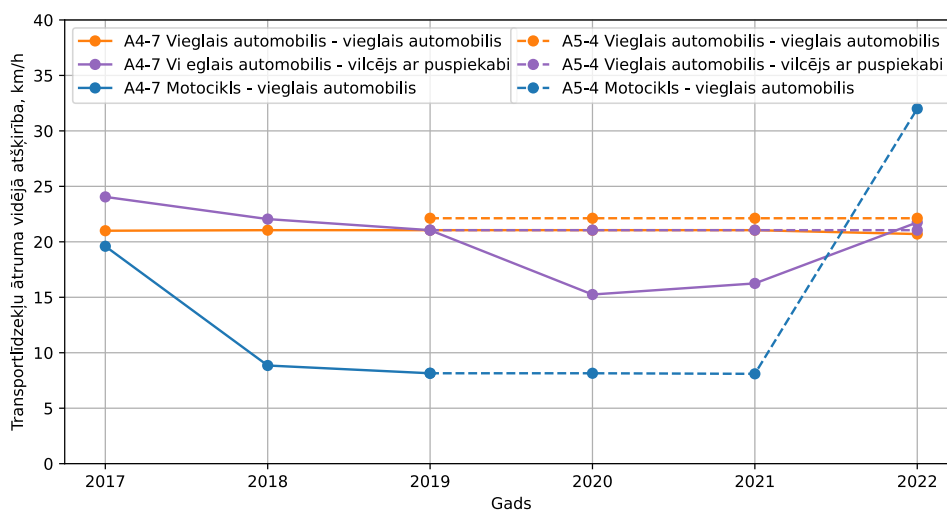
170. att. **Ātruma atšķirības sadalījums apdzenot: motocikls - vieglais automobilis, satiksmes uzskaites punkts A5-4, 0. virziens, 1. josla, 01.01.2022.-31.12.2022., 00:00-23:59**

Salīdzinoši liela motocikla vadītāju skaita izvēlētais apdzīšanas ātrums, apdzenot vieglo automobili, šķiet, ir zemāks. Analīzei pietiekams reģistrēto gadījumu skaits ir neliels, un dati SUP A4-7 parādīti laika posmā līdz 2019. gadam, savukārt SUP A5-4, sākot no 2019. gada. Motocikla kustības ātruma rezultātiem raksturīga relatīvi augsta izkliede, bet kopējā tendence ir zemāks ātrums, nekā novērots apdzenošo vieglo automobiļu gadījumos.

Ātruma atšķirība, vieglajiem automobiļiem apdzenot citus vieglos automobiļus vai vilcējus ar puspiekabi abos SUP - A4-7 un A5-4 ir līdzīga un maz mainās starp uzskaites punktiem un gadu gaitā. Visbiežāk novērotā vērtība ir 18.9 - 23.2 km/h diapazonā. Savukārt motocikliem, apdzenot vieglos automobiļus, visbiežāk ievērotā ātruma atšķirība ir robežās no 6 līdz 10.3 km/h.



171. att. **Apdzenošā transportlīdzekļa biežāk novērotais vidējais ātrums, satiksmes uzskaites punkti A4-7 un A5-4, 0. virziens, 1. josla, 2017. - 2022 gads., 00:00-23:59**



172. att. **Biežāk novērotā vidējā ātruma atšķirība apdzēnot, satiksmes uzskaites punkti A4-7 un A5-4, 0. virziens, 1. josla, 2017. - 2022 gads, 00:00-23:59**

9. Secinājumi

Pētījuma gaitā gūts padziļināts priekšstats par VSIA "Latvijas Valsts ceļi" Satiksmes uzskaites publiski pieejamo datu struktūru un saturu. Izstrādāti atklāta bezmaksas koda rīki Satiksmes uzskaites datu veiksmīgai izmantošanai satiksmes drošības parametru analīzei. Pēc pamatapmācības šos rīkus var lietot profesionāļi, kas veic ceļu satiksmes politikas veidošanu un īstenošanu. Tāpat sagatavotos informatīvos materiālus var lietot sabiedrības informēšanai, un kā daļu no drošas braukšanas apmācību materiāliem. Pētījuma ietvaros sagatavots ziņojums par dažādu transportlīdzekļu kategoriju vadītāju uzvedību uz Latvijas autoceļiem ārpus apdzīvotām vietām, braucot secīgi, kā arī par apdzīšanas ātruma izvēli un tā atšķirībām no atļautā braukšanas ātruma.

Vieglo automobiļu vadītāji ir daudzskaitlīgākā satiksmes dalībnieku grupa, kuri, sekojot citam vieglajam vai kravas automobilim vairāk kā pusi (ap 53%) gadījumu ievēro nedrošu, pārāk īsu distanci, kas mazāka par 2 sekundēm. Šāda uzvedība tika novērota uz divjoslu divvirzienu ceļiem. Visu kategoriju automobiļu vadītāji ievēroja īsāku vidējo distanci vasaras mēnešos, salīdzinot ar pārējo gada periodu. Savukārt salīdzinot vidējās distances izmaiņas sešu gadu periodā, no 2017. gada līdz 2022. gadam, konstatēts neliels distances pieaugums.

Visbiežāk novērotajos apdzīšanas gadījumos apzēnamā automobiļa vadītājs brauca ar ātrumu, kas tuvs atļautajam ātrumam, savukārt apzēnošais automobilis pārsniedza atļauto braukšanas ātrumu par 17 - 26 km/h.

Detalizētāki secinājumi ziņojuma turpinājumā.

1. VSIA Latvijas Valsts Ceļu reģistrētie satiksmes uzskaites dati ir vērtīgs informācijas avots, kuru var lietot ne tikai satiksmes plūsmas, bet arī ar satiksmes drošību saistītai analīzei. Informācija ir pieejama par atsevišķiem laika periodiem, piemēram, par 10 minūtēm no vienas stundas.
2. Vieglo automobiļu vadītāju visbiežāk ievērotā distance, braucot aiz cita vieglā automobiļa pa divjoslu, divvirzienu ceļu, nav droša, jo ir mazāka par 2 s. Aptuveni 53% vieglo automobiļu autovadītāju vairumā apskatīto satiksmes uzskaites punktu, rīta, dienas un vakara stundās izvēlas distanci, kas ir mazāka par ieteicamo.
3. Distance starp vieglajiem automobiļiem un tiem pa priekšu braucošiem kravas automobiļiem un automobiļiem ar piekabi pa divjoslu, divvirzienu ceļu, būtiski neatšķiras no tās, kas novērota, ja pa priekšu brauc cits vieglais automobilis. Vairumā gadījumu distance nav droša, tā ir mazāka par 2 s.
4. Braucot aiz vilcēja ar puspiekabi pa divjoslu, divvirzienu ceļu, relatīvi daudzi, 60 - 70% vieglo automobiļu vadītāji, kā arī vilcēja ar puspiekabi vadītāji ievēroja drošu distanci, kas lielāka par 2 s, un pārrēķinot attāluma skalā, atbilst Ceļu Satiksmes noteikumos noteiktajai drošajai distancei.
5. Salīdzinot abus diennakts periodus, kad satiksme daudzos SUP ir visintensīvākā - rīta un pēcpusdienas/vakara stundās, netika novērota kāda sistēmātiska, nozīmīga tendence attiecībā uz distances ievērošanu.
6. Vairumā analizēto SUP, pieaugot vidējam braukšanas ātrumam, novērots distances pieaugums starp diviem secīgi braucošiem transportlīdzekļiem.

7. Ceļa posmā ar divām joslām katrā virzienā aptuveni 36% vieglo automobiļu vadītāji ievēroja nedrošu distanci, kas zemāka par 2 s. Relatīvais gadījumu daudzums ar distanci 2-3 s būtiski nemainījās, toties pieauga gadījumu ar distanci starp 3 un 5 s relatīvais daudzums.
8. 2022. gadā vairumā SUP relatīvi lielāks daudzums vieglo automobiļu vadītāju ievēroja ilgāku distanci starp priekšā braucošu vieglo automobili vēlās vakara un nakts stundās, laika posmā no 00:00 līdz 6:00 un no 21:00 līdz 00:00, salīdzinot ar pārējo diennakts laiku.
9. Visīsākā gada vidējā distance noteiktas kategorijas un jebkuras citas kategorijas transportlīdzekļiem ir motocikliem, tad seko vieglie automobiļi, 4. un 3. kategoriju kravas automobiļi un autobusi. Savukārt vilcēju ar puspiekabi gadījumā to distance ir visgarākā.
10. Vidējā distance starp vieglajiem automobiļiem, kravas automobiļiem, vilcējiem ar puspiekabi un autobusiem un jebkuru tiem priekšā braucošo transportlīdzekli visos gada mēnešos, decembra/janvāra periodā ir par 5 - 10% ilgāka, salīdzinot ar jūliju. Šī atšķirību tendence sistemātiski atkārtojas 2017.-2022. gadu periodā.
11. Ir izteikta, statistiski nozīmīga atšķirība starp sešu SUP datos definēto transportlīdzekļu kategoriju vadītāju ievēroto vidējo distanci gada periodā.
12. Periodā no janvāra līdz aprīlim ir novērojams vidējās distances samazinājums visās automobiļu kategorijās.
13. Distances izmaiņas gada garumā notiek līdzīgi visās automobiļu kategorijās, saglabājot savstarpējo relatīvo atšķirību.
14. Katrā transportlīdzekļu kategorijā apskatot tikai 20% gadījumus ar īsāko distanci, atšķirības starp decembra/janvāra periodu un jūliju ir lielākas - 10 - 15% robežās. Tā autovadītāju daļa, kuri ievēro īsāku distanci, distances ievērošanā ir jutīgāki pret apstākļu atšķirību, mainoties gadalaikam vai dienasgaismas ilgumam.
15. Gada periodā apskatot 20% gadījumus ar īsāko distanci, nav nozīmīgas atšķirības starp 2. un 4. SUP datos noteiktās kategorijas transportlīdzekļu vadītāju ievēroto vidējo distanci.
16. Vidējā distance starp motocikliem un jebkuru tiem priekšā braucošo transportlīdzekli sešu gadu periodā, no 2017. līdz 2022. gadam ir nenozīmīgi svārstījies, bet kopēja izmaiņu tendence nav novērota.
17. Vidējā distance starp vieglajiem automobiļiem, kravas automobiļiem, vilcējiem ar puspiekabi un autobusiem un jebkuru tiem priekšā braucošo transportlīdzekli sešu gadu periodā, no 2017. līdz 2022. gadam ir mainījies, un kopējā tendence ir neliels distances pieaugums 1 - 3.5% apmērā. Regresijas analīzē visaugstākā determinācijas koeficienta vērtība vilcēju ar puspiekabi gadījumā ir $R^2=0.59$, kas liecina par salīdzinoši vāji nozīmīgu tendenci.

18. Vidējā distance 20% gadījumos ar īsāko distanci starp motocikliem, vieglajiem automobiļiem, kravas automobiļiem, vilcējiem ar puspiekabi un autobusiem un jebkuru tiem priekšā braucošo transportlīdzekli sešu gadu periodā, no 2017. līdz 2022. gadam ir mainījies, un kopējā tendence ir distances pieaugums 6 - 14% apmērā. Vismazākais pieaugums ir motociklu gadījumā - 6.4%, savukārt lielākais vilcējiem ar puspiekabi - 14.4%. Vieglo automobiļu kategorijā vērojams distances pieaugums 9.9% apmērā. Regresijas analīzē viszemākā determinācijas koeficienta vērtība $R^2=0.48$ ir motociklu kategorijā. Savukārt visu automobiļu kategorijās lineārās regresijas determinācijas koeficienta vērtība $R^2=0.68...0.85$. Vidējā distances starp automobiļiem, kuru vadītāji ievēro īsas distances, un to priekšā braucošu transportlīdzekli pieauguma tendence ir nozīmīga un pozitīva parādība.
19. Distances vērtības un sadalījums starp trijiem secīgi braucošiem vieglajiem automobiļiem ir savstarpēji līdzīgs. Tāpat iegūtie rezultāti ir līdzīgi ar tiem, kas šajā pētījumā iegūti, analizējot distanci starp diviem automobiļiem.
20. Ceļa posmā ar atļauto kustības ātrumu 70 km/h (SUP A4-7), 2022. gadā, lielākais vairums vieglo automobiļu (apmēram 40% novēroto gadījumu), ar ātrumu aptuveni 92 km/h apdzina citus vieglos automobiļus, kas brauca ātrumu aptuveni 71 km/h. Savukārt apdzēnot vilcējus ar puspiekabēm, apdzēnošo vieglo automobiļu ātruma sadalījums bija plašāks, 79 - 101 km/h. Apdzēnamo automobiļi vidējais ātrums šajā ceļa posmā bija tuvs atļautajam kustības ātrumam.
21. Ceļa posmā ar atļauto kustības ātrumu 90 km/h (SUP A5-4), visbiežāk novērotais vieglo automobiļu, kura vadītāji veic cita vieglā automobiļa vai vilcēja ar puspiekabi apdzīšanu, 2022. gadā vidējais ātrums bija aptuveni 101 km/h, savukārt apdzēnamo automobiļu vidējais ātrums 80.5 km/h.
22. Visbiežāk, apmēram 21 - 23% gadījumos apdzēnošie vieglie automobiļi pārsniedza atļauto braukšanas ātrumu par 17 - 26 km/h.
23. Ātruma atšķirība, vieglajiem automobiļiem apdzēnot citus vieglos automobiļus vai vilcējus ar puspiekabi visbiežāk novērotajos gadījumos sešu gadu (2017.-2022.) ir 18.9 - 23.2 km/h robežās.

Pētījuma turpinājumā pilnīgākai apdzīšanas manevru analīzei jāanalīzē gan abos virzienos braucošo transportlīdzekļu ātrums, gan to savstarpējā distance un distance manevru uzsākot, izpildot un pabeidzot.

10. Ieteikumi

Pētījuma rezultātu analīzes noslēgumā piedāvājam vairākus ieteikumus turpmākai rīcībai ceļu satiksmes drošības uzlabošanai saistībā ar distances ievērošanu un apdzīšanas manevriem.

1. Pilnveidot LVC satiksmes plūsmas uzskaites sistēmu, reģistrējot datus nepārtrauktā režīmā un padarot pieejamus analizēšanai. Tas ļautu izdarīt pilnīgākus secinājumus par tādu transportlīdzekļu kategoriju vadītāju uzvedību, kuri mazāk intensīvi piedalās satiksmē.

2. Veidot izglītojošas un informatīvas kampaņas par drošās distances ievērošanas nepieciešamību un paņēmieniem, adresējot to pirmkārt vieglo automobiļu vadītājiem, jo šīs transportlīdzekļu kategorijas vadītāji piedalās satiksmē visintensīvāk, un visbiežāk ievēro pārāk īsu distanci.
3. Izvērst sabiedrību izglītojošas un informatīvas kampaņas par drošās distances ievērošanu vasaras mēnešos, kad visu transportlīdzekļu kategoriju vadītāji ievēro īsāku distanci.
4. Izpētīt piemērotību un izskatīt iespējas ieviest distances ievērošanu veicinošus tehniskos līdzekļus uz Latvijas divjoslu divu virzienu autoceļiem ārpus apdzīvotajām vietām.
5. Veidot izglītojošas un informatīvas kampaņas par drošu apdzīšanas manevru veikšanu, jo šo manevru laikā relatīvi daudzos gadījumos tiek ievērojami pārsniegts atļautais braukšanas ātrums.

11. Finansējuma avots

Pētījums ir finansēts no civiltiesiskās atbildības obligātajai apdrošināšanai (OCTA) licencēto apdrošināšanas sabiedrību atskaitījumiem no civiltiesiskās atbildības obligātās apdrošināšanas prēmijām.

Literatūras saraksts

- [1] Mark Brackstone, Ben Waterson un Mike McDonald. „Determinants of following headway in congested traffic”. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 12 (2 2009), 131.—142. lpp. ISSN: 13698478. DOI: [10.1016/j.trf.2008.09.003](https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.09.003).
- [2] VSIA ”Latvijas Valsts ceļi”. *Satiksmes uzskaites dati*. 2023. g. dec. URL: <https://data.gov.lv/dati/lv/dataset/satiksmes-uzskaites-dati>.
- [3] VSIA ”Latvijas Valsts ceļi”. *Satiksmes uzskaites punktu karte*. 2023. g. dec. URL: <https://map.transportdata.gov.lv/>.
- [4] VAS ”Ceļu satiksmes drošības direkcija”. *Ceļu satiksmes negadījumi*. 2023. g. dec. URL: <https://www.csdd.lv/celu-satiksmes-negadijumi/ikmenesa-dati>.
- [5] Projekts EAE. *Satiksmes intensitātes uzskaites sistēma, rokasgrāmata*. 2018.
- [6] Ministru kabinets. *MK 209/2005 Autotransporta gada nobraukuma uzskaites kārtība*. 2005. URL: <https://likumi.lv/ta/id/104819-autotransporta-gada-nobraukuma-uzskaites-kartiba>.
- [7] Ministru kabinets. *MK 279/2015 Ceļu satiksmes noteikumi*. 2015. URL: <https://likumi.lv/ta/id/274865>.
- [8] David Shinar. *Traffic Safety and Human Behavior*. 2nd. Emerald Publishing, 2017, 1.—1264. lpp. ISBN: 9781786352224.
- [9] Katja Vogel. „A comparison of headway and time to collision as safety indicators”. *Accident Analysis Prevention* 35 (3 2003. g. maijs), 427.—433. lpp. ISSN: 00014575. DOI: [10.1016/S0001-4575\(02\)00022-2](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00022-2). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001457502000222>.