ქ. თბილისში, დავით აღმაშენებლის ხეივანი #180-ში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ: 01.72.14.034.753) ტრანსპორტზე ზემოქმედების შეფასება



ქ. თბილისში, დავით აღმაშენებლის ხეივანი #180-ში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ: 01.72.14.034.753) ტრანსპორტზე ზემოქმედების შეფასება

შემსრულებელი:

შპს „STS“

ნ. არჩუაძე

ზ. ბერაძე



სარჩევი

პროექტის ძირითადი მიზნები და ამოცანები 8

საკვლევი არეალი 8

არსებული სიტუაციის მიმოხილვა 9

ქუჩათა ქსელი 9

საპროექტო ტერიტორიის შესწავლა საკვლევი არიალის ფარგლებში 16

კვლევის მიზანი 16
მეთოდოლოგია (არსებული სიტუაციის შესწავლა) 16
კვლევის ჩატარების პროცესი 16
ქვეითთა მოძრაობა 19
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი 19
M3 კატეგორია 20
M2 კატეგორია 21
რეზერვების ანალიზი 21

შემოთავაზებული მშენებლობის მიმოხილვა 28

გენერირებული/მიზიდული ნაკადები და სივრცითი განაწილება 29

გენერირებული ნაკადები 30
გენერირებული (საპროექტო) ნაკადების კალკულაცია - საზოგადოებრივი ტრანსპორტი 35
მიზიდული ნაკადები 37

საკვლევი არეალის ქუჩებისა და კვანძების გამტარუნარიანობის კვლევა 41

ლოკაცია #1 დიდი დიღომი. მირიან და ფარნავაზ მეფის ქუჩების წრიული კვეთა (დან. 1. ილუსტრაცია# 1) 41
ლოკაცია #2 ჯორჯ ბალანჩინის და აკაკი ბელიაშვილის ქუჩების კვეთა (დან. 1. ილუსტრაცია# 2) 48

გამოვლენილი ნაკლოვანებები და რეკომენდაციები 55

ქუჩათა ქსელი 55
საქვეითე მოძრაობა 58
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი 59

დანართი 61

[1] სატრანსპორტო ნაკადები მიმართულებებით 61
[2] სატრანსპორტო ნაკადები 15 წუთიანი ინტერვალებით 63
[3] M3 მარშუტები: 64
[4]M2 მარშუტები: 68

გამოყენებული ლიტერატურა 78

1. თბილისის მდგრადი ურბანული ტრანსპორტის სტრატეგია, დეკემბერი 2015 ჟან-მანუელ ჟილი - ინდივიდუალური კონსლულტანტი. 78
2. www.ttc.com.ge 78
3. СНиП 2.07.01-89. 78
4. შინამეურნეობების გადაადგილებების კვლევა (SYSTRA) 78
5. საქართველოს მთავრობის დადგენილება No 41 2016 წლის 28 იანვარი ქ. თბილისი. 78
6. „МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ“, ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО (РОСАВТОДОР), ОДМ 218.2.020-2012, М. 2012; 78

7. А.Г. Левашев, И.М. Головных, „ИДЕАЛЬНЫЙ ПОТОК НАСЫЩЕНИЯ НА РЕГУЛИРУЕМОМ ПЕРЕСЕЧЕНИИ“ - http://transport.istu.edu/downloads/satur_flow.pdf 78

8. „РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛЕЙ И УЗЛОВ“ 78

ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერია
ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური

წერილის ნომერი:**16-01182182787**
თარიღი: **06/08/2018**

ადრესატი:

რუსუდან მირზიკაშვილი
ურბანული განვითარების საქალაქო სამსახური-პირველადი სტრუქტურული ერთეულის
ხელმძღვანელი (საქალაქო სამსახურის უფროსი)

ქალბატონო რუსუდან,

თქვენი 2018 წლის 10 ივლისის წერილის (№67-01181912570) პასუხად, რომელიც შეეხება ქ. თბილისში, დავით აღმაშენებლის ხეივანი #180-ში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ: 01.72.14.034.753) განაშენიანების რეგულირების გეგმის პროექტის დამტკიცებას (01181801461-67), გაცნობებთ:

„ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიების გამოყენებისა და განაშენიანების რეგულირების წესების დამტკიცების შესახებ“ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2016 წლის 24 მაისის №14-39 დადგენილებით დამტკიცებული წესის მე-8 მუხლის „1²“ პუნქტის და მე-9 მუხლის „5¹“ შესაბამისად წარმოსადგენია საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემა და ტრანსპორტზე ზეგავლენის შეფასება.

ამასთანავე, გაცნობებთ, რომ საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემა შეთანხმებულია და თან უნდა დაერთოს წინასაპროექტო კვლევის დოკუმენტაციას.

ტრანსპორტზე ზეგავლენის შეფასების კომპონენტები და საკვლევი არეალები მოცემულია დანართის სახით.

დანართი 1: 2 ფურცელი

დანართი 2: 1 ფურცელი

დანართი 3: 1 ფურცელი

პატივისცემით,

მამუკა მუმლაძე

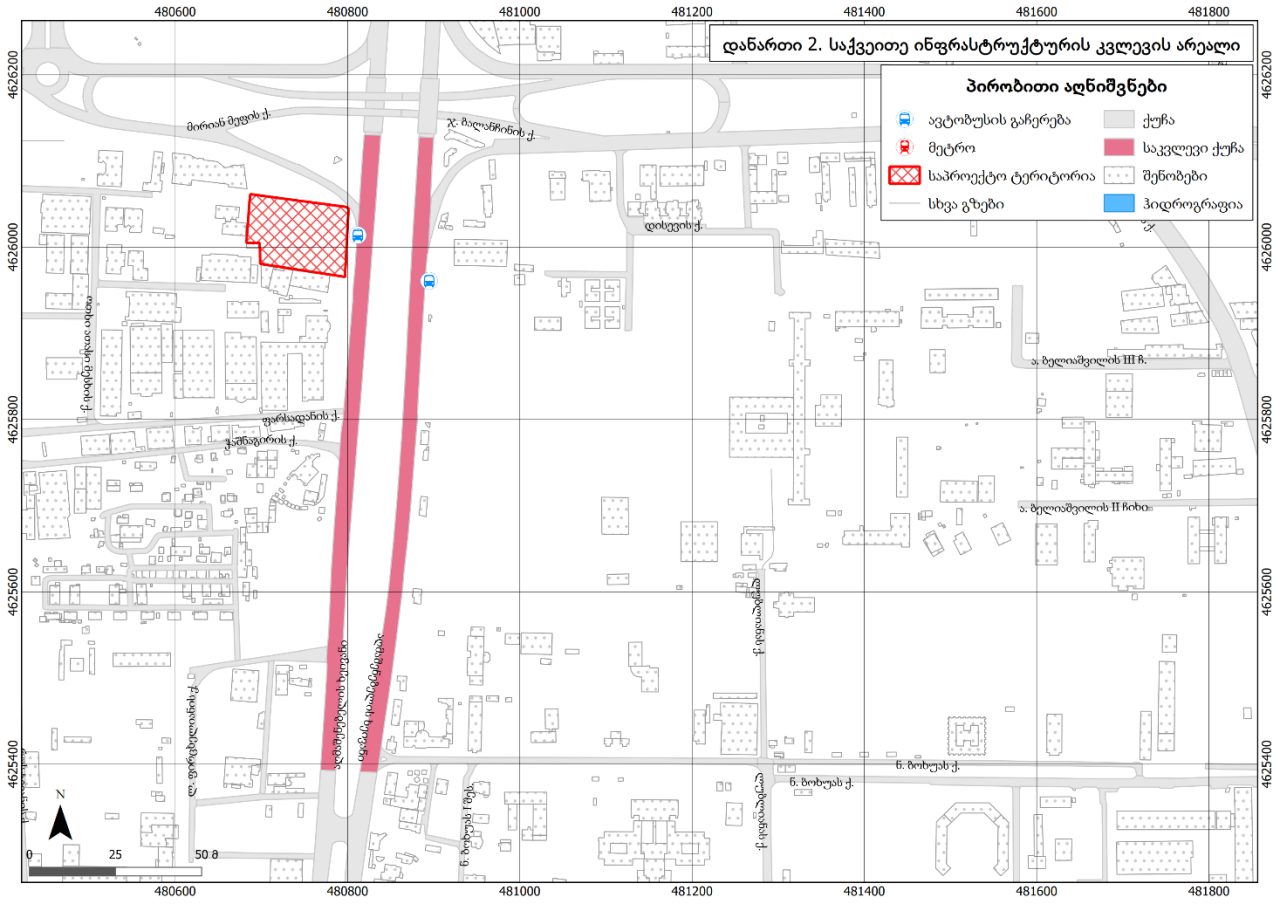
ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური-პირველადი სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელი (საქალაქო სამსახურის უფროსი)

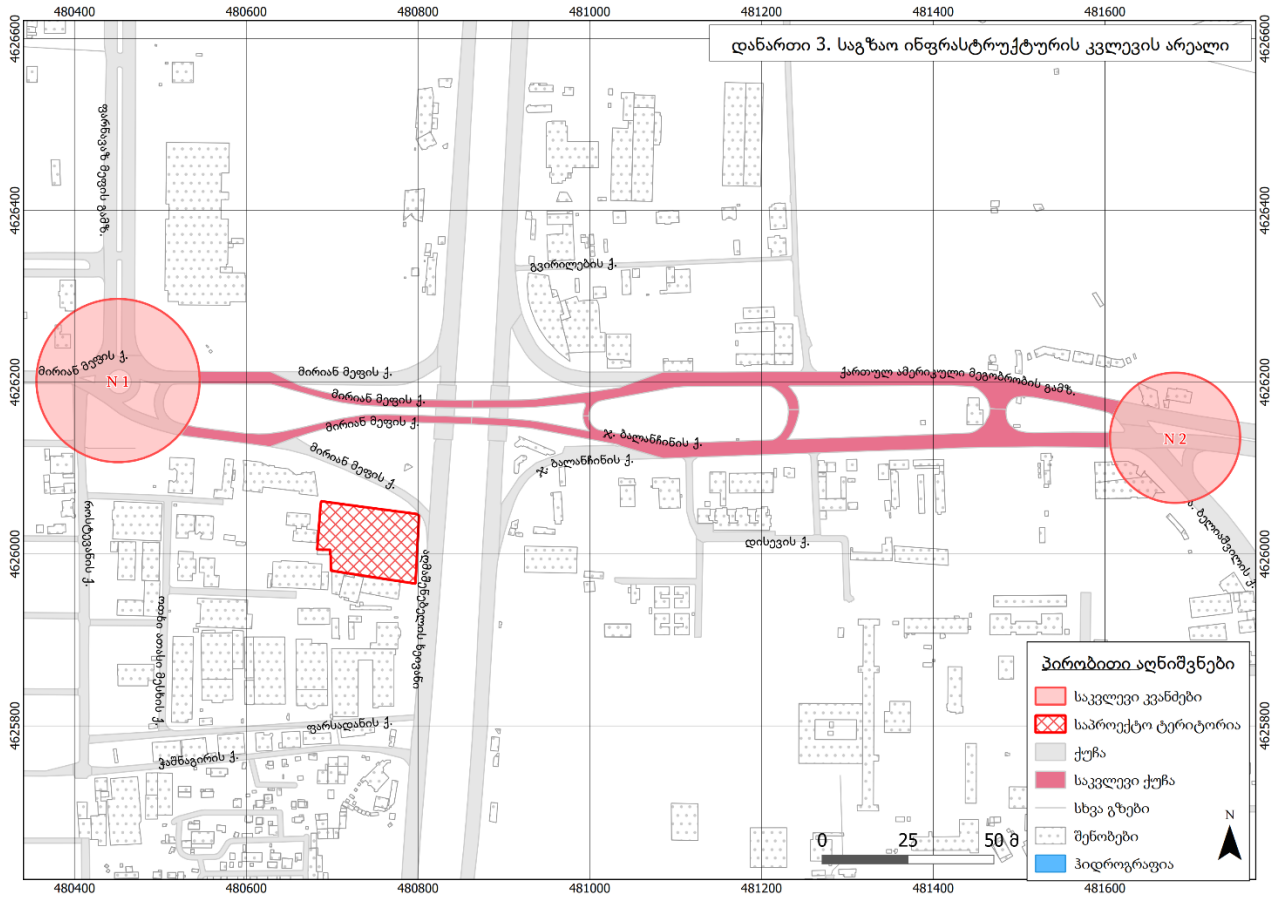
დანართი 1: კვლევის კომპონენტები

	წინასაპროექტო კვლევა	საკვლევი ტერიტორია	განმარტება
1	**საკვლევი ტერიტორიის არსებული სატრანსპორტო მდგომარეობის შესწავლა**		
1.1.	საკვლევი ტერიტორიის საგზაო ინფრასტრუქტურის გამტარუნარიანობა და რეზერვი	ქუჩები: მირიან მეფის ქუჩა, ჯ. ბალანჩინის ქუჩა. კვანძები: N1. ფარნავაზ მეფის გამზირი-მირიან მეფის ქუჩა-როსტევანის ქუჩა N2. ა. ბელიაშვილის ქუჩა-ჯ.ბალანჩინის ქუჩა	საჭიროა მონიშნული ქუჩებისა და კვანძების ***გამტარუნარიანობის გამოთვლა, არსებული ნაკადების დათვლა და რეზერვის გაანგარიშება.*** საკვლევი ტერიტორია უნდა მოიცავდეს იმ გზებსა და ძირითად კვანძებს, რომლებიც უზრუნველყოფს საპროექტო ტერიტორიის კავშირს ქალაქთან სხვადასხვა მიმართულებით, მიზიდვის ძირითადი წერტილებისაკენ.
1.2.	საქვეითე ინფრასტრუქტურის ინვენტარიზაცია და საქვეითე მისაწვდომობა	*საპროექტო ტერიტორიიდან აღმაშენებლის გამზირზე მდებარე უახლოეს ავტობუსის გაჩერებამდე მისასვლელი გზა საქვეითე გადასასვლელების გათვალისწინებით*	საქვეითე ინფრასტრუქტურის შესწავლისას უნდა გამოვლინდეს საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში საზ. ტრანსპორტის გაჩერებამდე ***მისასვლელი მანძილი,*** საქვეითე გადასასვლელების გათვალისწინებით. ასევე საჭიროა ***საქვეითე ინფრასტრუქტურის ინვენტარიზაცია*** (უსაფრთხო და მოხერხებული გადაადგილების ხელისშემშლელი ფაქტორების გამოვლენა): ***ტროტუარის არსებობა, ბარიერები ტროტუარზე, უსაფრთხო საქვეითე გადასასვლელების არსებობა***. ინვენტარიზაციის საფუძველზე უნდა მოხდეს საპროექტო ტერიტორიის საქვეითე მისაწვდომობის ანალიზი. საქვეითე ინფრასტრუქტურის შესწავლა საჭიროა საპროექტო ტერიტორიამდე უსაფრთხო საქვეითე მისაწვდომობისათვის საჭირო მაკორექტირებელი ღონისძიებების დასადგენად. იმ შემთხვევაში, როდესაც განაშენიანება არ არის ფეხითმოსიარულეთათვის ადვილად

დანართი 1: კვლევის კომპონენტები

			მისაწვდომი, მაცხოვრებელთა/ვიზიტორთა მგზავრობები უმეტესად მანქანით ხორციელდება. ასევე მნიშვნელოვანია საზ. ტრანსპორტამდე უსაფრთხო წვდომის უზრუნველყოფა.
1.3.	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მისაწვდომობა, მოცულობა და რეზერვი		საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მდგომარეობის შესწავლისას საჭიროა საპროექტო ტერიტორიის მომსახურე საზ. ტრანსპორტის ***სივრცითი დაფარვის, მოცულობების და რეზერვის გამოთვლა.*** საზოგადოებრივი ტრანსპორტის არსებული მომსახურების შესწავლა საჭიროა იმისთვის, რომ დადგინდეს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების არსებული რეზერვი. რეზერვის გამოთვლისა და ზეგავლენის შეფასების შემდგომ გამოვლინდება საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესების საჭიროებები.
2	**ინფორმაცია პროექტზე**		
2.1.	საპროექტო ტერიტორიის კ-2 კოეფიციენტის საანგარიშო ფართობი და შესაძლებლობის შემთხვევაში სუფთა ფართობი ფუნქციების მიხედვით. ასევე თანამშრომელთა დაახლოებითი რაოდენობა		ეს მონაცემი საჭიროა საპროექტო ტერიტორიის მომავალი მაცხოვრებლების და ვიზიტორების დაახლოებითი რაოდენობის დასადგენად.
2.2.	საპროექტო ტერიტორიის პერსპექტივაში ვიზიტორთა რაოდენობა (თანამშრომელთა რაოდენობა)		ამ მონაცემის საფუძველზე დადგინდება ახალი გენერირებული/მიზიდული მგზავრობების რაოდენობა.


დანართი 2. საქვეითე ინფრასტრუქტურის კვლევის არეალი
პირობითი აღნიშვნები
ავტობუსის გაჩერება
მეტრო
საპროექტო ტერიტორია
სხვა გზები
ქუჩა
საკვლევი ქუჩა
შენობები
ჰიდროგრაფია
მირიან მეფის ქ.
ჯ. ბალანჩინის ქ.
დისევის ქ.
ა. ბელიაშვილის III ჩ.
ა. ბელიაშვილის II ჩიხი
ფარსადანის ქ.
ჯანბაზირის ქ.
ნ. ბოხუას ქ.
480600
480800
481000
481200
481400
481600
481800
4626200
4626000
4625800
4625600
4625400
0
25
50 მ
N


დანართი 3. საგზაო ინფრასტრუქტურის კვლევის არეალი
მირიან მეფის ქ.
N 1
N 2
გვირილების ქ.
ქართულ ამერიკული მეგობრობის გამზ.
ჯ. ბალანჩინის ქ.
დისევის ქ.
ა. ბელიაშვილის ქ.
ფარსადანის ქ.
ჯანბაზირის ქ.
პირობითი აღნიშვნები
საკვლევი კვანძები
საპროექტო ტერიტორია
ქუჩა
საკვლევი ქუჩა
სხვა გზები
შენობები
ჰიდროგრაფია
0
25
50 მ
N
480400
480600
480800
481000
481200
481400
481600
4626600
4626400
4626200
4626000
4625800

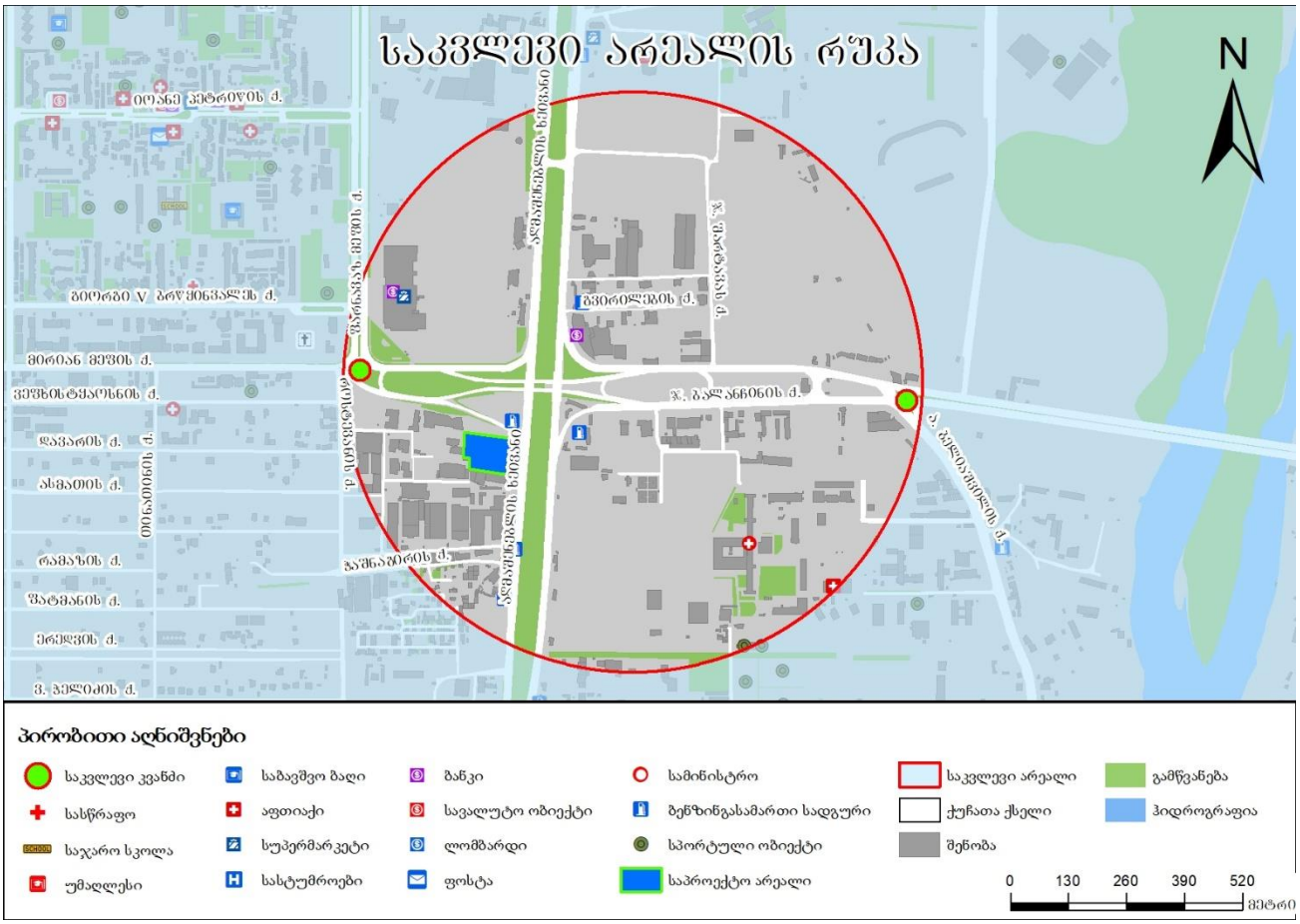
პროექტის ძირითადი მიზნები და ამოცანები

ჩვენს მიერ შესრულებული სატრანსპორტო კვლევის მიზანია დადგინდეს ქ. თბილისში, დავით აღმაშენებლის ხეივნის #180-ში (საკადასტრო კოდი 01.72.14.34.753) მდებარე მიწის ნაკვეთზე განაშენიანების რეგულირების გეგმის პროექტის დამტკიცების მიზანშეწონილობა საგზაო ინფრასტრუქტურის, საზოგადოებრივი ტრანსპორტისა და ქვეითთა მისაწვდომობის კუთხით.

კვლევის დასახული მიზნის მისაღწევად განვიხილავთ მირიან მეფის და ჯ. ბალანჩინის ქუჩების, ფარნავაზ მეფის გამზირის - მირიან მეფის ქუჩის - როსტევანის ქუჩის და ა. ბელიაშვილის - ჯ. ბალანჩინის კვანძების დღეს არსებულ მდგომარეობას, საგზაო ინფრასტრუქტურას, ქვეითთა მოძრაობას და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ხელმისაწვდომობას.

საკვლევი არეალი

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მირიან მეფის ქუჩისა და დავით აღმაშენებლის ხეივნის გადაკვეთაზე (საკადასტრო კოდი 01.72.14.034.753). მისი ფართობი შეადგენს 8854 კვ.მ.-ს.



ილუსტრაცია # 1

არსებული სიტუაციის მიმოხილვა

ქუჩათა ქსელი

საკვლევი ტერიტორიის საგზაო ინფრასტრუქტურის კვლევისას განვიხილავთ მირიან მეფის და ჯ. ბალანჩინის ქუჩების, ფარნავაზ მეფის გამზირის - მირიან მეფის ქუჩის - როსტევანის ქუჩის და ა. ბელიაშვილის - ჯ. ბალანჩინის კვანძების დღეს არსებულ მდგომარეობას და საგზაო ინფრასტრუქტურას.

ქუჩების აღწერა

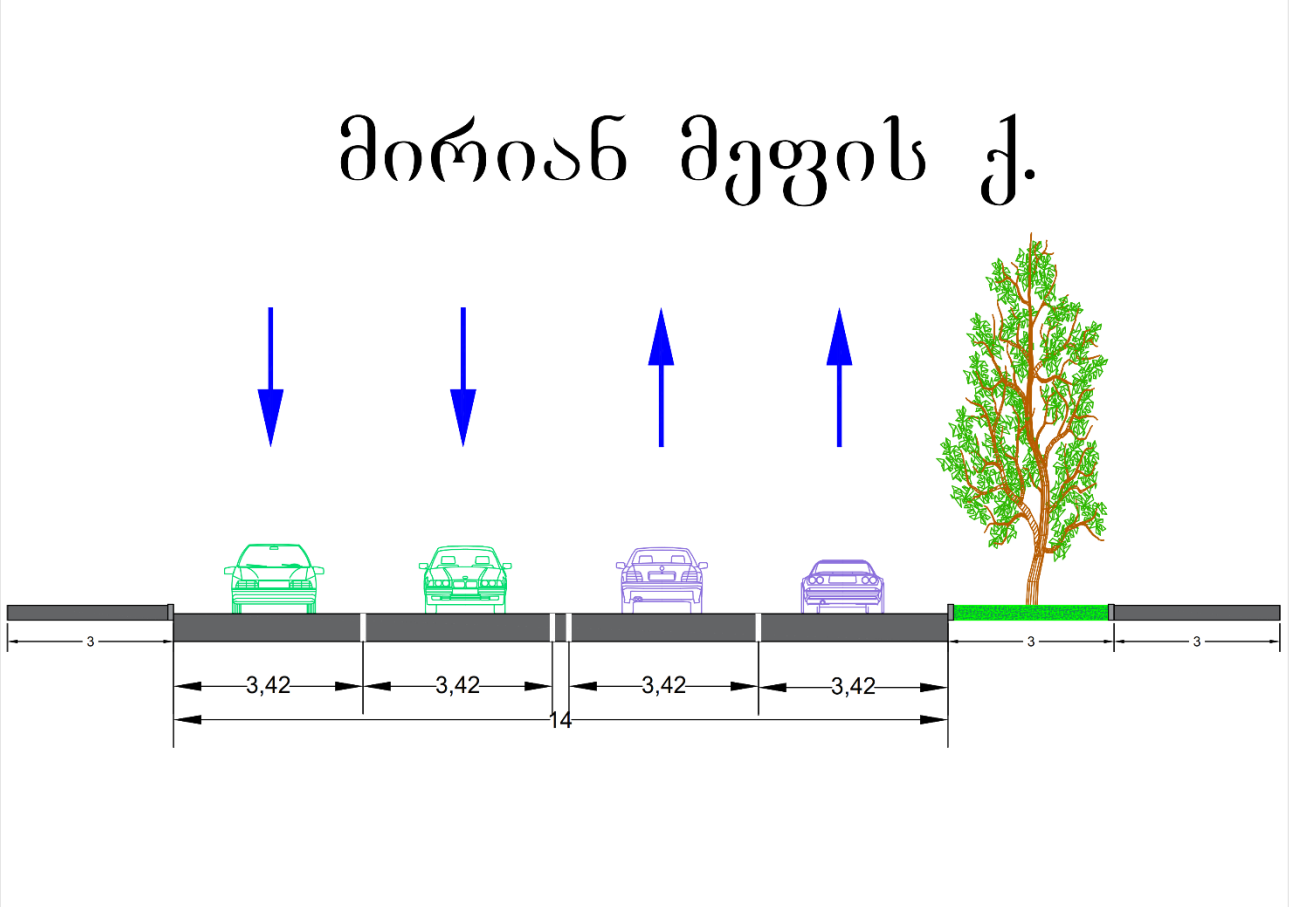
1. მირიან მეფის ქუჩა

#	მითითება	მახასიათებლები
1	მოძრაობის მიმართულება	ორმხრივი
2	ზოლების რაოდენობა	2-2
3	ქუჩის სიგრძე	3670 მ
4	ქუჩის სიგანე	14-15 მ
5	რეგულირებადი სიჩქარე კმ/სთ	60
6	გზის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყოფილებელი
7	ტროტუარი	კი
8	ტრტუარის სიგანე	2 - 3
9	ტროტუარის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყოფილებელი, არ არის ადაპტირებული შშმ პირთათვის
10	პარკირება	აკრძალულია ნაწილობრივ
11	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაჩერებები	16
12	ჰორიზონტალური საგზაო მონიშვნა	კი
13	ვერტიკალური მონიშვნა	არა
14	შუქნიშნის ობიექტი	3
15	ავტობუსის ზოლი	არა
16	ქვეითთა მიწისქვეშა გადასასვლელი	არა
17	ველო ბილიკი	არა

ცხრილი N 1



ილუსტრაცია # 2



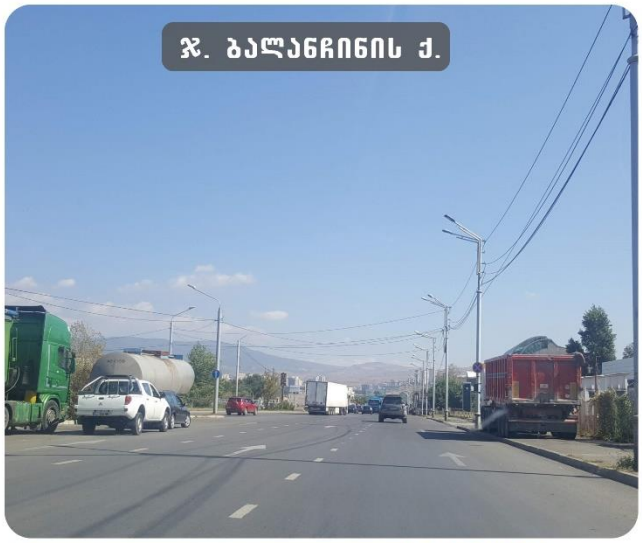
ილუსტრაცია # 3

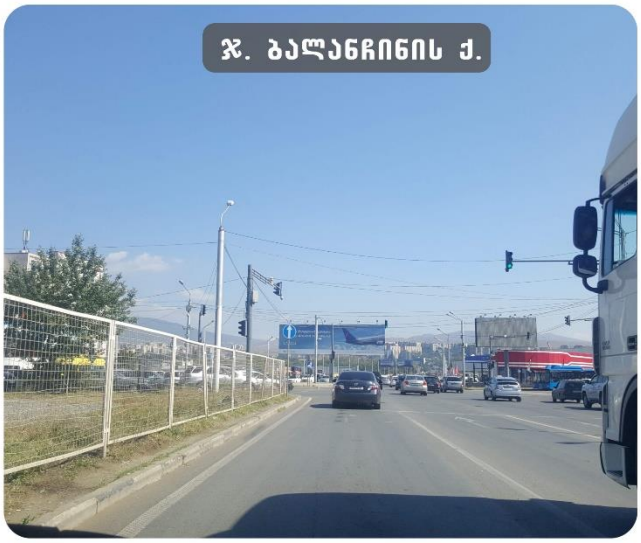
2. ჯ. ბალანჩინის ქუჩა

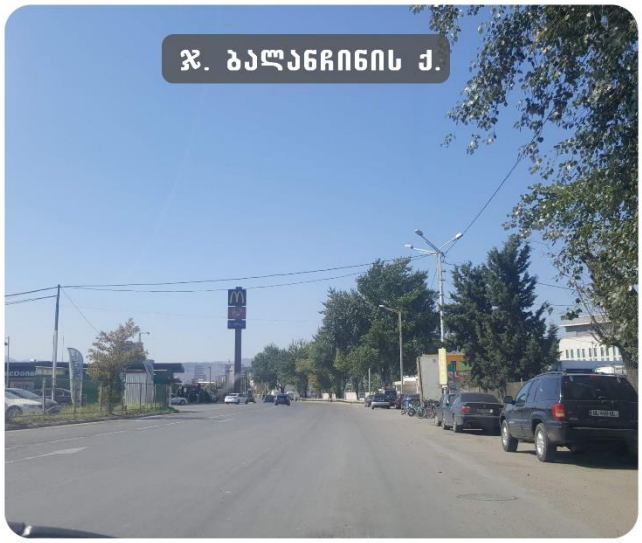
#	მითითება	მახასიათებლები
1	მოძრაობის მიმართულება	ცალმხრივი
2	ზოლების რაოდენობა	4-4
3	ქუჩის სიგრძე	1130 მ
4	ქუჩის სიგანე	17-17 მ
5	რეგულირებადი სიჩქარე კმ/სთ	70
6	გზის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყოფილებელი
7	ტროტუარი	კი
8	ტრტუარის სიგანე	1,5-2
9	ტროტუარის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყოფილებელი, არ არის ადაპტირებული შშმ პირთათვის
10	პარკირება	აკრძალულია
11	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაჩერებები	2
12	ჰორიზონტალური საგზაო მონიშვნა	ნაწილობრივ

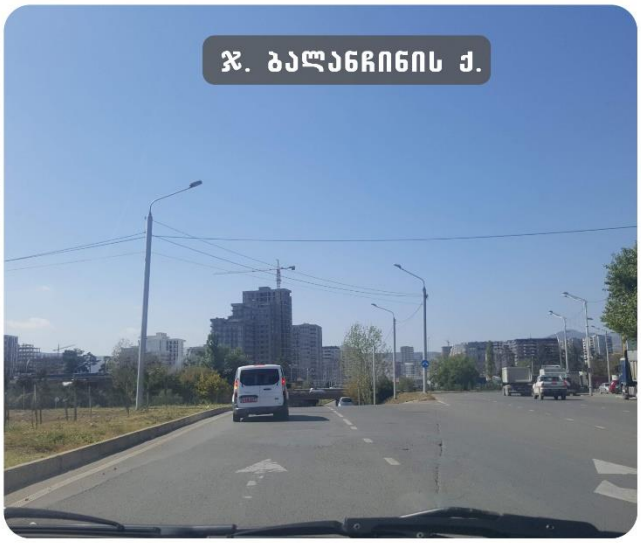
13	ვერტიკალური მონიშვნა	კი
14	შუქნიშნის ობიექტი	1
15	ავტობუსის ზოლი	არა
16	ქვეითთა მიწისქვეშა გადასასვლელი	არა
17	ველო ბილიკი	არა

ცხრილი N 2

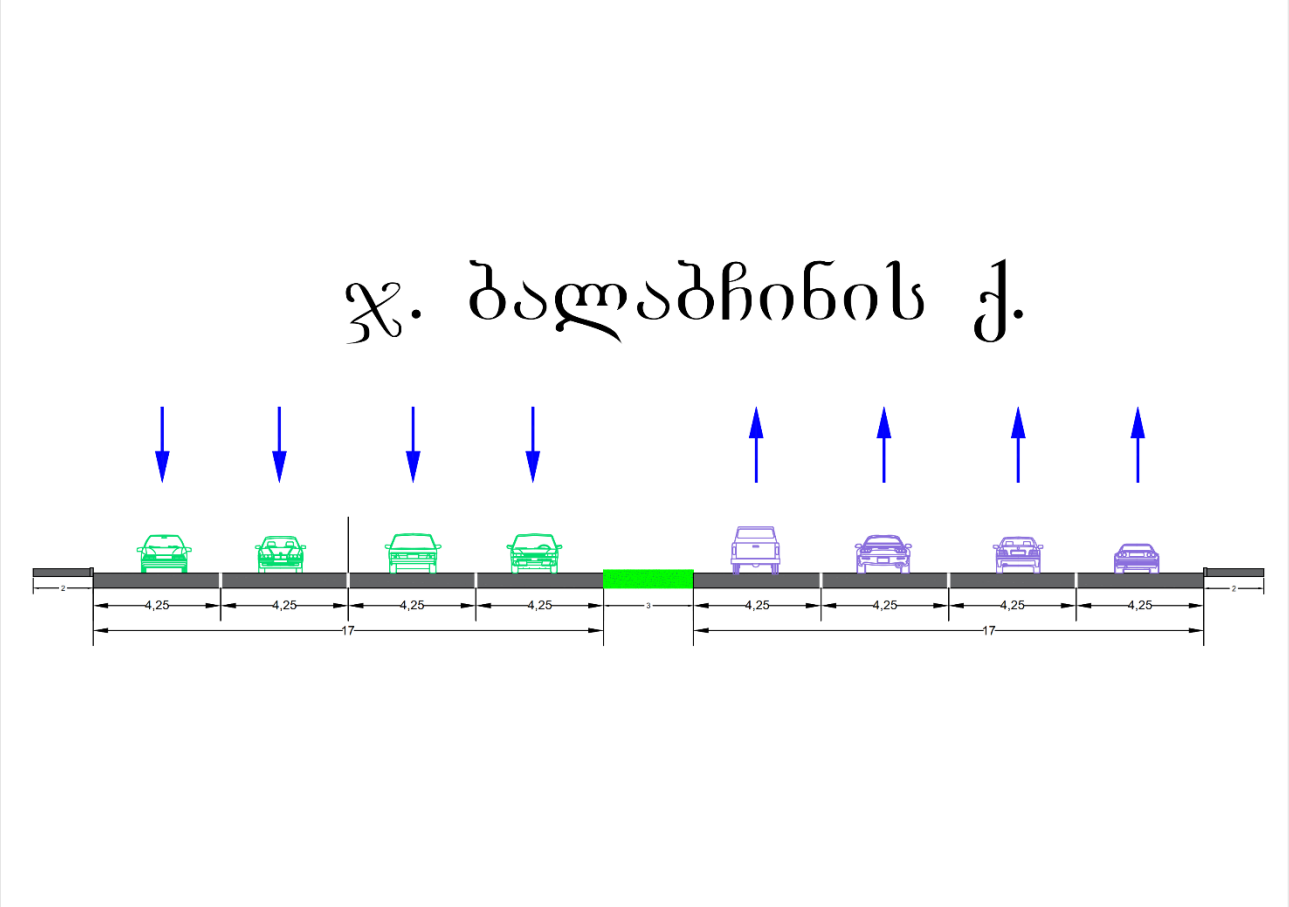








ილუსტრაცია # 4



ილუსტრაცია # 5

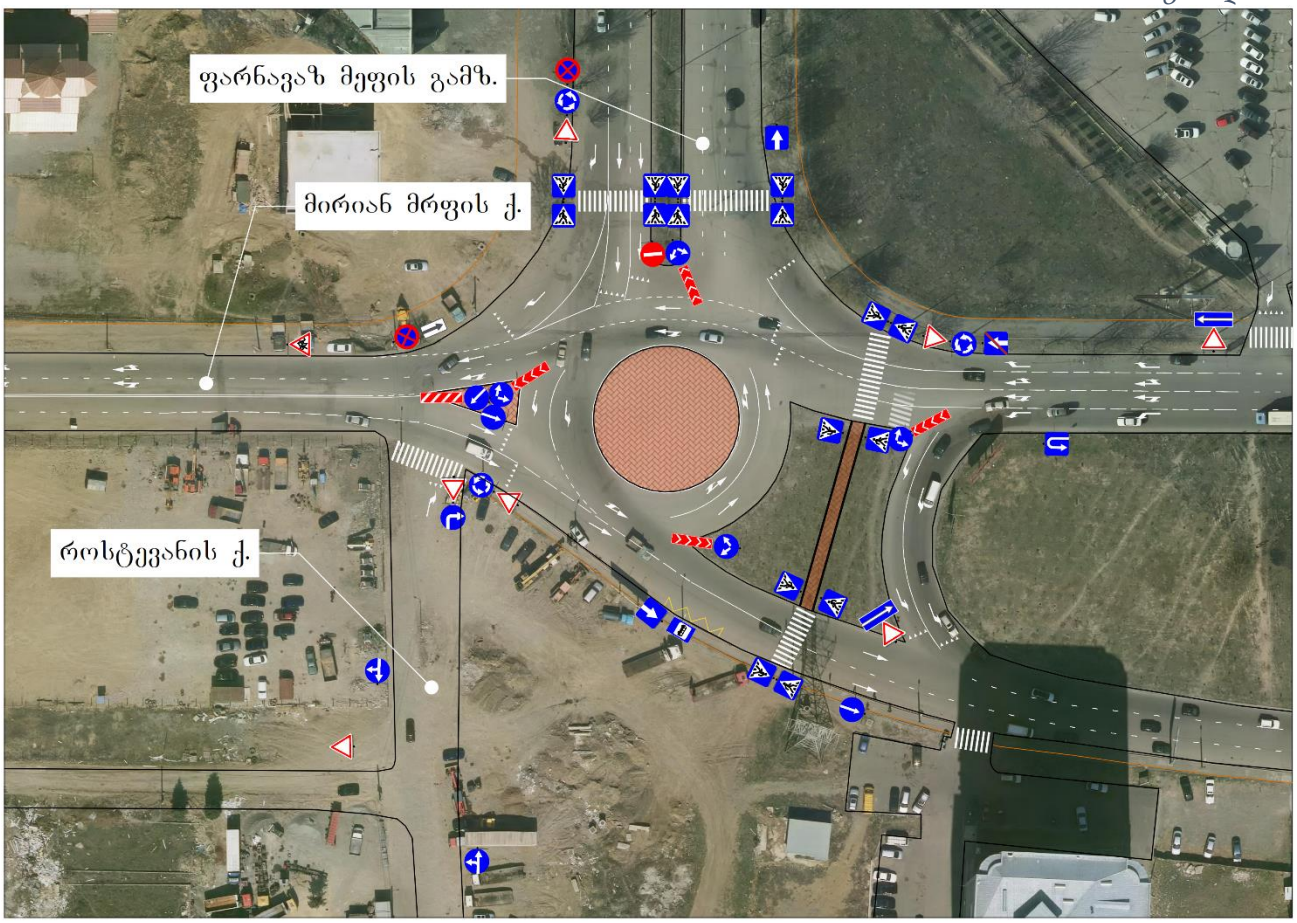
კვანძების აღწერა

ფარნავაზ მეფის გამზირის - მირიან მეფის ქუჩის - როსტევანის კვანძი

	დასახელება	ქუჩები და გამზირები		
#	მირიანი მეფე - ფარნავაზ მეფე - როსტევანის	მირიანი მეფის	ფარნავაზ მეფის	როსტევანის
1	მოძრაობის მიმართულება	ორმხრივი	ცალმხრივი	ორმხრივი
2	ზოლების რაოდენობა	2 - 2	3 - 3	1-1
3	ქუჩის სიგანე მ	14 -15	14 -15	8-13
4	რეგულირებადი სიჩქარე კმ/სთ	60	60	60
5	გზის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყ.	დამაკმაყ.	დაზიანებული ასფალტი, გრუნტიანი
6	ჰორიზონტალური საგზაო მონიშვნა	კი	კი	არა

7	შუქნიშნის ობიექტით რეგულირებადი	არა	არა	არა
8	ქვეითთა გადასვლა დარეგულირებულია	ზებრა გადასასვლ	ზებრა გადასასვლ	არა
9	მოძრაობის მიმართულებები	1.1; 1.2; 1.3; 1.8; 1.10; 1.11; 1.12; 1.13; 1.14; 1.16	1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.15	1.9; 1.17
10	შენიშვნა			

ცხრილი N 3



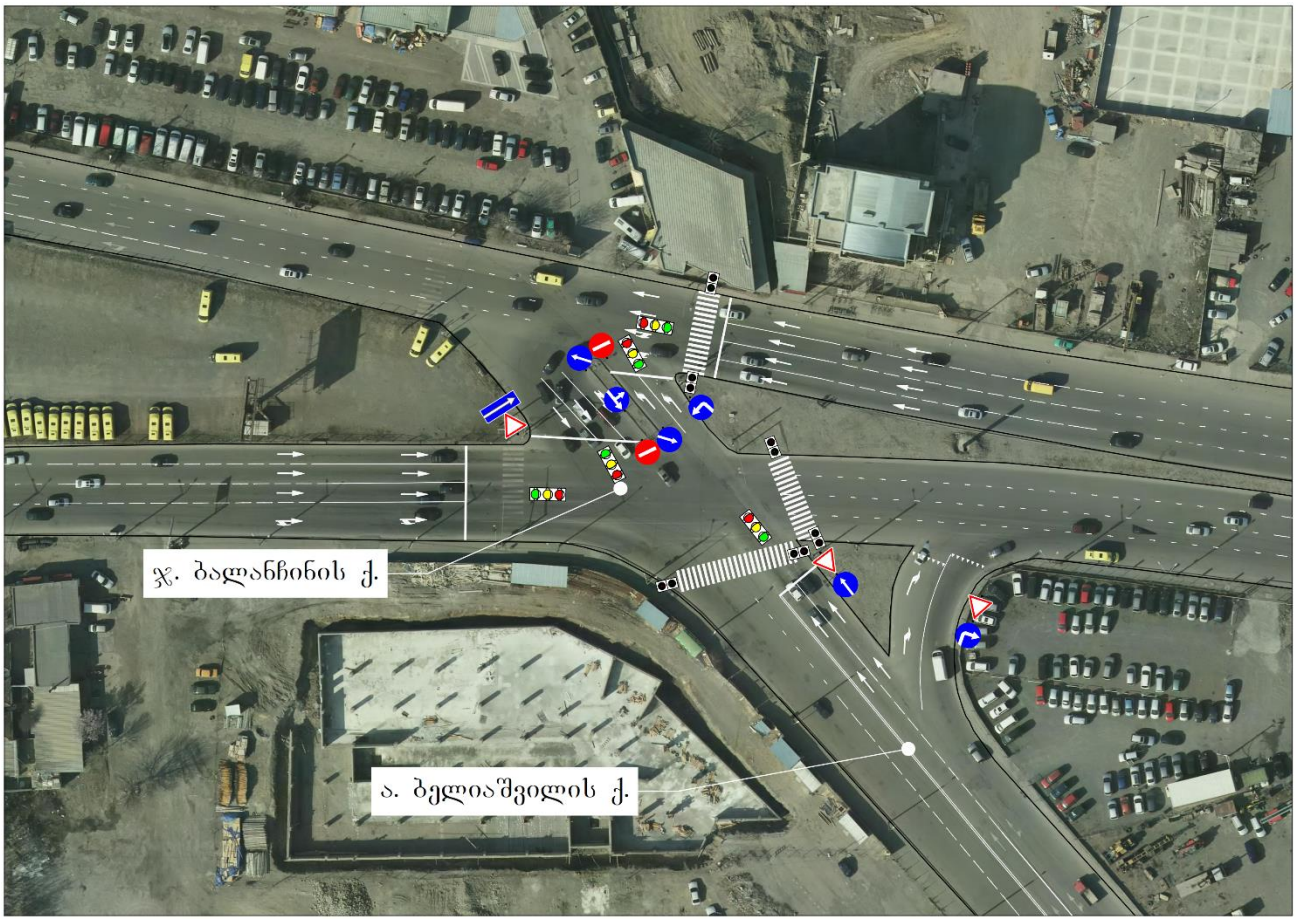
ილუსტრაცია # 6

2) ა. ბელიაშვილის - ჯ. ბალანჩინის ქუჩების კვანძი

	დასახელება	ქუჩები და გამზირები	
#	ა. ბელიაშვილი - ჯ. ბალანჩინი	ა. ბელიაშვილი	ჯ. ბალანჩინი
1	მოძრაობის მიმართულება	ორმხრივი	ცალმხრივი
2	ზოლების რაოდენობა	2 - 2	4-4
3	ქუჩის სიგანე მ	21-22	17 -17

4	რეგულირებადი სიჩქარე კმ/სთ	60	70
5	გზის საფარის მდგომარეობა	დამაკმაყ.	დამაკმაყ.
6	ჰორიზონტალური საგზაო მონიშვნა	კი	ნაწილობრივ
7	შუქნიშნის ობიექტით რეგულირებადი	კი	კი
8	ქვეითთა გადასვლა დარეგულირებულია	შუქნიშნით	შუქნიშნით
9	მოძრაობის მიმართულებები	2.7; 2.8	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6
10	შენიშვნა		

ცხრილი N 4



ილუსტრაცია # 7

საპროექტო ტერიტორიის შესწავლა საკვლევი არიალის ფარგლებში

კვლევის მიზანი

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მისაწვდომობის, სატრანსპორტო და საქვეითე ინფრასტრუქტურის შესწავლა. პროექტის განხორციელების შემდგომ სატრანსპორტო ნაკადებზე ზეგავლენის შეფასება.

მეთოდოლოგია (არსებული სიტუაციის შესწავლა)

პირველ ეტაპზე, რუკაზე განისაზღვრება საკვლევი ტერიტორიის არეალი და აღინიშნება ის ქუჩები, გამზირები და გზაჯვარედინები (მოცემული ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის მიერ), რომლებზეც ზეგავლენას მოახდენს პროექტის განხორციელება.

საპროექტო არეალზე მისვლით და შესწავლით, ზუსტდება ადგილები და მათი რაოდენობა, სადაც უნდა განხორციელდეს კვლევა.

დამკვირვებლებს რომლებიც კვლევის განხორციელებაში იღებენ მონაწილეობას ჩაუტარდათ ტრეინინგი. მათი უმრავლესობა შეადგენს სტუდენტებს, რომლებიც გამოირჩევიან საჭირო უნარჩვევებით კონკრეტული დავალებების შესასრულებლად.

კვლევის ჩატარების პროცესი

ეტაპი პირველი: საქვეითე ინფრასტრუქტურის კვლევა

განისაზღვრა საპროექტო არეალიდან გამომსვლელი და შემსვლელი ქვეითთა სავარაუდო გადაადგილდების სქემა.

ეტაპი მეორე: საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მიწვდომადობის შესწავლა

საპროექტო არეალიდან უახლოეს გაჩერებებზე ჩავატარეთ საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის კვლევა.

კვლევა განხორციელდა დამკვირვებლების მიე, სუპერვაიზერის მეთვალყურეობის ქვეშ.

კვლევა განხორციელდა კვირის ორ სამუშაო დღეს, დილის და საღამოს პიკი საათებში (19 - 20 სექტემბერი, ოთხშაბათი-ხუთშაბათი, 08:30 - 09:30 და 18:00 - 19:00 სთ).

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის ანალიზისათვის, აღვრიცხეთ გაჩერებაზე M3 და M2 კატეგორიის ავტობუსები. გაჩერებებზე დამკვირვებლებმა მოახდინეს საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე დაკვირვება და მისი დატვირთულობის შეფასება.

შევიმუშავეთ 10 ბალიანი სისტემა სატრანსპორტო საშუალებების დატვირთულობის ანალიზისათვის (ილუსტრაცია # 8).

გაჩერებებზე საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის შეფასება .											
M2 კატეგორიის ავტობუსი (16 დასაჯდომი + 5 ფეხზე მდგომი მგზავრი)											
ქულა	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
მგზავრების რაოდენობა	0	2	4	6	9	12	14	16	18	20	21 +
M3 კატეგორიის სამუალო ტევადობის ავტობუსი (21 დასაჯდომი + 22 ნებადართული ფეხზე მდგომი მგზავრი)											
ქულა	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
მგზავრების რაოდენობა	0	3	8	12	16	21	26	30	35	39	43 +
M3 კატეგორიის დიდი ტევადობის ავტობუსი (31 დასაჯდომი + 49 ნებადართული ფეხზე მდგომი მგზავრი)											
ქულა	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
მგზავრების რაოდენობა	0	5	10	18	24	31	40	50	60	70	80 +
შენიშვნა	10 ქულა ნიშნავს სრულ დატვირთულობას, როდესაც ტრანსპორტში ასვლა შეუძლებელია და გაჩერებაზე არსებული მგზავრი ვერ ახერხებს საზოგადოებრივ ტრანსპორტში ასვლას.										

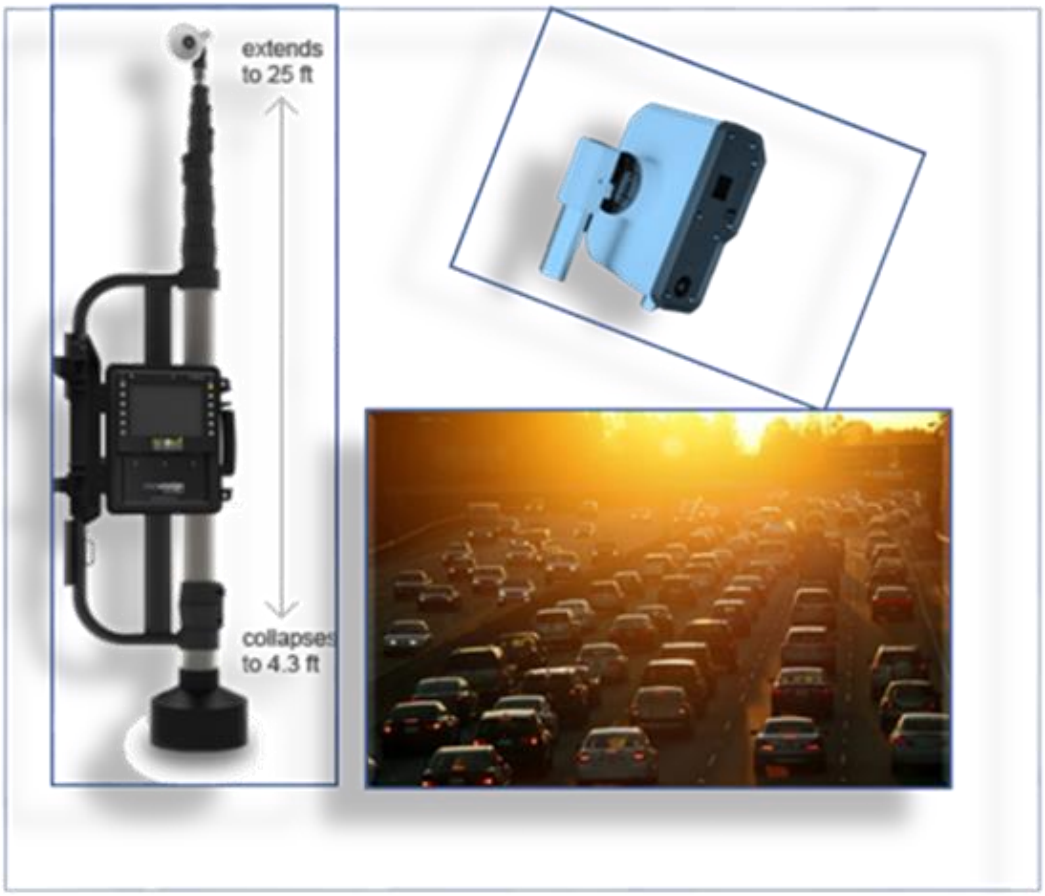
ილუსტრაცია # 8

მიღებული შეფასებებიდან და სატრანსპორტო საშუალებების ტევადობებიდან გამომდინარე, მოხდა მათი ცხრილის სახით ფორმატირება, სადაც ასევე მიღებულია კომბინირებული მონაცემები თითოეული მარშრუტის საშუალო დატვირთულობისა და რეზერვის გათვალისწინებით.

ეტაპი მესამე: სატრანსპორტო ნაკადების შესწავლა

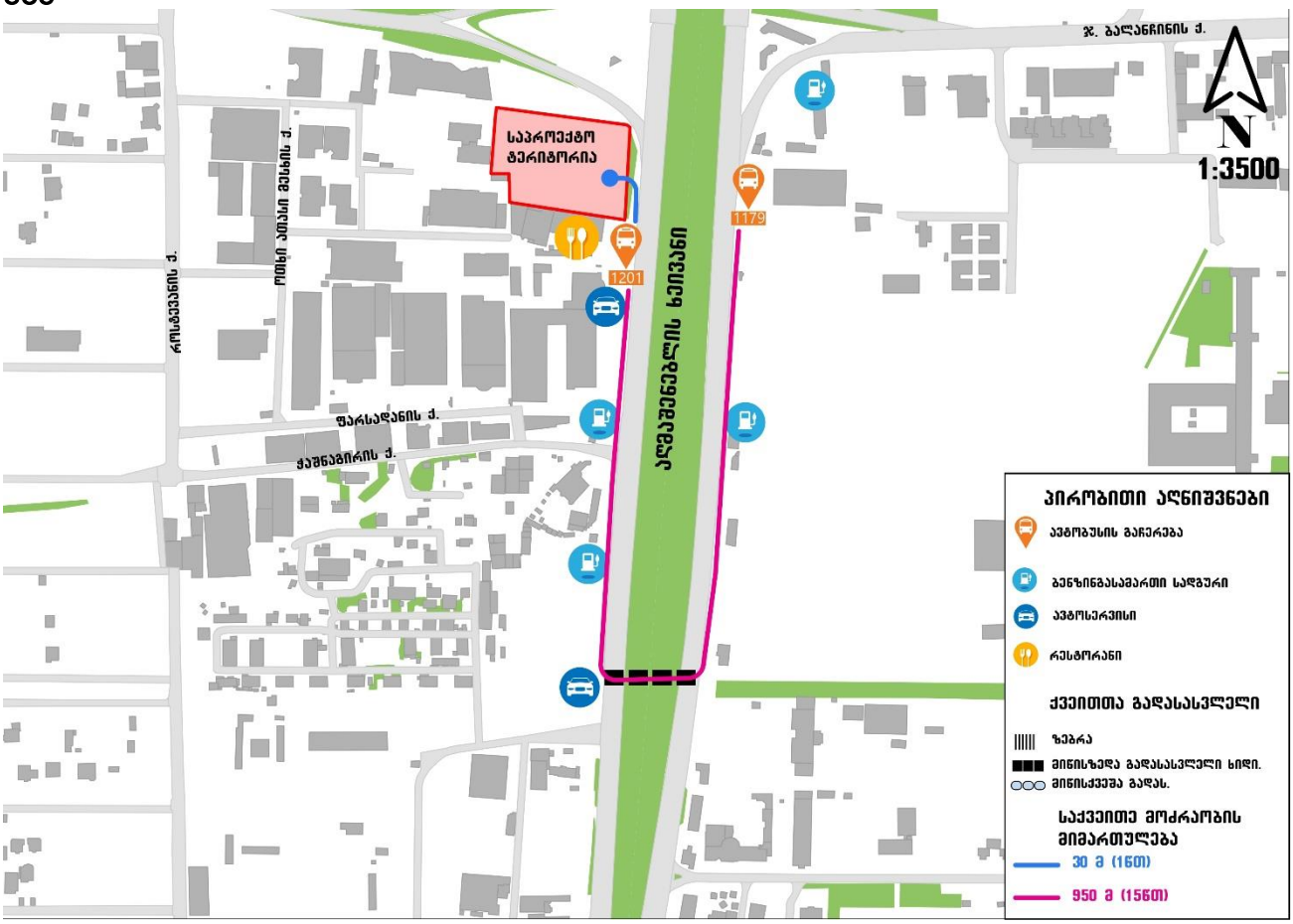
პროექტის არეალიდან გამომდინარე, განსაზღვრულ კვანძებზე, კვლევა განხორციელდა კვირის ორ სამუშაო დღეს, დილის და საღამოს პიკი საათებში (19 - 20 სექტემბერი, ოთხშაბათი-ხუთშაბათი, 09:00 - 10:00 და 18:00 - 19:00 სთ).

სატრანსპორტო ნაკადების შესწავლა ხდება თანამედროვე ვიდეო კამერებით (**Error! Reference source not found.**), რის შემდეგაც საგზაო მონაცემებს ამუშავებენ მსოფლიოს წამყვანი სპეციალისტები.



ილუსტრაცია # 9

ქვეითთა მოძრაობა



ილუსტრაცია # 10

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მისაწვდომობის კვლევისას განვიხილავთ საკვლევ ტერიტორიასთან უახლოესად მდებარე 2 საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაჩერებას და მათზე საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მისაწვდომობას.

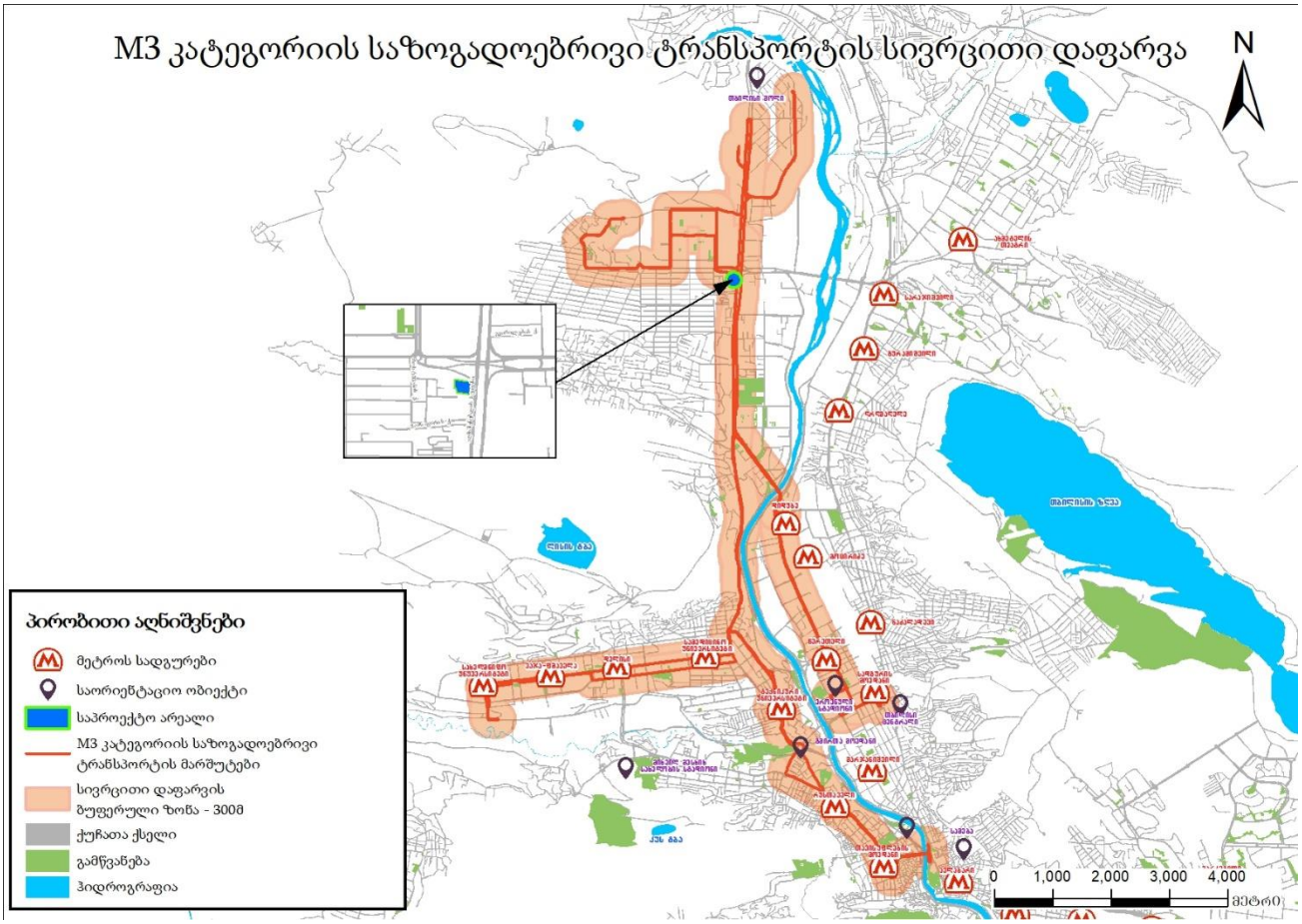
პირობითად ავღნიშნავთ:

- „1 მიმართულება“ - #1179 გაჩერება, დ. აღმაშენებლის ხეივანი მე-12 კილომეტრი
- „2 მიმართულება“ - #1201 გაჩერება, მირიან მეფის ქუჩისა და დ. აღმაშენებლის ხეივნის კუთხეში
-

M3 მარშრუტები	#14,	#15	#38	#54	#84			
M2 მარშრუტები	#32 #109	#41 #117	#42 #193	#44	#51	#73	#87	#100

-
- მთლიანობაში დაკვირვება ჩატარდა M3 კატეგორიის 5 და M2 კატეგორიის 11 მარშრუტზე.

M3 კატეგორია

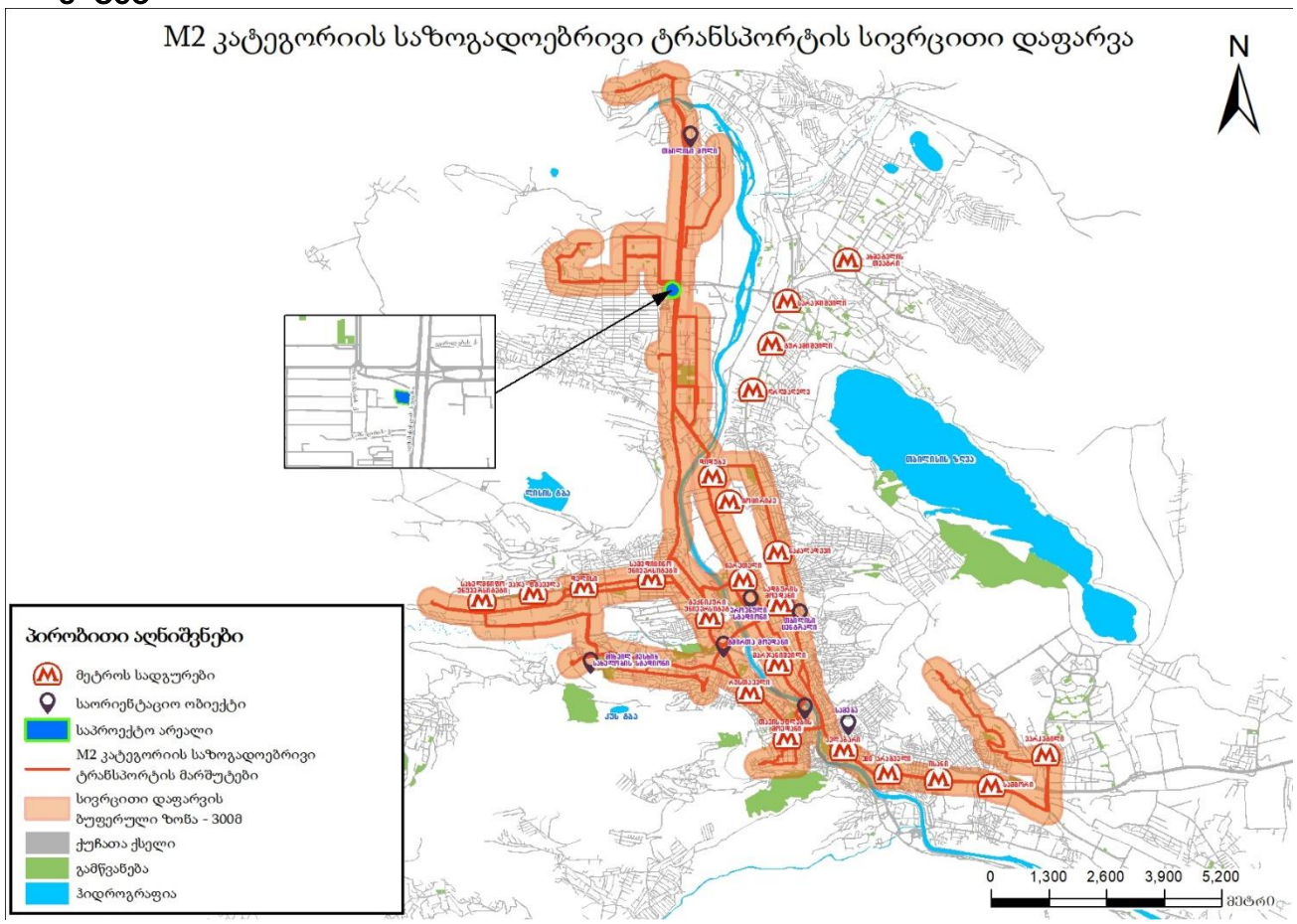


ილუსტრაცია # 11

M3 კატეგორიის ავტობუსის 5 მარშუტიდან დიდი ტევადობის ავტობუსები ემსახურებიან #14, #15, და 54 მარშრუტებს (#14 მარშრუტზე მოძრაობს MAN-ის ფირმის ავტობუსი), #38, და #84 მარშრუტზე მოძრაობს საშუალო ტევადობის ბოგდანის მარკის ავტობუსი.

M3 კატეგორიის მარშრუტები იხილეთ დანართში N5

M2 კატეგორია



ილუსტრაცია # 12

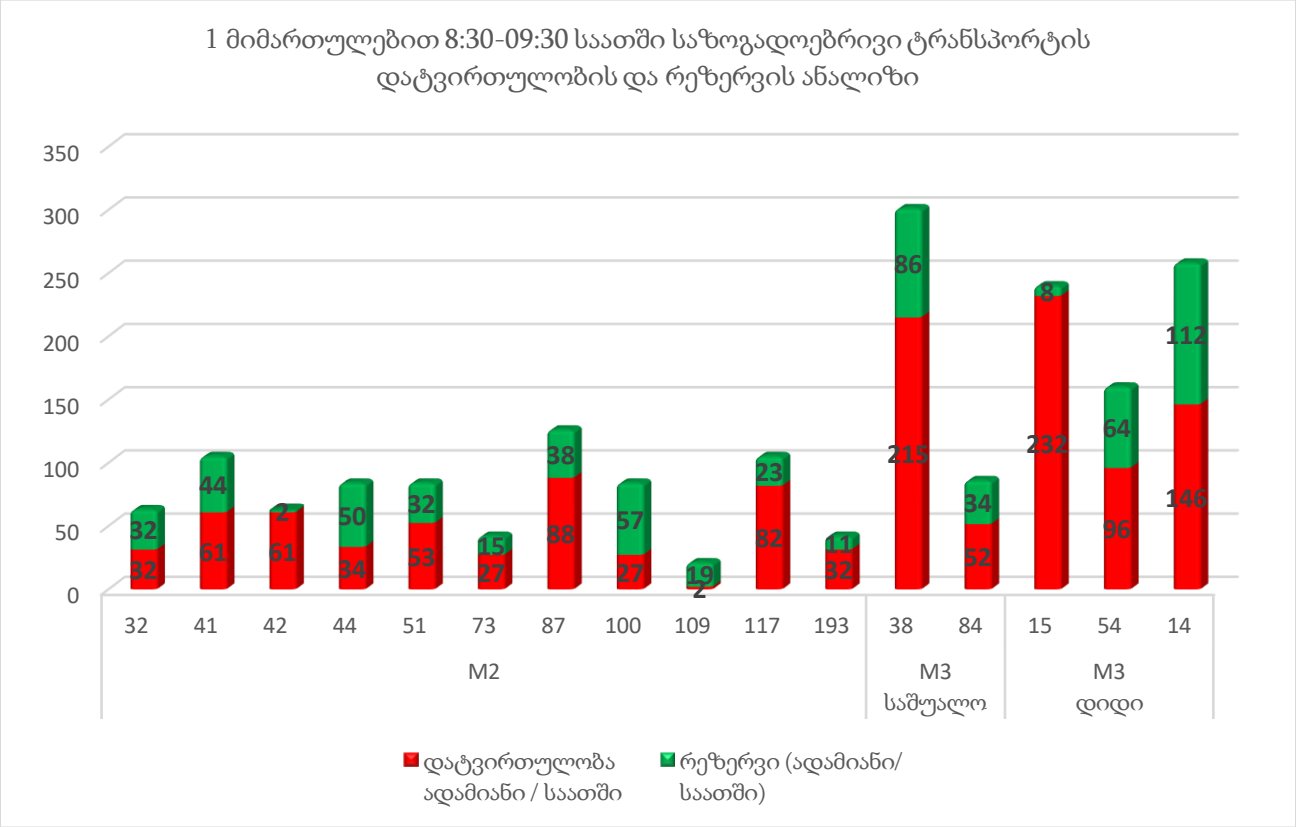
“1 მიმართულებით“ მოძრაობს M2 კატეგორიის 11 მარშრუტი, ხოლო „2 მიმართულებით“ - 8 მარშრუტი.

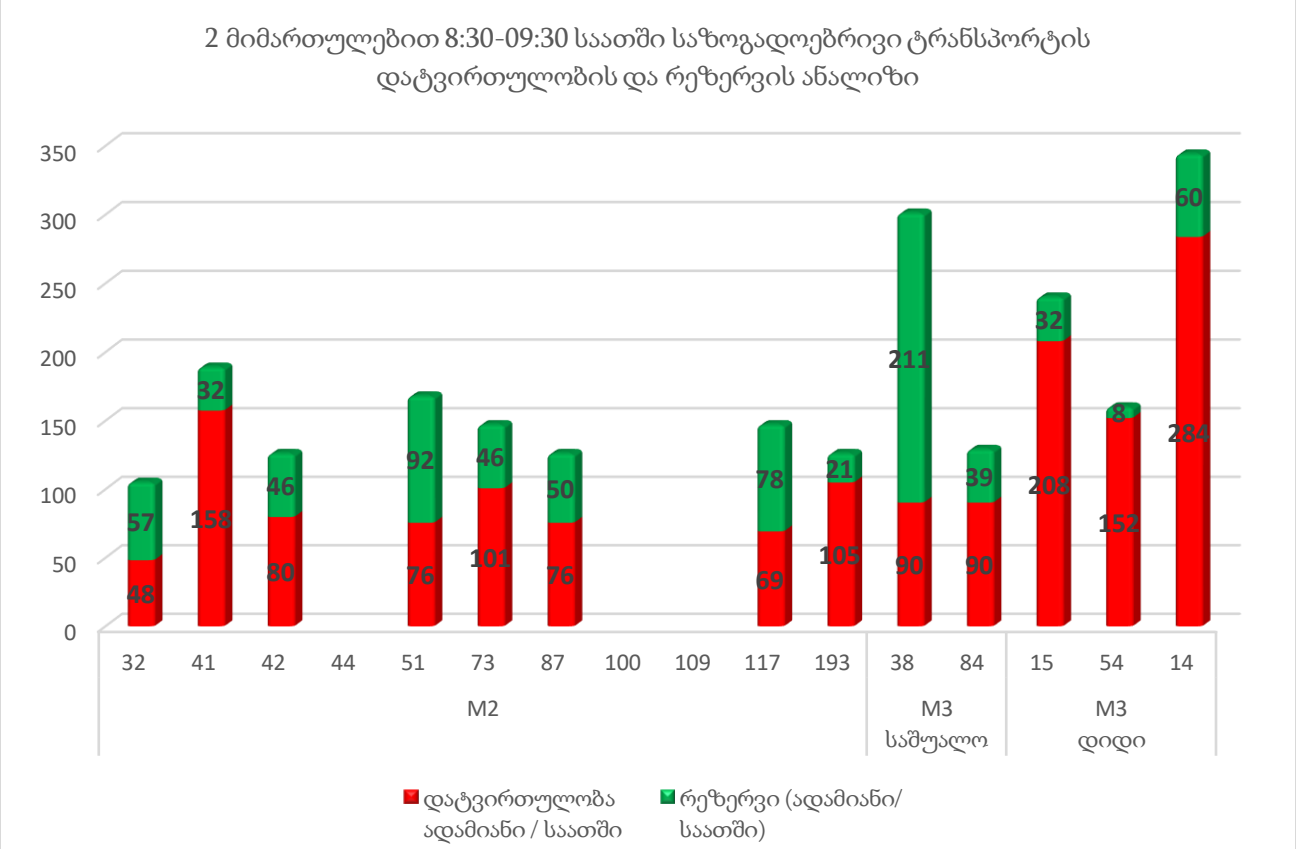
მთლიანობაში დაკვირვება ჩატარდა M2 კატეგორიის 11 მარშრუტზე.

M2 კატეგორიის ავტობუსები მოძრაობენ #32, 41, 42, 44, 51, 73, 87, 100, 109, 117 და 193 მარშრუტებზე.

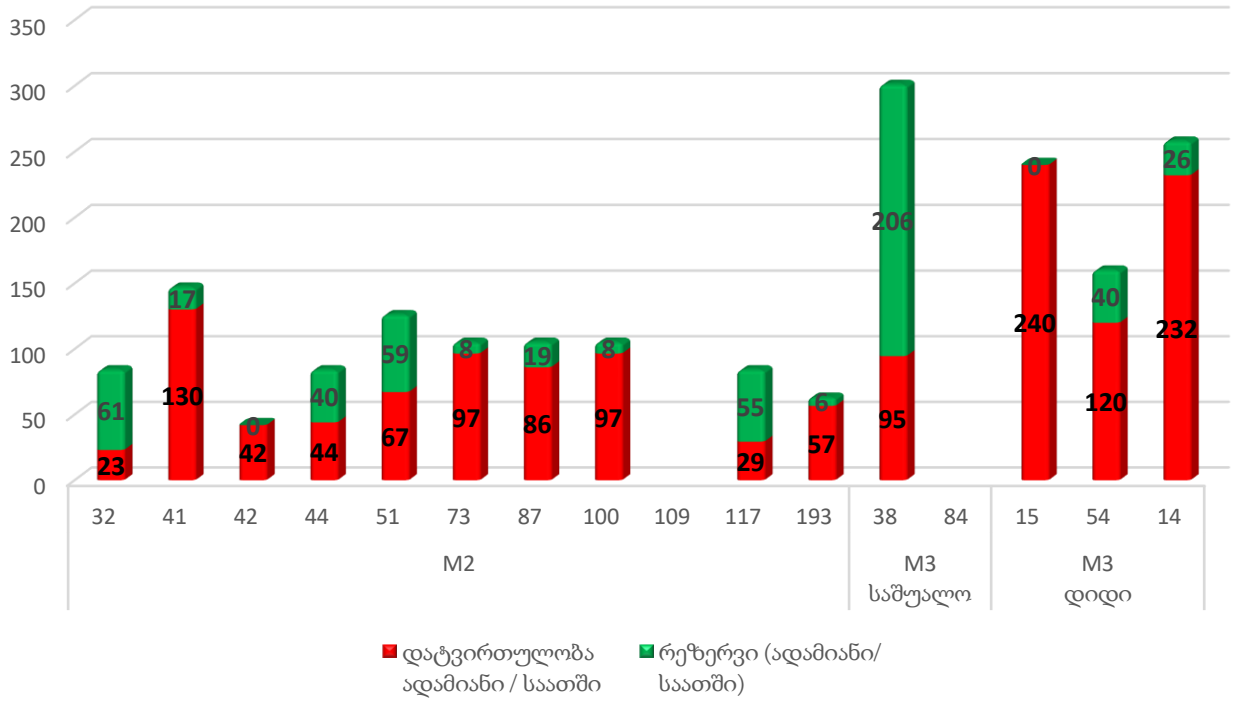
რეზერვების ანალიზი

M2 და M3 კატეგორიების ავტობუსების მაქსიმალური ტევადობების და დატვირთულობების შესწავლით მოვახდინეთ პიკის საათებში საშუალო რეზერვების გამოთვლა მიმართულებების და მარშრუტების მიხედვით.

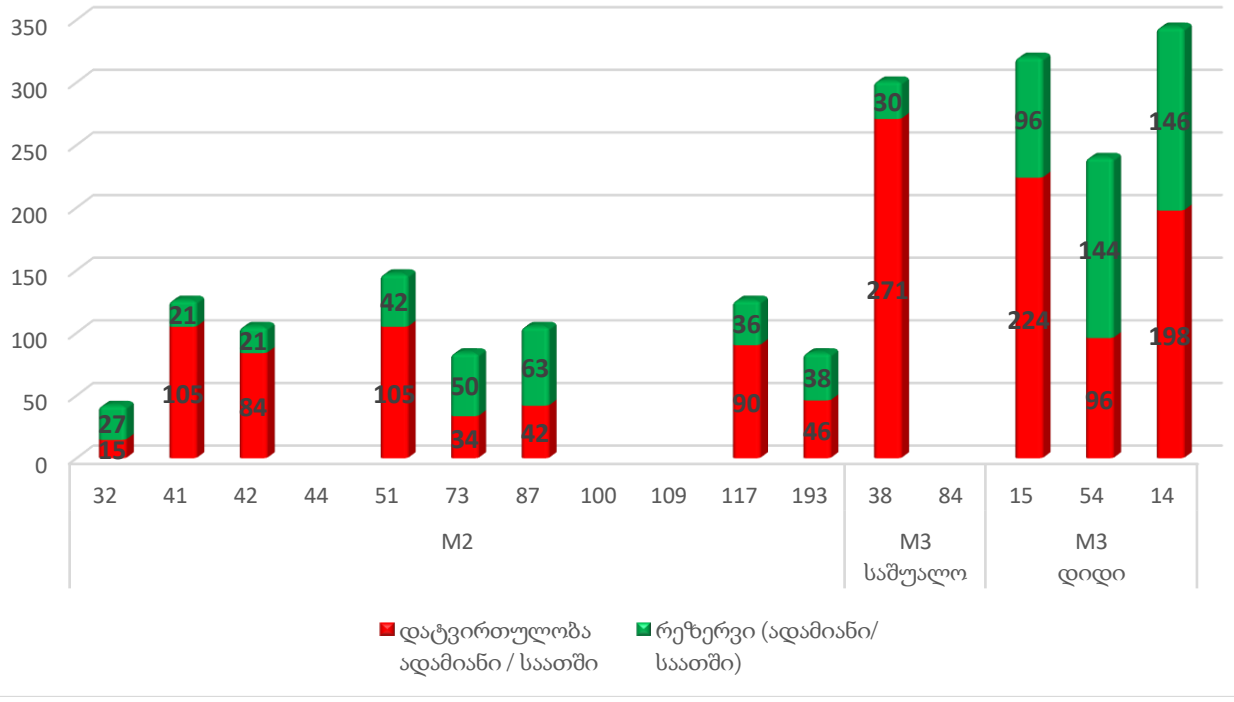

1 მიმართულებით 8:30-09:30 საათში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის და რეზერვის ანალიზი
350
300
250
200
150
100
50
0
32 41 42 44 51 73 87 100 109 117 193 38 84 15 54 14
M2
M3 საშუალო
M3 დიდი
დატვირთულობა ადამიანი / საათში
რეზერვი (ადამიანი/ საათში)


2 მიმართულებით 8:30-09:30 საათში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის და რეზერვის ანალიზი
350
300
250
200
150
100
50
0
32 41 42 44 51 73 87 100 109 117 193 38 84 15 54 14
M2
M3 საშუალო
M3 დიდი
დატვირთულობა ადამიანი / საათში
რეზერვი (ადამიანი/ საათში)

1 მიმართულებით 18:00-19:00 საათში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის და რეზერვის ანალიზი



2 მიმართულებით 18:00-19:00 საათში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის და რეზერვის ანალიზი



M2 და M3 კატეგორიების ავტობუსებში არსებული რეზერვების რაოდენობები მარშრუტების მიხედვით პიკის საათში (08:30-09:30) მოცემულია ცხრილების სახით.

M2 და M3 მარშრუტის #	მიმართულება	ტევადობა	ინტერვალი (წთ)	სიხშირე (რაოდენობა/ საათში)	მოცულობა ადამიანი / საათში	დატვირთულობა ადამიანი / საათში	რეზერვი (ადამიანი/ საათში)
1	2	3	4	5	6	7	8
		A	B	C=60/B	D=A*C	F	G=D-F
32	ი. ჭავჭავაძის გამ.	21	20	3.0	63	32	32
	პატარა დიღომი	21	12	5.0	105	48	57
41	ამაღლების ქ.	21	12	5.0	105	61	44
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	7	9.0	189	158	32
42	მ/ს "დიდუბე"	21	20	3.0	63	61	2
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	10	6.0	126	80	46
44	აბაშიძის	21	15	4.0	84	34	50
	დაბა ზაჰესის დასახლება	21					
51	პოლიტკოვსკაიას ქ.	21	15	4.0	84	53	32
	თბილისი მოლი	21	8	8.0	168	76	92
73	კ.კეკელიძის ქ.	21	30	2.0	42	27	15
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	9	7.0	147	101	46
87	მ/ს "დიდუბე"	21	10	6.0	126	88	38
	ზაჰესის დასახ.	21	10	6.0	126	76	50
100	ე. მინდელის ქ.	21	15	4.0	84	27	57
	ხიზანიშვილის ქ.	21					
109	ვეკუას ქ.	21	60	1.0	21	2	19
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21					
117	ვაზისუბნის I მ/რ	21	12	5.0	105	82	23
	თბილისი მოლი	21	9	7.0	147	69	78

193	მ/ს "სადგურის მოედანი"	21	30	2.0	42	32	11
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	10	6.0	126	105	21
38	მ/ს დიდუბე	43	9	7.0	301	215	86
	აგრარული უნივერსიტეტი	43	9	7.0	301	90	211
84	სადგურის მოედანი	43	30	2.0	86	52	34
	ფერაძის ქუჩა	43	20	3.0	129	90	39
15	სადგურის მოედანი	80	20	3.0	240	232	8
	დიდი დიღომი IV მ/რ	80	20	3.0	240	208	32
54	მაღლივი კორპუსი	80	30	2.0	160	96	64
	დიდი დიღომი IV მ/რ	80	30	2.0	160	152	8
14	ბარათაშვილის ქ.	86	20	3.0	258	146	112
	დიდი დიღომი IV მ/რ	86	15	4.0	344	284	60
1 მიმართულებით 8:30 -9:30 საათში M3 რეზერვი							304
2 მიმართულებით 8:30 -9:30 საათში M3 რეზერვი							350
1 მიმართულებით 8:30 -9:30 საათში M2 რეზერვი							321
2 მიმართულებით 8:30 -9:30 საათში M2 რეზერვი							422

ცხრილი N 5

M2 და M3 კატეგორიების ავტობუსებში არსებული რეზერვების რაოდენობები მარშრუტების მიხედვით პიკის საათში (18:00-19:00) მოცემულია ცხრილების სახით.

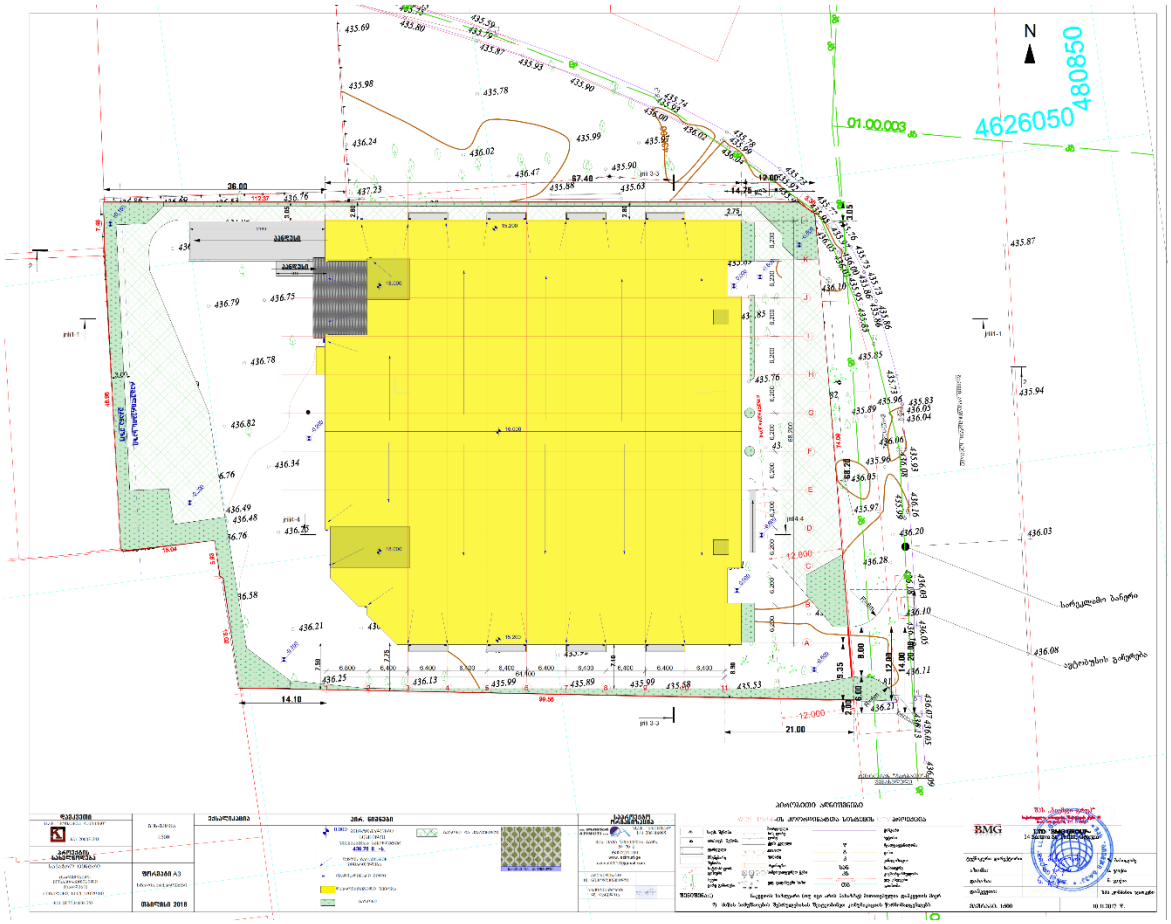
M2 და M3 მარშრუტის #	მიმართულება	ტევადობა	ინტერვალი (წთ)	სიხშირე (რაოდენობა/ საათში)	მოცულობა ადამიანი / საათში	დატვირთულობა ადამიანი / საათში	რეზერვი (ადამიანი/ საათში)
1	2	3	4	5	6	7	8
		A	B	C=60/B	D=A*C	F	G=D-F
32	ი. ჭავჭავაძის გამ.	21	15	4.0	84	23	61
	პატარა დიღომი	21	30	2.0	42	15	27
41	ამაღლების ქ.	21	9	7.0	147	130	17
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	10	6.0	126	105	21
42	მ/ს "დიდუბე"	21	30	2.0	42	42	0

	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	12	5.0	105	84	21
44	აბაშიძის	21	15	4.0	84	44	40
	დაბა ზაჰესის დასახლება	21					
51	პოლიტკოვსკაიას ქ.	21	10	6.0	126	67	59
	თბილისი მოლი	21	9	7.0	147	105	42
73	კ.კეკელიძის ქ.	21	12	5.0	105	97	8
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	15	4.0	84	34	50
87	მ/ს "დიდუბე"	21	12	5.0	105	86	19
	ზაჰესის დასახ.	21	12	5.0	105	42	63
100	ე. მინდელის ქ.	21	12	5.0	105	97	8
	ო. ხიზანიშვილის ქ.	21					
109	ვეკუას ქ.	21					
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21					
117	ვაზისუბნის I მ/რ	21	15	4.0	84	29	55
	თბილისი მოლი	21	10	6.0	126	90	36
193	მ/ს "სადგურის მოედანი"	21	20	3.0	63	57	6
	დიდი დიღომი IV მ/რ	21	15	4.0	84	46	38
38	მ/ს დიდუბე	43	9	7	301	95	206
	აგრარული უნივერსიტეტი	43	9	7	301	271	30
84	სადგურის მოედანი	43	30	2	86	39	47
	ფერაძის ქუჩა	43	30	2	86	43	43
15	სადგურის მოედანი	80	20	3	240	240	0
	დიდი დიღომი IV მ/რ	80	15	4	320	224	96
54	მაღლივი კორპუსი	80	30	2	160	120	40
	დიდი დიღომი IV მ/რ	80	20	3	240	96	144
14	ბარათაშვილის ქ.	86	20	3	258	232	26

	დიდი დიღომი IV მ/რ	86	15	4	344	198	146
1 მიმართულებით 18:00 -19:00 საათში M3 რეზერვი							320
2 მიმართულებით 18:00 -19:00 საათში M3 რეზერვი							459
1 მიმართულებით 18:00 -19:00 საათში M2 რეზერვი							273
2 მიმართულებით 18:00 -19:00 საათში M2 რეზერვი							298

ცხრილი N 6

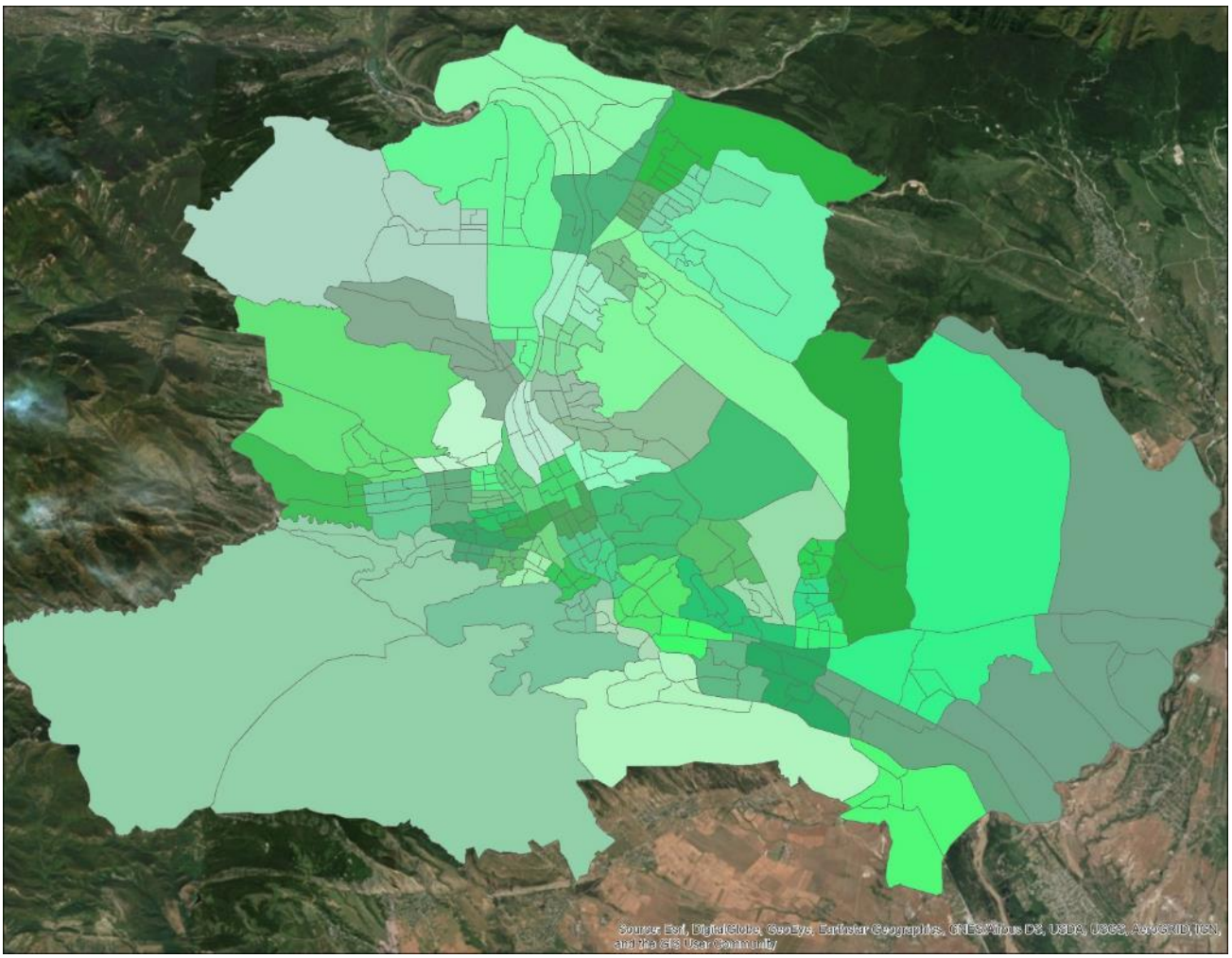
შემოთავაზებული მშენებლობის მიმოხილვა



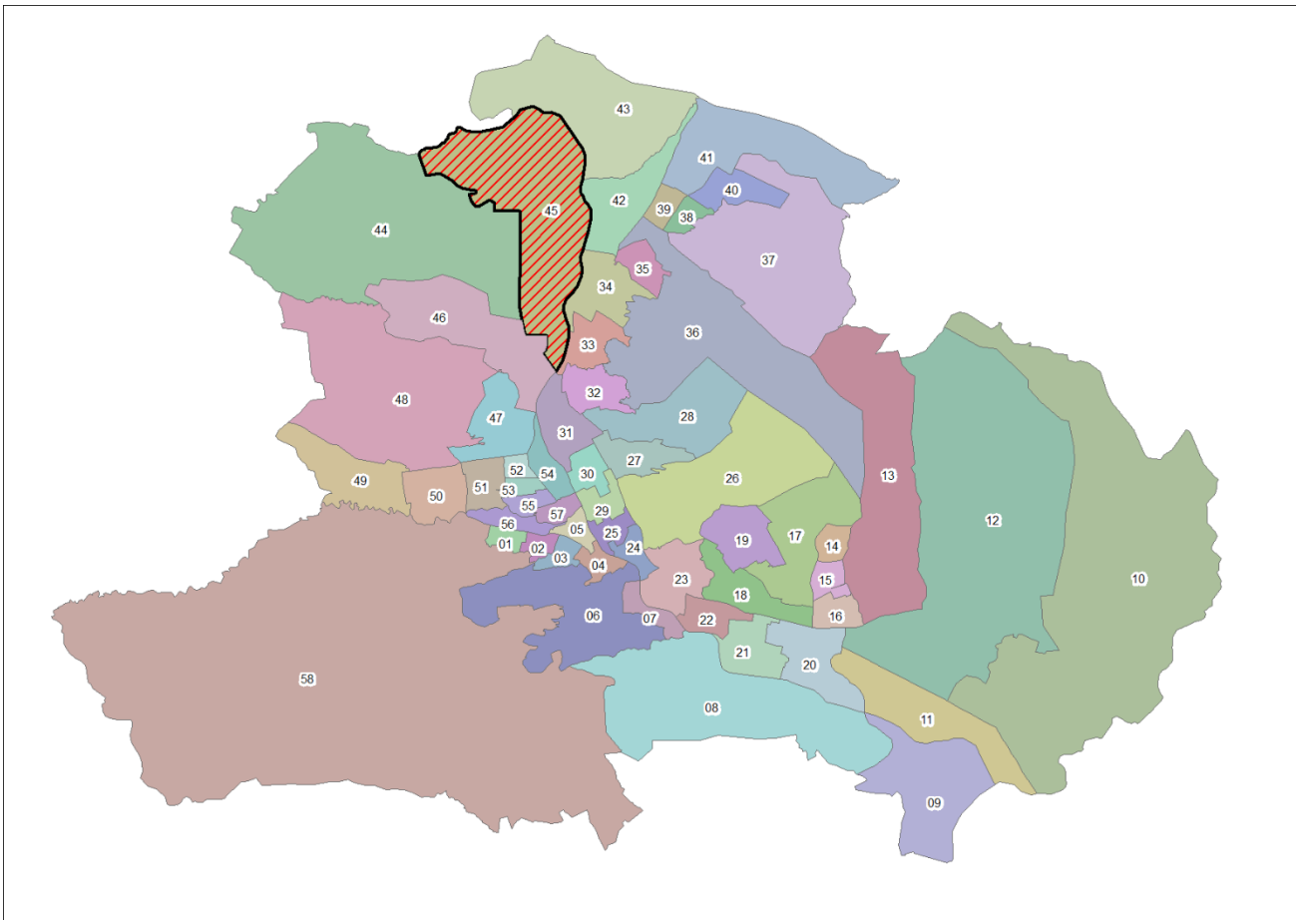
ილუსტრაცია # 13

ტერიტორია მდებარეობს დიდი დიღმის გამოსასვლელთან, დავით აღმაშენებლის ხეივნის პირას, რესტორან შარბათის მომიჯნავედ.საზოგადოებრივ საქმიან ზონა-2 ში და მინიჭებული აქვს შემდეგი ქალაქგეგმარებითი პარამეტრები: კ1 -0.5-0.7. კ2 -4.6. კ3- 0.2. დაპროექებული შენობა წარმოადგენს ერთ მთლიან მოცულობას,შესაბამისად არ არის საჭირო ტერიტორიის დაყოფა საკადასტრო ერთრულებად და მშენებლობის ეტაპრბის რიგითობის დადგენა. ერთი მთლიანი მოცულობა აშენდება ერთ საკადასტრო ერთეულზე დადგენილი ქალაქგეგმარებითი პარამეტრებით - სსზ - 2. მოცემულ ტერიტორიაზე შ.პ.ს. კომპანია ჯაოკენი გეგმავს სარემონტო - სამშენებლო და მოსაპირკეთებელი მასალების სავაჭრო - საგამოფენო ცენტრის განთავსებას. 5 სართულიანი შენობის მიწისქვეშა სართული დათმობილი აქვს პარკინგის და საწყობ ფართს. მიწისზედა ოთხი სართულიდან, სამი სართული კომერციულ - სავაჭრო სივრცეს, ხოლო მეოთხე სართული სასაწყობე ფართს. მიწისზედა სართულებზე შიდა ეზოს მხარეს განთავსებულია საოფისე ფართები. სართულებს შორის კომუნიკაცია ხორციელდება სამი კიბის უჯრედის და 2 სატვირთო და 2 სამგზავრო ლიფტის მეშვეობით. ტერიტორიაზე შესვლა ხორციელდება აღმაშენებლის ხეივნის მხრიდან.

გენერირებული/მიზიდული ნაკადები და სივრცითი განაწილება



ილუსტრაცია # 14



ილუსტრაცია # 15

გადაადგილებების სივრცითი და მათემატიკური ანალიზის შედეგად მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით შეიქმნა სატრანსპორტო ნაკადების განაწილების რუკა სამიზნე მაკრო ზონების მიხედვით, რომელიც მთელ ქალაქზე განზოგადდება არსებული სატრანსპორტო ნაკადების გათვალისწინებით.

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემებიდან გამოყვანილი კოეფიციენტების მიხედვით მოხდა ჩვენს მიერ დათვლილი სატრანსპორტო ნაკადების პროპორციული გადანაწილება იმ კვანძებზეც, რომლების ანალიზიც მოთხოვნილია დავალების სახით ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის მიერ.

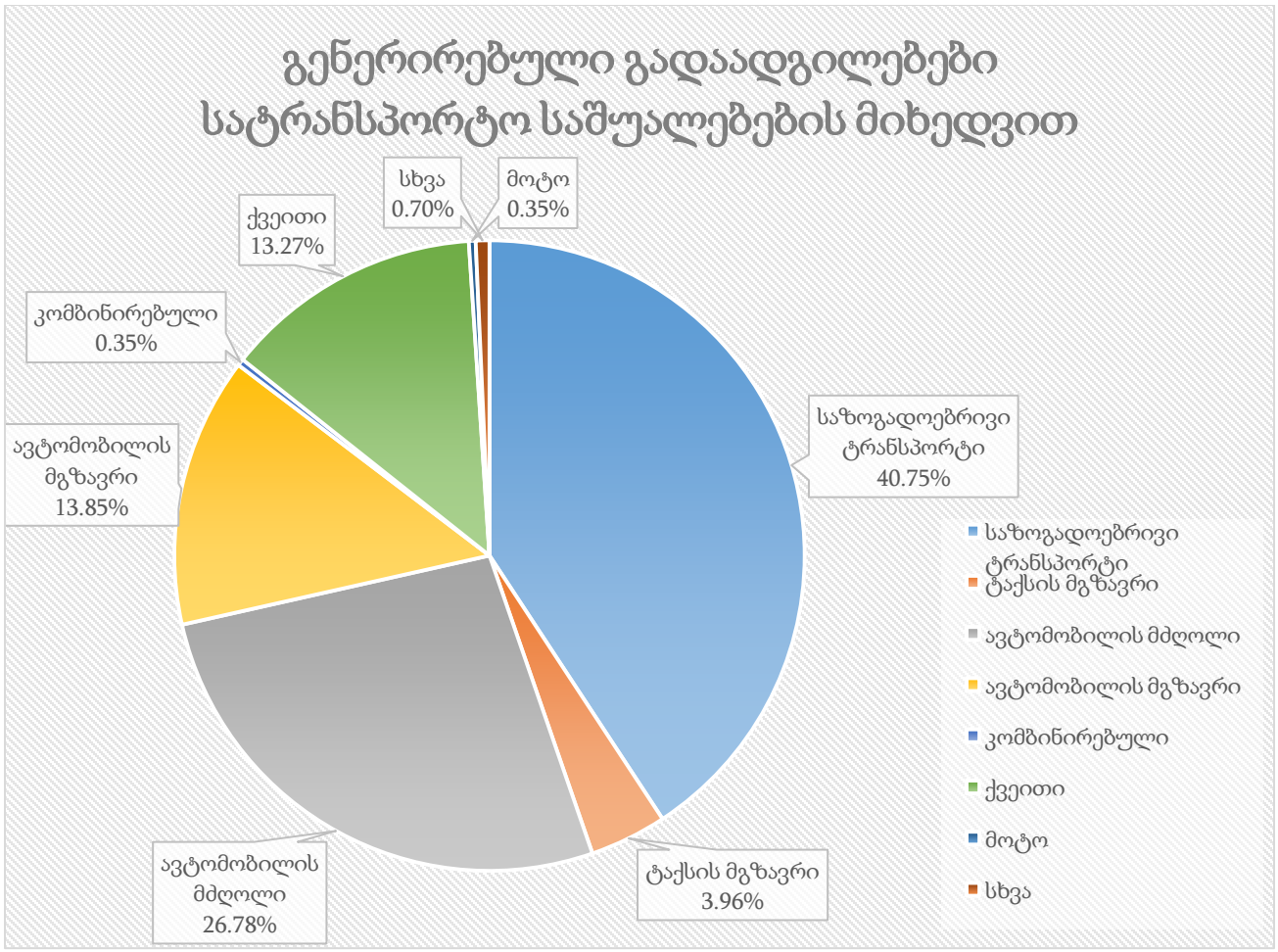
გენერირებული ნაკადები

დასახელება	რაოდენობა
გამოკითხული შინამეურნეობა	91
გამოკითხული ადამიანები	294
ყველა სახის გადაადგილება	859

გამოკითხულ შინამეურნეობათა მფლობელობაში არსებული მოტორიზებული სატრანსპორტო საშუალებები	58
ავტომობილიზაციის კოეფიციენტი მაკრო ზონისტვის	0.64
გადაადგილებები	
ავტომობილის მძღოლი	230
ავტომობილის მგზავრი	119
ტაქსით	34
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	350
ქვეითი	114
სხვა გადაადგილება	12

ცხრილი N 7

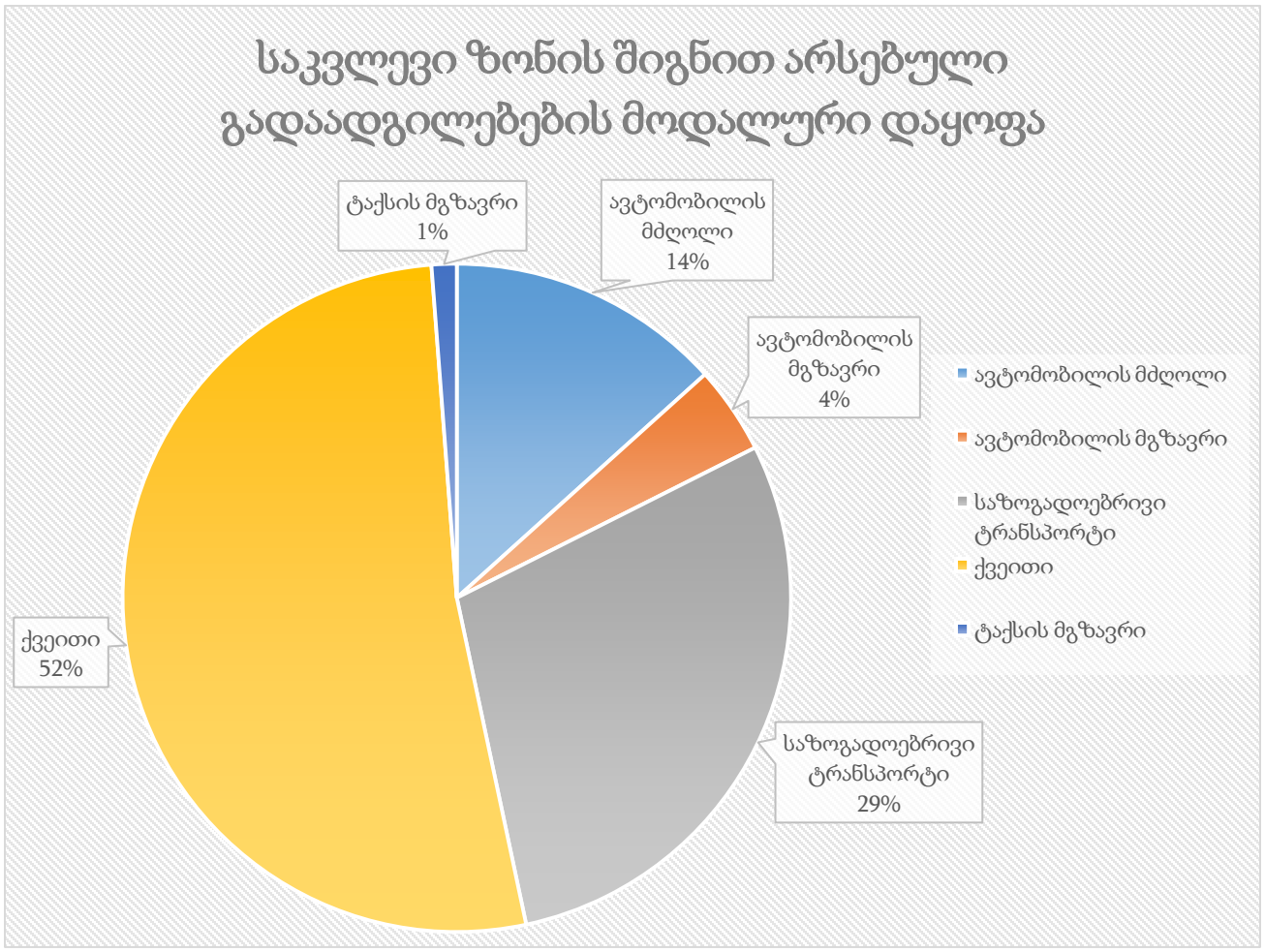
იმის გასარკვევად, თუ რა სახის ტრანსპორტით გადაადგილება ჭარბობს აღნიშნული ზონიდან, მოხდა მათი მოდალური განაწილება გადაადგილების საშუალებების მიხედვით:



ილუსტრაცია # 16

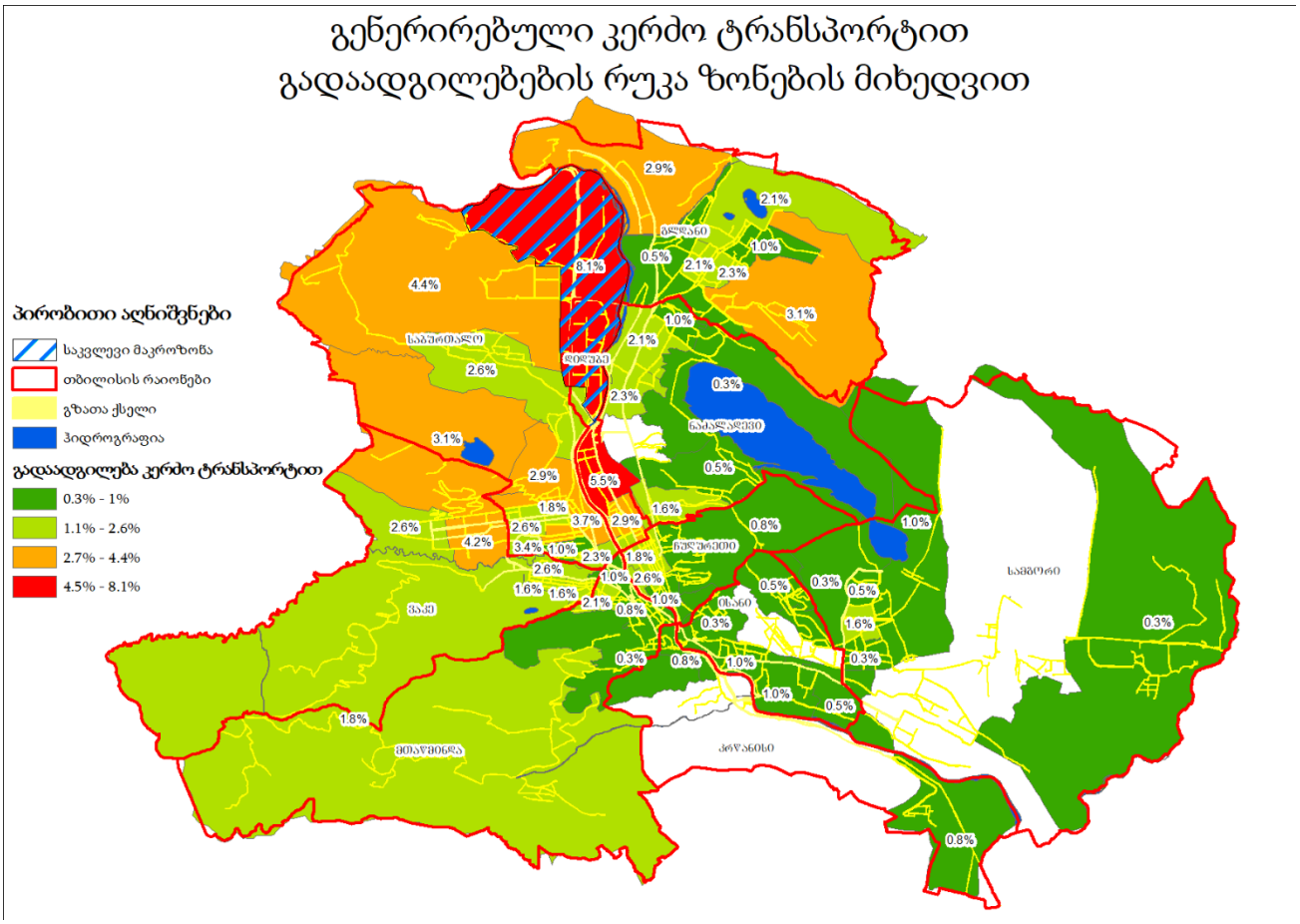
აღნიშნულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, მოხდა მოტორიზებული კერძო სატრანსპორტო საშუალებებით გადაადგილების ანალიზი გეოსაინფორმაციო საშუალებების გამოყენებით, რათა მომხდარიყო მათი სივრცული აღქმა/განაწილება.

საკვლევი ზონიდან ყველა მიმართულებით კერძო ტრანსპორტით გადაადგილებების რიცხვი შეადგენს 383-ს, რაც მთლიანი გადაადგილებების 45%-ა. შემდგომ ილუსტრაციაში მოცემულია საკვლევი ზონის შიგნით(N45) ზონის შიგნით არსებული გადაადგილებების მოდალური განაწილება.



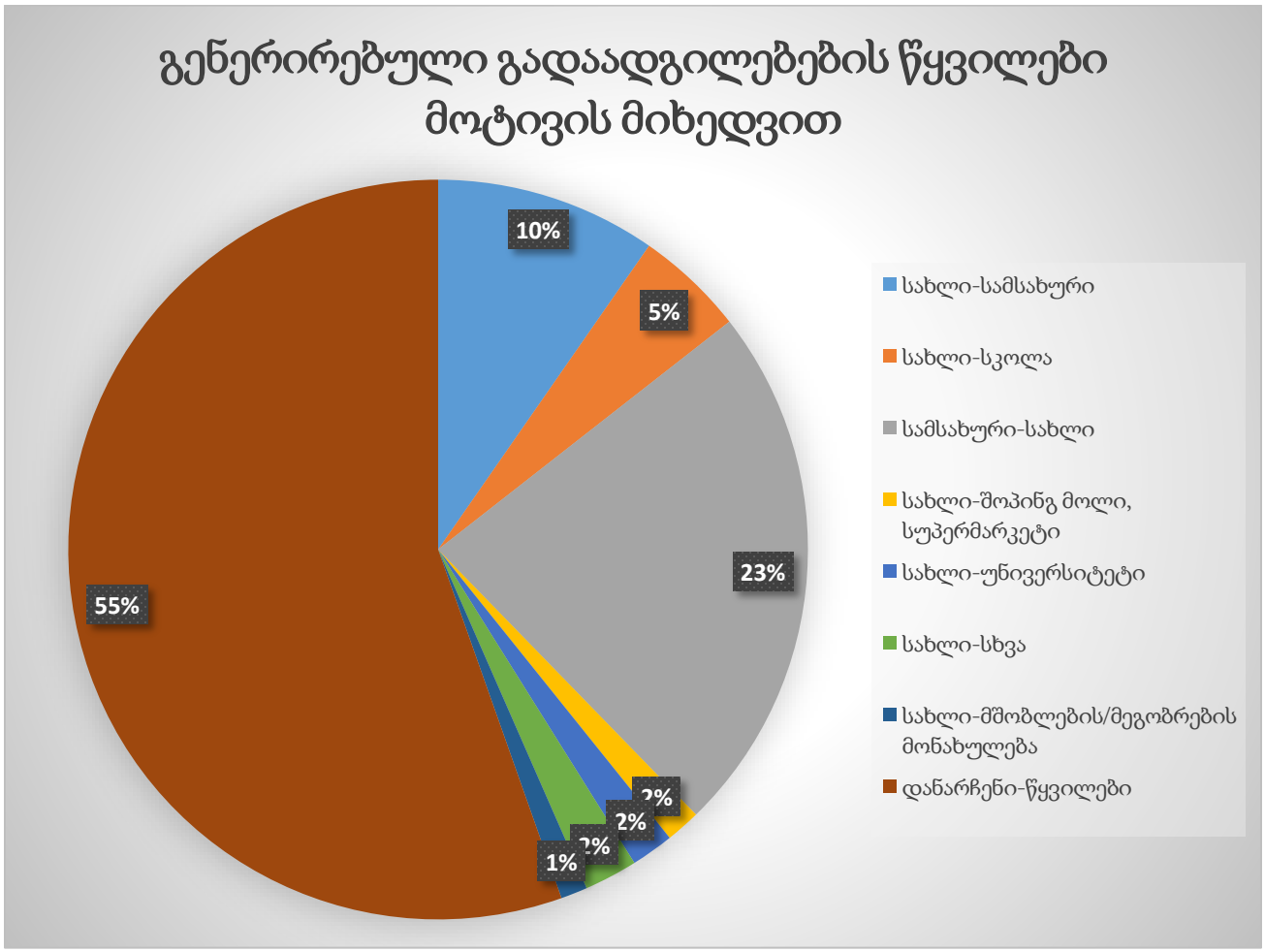
ილუსტრაცია # 17

რუკაზე გამოსახულია ავტომობილით გადაადგილებების სივრცითი განაწილება რაოდენობის მიხედვით სამიზნე ზონებში. უნდა აღინიშნოს, რომ ავტომობილებით გადაადგილების სრული რაოდენობის 8% ხორციელდება თვითონ საკვლევი მაკრო ზონის შიგნით. საკვლევი ზონის შიგნით ასევე პოპულარულია ფეხით სიარულიც(52%).

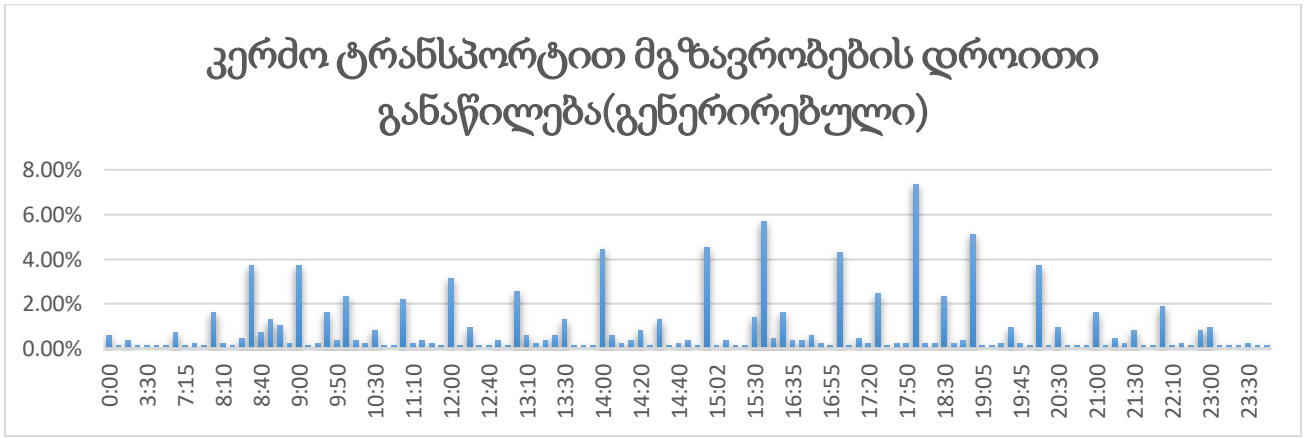


ილუსტრაცია # 18

შემდგომ ეტაპზე მოხდა საკვლევი ზონიდან გენერირებული გადაადგილებების კვლევა მოტივის მიხედვით. ილუსტრაციაზე მოცემულია გადანაწილების პროცენტული მაჩვენებლები გადაადგილების მოტივის მიხედვით:



ილუსტრაცია # 19



ცხრილი N 8

გენერირებული (საპროექტო) ნაკადების კალკულაცია - საზოგადოებრივი ტრანსპორტი



ილუსტრაცია # 20. გენერირებული ნაკადების სივრცითი განაწილება (ერთი დღის)

რუკაზე გამოსახულია საზოგადოებრივი ტრანსპორტით გადაადგილებების ინტენსივობა ფერების გრადაციით.

შემდგომ ცხრილში მოცემულია გენერირებული ადამიანების რაოდენობების ანგარიშები ფართების ტიპების მიხედვით:

	ფართი (მ²)	კოეფიციენტი[1]	ადამიანების რაოდენობა	კოეფიციენტი[2]	გადაადგილებების სრული რაოდენობა
საოფისე	660	9.3	71	2	142

ცხრილი N 9 მიზიდული გადაადგილებები (შინამეურნეობების კვლევა)

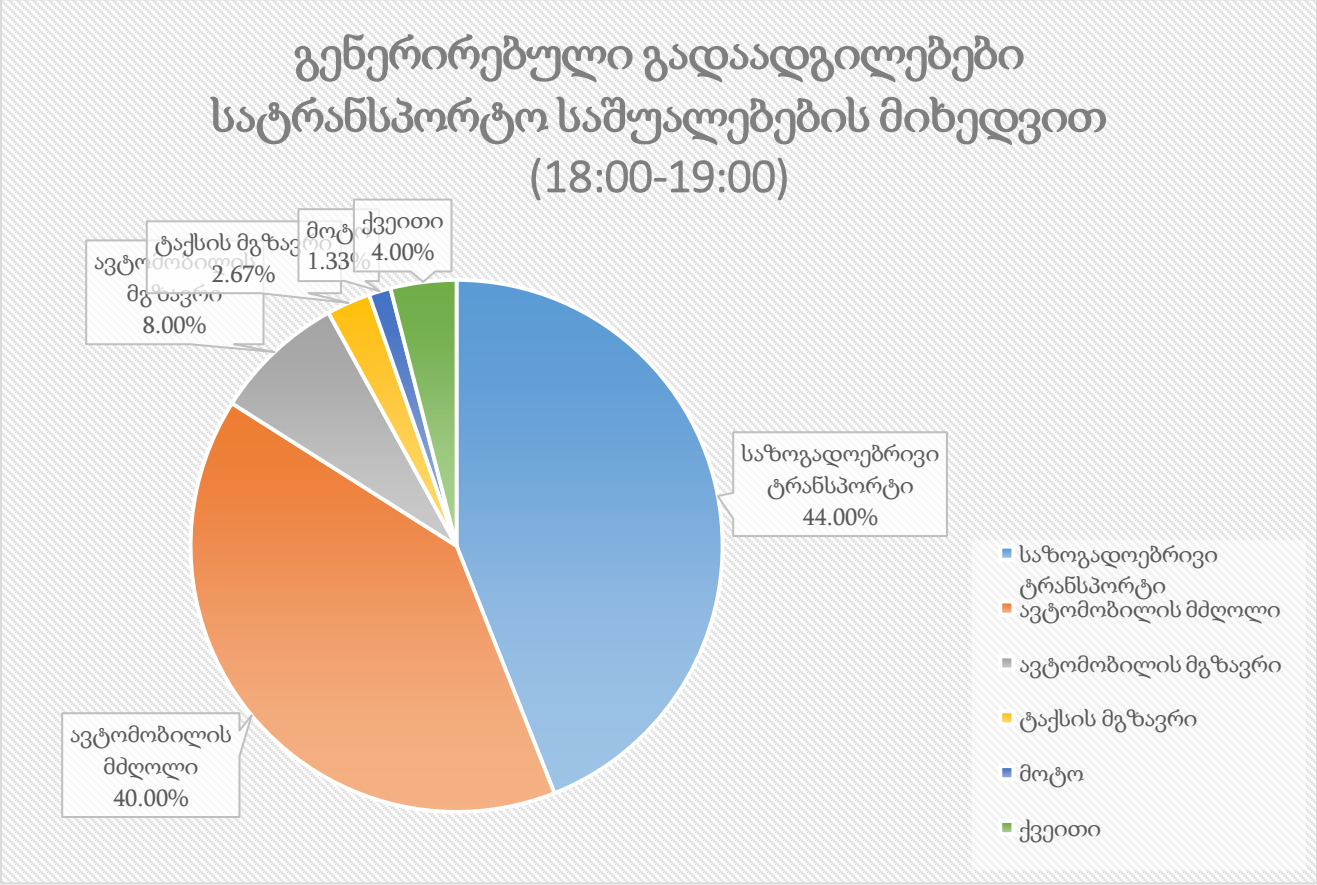
საცხოვრებელ ფართზე გამოყვანილი სავარაუდო მაცხოვრებლების რაოდენობიდან(71) შეგვიძლია ვიანგარიშოთ დღიური სავარაუდო გადაადგილებების რაოდენობა:

[1] კოეფიციენტი აღებულია საქართველოს მთავრობის დადგენილება N 41-დან (2016 წლის 28 იანვარი ქ. თბილისი, დაკავებულობა)

[2] ადამიანების გამოთვლილი რაოდენობის მიერ შესრულებული სრული დღიური გადაადგილებების კოეფიციენტი (Error! Reference source not found.)

$$\text{დღიური გადაადგილება} = 71 * 2^3 = \mathbf{142}$$

შინამეურნეობების მობილობის კვლევის ანალიზისას ვარკვევთ საღამოს პიკის საათში შესრულებულ გადაადგილებების მოდალურ განაწილებას:



ილუსტრაცია # 21. დილის პიკის საათში გენერირებული წაკადები

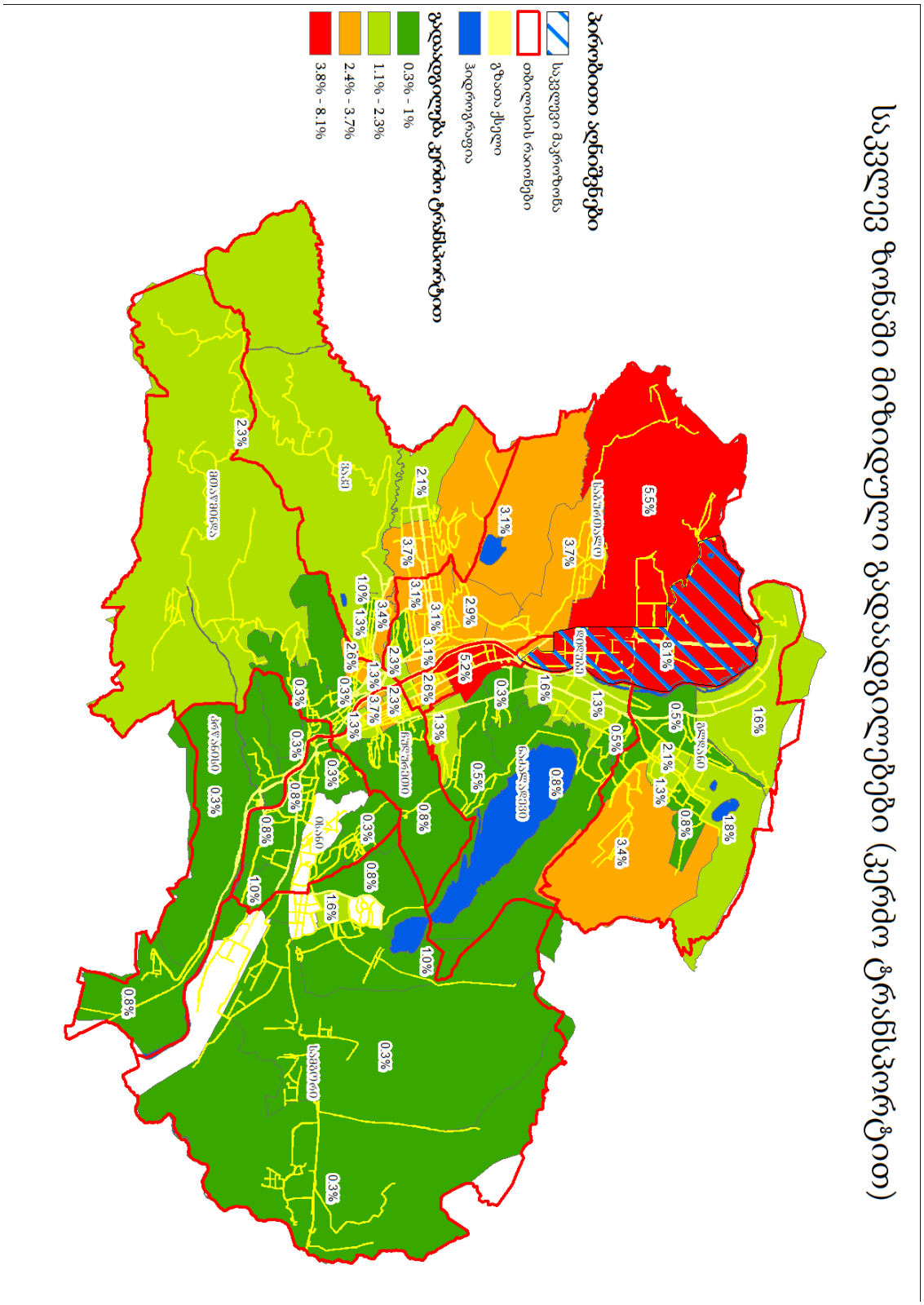
	გენერირებული გადაადგილება საღამოს პიკის საათში	კოეფიციენტი	გადაადგილების რაოდენობა
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	71	0.44	31
ქვეითი	71	0.04	3
ავტომობილის მგზავრი	71	0.08	6
ავტომობილის მძღოლი	71	0.40	28
ტაქსის მგზავრი	71	0.03	2

ცხრილი N 10. დილის პიკის საათში გენერირებული წაკადები

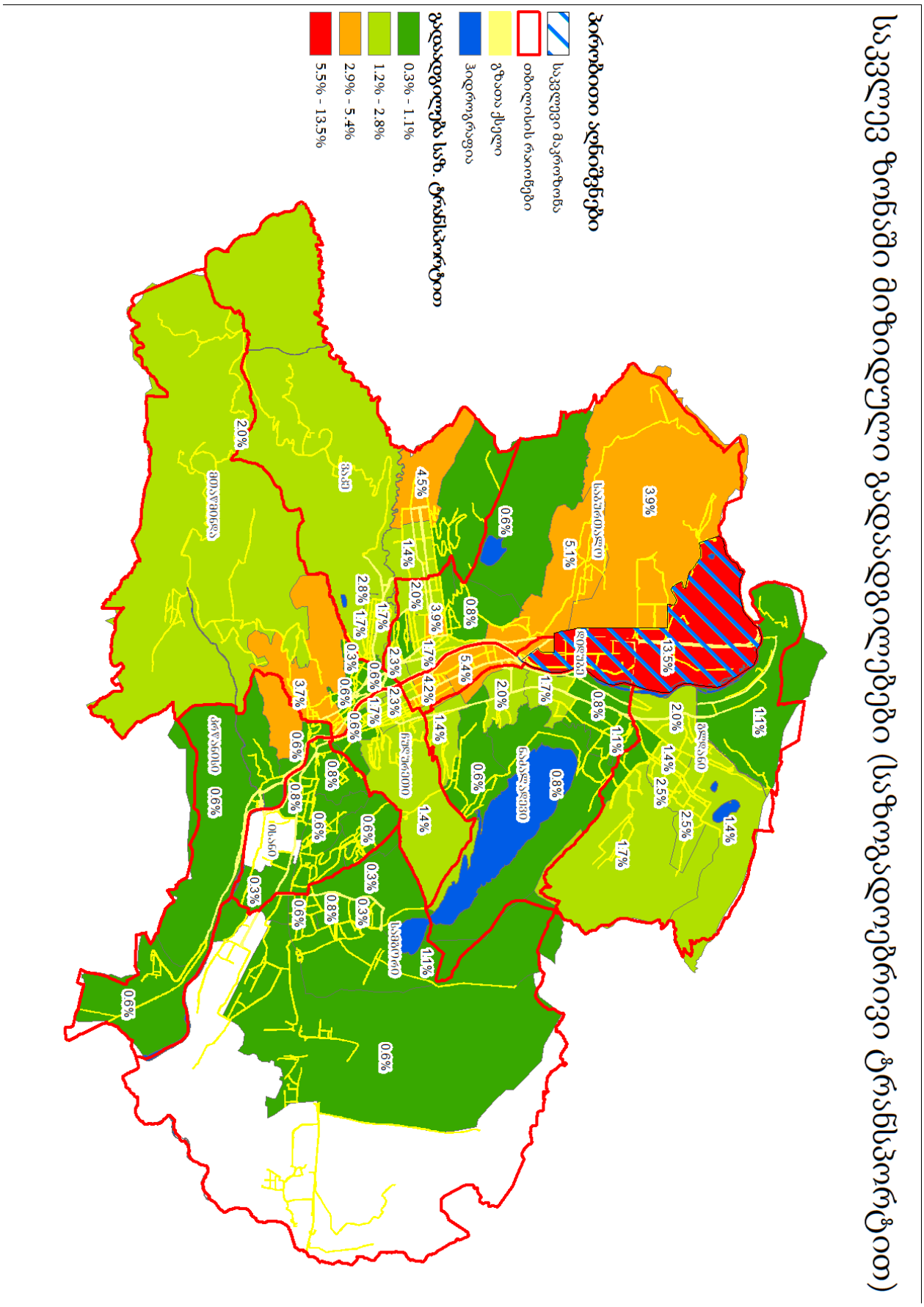
[3] **2 - დღიური გადაადგილების მაჩვენებელი თბილისის საშუალო მაცხოვრებლისთვის** (Error! Reference source not found.)

მიზიდული ნაკადები

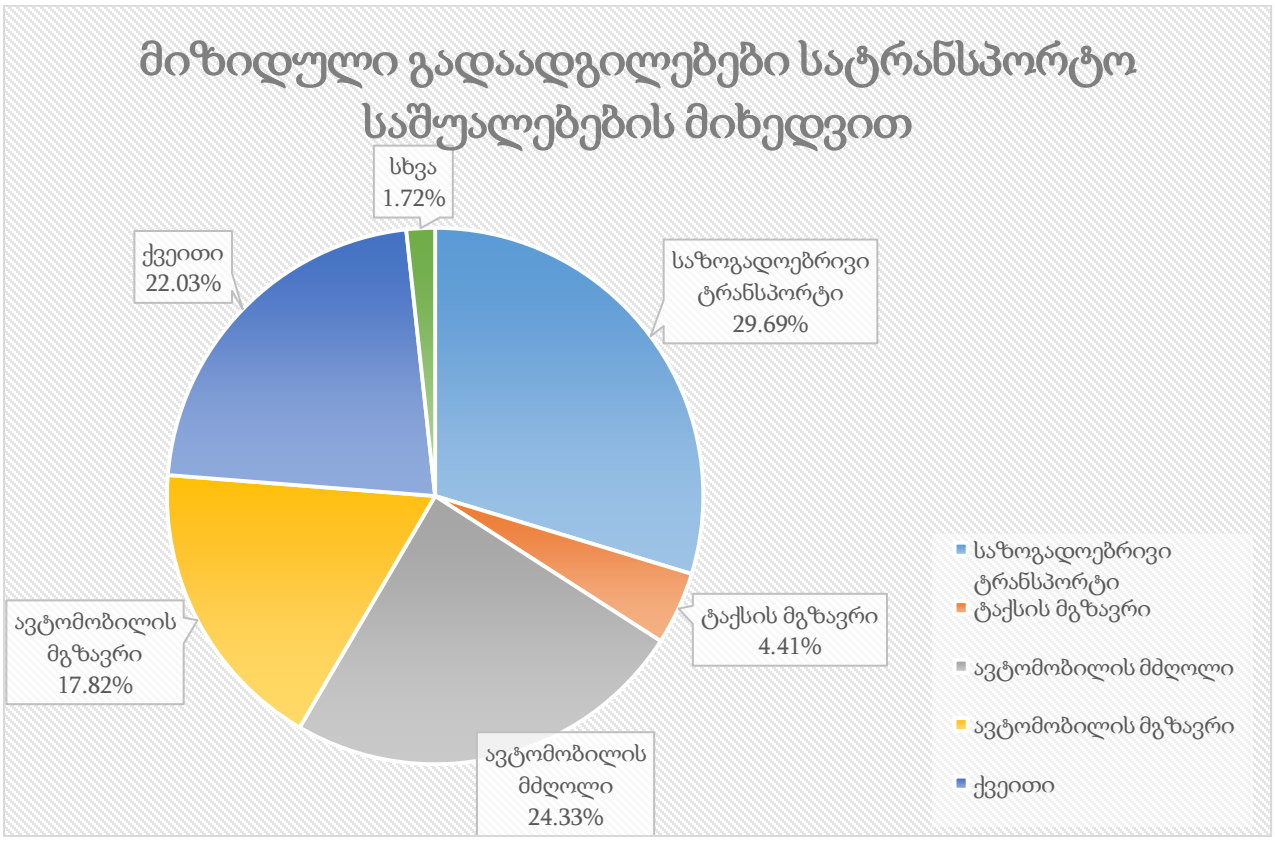
საკვლევ ზონაში მიზიდული ნაკადების შემთხვევაში გადაადგილებების რაოდენობა ყველა სხვა ზონიდან შეადგენს 866- ს.



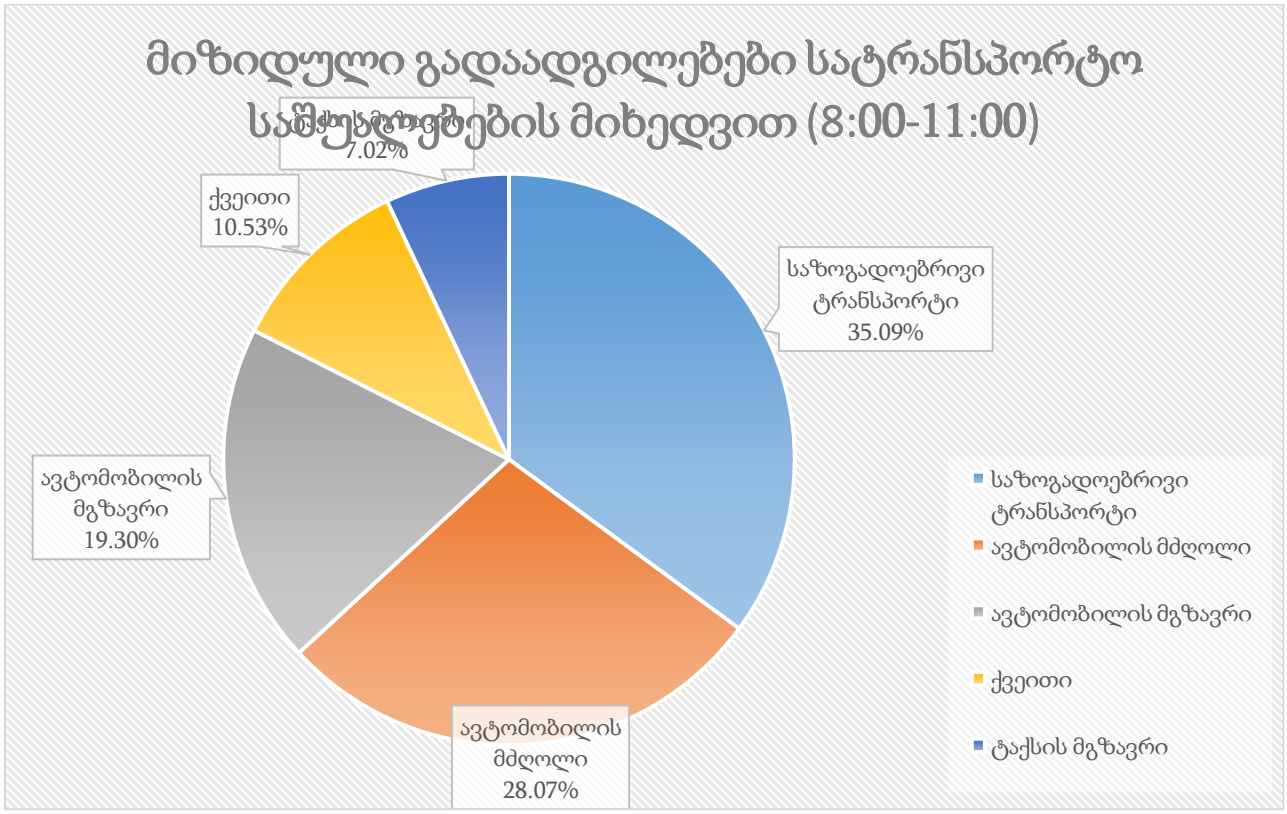
ილუსტრაცია # 22



ილუსტრაცია # 23



ილუსტრაცია # 24



ილუსტრაცია # 25

	მიზიდული გადაადგილება დილის პიკის საათში	კოეფიციენტი	გადაადგილების რაოდენობა
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი	71	0.35	25
ქვეითი	71	0.11	7
ავტომობილის მგზავრი	71	0.19	14
ავტომობილის მძღოლი	71	0.28	20
ტაქსის მგზავრი	71	0.07	5

ცხრილი N 11 საღამოს პიკის საათში საცხოვრებელ ფართზე მიზიდული ნაკადები

თუ შევაჯამებთ საზოგადოებრივი ტრანსპორტის რეზერვების ანალიზსა(თავი: „რეზერვების ანალიზი“) და ზემოაღნიშნულ ანგარიშებს, უხეშად შეგვიძლია გამოვიყვანოთ მგზავრთგადაყვანის არსებული და მოსალოდნელი რეზერვი. აღსანიშნავია, რომ მოზიდული და გენერირებული მგზავრები ავტობუსის გაჩერებებზე დამატებულია შესაბამისი ორივე მიმართულებაზე:

მიმართულების N	M3	M2	სრული რეზერვი[4]	დამატებული სავარაუდო მგზავრი
	დილა			
1	304	321	625	25
2	350	422	772	
	საღამო			
1	320	273	593	31
2	459	298	757	

ცხრილი N 12. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის რეზერვების ანალიზი

რეზერვების ანალიზის მიხედვით, საპროექტო ნაკადების დამატებით, ორივე მიმართულებით რეზერვი დამაკმაყოფილებელია.

[4] რეზერვი გამოთვლილია საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის შეფასების (თავი: „საზოგადოებრივი ტრანსპორტი“) ცხრილიდან.

საკვლევი არეალის ქუჩებისა და კვანძების გამტარუნარიანობის კვლევა

ლოკაცია #1 დიდი დიღომი. მირიან და ფარნავაზ მეფის ქუჩების წრიული კვეთა (დან. 1. ილუსტრაცია# 1)

გზაჯვარედინზე, სადაც მირიან მეფის და ფარნავაზ მეფის ქუჩები კვეთავენ ერთმანეთს, მოწყობილია წრიული მოძრაობა.

სქემაზე ნაჩვენები მიმართულებებიდან წრეზე შემსვლელი მიმართულებებია: 1.2, 1.6, 1.10. წრეზე მოძრაობენ შემდეგი მიმართულებები: 1.14, 1.15, 1.16.

წრიული კვეთაზე მოძრაობის ინტენსივობის დაყვანილი სიდიდის გამოსათვლელად მოცემულია შემდეგი დაყვანის კოეფიციენტები:

ავტომობილის ტიპი	λ_i
მსუბუქი	1,0
სატვირთო:	
მცირე ტვირთამწეობის	1,4
საშუალო ტვირთამწეობის	1,7
დიდი ტვირთამწეობის	2,3
ავტობუსი	2,9
ავტომატარებელი	3,5

წრიული გადაკვეთის შესასვლელზე გამტარუნარიანობას რეალური საგზაო პირობების გათვალისწინებით ვანგარიშობთ შემდეგი ფორმულით:

$$P_{შეს} = \frac{c}{k_c}\left(\text{А} - \text{Б}N_{წრე}\right);$$

$$k_c = \sum_{i=1}^{n} m_i \lambda_i ,$$

სადაც: c - კოეფიციენტი რომელიც ითვალისწინებს ცენტრალური წრის დიამეტრს;

k_c - კოეფიციენტი რომელიც ითვალისწინებს ნაკადების შემადგენლობას;

m - სხვადასხვა ტიპის სატრანსპორტო საშუალებების წილი ნაკადში;

n - სხვადასხვა ტიპის სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობა;

λ - მსუბუქ ავტომობილზე დაყვანის კოეფიციენტი;

A, Б - კოეფიციენტები რომლებიც ითვალისწინებს შესასვლელისა და წრეზე ზოლების რაოდენობას $n_1; n_2$ განისაზღვრება ცხრილიდან 21 [1].

$N_{წრე}$ - წრეზე მოძრაობის ინტენსივობა, დაყვანილი მსუბუქი ავტ/სთ.

დატვირთულობის კოეფიციენტი z იანგარიშება ფორმულით:

$$z = \frac{N_{შეს}}{\mathrm{P}_{შეს}}$$

სადაც: $N_{შეს}$ - წრის შესასვლელზე ავტომობილების ინტენსივობაა დაყვანილ ერთეულებში.

ურთიერთდამოკიდებულება A და Б კოეფიციენტებს შორის

სამოძრაო ზოლების რიცხვი		$N_{წრე}$, მსუბუქი ავტ/სთ	კოეფიციენტები	
n_1	n_2		A	Б
1	1	≤2240	1500	0,67
2	2	≤2530	2630	1,04
1	2	≤1400	1800	0,45
2	1	>1400	2630	1,01
1	3	≤1600	1800	0,31
1	3	≥1600	3200	1,18
2	3	≤1100	2900	0,91
2	3	>1100	3200	0,18

წრეზე შემსვლელი ზოლების რაოდენობა არის 2-ის ტოლი, ხოლო წრეზე სამოძრაო ზოლების რაოდენობა არის 3-ის ტოლი. ცენტრალური წრის დიამეტრი არის 28 მ. c=0,97. 1.11 და 1.17 მიმართულებით მოძრავი ნაკადები წრეზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებს ხელს არ უშლის. ეს მიმართულებები ცალკე ვიანგარიშოთ, როგორც საავტომობილო გზა ქალაქის პირობებით.

წრის შესასვლელებზე მოძრაობით დატვირთულობის ანგარიშის შედეგები დილის პიკის საათის მონაცემების მიხედვით ნაჩვენებია ცხრილში:

№	მიმართულების პირ. ნომერი ნახაზზე წრის მისადგომთან (წრეზე)	დაყვანილი მოძრაობის ინტენსივობა, მს.ავტ/სთ		c	k_c	A	Б	$P_{შეს}$	z
		წრის მისადგომთან $N_{მის}$	წრეზე $N_{წრე}$						
1	1.2 (1.16)	1088	173	0,97	1,04	2900	0,91	2558	0,43
2	1.6 (1.14)	1341	1103	0,97	1,06	2900	0,91	1731	0,77
3	1.10 (1.15)	130	1470	0,97	1,05	3200	0,18	2720	0,05

მიმართულებები 1.3, 1.7, 1.11, 1.12, 1.17 იანგარიშება, როგორც საავტომობილო გზა ქალაქის პირობებით.

ზოლების ჯგუფის გამტარუნარიანობის საანგარიშო მნიშვნელობა კონკრეტულ საგზაო პირობებში განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$P = P_{max} \cdot n \cdot f_{ს} \cdot f_{სატვ} \cdot f_{ქ} \cdot f_{პ} \cdot f_{ავტ} \cdot f_{ტ} \cdot f_R \cdot f_V ,$$

სადაც: P_{max} არის ზოლის პრაქტიკული მაქსიმალური გამტარუნარიანობა დაყ.ავტ/სთ;

n - ზოლების რაოდენობა;

$f_{ს}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სამოძრაო ზოლების სიგანეს;

$f_{სატვ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სატვირთო ავტომობილების წილს ნაკადში;

$f_{ქ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გზის ქანობის გრძივ დახრილობას;

$f_{პ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ავტომობილების პარკირების მიზეზით გამოწვეულ შეფერხებებს;

$f_{ავტ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შეფერხებებს, რაც გამოწვეულია ავტობუსებით;

$f_{ტ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტერიტორიის ტიპს;

f_R - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გზის მრუდის რადიუსის სიდიდეს;

f_V - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სიჩქარის შეზღუდვას.

საავტომობილო გზების მოძრაობით დატვირთულობის კოეფიციენტი:

$$z = \frac{N}{P},$$

სადაც: N არის მოძრაობის ინტენსივობა;

P - საანგარიშო საავტომობილო გზის გამტარუნარიანობა.

ცხრილში მოცემულია ანგარიშის შედეგები დილის პიკი საათის მონაცემების მიხედვით:

მიმართულება	Pmax	n	fბ		frp		fi		fp		fавт		frep	fR		fV		P	Z
	მსუბუქი სატრანსპორტო საშუალებების მაქსიმალური ზოლების რაოდენობა ერთი მიმართულებით		ზოლის სიგანე m	კოეფიციენტი	მაღალი გამ. სატრ. საშვალება %	კოეფიციენტი	გრძივი დახრილობა %	კოეფიციენტი	მანქრის რაოდენობა nm	კოეფიციენტი	tзам	კოეფიციენტი	კოეფიციენტი = 0.9	მრუდის რადიუსი	კოეფიციენტი	სიჩქარე	კოეფიციენტი	გზის გამტარუნარიანობა ავტ |სთ	დატვირთვის დონე
1,3-1,4-1,5	2,100	3	3.75	1.02	1.0	0.98	0	1.00	25	0.96	0	1.00	0.9	≥600m	1	60	1	5416	0.12
1,7-1,8-1,9	2,100	2	3.5	0.99	4.0	0.95	1	1.00	0	1.00	0	1.00	0.9	≥600m	1	60	1	3542	0.306
1,1-1,2-1,3	2,200	4	3.75	1.02	12.0	0.88	1	1.00	22	0.97	0	1.00	0.9	≥600m	1.00	60	1	6895	0.443
1,5-1,6-1,7	2,100	3	3.75	1.02	7.0	0.93	1	1.00	0	1.00	0	1.00	0.9	≤100m	0.85	60	1	4514	0.319
1,1-1,12	2,200	3	3.75	1.02	3.0	0.96	1	1.00	0	1.00	330	0.97	0.9	≥600m	1.00	60	1	5601	0.796

1.1 და 1.5 მობრუნების მიმართულებებს ვანგარიშობთ შემდეგი ფორმულით.

$$\mathrm{P} = N\left(\frac{e^{-N/T*(\Delta t-1)}}{1-e^{-N/T*\delta t}}\right)$$

N - მთავარი გზის ინტენსოვობა ერთ ზოლზე

e – ირაციონალური კონსტანტა ≈2,72

Δt (сп)- ზღვრული ინტერვალის დრო, რომელიც დამოკიდებილა ინტენსივობაზე და მანევრის ტიპზე.

δt - მინიმალური ინტერვალი სატრანსპორტო. საშვალებებს შორის რომლებიც ასრულებენ მანევრს.

T = 3600 წმ.

მიმართულება 1.1:

(მაცხნივ მოხვევას ახორციელებს დილით1483 ავტ/სთ)

N=992 ავტ/სთ; Δt (cn)= 4 წმ; δt = 2,2 წმ;

$$P= 992 \left(\frac{0,43}{0,45}\right) = 992 \cdot 0.96 = 953 \text{ ავტ/სთ}$$

$$z = {}^{N}/_{P} = {}^{1483}/_{953} = 1.55$$

მიმართულება 1.5:

(მარცხნივ მოხვევას ახორციელებს დილით 48 ავტ/სთ)

N=216 ავტ/სთ; Δt (cn)= 6 წმ; δt = 2,6 წმ;

$$P= 216 \left(\frac{0,74}{0,12}\right) = 216 \cdot 5,12 = 1106 \text{ ავტ/სთ}$$

$$z = {}^{N}/_{P} = {}^{48}/_{1106} = 0,04$$

საღამოს მონაცემების ანგარიში

წრის შესასვლელებზე მოძრაობით დატვირთულობის ანგარიშის შედეგები საღამოს პიკის საათის მონაცემების მიხედვით ნაჩვენებია ცხრილში:

№	მიმართუ-ლების პირ. ნომერი ნახაზზე წრის მისადგ-ომთან (წრეზე)	დაყვანილი მოძრაობის ინტენსივობა, მს.ავტ/სთ		c	k_c	A	Б	$P_{\text{შეს}}$	z
		წრის მისადგომ-თან $N_{\text{მის}}$	წრეზე $N_{\text{წრე}}$						
1	1.2 (1.16)	1535	193	0,97	1,033	2900	0,91	2559	0,60
2	1.6 (1.14)	946	1463	0,97	1,098	2900	0,91	1386	0,68
3	1.10 (1.15)	145	1063	0,97	1,028	3200	0,18	2840	0,05

მიმართულებები 1.3, 1.7, 1.11, 1.12, 1.17 იანგარიშება, როგორც საავტომობილო გზა ქალაქის პირობებით.

ცხრილში მოცემულია ანგარიშის შედეგები საღამოს პიკის საათის მონაცემების მიხედვით:

მიმართულება	Pмах	n	fб		fгр		fi		fp		fавт		fтер	fR		fV		P	Z
	მსუბუქი სატრანსპორტო საშუალებების მაქსიმალური	ზოლების რაოდენობა ერთი მიმართულებით	ზოლის სიგანე m	კოეფიციენტი	მაღალი გაბ. სატრ. საშუალება %	კოეფიციენტი	გრძივი დახრილობა %	კოეფიციენტი	მანევრის რაოდენობა nm	კოეფიციენტი	tзам	კოეფიციენტი	კოეფიციენტი = 0.9	მრუდის რადიუსი	კოეფიციენტი	სიჩქარე	კოეფიციენტი	გზის გამტარუნარიანობა ავტ/სთ	დატვირთვის დონე
1,3-1,4-1,5	2,100	3	3.75	1.02	2.0	0.97	0	1.00	118	0.80	0	1.00	0.9	≥600m	1	60	1	4496	0.22
1,7-1,8-1,9	2,100	2	3.5	0.99	3.0	0.96	1	1.00	0	1.00	0	1.00	0.9	≥600m	1	60	1	3576	0.410
1,1-1,2-1,3	2,200	4	3.75	1.02	6.0	0.93	1	1.00	15	0.98	0	1.00	0.9	≥600m	1.00	60	1	7347	0.498
1,5-1,6-1,7	2,100	3	3.75	1.02	4.0	0.95	1	1.00	0	1.00	0	1.00	0.9	≤100m	0.85	60	1	4643	0.235
1,1-1,12	2,200	3	3.75	1.02	5.0	0.94	1	1.00	0	1.00	375	0.97	0.9	≥600m	1.00	60	1	5472	0.650

მიმართულება 1.1:

(მაცხნივ მოხვევას ახორციელებს 1461 ავტ/სთ)

N=699 ავტ/სთ; Δt (ст)= 4 წმ; δt = 2,2 წმ;

$$P = 699\left(\frac{0,55}{0,34}\right) = 699 \cdot 1,6 = 1121 \text{ ავტ/სთ}$$

$$z = {}^{N}/_{P} = {}^{1461}/_{1121} = 1,3$$

მიმართულება 1.5:

(მარცხნივ მოხვევას ახორციელებს 64 ავტ/სთ)

N=289 ავტ/სთ; Δt (ст)= 6 წმ; δt = 2,6 წმ;

$$P = 289\left(\frac{0,66}{0,18}\right) = 289 \cdot 3,55 = 1026 \text{ ავტ/სთ}$$

$$z = {}^{N}/_{P} = {}^{64}/_{1026} = 0,06$$

ზემოაღნიშნული ანგარიშებიდან გამომდინარე საკმაოდ მაღალი დატვირთულობით გამოირჩევა 1.1 და 1.12 მიმართულება. საჭიროა მოხდეს გეომეტრიული პარამეტრების ცვლილება აღნიშნულ კვანძზე, რაც საჭიროებს დამატებით კვლევას საგზაო ინფრასტრუქტურისა და საგზაო მოძრაობის ორგანიზების კუთხით.

ლოკაცია #2 ჯორჯ ბალანჩინის და აკაკი ბელიაშვილის ქუჩების კვეთა (დან. 1. ილუსტრაცია# 2)

ჯორჯ ბალანჩინის და აკაკი ბელიაშვილის ქუჩების კვეთა წარმოადგენს შუქნიშნის სიგნალებით რეგულირებულ გზაჯვარედინს.

ჯორჯ ბალანჩინის ქუჩაზე არის ორმხრივი მოძრაობა. თითოეული მიმართულებით სამოძრაო ზოლების რაოდენობა $n = 4$-ს. გიორგი მინდელის ხიდის მხრიდან გზაჯვარედინის შესასვლელზე არსებული მარცხენა ორი ზოლი იძლევა პირდაპირ და მარცხნივ (აკაკი ბელიაშვილის ქუჩისკენ) მოძრაობის უფლებას, ხოლო მარჯვანა ორი ზოლიდან მოძრაობა დასაშვებია მხოლოდ პირდაპირ. დიდი დიღომის მხრიდან გზაჯვარედინის შესასვლელზე არსებული ხუთი ზოლიდან მარჯვენა ორი ზოლი იძლევა პირდაპირ და მარჯვნივ მოძრაობის უფლებას, დანარჩენი სამი ზოლი - მხოლოდ პირდაპირ მოძრაობის უფლებას. გზაჯვარედინის გავლამდე მარცხენა ზოლიდან მოძრაობა დასაშვებია პირდაპირ და მარცხნივ (მიმართულება 2.4) მობრუნების მიზნით.

აკაკი ბელიაშვილის ქუჩაზე ასევე ორმხრივი მოძრაობაა თითოეული მიმართულებით სამი სამოძრაო ზოლით. გზაჯვარედინის შესასვლელთან არსებული მარცხენა ორი ზოლიდან მოძრაობა დასაშვებია პირდაპირ (მიმართულება 2.7), ხოლო მარჯვენა ზოლი მიემართება (უხვევს) გიორგი მინდელის სახელობის ხიდისკენ (მიმართულება 2.8).

სამოძრაო ზოლების სიგანე $b = 3{,}6$ მ.

აკაკი ბელიაშვილის ქუჩაზე შუქნიშნიდან 75 მ-ის რადიუსში არის ავტობუსის გაჩერება (2.2 და 2.6 მიმართულებით) რომელიც გავლენას ადენს გზაჯვარედინის გამტარუნარიანობაზე, რაც ასახულია ქვემოთ მოცემულ გაანგარიშების შედეგებში.

საავტომობილო ნაკადები კონფლიქტში არ არიან ქვეითად მოსიარულეებთან თუ ისინი გადასასვლელით ისარგებლებენ მათთვის ნებადართული გადასვლის პერიოდში, გარდა მარჯვნივ მომხვევი მიმართულებისა (მიმართულება 2.6).

თანამკვეთ ქუჩებზე გზაჯვარედინიდან 75 მ მანძილზე ქუჩის პარკირების ადგილები არ არის.

მოცემულ გზაჯვარედინზე დილის პიკის საათის დროს მოქმედებს შუქნიშნით რეგულირების შემდეგი რეჟიმი:

ბალანჩინის ქუჩიდან: მიმართულებებს 2.1 და 2.2 მწვანე სიგნალი ჩართული აქვს 65 წმ-ის განმავლობაში, 2.4, 2.5 და 2.6 მიმართულებებს - 23 წმ-ის განმავლობაში;

ბელიაშვილის ქუჩიდან: მიმართულებებს 2.2 და 2.3 მწვანე სიგნალი ჩართული აქვს 63 წმ-ის განმავლობაში, 2.7 მიმართულებას - 18 წმ-ის განმავლობაში;

ბელიაშვილის ქუჩიდან მიმართულებას 2.8 მოძრაობის უფლება აქვს მუდმივად თუ ხელს არ შეუშლის ძირითადი მიმართულებით მოძრავ ტრანსპორტს.

ციკლის ხანგრძლივობა შეადგენს 98 წმ-ს.

მოძრაობის ინტენსივობის საწყისი მონაცემები 09:00-10:00 საათში მოცემულია დანართში

გაანგარიშება:

მოძრაობის ინტენსივობის დაყვანილი მნიშვნელობა გზების ერთ დონეზე კვეთისას შუქნიშნით რეგულირების დროს განისაზღვრება ფორმულით [1 გვ. 55]:

$$N_{დაყ} = k_1 \cdot N_1 + k_2 \cdot N_2 + \cdots + k_n \cdot N_n ,$$

სადაც: $k_1, k_2, \dots k_n$ - ცალკეული ტიპის სატრანსპორტო საშუალებების მსუბუქ ავტომობილზე დაყვანის კოეფიციენტებია;

$N_1, N_2, \dots N_n$ - შესაბამისი ტიპის ავტომობილების რაოდენობა რიგში.

დაყვანის სარეკომენდაციო კოეფიციენტები გზების ერთ დონეზე კვეთისას შუქნიშნით რეგულირების დროს [1 გვ. 56]:

სატრანსპორტო საშუალება	დაყვანის სარეკომენდაციო კოეფიციენტი
მსუბუქი ავტომობილი	1
სატვირთო ავტომობილი ტვირთამწეობით, ტ:	
2-მდე	1,2
2-6	1,5
6 და მეტი	1,6
მიკროავტობუსი	1,1
ავტობუსი:	
მცირე ტევადობის	1,4
დიდი ტევადობის	1,8
შეუღლებული ავტობუსი (ტროლეიბუსი)	2,4
ავტომატარებელი	2,2

თხუთმეტ წუთიანი შუალედების დაყვანილი ინტენსივობიდან გამოგვყავს ინტენსივობის საანგარიშო საათური პიკური მნიშვნელობა, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$N_{პიკ}^{სთ} = 4N_{დაყ}, \qquad [1\ ა.8.4]$$

სადაც: $N_{დაყ}$ არის საათის თხუთმეტ წუთიან შუალედებში მსუბუქ ავტომობილზე დაყვანილი ინტენსივობის მაქსიმალური მნიშვნელობა.

ზოლების ჯგუფის გადინების ნაკადის საანგარიშო მნიშვნელობა კონკრეტულ საგზაო პირობებში გამოითვლება ფორმულით:

$$S = S_0 \cdot n \cdot f_ს \cdot f_ქ \cdot f_პ \cdot f_ა \cdot f_ტ \cdot f_უ \cdot f_{მარც.მ} \cdot f_{მარჯ.მ} \cdot f_{მარც.ქ} \cdot f_{მარჯ.ქ}$$

სადაც: S_0 არის ზოლის გადინების იდეალური ნაკადი და ტოლია 1900 დაყ.ავტ/სთ [2];

n - მოცემულ ჯგუფში ზოლების რაოდენობა;

$f_ს$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სამოძრაო ზოლის სიგანეს;

$f_ქ$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქანობის სიდიდეს;

$f_პ$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქუჩაში პარკირების ადგილების არსებობას;

$f_ა$- კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შეფერხებებს, რაც გამოწვეულია გაჩერებაზე ავტობუსების გაჩერებით;

$f_ტ$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტერიტორიის ტიპს;

$f_უ$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სამოძრაო ზოლებზე დატვირთვის უთანაბრობას;

$f_{მარც.მ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შეფერხებებს, რაც გამოწვეულია ჯგუფის ზოლებში მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებების მაცხნივ მოხვევით;

$f_{მარჯ.მ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შეფერხებებს, რაც გამოწვეულია ჯგუფის ზოლებში მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებების მარჯვნივ მოხვევით;

$f_{მარც.ქ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქვეითების მიერ შექმნილ შეფერხებებს მაცხნივ მოხვევისას;

$f_{მარჯ.ქ}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქვეითების მიერ შექმნილ შეფერხებებს მაჯვნივ მოხვევისას.

რეგულირებად გზაჯვარედინზე ზოლების ჯგუფის გამტარუნარიანობა გამოითვლება ფორმულით:

$$P_{ji} = \frac{S_{ji} \cdot g_i}{C},$$

სადაც: P_{ji} არის j ზოლების ჯგუფის გამტარუნარიანობა რეგულირების ფაზის i განმავლობაში, დაყ. ერთ./სთ.;

S_{ji} - j ზოლების ჯგუფის გადინების ნაკადი რეგულირების ფაზის i განმავლობაში, დაყ. ერთ./სთ.;

g_i – i რეგულირების ფაზის ეფექტური ხანგრძლივობა, წმ.;

C - რეგულირების ციკლის ხანგრძლივობა, წმ..

დატვირთულობის კოეფიციენტი გამოთვლება ფორმულით:

$$z = \frac{N_{\text{პიკ.}}^{\text{სთ.}}}{P_{ji}}.$$

დაყვანილი ინტენსივობა მსუბუქ ავტომობილზე შესაბამის შუალედებში არის:

№	მოძრ. მიმართულება	დაყვანილი მსუბ. ავტ.			
		09:00 - 09:15	09:15 - 09:30	09:30 - 09:45	09:45 - 10:00
1	2.1	841	818	759	825
2	2.2	420	391	411	428
3	2.3	15	18	7	30
4	2.4	3	2	1	2
5	2.5	492	612	480	501
6	2.6	139	180	184	172
7	2.7	79	78	135	118
8	2.8	183	198	182	215

ცხრილში მოცემულია ინტენსივობის დაყვანილი საათური პიკური მნიშვნელობა, გამტარუნარიანობა და დატვირთულობის კოეფიციენტი თითოეული მიმართულებისათვის დილის პიკის საათის მონაცემების მიხედვით:

№	მოძრაობის მიმართულების პირ. ნომერი ნახაზზე	დაყვანილი მოძრაობის ინტენსივობა $N_{\text{დაყ}}$, მს.ავტ/15 წთ	მოძრაობის ინტენსივობის პიკური მნიშვნ. $N_{\text{პიკ}}^{\text{სთ}}$, მს.ავტ/სთ	გადინების ნაკადის საანგარიშო მნიშვნელობა S, მს.ავტ/სთ	ზოლების ჯგუფის გამტარუნარიანობა შუქნიშნის ნებადართულ	დატვირთულობის კოეფიციენტი

					ფაზაში P, მს.ავტ/სთ	
1	2.1	841	3364			
2	2.2	428	1712			
3	2.3	30	120			
4	2.4	3	12			
5	2.5	612	2448			
6	2.6	184	736			
7	2.7	135	540	3087	567	0,95
8	2.8	215	860	2762	2114	0,41
9	2.1+2.2	1269	5076	6390	4238	1,20
10	2.2+2.3	458	1832	4556	2929	0,63
11	2.4+2.5+2.6	799	3196	7840	1840	1,74

პროექტის განხორციელების შემდეგ მაქსიმალური დატვირთულობა, დილის პიკის სათებში დამატებული სატრანსპორტო საშუალებების (? ავტ.) ზეგავლენა ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში

მიმართულება	არსებული მოცულობა, ავტ./სთ	რეზერვი, ავტ./სთ	საპროგნოზო მგზავრობა, ავტ./სთ	საპროგნოზო რეზერვი, ავტ./სთ
2.1+2.2	5076	ამოწურული	?	ამოწურული
2.2+2.3	1832	1097		
2.4+2.5+2.6	3196	ამოწურული		ამოწურული
2.7	540	27		ამოწურული
2.8	860	1254		

ჯორჯ ბალანჩინის და აკაკი ბელიაშვილის ქუჩების კვეთაზე მოძრაობის ინტენსივობის საწყისი მონაცემები 18:00-19:00 საათში მოცემულია დანართში

მოცემულ გზაჯვარედინზე საღამოს პიკის საათის დროს მოქმედებს შუქნიშნით რეგულირების შემდეგი რეჟიმი:

ბალანჩინის ქუჩიდან: მიმართულებებს 2.1 და 2.2 მწვანე სიგნალი ჩართული აქვს 63 წმ-ის განმავლობაში, 2.4, 2.5 და 2.6 მიმართულებებს - 36 წმ-ის განმავლობაში;

ბელიაშვილის ქუჩიდან: მიმართულებებს 2.2 და 2.3 მწვანე სიგნალი ჩართული აქვს 50 წმ-ის განმავლობაში, 2.7 მიმართულებას - 20 წმ-ის განმავლობაში;

ბელიაშვილის ქუჩიდან მიმართულებას 2.8 მოძრაობის უფლება აქვს მუდმივად თუ ხელს არ შეუშლის ძირითადი მიმართულებით მოძრავ ტრანსპორტს.

ციკლის ხანგრძლივობა შეადგენს 98 წმ-ს.

დაყვანილი ინტენსივობა მსუბუქ ავტომობილზე შესაბამის შუალედებში არის:

№	მოძრ. მიმართულება	დაყვანილი მსუბ. ავტ.			
		09:00 - 09:15	09:15 - 09:30	09:30 - 09:45	09:45 - 10:00
1	2.1	720	702	665	660
2	2.2	259	243	194	220
3	2.3	34	28	18	40
4	2.4	8	6	9	6
5	2.5	670	658	779	656
6	2.6	122	109	87	106
7	2.7	114	153	128	137
8	2.8	427	384	398	338

ინტენსივობის დაყვანილი საათური პიკური მნიშვნელობა, გამტარუნარიანობა და დატვირთულობის კოეფიციენტი თითოეული მიმართულებისათვის საღამოს პიკის საათის მონაცემების მიხედვით მოცემულია შემდეგ ცხრილში:

№	მოძრაობის მიმართულების პირ. ნომერი ნახაზზე	დაყვანილი მოძრაობის ინტენსივობა $N_{\text{დაყ}}$, მს.ავტ/15 წთ	მოძრაობის ინტენსივობის პიკური მნიშვნ. $N^{\text{სთ}}_{\text{პიკ}}$, მს.ავტ/სთ	გადინების ნაკადის საანგარიშო მნიშვნელობა S, მს.ავტ/სთ	ზოლების ჯგუფის გამტარუნარიანობა შუქნიშნის ნებადართულ ფაზაში P, მს.ავტ/სთ	დატვირთულობის კოეფიციენტი
1	2.1	720	2880			
2	2.2	259	1036			
3	2.3	40	160			
4	2.4	9	36			
5	2.5	779	3116			
6	2.6	122	488			

7	2.7	153	612	3087	630	0,97
8	2.8	427	1708	2762	1973	0,87
9	2.1+2.2	979	3916	6413	4123	0,95
10	2.2+2.3	299	1196	4568	2331	0,51
11	2.4+2.5+2.6	910	3640	7955	2922	1,25

პროექტის განხორციელების შემდეგ მაქსიმალური დატვირთულობა, საღამოს პიკის სათებში დამატებული სატრანსპორტო საშუალებების (? ავტ.) ზეგავლენა ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში

მიმართულება	არსებული მოცულობა, ავტ./სთ	რეზერვი, ავტ./სთ	საპროგნოზო მგზავრობა, ავტ./სთ	საპროგნოზო რეზერვი, ავტ./სთ
2.1+2.2	3916	207	?	
2.2+2.3	1196	1135		
2.4+2.5+2.6	3640	ამოწურული		ამოწურული
2.7	612	18		ამოწურული
2.8	1708	265		

სატრანსპორტო საშუალებების გამტარუნარიანობის ერთ-ერთი შემაფერხებელი გარემოება არის შუქნიშნის სიგნალებით რეგულირებული გადაკვეთები. ზემოაღნიშნული კვანძის შემთხვევაში გამტრუნარიანობა შუქნიშნის სიგნალებით რეგულირებული გადაკვეთებზე არის საკმაოდ დატვირთული, მაგრამ გადაკვეთის გავლის შემდეგ ყველა მიმართულებას აქვს საკმაო მაღალი გამტარუნარიანობის რეზერვი. აღნიშნულ კვანძ ესაჭიროება შუქნიშნიშნის რეჟიმების დროითი ცვლილბა რათა თანაბრად გადანაწილდეს მიმართულებებზე გამტარუნარიანობა, რაც საჭიროებს ინდივიდუალური კვლევის ჩატარებას რათა სწორად მოხდეს დროითი რეჟიმების შერჩევა.

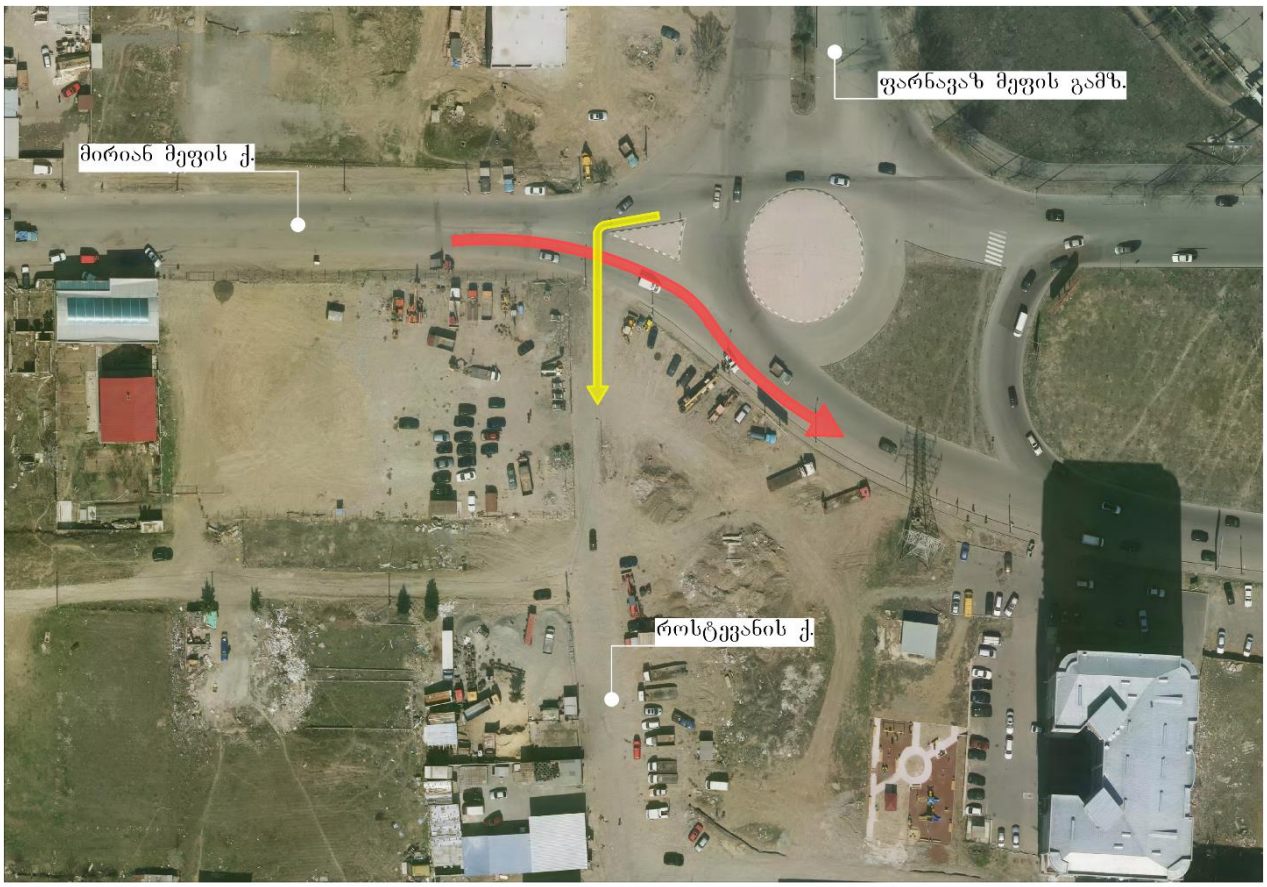
გამოვლენილი ნაკლოვანებები და რეკომენდაციები

ქუჩათა ქსელი

ნაკლოვანებები

საკვლევი არეალის შესწავლის შედეგად გამოვლინდა, რომ დილის და საღამოს პიკის საათებში სატრანსპორტო შეფერხებები ძირითადად არ აღინიშნება არც ერთ საკვლევ კვანძსა და ქუჩაზე. მცირეოდენი შეფერხება შეინიშნება აღმაშენებლის ხეივნიდან შემომსვლელი და გლდანის მიმართულებით წამსვლელი წრეზე შემსვლელი ნაკადების სხვა მიმართულებებთან კომფლიქტის გამო.

აღსანიშნავია მირიან მეფის ქუჩიდან მარცხენა მოხვევით როსტევანის ქუჩაზე მოძრაობა. დილის და საღამოს პიკის საათებში ამ მიმართულებით მოძრაობს 95 სატრანსპორტო საშუალება. აღნიშნული მანევრით ფერხდება მირიან მეფის ქუჩაზე ამსვლელი ნაკადი და იქმნება საკომფლიქტო წერტილი მომხვევ და მირიან მეფის ქუჩიდან ჩამომსვლელ ნაკადებს შორის.



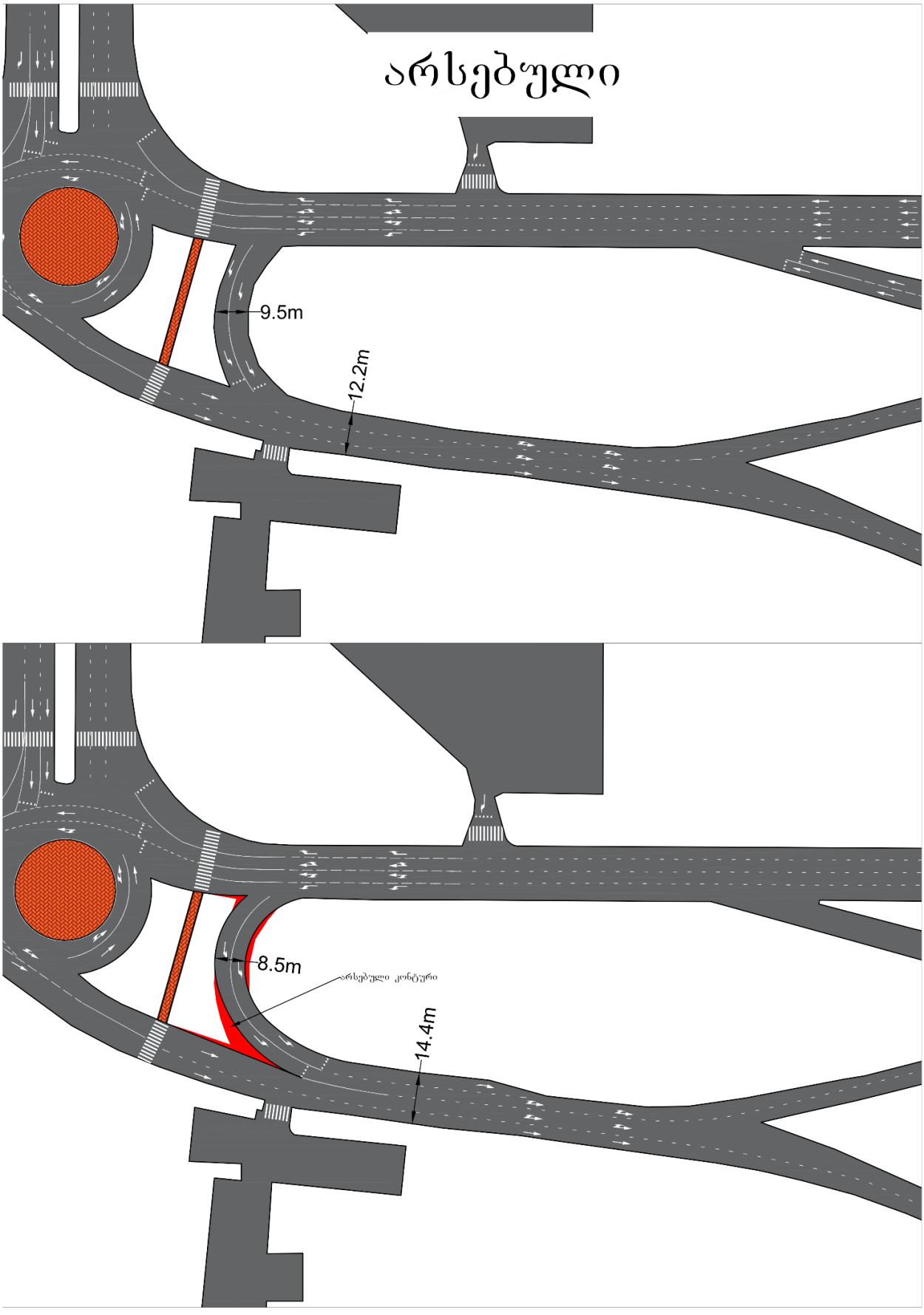
ილუსტრაცია # 26

როსტევანის და მის მიმდებარე ქუჩებზე განაშენიანების და ინფრასტრუქტურის განვითარების შემდეგ მოსალოდნელია შემხვევი ნაკადის ზრდაც, რაც უკვე საგრძნობად შემაფერხებელი იქნება აღნიშნული კვანძისათვის.

რეკომენდაციები

მირიან მეფის ქუჩისა და ფარნავაზ მეფის გამზირის გადაკვეთაზე არსებულ წრეზე მოცემული(ილუსტრაცია # 27) რეკომენდაციით შესაძლებელია უსაფრთხოების გაზრდა ილუსტრაციაზე ნაჩვენებ წერტილებში, რაც ასევე შეამცირებს მოცდენის დროს ნაკადების შერწყმის მომენტში. ამჟამად არსებული გეომეტრია აიძულებს სატრანსპორტო საშუალებების მძღოლებს, რომ მკვეთრი კუთხით მოახდინონ მირიან მეფის ქუჩიდან აღმაშენებლის გამზირის მიმართულებით მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან შერწყმა.

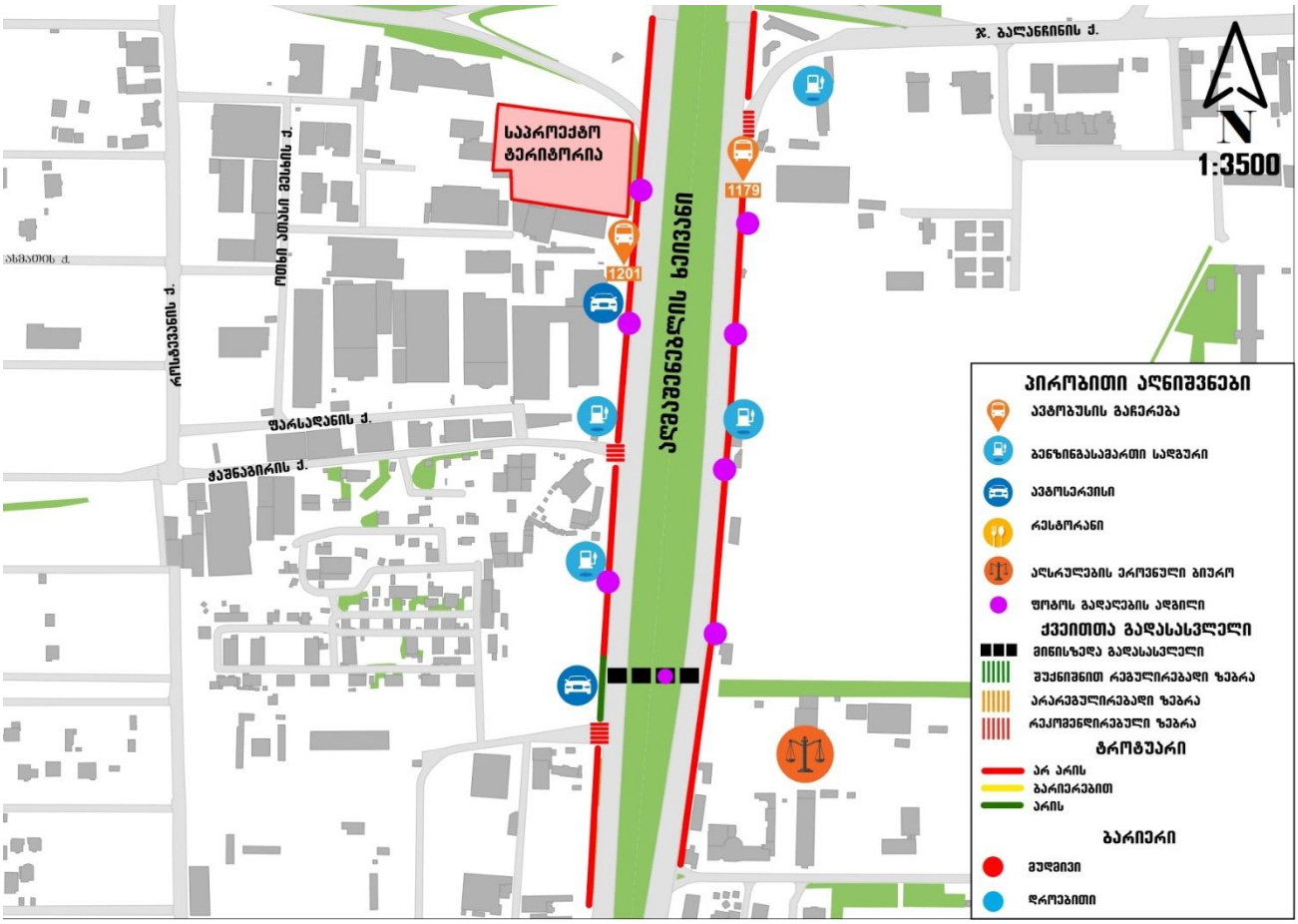
რაც შეეხება ბელიაშვილისა და ბალანჩინის ქუჩების გადაკვეთაზე არსებულ შუქნიშნის ობიექტს, შესაძლოა დროითი გეგმების ოპტიმიზაცია ვერ განხორციელდეს, რადგან დღის პიკის საათებში კვანძზე მოძრავი თითქმის ყველა მიმართულება გაჯერებულია სატრანსპორტო ნაკადებით. შესაბამისად, კვანძი საჭიროებს ბევრად უფრო კომპლექსურ კვლევას, რათა გაუმჯობესდეს მისი გამტარუნარიანობა. თუმცა ნაკლებად სავარაუდოა, რომ საკვლევი ობიექტიდან გენერირებულმა ან მიზიდულმა სატრანსპორტო ნაკადებმა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა მოახდინოს აღნიშნული კვანძის დატვირთულობაზე.



ილუსტრაცია # 27

საქვეითე მოძრაობა

აღსანიშნავია ის ფაქტი რომ აღმაშენებლის ხეივანში მოცემულ საკვლევ ტერიტორიაზე თითქმის არსად არ გვხვდება მოწესრიგებული საქვეითე ინფრასტრუქტურა. ჩვენს მიერ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე მოსაწყობია ტროტუარები რომლებიც ადაპტირებული იქნება შშმ პირთათვის. ასევე რეკონსტრუქცია უნდა ჩაუტარდეს დაცვის პოლიციის მიმდებარედ არსებული მიწის ზედა გადასასვლელს. მასზე ასასვლელ-ჩამოსასვლელი კიბეები არ არის ადაპტირებული შშმ პირთათვის, ასევე დაზიანებულია მიწისზედა გადასვლელის პლატფორმა, რაც ვერ უზრუნველყოფს ქვეითთა უსაფრთხო და კომფორტულ გადაადგილებას.



ილუსტრაცია # 28



ილუსტრაცია # 29

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი

ნაკლოვანებები

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის კვლევის ანალიზის შედეგად გამოიკვეთა, რომ შეფასების ყველაზე მაღალი კოეფიციენტები მიენიჭათ:

M3 კატეგორიის #14, #15, #38 და #54 მარშრუტებს,

1. დილის პიკის საათში #1179 გაჩერებაზე M3 კატეგორიის #15 და #38 მარშრუტებს, M2 კატეგორიის #42, #117 და #193 M2 მარშრუტებს.
2. საღამოს პიკის საათში #1179 გაჩერებაზე M3 კატეგორიის #14, #15 და #54

M2 კატეგორიის #42, #117 და #193 M2 მარშრუტებს

3. დილის პიკის საათში #1201 გაჩერებაზე M3 კატეგორიის #14, #15 #54 და #84 მარშრუტებს, M2 კატეგორიის #41 და #193 მარშრუტებს.
4. საღამოს პიკის საათში #1201 გაჩერებაზე M3 კატეგორიის #38, M2 კატეგორიის #41, და #42 მარშრუტებს

**იხილეთ დატვირთულობის დიაგრამები, თავი:"რეზერვების ანალიზი"*

რეკომენდაციები

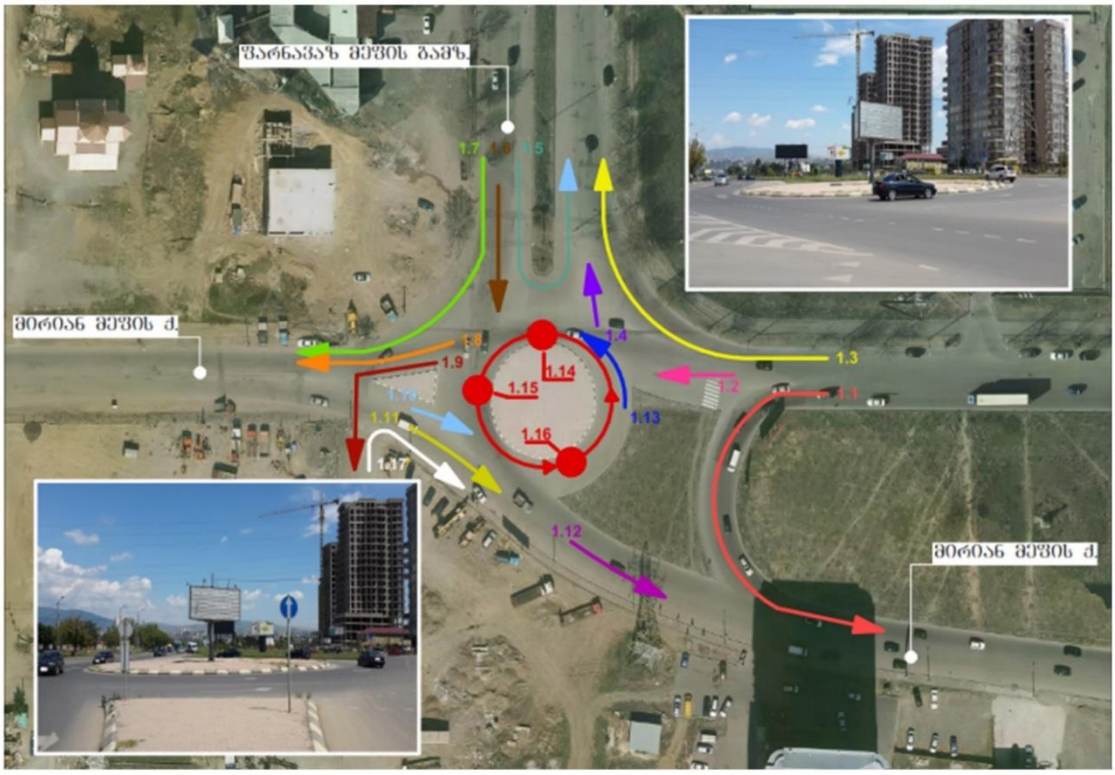
თბილისის მდგრადი ურბანული სატრანსპორტო სტრატეგიის(2015 ჟან-მანუელ ჟილი - ინდივიდუალური კონსლულტანტი) დოკუმენტში მრავალგზის ხაზგასმულია რომ, მობილობის დაგეგმვა უნდა მოხდეს მდგრადი ურბანული მობილობის პრინციპებზე დაყრდნობით, რაც გულისხმობს არამოტორიზებული, საქვეითე და საზოგადოებრივი ტრანსპორტისთვის საჭირო ინფრასტრუქტურის განვითარებასა და წახალისებას.

ჩვენს მიერ ჩატარებული საზოგაოდებრივი ტრანსპორტის დატვირთულობის კვლევის ანალიზის შედეგად გამოირკვა, რომ აუციელებელია მგზავთგადაყვანის გაუმჯობესება (N14, N15, N21, N32 M3 და N78, N116, N192 M2 კატეგორიის ავტობუსებზე) საზოგადოებრივი ტრანსპორტისთვის ინტერვალების შემცირების ან სატრანსპორტო საშუალებების ზომის ზრდით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კომპანია SYSTRA ატარებს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მარშრუტების ოპტიმიზაციის კვლევას მთელი ქალაქის მასშტაბით, ამიტომ კონსულტანტი გუნდი თავს იკავებს კვლევის დამთავრებამდე რაიმე სახის აგრესიული რეკომენდაციისაგან, რომელიც შეიძლება თანხვედრაში არ იყოს ან ეწინააღმდეგებოდეს აღნიშნული კვლევის შედეგებსა და მიდგომებს.

დანართი

[1] სატრანსპორტო ნაკადები მიმართულებებით



ლოკაცია #1

მეფე მირიანი-მეფე ფარნავაზი

SMART TRANSPORTATION SOLUTIONS

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

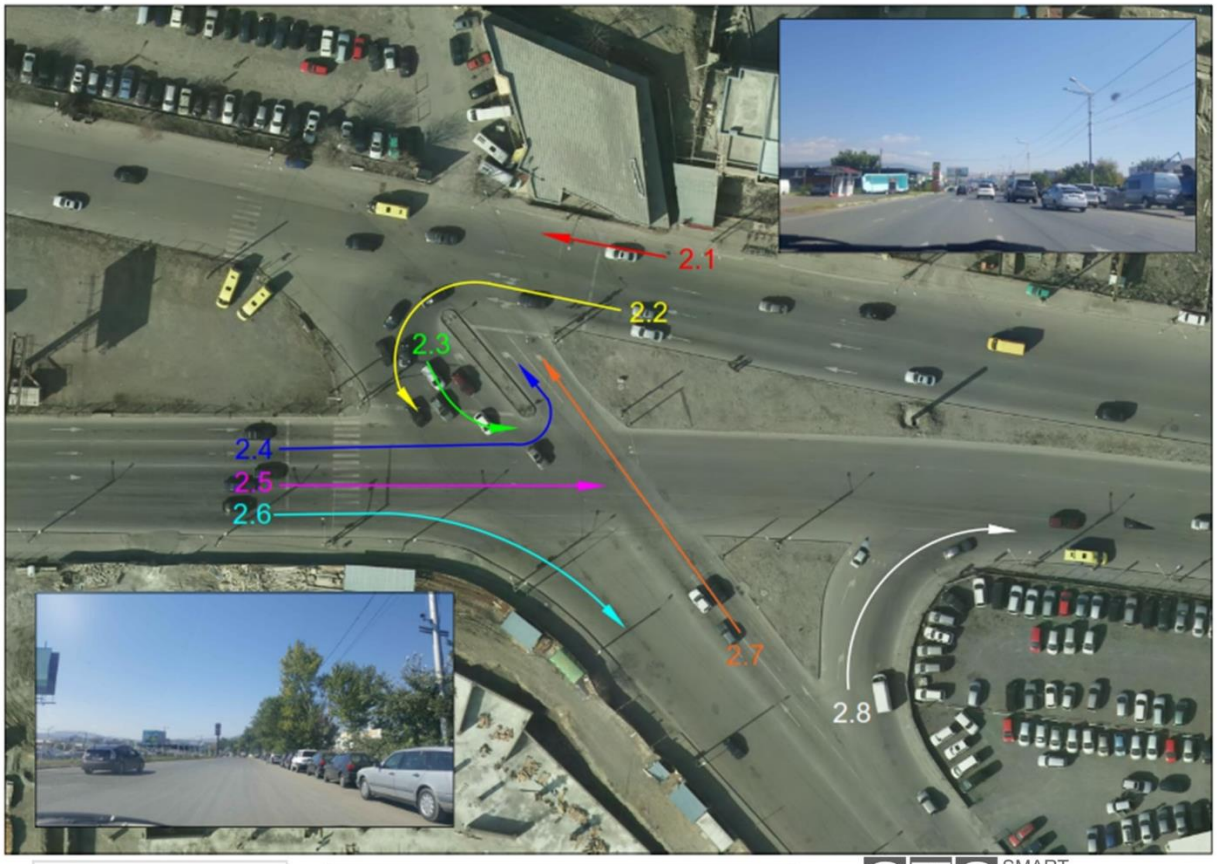
დილა

#	ლოკაცია	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
	1					
1	1.1	1346	72	3	49	13
2	1.2	979	33	2	28	4
3	1.3	459	42	12	12	1
4	1.4	114	5	0	4	0
5	1.5	47	0	0	1	0
6	1.6	1166	55	21	18	3
7	1.7	120	5	0	4	2
8	1.8	825	32	0	11	2
9	1.9	72	3	0	7	2
10	1.10	114	4	0	6	0
11	1.11	1432	56	0	18	3
12	1.12	2752	124	22	62	18
13	1.13	32	2	0	2	0
14	1.14	990	36	2	24	7
15	1.15	1264	59	22	27	6
16	1.16	151	6	0	8	0
17	1.17	79	7	0	17	9

საღამო

#	ლოკაცია	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
	1					
1	1.1	1331	58	4	58	10
2	1.2	1410	30	1	39	6
3	1.3	662	35	10	6	2
4	1.4	146	2	0	5	1
5	1.5	63	0	0	0	1
6	1.6	762	52	24	22	2
7	1.7	156	4	0	4	1
8	1.8	1166	34	1	18	1
9	1.9	66	2	0	12	3
10	1.10	135	1	0	5	0
11	1.11	1043	32	1	20	7
12	1.12	1920	83	25	61	9
13	1.13	32	0	0	0	0
14	1.14	1321	39	1	43	5
15	1.15	848	54	24	37	3
16	1.16	179	2	0	5	1
17	1.17	79	4	0	6	0

დან. 1. ილუსტრაცია# 1



ლოკაცია #2 ჯ.ბალანჩინი-ა.ბელიაშვილი

SMART TRANSPORTATION SOLUTIONS

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

დილა

#	ლოკაცია					
	2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	2916	127	4	86	23
2	2.2	1503	42	12	42	7
3	2.3	47	2	0	13	0
4	2.4	8	0	0	0	0
5	2.5	1804	106	8	84	11
6	2.6	593	17	8	22	7
7	2.7	335	12	7	18	10
8	2.8	702	20	7	21	5

საღამო

#	ლოკაცია					
	2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	2433	110	4	111	9
2	2.2	805	30	10	29	7
3	2.3	106	4	0	6	0
4	2.4	11	16	0	0	0
5	2.5	2501	100	9	77	9
6	2.6	359	9	6	20	6
7	2.7	464	13	5	25	3
8	2.8	1405	48	6	33	13

დან. 1. ილუსტრაცია# 2

[2] სატრანსპორტო ნაკადები 15 წუთიანი ინტერვალებით

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

საღამო (18:00 - 18:15)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	347	10	0	19	3
2	1.2	364	10	0	8	1
3	1.3	147	10	4	2	0
4	1.4	30	1	0	2	0
5	1.5	14	0	0	0	1
6	1.6	207	11	5	5	1
7	1.7	38	3	0	0	0
8	1.8	280	12	0	4	0
9	1.9	18	0	0	4	0
10	1.10	22	0	0	2	0
11	1.11	281	9	0	5	3
12	1.12	508	17	5	15	4
13	1.13	5	0	0	0	0
14	1.14	324	12	0	12	1
15	1.15	227	10	5	9	2
16	1.16	34	1	0	2	0
17	1.17	20	0	0	0	0

საღამო (18:15 - 18:30)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	348	15	2	13	2
2	1.2	354	8	0	11	1
3	1.3	158	6	3	2	1
4	1.4	42	0	0	1	0
5	1.5	17	0	0	0	0
6	1.6	179	14	4	4	0
7	1.7	35	1	0	1	0
8	1.8	294	6	0	5	1
9	1.9	15	0	0	2	0
10	1.10	44	0	0	1	0
11	1.11	251	12	0	5	2
12	1.12	484	27	4	14	2
13	1.13	10	0	0	0	0
14	1.14	332	9	0	11	1
15	1.15	208	15	4	10	0
16	1.16	54	0	0	1	0
17	1.17	24	1	0	0	0

საღამო (18:30 - 18:45)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	319	18	0	11	2
2	1.2	348	7	1	9	4
3	1.3	198	10	1	1	1
4	1.4	33	1	0	1	0
5	1.5	17	0	0	0	0
6	1.6	184	16	7	5	1
7	1.7	41	0	0	2	0
8	1.8	300	8	1	3	0
9	1.9	21	1	0	5	3
10	1.10	24	1	0	1	0
11	1.11	263	7	1	4	2
12	1.12	456	21	8	14	3
13	1.13	8	0	0	0	0
14	1.14	343	8	1	10	3
15	1.15	206	16	7	7	1
16	1.16	39	1	0	1	0
17	1.17	16	1	0	5	0

საღამო (18:45 - 19:00)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	317	15	2	15	3
2	1.2	344	5	0	11	0
3	1.3	159	9	2	1	0
4	1.4	41	0	0	1	1
5	1.5	15	0	0	0	0
6	1.6	192	11	8	8	0
7	1.7	42	0	0	1	1
8	1.8	292	8	0	6	0
9	1.9	12	1	0	1	0
10	1.10	45	0	0	1	0
11	1.11	248	4	0	6	0
12	1.12	472	18	8	18	0
13	1.13	9	0	0	0	0
14	1.14	322	10	0	10	0
15	1.15	207	13	8	11	0
16	1.16	52	0	0	1	1
17	1.17	19	2	0	1	0

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

დილა (09:00 - 09:15)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	364	18	0	6	4
2	1.2	265	9	0	7	1
3	1.3	117	9	3	0	0
4	1.4	23	1	0	0	0
5	1.5	9	0	0	0	0
6	1.6	352	13	7	2	1
7	1.7	31	1	0	2	0
8	1.8	228	6	0	4	0
9	1.9	22	0	0	3	0
10	1.10	26	1	0	0	0
11	1.11	390	9	0	4	0
12	1.12	775	23	7	10	5
13	1.13	15	0	0	0	0
14	1.14	273	10	0	7	1
15	1.15	378	13	6	4	2
16	1.16	37	1	0	0	0
17	1.17	26	1	0	3	3

დილა (09:15 - 09:30)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	341	19	1	16	0
2	1.2	269	7	2	9	3
3	1.3	118	9	5	2	0
4	1.4	29	1	0	2	0
5	1.5	6	0	0	1	0
6	1.6	314	14	7	3	0
7	1.7	40	1	0	1	1
8	1.8	225	11	0	1	2
9	1.9	14	0	0	1	2
10	1.10	31	1	0	1	0
11	1.11	357	15	0	7	3
12	1.12	733	35	9	20	8
13	1.13	6	1	0	0	0
14	1.14	270	11	2	5	6
15	1.15	350	14	9	6	2
16	1.16	38	2	0	3	0
17	1.17	20	0	0	7	4

დილა (09:30 - 09:45)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	320	21	1	11	6
2	1.2	211	8	0	6	0
3	1.3	82	11	0	5	0
4	1.4	36	3	0	2	0
5	1.5	13	0	0	0	0
6	1.6	273	18	3	6	0
7	1.7	27	2	0	1	0
8	1.8	183	8	0	3	0
9	1.9	16	2	0	2	0
10	1.10	33	2	0	4	0
11	1.11	356	12	0	5	0
12	1.12	663	34	3	18	2
13	1.13	7	1	0	2	0
14	1.14	212	7	0	7	0
15	1.15	284	20	3	8	0
16	1.16	42	3	0	4	0
17	1.17	19	3	0	6	2

დილა (09:45 - 10:00)

#	ლოკაცია 1	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	1.1	321	14	1	16	3
2	1.2	234	9	0	6	0
3	1.3	142	13	4	5	1
4	1.4	26	0	0	0	0
5	1.5	19	0	0	0	0
6	1.6	227	10	4	7	2
7	1.7	22	1	0	0	1
8	1.8	189	7	0	3	0
9	1.9	20	1	0	1	0
10	1.10	24	0	0	1	0
11	1.11	329	20	0	2	0
12	1.12	581	32	3	14	3
13	1.13	4	0	0	0	0
14	1.14	235	8	0	5	0
15	1.15	252	12	4	9	2
16	1.16	34	0	0	1	0
17	1.17	14	3	0	1	0

დან. 2. ცხრილი# 1

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

დილა (09:00 - 09:15)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	765	31	0	19	6
2	2.2	384	7	3	8	5
3	2.3	10	0	0	3	0
4	2.4	3	0	0	0	0
5	2.5	437	23	3	12	3
6	2.6	123	4	2	4	1
7	2.7	68	2	2	2	1
8	2.8	167	4	2	4	1

დილა (09:15 - 09:30)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	742	29	2	21	4
2	2.2	354	13	3	10	1
3	2.3	9	1	0	5	0
4	2.4	2	0	0	0	0
5	2.5	533	29	3	26	1
6	2.6	162	4	3	4	1
7	2.7	67	1	1	4	1
8	2.8	171	6	4	9	0

დილა (09:30 - 09:45)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	673	31	0	26	6
2	2.2	380	9	2	10	1
3	2.3	7	0	0	0	0
4	2.4	1	0	0	0	0
5	2.5	420	22	1	20	2
6	2.6	163	7	1	6	1
7	2.7	101	3	1	9	7
8	2.8	166	4	0	5	2

დილა (09:45 - 10:00)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	736	36	2	20	7
2	2.2	385	13	4	14	0
3	2.3	21	1	0	5	0
4	2.4	2	0	0	0	0
5	2.5	414	32	1	26	5
6	2.6	145	2	2	8	4
7	2.7	99	6	3	3	1
8	2.8	198	6	1	3	2

სატრანსპორტო ნაკადების ცხრილი

საღამო (18:00 - 18:15)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	640	30	1	30	0
2	2.2	218	11	3	8	5
3	2.3	30	2	0	1	0
4	2.4	5	3	0	0	0
5	2.5	598	27	1	24	2
6	2.6	102	2	0	6	4
7	2.7	97	2	2	6	1
8	2.8	386	13	1	11	4

საღამო (18:15 - 18:30)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	623	23	2	29	3
2	2.2	220	7	2	6	1
3	2.3	25	1	0	1	0
4	2.4	0	5	0	0	0
5	2.5	599	26	2	15	2
6	2.6	90	2	2	7	1
7	2.7	134	4	1	7	1
8	2.8	347	12	3	5	5

საღამო (18:30 - 18:45)

#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	589	32	0	23	3
2	2.2	172	4	2	8	1
3	2.3	18	0	0	0	0
4	2.4	3	5	0	0	0
5	2.5	711	26	4	17	3
6	2.6	76	2	3	2	0
7	2.7	118	3	1	3	0
8	2.8	365	12	0	10	2

საღამო (18:45 - 19:00)

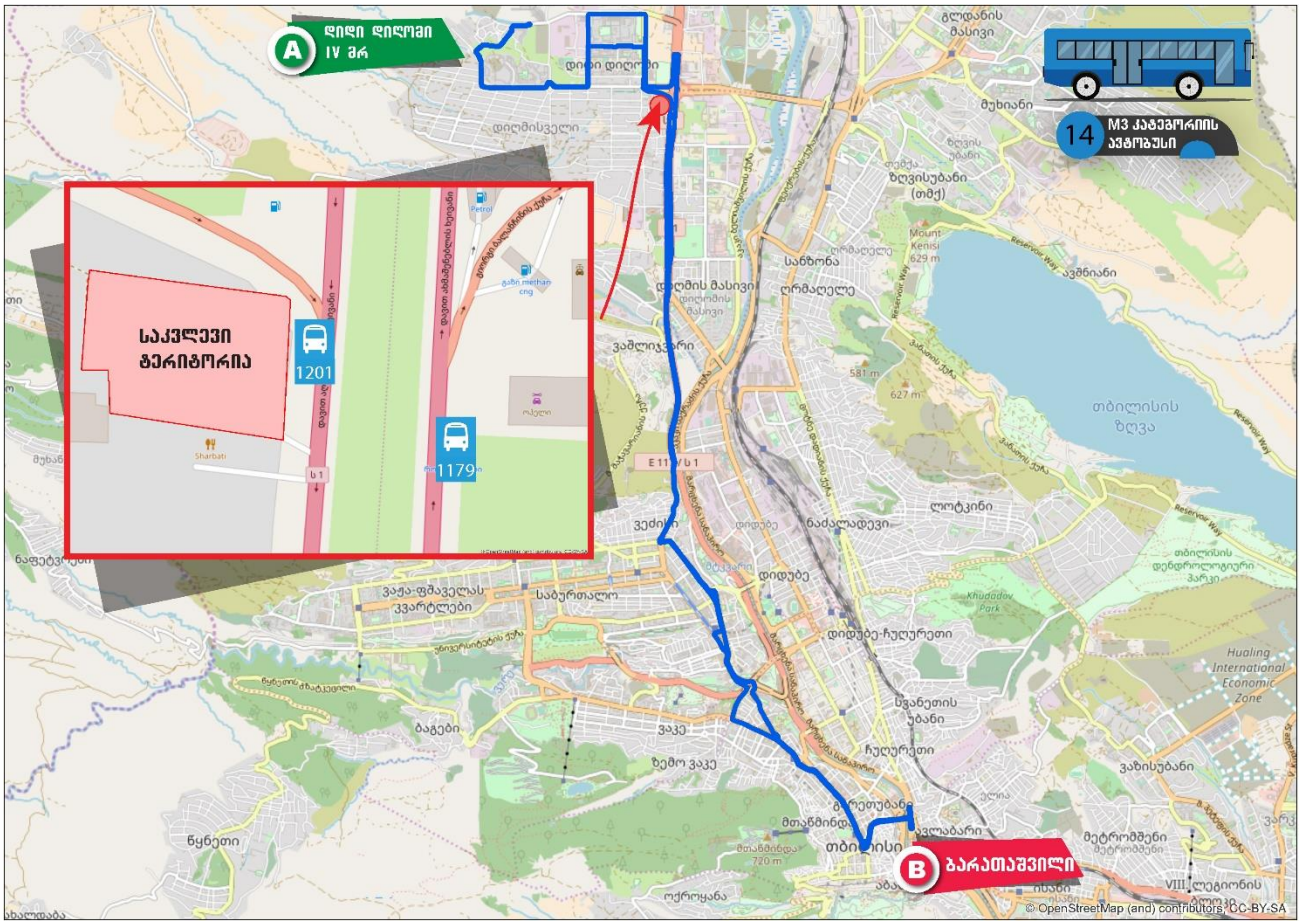
#	ლოკაცია 2	მსუბუქი ავტომობილი	მიკრო ავტობუსი (მცირეტვირთამწ.)	ავტობუსი	სატვირთო (საშუალოტვირთამწ.)	სატვირთო (მაღალიტვირთამწ.)
1	2.1	581	25	1	29	3
2	2.2	195	8	3	7	0
3	2.3	33	1	0	4	0
4	2.4	3	3	0	0	0
5	2.5	593	21	2	21	2
6	2.6	91	3	1	5	1
7	2.7	115	4	1	9	1
8	2.8	307	11	2	7	2

დან. 2. ცხრილი# 2

[3] M3 მარშუტები:

#14 მარშრუტი - დიდი/დიღომი IV მ/რ (კორპუსი №6-ის მიმდებარედ) – დიდი/დიღომი III მ/რ - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - მარშალ გელოვანის გამზირი - იური გაგარინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - სიმონ კანდელაკის ქ. - ჟიული ჟიული შარტავას ქ. - საკაძის მოედანი - მერაბ კოსტავას ქ. - გიორგი მიროტაძის ქ. - პეკინის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - ვარაზისხევის ქ. - პეტრე მელიქიშვილის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - შოთა რუსთაველის გამზირი - თავისუფლების მოედანი - შოთა რუსთაველის გამზირი - გიორგი ჭანტურიას ქ. - სულიკო ვირსალაძის ქ. - მარჯვენა სანაპირო - ბართაშვილის ქ. (№2-ის მიმდებარედ).

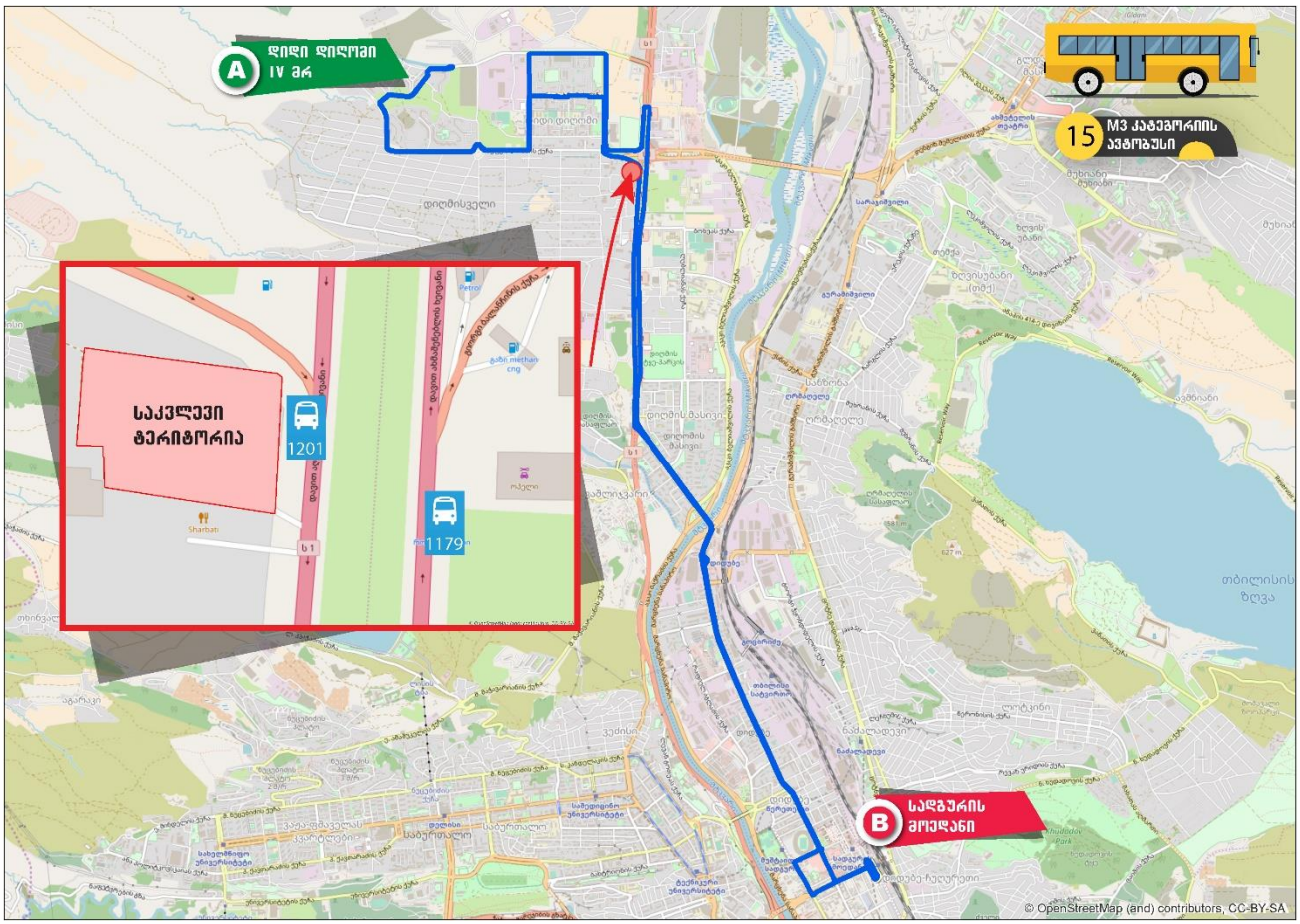
უკუმიმართულებით: ნიკოლოზ ბარათაშვილის ქ. (№2-ის მიმდებარედ) - ალექსანდრე პუშკინის ქ. - თავისუფლების მოედანი - შოთა რუსთაველის გამზირი - მერაბ კოსტავას ქ. - გმირთა მოედანი - მერაბ კოსტავას ქ. - საკაძის მოედანი - შემდეგ იგივე სქემით.



დან. 3. ილუსტრაცია# 1

#15 მარშრუტი - დიდი/დიღომი IV მ/რ (კორპუსი №6-ის მიმდებარედ) - დიდი/დიღომი III მ/რ - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - თამარ მეფის გამზირი - სადგურის მოედანი ("თბილისი ცენტრალი"-ს პირდაპირ)

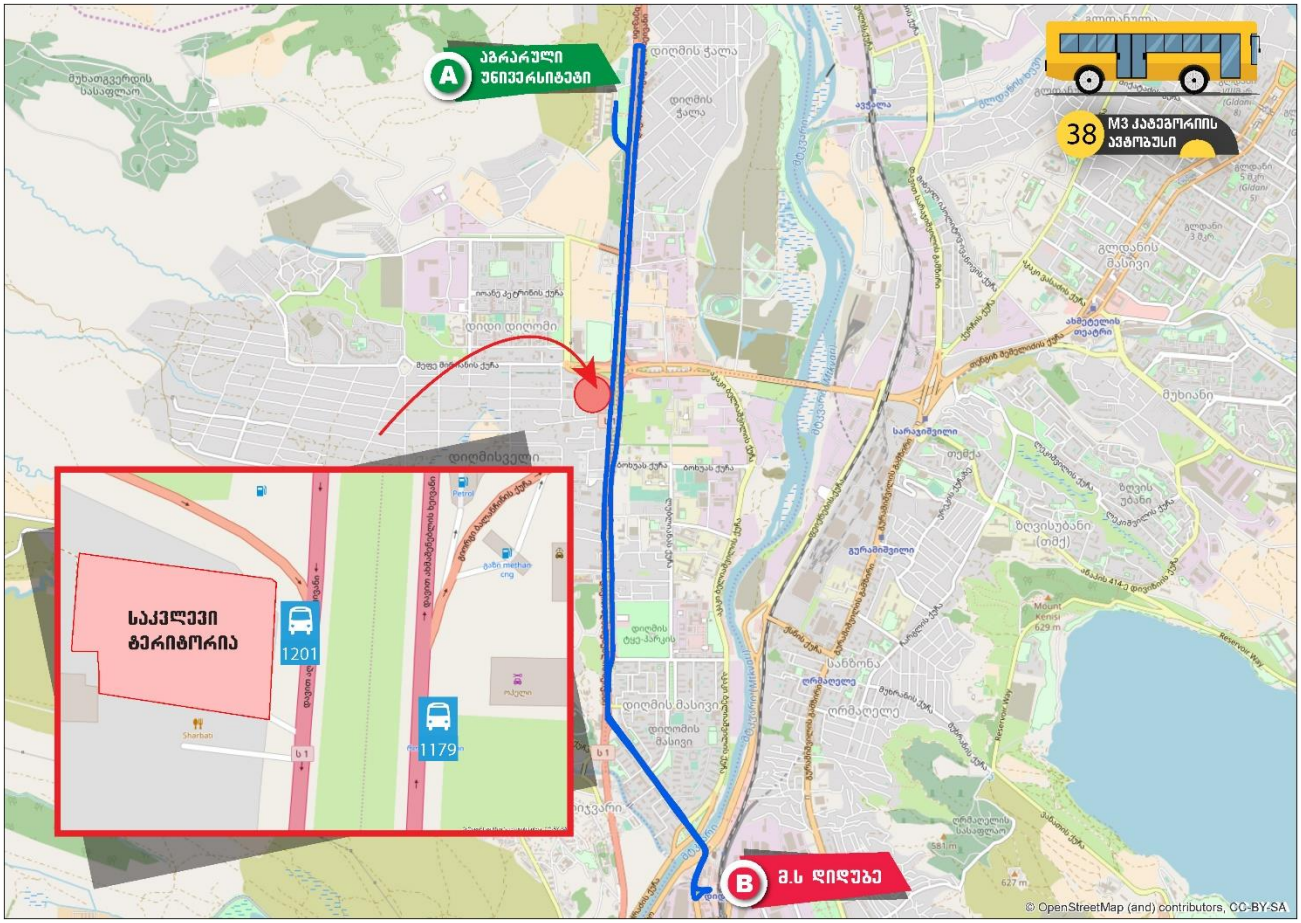
უკუმიმართულებით: სადგურის მოედანი ("თბილისი ცენტრალი"-ს პირდაპირ) - თამარ მეფის გამზირი - გიორგი წინამძღვრიშვილის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - შემდეგ იგივე სქემით.



დან. 3. ილუსტრაცია# 2

#38 მარშრუტი - აგრარული უნივერსიტეტი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - მ/ს "დიდუბე" (ქვედა) (ბაზრობა "ჩემპიონის" პირდაპირ)

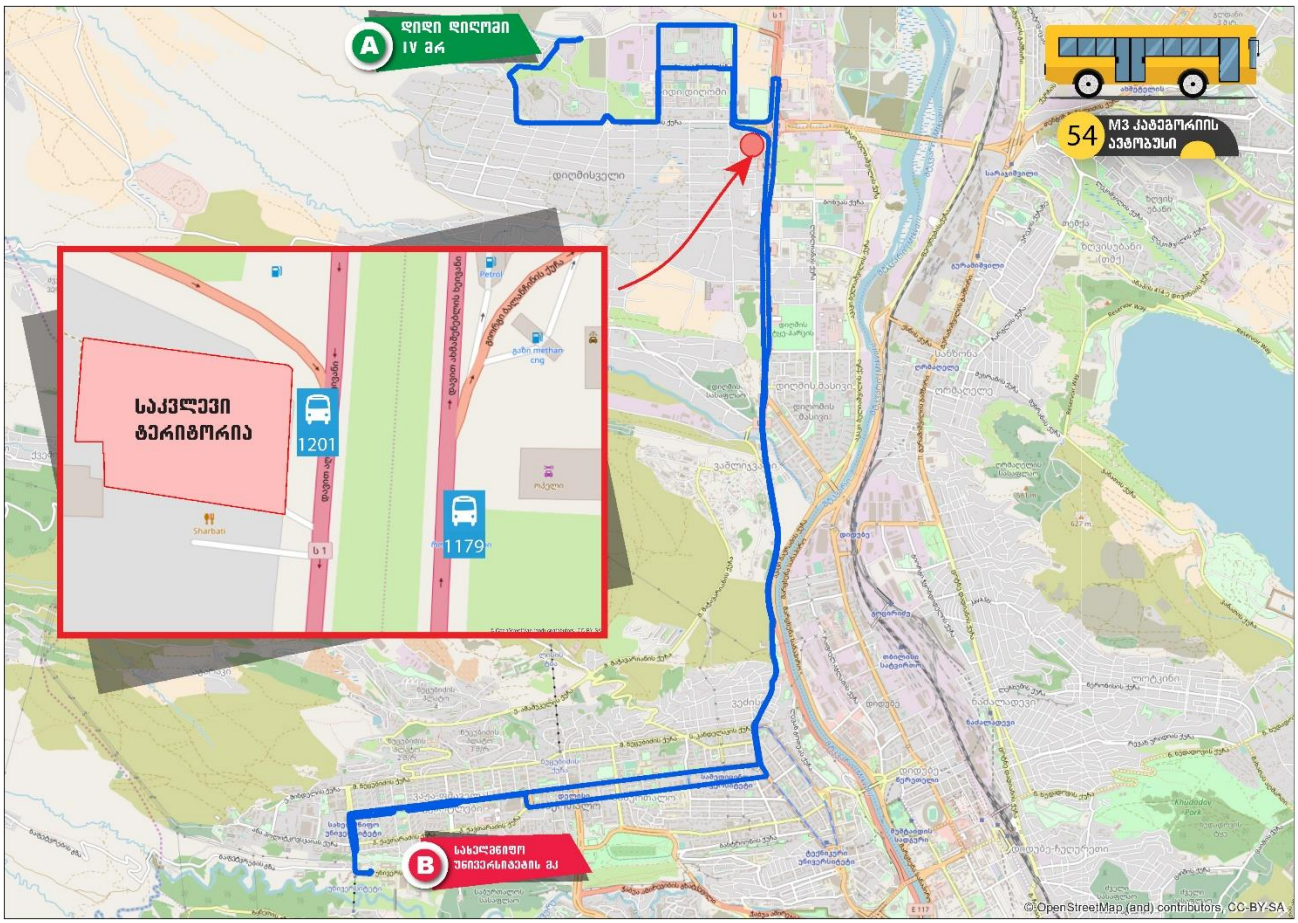
უკუმიმართულებით: მ/ს "დიდუბე" (ქვედა) (ბაზრობა "ჩემპიონის" პირდაპირ) - აკაკი წერეთლის გამზირი - შალიკაშვილის ხიდი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - აგრარული უნივერსიტეტი (სესვლა კლინიკა "ლანცეტი"-ის მხრიდან



დან. 3. ილუსტრაცია# 3

#54 მარშრუტი - დიდი დიღომი IV -III მ/რ - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დ. აღმაშენებლის ხეივანი - გელოვანის გამზირი - ი. გაგარინის მ/ნ - ზ. ჟვანიას მ/ნ - პეკინის ქ. - ვაჟა ფშაველას გამზირი - სანდრო ეულის ქ. - სახ. უნივერსიტეტის მ/კ

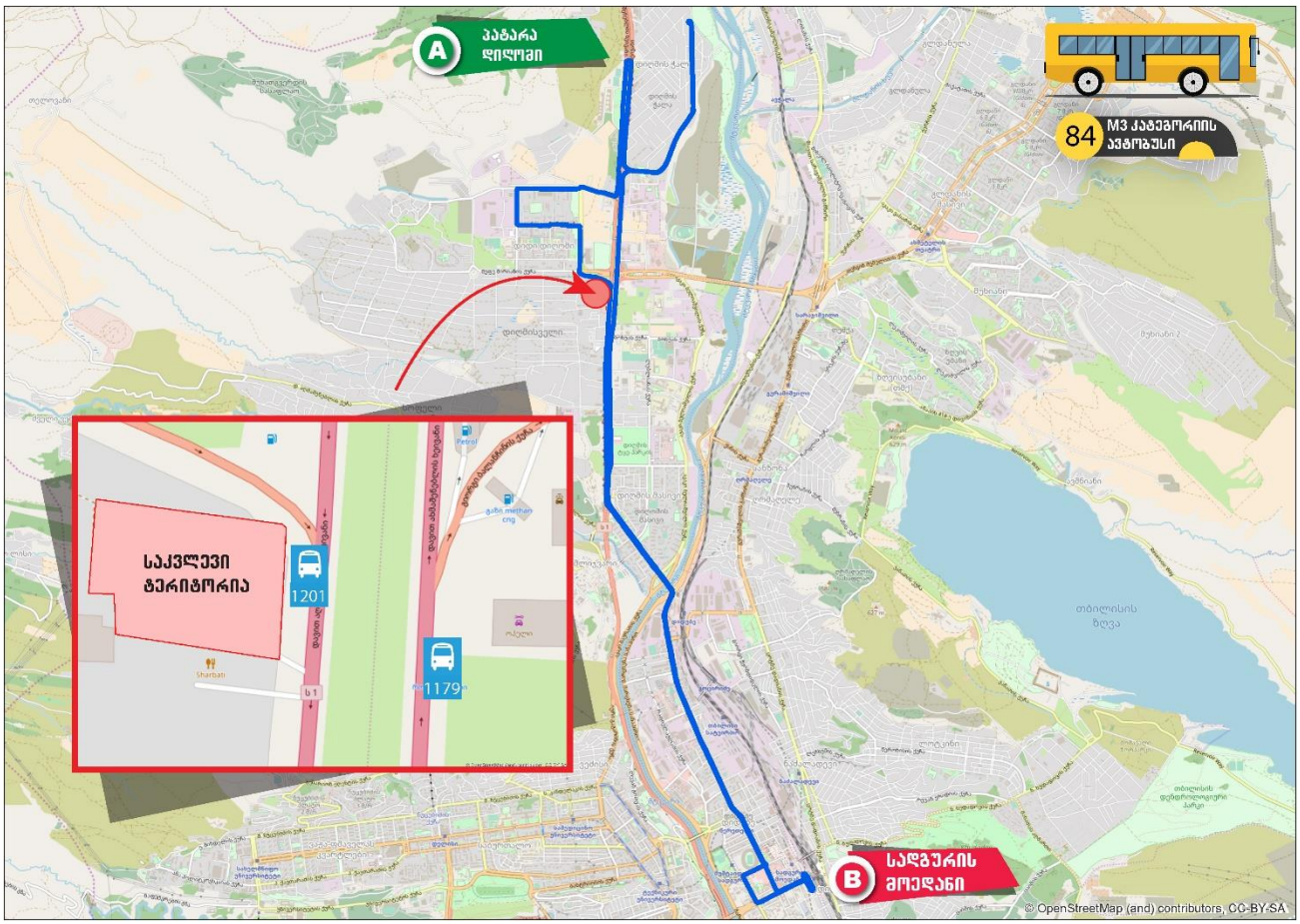
უკუმიმართულებით: სახ. უნივერსიტეტის მ/კ - სანდრო ეულის ქ. - ვაჟა ფშაველას გამზირი - ყაზბეგის გამზირი - პეკინის ქ. - ჟვანიას მ/ნ - გაგარინის მ/ნ - გელოვანის გამზირი - დ. აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - იოანე პეტრიწის ქ. - დიდი დიღომი IV -III მ/რ



დან. 3. ილუსტრაცია# 4

#84 მარშრუტი - პატარა დიღომი (№1 სახლის მიმდებარედ) - პატარა დიღომი (№1-15 სახლი, V- I კორპუსის გავლით) - დავით აღმაშენებლის ხეივანი (მობრუნება "AUDI"-ს ავტოსერვისის მიმდებარედ) - მუხათგვერდის სასაფლაოს გზა - დიმიტრი თავდადებულის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - თამარ მეფის გამზირი - სადგურის მოედანი ("თბილისი ცენტრალი"-ს პირდაპირ)

უკუ მიმართულებით: სადგურის მოედანი ("თბილისი ცენტრალი"-ს პირდაპირ) - თამარ მეფის გამზირი - გიორგი წინამძღვრიშვილის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - შალიკაშვილის ხიდი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - პატარა დიღომი (I-V კორპუსის, №15-1 სახლის გავლით) - პატარა დიღომი (№1 სახლი)

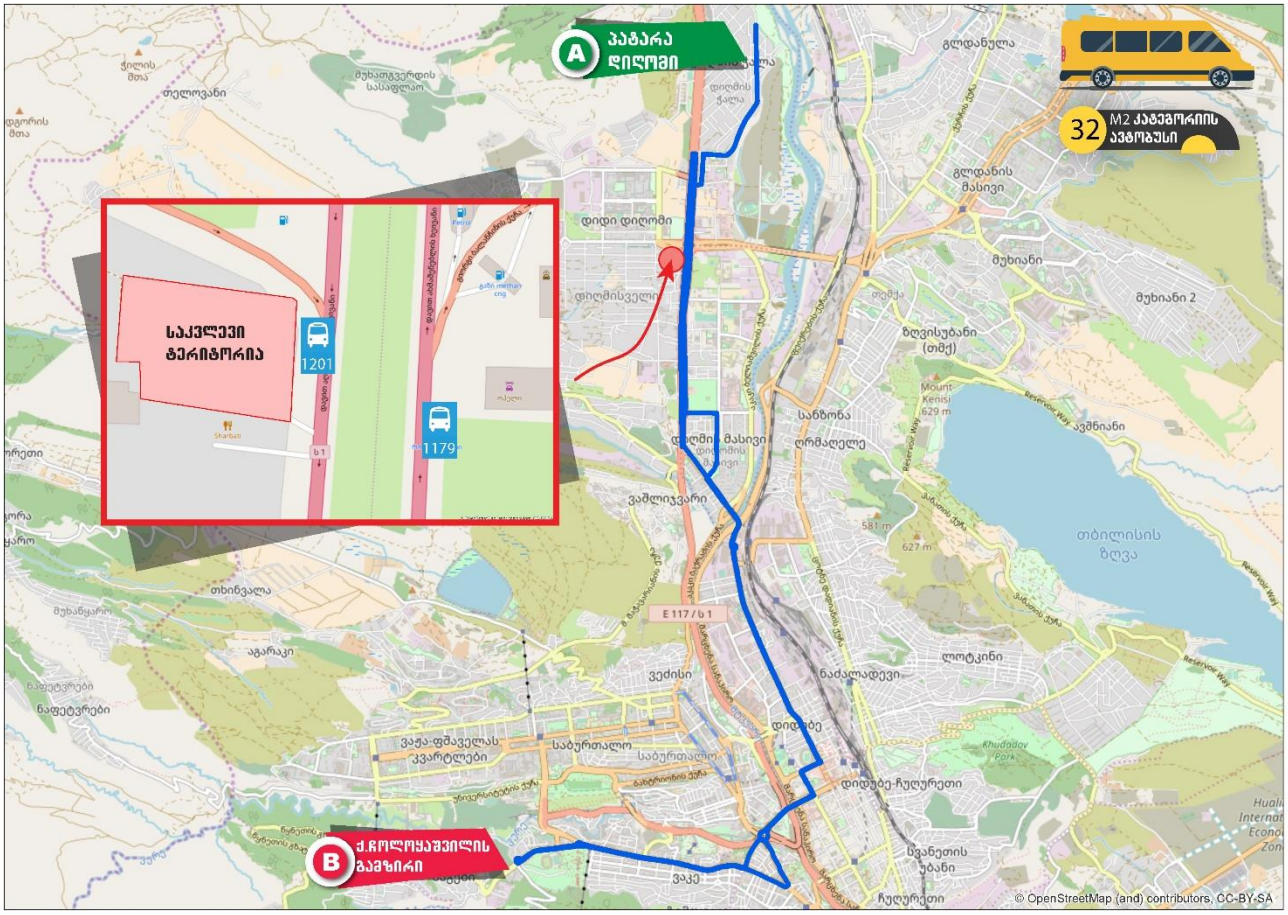


დან. 3. ილუსტრაცია# 5

[4]M2 მარშუტები:

#32 მარშრუტი - პატარა დიღომი (№1 სახლის მიმდებარედ) - პატარა დიღომი (№1-15 სახლების გავლით, გრიგოლ ფერაძის ქ. №5,1 კორპუსების გავლით, უსახელო ქუჩა, გასვლა დავით აღმაშენებლის ხეივანზე შპს "ჯი თი მოტორსის" მიმდებარე ტერიტორიიდან) - დავით აღმაშენებლის ხეივანი (მობრუნება გრიგოლ ფერაძის ქუჩის პირდაპირ) - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - ჯონ შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - თამარ მეფის გამზირი - გმირთა მოედანი - ვარაზისხევის ქ. - ილია ჭავჭავაძის გამზირი - ქაქუცა ჩოლოყაშვილის გამზირი (ვაკის სასაფლაოს მიმდებარე ტერიტორია)

უკუმიმართულებით: ქაქუცა ჩოლოყაშვილის გამზირი (ვაკის სასაფლაოს მიმდებარე ტერიტორია) - ქაქუცა ჩოლოყაშვილის გამზირი - ილია ჭავჭავაძის გამზირი - პეტრე მელიქიშვილის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - გმირთა მოედანი - თამარ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - შემდეგ იმავე სქემით.

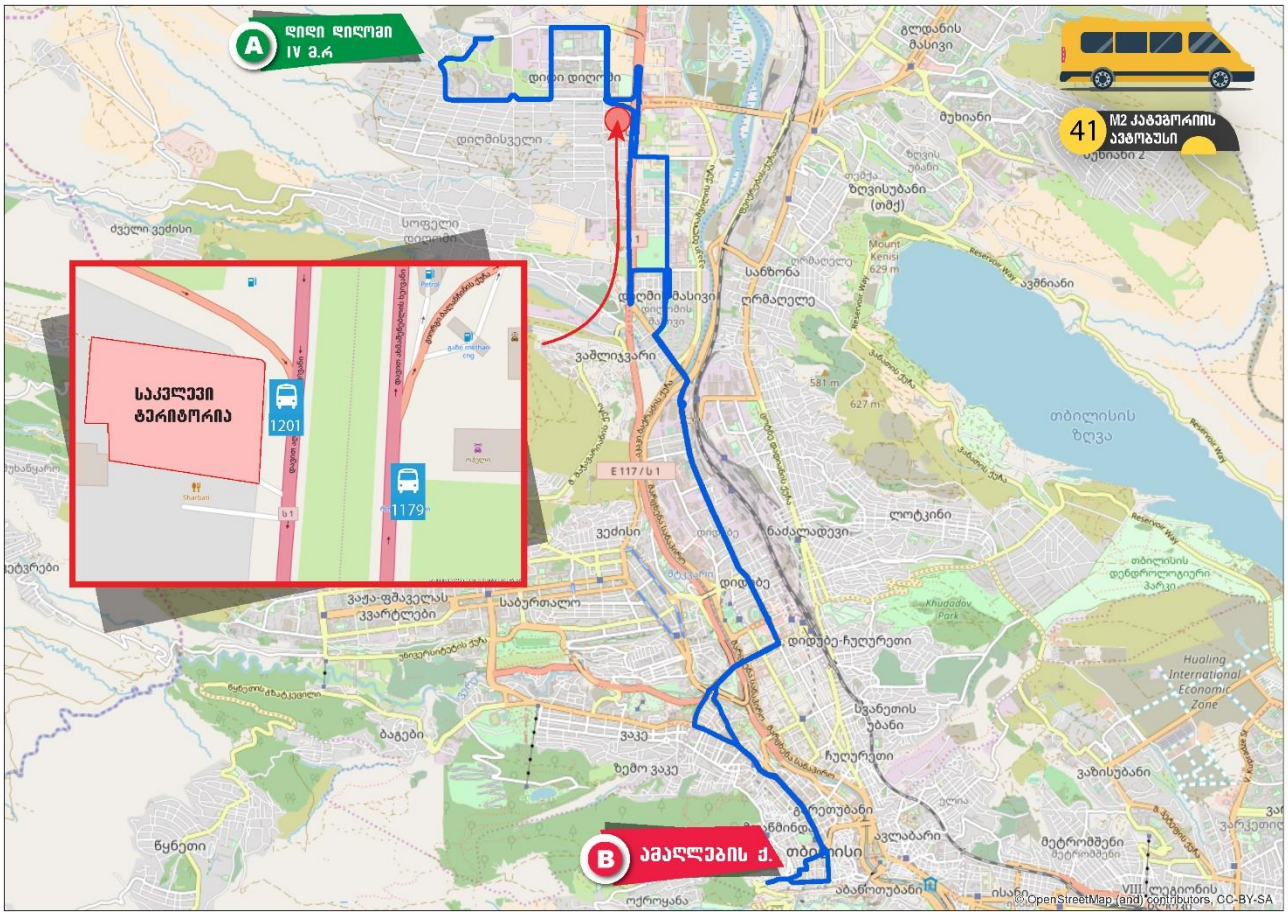


დან. 4. ილუსტრაცია# 1

#41 მარშრუტი - დიდი დიღომი IV მ/რ (№6 კორპუსის მიმდებარედ) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№7,8,12,25 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფისა და ბაგრატ III ქუჩის გავლით) - დიდი დიღომი III მ/რ (№28,36,37,31,32,18,15,1 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქუჩის გავლით) - პეტრე იბერის ქ. - დიმიტრი თავდადებულის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი (მარცხენა მოხვევით) - სანდრო ახმეტელის ქ. - მოსე გოგიბერიძის ქ. - ბორის პაიჭაძის ქ. - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - ჯონ შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - თამარ მეფის გამზირი - გმირთა მოედანი - ვარაზისხევის ქ. - პეტრე მელიქიშვილის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - შოთა რუსთაველის გამზირი - თავისუფლების მოედანი - გიორგი ლეონიძის ქ. - გერონტი ქიქოძის ქ. - მიხეილ ლერმონტოვის ქ. - პაულო იაშვილის ქ. - ამაღლების ქ. (№45-47-ის მიმდებარედ)

უკუმიმართულებით: ამაღლების ქ. (№45-47-ის მიმდებარედ) - ლადო ასათიანის შესახვევი - ლადო ასათიანის ქ. - შალვა დადიანის ქ. - თავისუფლების მოედანი - შოთა რუსთაველის გამზირი - მერაბ კოსტავას ქ. - გმირთა მოედანი - თამარ მეფის გამზირი. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - ბორის პაიჭაძის ქ. - მოსე გოგიბერიძის ქ. - სანდრო ახმეტელის ქ. - ლუბლიანას ქ. - ნოდარ ბოხუას ქ. - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დიმიტრი თავდადებულის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - დიდი დიღომი III მ/რ

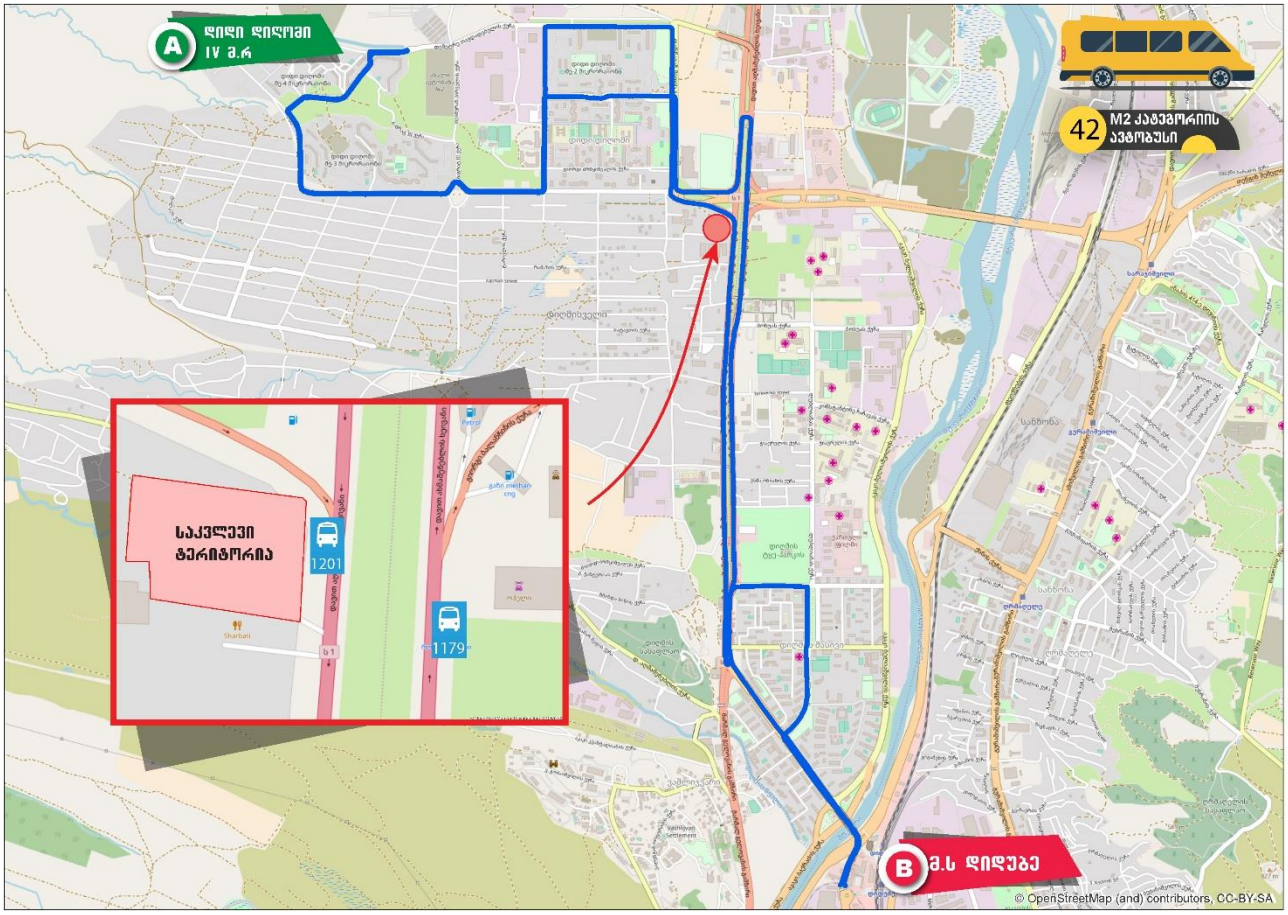
(№1,15,18,32,31,37,36,28 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქ.,) - დიდი დიღომი IV მ/რ, №6 კორპუსის მიმდებარედ (№25,12,8,7 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფის ქ.,).



დან. 4. ილუსტრაცია# 2

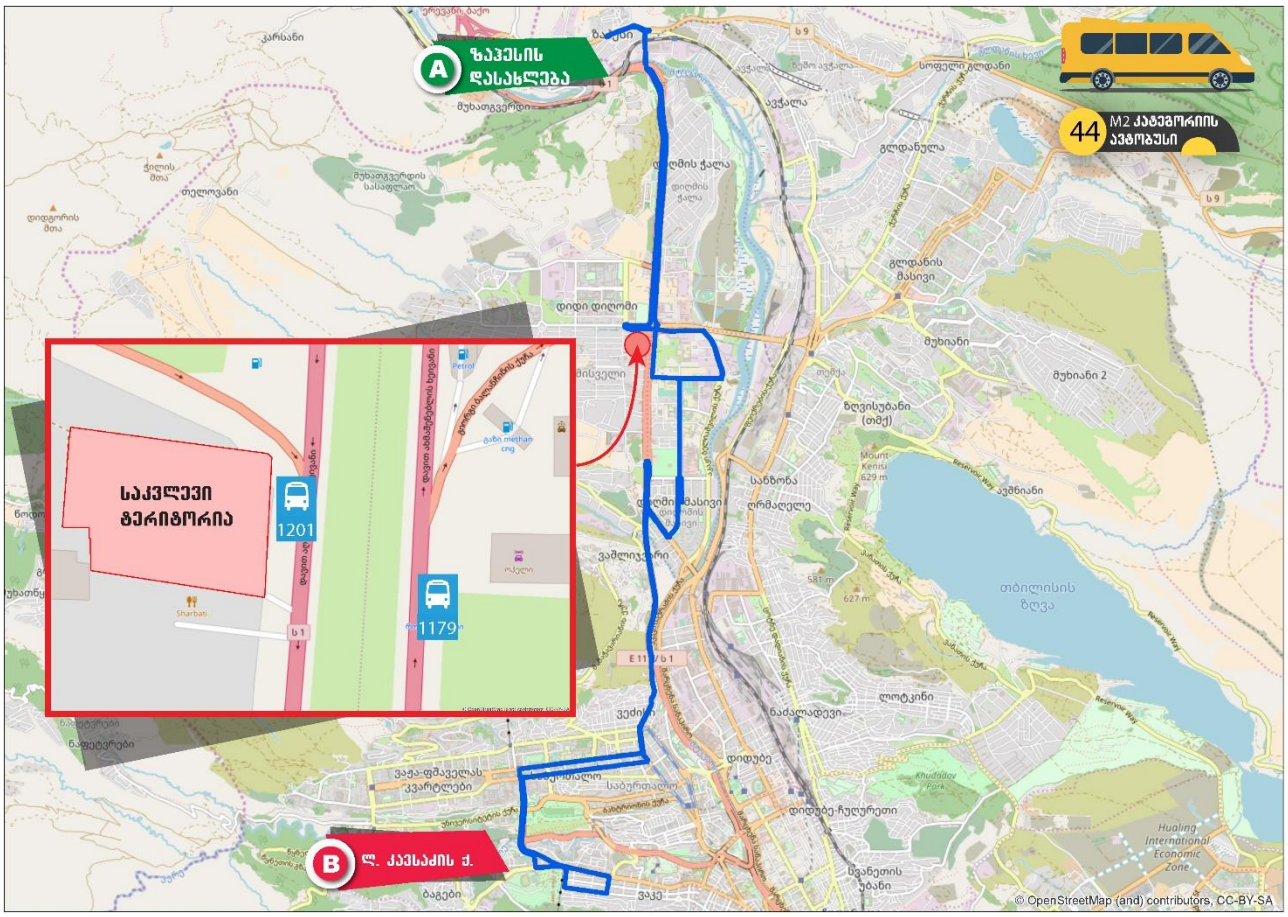
#42 მარშრუტი - მ/ს "დიდუბე" (ქვედა) - აკაკი წერეთლის გამზირი - ჯონ შალიკაშვილის ხიდი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - იოანე პეტრიწის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - მირიან მეფის ქ. (მობრუნება "იმედის კლინიკასთან") - დიდი დიღომი III მ/რ (№1,15,18,32,31,37,36,28 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქ.,) - დიდი დიღომი IV მ/რ, №6 კორპუსის მიმდებარედ (№25,12,8,7 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფის ქ.,)

უკუმიმართულებით: იმავე სქემით



დან. 4. ილუსტრაცია# 3

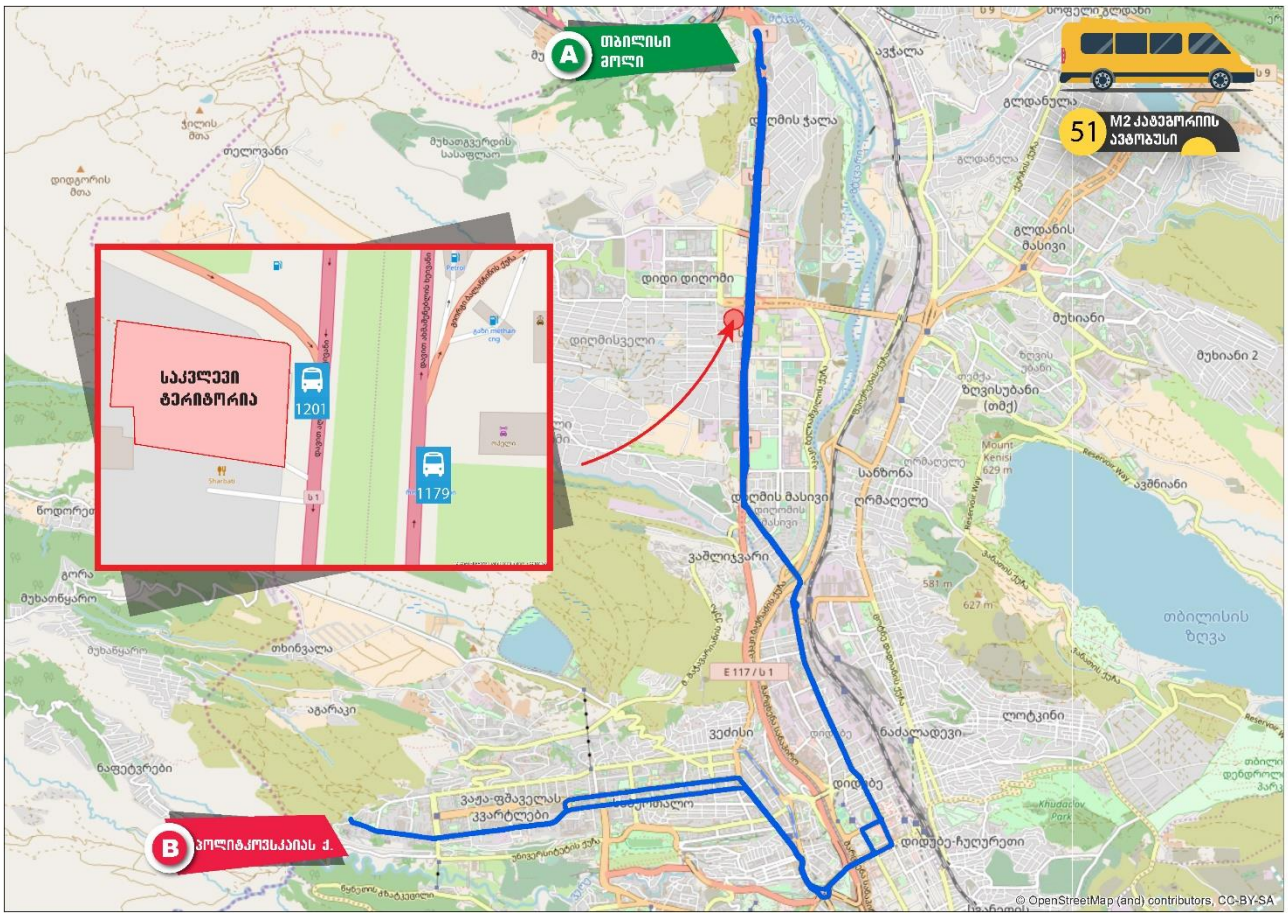
#44 მარშრუტი - დაბა ზაჰესის დასახლება (თავისუფლების ქ., ჭიჭინაძის ქ., ავჭალის ქ.) - დაბა ზაჰესის ხიდი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ნოდარ ბოხუას ქ. - ლუბლიანას ქ. - სანდრო ახმეტელის ქ. - მოსე გოგიბერიძის ქ. - ბორის პაიჭაძის ქ. - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი (მობრუნება რესტორან ,,მონოპოლთან") - მარშალ გელოვანის გამზირი - იური გაგარინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - პეკინის ქ. - ვაჟა-ფშაველას გამზირი - გიგო გაბაშვილის ქ. - მიხეილ თამარაშვილის ქ. - გიორგი წერეთლის ქ. - ქაქუცა ჩოლოყაშვილის გამზირი - არჩილ მიშველაძის ქ. - ზაქარია ფალიაშვილის ქ. - ვლადიმერ კავსაძის ქ. - ილია ჭავჭავაძის გამზირი - მიხეილ თამარაშვილის ქ. - ალექსანდრე ყაზბეგის გამზირი - პეკინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - იური გაგარინის ქ. - მარშალ გელოვანის გამზირი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - ბორის პაიჭაძის ქ. - მოსე გოგიბერიძის ქ. - ლუბლიანას ქ. - ნოდარ ბოხუას ქ. - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - დაბა ზაჰესის დასახლება - დაბა ზაჰესის ხიდი - (ავჭალის ქ., ჭიჭინაძის ქ., თავისუფლების ქ.)(წრიული)



დან. 4. ილუსტრაცია# 4

#51 მარშრუტი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი (თბილისი მოლის მიმდებარედ) - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - ჯონ შალიკაშვილის ხიდი - აკაკი წერეთლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - თამარ მეფის გამზირი - გმირთა მოედანი - მერაბ კოსტავას ქ. - პეკინის ქ. - ვაჟა-ფშაველას გამზირი - პეტრე ქავთარაძის ქ. (პეტრე ქავთარაძის ქ. №1-თან მოხვევით) - ანა პოლიტკოვსკაიას ქ. (№18 კორპუსის პირდაპირ, მოედანი).

უკუმიმართულებით: ანა პოლიტკოვსკაიას ქ. (№18 კორპუსის პირდაპირ, მოედანი) - ანა პოლიტკოვსკაიას ქ. - ქავთარაძის ქ. - ალექსანდრე ყაზბეგის გამზირი - პეკინის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - გმირთა მოედანი - თამარ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის გამზირი - გიორგი ცაბაძის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - შემდეგ იმავე სქემით

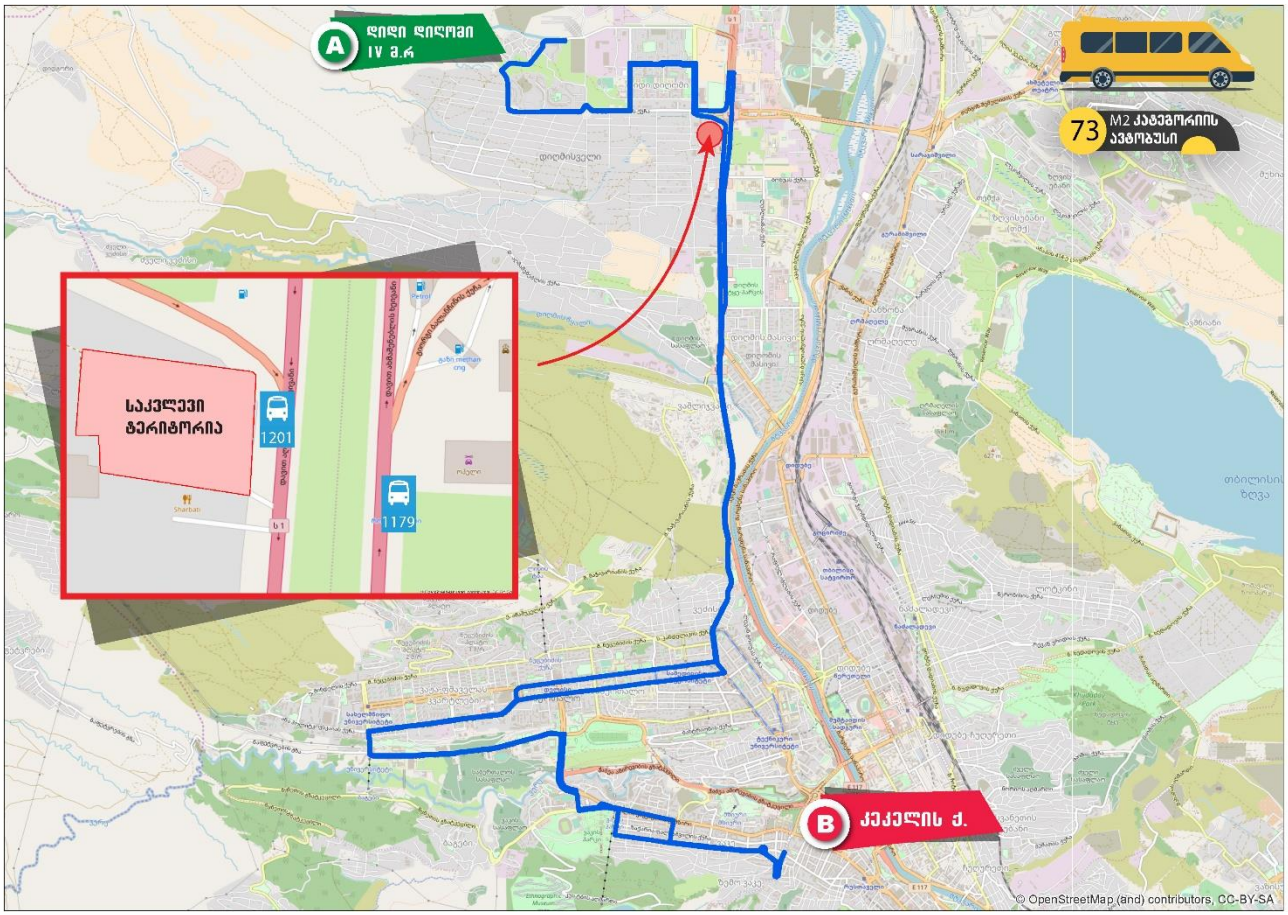


დან. 4. ილუსტრაცია# 5

#73 მარშრუტი - დიდი დიღომი IV მ/რ (№6 კორპუსის მიმდებარედ) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№7,8,12,25 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფისა და ბაგრატ III ქუჩის გავლით) - დიდი დიღომი III მ/რ (№28,36,37,31,32,18,15,1 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქუჩის გავლით) - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - მარშალ გელოვანის გამზირი - იური გაგარინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - პეკინის ქ. - ვაჟა-ფშაველას გამზირი - პატრე ქავთარაძის ქ. (პეტრე ქავთარაძის ქ. №1-თან მოხვევით) - სანდრო ეულის ქ. - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მაღლივი კორპუსი - უნივერსიტეტის ქ. - მიხეილ თამარაშვილის ქ. - გიორგი წერეთლის ქ. - ქაქუცა ჩოლოყაშვილის გამზირი - ილია ჭავჭავაძის გამზირი - არჩილ მიშველაძის ქ. - ირაკლი აბაშიძის ქ. - იოველ ქუთათელაძის ქ. - ნაფარეულის ქ. - ნინა ჟვანიას ქ. - კორნელი კეკელიძის ქ. (№19-ის მიმდებარედ).

უკუმიმართულებით: კორნელი კეკელიძის ქ. (№19-ის მიმდებარედ) - ნინა ჟვანიას ქ. - ნაფარეულის ქ. - იოველ ქუთათელაძის ქ. - მრგვალი ბაღი - ირაკლი აბაშიძის ქ. - ვლადიმერ კავსაძის ქ. - ილია ჭავჭავაძის გამზირი - მიხეილ თამარაშვილის ქ. - ალექსანდრე ყაზბეგის გამზირი - პეკინის ქ. - ჟვანიას მოედანი - იური გაგარინის ქ. - მარშალ გელოვანის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - იოანე პეტრიწის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - დიდი დიღომი III მ/რ (№1,15,18,32,31,37,36,28

კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქ.,) - დიდი დიღომი IV მ/რ, №6 კორპუსის მიმდებარედ (№25,12,8,7 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფის ქ.,)

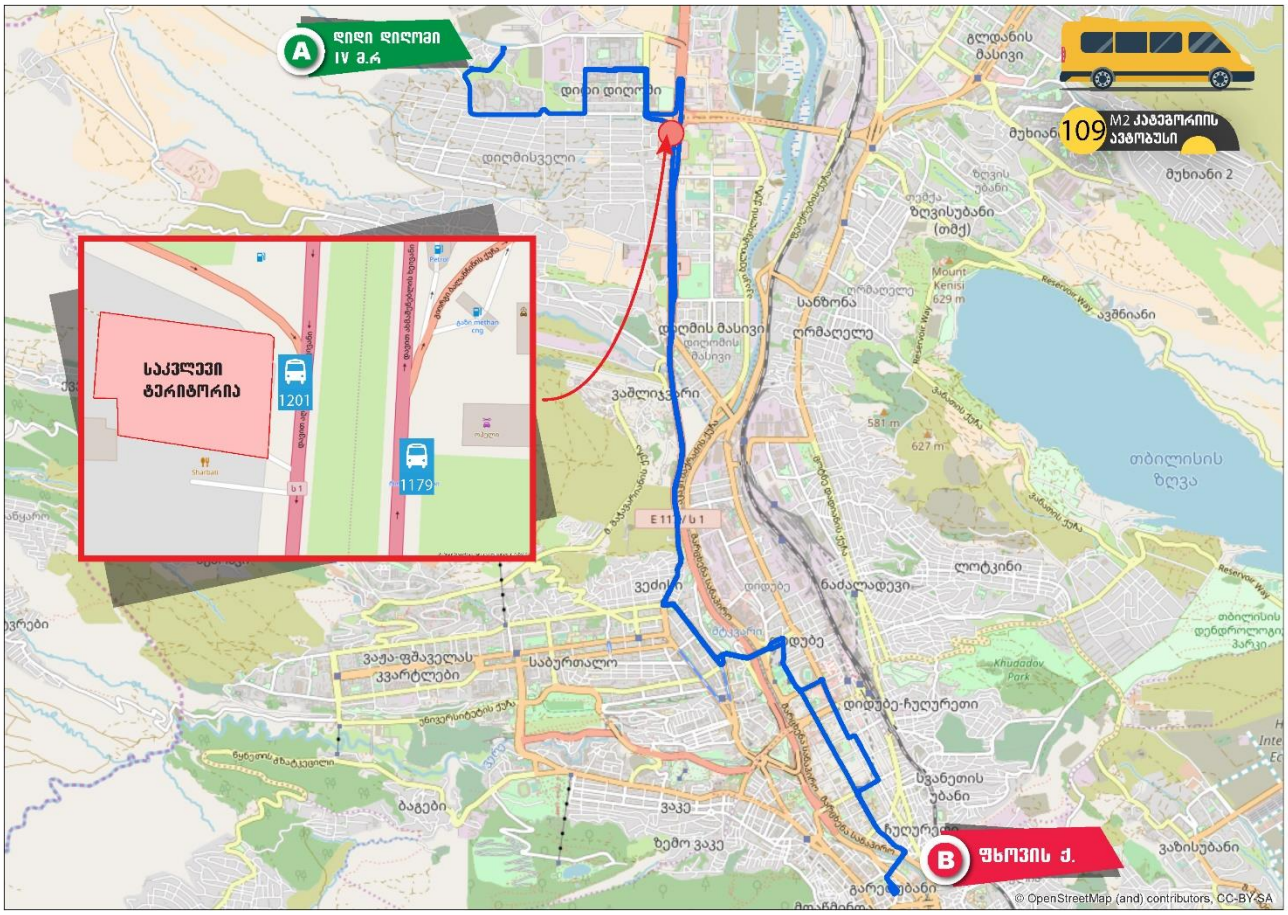


დან. 4. ილუსტრაცია# 6

#109 მარშრუტი - დიდი დიღომი IV მ/რ (№9 კორპუსის მიმდებარედ) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№9,10,15,21,20,25 კორპუსების გავლით) - დიდი დიღომი III მ/რ (№28,36,37,31,32,18,15,1 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქუჩის გავლით) - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. (დიდი დიღომი I-II მ/რ-ს შორის) - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - მარშალ გელოვანის გამზირი - იური გაგარინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - სიმონ კანდელაკის ქ. - ჟიული შარტავას ქ. - გიორგი სააკაძის მოედანი - ვახტანგ ბოჭორიშვილის ქ. - ვახუშტი ბაგრატიონის ხიდი - ვახუშტი ბაგრატიონის ქ. - დავით ყიფიანის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - ზაარბრუკენის მოედანი - ჩუღურეთის ხიდი - მშრალი ხიდი - გიორგი ათონელის ქ. - ხაზინის ქ. - ფხოვის ქ. (ანტონ ფურცელაძის ქ-ის გადაკვეთის მიმდებარედ).

უკუმიმართულებით: ფხოვის ქ. (ანტონ ფურცელაძის ქ-ის გადაკვეთის მიმდებარედ) - ვახტანგ ვეკუას ქ. - ალექსანდრე პუშკინის ქ. - თავისუფლების მოედანი - შოთა რუსთაველის გამზირი - გიორგი ჭანტურიას ქ. - გიორგი ათონელის ქ. - მშრალი ხიდი - ჩუღურეთის ხიდი - ზაარბრუკენის მოედანი - დავით აღმაშენებლის გამზირი - კოტე მარჯანიშვილის ქ. - ივანე ჯავახიშვილის ქ. - კონსტიტუციის ქ. - მიხეილ

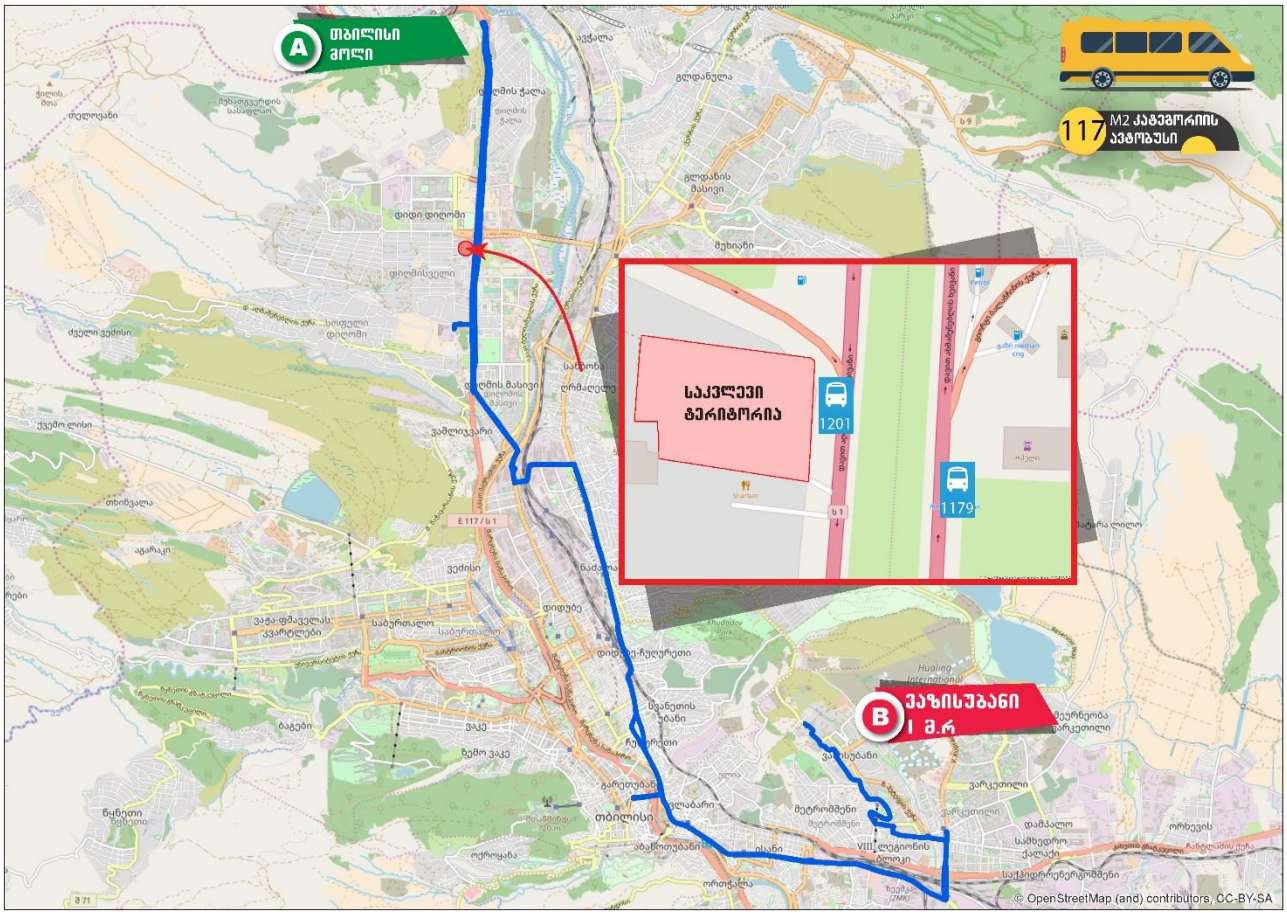
წინამძღვრიშვილის ქ. - ია კარგარეთელის ქ. - დავით აღმაშენებლის გამზირი - დავით ყიფიანის ქ. - ქუთაისის ქ. - ვახუშტი ბაგრატიონის ხიდი - ვახტანგ ბოჭორიშვილის ქ. - გიორგი სააკაძის მოედანი - ჟიული შარტავას ქ. - სიმონ კანდელაკის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - იური გაგარინის ქ. - მარშალ გელოვანის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - იოანე პეტრიწის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - დიდი დიღომი III მ/რ (№1,15,18,32,31,37,36,28 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქუჩის გავლით) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№25,20,21,15,10,9 კორპუსების გავლით) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№9 კორპუსის მიმდებარედ).



დან. 4. ილუსტრაცია# 7

#117 მარშრუტი - ვაზისუბნის I მ/რ (№15 კორპუსის მიმდებარედ) - მუსხელიშვილის ქ. - დიმიტრი უზნაძის ქ. - ნავთლუღის დასახლების VII ქ. - სამგორის ქ. - წულუკიძის II შესახვევი - კალოუბნის ქ. - ჯავახეთის ქ. - მოსკოვის გამზირი - ქეთევან წამებულის გამზირი - ნიკოლოზ ბარათაშვილის აღმართი - ნიკოლოზ ბარათაშვილის ხიდი - მარჯვენა სანაპირო - ჩუღურეთის ხიდი - ზაარბრიუკენის მოედანი - მოსე გოგიბერიძის ქ. - არნოლდ ჩიქობავას ქ. - გიორგი ჩიტაიას ქ. - ცოტნე დადიანის ქ. - თორნიკე ერისთავის ქ. - აკაკი წერეთლის გამზირი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - თბილისი მოლი (მიმდებარედ)

უკუმიმართულებით: თბილისი მოლი (მიმდებარედ) - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - გრიგოლ რობაქიძის გამზირი - აკაკი წერეთლის გამზირი - თორნიკე ერისთავის ქ. - ცოტნე დადიანის ქ. - გიორგი ჩიტაიას ქ. - გიორგი მაზნიაშვილის ქ. - ივანე ჯავახიშვილის ქ. - კოსტა ხეთაგუროვის ქ. - ნიკოლოზ ბარათაშვილის ხიდი - ნიკოლოზ ბარათაშვილის ქ. (მობრუნება ნიკოლოზ ბარათაშვილისა და ალექსანდრე პუშკინის ქუჩის გადაკვეთასთან) - ნიკოლოზ ბარათაშვილის ხიდი - ნიკოლოზ ბარათაშვილის აღმართი - ქეთევან წამებულის გამზირი - მოსკოვის გამზირი - ჯავახეთის ქ. - შემდეგ იმავე სქემით.

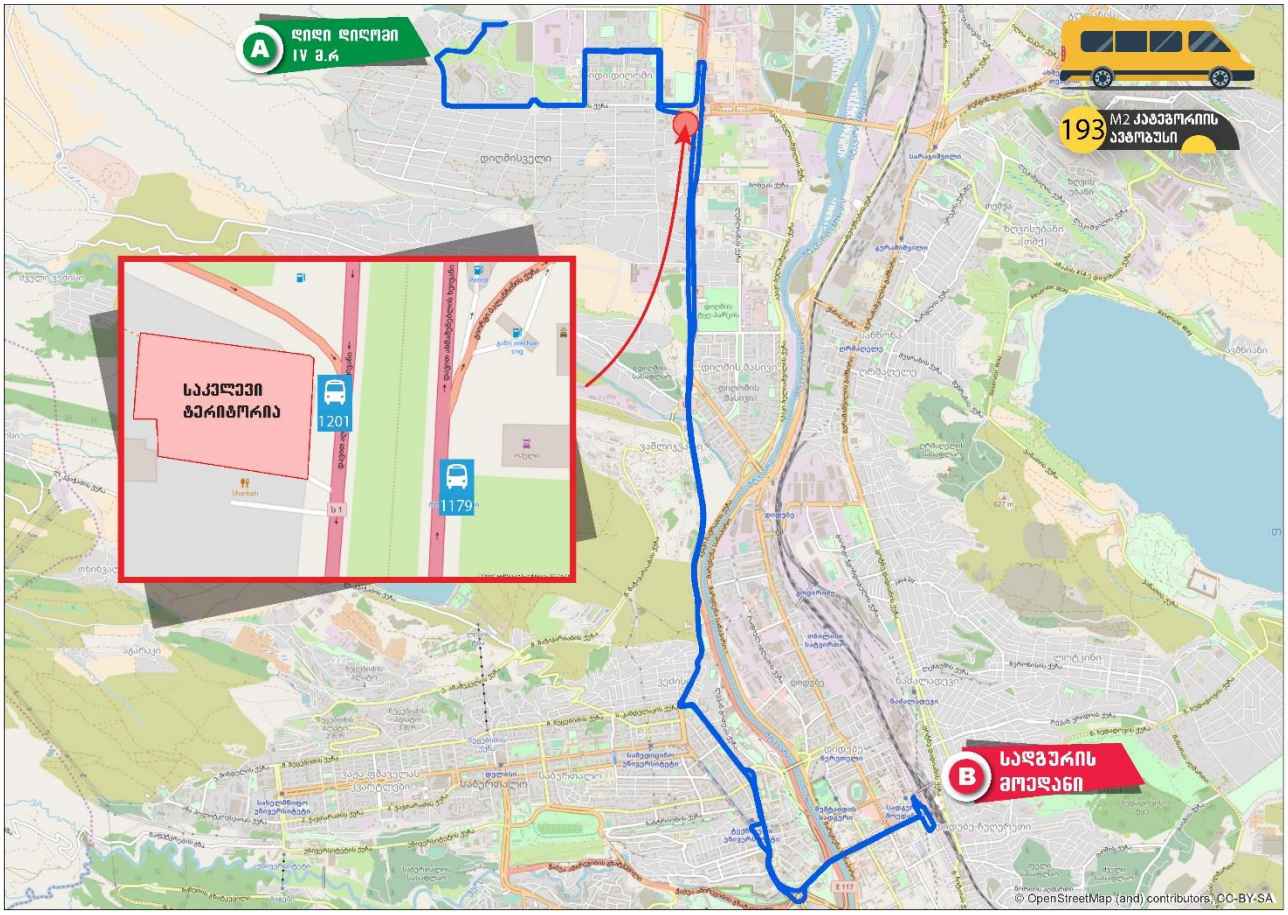


დან. 4. ილუსტრაცია# 8

#193 მარშრუტი - მ/ს "სადგურის მოედნის" წინამდებარე ტერიტორია (წრე) - თამარ მეფის გამზირი - მერაბ კოსტავას ქ. - გიორგი სააკაძის მოედანი - ჟიული შარტავას ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - იური გაგარინის ქ. - მარშალ გელოვანის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - ფარნავაზ მეფის გამზირი - იოანე პეტრიწის ქ. - პეტრე იბერის ქ. - დიდი დიღომი III მ/რ (№1,15,18,32,31,37,36,28 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქ.,) - დიდი დიღომი IV მ/რ, №6 კორპუსის მიმდებარედ (№25,12,8,7 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფის ქ.,)

უკუმიმართულებით: დიდი დიღომი IV მ/რ (№6 კორპუსის მიმდებარედ) - დიდი დიღომი IV მ/რ (№7,8,12,25 კორპუსების გავლით, არჩილ მეფისა და ბაგრატ III ქუჩის გავლით) - დიდი დიღომი III მ/რ (№28,36,37,31,32,18,15,1 კორპუსების გავლით, მირიან მეფის ქუჩის

გავლით) - პეტრე იბერის ქ. - იოანე პეტრიწის ქ. - ფარნავაზ მეფის გამზირი - დავით აღმაშენებლის ხეივანი - მარშალ გელოვანის გამზირი - იური გაგარინის ქ. - ზურაბ ჟვანიას მოედანი - ჟიული შარტავას ქ. - გიორგი სააკაძის მოედანი - მერაბ კოსტავას ქ. - გიორგი მიროტაძის ქ. - პეკინის ქ. - მერაბ კოსტავას ქ. - გმირთა მოედანი - თამარ მეფის გამზირი - რკინიგზის ც/სადგური - მ/ს "სადგურის მოედნის" წინამდებარე ტერიტორია (წრე).



დან. 4. ილუსტრაცია# 9

გამოყენებული ლიტერატურა

1. თბილისის მდგრადი ურბანული ტრანსპორტის სტრატეგია, დეკემბერი 2015 ჟან-მანუელ ჟილი - ინდივიდუალური კონსლულტანტი
2. www.ttc.com.ge
3. СНиП 2.07.01-89
4. შინამეურნეობების გადაადგილებების კვლევა (SYSTRA)
5. საქართველოს მთავრობის დადგენილება No 41 2016 წლის 28 იანვარი ქ. თბილისი
6. „МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ“, ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО (РОСАВТОДОР), ОДМ 218.2.020-2012, М. 2012;
7. А.Г. Левашев, И.М. Головных, „ИДЕАЛЬНЫЙ ПОТОК НАСЫЩЕНИЯ НА РЕГУЛИРУЕМОМ ПЕРЕСЕЧЕНИИ“ - http://transport.istu.edu/downloads/satur_flow.pdf
8. „РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛЕЙ И УЗЛОВ“