

Taisom kelias

Specialus

LAIKRAŠČIO „KELIO ŽMONĖS“ PRIEDAS PRADEDANTIESIEMS NR. 9

Apie centimetrų svarbą keliui ir vyrams bei kelių storinimą



Kelio moteris Stefutė

– Pastaruoju metu dažnai nugirstu kalbą apie tai, „kiek asfaltuotas kelias turi centimetrų“. Ir kad kažkur centimetrai dingsta, ir dėl to yra blogai.

Žinokit, ėjau pati patikrint, kokio storio tie keliai. Na, žinokit, kiek čiupinėjau, viskas ten normaliai. Asfaltas – per sprindį, atlupt

kokį centimetrą beveik neįmanoma. Nebent daužyt plaktuku. Bet kur jūs matėt normalų žmogų, kad daužytų plaktuku asfaltą?

Ir apskritai, per daug dėmesio mes teikiame tiems centimetrams. Vyrai dėl tų kelių centimetrų pasirošę meluoti, apgaudinėt ir įrodinėt, kad jų yra daugiau

nei iš tikrųjų. Kažkokia beprotybė. Lyg tie išgalvoti trys centimetrai pakeis esamą padėtį. Paklauskite moterų. Ne centimetrai suteikia laimės. Paslaptis slypi kažkur anapus... Dydyje. Piniginės, mašinos, namo. O ypač – proto. Bet jei to nėra, tada vėl grįžtama prie centimetrų.

Moterys skaičiuoja paprasčiau – kilogramais. Daugiau – blogiau. Mažiau – geriau. Ir keli centimetrai tikrai padėties neišgelbės. Norėčiau paklausti: ar neva dingę nuo kelio pora centimetrų tokia pat bėda, kaip vyrui jų netekus? Ar čia nieko tokio?

– Mieloji mano, pradėkime nuo to, kad kelio centimetrai tikrai niekur nedingsta. Kiekvienas kelio savininkas – Lietuvos automobilių kelių direkcija, savivaldybės ir kiti savininkai – gerai žino, kokio kelio nori ir kokio storio kelias privalo būti pagal statybos taisykles. Atitinkamai yra formuluojama

užduotis projektuotojams, o šie, rengdami projektą, labai tiksliai numato, kokio storio kiekvienas kelio sluoksnis privalo būti ir iš kokių medžiagų jis turi būti įrengtas.

Tada į objektą ateina rangovai ir pagal projektą pradeda kelią tiesti. Pirmiausia įrengia kelio sankasą,

jį sutankina. Tada įrengia šalčiui atsparų sluoksnį, jį sutankina.

Užsakovas atlieka tyrimus, pamatuoja ir patvirtina: tinkamai paklotas sluoksnis ar ne. Jeigu sluoksnis neatitinka projekto reikalavimų, rangovas tą sluoksnį turi nukasti ir pakloti bei

sutankinti iš naujo.

Kelininkai įrengia skaldos pagrindo sluoksnį, sutankina. Užsakovas vėl pamatuoja ir patvirtina, gerai ar negerai įrengta. Jeigu per plonas ar per storas sluoksnis, jeigu netinkamai sutankinta, rangovas vėl turi jį nuimti ir kloti iš naujo.



Kelių ekspertas

nukelta į 2 psl. →

Išmaniesiems keliams – protingesni automobiliai



Pagalbinės vairavimo sistemos – vis dažniau sutinkamas aukštos klasės automobilių atributas. Tokie gamintojai kaip „Tesla“, BMW, „Mercedes-Benz“, „Volvo“, „Audi“ ir kiti, jau keletą metų savo klientams siūlo vairavimą palengvinančias technologijas. Nuotr. Elektromobilis „Tesla Model S“. Šaltinis – Tesla Motors, Inc.

Patys save valdantys automobiliai – tai ne tik „Tesla“ elektromobilius įperkančių turtingųjų žaisliukai, o netoli ateitis ir netgi būtinybė. Saugumas, patogumas, draugiškumas aplinkai – vieni iš daugelio privalumų, kuriais džiaugsis vairuotojai, automobilio valdymą išdrįsę perduoti kompiuteriui. Tačiau technologijų kūrėjų laukia ilgas kelias, kol eilinis žmogus ryšis patikėti savo ir keleivių gerovę milijonams programinio kodo simbolių. Galiausiai – kas liks kaltas dėl avarijos realioje eismo situacijoje: automobilio gamintojas, sukūręs programinį kodą ir automatines sistemas, ar pats vairuotojas, aktyvavęs tokią sistemą?

Automatinis ar autonominis?

Automatizuotas automobilis – tai transporto priemonė, galinti bent jau iš dalies atlikti vairavimo funkciją be vairuotojo intervencijos. Autonominis automobilis – tai automatizuota transporto priemonė, galinti važiuoti be vairuotojo naudojama paties automobilio sistemų duomenis ir nepalaikydama ryšio su kitomis kelyje esančiomis transporto priemonėmis ar infrastruktūra. Egzistuoja ir trečioji kategorija – nuotoliniu būdu valdomi automobiliai, kontroliuojami naudojant vairavimo stimuliatorių ar panašią vartotojo sąsają.

nukelta į 5 psl. →

Apie centimetrų svarbą keliui ir vyrams bei kelių storinimą

← atkelta iš 1 psl.



Kelio moteris Stefutė

– O tai kaip tada asfaltas? Na, pasitaikė ne ta diena, ne tas rytas ir tiesiog ranka sudrebėjo? Tiesiog driokst ir perpus daugiau išpyliu to asfalto? Matau, kad per storas ir nežinau ką daryt? Nejaugi tada reiktų nukrapštyt? Ir atvirkščiai. Jei per mažai, tai ir trupinu kaip kruopas balandžiams?

– Jeigu paklotas sluoksnis neatitinka projekto reikalavimų ir nuokrypiai viršija leistinas normas, gali tekti ir nukrapštyti :) Ir ne vienas toks atvejis yra buvęs. Todėl kelininkai ir diegia gamyboje skaitmenines technologijas, kurios visus kelio sankasos bei kelio konstrukcijos įrengimo darbus leidžia automatizuoti ir kompiuterizuoti. Taip išvengiama klaidų, sluoksniai klojami ir sutankinami milimetrų tikslumu.



Kelių ekspertas

– Tai kaip tada kelininkai gali kelią padaryti dešimčia centimetrų plonesnį? Tokį iš išorės lyg ir visiškai storą, bet iš tikro stipriai plonesnį?

Kas ten krapštyt ir kiš liniuotę gilyn? Juk vėl ateis pavasaris, ledai su sniegais išvartys tą asfaltą duobėmis

ir niekas nesupras, koks tas asfaltas buvo. Per plonas ar per storas? Skirtumas tik toks, kad už kiekvieną kilometrą į kišenę galima būtų įsidėti kokį 60 tūkstančių eurų. O juk tokia sumelė, kaip suprantate, dar nei vienam nesutrukdė padoriai gyventi.



Kelio moteris Stefutė



Kelių inžinierius gamybininkas

– Geras klausimas. Ir mums tai mįslė. Man žmona jau nuo praėjusio pavasario ramybės neduoda, reikalauja, kad tuos tūkstančius, kuriuos pavogiau nuo kelio, parneščiau kada nors namo. Aišku, aš ją nuraminu, kad visi eurai liko ant mano statytų kelių, nieko neteko kišenėse parsinešti.



Kelio moteris Stefutė

– Protinga moteris jums pasitaikė, galiu pasakyti. Aš nuo vaikystės atsimenu tokį pasakymą: „Jei iš darbo nieko negali parnešti, tai kuo skubiau keisk darbą“. Pas tuos, kurie dirbo „Ekrane“, namuose buvo pilna krištolinių indų. Mėsos fabriko darbuotojų šeimos nemito vien kruopom ir makaronais. Kas gero

buvo tose šeimose, kur nors vienas asmuo dirbo spirito gamykloje, aš negaliu pasakyti. O kelininkai turbūt vakarienei namo nenešdavo asfalto gabalų, rauginantiems kopūstams statinėje prislėgt? Jeigu būtų galima visus kelininko per visą gyvenimą nutiestus kilometrus paversti eurais, tai tikrai solidi pensija gautųsi.

– Bijau, kad ilgametis kelininkas, išėjęs į pensiją, skursta kaip ir visi senjorai. O mes, vis dar dirbantys, stengiamės darbą iš karto atlikti tiksliai, kad netektų po du kartus kiekvieno sluoksnio kloti. Pirmiausia, mūsų kokybės kontrolės specialistai įvertina atliktą darbą ir tuomet, kai patys pasimatuojame ir matome, kad viskas gerai, kviečiamės užsakovą, kad dar kartą patikrintų. Tik taip galime atliktą darbą perduoti ir tikėtis atlygio.



Kelių inžinierius gamybininkas

– Na gerai. Užsakovas pasitaikė toks pobjauris tipas. Toks priekabus, lyg žmona, kuri būtinai grįžus iš garažo prašo papūst ir ilgai vis tiek stebi iš už kampo, laukdama, kol išsiduosi, kad kažką blogo prisidirbai. Ateina toks piktas pilietis, išsitraukia iš kišenės cen-

timetrą, metrą, peiliuką ir dar krūvą neaiškių prietaisų, ir pradeda matininko darbą. Matuoja, žingsniuoja, makaruoja, makaluoja įrankiais, vis nepatikliai žvilgčiodamas per petį, kaip tu reaguoji į jo darbą. O tau galvoje tik viena mintis sukasi: kam jam tas peiliukas?

Ir tada jis, kaip koks maniakas, pašoka ir sušunka: „AHA! PAPUOLEI... Trūks-ta 10 centimetrų asfalto. Pavogei? Kur padėjai? Ir išverčia tavo kišenes, pinigines. Ir supranti, kad dabar tavo gyvenimas baigėsi. Kas tada?



Kelio moteris Stefutė

Apie centimetrų svarbą keliui ir vyrams bei kelių storinimą



Kelių inžinierius gamybininkas

– Štai čia ir sustokime. Klojamas 6 centimetrų asfalto sluoksnis. Ir 10 iš tų 6 centimetrų mes pavogėme? Vadovaujantis tokia logika reikėtų suprasti, kad visi rekonstruoti žvyrkeliai virto ne asfaltuotais keliais, o įgilintais kanalais be dangos? Ach, jūs, civiliokai.



Kelių ekspertas

– Aiškinu. Pagal anksčiau sudarė 4 milimetrus. Ir pagal naujuosius standartus, galima bet kurio kelio konstrukcijos storio paklaida sudarė 10 procentų, ne centimetrų. Tarkim, skaldos sluoksnis numatytas 15 centimetrų, tai leistina paklaida sudaro 1,5 centimetro. Didėjimo arba mažėjimo prasme. Klojant 4 centimetrų storio asfalto sluoksnį, leistina paklaida sudarė 4 milimetrus. Bet kokių atveju, jeigu numatyta pakloti 6 centimetrų storio asfalto sluoksnį, o paklojome 5,8 centimetro, tuomet atlygi gauname už faktiškai paklotą, o ne projektinį storį.

– Palaukit, palaukit. Kaip čia suprasti jūsų pasakymą „paklaida didėjimo prasme“? Reiškia, tas didėjimas taip gali nuklysti nuo tikslaus skaičiaus, kad patys galite pasiklysti savo skaičiumuose? Aš, pavyzdžiui,

tiksliai žinau, kiek mano piniginių yra pinigų. Ir jei aš jų neišleidžiu, jokios paklaidos ir negali būti. Čia kažkoks keistas man įtarrimas kilo. Ar jūs kartais kelių nestorinate?

– Būna, kad ir storiname. Kaip pavyzdį pateiksiu duomenis iš standartinio objekto standartiniame magistraliniame kelyje. Užduotis – pakloti 40 tūkstančių kvadratinį metrų asfalto dangos. Tai – 4 hektarų plotas, kad būtų aiškiau. Ją

sudaro 8 centimetrų apatinis ir 4 centimetrų viršutinis asfalto dangos sluoksnis. Leistina paklaida – 4 milimetrai. Šį darbą atlieka 20 tonų sveriantis klotuvas ir 12 tonų sveriantis plentvolis. Sutikite, kad tai – nemenkas iššūkis.



Kelių inžinierius gamybininkas

– Net raukšlė mano kaktoj atsirado nuo įtampos, bandant suprast, ką jūs čia aiškinat. Paskutinį kartą taip jaučiausi, kai pasiklydau Anglijoje ir nemokėdama anglų kalbos bandžiau žmonių paklaust, kur mano namai.

Toks keistas jausmas, kad aš lietuviškai kalbu, o jūs man atsakinėjat kinietiškai. Kažkur giliai širdy jau gailiuosi, kad to paklausiau.



Kelio moteris Stefutė

– Gerbiama Stefute, jei tikėsite kiekviena sąmokslu teorija, kuri pasirodo žiniasklaidoje, gyventi jums tikrai lengviau nepasidarys. Apgindamas savo, kaip garbaus kelininko, vardą, noriu pabrėžti, kad tiesdami kelius vadovujamės įstatymais ir statybų normomis, kurias nustato Susisiekimo ministerija. Siekiant, kad kelias tarnautų dvidešimt metų, dar planavimo procese reikia parinkti tinkamą, pakankamai stiprią kelio konstrukciją, atsižvelgiant į eismo ir klimato sąlygas. Tai numatoma dar for-

muluojant užduotį projektuotojams. Kitas kelio ilgaamžiškumo užtikrinimo etapas – tinkama statinio eksploatacija. O tai reiškia laiku atnaujinamą dėvėjimosi sluoksnį bei dangos kapitalinį remontą.

Šiuo metu Lietuvoje dominuoja 70–80 centimetrų storio kelio konstrukcija. Tokias užduotis projektuotojams ir rangovams formuoja kelių savininkas. Palyginimui, prieš 30 metų baigtoje, dar sovietmečiu statytoje pirmojoje šalies automagistralėje Kaunas–Klaipėda kelio konstrukcijos storis siekia 110 cen-

timetrų. Nepriklausomoje Lietuvoje, nors automobilių srautai nuolat didėja, Susisiekimo ministerijos kuriamų valstybinės reikšmės kelių konstrukcijos „suplonėjo“ trečdaliu.



Kelių ekspertas

– Pavyzdžiui, 2017 metais rekonstruotas valstybinės reikšmės krašto kelio Nr. 119 Molėtai–Anykščiai ruožas nuo 35,9 iki 41,3 kilometro. Kelio konstrukcijos storis – 73 centimetrai.

Panevėžio aplinkkelyje, kuris yra tarptautinės magistralės „Via Baltica“ dalis, ir eismo intensyvumas kai kuriuose ruožuose siekia 10 tūkstančių automobilių per parą, šiuo metu vykdomi du projektai. Abiem atvejais konstrukcijos storis – 88 centimetrai.



Kelių inžinierius gamybininkas



Kelio moteris Stefutė

– Metrai, centimetrai, vyrai, kilometrai... Viskas taip sudėtinga ir kartu taip svarbu. O, kad aš viską suprasčiau! Tai kaip išeičiau į kelius, kaip atverčiau vi-

siems nepasirodytų. O šiuo metu supratau tik vieną: KELININKO GYVENIME CENTIMETRAI YRA LABAI SVARBU. Ką ir reikėjo įrodyti.

Automagistralėje atlikti savivaldžių automobilių komunikavimo sistemos bandymai

Lietuvos automobilių kelių direkcijos užsakymu kelyje A1 Vilnius–Kaunas įgyvendintas bandomasis projektas, kurio metu sėkmingai atlikti automobilio ir infrastruktūros komunikavimo įrangos (angl. – *Vehicle to Infrastructure interaction V2I*) bandymai.

Naudojant V2I įrangą, keičiamasi duomenimis tarp transporto priemonių ir kelių infrastruktūros, panaudojant bevielės ryšio priemones. Pagrindinė informacija siunčiama ir gaunama realiuoju laiku, siekiant padėti visiems kelių naudotojams ir eismo informaciniams centrams priimti sprendimus.

Bandymų metu, naudojant V2I įrangą A1 kelyje Vilnius–Kaunas, informacija apie keliuose vykdomus darbus, oro sąlygas, greičio apribojimus realiuoju laiku buvo perduodama į transporto priemones, o iš transporto priemonių gauti daviklių duomenys – į Eismo informacijos centrą.

Šios sistemos tikslas – realiuoju laiku, perduodant duomenis bevieliu ryšiu į automobilį, pranešti apie kelyje esančias kliūtis. Taip pat ši sistema gali veikti ir priešingai: įrenginiai keliuose gali būti prijungiami prie elektroninių automobilių sistemų, nuskaityta jutiklių informacija ir gauti duomenys (pvz., rūko žibintų, priekinio stiklo valytuvų ir avarinės signalai) siunčiami į kelyje esančią įrangą.

Vis labiau besivystant komunikacijos technologijoms, transporto priemonių, vairuotojų ir eismo informacinių centrų apsikeitimas informacija yra būtinybė. Šia technologija siekiama žengti pirmąjį žingsnį savivaldžių transporto priemonių link, sukurti ir išbandyti sistemas, būtinas ateities transporto plėtrai.

Lietuvos magistralėse įrengiami kintamos informacijos kelio ženklai

LR Susisiekimo ministerija 2018 metų sausį informavo, kad magistralėje A2 Vilnius–Panevėžys (95,88 km ir 110,31 km) pradeda veikti du naujai įrengti kintamos informacijos kelio ženklai. Toks pažangus eismo valdymo būdas, kai leistinas greitis ribojamas pagal susidariusią situaciją, Lietuvos keliuose įdiegtas iš viso dešimtyje vietų.

Elektroniniai kintamos informacijos kelio ženklai veikia kaip vaizdo ekranai, kuriuose rodomi greičio ribojimo ir įspėjamieji kelio ženklai, padedantys vairuotojams įvertinti situaciją ir pasirinkti saugų greitį. Pirmoji tokia greičio valdymo sistema Lietuvoje įdiegta 2014 metais prie Jakų žiedinės sankryžos Klaipėdoje. 2015-aisiais dvi

sistemos su elektroniniais ženklais įrengtos Kaune, Islandijos plente, ir vakariniame Kauno aplinkkelyje. 2016 metais pradėjo veikti dvi elektroninių ženklų sistemos – įspėjimo sistema Nidoje, eismo dalyvių informuojanti apie Smiltynės perkėlos darbo grafiką ir spūstis prie perkėlos, bei greičio valdymo ir įspėjimo sistema magistralės A1 Vilnius–Kaunas–Klaipėda 279 kilometre. Įsitikinus kintamos informacijos kelio ženklų efektyvumu, pernai greičio valdymo ir įspėjimo sistemos įrengtos dar trijose Lietuvos kelių vietose: kelio A5 Kaunas–Marijampolė 19 km bei magistralės A2 Vilnius–Panevėžys 57,2 km ir 103,5 km, šiemet – šios magistralės 95,88 km ir 110,31 km.

Svarbu, kad kintamos informacijos kelio ženklai papildomai riboja leistiną greitį tik tada, kai susidaro rizikinga situacija. Jie įrengiami vietoj nuolatinių greičio ženklų ties įvažiavimais į magistralę ir ties apsisukimais ir riboja greitį transporto priemonėms, taip užtikrinant sklandų eismą ir tikslingą greičio ribojimą.

Kartu su elektroniniais ženklais diegiami ir jutikliai, stebintys eismo srautus konkrečiose kelio vietose. Oro sąlygų stebėjimo įranga fiksuoja kelio dangos būklę, dangos temperatūrą, vėjo stiprumą ir kitus parametrus. Minėti įrenginiai sudaro vieną bendrą greičio valdymo ir perspėjimo sistemą. Įvertindama eismo sąlygas konkrečioje kelio dalyje, išmanioji sistema pagal nustatytus automatinio veikimo algoritmus gali riboti leistiną greitį.

Pirmasis elektroninis kelio ženklas, reaguojantis į eismo situaciją, buvo įdiegtas 1996 m. Kaliforni-

joje (JAV), vietovėje, kur žiemą dažnai kildavo rūkas. Šis kelio ženklas įspėdavo vairuotojus apie prastą matomumą ir, esant būtinybei, ribodavo greitį. Šiuo metu tokios sistemos veikia daugelyje valstybių. Dažniausiai jos diegiamos pavojingose kelių vietose, taip pat reguliuoja automobilių srautus magistralėse ir greitkeliuose.

Išbandyti vidutinio greičio matuokliai: per mėnesį užfiksuota pusė milijono pažeidėjų

Kovo mėnesį 25-iose Lietuvos valstybinės reikšmės kelių ruožuose pradeda veikti vidutinio greičio matuokliai, nustatantys vidutinį transporto priemonės greitį keleto kilometrų ilgio kelio ruože. 2017 m. gruodžio mėn. vykę bandomieji greičio matavimai parodė, kad leistiną greitį viršija maždaug kas trečias vairuotojas.

Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos duomenimis, gruodžio mėnesį bandomuoju režimu veikusi vidutinio greičio matavimo sistema 25-iose kelių ruožuose iš viso įvertino daugiau nei 1,6 mln. pravažiavusių transporto priemonių vidutinį greitį. Nustatyta, kad leistiną greitį viršijo daugiau nei trečdalis (apie 34 proc.) vairuotojų.

Kontroliuojamuose ruožuose, kuriuose leistinas greitis buvo iki 90 km/val. (kai kur – tik 70 arba 80 km/val.), per mėnesį užfiksuota beveik 3000 automobilių, važiavusių greičiau nei 130 km/val. Didžiausias leistino greičio viršijimas – vidutinis 192 km/val. greitis – užfiksuotas kelyje A7 tarp Marijampolės



Kintamos informacijos kelio ženklai papildomai riboja leistiną greitį tik tada, kai susidaro rizikinga situacija.

ir Kybartų. Daugiausia pažeidimų atvejų nustatyta kelyje A9 Panevėžys–Šiauliai.

Pažymėtina, kad visoje Lietuvoje diegiama vidutinio greičio matavimo sistema gruodžio mėnesį veikė bandomuoju režimu, dar nebaigus visų jos diegimo darbų, ne visą laiką veikė visos įrengtos vaizdo kamerų. Todėl tikėtina, kad vairuotojams nekeičiant savo vairavimo įpročių oficialiai pradėjusi veikti greičio matavimo sistema pažeidėjų užfiksuos gerokai daugiau.

Diegiami vidutinio greičio matuokliai, dar vadinami sektoriniais matuokliais, veiks išsistą parą ir galės atpažinti daugiau nei 120 šalių transporto priemonių valstybinės registracijos numerius. Kontroluojamo kelio ruožo pradžioje ir pabaigoje įrengti greičio matavimo postai vaizdo kameromis fiksuos pravažiuojančių transporto priemonių valstybinius numerius, įvažiavimo į ruožą ir išvažiavimo iš jo laiką ir nustatys vidutinį greitį ruože. Kiekvienu leistino greičio viršijimo atveju visi duomenys, būtinai pažeidimui nustatyti ir įforminti

ti, bus automatizuotai fiksuojami ir perduodami į centrinę informacinę sistemą tolesniam apdorojimui.

Susisiekimo ministerijos žiniomis, vidutinio greičio matavimo sistemos veikia Austrijoje, Ispanijoje, Italijoje, Jungtinėje Karalystėje, Nyderlanduose, Portugalijoje, Prancūzijoje, Suomijoje, Šveicarijoje ir kitose šalyse. Jungtinėje Karalystėje toks greičio matavimo būdas veikia nuo 1999-ųjų, Austrijoje ir Šveicarijoje – daugiau kaip 10 metų. Šalys, taikančios vidutinio greičio kontrolę, nurodo, kad kontroliuojamuose kelio ruožuose tai padeda gerokai sumažinti žūčių skaičių, priklausomai nuo šalies – apie 80 proc. Šveicarijos saugaus eismo ekspertai nurodo, kad vidutinio greičio kontrolė prisidėjo prie to, kad 2017 metais Šveicarija pagal eismo saugą buvo pripažinta saugiausia šalimi Europoje.

Informacijos šaltinis – LR Susisiekimo ministerija ir Lietuvos automobilių kelių direkcija prie LR Susisiekimo ministerijos.



Elektroniniai kintamos informacijos kelio ženklai veikia kaip vaizdo ekranai, kuriuose rodomi greičio ribojimo ir įspėjamieji kelio ženklai, padedantys vairuotojams įvertinti situaciją ir pasirinkti saugų greitį. Magistralė A2 Vilnius–Panevėžys.

← atkelta iš 1 psl.

Autonominiai ir automatizuoti automobiliai Automatikos inžinierių asociacijos (SAE) klasifikuojami į 6 skirtingus lygius (žr. lentelę). Svarbu suprasti, kad perėjimas nuo dabartinės 1-ojo lygio automatizacijos („Pagalba vairuotojui“) iki 3-iojo lygio („Sąlyginė automatizacija“) iš tikrųjų yra didelis šuolis pirmyn. Tai ne tik technologinių sprendinių klausimas, bet ir vairavimo bei transporto priemonių koncepcijos pokytis.

Tikėtina, kad per keletą metų automatizacija pasieks 3-įjį lygį, tačiau jį įgyvendinti platesniu mastu pavyks tik iš dalies. Automobilių parkas visame pasaulyje atsinaujina palyginti lėtu tempu, todėl artimiausiais dešimtmečiais vyks lėtas perėjimas nuo mišraus transporto priemonių kontingento prie vientiso, automatizuotų transporto priemonių srauto.

Dabartinės raidos stadijos metu dauguma kelių transporto automatizacijos priemonių yra pagrįstos vidiniais automobilių technologiniais sprendiniais ir elektroninėmis sistemomis. Nors šiuolaikiniuose automobiliuose yra įdiegtos išmaniosios sistemos, atrodo, kad tik tinkle sujungti automobiliai ir infrastruktūra leistų visapusiškai išnaudoti išmaniųjų kelių aplinkos galimybes. Didėjant automatizaci-

jos mastui, vis svarbesnį vaidmenį atliks kelių ir jų valdymo centrų infrastruktūra. Transporto priemonė, galinti keistis informacija su kelių ir valdymo centru, vadinama sujungta transporto priemone (*angl. connected vehicle*).

Infrastruktūros adaptavimas ir atnaujinimo iššūkiai

Kelių infrastruktūros laukiantys iššūkiai skiriasi priklausomai nuo automatizacijos lygio. Sudėtingiausia automatizacijos procese bus adaptuoti miesto infrastruktūrą dėl didelio skirtingų tipų eismo dalyvių srauto ir paties eismo prigimties. Siekiant sukurti saugią aplinką automatizacijos testavimui, galima įrengti atskirą eismo juostą, skirtą automatizuotoms transporto priemonėms.

Kelio konstrukcija taip pat gali keistis. Automatizuotos transporto priemonės nepalyginamai geriau laikosi eismo juostos ribų, todėl teoriškai važiuojamojoje dalyje būtų galima sutalpinti daugiau siauresnių juostų. Tačiau veikiant koncentruotoms deformacinėms jėgoms kelio paviršius greičiau dėvėjusi, sparčiau formuotūsi provėžos. Problemai spręsti reikėtų dažniau rekonstruoti dėvėjimosi sluoksnį arba naudoti atsparesnes, tačiau brangesnes medžiagas.

Tyrimai parodė, kad automa-

tizuotų transporto priemonių judėjimui žiedinės sankryžos yra efektyvesnės nei reguliuojamos šviesoforu. Apskaičiuota, kad geltono šviesoforo signalo veikimą reikėtų pailginti 2–4 sekundėmis, kad autonominiai automobiliai turėtų pakankamai laiko atlikti posūkį ar saugumui užtikrinti būtinus manevrus, tačiau toks sprendimas gerokai sumažintų sankryžos pralaidumą ir sukeltų dideles spūstis.

Palaiptiesiems instaliuojami išmanieji kelio įrenginiai padėtų parengti esamą infrastruktūrą automatinėms transporto priemonėms. Net ir toks paprastas dalykas, kaip aiškus, jutiklių lengvai fiksuojamas kelių ženklavimas, yra svarbus.

Galybė jutiklių stebi aplinką

Didžiausias automatizuoto vairavimo technologijų iššūkis – kompiuterio gebėjimas teisingai interpretuoti aplinką. Žmogus gali akimirksniu įvertinti eismo situaciją ir joje esančius judančius objektus, todėl automatizuota vairavimo sistema turėtų mokėti vienodai tiksliai ir greitai įvertinti ir klasifikuoti informaciją apie eismo sąlygas. Tam reikalingas efektyvus paralelinis kompiuterių darbas. Tačiau kol kas tyrėjai nesugebėjo sukurti sistemos, gerai veikiančios visomis oro sąlygomis. Palyginimui: vieno jutiklio fiksuojama informacija prilygsta žmogaus, žiūrinčio pro rak-

to skylutę, surenkamai vaizdinei informacijai. Nematant platesnio konteksto, žmogus tikrai gali susidaryti klaidingą įspūdį.

Dažniausiai sutinkamas jutiklis – vaizdo kamera. Jos privalumai – žema kaina ir didelė raiška, trūkumai – vaizdo kokybė priklauso nuo apšvietimo, be to, tokia kamera negali įvertinti atstumo tarp objektų. Alternatyva vaizdo kamerai yra termovizinė kamera, kurios veikimui oro sąlygos neturi įtakos, tačiau rinkoje didėjant pasiūlai šių kamerų vaizdo kokybė vis dar nėra pakankamai gera. Atstumą tarp objektų galima matuoti ultragarsinėmis bangomis, tačiau jų veikimo atstumas ore nedidelis. Šio tipo jutikliai yra nebrangūs ir dažniausiai naudojami matuoti trumpus atstumus tarp automobilio ir aplinkinių objektų, pavyzdžiui, atliekant transporto priemonės statymo manevrus.

Radarai veikia radijo bangų aidu principu, taip matuodami atstumą iki objekto, jo judėjimo kryptį ir greitį. Ilgi nuotoliai ir prastos oro sąlygos radarams – ne kliūtis, tačiau jiems kyla problemų dėl horizontalių parametrų vertinimo ir objekto klasifikavimo. Kitokio tipo radarai LIDAR – lazerio spindulius skleidžiantys ir atspindžio nukeliautą atstumą matuojantys – yra brangesni, bet tikslesni. Nors technologijos atnaujinamos ir tobulėja kiekvieną dieną, galima tikėtis, kad bėgant laikui pažangesnės sistemos

atpigs. Jau dabar nemaža dalis naujų automobilių modelių turi 1-ojo ir 2-ojo SAE automatizacijos lygio funkcijas atliekančius įrenginius.

Automatika miestams, žmonėms ir komercijai

Didžiausi stimulai vairavimo automatizavimui – saugumas, efektyvumas, aplinkosauga, patogumas, pagerintas susisiekimas, socialinės atskirties mažinimas. Tai yra – transportu saugiai naudotis galėtų ir senjorai, ir negalią turintys žmonės.

Automatizavimo įgyvendinimas gali vykti dviem kryptimis: per keleivinių ir komercinių transporto priemonių vystymą arba per urbanistinių eismo sistemų kūrimą. Pastaruoju atveju jau yra vykdomi keli bandomieji projektai, tačiau juose transporto priemonės juda mažu greičiu ir tik dedikuotos infrastruktūros ribose.

Skirtumas tarp šių dviejų kryptių yra jų startinė pozicija. Keleivinių ir komercinių transporto priemonių vystymasis yra nuoseklus. Perėjimas nuo 0 iki 5-ojo automatizacijos lygio vyksta mažais žingsniais, palaipsniui diegiant naujas sistemas, kurios laikui bėgant didina automatizuotų vairavimo procesų skaičių ir sudėtingumą. Urbanistinių eismo

nukelta į 6 psl. →

TARPTAUTINĖSAUTOMATIKOSINŽINIERIŪDRAUGIJOS(SAE-ANGL.SOCIETYFAUTOMOTIVEENGINEERS)SUKURTAUTOMOBILIŪAUTOMATIZAVIMO LYGIŪKLASIFIKACIJA

LYGIS	PAVADINIMAS	APIBŪDINIMAS	VAIRAVIMO FUNKCIJOS ATLIKIMAS IR LĖTĖJIMAS/GREITĖJIMAS	APLINKOS STEBĖJIMAS	ATSARGINIS PLANAS DINAMINĖMS VAIRAVIMO UŽDUOTIMS ATLIKTI	SISTEMOS GALIMYBĖS
APLINKĄ STEBI ŽMOGUS						
0	Neautomatizuota	Vairuotojas atsakingas už visus dinaminio vairavimo aspektus, net ir esant pagalbinėms įspėjamosioms ar intervencinėms sistemoms	Žmogus	Žmogus	Žmogus	–
1	Pagalbinė	Sistema pagelbsti vienu vairavimo aspektu, o visas kitas užduotis atlieka ir aplinką stebi pats vairuotojas	Žmogus ir sistema	Žmogus	Žmogus	Keletas vairavimo modelių
2	Dalinė automatizacija	Vairuotojas gali užsiimti pašaliniais veiksmais, bet esant reikalui privalo perimti automobilio valdymą	Sistema	Žmogus	Žmogus	Keletas vairavimo modelių
APLINKĄ STEBI AUTOMATIZUOTA VAIRAVIMO SISTEMA						
3	Sąlyginė automatizacija	Sistema atlieka visus dinaminis vairavimo aspektus, taip pat judėjimą skersai ir išilgai; veiksmai atitinka pasirinkto vairavimo modelio parametrus. Sistema funkcionuoja su prielaida, kad įspėtas vairuotojas perims valdymą	Sistema	Sistema	Žmogus	Keletas vairavimo modelių
4	Aukšto lygio automatizacija	Vairuotojas gali net ir miegoti, nes sistema įspėja, jei vairuotojui reikia perimti automobilio valdymą	Sistema	Sistema	Sistema	Dauguma vairavimo modelių
5	Visapusė automatizacija	Automatizuota sistema, galinti susidoroti su visomis dinaminėmis vairavimo užduotimis, esant toms pačioms vairavimo ir oro sąlygoms, su kuriomis susidorotų ir žmogus	Sistema	Sistema	Sistema	Visi vairavimo modeliai

← atkelta iš 5 psl.

sistemų kelias jau prasideda pasiekus 4-ąjį lygį, t. y. kai transporto procesus valdančios sistemos nuo pradžios jau yra stipriai automatizuotos.

Keleivinių ir komercinių transporto priemonių automatizuotų funkcijų raida susijusi su autopiloto režimu spūstyse, automagistralėse, o vėliau – ir gyvenamuosiuose rajonuose. Taip pat vystomos sunkvežimių automatinio statymo aikštelėse ir logistikos terminaluose sistemos. Sunkiojo transporto automatizacija ne tik palengvintų psichologinius vairuotojų darbo aspektus, bet ir sutaupytų degalų. Nyderlandų infrastruktūros ir aplinkosaugos ministerijos paskelbtais duomenimis, sunkvežimių grupavimo metu vedantysis sunkvežimis sudegina iki 8 proc. mažiau degalų, o iš paskos sekantieji sudegina iki 13 proc. mažiau degalų. Taip mažėja anglies dioksido emisijos, didėja eismo judėjimo sklandumas ir kelių pralaidumas.

Nepertraukiamas informacijos duomenų srautas

Automatiniai automobiliai privalo keistis duomenimis su kitais automobiliais ir infrastruktūra. Šiai komunikacijai įvardyti naudojami tokie trumpiniai: V2V – angl. *Vehicle to vehicle*, liet. Automobilis su automobiliu, V2I – angl. *Vehicle to infrastructure*, liet. Automobilis su infrastruktūra, I2V – angl. *Infrastructure to vehicle*, liet. Infrastruktūra su automobiliu.

Tikėtina, kad duomenims perduoti tarp transporto priemonių bus naudojamas trumpo nuotolio radijo bangų tinklas ITS-G5, kuris yra pripažintas Europos bei Azijos šalyse ir JAV. Mobiliojo ryšio tinklai (4G/LTE ir vėliau – 5G) taip pat būtų naudojami ryšiui palaikyti.

Transporto priemonės ir kelių infrastruktūra keistųsi informacija apie eismo sąlygas, kelio dangos būklę, transporto priemonės padėtį, greitį ir t. t. Vystant šias komunikacijos sistemas svarbu paraleliai tobulinti kibernetinį saugumą bei asmens privatumą užtikrinančias priemones ir susijusią įstatymų bazę. Kibernetinis saugumas turėtų būti automobilių gamintojų prerogatyva, kadangi jie būtų labiausiai suinteresuoti apsaugoti vidines automobilio sistemas, borto kompiuterį ir kt. Jei V2I komunikacija bus vykdoma naudojant trečiųjų šalių įrangą, automobilių gamintojų galimybės apsaugoti savo produktus bus ribotos.

Norint, kad autonominiai ir automatiniai automobiliai funkcionuotų už savo šalies ribų, būtinas tarptautinis susitarimas dėl transporto priemonių komunikacijai naudojamo dažnio. Kiekviena šalis atitinkamai turėtų užtikrinti šio

bangų dažnio patikimumą, saugumą ir licencijavimą.

Šiuo metu Europoje transporto automatizacijai skirtų trumpojo nuotolio bangų dažnio diapazonas yra 5,9 GHz (ITS-G5). Pasak automobilių gamintojų, jis yra tinkamiausias duomenų perdavimui ir automatizuotų vairavimo funkcijų saugumui užtikrinti. Tačiau to paties diapazono naudojimas kelių infrastruktūroje bei įrenginiuose išlieka diskusijų objektu, nes transporto priemonių ir infrastruktūros ryšio palaikymui reikalingas ir ilgojo nuotolio mobilusis ryšys.

Vairuotojai nelinkę paleisti iš rankų vairo

Transporto priemonių automatizavimas neabejotinai turės įtakos vairuotojų elgesiui. Kritikai teigia, kad, jei transporto priemonė pati atliks daugelį vairavimo funkcijų, gerokai sumažės paties vairuotojų pastabumas, t. y. iškilus avarinei situacijai vairuotojas gali nespėti laiku sureaguoti į pasikeitusią situaciją kelyje. Be to, vairuotojai gali pernelyg pasitikėti pagalbinėmis sistemomis ir iki galo nesuvokti jų limitų, pavyzdžiui, esant blogoms oro sąlygoms ar prastam matomumui. Vairuotojo reakcijos laikas sulaukus automatinės vairavimo sistemos įspėjimo dar nėra iki galo išnagrinėtas.

2009 metais atlikto tyrimo metu buvo nustatyta, kad vairuotojai sparčiau sureagavo į avarinę situaciją standartiniame, o ne autonominiame automobilyje. Tyrimo išvados nurodo, kad siekiant užtikrinti saugumą vairuotojas turėtų stebėti eismo sąlygas net ir kompiuterio valdomame automobilyje.

2014 metais atliktas kitas tyrimas, siekiant išsiaiškinti, kiek laiko prabėga, kol vairuotojas saugiai perima automobilio valdymą. Įspėjamasis signalas buvo įjungtas likus nustatytam laikui iki kol valdymas privalėjo būti perimtas arba įjungtas atsižvelgiant į tai, kiek laiko vairuotojas buvo neaktyvus, t. y. pats nevaldė transporto priemonės. Tyrimas nustatė, kad vairuotojui reikia vidutiniškai net 35–40 sekundžių, norint visiškai perimti transporto priemonės kontrolę.

2013 ir 2014 metais atliktų įvairių apklausų duomenimis, dauguma respondentų žinojo apie automatizuotus automobilius ir šiai technologijai turėjo nemažų lūkesčių, tačiau dauguma nemanė, kad technologija saugi. Trečdalis respondentų visai nenorėjo turėti tokio tipo transporto priemonės, didelė dalis negalėtų jaustis joje komfortabiliai. Tačiau esant atskirai autonominėms ir automatinėms transporto priemonėms skirtai eismo juostai apklausų dalyviai jaustųsi saugiau. Taip pat nustatyta, kad moterys tokio tipo technologijomis linkusios pasitikėti mažiau

nei vyrai. Daliai respondentų buvo svarbu, kad automobilio išvaizda nesiskirtų nuo standartinių. Reikia nepamiršti, kad nemažai daliai žmonių vairavimas teikia malonumą, todėl jie irgi bus nelinkę atsiskyti šio užsiėmimo.

Ne mažiau svarbūs moraliniai ir etikos klausimai. Kaip už vairavimą atsakinga programa pasirinkta, ar sumažinti aukų skaičių paaukojant automobilio keleivius? Kaip elgsis automobilis avarinėje situacijoje, jei jame yra vaikų? Šie klausimai yra svarbūs norint padidinti vairuotojų pasitikėjimą automatinėmis ir autonominėmis transporto priemonėmis.

Išsaugotos gyvybės ir antra medalio pusė

Automatinių transporto priemonių įtaka transporto srautui turėtų pasireikšti teigiamai, tačiau tikrasis poveikis bus matomas tik tada, kai eismo dalyviai pasieks bent jau 3-ią automatizacijos lygį. Tam būtinas spartus automobilių parko atnaujinimas, kitaip standartinės ir automatinės transporto priemonės koegzistuos keliuose artimiausius keletą dešimtmečių.

Kadangi žmogiškasis faktorius atsakingas už 90–95 proc. eismo įvykių, vairavimo automatizacija turėtų gerokai sumažinti nelaimių skaičių keliuose. Atlikti tyrimai prognozuoja, kad automatinėms automobiliams sudarant 10 proc. viso automobilių parko, eismo įvykių sumažėtų perpus. Aišku, net ir geriausiai suprogramuotas automobilis negalės išvengti absoliučiai visų faktorių, pvz., pėsčiųjų, dviratininkų, laukinių žvėrių ir pan. Iki 90 proc. visų eismo įvykių būtų išvengta, jei tiek pat procentų automobilių būtų automatiniai.

Pavyzdžiui, nuo projekto pradžios 2009 metais „Google“ bendrovės testuoti savavaldžiai automobiliai nuredėjo 3,7 mln. kilometrų, iš jų 1,5 mln. kilometrų įveikta be žmogaus įsikišimo. Per 6 metus testuojami automobiliai pateko į 17 eismo įvykių, kurių metu patirta materialinė žala. Pasak „Google“, nė vienu atveju jų automobiliai nebuvo įvykio kaltininkais.

Aplinkosauginiu požiūriu automatizuotas eismas sudegintų mažiau degalų ir mažintų triukšmo lygį, tačiau bendrame kontekste automobilių skaičius gali išaugti, taip sukeldamas neigiamą poveikį aplinkai. Plečiantis urbanizuotoms vietovėms, viešojo transporto efektyvumas mažėja ir didėja privačių automobilių skaičius. Kadangi automobilių dizainas bei technologiniai aspektai dar tobulinami, sunku prognozuoti realias pasekmes.

Skinasi kelią įstatymuose

Savavaldžiai automobiliai privalo būti įteisinti nacionaliniu ir tarp-

tautiniu mastu. 75 pasaulio šalys, tarp jų ir Lietuva, yra pasirašiusios Vienos kelių eismo konvenciją, pagal kurią motorizuota transporto priemonė privalo turėti vairuotoją. Atsiradus poreikiui, ši konvencija buvo papildyta siekiant leisti pagalbinių vairavimo sistemų įdiegimą, jei tokios sistemos galės būti išjungtos vairuotojo.

Vokietija ir Švedija palaipsniui pildo savo įstatymų bazę, įteisdamos automobilius be vairuotojų. Prancūzija pasiūlė atitinkamus Vienos konvencijos pakeitimus bei sudarė nacionalinę perėjimo prie automatinio transporto priemonių programą iki 2020 metų. Detalią programą sudarė ir Suomija. Didžioji Britanija įteisino automatinio automobilių testavimą viešuosiuose keliuose tik esant vairuotojui, kuris, kilus bėdai, perimtų valdymą. Kai kurių Amerikos valstijų įstatymai taip pat leidžia automatinio automobilių dalyvavimą eisme, tačiau galimai tik todėl, kad tose valstijose jau yra numatyta vystyti didelių transporto automatizavimo bandymų projektus.

Vairuotojus mokys kaip pilotus

Plintant automatinėms automobiliams, keisis net tik pačių automobilių techninės charakteristikos, bet ir vairuotojų pažymėjimų išdavimo tvarka. Neužteks vien tik išmanyti kelių eismo taisykles. Mokėti elgtis su automatinėmis automobilio sistemomis bus taip

pat svarbu, kaip ir pažinti kelio ženklus. Vairuotojas, suprasdamas kiekvieno automatizacijos lygio galimybes ir ribas, galės saugiau pasinaudoti visais tokios transporto priemonės privalumais.

Vairuotojas (žmogus) tobulina savo įgūdžius lėtai, metams bėgant įgydamas patirties. Gamintojai vis dar nesutaria, koks bus autopiloto kompetencijos lygis. Ar automatinė sistema valdys automobilį kaip aukšto lygio patirties turintis įgudęs vairuotojas ar kaip vidutinis pilietis? Daugėjant pagalbinių vairavimo sistemų naujuose automobilyje tikrai tikėtina, kad į ateities vairuotojų mokymus bus įtrauktas fizinis automatinės transporto priemonės stimulatorius, kuris padėtų naujiems vairuotojams suprasti, kaip sistema reaguoja į netikėtumus eisme ir avarines situacijas. Galiausiai – kas liks kaltas dėl avarijos realioje eismo situacijoje: automobilio gamintojas, sukūręs programinį kodą ir automatinę sistemą, ar pats vairuotojas, kuris tokią sistemą aktyvavo.

Negalima pamiršti ir transporto priemonių techninės apžiūros. Tikėtina, kad rinkoje atsirandantys automatiniai ir autonominiai automobiliai bei jų programinė įranga, kaip ir jų vairuotojai, turės atitikti gerokai aukštesnius techninius standartus.

Parengta pagal Suomijos susisiekimo ministerijos publikaciją „Kelių transporto automatizavimo programa ir veiksmų planas 2016–2020 m.“

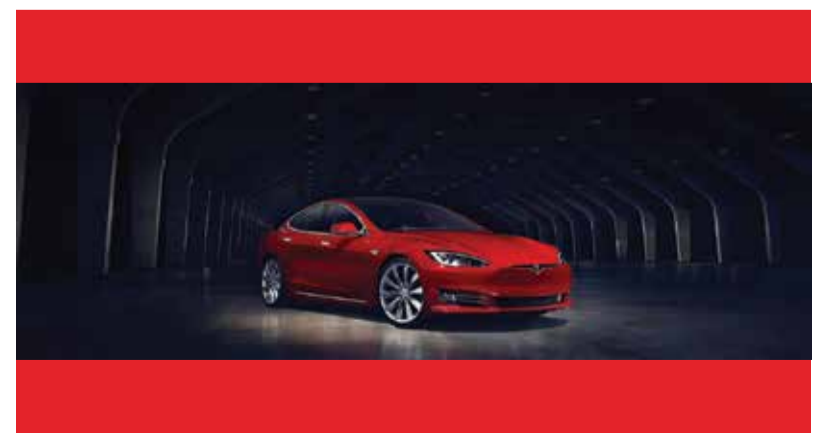
DEŠIMT TECHNOLOGINIŲ PASIEKIMŲ, KURIE PASPARTINS AUTOMATIZUOTŲ IR AUTONOMIŲ TRANSPORTO PRIEMONIŲ ŽENGIMĄ Į RINKĄ (PAGAL GOVTECH.COM)

1. 2015: AUTOPILOTAS

Autopiloto sistemą sudaro į priekį nukreipta kamera, radaras, 360 laipsnių kampu dirbantys jutikliai bei realiu laiku atnaujinama eismo informacija. Autopilotas gali valdyti automobilį skersai ir išilgai, užmiečio keliuose ir piko valandų metu kamščiuose. Pasiekus kelionės tikslą, automobilis pats suranda laisvą stovėjimo vietą ir atlieka statymo manevrą. Standartiniai saugumo įrenginiai nuolat stebi kelio ženklus,

šviesoforų signalus ir pėsčiuosius. Autopilotas taip pat užkerta kelią netyčianiam judėjimui iš vienos eismo juostos į kitą.

Autopilotas, arba bent jau pagalbinė vairavimo sistemos, – vis dažniau sutinkamas aukštos klasės automobilių atributas. Tokie gamintojai kaip „Tesla“, BMW, „Mercedes-Benz“, „Volvo“, „Audi“ ir kiti, jau keletą metų savo klientams siūlo vairavimą palengvinančias technologijas arba dalinę automatizaciją.



Elektromobilis „Tesla Model S“. Šaltinis – Tesla Motors, Inc.

2. 2015: INTELEKTINĖS TRANSPORTO SISTEMOS

Pastaraisiais metais pradėti du stambūs intelektinių transporto sistemų (ITS) tyrimų ir vystymo projektai apžvelgė didžiausius iššūkius, kurie laukia susietų ir autonominių transporto priemonių iš ITS perspektyvos.

Pirmasis projektas – Mičigano universiteto (JAV) ir JAV valstybinio transporto departamento įrengta „M City“ bandymų vieta. Tai 13 hektarų teritoriją užimantis miestas, imituojantis tikrą kelių eismo aplinką – 6,5 km ilgio kelių atkarpas, sankryžas, žiedines sankryžas, kelio

ženklimą, kelio ženklus, šviesoforus, automobilių statymo vietas, šaligatvius, autobusų stoteles, suoliukus, pastatų imitacijas, gatvių apšvietimą, pėsčiuosius ir kliūtis (pvz., statybos darbų barjerus).

„Contra Costa County“ Kalifornijos valstijoje (JAV) pastatė didžiausią ir moderniausią susietų ir autonominių transporto priemonių testavimo centrą „GoMentum Station“, kurio plotas siekia 20 kvadratinų kilometrų. Keletas didžiųjų automobilių gamintojų, detalių ir įrangos tiekėjų jau įsikūrė šiame centre, tarp jų „Honda“, „Mercedes-Benz“, „Audi“, „Toyota“, „Volvo“ ir „Google“.

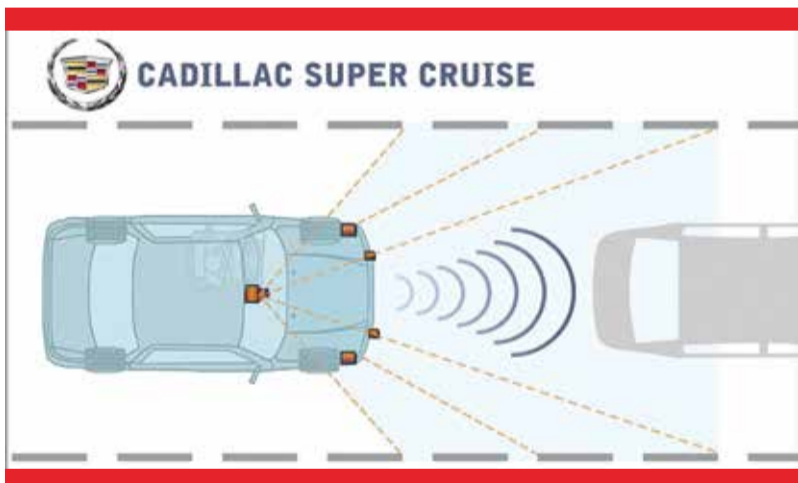


Mobilumo transformacijos centro (MTC) vizualizacija. Šaltinis: Mičigano Universitetas.

3. 2017: „GMSUPERCUISE“

2017-aisiais „General Motors“ kompanija pristatė kombinuotą pagalbinę vairavimo sistemą, kurią sudaro eismo juostos ribų laikymasis, stabdymas ir greičio kontrolė, atsižvelgiant į vairavimo sąlygas.

Sistema turėtų padidinti vairuotojo komfortą ilgų kelionių metu magistralėse bei miesto kamščiuose. Nepaisant šių patobulinimų, vairuotojas turi išlikti budrus ir iškilus problemoms perimti automobilio valdymą.



„Cadillac Super Cruise“ automatines greičio kontrolės veikimo principai. Šaltinis – „General Motors“ kompanija.

4. 2017: „VOLVODRIVE ME“

2017 metais „Volvo“ kompanija ketino startuoti „Drive Me“ projektą išdalindama 100 automatizuotų „Volvo XC90“ visureigių (SAE 4-iasis automatizacijos lygis) eiliniams Geteborgo miesto (Švedija) gyventojams. Tačiau elektronikos ir programavimo iššūkiai kol kas pasirodė per daug sudėtingi, todėl vietoje šimto automobilių, projekte dalyvaus šimtas žmonių, o jiems skirti „Volvo“ visureigiai atitiks SAE 2-ojo automatizacijos lygio

kriterijus. Pirmą kartą pristačius projektą 2013 m., kai kurios techninės problemos taip ir liko neišspręstos, todėl, norint užtikrinti projekto dalyvių saugumą, „Volvo“ teko sumažinti šio ambicingo projekto apimtį. Tikimasi, kad nuoseklus automatizuotų funkcijų išplėtimas leis projekto dalyviams lengviau apsiprasti su tokio tipo technologijomis ir duos daugiau naudų, nei anksčiau planuotas greitas, beveik pilnai automatizuoto visureigio įvedimas į kasdienį gyvenimą.

Šio bandomojo projekto tikslas – išsiaiškinti socioekonominis automatizuoto vairavimo privalumus, nustatyti reikalavimus kelių infrastruktūrai, įvertinti klientų pasitikėjimą automatinėmis transporto priemonėmis (TP) ir kitų vairuotojų požiūrį į automatines TP.

Planuojama, kad automobiliai kasdien judės tam tikru transporto koridoriumi, kuriame įrengta reikiama infrastruktūra. Šalia šio koridoriaus bus įrengtos vadinamosios saugumo stotelės, kuriose bus galima saugiau sustoti iškilus bėdai ar sugedus automobilio sistemoms.

Projekto dalyviai judės maždaug 50 kilometrų ilgio ruože, kurį sudaro greitkelis ir aktyvios miesto transporto arterijos, kuriose dažnai formuojasi spūstys. Šis projektas – tai dalis „Vision Zero“ (liet. „Vizija – nulis“) iniciatyvos, kuria Švedijos vyriausybė

bė siekia sumažinti aukų kelyje skaičių iki nulio.



Vairuotojų laukia patogesnė ateitis. Projektui „Drive Me“ skirtas Volvo XC90 automobilis. Šaltinis – „Volvo Group“.

5. 2018: „AUDI“ PILOTINIS VAIRAVIMAS

Automobilių gamintojas „Audi“ jau 15 metų tiria ir testuoja autonominių TP technologijas. Bandymai atliekami ne tik laboratorijose, bet ir viešuose keliuose ir lenktynių trasose. „Audi A7“ pilotinio vairavimo koncepcija numato, kad automobilis be vairuotojo įsikišimo galės judėti važiuodamas iki 100 km/val. greičiu. Prieš persirikiuodamas į kitą eismo juostą, automobilis suvienodina greitį pagal aplinkines TP ir, kompiuteriui įvertinus manevro saugumą pagal greičio ir atstumo parodymus, persirikiuoja.

„Audi“ sukūrė keletą visapusiškai automatizuoto ir nuotoliniu būdu valdomo koncepcinio automobilio versijų. Šis automobilis jau nuriudėjo 1000 kilometrų viešaisiais keliais Silikono slėnyje, JAV. Teorinis automatizuoto vairavimo lenktynių trasoje, kurioje kompiuterio parinkta optimalia trajektorija

judantis automobilis trasą įveikė tiksliau ir beveik taip pat greitai kaip žmogus su sportiniu „Audi“ markės automobiliu.

„Audi“ koncepcinis automobilis turi prisitaikančią greičio palaikymo sistemą, aktyvią eismo juostos ribų laikymosi pagalbinę sistemą, du ilgo nuotolio radarus automobilio priekyje ir gale, po du vidutinio nuotolio radarus automobilio priekiniuose ir galiniuose kampuo-

se, priekinius ir galinius lazerinius skenerius, didelės raiškos 3D vaizdo kamerą, 4 mažas vaizdo kameras ir navigacinę sistemą. Automatizuota sistema iš anksto įspėja vairuotoją perimti vairą dar iki sistemai pasiekiant veikimo limitą. Jei vairuotojas nereaguoja į vizualius ir garsinius perspėjimus, automobilis užprogramuotas sustoti dešiniame kelkraestyje.



„Audi A7“ visiškai automatizuotas automobilis. Šaltinis – „Audi AG“.

6. 2020: „GOOGLE“ SAVALDIS AUTOMOBILIS

Didžiausios pasaulyje interneto technologijų bendrovės „Google“ indėlis į autonominių automobilių vystymą – milžiniškas. Nuo pirmųjų bandymų 2009 metais bendrovės sukurti prototipai viešaisiais keliais kartu sudėjęs nuriudėjo jau beveik 5 milijonus kilometrų. Pirmieji bandymai atlikti su modifikuotais „Lexus“ ir „Toyota“ markių automobiliais, o dabar JAV keliais juda visiškai naujai sukurti koncepciniai automobiliai.

„Google“ automobilio buvimo vietai nustatyti naudojami itin tikslūs skaitmeniniai žemėlapiai ir GPS sistema, o radaras, lazeriai ir kameros fiksuoja aplinką 360 laipsnių kampų. Automobilyje įdiegta programinė įranga klasifikuoja objektus pagal jų formą, dydį ir judėjimo trajektoriją. Automobilis gali nuspė-

ti dviratiniuko judėjimo kryptį, ar pėsčiasis ruošiasi kirsti važiuojamąją dalį, kaip judės gretimoje eismo juostoje važiuojantis automobilis.

„Google“ planuoja, kad pirmieji visiškai automatizuoti automobiliai bus pristatyti rinkai 2020-aisiais. Jie atitiktų 4-tą arba 5-tą SAE automatizacijos lygį. Bandymuose naudojami automobiliai turi vairą ir pedalus bei vairuotoją, kuris perima kontrolę iš-

kilus problemoms, tačiau užbaigta transporto priemonė šių atributų neturės. Tokie prototipai be vairo ir pedalų viešuosiuose keliuose išbandyti dar 2015 metais, o 2017-aisiais „Google“ pradėjo dirbti su savanoriais, kurie išbandė „Google“ automobilius kasdieniame gyvenime ir realiose situacijose.

nukelta į 8 psl. ➔



„Google“ pradėjo nedidelio masto autonominių automobilių „Waymo“ bandymus. Šaltinis – „Google“.

← atkelta iš 7 psl.

7. 2020: „NISSAN“ AUTONOMINIO VAIRAVIMO PROGRAMA

Pasak kūrėjų, „Nissan“ autonominio vairavimo programos tikslas – eliminuoti vairuotojo klaidos tikimybę ir prisidėti prie visuomenės be eismo įvykių kūrimo. Auto-



„Nissan Leaf“ autonominis automobilis. Šaltinis – „Nissan Motor“ kompanija.

8. 2020: „APPLE“ ICAR KONCEPCIJA

2017 metų kovą JAV technologijų gigantas „Apple“ oficialiai paskelbė apie planus prisidėti prie autonominių ir savavaldžių automobilių kūrimo. Pastaraisiais metais spaudoje buvo pasirodę užuominų apie „Apple“ bandymus sukurti savavaldį elektromobilį kodiniu pava-

nominis vairavimas ypač naudingas miesto gatvėse, kur tikimybė pakliūti į eismo įvykį yra 10 kartų didesnė nei magistralėje.

Autonominio vairavimo programa leistų saugiau jaustis tiems vairuotojams, kuriems sunkiau judėti siauromis eismo juostomis bei sankryžomis. Technologija galėtų palengvinti neįgalių asmenų ir senjorų transportavimą, kadangi jie dažnai negali vairuoti patys.

dinimu „Titan“, tačiau tokie gandai iki šiol lieka nepatvirtinti. Kai kurių šaltinių nuomone, projektas nebuvo paviešintas, nes paprasčiausiai nepavyko jo įgyvendinti.

Šiais metais „Apple“ įsigijo licenciją testuoti savavaldžius automobilius viešuosiuose keliuose. Leidimas apima tris „Lexus RX 450h“ hibridinius visureigius ir 6 vairuotojus.

9. 2025: MERCEDES FUTURE TRUCK

„Mercedes-Benz“ ateities sunkvežimių (angl. *Future Truck*) arsenale – daugybė optinių jutiklių, bevielės ryšys ir informacijos keitimasis su kitais kelių naudotojais (V2V – angl. *vehicle to vehicle*, liet. automobilis su automobiliu) ir kelių infrastruktūra (V2I – angl. *vehicle to infrastructure*, liet. automobilis su infrastruktūra). Kombinuoti optinių ir kitų jutiklių rodmenys atkuria tikrovišką sunkvežimio aplinkos vaizdą realiu laiku.

Šio sunkvežimio prototipas magistraliniu keliu judėtų 85 km/valandą greičiu dešinės eismo juostos viduriu kartu su visu eismo srautu,

gebėtų tiksliai atlikti greitėjimo ir stabdymo veiksmus. Vairuotojas sėdėtų prie vairo, tačiau galėtų užsiimti pašaliniais veiksmais. Iškilus pavojui, vairuotojas privalėtų perimti sunkvežimio valdymą. Įprastomis sąlygomis sunkvežimį valdytų automatizuota sistema „Magistralės autopilotas“.

Pirmasis tokio tipo sunkvežimis pademonstruotas 2014 metais atvertame greitkelio ruože prie Magdeburgo miesto Vokietijoje. „Ateities sunkvežimis“ sugebės apvažiuoti kliūtis ir, esant atitinkamai situacijai, sustoti dešiniajame kelkraštyje. Išsukus iš greitkelio, vairuotojas perimtų sunkvežimio valdymą ir jį nuvairuotų iki kelionės tikslo.

10. 2025: EKONOMIKA BE VAIRUOTOJŲ

Bepiločius automobilius, kaip perspektyviausią sritį, mato ir tokie pasaulio megapoliai, kaip Dubajus, Singapūras, Tokijas. Dubajaus valdžia paskelbė sieksianti, kad bent ketvirtadalis visų miesto transporto priemonių būtų bepilotės jau iki 2030-ųjų. Singapūre bepiločius automobilius testuos prancūzų gamintoja „Peugeot“. Tokijas užsimojo bepiločius automobilius paleisti į gatves iki 2020-ųjų olimpiados. Bostonas (JAV) ir Pasaulio ekonomikos forumas paskelbė apie bendradarbiavimą bandant bepiločius automobilius Bostono gatvėse.

Keleivių pavėžėjimo paslaugų tiekėjas „Uber“ ir Kamegio Melono universitetas (JAV) drauge tyrinėja bepiločių automobilių galimybes. „Uber“ tikisi, kad pavyks sukurti bepiločių taksi automobilių flotilę. Idėjos priešinkai teigia, kad bepiločiai taksi automobiliai panaikintų milijonus darbo vietų, tačiau tai nenuitiktų pernakt. Pereinamasis laikotarpis užtruktų ne vieną dešimtmetį, o mažėjant nekvalifikuotų darbo vietų, bepiločiams

automobiliams ir jų infrastruktūrai prižiūrėti prireiks daugybės inžinierių ir programuotojų.

Logistikos srityje numatomas prekių transportavimo kaštų mažėjimas, nes neberekės mokėti tolimųjų reisų vairuotojams, sunkvežimiai tikslą pasieks greičiau ir su mažesnėmis kuro sąnaudomis.

O kaip tai bus susiję su eiliniaus gyventojais? Pirmiausia, nebėlikus būtinybės vairuoti automobilį transporto spūstyse, gerokai padidėtų produktyvumas. Prognozuojama, kad sutrumpėjus kelionės truk-

mei žmonės daugiau laiko galės skirti darbui, mokslui, pomėgiams. O ilgų kelionių metu bus galima atsipalaiduoti, bendrauti su keleiviais ar tą laiką skirti darbui prie kompiuterio. Plečiantis miestams ir daugėjant gyventojų, vis opesnis automobilių statymo klausimas. Jei miestuose veiktų efektyvus, visiems prieinamas nuolat judančių bepiločių taksi tinklas, privačių automobilių poreikis savaime sumažėtų, būtų galima mažinti stovėjimo aikštelių skaičių, sukurti daugiau žaliųjų zonų.



„Mercedes-Benz F 015“ koncepcinis autonominis automobilis. Šaltinis – „Mercedes-Benz“ kompanija.

Su išmaniuoju automobiliu lyg su Dievu pasikalbėčiau

Perskaičiau apie išmaniuosius automobilius ir panirau į gilų atodūšį. Dar prisimenu, kaip „susipažinau“ su pirmuoju savo išmaniuoju telefonu. Pirmoji žinutė sūnui „Ar pasišildei kotletus? Nes jeigu valgai šaltus, tai žinok, vakare teks numaut kelnes“ nuėjo pirmajam telefono adresatų sąrašė esančiam advokatui.

Aš tiek sveikatos paaukojau, kol įsigijau teises. Tiek vargau, prakaitavau, nemiegojau vien tam, kad galėčiau sėst prie vairo.

O čia – tik šast, ir ateina išmanieji automobiliai, kur visai nereikalingas vairuotojas! Galvoju, kad dėl tokių automobilių pasirodymo ir buvo taip užrauktas tautos masinis girdymas visokiais alkoholiniais gėrimais. Nes jei nereiks vairuoti, tai gali pliūrinti girtuoklėliai kiek nori. Svarbiausia – nušliaužt iki automobilio ir įsikelt save į vidų. O tada jau tik suburbuliuoji adresą ir guli iki namų kaip ponas.

Žinau, kad jie vis tiek į mūsų gyvenimą atvažiuos, noriu aš to ar nenoriu.

Aišku, bus viskas daug paprasčiau ir atsakomybę nuo pečių nusimesim. Atseit, ne aš bakstelėjau kitam, o šitas išmanusis išdykėlis.

Bet labai norėčiau pamatyti iš šono tą akimirką, kai sėdu į automobilį be vairuotojo ir iškėlus galvą į dangų lyg Dievui, lyg sau, sušunku: „Noriu namo...“

Kelio moteris Štefutė



Koncepcinis „Mercedes-Benz Future Truck 2025“ sunkvežimis. Šaltinis – „Mercedes-Benz“ kompanija.