

GIS TAIKYMO TRANSPORTO PRIEMONĖSE TOBULINIMO POREIKIS

Rūta Reikaitė, Artūras Petraška, Kristina Čižiūnienė
Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Anotacija

Iki dabar gerai tarnavę popieriniai žemėlapiai bei kelių atlasai tampa greit senstančia brangia investicija, nes dažniausiai ką tik sudaryti ir išleisti žemėlapiai jau vėl turi netikslumų. Viso pasaulio žemėlapiai buvo perkelti į elektroninę terpę. Todėl, duomenų apdorojimo, analizės, valdymo, planavimo informacinė sistema, skirta transportui optimizuoti, įvairioms su transportu susijusioms operacijoms tvarkyti, kelių ir kitokio transporto sistemoms, žemės kasimo darbams, vandentiekiiui ir energetikai (GIS), pradėjo teikti tobulesnius erdvinių duomenų saugojimo ir tvarkymo būdus, negu popieriniai žemėlapiai. Atsižvelgiant į tai, kad šiandieniniame gyvenime palydovine navigacija naudojasi dauguma vairuotojų, keliautojų, tai nepakeičiama technologija keliuose, straipsnyje bus nagrinėjama GIS sistema, bei pateikti tyrimo, apie šios sistemos tobulinimo poreikį, rezultatai.

Raktiniai žodžiai. GIS, transporto priemonės, navigacinės sistemos.

Įvadas

Logistikoje Geografinės informacinės sistemos (GIS) populiarumas ir galimybės auga, todėl naujausias šios sistemos įrangos galimybės vis labiau supaprastina transporto įmonių ir žmonių darbus. Šiandieninėje situacijoje, kai paprastėja GIS technologijų naudojimo priemonės ir atsiranda vis daugiau skaitmeninių duomenų, geografinė informacinė sistema gali būti naudojama maršrutų analizei, maršrutams planuoti ir optimizuoti, transporto priemonėms sekti ir valdyti, kroviniui sekti, transporto priemonių parkui valdyti. Šiuolaikinė geografinės informacinės sistemos (GIS) funkcionuoja arba yra diegiamos valstybinėse įmonėse ir privačiose struktūrose ir padeda tvarkyti bei kontroliuoti įmonės darbą, analizuoti turimus išteklius, rinką, klientų poreikius, modeliuoti tolimesnį vystymąsi.

Pagrindinis geografinės informacinės sistemos privalumas – naudojimas koordinuota, orientuota erdvėje informacija. Informacija apie objektą ar jo dalį gali būti pateikiama eilėje konkrečios teritorijos tematinų žemėlapių, atspindinčių tam tikrą vietovės bruožą, pavidalu.

Visame pasaulyje plečiantis miestams tampa vis sunkiau orientotis aplinkoje. Tam, kad būtų lengviau surasti reikiamą objektą, pradėtos kurti palydovinės navigacinės sistemos. Atsirado įrenginiai, galintys priimti informaciją iš žemės palydovų ir apskaičiuoti įrenginio buvimo vietos koordinatas. Turint šias koordinatas galima lengviau naudotis žemėlapiu.

Straipsnio tikslas – nustatyti GIS taikymo transporto priemonėse tobulinimo poreikį.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

- išanalizuoti šiuo metu transporto priemonėse naudojamas navigacines sistemas;
- identifikuoti navigacinių sistemų trūkumus;
- nustatyti naujų funkcijų poreikį navigacinėse sistemose.

Metodika:

- Literatūros šaltinių analizė;
- Kiekybinis tyrimas;
- Ekspertinis vertinimas.

GIS – tai viena iš pažangiausių šiuolaikinė kompiuterinė informacinė technologija, kuri tapo ne tik būtinybe, bet ir tolesnio progreso sąlyga. Todėl straipsnyje bus nagrinėjama palydovinių navigacinių sistemų taikymo transporto priemonėse teoriniai aspektai, bei pateikiami tyrimo rezultatai.

Palydovinių navigacinių sistemų taikymas transporto priemonėse

JAV karinio laivyno navigacijos sistema „Tranzit“, sukurta šeštojo dešimtmečio pabaigoje, pradėjo funkcionuoti septintojo dešimtmečio viduryje. Sistema turėjo teikti tikslus navigacijos duomenis raketiniams povandeniniams laivams. „Tranzit“ projekto sėkmė skatino amerikiečių karinio jūrų ir oro laivynus tirti ir kurti tobulesnes navigacijos sistemas. 1996 metais „Tranzit“ navigacijos sistemos atsisakyta.

Visame žemės paviršiuje šiuo metu veikia dvi palydovinės navigacinės sistemos – tai JAV sukurta NAVSTAR GPS ir Rusijoje sukurta GLONASS. Dar dvi sistemos yra veikiančios bei dar kuriamos ir pilnai pradės veikti 2019-2020 m. – tai Kinijos BEIDOU (kin. BeiDou – Kompasas) ir Europos Sąjungos užsakymu kuriama GALILEO GPS.

GPS pradėta kurti Jungtinių Valstijų Gynybos departamente 1973 metais, siekiant tikslios navigacijos. Buvo vadinama NAVSTAR (ang. Navigation System with Timing and Ranging), o naudojama tik kariniams tikslams (spaceandtech.com).

GPS (angl. Global Positioning System) – tai visuotinė padėties nustatymo sistema, apimanti 24 Žemės palydovus. Visą parą šie palydovai nuolat transliuoja aukšto dažnio radijo signalus su tiksliais palydovo vietos ir laiko duomenimis ir kiekvienam, turinčiam GPS imtuvą, suteikia galimybę nustatyti savo padėtį bet kurioje žemės vietoje. GPS imtuvus, įrengtas automobilyje, lėktuve, laive ar bet kurioje kitoje transporto priemonėje, priima informaciją iš mažiausiai trijų palydovų ir, atlikdamas reikiamus skaičiavimus, nustato tikslią vietą Žemės paviršiuje (akis.mii.lt).

GPS taikymas logistikos srityje pradėtas daugiau nei prieš dešimt metų, tačiau Lietuvos rinkoje yra palyginti mažai tokios aparatūros, ir ji pradėta taikyti gana neseniai. Navigacijos sistema informuoja, parenka maršrutus ir taip labai palengvina vairuotojų darbą.

Naujausios sistemos gali palaikyti ryšį su TMC (angl. Traffic Message Chanel – eismo pranešimų kanalas) stotimis (jei šalyje jų yra). Jos perduoda informaciją apie kelio taisymo darbus, spūstis ir kt. Jei navigacijos sistema turi TMC priėmimo funkciją ir aktyvųjį laikiklį, ji gali veikti kaip radijas, priimdama TMC stočių siunčiamą informaciją. Gavusi informaciją, sistema operatyviai perskaičiuoja kelionės laiką, maršrutą ir siūlo alternatyvius apvažiavimo maršrutus. TMC veikia: Austrijoje, Belgijoje, Danijoje, Čekijoje, Ispanijoje, Italijoje, Jungtinėje Karalystėje (Anglijoje), Norvegijoje, Olandijoje, Prancūzijoje, Slovakijoje, Suomijoje, Švedijoje, Šveicarijoje, Vokietijoje (euronet.lt).

GLONASS sistema sukurta Rusijoje. Iš pradžių ji galėjo apskaičiuoti koordinates tik Rusijos teritorijoje ir naudojo 18 palydovų, bet ilgainiui šią sistemą papildė dar 6 palydovai ir atsirado galimybė apskaičiuoti koordinates bet kurioje žemės vietoje. Šios sistemos palydovai skrieja arčiausiai žemės iš visų šiuo metu sukurtų sistemų. 2007 metais buvo pradėti kurti GLONASS navigaciniai įrenginiai automobiliams, o 2011 metais atsirado pirmieji mobilūs telefonai, galintys naudoti tiek NAVSTAR GPS, tiek GLONASS sistemas (glonass-iac.ru). GPS ir GLONASS sistemas galima naudoti daugumoje civilinių sprendimų. GPS signalų, bei koregavimo pataisų priėmimui naudojami skirtingo tikslumo, priklausančio nuo poreikių, GPS imtuvai. Tikslūs imtuvai, naudojantys koregavimo signalus, vartojami kartografijos tikslams ir besiplečiančioje GIS (angl. Geographic Information System) rinkoje (topcon.lt).

Trečioji, jau veikianti, bet tik Kinijos teritorijoje, yra BeiDou (COMPASS) navigacinė sistema. Šiuo metu ji naudoja 10 palydovų, bet 2020 metais (tuomet žadama sistemos kūrimo pabaiga) jų bus net 35. Šioje sistemoje yra planuojamos dvejų rūšių licencijos: naudojant gyventojų licenciją sistema veiks su 10 m paklaida, o su armijos licencija bus tik 10 cm paklaida (en.beidou.gov.cn).

Ketvirtoji palydovinė navigacinė sistema GALILEO GPS yra kuriama ES užsakymu. Planuojama, kad ši sistema bus tiksliausia (kiekvienas žmogus galės naudotis navigacija, turinčia tik 1 m paklaidą), ją užtikrins 30 palydovų. Rengiamasi šią sistemą pradėti naudoti jau nuo 2019 m. GALILEO sistemos paskirtis – visų rūšių transporto sistemų tobulinimas ir plėtra.

GALILEO taikymo sritys – aviacija, geležinkelių, jūros ir antžeminis transportas, gelbėjimo operacijos, moksliniai tyrimai ir laiko parametrų perdavimas. Kuriant GALILEO sistemą, ypatingas dėmesys skiriamas jos tinkamumui organizuoti paieškos ir gelbėjimo operacijas (Batarlienė 2011).

GIS sistema vykdo procesą, kurio metu ji tampa duomenų integravimo mechanizmu. GIS sistemoje saugojimas ir pateikimas yra atskirti, todėl tai sudaro galimybę iš tos pačios duomenų bazės sukurti labai platų produktų asortimentą. Visos šios technologijos padeda greičiau, efektyviau ir sklandžiau sekti transporto priemonę, parinkti optimalų maršrutą ir perduoti informaciją (Duncan, Mummery 2007).

Didėjant konkurencijai, krovinių transporto įmonės priverstos pažvelgti į transporto priemonių valdymą globaliu mastu. Informacijos pritaikomumas ir komunikacinės technologijos kelių transporto srityje tapo būtina sąlyga efektyviai logistikai (Batarlienė 2011). Lietuvoje yra įvairių transporto sekimo ir kontrolės sistemų. Visų jų veikimo principas yra panašus. Mobilųjų objektų stebėjimo įranga, nustačiusi savo buvimo koordinates, persiunčia jas (ir papildomus stebėjimo duomenis) į darbo stotį (Antonova, Griškevičienė 2007).

Transporto priemonių kontrolės sistemos funkcijos (Antonova, Griškevičienė 2007):

- transporto parko išdėstymo stebėjimas;
- judėjimo maršrutų, stovėjimo vietų, judėjimo greičio kontrolė;
- variklio darbo valandų kontrolė;
- apsaugos funkcijos – pavojaus signalų peradresavimas, automobiliui kirtus nustatytą geografinių zonų ribas.

Transporto priemonių stebėjimo sistema yra aukštųjų technologijų sistema, kuri apima geografinę informacinę sistemą (GIS), globalinės padėties nustatymo sistemą (GPS) ir šiuolaikines ryšių technologijas. Transporto stebėjimo sistema gali stebėti ir būti panaudota transporto priemonių buvimo vietos nustatymui, pasinaudojant komunikacinėmis technologijomis ir skaitmeniniais žemėlapiais (Tan 2010).

Sistemų nauda ir papildomų, naujų funkcijų poreikis GIS

Apklausoje dalyvavo 365 transporto įmonės, bei buvo atlikta ekspertų vertinimo (daugiakriterinio vertinimo) tyrimas.

GIS yra aktualiausia kelių transporto įmonėse. Daugiausia atsakiusių įmonių buvo turinčios 11-15 metų patirtį ir metinę apyvartą, kuri sudaro 1,5 - 2,5mln Eur 6-10 mln. Lt, todėl šie tyrimo rezultatai parodė, kad GIS diegia jau seniai dirbančios įmonės ir turinčios gana aukštą metinį pelną. Taip pat respondentai teigė, kad jų transporto įmonės yra įsidięsusios GIS ir tikrai įsidięgtų dar kartą, jei šios sistemos neturėtų, tai reiškia, kad GIS transporto įmonei atneša didelę pridėtinę vertę. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad GIS funkcijų įvairovė yra labai svarbi transporto įmonių darbuotojams, nes kuo daugiau reikiamų funkcijų, tuo produktyvesnis darbas. Dar svarbiausia, kad funkcijos būtų vienoje bendroje programoje, o ne daugelyje atskirų, kadangi taip yra supaprastinamas darbo procesas, nereikia ieškoti, atsidarinėti daugelio programų, kai galima vietoj daug programų, atsidarius vieną bendrą programą išspręsti visus reikiamus dalykus susijusius su transporto priemonėmis.

Atlikus tyrimą buvo nustatyta GIS, palydovinių navigacinių sistemų nauda:

- **GIS nauda:** Padeda greičiau planuoti krovinius transporto priemones, mažina prastovas, padeda kontroliuoti vairuotojus, rasti objektus, planuoti maršrutus; Automobilių sekimas realiu laiku, kuro sąnaudų sunaudojimo kontrolė, parodo greičio viršijimą, galima matyti kokia temperatūra yra transporto priemonėje; Operatyvi informacija ir tikslumas, palengvina duomenų apdorojimą, ekologija, ekonomija; Palengvina transporto vadybininkų darbą analizuojant nuvažiuotus reisus, leidžia greičiau suplanuoti būsimus pasikrovimus, palengvina darbo procesus ir komunikaciją; Supaprastina turimo transporto parko kontrolę.

- **Palydovinių navigacinių sistemų nauda:** Tiesioginis vairuotojo darbo kontroliavimas, krovinio sekimas, maršruto išpildymo kontrolė; Padeda nepasiklysti vairuotojams; Galima bet kada matyti transporto priemonės buvimo vietą, patikrinti nuvažiuotus kilometrus. Informacija išlieka ilgam, tad galima patikrinti norimus duomenis, tarkime, po mėnesio ar dar vėliau; Žymiai palengvina išsikrovimo/pakrovimo vietų suradimą; lengvina vairuotojo darbą; Padeda kontroliuoti situaciją, taupo darbo laiką ir mažina išlaidas; Galima stebėti degalų sunaudojimo, temperatūrinius režimus; Padeda rasti adresus, ypač aktualu kai pastatai ar gatvės realiai nepažymėtos, o žemėlapyje numeracija yra; Lengviau planuoti darbus, klientą galima tiksliai informuoti apie transporto priemonės buvimo vietą, kur randasi jo krovinsys. Išvengiama vairuotojų sukčiavimo, kai pasirenkamas ilgesnis negu reikia maršrutas nuo taško A iki B; Naudinga, nes galima greitai surasti greičiausią/trumpiausią maršrutą nuo taško A iki B; Naudinga, siekiant didesnės transporto priemonės judėjimo kontrolės.

Taip pat tyrimo metu buvo nustatyta transporto priemonių valdymo ir kontrolės sistemų, maršrutų planavimo sistemų nauda:

- **Transporto priemonių valdymo ir kontrolės sistemų nauda:** Galima stebėti transporto parko išsidėstymą; Galima stebėti judėjimo maršrutus, kontroliuoti stovėjimo vietas, judėjimo greitį; Galima kontroliuoti transporto priemonės variklio darbo valandas; Teikiama apsaugos funkcija – pavojaus signalų peradresavimas, apsauga nuo vagysčių; Kontroliuojamas degalų kiekis, pateikiama operatyvi ir tiksli informacija apie transporto priemonę.

- **Maršrutų planavimo sistemų nauda:** Padeda stebėti transporto priemonės judėjimo maršrutus, kontroliuoti stovėjimo vietas, judėjimo greitį, pasirenkamos optimalios maršrutų kryptys, sutrumpėja krovinio pristatymo laikas; Pastovi vairuotojų kontrolė, didėja darbo efektyvumas; Ekonomija, ekologija; Gerėja transporto operacijų efektyvumas, didėja klientų pasitenkinimas; paslaugų kokybė; Aptarnaujama daugiau klientų, sutaupoma pinigų bei laiko.

Ištirus sistemų teikiamas naudas, jos yra labai vertingos norint patobulinti GIS teikiamas funkcijas, darbo procesus, transporto priemones ir išanalizuotos naudos prisideda prie naujo transporto GIS tobulinimo modelio formavimo.

Kuriant naują sistemą svarbu yra atsižvelgti į transporto ir kontrolės sistemų bei maršrutų planavimo sistemų siūlomas naujas funkcijas:

- **Transporto valdymo ir kontrolės sistemų funkcijos:** Degalų likučio davikliai galėtų matuoti degalų likutį tiksliau; Galėtų rodyti 4D trajektoriją; Sistema galėtų neįtraukti į maršruto skaičiavimą kėlimosi keltu; Reikėtų sistemose įdiegti lietuvių kalbą; Reikėtų pagerinti sistemą, kad būtų web kamerų režimas; Reikėtų pagerinti darbo-poilsio režimo perteikimą; Galėtų būti labiau pritaikyta naudoti telefonu ar planšetiniu kompiuteriu (pvz.: kad ir apps'o sukūrimas).

- **Maršrutų planavimo sistemų funkcijos:** „Tvms“ ir „Traffic“ pagrinde automatiškai sumėto taškus pagal kryptis, o galėtų leisti sudėlioti taškus rankiniu būdu; Reikėtų patobulinti geresne paieška pagal pašto kodus; Trūksta adresų tikslumo ieškant vietovės; Būtų puiku, jei būtų galima matyti tiltų aukščius ir

tonažą kokį jie atlaiko, nes yra įmonių, kurios specializuojasi stambiagabaričių, sunkiasvorių krovinių vežime; Maršrutų planavimo sistemos galėtų būtų pagerintos web kameromis.

Kuriant naują GIS galima pasiūlyti į vieną sistemą sujungti kelių programų funkcijas ir tyrimo metu surastas papildomas siūlomas funkcijas. Kadangi transporto įmonės naudoja „NaviSat“, „WebFleet“, „Geotrek“, „Seklys“, „Route 66“, „ArcLogistics Route“, „Auto Route“ ir kitas sistemas, tai būtų tikslinga kuriant naują bendrą sistemą pasinaudoti visomis funkcijomis iš šių sistemų ir pridėti papildomai dar tyrimo metu pasiūlytas naujas funkcijas.

Įgyvendinus šiuos pasiūlymus, pagerėtų transporto įmonės produktyvumas, sumažėtų krovinių pristatymo laikas, degalų ir kitos išlaidos, pagerėtų darbuotojų darbo kokybė. Būtų lengviau stebėti transporto priemonės judėjimo maršrutus, kontroliuoti stovėjimo vietas, judėjimo greitį, padidėtų darbo efektyvumas, pagerėtų transporto operacijų efektyvumas, padidėtų klientų pasitenkinimas, paslaugų kokybė, būtų aptarnaujama daugiau klientų, sutaupoma pinigų bei laiko.

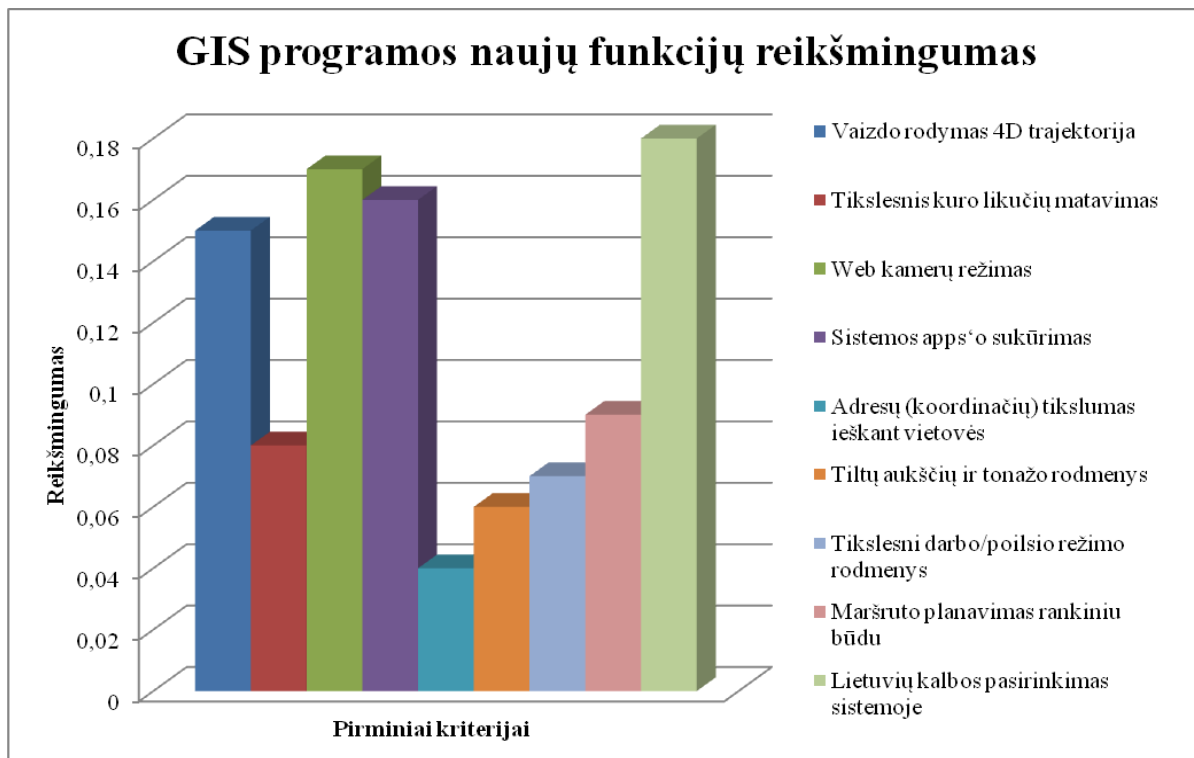
Transporto geografinės informacinės sistemos tobulinimo siūlymai

Geografinę informacinę sistemą galima pritaikyti krovinių vežimo informacinei sistemai patobulinti, duomenų vaizdumui ir greito reagavimo galimybei, įvykus avarijai. Įdiegus skaitmeninį žemėlapi avarijų likvidavimo uždaviniams spręsti, pasikeistų darbų apimtys, reagavimo laikas ir sprendimo patikimumas. Specializuotų programų pagalba būtų galima greitai ir patikimai:

- Surasti avarijos vietą;
- Surasti optimalų nuvykimo būdą ir kelią;
- Greitai suformuoti ir pateikti vietovės detalią informaciją bei techninę dokumentaciją;
- Remiantis pradiniu avarijos apibūdinimu pateikti dalinį problemos sprendimo būdą. Nurodyti, kokius veiksmus reikia atlikti, užkertant kelią krovinių patekimui į aplinką. Taip pat galima įvertinti avarijos rizikos laipsnį ir paskaičiuoti, per kiek laiko avarija turi būti likviduota.

Transporto ir logistikos versle yra dažniausiai naudojamos šios programos, kurios leidžia įmonėms atlikti lengvesnę apskaitą, vykdyti kontrolę bei planavimą (Čižiūnienė, Vasiliauskienė, Ivankovas 2014):

- Transporto priemonių stebėjimo sistemos.
- Maršrutų sudarymo programos.



1 pav. GIS programos naujų funkcijų reikšmingumas (sudaryta autorių)

Pagal teorinius aspektus aktualiausia transporto ir logistikos verslui GIS programa – „ArcLogistics“. Tai programa skirta logistinėms įmonėms. Ši programinė įranga leidžia sudaryti tam tikrus maršrutus,

tvarkaraščius, kad transportavimas būtų atliktas laiku ir kuo ekonomiškiau sumažinant kuro sunaudojimą, darbo jėgos poreikį bei mašinų naudojimą. GIS programa turi prieigą prie kelių duomenų bazės, kurios dėka leidžiama sudėlioti taškus ir kliūtis keliuose, pakrovimo ar iškrovimo taškus. Įdiegta programa padeda įmonėms padidinti darbo našumą ir efektyviau panaudoti turimas transporto priemones. Statistika rodo, kad įdiegus šią sistemą apie 30 procentų sutrumpėja nuvažiuotas atstumas, o apie 15 procentų sumažėja reikiamų automobilių kiekis. Tuo pačiu, mažėja laiko sąnaudos, skirtos maršrutų sudarymui ir klientų taškų pasiekimui. Su vienu automobiliu pasiekiamas didesnis aptarnaujamųjų klientų skaičius. „ArcLogistics“ prisideda ir prie taršos mažinimo, nes taupo kurą, trumpina nuvažiuotą atstumą ir mažina kitas automobilių sąnaudas.

Yra ir daugiau GIS programų, kurias apžvelgus buvo prieita bendra išvada kokias funkcijas turi programos ir kokių dar reikėtų.

Atlikus daugiakriterinį vertinimą buvo išsiaiškintas naujų funkcijų reikšmingumas, kurių labiausiai reikia norint sukurti naują ir efektyvią transporto geografinę informacinę sistemą. GIS programos naujų funkcijų reikšmingumas parodytas 1 paveiksle (žr. 1 pav.).

Atlikus tyrimą buvo nustatyta, kokių GIS programos funkcijų trūksta, kad būtų užtikrinta sklandi transporto priemonės veikla ir transporto įmonės darbas. Espertų įvertintos GIS programos naujos funkcijos pasiskirsto nuo 0 iki 1 intervale pagal reikšmingumą. Didžiausią reikšmę turi šie kriterijai: lietuvių kalbos pasirinkimas sistemoje, web kamerų režimas, sistemos apps'o sukūrimas ir vaizdo rodymas 4D trajektorija.

Šių funkcijų transporto įmonėms labiausiai reikėtų patobulinant GIS programą, kad būtų užtikrinamas efektyvus įmonės darbas ir platesnės GIS taikymo galimybės transporto priemonėse.

Išvados

1. Atskleidus GIS teorinius aspektus galima teigti, kad GIS skirta geografinių objektų, jų charakteristikų ir kitų su žeme susijusių sričių informacijai kaupti, saugoti, tvarkyti, apdoroti, analizuoti, atvaizduoti skaitmeninėje erdvėje. Nustatyta, kad GIS technologijomis siekiama efektyviai valdyti įvairių rūšių transporto priemones bei analizuoti, planuoti ir optimizuoti maršrutus, atvaizduoti bei analizuoti struktūras ir pokyčius, kuriuos nulemia laikas.

2. Identifikavus palydovinių navigacinių sistemų taikymo transporto priemonėse galimybes, nustatyta, kad palydovinės navigacijos sistemos informuoja, parenka maršrutus, padeda sekti ir kontroliuoti įvairias transporto priemones. Navigacijos sistemos labai palengvina visų transporto rūšių žmonių darbą todėl, kad imtuvai, priimančys palydovų signalus, montuojami į beveik visus išmaniuosius telefonus bei į palydovinius navigatorius, kurie yra įrengiami transporto priemonėse.

3. Tyrimais nustatyta, kad dabartinėse sistemose, norint sėkmingai jas adaptuoti Lietuvos įmonėse, reikėtų: diegti lietuvių kalbą; užtikrinti web kamerų režimą, sukurti apps'ą, užtikrinti vaizdo rodymą 4D trajektorija ir pan.

Literatūra

1. Akis.mii.lt. *AKIS-AVL programa* [interaktyvus] [žiūrėta 2014 m. spalio 21 d.]. Prieiga per internetą: <http://akis.mii.lt/index.php?fuseaction=spec_versijos.browse>.
2. Akis.mii.lt. *Geografinės informacijos sistema. Klausimai ir atsakymai* [interaktyvus] [žiūrėta 2014 m. lapkričio 5 d.]. Prieiga per internetą: <<http://akis.mii.lt/index.php?fuseaction=duk.browse#16>>.
3. Antonova, M.; Griškevičienė, D. 2007. *Transporto priemonių sekimo ir kontrolės sistemų efektyvumo tyrimas* [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. lapkričio 27 d.]. Prieiga per internetą: <http://leidykla.vgtu.lt/conferences/JMK_TRANSPORTAS_2007/Pagalbiniai/PDF/VGTU-Transportas-461-465.pdf>.
4. Batarlienė, N. 1999. *Pavojingų krovinių vežimo informacinių-technologinių procesų modeliavimas ir jų taikymas Lietuvoje*. Daktaro disertacijos santrauka. Vilnius: Technika. 39 p.
5. Batarlienė, N. 2007. Implementation of advanced technologies and other means in dangerous freight transportation, in *Transport* 22 (4): 290-295.
6. Batarlienė, N. 2011. *Informacinės transporto sistemos*. Vilnius: Technika. 336 p.
7. Čižiūnienė, K.; Vasiliauskienė, V. V.; Ivankovas, V. 2014. Transporto ir logistikos verslo specialistų kompetencijų transformacijų teorinės išvalgos informacinių technologijų amžiuje, iš *vezejugidas.lt*. Lietuva [interaktyvus] [žiūrėta 2014 m. spalio 14 d.]. Prieiga per internetą: <<http://vezejugidas.lt/transporto-ir-logistikos-verslo-specialistu-kompetencitransformaciju-teorines-izvalgos-informaciniu-technologiju-amziuje/>>.
8. Duncan, M. J.; Mummery, W. K. 2007. GIS or GPS? A Comparison of Two Methods For Assessing Route Taken During Active Transport, *American Journal of Preventive Medicine* 33 (1): 51–53.
9. En.beidou.gov.cn. *Beidou navigacinė sistema* [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. lapkričio 29 d.]. Prieiga per internetą: <<http://en.beidou.gov.cn/introduction.html>>.

10. Euronet.lt. *TMC imtuvai* [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. lapkričio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.euronet.lt/produktai/gps-navigacijos/tmc>>.
11. Spaceandtech.com. *Navstar GPS* [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. gruodžio 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.spaceandtech.com/spacedata/constellations/navstar-gps_consum.shtml>.
12. Topcon.lt. *GPS ir GLONASS* [interaktyvus] [žiūrėta 2013 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.topcon.lt/down/gps2.pdf>>.

THE NEED OF IMPROVEMENT OF GIS APPLICATION IN VEHICLES

Summary

By now well served in paper maps and road atlases is aging rapidly expensive investment, because in most cases just create and publish maps have been re inaccuracies. Total world maps were transferred to an electronic medium. Therefore, data processing, analysis, management, planning, information system for traffic optimization and various transport-related operations, manage, roads and other transportation systems, excavation work, water supply and energy (GIS), began to provide improved spatial data storage and management techniques than paper maps. Given the fact that today the life of satellite navigation by the majority of drivers, travelers, is an essential technology for the road, the article will examine the GIS system and to provide a study on the need for improvement of the system results.

Key words. GIS, vehicle navigation systems.

AUTORIŲ LYDRAŠTIS

Autoriaus vardas, pavardė: Rūta Reikaitė.

Mokslo laipsnis ir vardas: magistrė

Darbo vietą ir pozicija: Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto, Logistikos ir transporto vadybos katedros magistrė.

Autoriaus mokslinių interesų sritys: informacinės technologijos, GIS.

Telefonas ir el. pašto adresas: (8 5) 274 5099, ruta.reikaite@stud.vgtu.lt

Autoriaus vardas, pavardė: Artūras Petraška.

Mokslo laipsnis ir vardas: daktaras, docentas

Darbo vietą ir pozicija: VšĮ Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto, Logistikos ir transporto vadybos katedros docentas.

Autoriaus mokslinių interesų sritys: Sunkiasvorių ir didžiagabaričių krovinių gabenimas, informacinės technologijos.

Telefonas ir el. pašto adresas: (8 5) 274 5099, arturas.petraska@vgtu.lt

Autoriaus vardas, pavardė: Kristina Čižiūnienė

Mokslo laipsnis ir vardas: daktarė, docentė

Darbo vietą ir pozicija: Vilniaus Gedimino technikos universiteto, Transporto inžinerijos fakulteto, Logistikos ir transporto vadybos katedros docentė

Autoriaus mokslinių interesų sritys: žmogiškieji išteklių ir jų valdymas transporto sektoriuje, transporto vadyba, transporto inžinerija.

Telefonas ir el. pašto adresas: (8 5) 237 0632, kristina.ciziuniene@vgtu.lt

A COVER LETTER OF AUTHORS

Author name, surname: Rūta Reikaitė.

Science degree and name: master.

Workplace and position: Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty, Logistics and Transport Management department, master.

Author's research interests: information technologies, GIS.

Telephone and e-mail address: (8 5) 274 5099, ruta.reikaite@stud.vgtu.lt

Author name, surname: Artūras Petraška.

Science degree and name: doctor, associated professor.

Workplace and position: Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty, Logistics and Transport Management department associated professor.

Author's research interests: Transportation of Oversized and Heavyweight Cargo, information technologies.

Telephone and e-mail address: (8 5) 274 5099, arturas.petraska@vgtu.lt

Author name, surname: Kristina Čižiūnienė.

Science degree and name: doctor, associated professor.

Workplace and position: Vilnius Gediminas Technical University, Transport Engineering faculty, Logistics and Transport Management department associated professor.

Author's research interests: human resources and their management in the transport sector, transport management, transport engineering.

Telephone and e-mail address: (8 5) 237 0632, kristina.ciziuniene@vgtu.lt