

VAIRUOTOJO AKLOSIOS ZONOS TYRIMAS

Dovydas KURLINKUS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas,
el. paštas: dovydas.kurlinkus@stud.vdu.lt

Tomas MICKEVIČIUS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas,
el. paštas: tomas.mickevicius1@vdu.lt

Santrauka

Šiame straipsnyje buvo pažvelgta į aktyvųjį saugumą, kuris remiasi sistemos „žmogus – transporto priemonė – kelias – eismo aplinka“ principais. Matomumas iš transporto priemonės apibrėžiamas kaip esminis veiksnys eismo saugumui kelyje užtikrinti. Geras matomumas vairuotojui leidžia laiku pastebėti kliūtis, kitus eismo dalyvius ir greitai reaguoti į galimus pavojus. Vairuotojo fiziologiniai ir demografiniai veiksniai, amžius, ūgis, svoris ir sėdėjimo poza, gali paveikti vairuotojo gebėjimą įvertinti aklašias zonas ir reaguoti į eismo situacijas. Tyrime buvo analizuojamas vairuotojo matomumas iš vairuotojo sėdynės, ypatingą dėmesį skiriant aklosioms zonoms, kurias sukelia transporto priemonės konstrukciniai elementai. Matymo laukas apibrėžiamas kaip erdvė, kurioje vairuotojas gali tiesiogiai arba per veidrodėlius stebėti aplinką. Vairuotojo sėdėjimo pozicijos įtakos matomumui bandymas buvo atliekamas su manekenu, prie kurio akių lygyje buvo pritvirtinti vertikalaus ir horizontalaus lygio išlaikymo lazeriai. Gautuose tyrimų rezultatuose galima pastebėti, kad matomumo laukas tiesiogiai priklauso nuo vairuotojo sėdėjimo pozicijos. Esant vairuotojo ketvirtai sėdėsenos pozicijai, priekinio stogo stovo aklosios zonos ploto pokytis gautas 22 proc., mažesnis, lyginant su reglamentuojama vairuotojo sėdėsenos pozicija. Remiantis gautais tyrimo rezultatais galima teigti, kad matomumo sumažėjimui ir aklių zonų susidarymui įtakos turi netaisyklinga sėdėjimo pozicija. Matymo laukas glaudžiai susijęs su vairuotojo sėdėseną, todėl tinkamas sėdynės suregulavimas yra būtinas saugiam vairavimui.

Reikšminiai žodžiai: matymo laukas, akloji zona, vairuotojas, sėdėjimo pozicija.

Įvadas

Eismo saugumas išlieka viena didžiausių globalių problemų – kelių eismo įvykiai išskiriami kaip pagrindinės mirtingumo priežastys visame pasaulyje (Aldoski, Koren, 2025). Žmogus, kaip transporto priemonės operatorius, yra vienas iš pagrindinių eismo saugumo sistemos veiksnų. Statistiniai tyrimai rodo, kad dauguma avarių atsiranda dėl žmogaus klaidų. Autoriai, atlikę motorinių transporto priemonių avarių priežastinio ryšio tyrimą, išskyrė elementus, turinčius įtakos jų atsiradimui: dėmesio netekimas, netinkamas greitis arba neteisingas situacijos įvertinimas (Singh, 2015). Vairuotojo gebėjimas priimti teisingus sprendimus tiesiogiai priklauso nuo jo fizinės ir psichologinės būklės bei aplinkos sąlygų. Operatoriaus elgesys eisme gali būti veikiamas įvairių išorinių veiksnių, todėl esant uždaroje kabinoje ar salone, labai svarbu užtikrinti gerą matomumą pro priekinį stiklą, kad būtų sumažinta kliūtis pastebėjimo vėlavimo rizika (Cicchino, 2017). Siekiant sumažinti riziką, svarbu įvertinti aktyvųjį saugumą, kuris remiasi sistemos „žmogus – transporto priemonė – kelias – eismo aplinka“ principais. Šioje sistemoje dominuojančios grandys: žmogus ir transporto priemonė.

Transporto priemonė viena iš pagrindinių grandžių saugumo sistemoje, kurioje turi būti užtikrintas aukštas saugumo lygis, išreikštas aktyviomis ir pasyviomis saugos sistemomis. Šiuolaikinės transporto priemonės aprūpintos įvairiomis technologijomis, kurios tiesiogiai susijusios su avarių prevencija (Fildes et al., 2015). Pažangios vairuotojo pagalbos sistemos (ADAS) ir autonominės transporto priemonės svariai prisideda prie eismo saugumo didinimo ir žmogaus klaidų rizikos mažinimo.

Matomumas iš transporto priemonės apibrėžiamas kaip esminis veiksnys eismo saugumui kelyje užtikrinti. Geras matomumas vairuotojui leidžia laiku pastebėti kliūtis, kitus eismo dalyvius ir greitai reaguoti į galimus pavojus. Matomumo užtikrinimas yra reglamentuojamas tarptautinių standartų. Juose nustatyti minimalūs reikalavimai, kurie apibrėžia matymo lauko kriterijus iš transporto priemonės valdytojo vietos (Živojinović et al., 2025). Autorių atlikti tyrimų rezultatai rodo, kad net nedideli matomumo trikdžiai gali turėti didelės įtakos vairavimo saugumui (Younis et al., 2024).

Tyrimo tikslas – ištirti vairuotojo sėdėjimo pozicijos įtaką matomumui ir pateikti sprendimus, kurie padėtų sumažinti „aklių zonų“ efektą.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti vairuotojo sėdėsenos pozicijos įtaką matomumui.
2. Atlikti stogo stovų matomumo kampo matavimus keičiantis vairuotojo sėdėjimo pozicijoms.
3. Pateikti sprendinius, mažinančius „aklių zonų“ efektą.

Teoriniai vairuotojo matymo lauko aspektai

Vairuotojo matomumo laukas priklauso nuo transporto priemonės konstrukcijos, stiklo skaidrumo ir išorinių aplinkos sąlygų (Aldoski, Koren, 2025). Tinkamai sureguliuota vairuotojo sėdėsenos padėtis, valdymo elementų prieinamumas prisideda prie saugaus vairavimo. Atliktuose tyrimuose mokslininkai pastebi, kad matomumo apribojimai transporto priemonėje gali būti susiję su standartų neatitinkančiais stiklais ir netinkama sėdėjimo padėtimi, o tai gali reikšmingai daryti įtaką vairuotojo reakcijos laikui (Abaddi, 2025). Vertinant matomumo sąlygas, neišvengiamai

susiduriama su konstrukciniais elementais. Įstiklintų paviršių dydį ir formą gali riboti techniniai apribojimai. Dideli stiklai mažina kėbulo standumą ir stiprumą. Didesni įstiklinti paviršiai apsunkina temperatūrinio režimo palaikymą salone. Kita iš sudėtingesnių problemų, susijusių su matomumu, yra racionaliai nustatyti priekinio stiklo rėmo stovų matmenis. Diegiami konstrukciniai sprendimai transporto priemonėse turi užtikrinti nepertraukiamą matomumo lauką, mažinantį avarijų riziką keliuose. Dauguma eismo įvykių įvyksta dėl to, kad vairuotojai nepastebi pėsčiųjų ar kitų transporto priemonių, ypač sankryžose. Statramsčiai, kurie užtikrina automobilio konstrukcinį tvirtumą, tuo pačiu riboja matymo lauką. Šoniniai stiklo stovai sudaro akląsias zonas, kurios gali trukdyti vairuotojui pastebėti pėsčiuosius, dviratininkus ar kitus objektus, ypač posūkių metu į kairę. Dešinysis stovas gali užstoti kelio ženklus (Matsui, Oikawa, 2024).

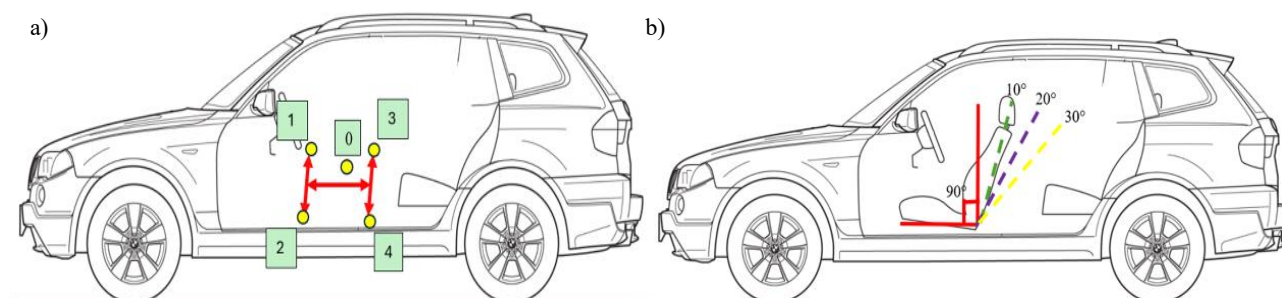
Mokslininkai, tyrinėdami priekinio stogo stovo užstojimo kampus savo darbe, teigė, kad transporto priemonės konstrukciniai stogo stovų elementai (žr. 2 pav. A ir B) gali apriboti matomumą, padidinti susidūrimo riziką ir sukelti pavojingas situacijas keliuose (Cho, Han, 2010). Stogo stovai – konstrukcijos dalis, užtikrinanti saugumą susidūrimo metu, tačiau jie riboja vairuotojo matymo lauką, sukurdami akląsias zonas, kuriose gali pasislėpti kiti eismo dalyviai – pėstieji, motociklininkai ir automobiliai. B stogo stovai įtakoje matomumui atliekant manevrus, persirikiuojant ar išvažiuojant iš stovėjimo vietos (Obeidat et al., 2022). Vidutinis atstumas tarp žmogaus akių yra apie 65 mm, siauresni stovai gali mažinti akląsias zonas. Automobilių konstrukcijose naudojami vairuotojo link siaurėjantys stogo stovai, tačiau šių sprendimų galimybės yra ribotos.

Vairuotojo fiziologiniai ir demografiniai veiksniai, amžius, ūgis, svoris ir sėdėjimo poza, gali paveikti vairuotojo gebėjimą įvertinti akląsias zonas ir reaguoti į eismo situacijas. Vyresnio amžiaus vairuotojai dažnai susiduria su ribotu kaklo mobilumu, o tai gali dar labiau sumažinti matomumą per A ir B stogo stovus. Vairuotojo sėdynės padėtis susijusi su saugaus vairavimo elgsena. Vairuotojo sėdynės nustatymas į tinkamą padėtį svarbus užtikrinant būtiną matymo lauką saugiam vairavimui. Netinkamai sureguliuota sėdynė gali sukelti fizinius nepatogumus ir padidinti eismo įvykių riziką, todėl aktualu nagrinėti aktyvaus saugumo žmogus – transporto priemonė – kelias – eismo aplinka elementus, kad būtų užtikrintas maksimalus saugumas vairuotojams.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimė buvo analizuojamas vairuotojo matomumas iš vairuotojo sėdynės, ypatingą dėmesį skiriant aklosioms zonoms, kurias sukelia transporto priemonės konstrukciniai elementai. Matymo laukas apibrėžiamas kaip erdvė, kurioje vairuotojas gali tiesiogiai arba per veidrodėlius stebėti aplinką. Vairuotojo sėdėjimo pozicijos įtakos matomumui bandymas buvo atliekamas su manekenu, prie kurio akių lygyje buvo pritvirtinti vertikalaus ir horizontalaus lygio išlaikymo lazeriai. Manekeno lazerių spindulio aukštis buvo prilyginamas vairuotojo 182 cm ūgio akių aukščiui.

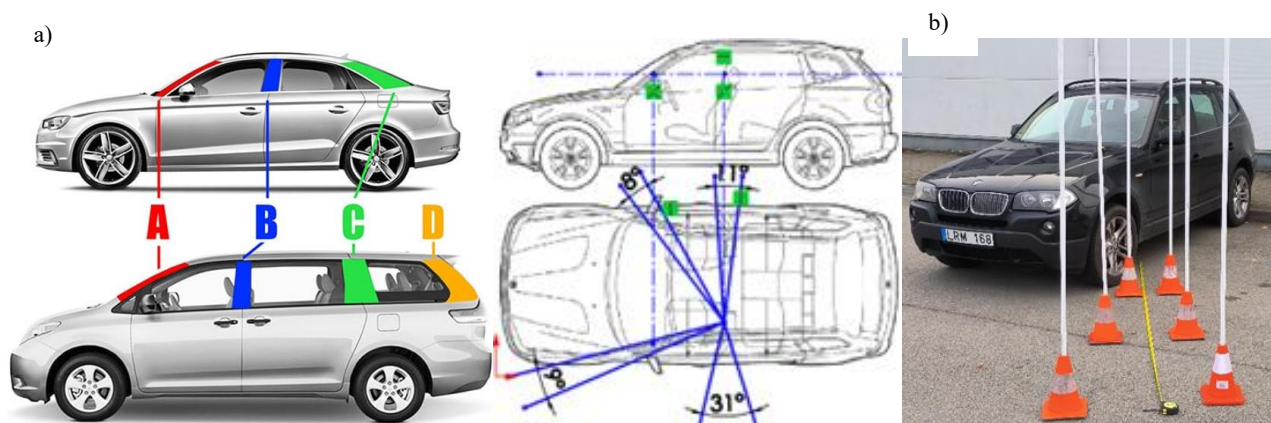
Bandymas buvo atliekamas su SUV kėbulo tipo automobiliu „BMW X3“. Pradžioje vairuotojo sėdėjimo pozicija (0), buvo nustatyta atsižvelgiant į reglamentuojamą sėdėsenos poziciją pagal galiojantį SAE J941_201003 standartą. Į paveiksle pateiktos manekeno tyrinėjamos sėdėsenos pozicijos.



1 pav. a) Vairuotojo sėdynės reguliavimo pozicijos: 1 poz. – maksimaliai į priekį ir maksimaliai į viršų, 2 poz. – maksimaliai į priekį ir maksimaliai į apačią, 3 poz. – maksimaliai į galą ir maksimaliai į viršų, 4 poz. – maksimaliai į galą ir maksimaliai į apačią, 0 poz. – SAE J1517 reglamentuota sėdėjimo pozicija. **b)** Vairuotojo sėdynės atlošo reguliavimo vaizdas 10°, 20°, 30°

Fig. 1. a) Driver's seat adjustment positions. - 1 pos. - Maximum forward and maximum up, 2 pos. - Maximum forward and maximum downward, 3 pos. - Maximum to the back and maximum to the top, 4 pos. - Maximum to the back and maximum to the bottom, 0 pos. - SAE J1517 Regulated seating position. **b)** - For each set position, increasing the seat back by 10°, 20°, 30°

Tyrimė matavimai buvo atliekami įvertinant stogo stovų sudaromas akląsias zonas, kur priekiniai stovai žymimi (A) ir vidiniai stovai (B) (žr. 2 pav. A). Matavimai buvo atliekami kiekvienoje nustatytoje pozicijoje, naudojant prie manekeno pritvirtytą kampmatį. Lazerio spinduliais buvo nustatomas statramsčio aklos zonos užstojimo kampas, keičiama vairuotojo sėdynės pozicija ir matavimai pakartojami. Viso buvo vertinamos penkios vairuotojo sėdėjimo pozicijos ir kiekvienoje iš jų didinamas sėdynės atlošo kampas 10°, 20° ir 30° (žr. 1 pav. B).

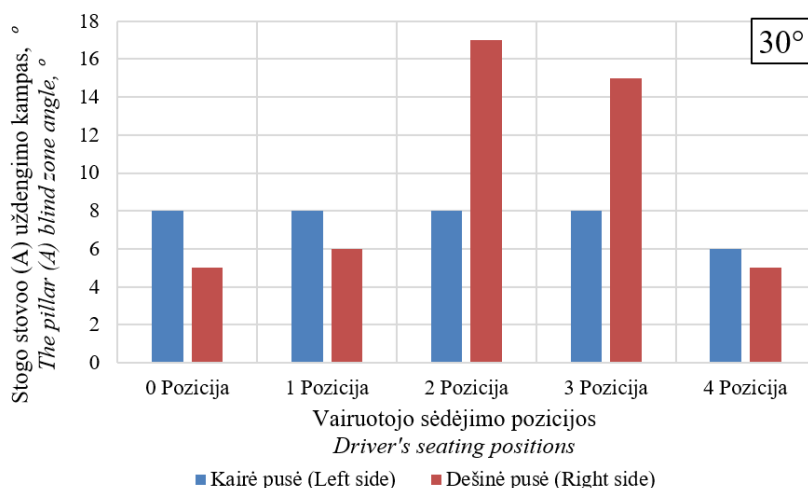


2 pav. a) Stogo stovų žymėjimas ir uždengimo kampų matavimo vaizdas; **b)** Aklos zonos uždengiamo ploto matavimo vaizdas
Fig.2. a) Marking of pillars and measuring of covering angles; **b)** Measuring the area covered by the blind spot

Lazerio horizontalių spindulių buvo fiksuojamas aklosios zonos plotis ir pažymimas gairėmis, bei matavimai atliekami 1 m, 2 m, 3 m, 5 m ir 10 m atstumu nuo tiriamo stogo stovo, įvertinant uždengiamo pločio didėjimą (žr. 2 pav. B). Aklosios zonos plotas, išreikštas kvadratiniais metrais, buvo apskaičiuotas taikant trikampio ploto skaičiavimo formulę. Gauti duomenys buvo susisteminti „Microsoft Excel 2019“ programa, o duomenys pavaizduoti grafiškai. Straipsnyje pateikiami stogo stovo (A) sėdėjimo pozicijos rezultatai, esant 30° sėdynės atlošo kampui.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Gautuose tyrimų rezultatuose galima pastebėti, kad matomumo laukas tiesiogiai priklauso nuo vairuotojo sėdėjimo pozicijos. 3 paveiksle pateikti priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo kampų duomenys, priklausomai nuo sėdėjimo pozicijos. Analizuojant gautus duomenis matyti, kad priekinio kairės pusės (A) stogo stovo mažiausias 6° uždengimo kampas buvo gautas ketvirtoje pozicijoje, esant 30° atlošo kampui. Tuo tarpu priekinio kairės pusės (A) stogo stovo uždengimo kampai, priklausomai nuo sėdėsenos pozicijos, išliko nepakitę ir siekė 8° .

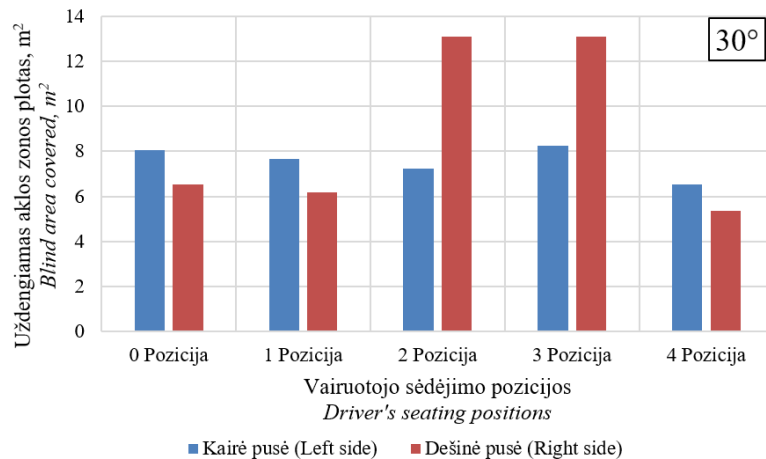


3 pav. Priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamas kampas, priklausomai nuo sėdėjimo pozicijos, esant 30° atlošo kampui

Fig. 3. The angle covered by the front left and right (A) pillars, depending on the seating position, at a 30° backrest angle

Dešinio priekinio (A) stogo stovo uždengimo kampai iš vairuotojo sėdėjimo pozicijos pateikti 3 paveiksle. Kaip matyti, didžiausias 17° uždengimo kampas buvo fiksuojamas antroje pozicijoje, esant 30° atlošo kampui. Mažiausi 5° uždengimo kampai buvo gauti reglamentuojamoje (0) ir ketvirtoje sėdėsenos pozicijoje su 30° atlošo kampui.

Atlikus eksperimentinius bandymus nustatyta, kad mažiausias priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamo kampo pokytis buvo fiksuojamas ketvirtoje pozicijoje (žr. 5 pav.). Esant vairavimo sėdėjimo antrai ir trečiai pozicijai, priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamo kampo pokytis didėja 92 proc., ir 77 proc., palyginti su reglamentuojamoje (0) vairuotojo sėdėjimo pozicija. Kai vairuotojo sėdėseną pirmoje pozicijoje, esant pristumtai į priekį ir pakeltai į viršų, skirtumas sudaro 7,7 proc., palyginus su reglamentuojama (0) vairuotojo sėdėjimo pozicija.

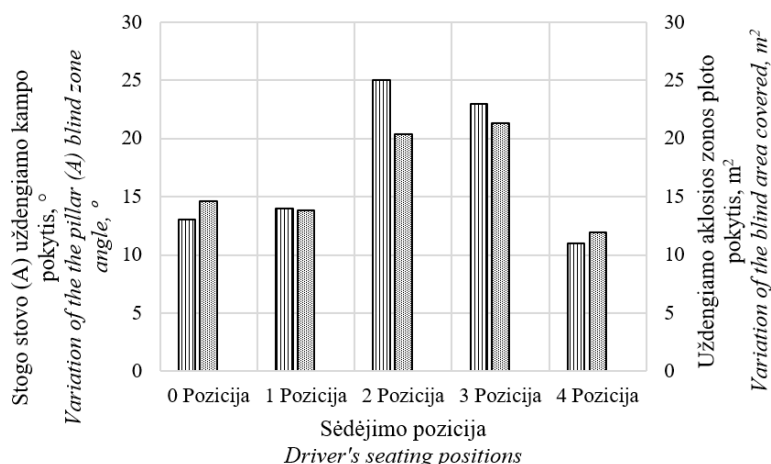


4 pav. Priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamas aklosios zonos plotas 10 metrų atstumu, priklausomai nuo sėdėjimo pozicijos, esant 30 ° atlošo kampui

Fig.4. The blind spot area covered by the front left and right (A) pillars, 10 meters away, depending on the seating position, at a 30° backrest angle

4 paveiksle pateikti priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo aklosios zonos ploto duomenys 10 m atstumu. Vertinant priekinio kairės pusės (A) stogo stovo aklosios zonos plotus, išreikštus kvadratiniais metrais, buvo pastebėta, kad 10 m atstumu nuo automobilio didžiausias aklos zonos plotas 8,3 m² buvo gautas vairuotojo sėdėsenos trečiojoje pozicijoje su 30 ° atlošo kampui. Mažiausias plotas 6,6 m² fiksuotas ketvirtoje pozicijoje, esant 30 ° atlošo kampui.

Dešinio priekinio (A) stogo stovo aklosios zonos dydžiai kvadratiniais metrais 10 m atstumu kintant sėdėjimo pozicijoms pateikti 4 paveiksle. Galima pastebėti, kad bandymo metu didžiausi uždengiami plotai 13,1 m² buvo gauti antroje ir trečioje vairuotojo sėdėsenos pozicijose. Šiose pozicijose buvo pastebimas ženklus aklosios zonos ploto padidėjimas, nes matomumą šiose pozicijose dengia šoninis dešinysis veidrodis. Mažiausias uždengiamas plotas 5,4 m² buvo fiksuojamas ketvirtoje pozicijoje su 30 ° atlošo kampui.

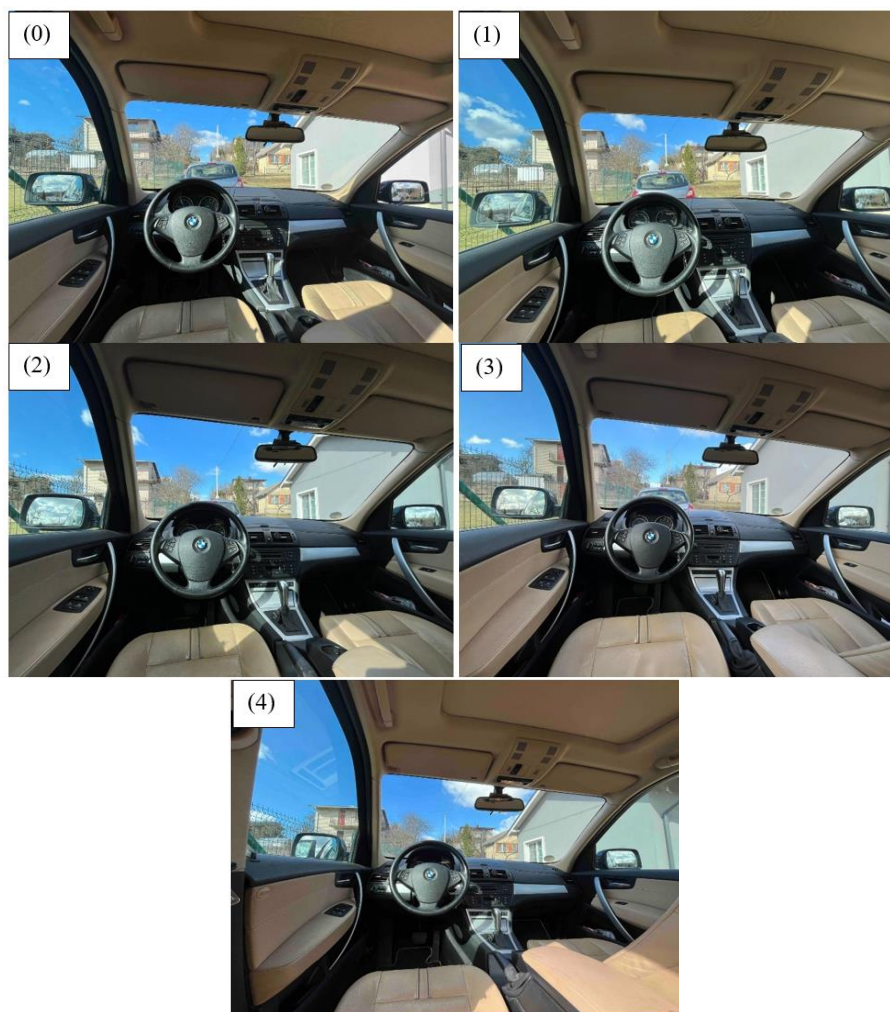


5 pav. Priekinio kairės ir dešinės pusės stogo stovo uždengiamo kampo (°) ir aklosios zonos (m²) pokytis, priklausomai nuo sėdėjimo pozicijos, esant 30 ° atlošo kampui

Fig 5. Variation of the front and right side pillar coverage angle and blind zone, depending on the seating position, at a 30° backrest angle

Priekinio kairės ir dešinės pusės stogo stovo aklosios zonos pokytis pateiktas 5 paveiksle. Mažiausias priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamo aklosios zonos ploto pokytis, esant 30 ° atlošo kampui, buvo fiksuojamas ketvirtoje pozicijoje, tuo tarpu didžiausias uždengimo kampų pokytis gautas antroje pristumtoje į priekį ir nuleistoje į apačią pozicijoje ir trečioje sėdėsenos pozicijoje daugiau pristumtoje į galą ir maksimaliai pakeltoje į viršų. Esant vairuotojo 4 pozicijos sėdėsenai, labiau pristumtoje į galą ir nuleistoje į apačią, priekinio stogo stovo aklosios zonos ploto pokytis gautas 22 proc. mažesnis, lyginant su reglamentuojama vairuotojo sėdėsenos pozicija.

6 paveiksle pateiktas vaizdas iš vairuotojo vietos matymo lauko, priklausomai nuo sėdėsenos pozicijos. Vertinant vairuotojo sėdėsenos matymo lauką, esant 4 vairuotojo sėdėjimo pozicijai, galima pastebėti, kad ši pozicija turi įtakos priekiniam matymo laukui.



6 pav. Vairuotojo vietos matymo lauko vaizdas, priklausomai nuo vairuotojo sėdėsenos pozicijos
Fig. 6. Driver's place of vision image from the driver seating positions

Kaip matyti, iš vairuotojo vietos matymo lauko 4 sėdėsenos pozicijos, visiškai uždengiamas priekyje esantis automobilis. Pastebimas didelis nematomumas ties automobilio šonais. Mažesnis matymo laukas gali prailginti reakcijos laiką kritinėse situacijose. Tikėtina, kad aukščiau ar per žemai sėdintis vairuotojas gali turėti ribotą matomumą per priekinį stiklą ar veidrodėlius, tuo tarpu arčiau vairo esanti vairuotojo sėdėsenos pozicija gali apriboti galimybę stebėti kelio ženklus ir šviesoforus.

Išvados

1. Mažiausias 6° priekinio kairės pusės (A) stogo stovo uždengimo kampas buvo gautas 4 pozicijoje, esant 30° atlošo kampui.
2. Dešinio priekinio (A) stogo stovo didžiausias 17° uždengimo kampas buvo fiksuojamas 2 pozicijoje, mažiausi 5° uždengimo kampai buvo gauti reglamentuojamoje (0) ir 4 sėdėsenos pozicijoje su 30° atlošo kampu.
3. Esant vairavimo sėdėjimo 2 ir 3 pozicijai, priekinio kairės ir dešinės pusės (A) stogo stovo uždengiamo kampo pokytis didėja 92 proc. ir 77 proc., palyginti su reglamentuojamoje (0) vairuotojo sėdėjimo pozicija.
4. Esant vairuotojo 4 sėdėsenos pozicijos, priekinio stogo stovo aklosios zonos ploto pokytis gautas 22 proc. mažesnis, lyginant su reglamentuojama vairuotojo sėdėsenos pozicija.
5. Iš gautų tyrimo rezultatų galima teigti, kad matomumo sumažėjimui ir aklių zonų susidarymui įtakos turi netaisyklinga sėdėjimo pozicija. Matymo laukas glaudžiai susijęs su vairuotojo sėdėseną, todėl tinkamas sėdynės suregulavimas yra būtinas saugiam vairavimui.

Literatūra

1. Abaddi, S. (2025). Q-Omni: A Quantum Computing and GPT-4o Solution for Camel-Vehicle Collisions. *International Journal of Transportation Science and Technology (in Press)*. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2025.02.002>
2. Aldoski, Z. N., & Koren, C. (2025). Traffic Sign Detection and Quality Assessment Using YOLOv8 in Daytime and Nighttime Conditions. *Sensors*, 25(4), 1027.

3. Cho, Y. H., & Han, B. K. (2010). Application of slim A-pillar to improve driver's field of vision. *International Journal of Automotive Technology*, 11, 517-524.
4. Cicchino, J. B. (2017). Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. *Accident Analysis & Prevention*, 99, 142-152.
5. Fildes, B., Keall, M., Bos, N., Lie, A., Page, Y., Pastor, C., ... & Tingvall, C. (2015). Effectiveness of low speed autonomous emergency braking in real-world rear-end crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 81, 24-29.
6. Younis, U., Riaz, F., Raza, U., Atali, G., & Rabnawaz, H. (2024, December). Improving Road Safety With Enhanced Vehicle Detection for Night-time Traffic in Mirpur. In *2024 International Conference on Robotics and Automation in Industry (ICRAI)* (pp. 1-6). IEEE.
7. Matsui, Y., & Oikawa, S. (2024). Effect of A-Pillar Blind Spots on a Driver's Pedestrian Visibility during Vehicle Turns at an Intersection. *Stapp Car Crash Journal*, 68, 14-30.
8. Obeidat, M. S., Altheeb, N. F., Momani, A., & Al Theeb, N. (2022). Analyzing the invisibility angles formed by vehicle blind spots to increase driver's field of view and traffic safety. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 28(1), 129-138.
9. Sentić, I., Živojinović, I., Đorđević, J., & Tomićević-Dubljević, J. (2025). Drivers' Perspective on Traffic Safety and Impacts from the Surrounding Landscape: A Case Study of Serbia. *Sustainability*, 17(5), 1936.
10. Singh, S. (2015). Critical reasons for crashes investigated in the national motor vehicle crash causation survey (No. DOT HS 812 115).

STUDY OF DRIVERS' BLIND SPOT

Abstract

This article has looked at active safety, which is based on the principles of the Human-Vehicle-Road-Traffic Environment. Visibility from the vehicle is defined as an essential factor for road safety. Good visibility enables the driver to detect obstacles and other road users in good time and to react quickly to potential hazards. Physiological and demographic factors such as age, height, weight and seating posture of the driver can affect the driver's ability to assess blind spots and react to traffic situations. The study analyses the driver's visibility from the driver's seat, with a particular focus on blind spots caused by vehicle structural elements. The field of vision is defined as the space in which the driver can observe the surroundings, either directly or through mirrors. The effect of the driver's seating position on visibility was tested on a manikin with vertical and horizontal level-keeping lasers attached at eye level. The results show that the field of vision is directly dependent on the seating position of the driver. In the fourth seating position of the driver, the change in the blind spot area of the front roof rack was 22 proc, less compared to the regulatory seating position. From the results obtained, it can be concluded that the reduction in visibility and the formation of blind spots are influenced by the irregular seating position. The field of vision is closely related to the driver's seating position, and proper seat adjustment is essential for safe driving.

Keywords: field of view, blind spot, driver, sitting position