

ŠIAULIŲ MIESTO KELEIVINIO TRANSPORTO MARŠRUTŲ TINKLO OPTIMIZAVIMAS

Jonas Skiauteris
Šiaulių kolegija,
Aušros al. 40, Šiauliai

Anotacija

Racionalios maršrutinės keleivinio transporto schemos sukūrimas sąlygoja vieningos miesto transporto sistemos funkcionavimą, optimalų keleivinio transporto panaudojimą bei kokybiškas viešojo transporto paslaugas. Straipsnyje pristatomi projekto „Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto vystymo galimybių studija“ keleivių srautų tyrimo rezultatai. Atlikta tyrimo rezultatų analizė bei pateikti trys galimi miesto maršrutinių taksi maršrutų tinklo optimizavimo variantai: 1 – maršrutinių taksi dalinis nukreipimas nuo pagrindinių gatvių, 2 – keleivių vežimas maršrutiniais taksi nuo (iki) autobusų maršrutų galinių stotelių ir 3 – keleivių vežimas maršrutiniais taksi nuo (iki) „karščiausių“ taškų. Tyrimo medžiaga panaudota, rengiant Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto grafikų ir maršrutų pakeitimus.

Raktiniai žodžiai: keleivių srautas, viešasis keleivinis transportas, maršrutas.

Įvadas

Miesto keleivinio transporto sistemos organizavimas yra sudėtingas uždavinys. Norint sukurti racionaliausią miesto keleivinio transporto komunikacijų sistemą, kuri garantuotų gerą keleivių aptarnavimą, reikia atlikti visą kompleksą tiriamųjų darbų, svarbiausi iš kurių: gyventojų kasdieninių važiavimų, t. y. keleivių srautų tyrimai, srautų kryptys, važiavimų tikslai, važiavimų atstumai, kelionėje sugaištas laikas. Socialinė grupė, kuriai priklauso miesto gyventojai, jų lytis, amžius, šeimyninė, materialinė, kultūrinė padėtis ir t. t. daro didžiausią poveikį gyventojų judėjimui mieste bei nustato to judėjimo poreikį (Jurkauskas, 2005).

Keleivių srautų mieste priežastys, tikslai ir galutiniai kelionių punktai yra labai skirtingi ir įvairiapusiai. Labiausiai paplitę šie galutiniai kelionės punktai: gyvenamoji vieta, darbo bei mokslo vietos, prekybos centrai, kultūros, poilsio bei sporto kompleksai, medicininio aptarnavimo įstaigos, geležinkelio ir autobusų stotys, administracinės bei kitos įstaigos.

Svarbiausias gyventojų aptarnavimo kokybės rodiklis yra vidutinis suminis kiekvieno keleivio sugaištas laikas per dieną važiuojant miesto viešuoju keleiviniu transportu. Kuo keleivis mažiau laiko sugaišta kelionėje, t. y. belaukdamas bei važiuodamas viešuoju transportu, tuo kokybiškiau dirba miesto viešojo keleivinio transporto įmonės (Jurkauskas, 2005).

Šiaulių miesto keleivinis transportas yra organizuojamas maršrutiniu principu. Be šio principo neįmanoma atlikti nuolatinius masinius keleivių pervežimus. Maršrutinis principas sudaro miesto keleivinio transporto organizavimo, planavimo ir valdymo sistemos pagrindą ir yra pati efektyviausia keleivinių transporto priemonių panaudojimo forma. Tikrai maršrutinė sistema gali užtikrinti reguliarių ryši tarp daugumos miesto gatvių ir mikrorajonų.

Norint užtikrinti gerą keleivių pervežimą, reikia organizuoti transporto srautus pagal racionalias maršrutines schemas. Profesorius Jurkauskas (2005) teigia, kad racionalia maršrutine schema vadinama tokia schema, kurią įgyvendinus:

- keleiviai kelionei sugaišta mažiausiai laiko;
- užtikrinamas mažiausias persėdimų skaičius;
- derinasi prie miesto transporto judėjimo valdymo schemos;
- gaunamas didžiausias pelnas, esant mažiausioms išlaidoms.

Pasak prof. Jurkausko (2005), racionali maršrutinė schema negali patenkinti visų jai keliamų reikalavimų. Tai susiję su miesto gatvių tinklų, gyvenamųjų bei pramoninių mikrorajonų išsidėstymu bei su finansine keleivių vežėjų padėtimi. Situacija mieste laikui bėgant keičiasi, todėl norint efektyviai ir kokybiškai organizuoti transportinį keleivių aptarnavimą, būtina sistemingai atlikti tyrimus ir gauti informaciją apie keleivių srautus.

Tyrimo objektas: Keleivinio transporto maršrutų tinklo pertvarkos galimybės..

Tyrimo tikslas: Įvertinti Šiaulių miesto keleivinio transporto maršrutų tinklo optimizavimo galimybes.

Tyrimo uždaviniai:

1. Ištirti keleivių srautus.
2. Atlikti keleivių srautų analizę.
3. Atlikti keleivinio transporto priemonių apkrovimo analizę.
4. Pasiūlyti keleivinio transporto maršrutų optimizavimo variantus.

Tyrimo metodai

Keleivinio transporto srautų tyrimo metodai klasifikuojami pagal naudojamą techninę įrangą, tyrimų trukmę ir metodiką. Labiausiai paplitę keleivių srautų tyrimo metodai yra: ataskaitinis - statistinis, lentelinis, apskaitinis ir lentelinis, anketinis, talonų ir automatizuotas (Jurkauskas, 2005). Gana dažnas vizualinis tyrimų metodas.

Ataskaitinis ir statistinis metodas leidžia nustatyti pervežamų keleivių skaičių, naudojantis informacija apie parduotus bilietus. Būtina įvertinti tai, kad dalis keleivių turi teisę nemokamai važiuoti viešuoju transportu bei naudojasi nuolatiniais bilietais.

Lentelių metodas yra pagrįstas keleivių apklausa ir suteikia išsamesnes žinias apie keleivių srautus bei duomenis apie keleivių važiavimą tarp maršruto sustojimo punktų, keleivių persėdimus ir vežimų savalaikiškumą.

Anketinio metodo atveju gyventojai, keleiviai arba skaičiuotojai užpildo specialias anketas apie važiavimą.

Taikant talonų metodą, kiekvienam keleiviui išduodamas talonas įlipant į autobusą (talone nurodyta įlipimo stotelė). Išlipdamas keleivis grąžina taloną skaičiuotojui, kuris pažymi jame išlipimo punktą.

Automatizuota transporto priemonių prisipildymo kontrolė vykdoma automatiškai registruojant keleivių srautus ir perduodant duomenis į centrą. Registracija vykdoma prietaisų pagalba, skaičiuojant įlipančius ir išlipančius keleivius.

Kaip teigia prof. Jurkauskas (2005), bet koks tyrimo ir skaičiavimo modelis yra apribotas pradiniais duomenimis, todėl negali būti absoliučiai tikslus.

Mūsų atveju buvo pasirinktas vizualinis keleivių srautų tyrimo metodas, kuris yra prieinamiausias, nes nereikalauja papildomos įrangos ir išankstinio pasiruošimo. Duomenys buvo renkami Šiaulių miesto viešo keleivinio transporto priemonėse, skaičiuojant įlipančius ir išlipančius keleivius. Būdas nesudėtingas ir pakankamai tikslus, tačiau absoliutaus tikslumo pasiekti negalima, nes keleivių srautą lemia keletas priežasčių: oro sąlygos, transporto srauto judėjimo netolygumas, transporto kamščiai keliuose, keleivių poreikių ir interesų kitimas per dieną ir per savaitę.

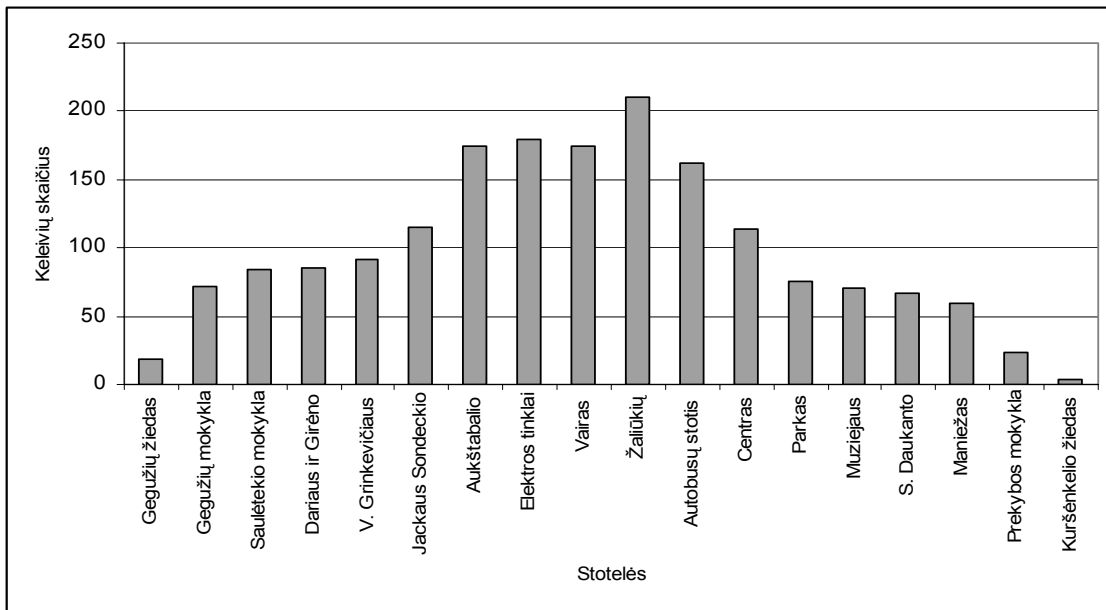
Keleivių srautų tyrimas

Tyrimas buvo atliekamas 2007 m. gegužės mėn. visuose Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto maršrutuose, kuriuos aptarnauja pagrindinis ir didžiausias viešojo keleivinio transporto paslaugų teikėjas UAB „Busturas“ (105 autobusai, aptarnauja 26 vietinio reguliaraus susisiekimo autobusais maršrutus) ir smulkieji maršrutinių taksi vežėjai, aptarnaujantys 14 maršrutų. Tyrimo trukmė – viena savaitė. Stebėjimo laikas buvo suskirstytas dienomis ir laiko intervalais: darbo dienomis nuo 5 iki 7 val.; nuo 7 iki 9 val.; nuo 9 iki 16 val.; nuo 16 iki 19 val. ir nuo 19 iki 23 val., šeštadienį ir sekmadienį nuo 5 iki 9 val.; nuo 9 iki 16 val. ir nuo 16 iki 23 val. Visais miesto keleivinio transporto maršrutais buvo atliekami kontroliniai važiavimai, kurių metu stebėtojai registravo kiekvienoje stotelėje įlipančių ir išlipančių keleivių skaičių. Pagal šiuos duomenis buvo paskaičiuoti keleivių srautai visuose Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto maršrutuose.

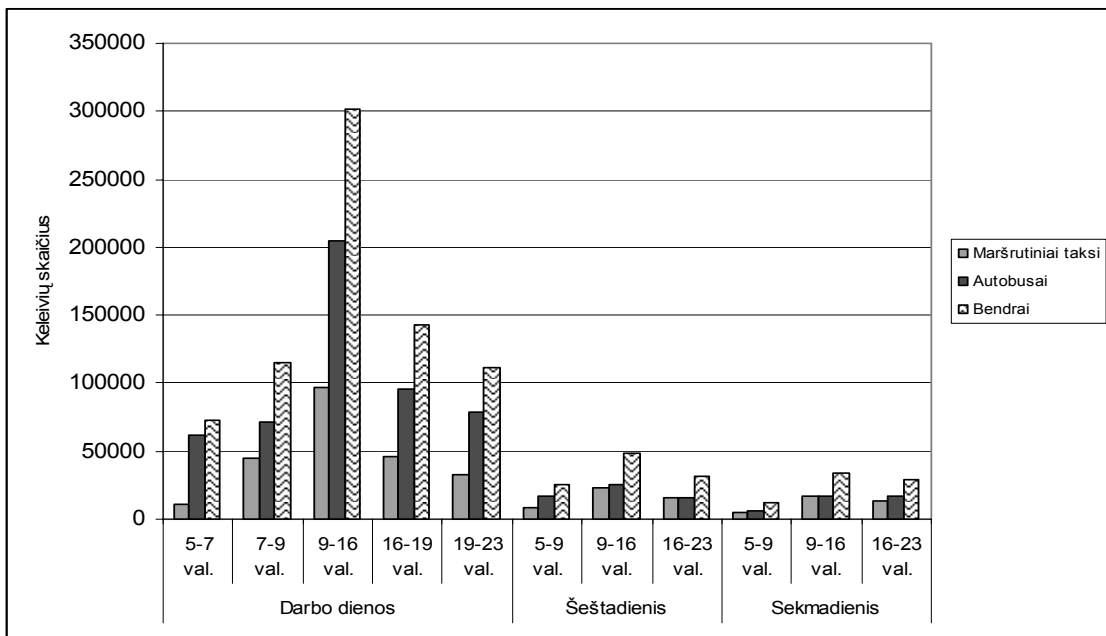
Apdorojant tyrimų duomenis buvo sudaromos diagramos: keleivių srautų diagramos, keleivių srautų autobusuose ir maršrutiniuose taksi pagal maršrutus diagramos, autobusų ir maršrutinių taksi apkrovimo diagramos darbo ir poilsio dienomis bei skirtingais laiko intervalais. Kaip viena iš daugelio diagramų 1 paveiksle pateikta 3-iojo maršruto autobuso darbo dienos keleivių srauto diagrama (nuo 7 iki 9 val.).

Diagramose atsispindi tik keleivių skaičius transporto priemonėse tarp stotelių, tačiau neįvertinamas keleivio nuvažiuotas atstumas, t. y. keleivių kitimo dinamika. Vidutinis keleivio kelionės ilgis yra svarbi keleivių pervežimo charakteristika. Pagrindiniai faktoriai, lemiantys kelionės ilgį, yra miesto užimamas plotas, maršrutų tinklo išdėstymas, miesto užimamos teritorijos forma ir t. t. (Jurkauskas, 2001).

Naudojantis tyrimo metu surinktais duomenimis, buvo apskaičiuotas pervežtų keleivių skaičius visais Šiaulių miesto viešo keleivinio transporto maršrutais darbo ir poilsio dienomis, skirtingais laiko intervalais.



1 pav. Keleivių srautas 3-io maršruto autobuse



2 pav. Pervežamų keleivių srautas visuose maršrutuose per savaitę

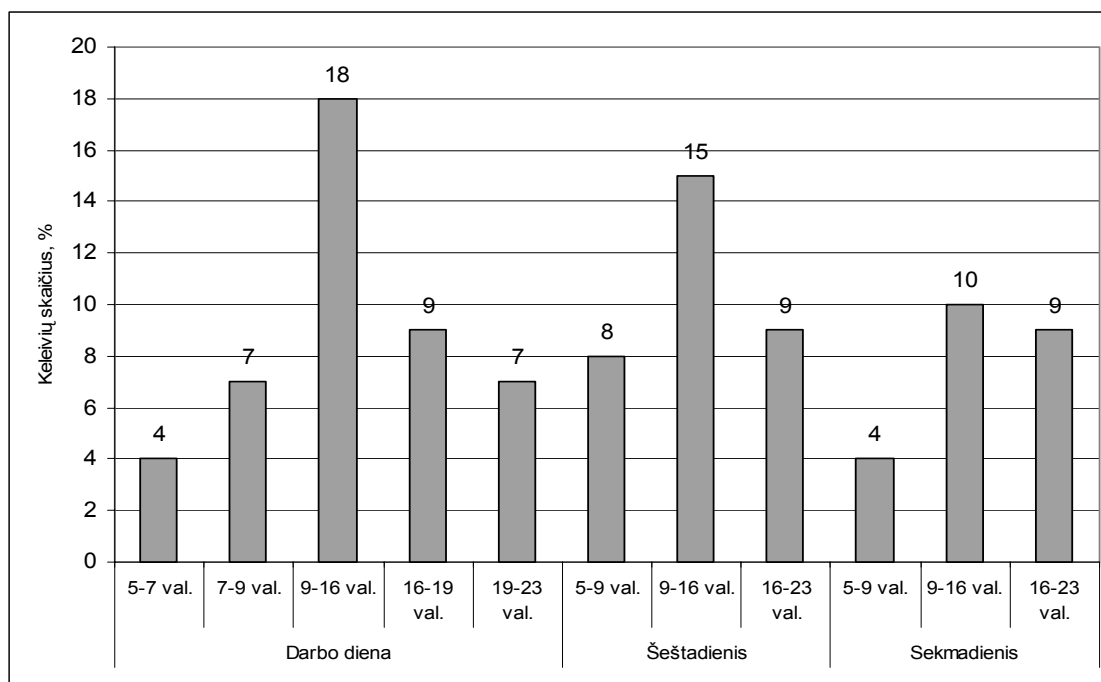
Keleivių srautų analizė

Keleivių srauto intensyvumas yra vienas iš pagrindinių parametru, kuris lemia transporto priemonių skaičių maršrute ir transporto judėjimo intervalus. Analizuodami keleivių srautų diagramą, (2 pav.) matome, kad darbo dienomis laiko intervalą nuo 5 iki 7 val. galima įvardinti kaip rytinį ne piką, kurio metu nesusiformuoja didelis keleivių srautas maršrutuose; laiko intervalą nuo 7 iki 9 val. – kaip rytinį piką, kurio metu didelis keleivių skaičius vyksta į darbotvietes bei mokymo įstaigas; laiko intervalą nuo 9 iki 16 val. – kaip dienos ne piką, kurio metu išlieka beveik vienodas keleivių srautas ir nesusidaro keleivių spūstys transporto priemonėse; laiko intervalą nuo 16 iki 19 val. – kaip vakarinį piką, kurio metu daugelis keleivių grįžta iš darbotviečių; laiko intervalą nuo 19 iki 23 val. – kaip vakarinį ne piką, kurio metu nesusidaro didelis keleivių srautas, o transporto priemonės neperkraunamos.

Žymūs keleivių srautų svyravimai rytinio ir vakarinio piko metu vežėjams sudaro tam tikrus sunkumus, organizuojant keleivių pervežimus. Keleivių srautus galima sumažinti, sudarant didelio išsišakojimo maršrutų tinklą, sumažinant maršrutų sutapatinimo koeficientą, naudojant padidintos talpos autobusus ir padidinus jų eismo dažnį piko valandomis.

Keleivių srautų svyravimai savaitės dienomis daugiausia priklauso nuo pramonės, žemės ūkio įmonių, mokymo įstaigų, prekybos ir kultūrinių bei buitinių įmonių ir organizacijų

darbo režimo, taip pat nuo visų rūšių keleivinio transporto darbo reguliarumo. Įtakos turi įvairūs sportiniai renginiai, mugės, parodos, meno renginiai ir kitos priemonės.



3 pav. Keleivių srautų svyravimai savaitės dienomis

Analizuodami keleivių srautų svyravimus savaitės dienomis (3 pav.), pastebime, kad darbo dieną vidutiniškai pervežama – 45 %, šeštadienį – 32 %, o sekmadienį – 23 % keleivių.

Keleivių srautų svyravimų savaitės dienomis ir paros laiko intervalais duomenys yra reikšmingi, nes jie naudojami parenkant racionalios talpos autobusus, reikiama jų skaičių, nustatant diferencijuotas autobusų reisų laiko normas, jų eismo intervalus, sudarant eismo tvarkaraščius kiekvienam maršrutui (Jurkauskas 2005).

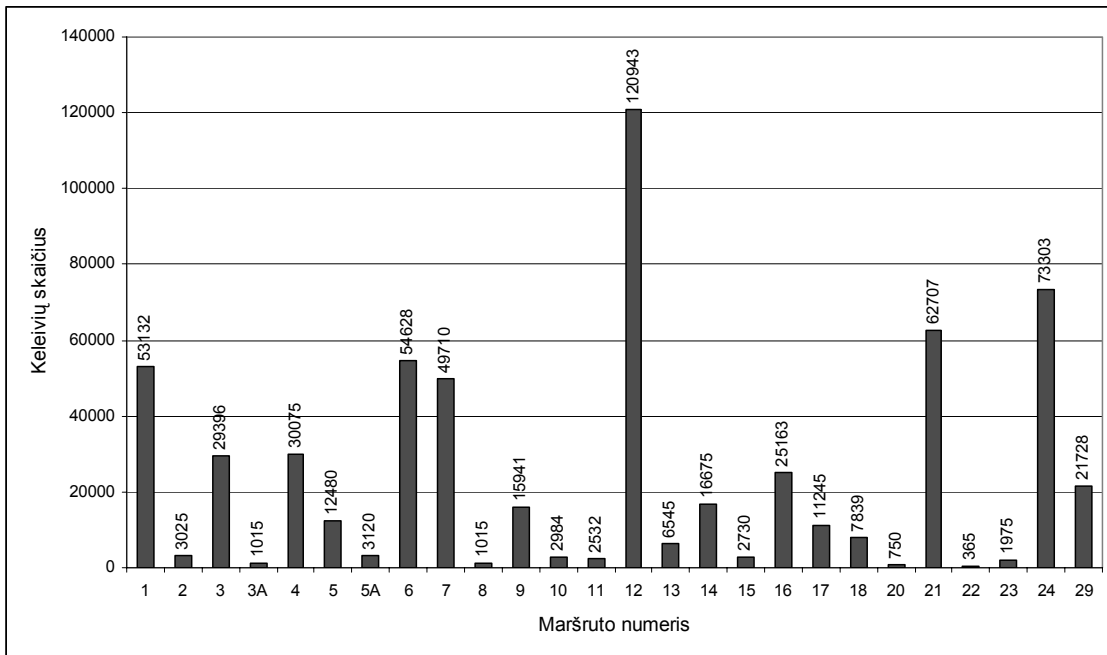
Siekiant išvengti netikslumų, nustatant keleivių srautus maršrutuose, buvo įvertintas maršruto apkrovimas darbo ir poilsio dienomis bei skirtingais laiko intervalais. Įvertinus šiuos tyrimo duomenimis, buvo sudaromos diagramos, vaizduojančios keleivių srautus visuose miesto maršrutuose. Iš keleivių srautų pasiskirstymo maršrutuose per savaitę (4 pav.) matome, kad daugiausia keleivių pervežama 12 maršrutu. Juo pervežama apie 20 % visų keleivių. Prie labiausiai apkraunamų maršrutų dar galima priskirti 1, 6, 7, 21 ir 24 maršrutus. Šiais maršrutais pervežama apie 48 % keleivių.

Mažiausias keleivių skaičius pervežamas 3A, 8, 20, 22, ir 23 maršrutais. Taip yra todėl, kad šie maršrutai aptarnaujami tik darbo dienomis arba turi retą važiavimo grafiką.

Apibendrinant visos savaitės maršrutiniais taksi pervežamą keleivių skaičių bei maršrutų dažnumą, galima teigti, kad 12, 21 ir 25 maršrutai yra populiariausi ir pervežantys daugiausia keleivių. Šiais maršrutais pervežama beveik pusę (49 %) visų maršrutiniais taksi vykstančių keleivių.

Daroma prielaida, kad didžiausi keleivių srautai pervežami tais maršrutais, kurie organizuojami visomis savaitės dienomis bei kuriuose autobusų maršrutai dubliuojasi su maršrutinių taksi maršrutais. Didžiausių keleivių srautą pervežantys maršrutai yra patraukliausi keleiviams, vadinasi, jie tenkina keleivių poreikius.

Keleivių srautų svyravimai atskiruose maršrutuose turi skirtingą pobūdį. Maršrutams, einantiems centrinėmis miesto gatvėmis ir jungiantiems mažai apgyvendintus rajonus, būdingas žymus srauto padidėjimas miesto centre ir laipsniškas mažėjimas pradinėse ir galinėse maršruto stotelėse. Keleivių srautų suvestinių analizė atskleidžia, kad visi miesto mikrorajonai yra aprūpinti viešuoju keleiviniu transportu. Tačiau tikslinga organizuoti naujus maršrutinių taksi maršrutus, kurie aptarnautų iki šiol viešojo keleivinio transporto neaptarnaujamą, labiau atitolusias gatves, iš kurių iki esamų maršrutų stotelių ateina daug keleivių. Tikslinga, kad viešasis keleivinis transportas važiuotų Korsako, Kviečių, Išradėjų, Marijampolės, Dvaro, Ežero, Švedės gatvėmis. Maži gatvių apkrovimai formuoja vaizdą, kad tam tikra atkarpa yra sąlyginai nuostolinga organizuoti viešąjį keleivinį transportą, bet yra būtina norint užtikrinti gyventojų susisiekimą su atskiromis miesto dalimis (UAB „Eurointegracijos projektai, 2007).



4 pav. Keleivių srautų pasiskirstymas maršrutuose per savaitę

Atlikus keleivių srautų tyrimo duomenų analizę, nustatyta, kad labiausiai apkrautos yra Tilžės ir Pramonės gatvės. Daugiausia autobusų ir maršrutinių taksi keleivių įlipa ir išlipa šiose stotelėse: „Autobusų stotis“, „Centras“, „Parkas“, „Jackaus Sondeckio“, „Dainų“. Taip pat nustatyta, kad tiesioginio susisiekimo su didžiausią apkrovimą turinčiomis stotelėmis neturi:

- stotelė „Parkas“ – neturi susisiekimo su maršrutų tinklo stotelėmis „Ginkūnų kapinių žiedas“, „Ginkūnų žiedas“, todėl nėra užtikrinamas tiesioginis keleivių susisiekimas su miesto ligonine, turgumi,
- stotelės „Centras“ ir „Autobusų stotis“ – neturi susisiekimo su stotele „Pumpurais“, todėl apsinkintas centrinės miesto dalies gyventojų susisiekimas su Vyčio gatve;
- stotelė „Dainai“ – neturi susisiekimo su Zoknių mikrorajonu, Rėkyva, stotelėmis „Pumpurais“, „Pakruojo žiedas“, „Muitinė“, „Rasa“.

Įvertinus visą maršrutų tinklą galima teigti, kad didžiausią apkrovimą turinčios stotelės yra tarpusavyje susijusios transportiniais ryšiais, todėl gyventojai, pasinaudodami persėdimu įvardintuose stotelėse, gali patekti į bet kurį Šiaulių miesto transportiniais ryšiais aprūpintą rajoną.

Keleivinio transporto priemonių apkrovimo analizė

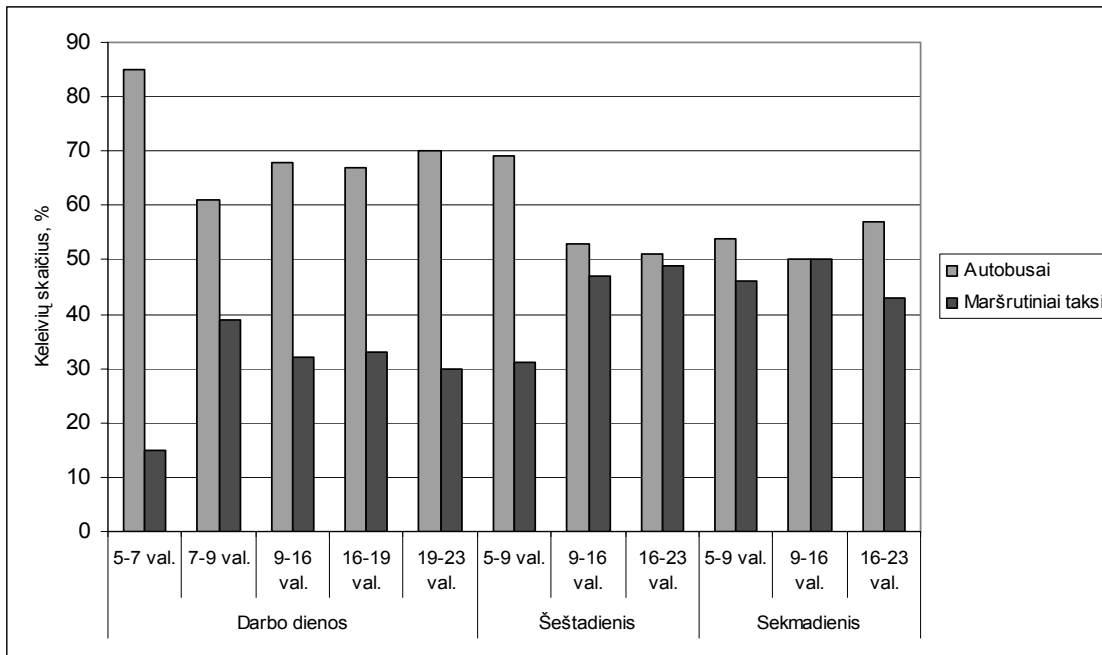
Tokios rūšies analizė atliekama, norint išsiaiškinti keleivių srautų dinamiką, tuo pačiu parinkti transporto priemonės tipą, reguliuoti maršrutų skaičių ir jų reikalingumą. Analizuodami keleivinio transporto priemonių apkrovimo pasiskirstymo pagal transporto priemonės rūšį diagramą, (5 pav.) matome, kad darbo dienomis laiko intervale nuo 5 iki 7 val. autobusais pervežama 85 % keleivių, o maršrutiniais taksi – 15 % keleivių. Kitu laiku miesto autobusais pervežama vidutiniškai dvigubai daugiau keleivių nei maršrutiniais taksi. Akivaizdu, kad darbo dienomis dominuojanti keleivinio transporto priemonė Šiaulių mieste yra autobusai.

Savaitgalį (išskyrus šeštadienio laiko intervalą nuo 5 iki 7 val.) maršrutiniais taksi pervežama daugiau kaip 40 % visų keleivių. Tokį rezultatą sąlygoja tai, kad sumažėjus keleivių srautui, labai sumažinamas autobusų skaičius atskiruose maršrutuose, o dalies maršrutų (2, 3A, 5A, 8, 13, 14, 15, 20, 23) autobusai savaitgaliais iš viso neaptarnauja. Galima daryti išvadą, kad savaitgalį, dėl retesnių autobusų grafikų, maršrutiniai taksi įgyja pranašumą ir tampa patrauklesni keleiviui.

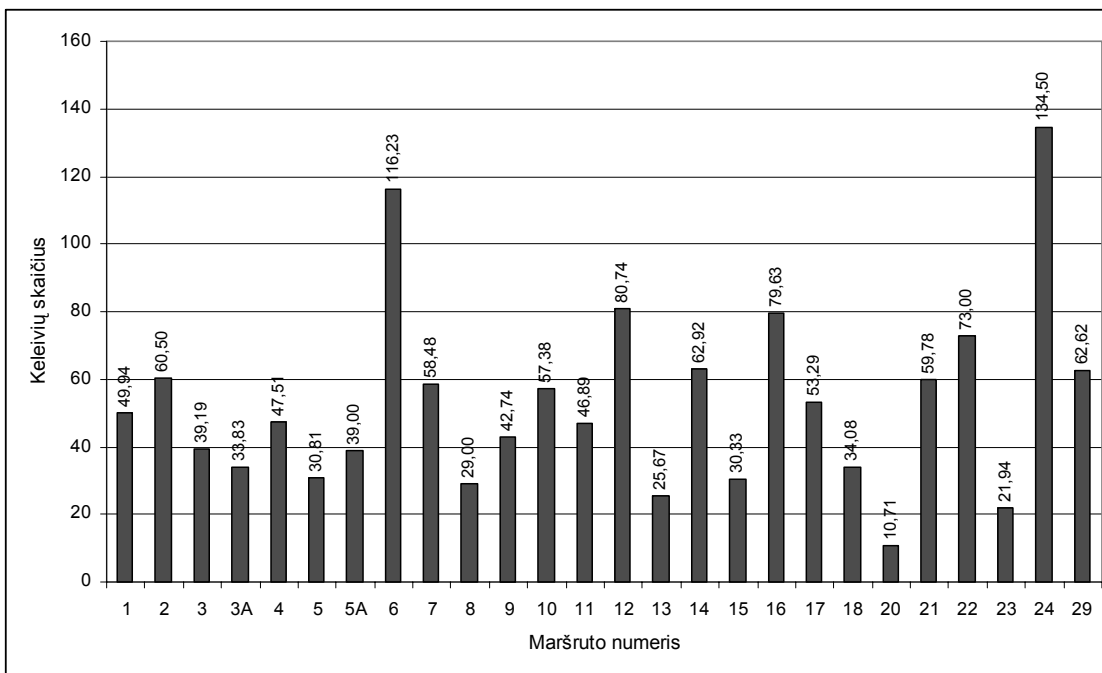
Aktualu įvertinti vidutinį keleivių skaičių atskirų maršrutų transporto priemonėse. Tyrimo rezultatai (6 pav.) rodo, kad labiausiai apkrauti yra 6, 12, 16 ir 24 maršrutų autobusai. Juose neišvengiamai susidaro keleivių spūstys. Mažiausiai apkrauti yra 20 ir 23 maršrutų autobusai. Į šiuos rezultatus būtina atsižvelgti, parenkant transporto priemonių tipą, jų skaičių bei reisų dažnį atskiruose maršrutuose.

Transporto rūšis ir tipas parenkami pagal konkrečią kryptį, gatvę, maršrutą, atsižvelgiant į keleivių srauto dydį, t. y. į tai, kiek keleivių pravažiuoja tiriamojo maršruto atkarpą per tam tikrą laiką. (Jurkauskas, 2005). Tyrimai rodo, kad važiavimo atstumai ilgėja, kyla tam tikrų prieštaravimų tarp vežėjų ir keleivių. Dažnai transporto priemonės maršrutuose kursuoja

nereguliariai, nukrypdamos nuo grafiko (UAB „Eurointegracijos projektai, 2007). Tai atsitinka dėl transporto priemonių gedimų, kamščių, neteisingai suprojektuotų ir įrengtų stotelių (Umaras, 2005). Dėl susidariusių didelių keleivių srautų, autobusai perpildomi, atsiranda spūstys, kyla keleivių nepasitenkinimas viešuoju transportu.



5 pav. Keleivinio transporto priemonių apkrovimas



6 pav. Vidutinis keleivių skaičius autobusuose

Keleivinio transporto maršrutų optimizavimo variantai

Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto maršrutai nebuvo keičiami jau daugelį metų. Atsižvelgiant į miesto infrastruktūros pokyčius – naujų gyvenamųjų ir pramoninių rajonų plėtrą, komercinių ir pramoninių centrų kūrimąsi – būtina tobulinti ir plėsti keleivinio transporto maršrutų tinklą. Remiantis keleivių srauto tyrimo ir analizės rezultatais, siūlomi trys galimi Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto maršrutų optimizavimo variantai:

Pirmas variantas – dalinis maršrutinių taksi nukreipimas nuo pagrindinių gatvių, išplečiant esamą maršrutų tinklą. Siūloma išplėsti maršrutų tinklą, siekiant išvengti autobusų ir maršrutinių taksi maršrutų dubliavimosi. Daroma prielaida, kad autobusų maršrutai išlieka

nepakitę ir keleiviams yra priimtini. Maršrutiniai taksi dalinai nukreipiami kitomis gatvėmis, kurios iki šiol viešojo keleivinio transporto nebuvo aptarnaujamos. Siūlomi nauji maršrutinių taksi maršrutai užtikrintų viešojo keleivinio transporto paslaugų optimizavimą visame Šiaulių mieste, įvertinant miesto plėtrą (gyvenamųjų ir pramoninių rajonų plėtrą, naujų prekybos ir pramogų centrų statybą). Be to, sumažėtų transporto srautas labiausiai apkrautomis Tilžės, Aušros alėjos, Lyros, Architektų, Žemaitės gatvėmis, sumažėtų išmetamų teršalų kiekis ir triukšmo lygis atskirose pagrindinių gatvių atkarpose.

Siūloma maršrutinių taksi maršrutus numeruoti nuo 31 iki 58, t. y. prie buvusio maršruto numerio pridėdant 30, pvz.: 1 keičiamas į 31, 12 keičiamas į 42, ir t. t. Išlaikyti iki šiol buvusius maršrutinių taksi numerius yra netikslinga, nes keičiasi jų važiavimo maršrutas.

Variantas yra priimtinas, nes:

- užtikrinamas susisiekimas su visomis miesto dalimis, traukos taškais;
- maršrutai jungia gatves, kurios iki šiol nebuvo aptarnaujamos viešuoju keleiviniu transportu;

- sumažinami transporto priemonių kamščiai pagrindinėse miesto gatvėse;
- maršrutai keičiami nežymiai, išlaikant maršruto patrauklumą ir keleiviui ir vežėjui;
- keleiviai turi galimybę rinktis iki šiol įprastus autobusų maršrutus (dėl taikomos lengvatų sistemos) ar naujai siūlomus maršrutinių taksi maršrutus.

Pagrindinės kliūtys šio varianto įgyvendinimui:

- išlaidos stotelių įrengimui ir priežiūrai (papildomai reikėtų įrengti apie 30 stotelių);
- smulkiųjų vežėjų prieštaravimai dėl mažesnių keleivių srautų jų aptarnaujamuose maršrutuose;

- keleivių konservatyvumas – sudėtinga priprasti prie naujų, nors ir nežymiai pakeistų maršrutų.

Antras variantas – keleivių vežimas maršrutiniais taksi nuo (iki) autobusų maršrutų galinių stotelių. Šiuo atveju autobusų maršrutai išliktų nepakitę. Siūloma organizuoti dvylika maršrutinių taksi maršrutų, kurie aptarnautų miesto mikrorajonų gyventojus, veždami juos nuo (iki) autobusų maršrutų galinių stotelių. Siūlomi maršrutai užtikrintų viešojo transporto paslaugų optimizavimą miesto mikrorajonuose, bei atokesnėse gatvėse. Viešojo keleivinio transporto paslaugas ne piko metu ir savaitgaliais didžiąja dalimi teiktų autobusai, kurie pajėgūs pervežti susidariusį keleivių srautą.

Siūlomi maršrutinių taksi maršrutai keleiviams būtų parankūs, nes:

- užtikrintų susisiekimą su visomis miesto dalimis;
- maršrutinių taksi maršrutai pasiektų mikrorajonus ir gatves, iki šiol neaptarnaujamus viešuoju keleiviniu transportu;

- sumažėtų transporto kamščiai, aplinkos tarša ir triukšmo lygis pagrindinėse miesto gatvėse.

Pagrindinės kliūtys šio varianto įgyvendinimui:

- autobusų trūkumas piko metu (maršrutiniai taksi perveža apie 30 % visų keleivių);
- nepriimtina maršrutinių taksi vežėjams, dėl ženkliai mažesnių keleivių srautų jų aptarnaujamuose maršrutuose;

- išlaidos stotelių įrengimui ir priežiūrai (papildomai reikėtų įrengti apie 18 stotelių);
- dvigubai padidėtų kelionės kaina dėl būtinybės persėsti į kitą transporto priemonę.

Trečias variantas – keleivių vežimas maršrutiniais taksi nuo (iki) „karščiausių“ taškų. Kaip pirmajame ir antrajame variantuose daroma prielaida, kad autobusų maršrutai išlieka nepakitę, o siūloma keisti tik maršrutinių taksi maršrutus. Šiame variante siūloma organizuoti 8 maršrutinių taksi maršrutus, kurie aptarnautų mikrorajonus ir, dalinai nedubliuodami autobusų maršrutų, vežtų keleivius nuo (iki) labiausiai keleivių srautais apkrautų stotelių, tokių kaip: „Autobusų stotis“, „Centras“, „Parkas“, „Turgus“, „Jackaus Sondeckio“, „Dainų“.

Naujai siūlomi maršrutinių taksi maršrutai keleiviams būtų patrauklūs, nes:

- pagerėtų susisiekimas tarp atskirų miesto dalių;
- keleiviai pasirinktų jiems patrauklų maršrutą privažiuodami iki „karščiausių“ taškų;

- dalis maršrutų jungtų gatves, kurios iki šiol nebuvo aptarnaujamos viešuoju keleiviniu transportu.

Pagrindinės kliūtys šio varianto įgyvendinimui:

- dvigubai padidėtų kelionės kaina dėl būtinybės persėsti į kitą transporto priemonę;
- išlaidos stotelių įrengimui ir priežiūrai (papildomai reikėtų įrengti apie 12 stotelių).

Išvados ir rekomendacijos

- Transporto maršrutų tinklo optimizavimas yra būtinas, siekiant sukurti patrauklią miesto transporto sistemą, subalansuoti nuosavų lengvųjų automobilių ir viešojo keleivinio transporto srautus miesto centre bei labiausiai apkrautose gatvėse.

- Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad dominuojanti viešojo keleivinio transporto priemonė Šiaulių mieste yra autobusai. Jais pervežama daugiau kaip du trečdaliai visų keleivių.

- Autobusų maršrutai yra sudaryti pakankamai racionaliai ir juos keisti netikslinga. Didžiausią keleivių apkrovimą turinčios autobusų stotelės yra tarpusavyje susijusios transportiniais ryšiais, todėl gyventojai, pasinaudodami persėdimu šiose stotelėse, gali patekti į bet kurį Šiaulių miesto mikrorajoną.

- Miesto gyvenamųjų ir pramoninių rajonų plėtra, padidėję keleivių srautai bei atokesnių gatvių gyventojų apklausos rezultatai rodo, kad būtina pertvarkyti maršrutinių taksi maršrutų tinklą, t. y. sukurti racionalią maršrutinių taksi maršrutų schemą.

- Apibendrinant pasiūlytus maršrutinių taksi maršrutų optimizavimo variantus, galima teigti, kad racionaliausias būtų pirmasis variantas – maršrutinių taksi dalinis nukreipimas nuo pagrindinių gatvių. Tai tenkintų ir vežėjus, kadangi dalinai nedubliuojami maršrutai, išvengiama konfliktų, o dėl padidėjusio keleivių skaičiaus išauga galimybė gauti didesnę pelną.

- Maršrutinių taksi maršrutų atskyrimas nuo autobusų maršrutų (antras ar trečias variantai) galėtų būti įgyvendinamas tik tuo atveju, jeigu būtų įvesta vieninga atsiskaitymo sistema (elektroninis bilietas), padidintas autobusų skaičius autobusų maršrutuose ir sukurta kompensavimo sistema nuostolingiems maršrutinių taksi maršrutams padengti.

- Gerinant viešojo keleivinio transporto paslaugų kokybę, didelis dėmesys turi būti skiriamas infrastruktūros, susijusios su šios paslaugos teikimu, kūrimui, atnaujinimui ir pritaikymui.

Literatūra

1. Jurkauskas A., 2001, *Susisiekimo poreikio prognozavimas ir modeliavimas*. // Transportas Nr. 2 (16) 70-76. Vilnius.

2. Jurkauskas A., 2005, *Viešasis transportas*. Kaunas: Technologija.

3. *Šiaulių miesto viešojo keleivinio transporto vystymo galimybių studija*, 2007, Šiauliai: UAB „Eurointegracijos projektai“.

4. Umaras V., 2005, *Visuomeninio transporto stotelių ir jų išdėstymo tyrimas*. Miesto transporto problemos. 87-92. Vilnius: Vilniaus technikos kolegija.

THE OPTIMIZATION OF THE PASSENGER TRANSPORT ROUTES NET IN ŠIAULIAI CITY

The creation of rational route scheme of passenger transport determines the functioning of united system of city transport, optimal use of passenger transport and qualitative services of public transport.

The results of the project "Studio of Development Opportunities of Šiauliai City Public Passenger Transport" research of passengers' flows are presented in the article. The analysis of research results showed that the routes of buses are rational enough and should not be changed. Three possible variants of jitneys routes net optimization were presented: 1 – partial deviation of jitneys from the main streets, 2 – transportation of passengers from (to) bus terminals, and 3 – transportation of passengers from (to) "peak" stops. The first variant is advised as the most rational. Research results were used in preparation of changes of Šiauliai city public passenger transport schedules and routes.

Key Words: traffic, passenger, public transport, route