

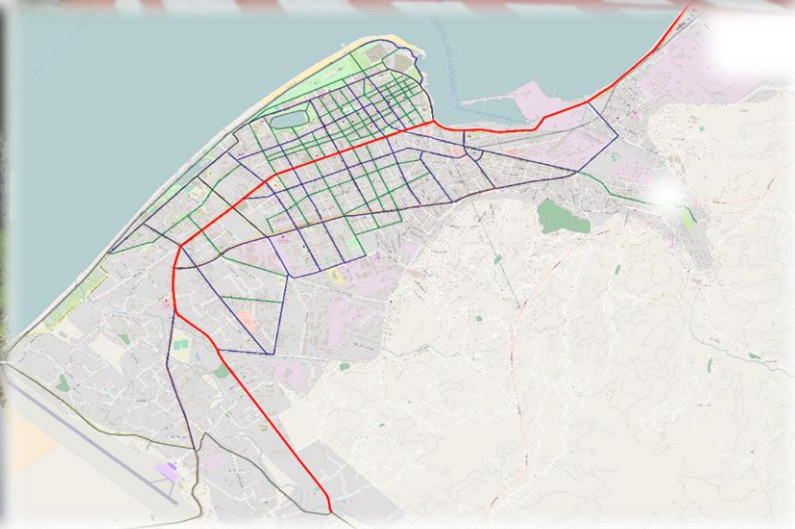
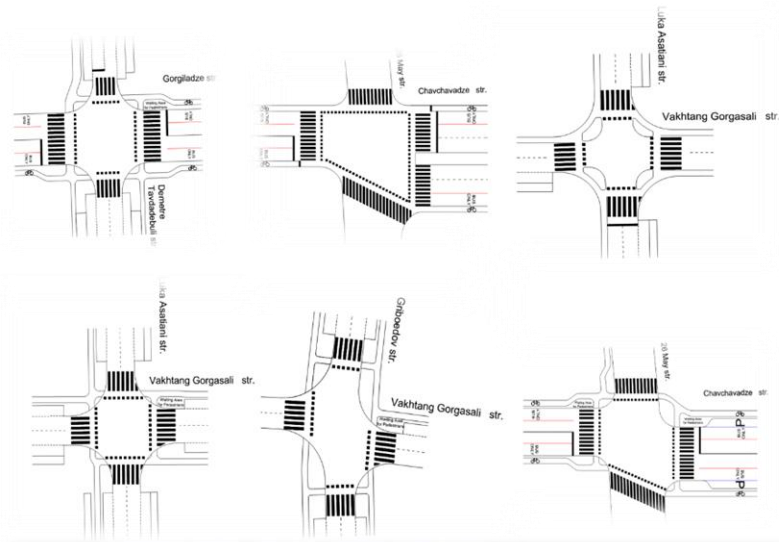


საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო



Empowered lives.
Resilient nations.

ინტეგრირებული, უსაფრთხო და გაუმჯობესებული ველოსისტემა ბათუმში (დანართი 5)



მომზადებულია კომპანიის A+S Consult GmbH-ის კონსულტანტა ჯგუფის მიერ



ქვე-პროექტი: ქალაქ ბათუმისთვის დაბალი ემისიების მქონე ურბანული სატრანსპორტო დერეფნის საპილოტე ღონისძიებების ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება და ინტეგრირებული, მდგრადი ურბანული მობილობის გეგმა (ISUMP)

ტექნიკური ანგარიში #5: ინტეგრირებული, უსაფრთხო და გაუმჯობესებული ველოსისტემის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევა

მომზადებულია კომპანიის A+S Consult GmbH-ის მიერ

ადმასრულებელი დირექტორი

Dr. ფაიტ აპელტი

გუნდის ხელმძღვანელი

დანიელ ვოლფი

ბათუმი
2017

გამოცემულია გაეროს განვითარების პროგრამის მიერ

© UNDP საქართველო, 2017

ყველა უფლება დაცულია

გამოცემულია საქართველოში

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია საკონსულტაციო კომპანიის A+S Consult GmbH-ის მიერ შემდეგი პროექტის ფარგლებში: „მწვანე ქალაქები: ინტეგრირებული მდგრადი ტრანსპორტი ქალაქ ბათუმისა და აჭარის რეგიონისათვის“. პროექტი ხორციელდება გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) მიერ, გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის (GEF) ფინანსური მხარდაჭერით. პროექტის განმახორციელებელი პარტნიორები არიან საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო და ქალაქ ბათუმის მუნიციპალიტეტის მერია.

წინამდებარე ანგარიშში გამოთქმული მოსაზრებები ავტორისეულია და შეიძლება არ ასახავდეს გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდისა და გაეროს განვითარების პროგრამის თვალსაზრისს.



შინაარსი

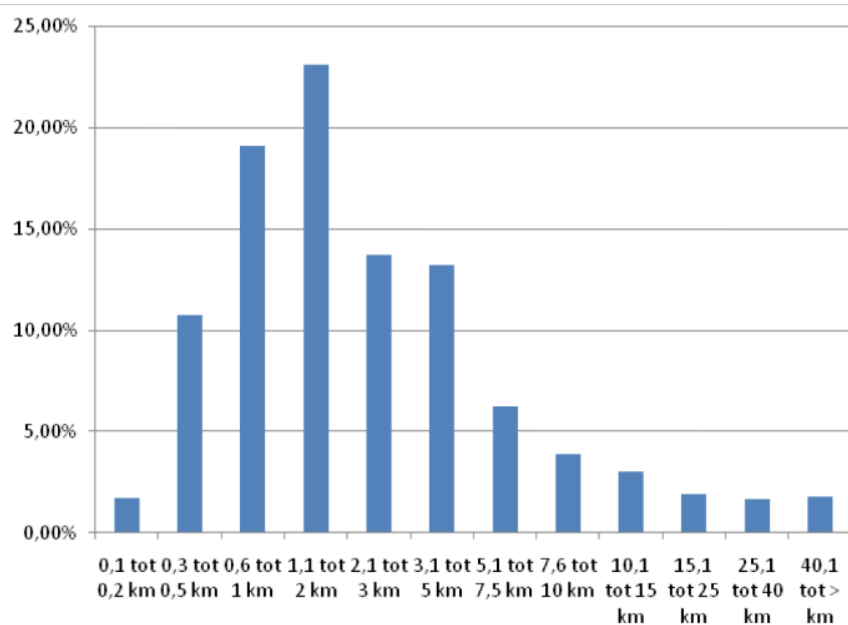
1 შესავალი.....	6
1.1 არსებული ველო ქსელის მდგომარეობის შეფასება	8
1.2 ველო გაქირავების მდგომარეობის შეფასება.....	12
2 რეკომენდაციები.....	13
2.1 ველო ქსელი.....	13
ველო ქსელის დაგეგმვა	13
ველო პარკირება.....	20
ველოსიპედების შენახვა საცხოვრებელ არეალებში	29
ნავიგაცია	30
ველო ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტები.....	31
2.2 ველოსიპედების გაზიარება	33
გაქირავების პუნქტები.....	33
ველო გაქირავება	36
გადახდა და რეგისტრაცია	37
უსაფრთხოება	38
2.3 პოლიტიკა.....	39
საერთო საგზაო წესები ველოსიპედებისთვის	39
3 დიზაინი და პარამეტრები.....	40
3.1 ქსელის კონცეფციის ესკიზი	40
3.2 საგზაო მონაკვეთები	44
ველო ზოლი.....	44
ველო ბილიკები	50
3.3 დიზაინის შერჩევა.....	55
3.4 დიზაინი ავტობუსების გაჩერებების გარშემო.....	58
3.5 გზაჯვარედინები.....	62
ტიპიური დაურეგულირებელი გზაჯვარედინი.....	63
ტიპიური გზაჯვარედინი საგზაო შუქნიშნით.....	66
წრიული გზაჯვარედინი.....	69
ბათუმისთვის დამახასიათებელი გზაჯვარედინები	71
სავალი გზის გადაკვეთა გზაჯვარედინების გარეთ.....	72

გზაჯვარედინის გადაკვეთის მონიშვნები	73
3.6 ველოსიპედის კვადრატები.....	75
3.7 ველო სიგნალები	76
3.8 ველო ზოლის პარამეტრები	78
4 დასკვნა.....	83

1 შესავალი

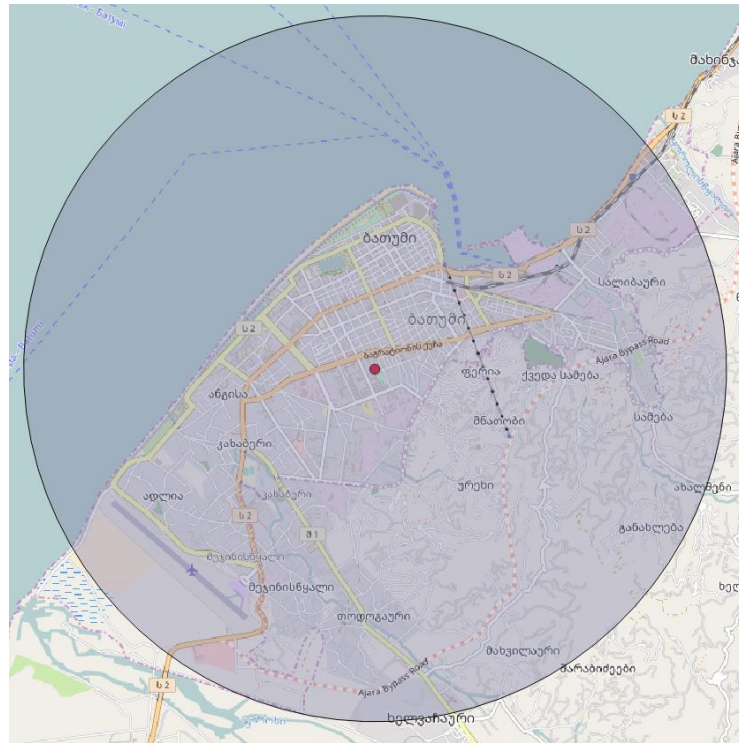
დღეს, ველოსიპედებთან დაკავშირებული პოლიტიკის საკითხი ბევრი ევროპული ქალაქის დღის წერიკში დგას. უკანასკნელი წლებიდან და ათწლეულებიდან მოყოლებული, ბევრი ადგილობრივი ლიდერი მრავალ ღონისძიებას ატარებს ველო ინფრასტრუქტურის განვითარების სტიმულირებისთვის, რამდენადაც სულ უფრო მეტი ადამიანი რწმუნდება, რომ ველოსიპედით გადაადგილება ხელს უწყობს ქალაქის განვითარებას, აკმაყოფილებს რა მცხოვრებთა სატრანსპორტო საჭიროებებს, დადებითად მოქმედებს გარემოზე, ცხოვრების ხარისხსა და ეკონომიკურ განვითარებაზე. პირველ რიგში, საჭიროა ვიცოდეთ ველოსიპედის მომხმარებელთა არსებითი მოთხოვნილებები და ველოსიპედების პარამეტრები.

მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ ველოსიპედები გამოიყენება უმთავრესად მოკლე მანძილებზე გადაადგილებისთვის. ველოსიპედით მგზავრობათა 80% 5-7 კმ.-ზე მცირე მანძილზე ხორციელდება. სურათი 1-ზე მოცემულია ველოსიპედით გადაადგილება თითოეული კატეგორიის მანძილზე ბელგიის ფლემიშის რეგიონში. მანძილების მსგავს დაყოფას აქვს ადგილი სხვა ქვეყნებსა და რეგიონებშიც. ველოსიპედი ძირითადად ადგილობრივი სატრანსპორტო სახეობაა.



სურათი 1 - მანძილის განაწილება ველოსიპედით გადაადგილებისას, PRESTO მიხედვით

იმის გათვალისწინებით, რომ ქალაქ ბათუმისა და მიმდებარე ქალაქების მთელი ტერიტორია 5 კმ. რადიუსშია განლაგებული (სურათი 2), ველოსიპედის გამოყენება შესაძლებელია არამხოლოდ ტურიზმისთვის, არამედ ასევე ყოველდღიური მგზავრობისთვის.



სურათი 2 - ბათუმი ქალაქის ცენტრის ირგვლივ 5 კმ. რადიუსში

კვლევის მიხედვით, 2016 წელს ბათუმში, ქალაქის მცხოვრებთა 0.3% იყენებდა ველოსიპედს ყოველდღიურად მგზავრობისთვის. კონსულტანტების მოსაზრებით, ამის მთავარი მიზეზია ადამიანების აღქმა, რომლებიც ველოსიპედს მხოლოდ დასვენების საგნად მიიჩნევენ და არ ფიქრობენ მის სატრანსპორტო საშუალებად გამოყენებაზე. ბათუმში, დღევანდელი ველო ინფრასტრუქტურა, არსებული სახით ხელს უწყობს დასვენებას და ტურზმს, თუმცა არა ყოველდღიურ გადაადგილებას, ქალაქის განაპირა რაიონებიდან სამოდროდ. ძრავიანი ტრანსპორტის მომხმარებლებმა არ იციან და არ ითავლისწინებენ საგზაო მოძრაობის სხვა მონაწილეებს, რომლებიც უფრო დაუცველ სატრანსპორტო საშუალებებს იყენებენ (იგულისხმება ქვეითებიც). აგრეთვე, არსებობს თანმიმდევრული და ურთიერთდაკავშირებული ველო ინფრასტრუქტურის ნაკლებობა, რომელიც ხელს უწყობს ველოსიპედისტთა უსაფრთხოებას. კონსულტანტის მოსაზრებით, ამინდის პირობები ხელს არ შეუშლის ველოსიპედის გამოყენებას - ეს რომ შესაძლებელია ამაზე მსგავსი პირობების ევროპული მაგალითები (ნიდერლანდები, კოპენჰაგენი) მიუთითებს. მიზეზების უფრო ღრმა ანალიზი და მდგომარეობის გაუმჯობესების წინადადებები განხილულია მომდევნო თავებში. ველო ინფრასტრუქტურის შემდგომმა განვითარებამ შეიძლება ველოსიპედის გამოყენება ევროპული ქალაქების საშუალო მაჩვენებლებამდე გაზარდოს.

1.1 არსებული ველო ქსელის მდგომარეობის შეფასება

ქალაქის მთავარი ნაწილი ვაკეა, რაც ხელს უწყობს მგზავრობისთვის ველოსიპედის გამოყენებას. დღეს, ბათუმში უკვე არსებობს ველო ბილიკების ქსელი, რომლის საერთო სიგრძე 26 კმ. შეადგენს (სურათი 1 და სურათი 3).



სურათი 3 - ბათუმის ველო ქსელი

არსებული ველო ინფრასტრუქტურა მიუთითებს იმაზე, რომ ქალაქი ხელს უწყობს ველოსიპედის როგორც ტურიზმისთვის, ასევე ყოველდღიურ სატრანსპორტო საშუალებად გამოყენებას. არსებულ ქსელს აქვს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

ინფრასტრუქტურის შესაფასებლად გამოიყენება ისეთი მთავარი ინდიკატორები, როგორებიც არის უსაფრთხოება, კავშირი, მიმზიდველობა, მოხერხებულობა.

უსაფრთხოება

ველო ინფრასტრუქტურის ძირითადი ხარისხობრივი მოთხოვნაა უსაფრთხოება.

უსაფრთხოების მიღწევა შესაძლებელია დროსა და სივრცეში ველოსიპედისტების მანქანებისა და ქვეითებისგან განცალკევებით, პოტენციური შეჯახების როსკების შემცირებით. სადაც შეუძლებელია საგზაო მოძრაობის, ქვეითებისა და ველოსიპედისტების გადაკვეთის (როგორებიც არის გზაჯვარედინები) თავიდან აცილება, საჭიროა საგზაო მოძრაობის ყველა მონაწილისთვის გასაგები და ნათელი საშუალებებით მოსალოდნელი შეჯახების დემონსტრირება, რათა მათ გაიაზრონ შესაძლო რისკები და შესაბამისად მიუსადაგონ თავიანთი ქცევა.

ბათუმში, ქვეითთა ტროტუარებზე განლაგებული ველო ბილიკების უმეტესობა, ზოგიერთ შემთხვევაში არ შეესაბამება ბილიკების რეგულაციებით დადგენილ სიგანეს. ვინაიდან ქსელი ქალაქის

მხოლოდ გარკვეულ ნაწილებშია განვითარებული, საგზაო მოძრაობის სიჩქარე და მოცულობა იწვევს შეჯახებებს (ქვეითები და ავომობილები) და ველო მოძრაობის უარყოფით გავლენას.

კავშირი

კავშირი იმის მაჩვენებელია, რამდენად შესაძლებელია ველოსიპედით მგზავრობა ქსლეზე წყვეტების გარეშე, ნებისმიერი წერტილიდან ნებისმიერი დანიშნულების ადგილამდე.

ვინაიდან ველო ბილიკები გაყვანილია ქალაქის მხოლოდ გარკვეულ ნაწილებში, შეუძლებელია ქალაქის ზოგიერთ ადგილას მისვლა მხოლოდ ველო ბილიკების გამოყენებით. აღნიშნული ინფრასტრუქტურული კავშირის ნაკლებობაზე მიუთითებს.

მიმზიდველობა

მიმზიდველობა ნიშნავს, რომ ველო ინფრასტრუქტურა ქალაქთან კარგად არის ინტეგრირებული. ეს არის შეგრძნებისა და აღქმის სიდიდე, რასაც შეუძლია ადამიანები წახალისოს ველოსიპედებით სარგებლობისკენ და პირიქით, ჩაახშოს ასეთი სურვილი.

ძირითადად, როგორც ტურისტებში, ასევე ადგილობრივ მოსახლეობაში პოპულარულია მხოლოდ სანაპიროს გასწვრივ არსებული ველო ბილიკები, ინფრასტრუქტურის კარგი ხარისხის, შეჯახებების ნაკლებობისა და მხატვრული ხედების გამო (სურათი 4).

ზოგადად ბათუმის ინფრასტრუქტურა ყოველდღიური მგზავრობისთვის მიმზიდველად არ გამოიყურება, თუმცა საკმაოდ მოსახერხებელია მოკლე ტურისტული მგზავრობებისთვის.



სურათი 4 - ველო ბილიკი ბათუმის სანაპიროს გასწვრივ

მოხერხებულობა

მოსახერხებელი ინფრასტრუქტურა ველოსიპედის ზედმეტი ძალისხმევის გარეშე ტარების საშუალებას იძლევა და სასიამოვნოს ხდის პროცესს.

ველო მარშრუტების უმეტესობაზე ბათუმში გამოყენებულია წითლად მონიშნული ზედაპირი, რაც ვიზუალურად საკმაოდ აღქმადი და ცნობადია. თუმცა, მას ველოსიპედის საბურავთან მოჭიდების დაბალი კოეფიციენტი აქვს, განსაკუთრებით წვიმიან ამინდში (რაც დამახასიათებელია ქალაქისთვის; წლიურად 204 წვიმიანი დღე). ველო ბილიკებზე ორმოები და ბზარებია, რაც იწვევს შოკს და ველოსიპედისტს მანევრირებას აიძულებს. არსებობს ასევე სხვა წინაღობები, რაც კომფორტული ტარების საშუალებას არ იძლევა, კერძოდ: დაყენებული მანქანები, ხის ტოტები, ქვეითები, რომლებიც ველო ბილიკებზე დადიან და გარე ვაჭრობის წერტილებიც კი.

ველოსიპედის ტარება იწყება და სრულდება ველოსიპედების შენახვის პუნქტებთან (როგორც ხანგრძლივი ასევე დროებითი) და მათი რაოდენობა არასაკმარისია. მნიშვნელოვანია, რომ ყველა გზაჯვარედინზე, სადაც გადის ველო ბილიკი, გაკეთებულია დაქანებები და დაწეულია ბორდიურები (სურათი 5).

ყველა ზემოთ აღნიშნული შენიშვნის გამოსწორებისა და შემდგომი განვითარების შემთხვევაში, ველო ინფრასტრუქტურა მთლიანად შეიძლება გახდეს გამოსაყენებლად მოსახერხებელი.



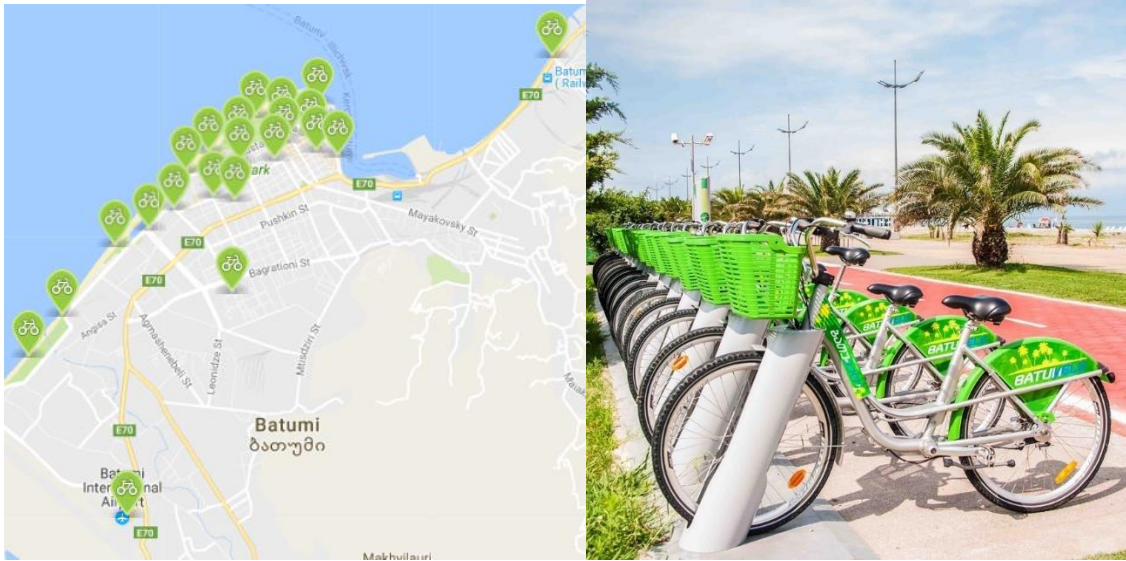


სურათი 5 - ველო ინფრასტრუქტურის არსებული მდგომარეობა ბათუმში

1.2 ველო გაქირავების მდგომარეობის შეფასება

ველო გაქირავების ჯაჭვი ბათუმში შედგება 370 ველოსიპედისგან, 23 ტერმინალისა და 600-ზე მეტი პოსტისგან, რომელთაგან უმეტესობა კონცენტრირებულია ქალაქის სანაპირო და ცენტრალურ ზონებში (სურათი 6).

პუნქტები ოპერირებს 24 საათი. ველოსიპედები კარგ ტექნიკურ მდგომარეობაშია და სპეციალური დიზაინით გამოირჩევა.



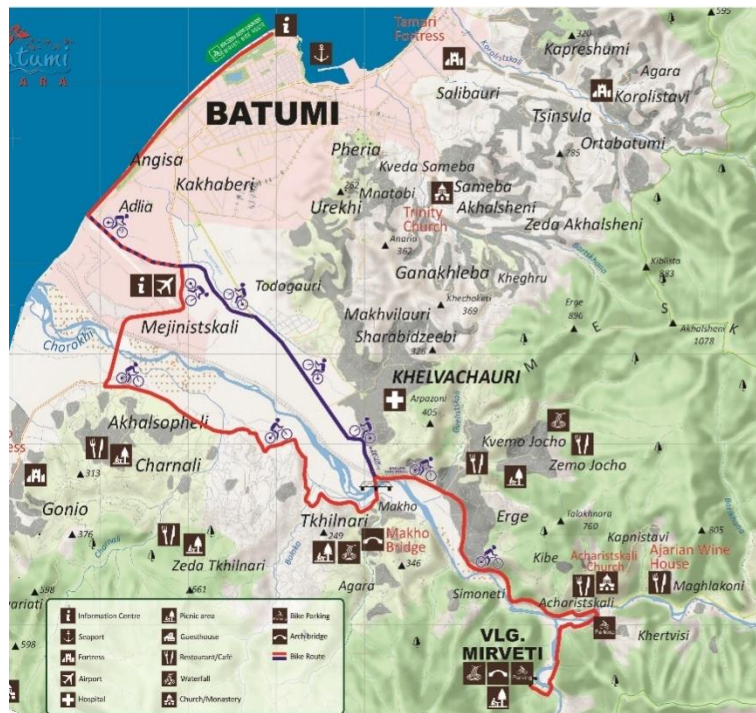
სურათი 6 - ველოსიპედების გაზიარების სისტემა ბათუმში

ველო გაქირავების შემდგომი განვითარებისა და ადგილობრივი მოსახლეობის უმეტესობაში მისი გამოყენების პოპულარიზაციისთვის საჭიროა გადაიდგას შემდეგი ნაბიჯები:

- მომხმარებელთა რეგისტრაციის პუნქტების ქსელის გაფართოება (დღეს, რეგისტრაცია შესაძლებელია მხოლოდ ერთ პუნქტში, რომელიც ნინოშვილის ქუჩაზე მდებარეობს)
- ველო გაქირავების პუნქტების ქსელის გაფართოება ქალაქის მთელი ტერიტორიის მასშტაბით (ITDP პუნქტებით მინიმუმ 10 კვ. კმ. დაფარვის რეკომენდაციას იძლევა, 10-16 პუნქტი/კვ.კმ.-ზე სიმჭიდროვით, რის შედეგადაც ვიღებთ სადგურებსა და მათ შორის ნებისმიერ პუნქტთან 300 მეტრიანი სასიარულო დისტანციას) (დამატებითი დეტალების ნახვა შესაძლებელია თავში **Error! eference source not found.**)
- სანავიგაციო ნიშნებისა და საგზაო მონიშვნების შემუშავება და დატანა
- სადგურებზე ველოსიპედებისა და ცარიელი სვეტების რაოდენობის მონიტორინგისთვის რესურსების განვითარება (მონაცემების მიწოდება მობილურ აპლიკაციებსა და ვებ-გვერდებზე, ისე რომ მომხმარებლებმა მიიღონ მიმოხილვა სადგურზე დაკავებული და ხელმისაწვდომი ველოსიპედების შესახებ)
- მგზავრობის საფასურის გადახდის უფრო მეტი საშუალების უზრუნველყოფა (მაგ., საბანკო

ბარათები, მობილური ტელეფონები - მობილური აპლკაციებით გადახდა, მაგ. კომპანია NextBike).

ბათუმი - მიგრეთის სარეკრეაციო მარშრუტი (სურათი 7), ტურისტებსა და მოსახლეობას ქალაქგარეთ მოგზაურობისა და გარემოთი ტკობის საშუალებას იძლევა.



სურათი 7 - ბათუმი-მიგრეთის სარეკრეაციო მარშრუტი

2 რეკომენდაციები

2.1 ველო ქსელი

ველო ქსელის დაგეგმვა

ველო ქსელის განვითარება უნდა დაიწყოს სხვა სატრანსპორტო სახეობებისგან დამოუკიდებლად, ველოსიპედისტთა სამგზავრო მოთხოვნილებებით (უსაფრთხოება, კავშირი, მიმზიდველობა, მოხერხებულობა - იხილეთ თავი 1.1). სწორად განვითარებული ველო ქსელი ამ პრინციპით იწყება და გულისხმობს ველო ობიექტებს ამავე ლოკაციებზე, სადაც წარმოდგენილი ან მოსალოდნელია ველო ნაკადების მაღალი დონე.

ველო ქსელი ურთიერთდაკავშირებული უსაფრთხო და პირდაპირი ველო მარშრუტების ერთობლიობაა, რომელიც მოცემულ ზონას ან ქალაქს ფარავს. კიდევ ერთხელ აღსანიშნავია, რომ ქსელი შედგება მარშრუტებისგან, და არა ზოლებისა თუ ბილიკებისგან. მარშრუტის ან ქსელის ხარისხი არ არის დამოკიდებული ინფრასტრუქტურის ერთ კონკრეტულ სახეობაზე, როგორც არის მაგ. გამოყოფილი ბილიკები.

კარგი ველო მარშრუტი არის **უწყვეტი მარშრუტი**, რომელიც ზემოთ აღნიშნულ კრიტერიუმებს (უსაფრთხო, პირდაპირი, დაკავშირებული, კომფორტული და მიმზიდველი) მაქსიმალურად აკმაყოფილებს. ინფრასტრუქტურის ფორმა შეიძლება განსხვავდებოდეს მარშრუტის მიხედვით. მარშრუტი შეიძლება დაიწყოს საცხოვრებელ ზონაში 30კმ/სთ მსუბუქი საგზაო მოძრაობით, გადავიდეს ველო ბილიკზე, სადაც მოძრაობა ოდნავ გახშირებულია, გაგრძელდეს ველო გვირაბში ესტაკადის ქვეშ, როგორც ძირითადი გზისგან გამოყოფილი ბილიკი, გადაჭრას პარკი და ქვეითა სავაჭრო არეალი და მიაღწიოს რკინიგზის სადგურამდე.

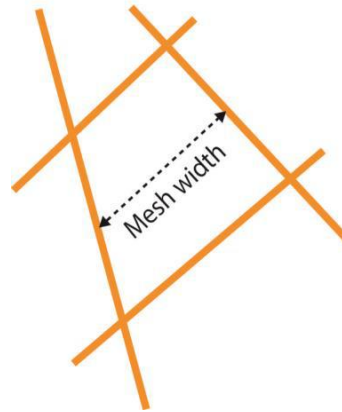
ქსელის ხარისხი დამოკიდებულია მის სტრუქტურაზე: რამდენად კარგად ეთავსებიან ერთმანეთს; რამდენად ამარტივებს ურბანული დანიშნულების ადგილების წვდომას; რამდენად კარგად არიან ან ართმევენ თავს სარისკო სიტუაციებს?

ზემოთ აღწერილი სამი ძირითადი მოთხოვნა არსებითია ველო ქსელისთვის: უსაფრთხოება, პირდაპირობა და კავშირი.

ქსელის ძირითადი საჭიროებაა **ქსელის კავშირი**. კავშირის გარეშე, არსებობს არა ქსელი, არამედ ცალკეული მარშრუტების გროვა. ეს მასშტაბის საკითხია: რაც უფრო მეტი ურთიერთდაკავშირებული მარშრუტია, რომელიც მიმართულების თავისუფლად არჩევის საშუალებას იძლევა, მით უფრო ძლიერია ქსელი. კავშირი ველოსიპედისტებისთვის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია: ეს არის დონე, რომლითაც ფასდება მათ მიერ შერჩეული მარშრუტით დანიშნულების ადგილთან წვდომა.

მთავარი კავშირებისგან განცალკევებით, კავშირის მნიშვნელოვანი ფაქტორებია ბადის სიგანე და სიმჭიდროვე: რაც უფრო მცირეა მარშრუტებს შორის მანძილი, მით უფრო მეტი არჩევანი აქვს ველოსიპედისტს, მაგ., დატვირთული გზის გასწვრივ ჩქაროსნულ მარშრუტსა და შედარებით წყნარი მოძრაობის გზის გასწვრივ უფრო ნელ მარშრუტს შორის, ან აღმართზე პირდაპირ მარშრუტსა და უფრო გრძელ მარშრუტს შორის, რომელიც ციკაზო გორაკებს უვლის.

ბადის სიგანე. ბადე ქსელის ყველაზე პატარა, დახურული ელემენტია. ბადის სიგანე მანძილია პარალელურ მარშრუტებს შორის (სურათი 8). რაც უფრო ფართეა ბადის სიგანე, მით უფრო ნაკლებია ქსელის სიმჭიდროვე (კავშირის მთლიანი სიგრძე ზედაპირის ერთ ერთეულზე) და დაბალია კავშირის დონე. ბათუმში არსებულ ველო მარშრუტებს აქვს 80მ.-დან 180მ.-მდე ბადე.



სურათი 8 - ბადის სიგანე

ბადის სიგანე რელევანტურია მხოლოდ განაშენიანებულ ტერიტორიებზე, სადაც არსებობს მოთხოვნა ველოსიპედით მგზავრობაზე. ველო ქსელებზე ბადისთვის რეკომენდებული მაქსიმალური სიგანეა 250 მეტრი. განაშენიანებული ტერიტორიის გარეთ, ველო კავშირები რელევანტურია მხოლოდ სოფლებს, ცენტრებსა და ველოსიპედისტებისთვის მიმზიდველ ობიექტებს შორის.

ქსელის პირდაპირობა ეხება მანძილსა და დროს, რომელიც საჭიროა წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილებს შორის ველოსიპედით გადაადგილებისთვის. პოლიტიკის თვალსაზრისით, განაშენიანებულ ტერიტორიაზე, ველოსიპედს უნდა ჰქონდეს მეტი პირდაპირი მარშრუტი ვიდრე ავტომობილს. ამგვარად, ველოსიპედით გადაადგილება უფრო სწრაფია ვიდრე ავტომობილით. მანძილში პირდაპირობა შეიძლება განისაზღვროს შემოვლის ფაქტორის გაანგარიშებით. რაც უფრო პირდაპირ ხაზს აღწევს მარშრუტი A პუნქტიდან B პუნქტამდე, მით უკეთესი ველოსიპედისტისთვის.

შემოვლის ფაქტორი. შემოვლის ფაქტორი ქსელში ყველაზე მოკლე და ყველაზე გრძელ მანძილებს შორის მიმართებაა. რაც უფრო დაბალია შემოვლის ფაქტორი მით უფრო მაღალია ქსელის პირდაპირობა. რა თქმა უნდა, შემოვლის ფაქტორი დაკავშირებული უნდა იყოს მანძილთან: იგივე შემოვლის ფაქტორი გრძელ მანძილზე, მიუთითებს უფრო გრძელ აბსოლუტურ შემოვლაზე. მჭიდრო ველო ქსელისთვის, 1.4 შემოვლის მაქსიმალური ფაქტორი მიუთითებს გზამკვლევის სიდიდეზე. მოკლე მანძილებზე ველოსიპედით გადაადგილება რომ მიმზიდველი იყოს (განაშენიანებულ ტერიტორიაზე) ველო ქსელზე შემოვლის ფაქტორი ავტომობილების შემოვლის ფაქტორზე უფრო ნაკლები უნდა იყოს.

უსაფრთხოების ძირითადი მოთხოვნა ფიზიკური დიზაინის საკითხზე მეტია. ბევრია გასაკეთებელი ქსელის დონეზე უსაფრთხოების უზრუნველყოფისთვის. ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი სახელმძღვანელო პრინციპი **ქსელის უსაფრთხოების** მიღწევისთვის.

- შეჯახებების თავიდან აცილება მოძრაობის გადაკვეთებთან. ნაკლებად სავარაუდოა მისი მიღწევა საგზაო მოძრაობის ნაკადების ხარისხის შემცირების გარეშე, განსაკუთრებით განაშენიანებულ ტერიტორიებზე. თეორიულად, უსაფრთხოებასთან მიმართებაში იდეალური იქნებოდა დონეებად

დაყოფილი გადაკვეთები (ხიდი, გვირაბი) საავტომობილო გზებით, თუმცა პრაქტიკაში გადაკვეთებზე შეჯახებების ასაცილებლად ხშირად უფრო შესაფერისია საგზაო შუქნიშნები და მოძრაობის შემანელებელი ობიექტები (ქუჩის შევიწროვება, უსაფრთხოების ტუმბოები, წრიული მოძრაობა, მოძრაობის შემანელებელი ბორცვები, ბორდიურები, უსაფრთხოების კუნძულები). NACTO-ს „საქალაქო ველო ბილიკის დიზაინის გზამკვლევი“ ველოსიპედებისთვის საგზაო შუქნიშნის სიგნალებთან დაკავშირებით რეკომენდაციებს იძლევა.



სურათი 9 - ველოსიპედის საგზაო სიგნალი დანიაში



სურათი 10 - მოძრაობის შემანელებელი ტუმბოები



სურათი 11 - მოძრაობის შემანელებელი ქუჩის შევიწროვება

- საგზაო მოძრაობის სხვადასხვა მონაწილეთა განცალკევება. როდესაც სიჩქარის განსხვავებები ავტოსაგზაო მოძრაობასა და ველოსიპედისტებს შორის მეტისმეტად მაღალია, საჭიროა საგზაო მოძრაობის ამ მონაწილეთა ერთმანეთისგან განცალკევება და თითოეულისთვის საკუთარი ქსელური კავშირების შექმნა. ძირითადად, პრაქტიკული მეთოდია ველოსიპედისტების განცალკევება 50კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარის ძრავიანი ავტოსაგზაო მოძრაობისგან (საუკეთესო გამოსავალია სრული განცალკევება სეგრეგირებული ველო ბილიკით).

- შეჯახების წერტილებში სიჩქარის შემცირება. როდესაც შეუძლებელია განცალკევება, სიჩქარის განსხვავებები ავტოსაგზაო მოძრაობასა და ველოსიპედისტებს შორის მინიმუმამდე უნდა იქნეს დაყვანილი. საბაზისოდ გამოიყენება უფო ნელი სატრანსპორტო საშუალების სიჩქარე (ველოსიპედი). შერეული მოძრაობის შემთხვევაში მაქსიმალური რეკომენდებული სიჩქარეა 50 კმ/სთ., თუმცა უმჯობესია 30 კმ/სთ., მხოლოდ იმიტომ რომ ასეთ დროს საგზაო შემთხვევისას მიღებული დაზიანებები გაცილებით მსუბუქია.

- საგზაო კატეგორიების ცნობადობის უზრუნველყოფა. უსაფრთხოებისთვის არსებითი მნიშვნელობა აქვს ცნობადი და გასაგები საგზაო სიტუაციების უზრუნველყოფას. მსგავსი ფუნქციების გზებზე (საგზაო იერარქიის თვალსაზრისით) თანმიმდევრული დიზაინის გადაწყვეტები ველოსიპედისტებსა და სხვა მონაწილეებს საშუალებას აძლევს წინასწარ განსაზღვრონ პოტენციური კონფლიქტური სიტუაციები და ყველას უზიდავს შესაბამისი ქმედებისკენ. ამ შემთხვევაში თანმიმდევრული დიზაინი ნიშნავს, რომ მთელს ზონაში გზაჯვარებიდნები და გადაკვეთები საგზაო მოძრაობის მონაწილისთვის ერთნაირად გამოიყურება. ისე, რომ საგზაო მოძრაობის მონაწილეს არ ჭირდება ყოველ ახალ ობიექტზე გზისა და გზაჯვარედინის შესწავლა და გააზრება. თანმიმდევრულ გარემოში საგზაო მოძრაობის მონაწილე დროს არ კარგავს და მოძრაობაზე კონცენტრირებული და ამით იზრდება უსაფრთხოება. აღნიშნული მსგავსება არსებითად დადებითი მხარეა გზის უსაფრთხოებისთვის. მაგალითად, გერმანიაში გზატკეცილებზე ნებადართულია გზაჯვარედინის

მხოლოდ ოთხი სახეობა, რათა შესაძლებელი იყოს მოძრაობის მართვისა და საგზაო მოძრაობის მონაწილეთა ქცევის წინასწარ განსაზღვრა.

სასარგებლო ველო ქსელის განვითარება. თუ ჩვენ დავკონცენტრირდებით ველოსპედზე, როგორც ყოველდღიურ სატრანსპორტო საშუალებაზე, სარეკრეაციო ქსელისგან განსხვავებით, დაგვირდება სასარგებლო ქსელის შექმნა. სასარგებლო ან ფუნქციონალური ველო ქსელის მიზანია დანიშნულების ადგილების დაკავშირება ფუნქციონალური მგზავრობების მიზნით, როგორც არის საყიდლები, სამსახური, განათლება, სოციალურ-კულტურული ვიზიტები და სხვ. კავშირები შეძლებისდაგვარად პირდაპირი უნდა იყოს.

სასარგებლო ველო ქსელის განვითარება ქალაქში ან უფრო ფართო არეალში საჭიროებს სამ ძირითად ნაბიჯს:

ნაბიჯი 1: მოძრაობის წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილების მთავარი ზონებისა და კავშირების განსაზღვრა

წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილები დამოკიდებულია საკვლევი ტერიტორიის მასშტაბზე. საქალაქო რაიონის დონეზე, ქალაქის ცენტრი შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც მოძრაობის წამოწყების ადგილი, მაშინ როდესაც თავად ქსელი ქალაქის სხვადასხვა სამეზობლოებისა და უბნების ცენტრში განხილული იქნება როგორც მოძრაობის წამოწყების ცალკეული წერტილები. მოძრაობის წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილების ანალიზი ჩვეულებრივ კეთდება მობილობის კვლევით და სატრანსპორტო მოდელით.

დამახასიათებელი ველო დანიშნულების ადგილებია:

- საცხოვრებელი სამეზობლოები და უბნები;
- სკოლები და უნივერსიტეტები;
- სავაჭრო ტერიტორიები;
- სპორტული ობიექტები;
- დასაქმების კონცენტრაციის ადგილები, როგორც არის მსხვილი კომპანიები და ბიზნეს პარკები;
- საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ძირითადი ჰაბები და გადაკვეთები (რკინიგზა, ავტობუსი, ტრამვაი, მეტრო).

ახლა შესაძლებელია ყველა ამ დანიშნულების ადგილის დაკავშირება რუკაზე მარტივი სწორი ხაზებით. შედეგად მივიღებთ უპირატეს ქსელს (თეორიულად), მაქსიმალურად პოტენციური კავშირების ერთობლიობას, რომელსაც ქსელი უნდა მოიცავდეს.

ნაბიჯი 2: უპირატესი ხაზების დეტალიზაცია მარშრუტებში

შემდეგ, მოძრაობის წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილების კავშირების დეტალიზაცია უნდა მოხდეს უპირატეს მარშრუტებში. ეს ნიშნავს, რომ ისინი უნდა დაიხაზოს რუკაზე, არსებული საგზაო და ველო ინფრასტრუქტურის გასწვრივ, შესაძლოა მიუთითებდეს გამოტოვებულ კავშირებზე და უნდა შეიქმნას ველო სიმბოლოები. პირველ რიგში განხილულ უნდა იქნეს უმოკლესი პირდაპირი მარშრუტი და შემოწმდეს სხვა კრიტერიუმებთან მიმართებაში.

ნაბიჯი 3: იერარქიის შექმნა ქსელში

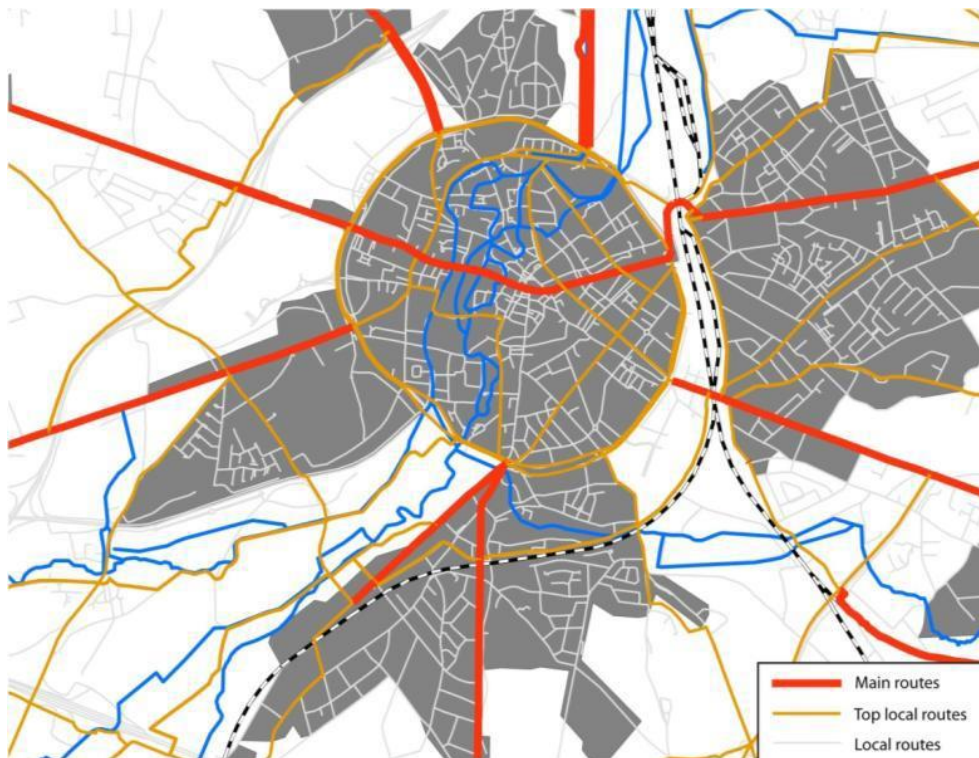
ფართო ველო ქსელი ყველაზე ეფექტურია, როდესაც მას აქვს გამოხატული იერარქია. ამის შესახებ ყველა ჩვენგანისთვის ცნობილია საგზაო ქსელიდან, საავტომობილო, საუბნო და ადგილობრივი გზებიდან გამომდინარე. მსგავსად, საქალაქო არეალის მასშტაბის მიხედვით, ველო ქსელის მომხმარებლებს განსხვავებული პირობები აქვთ: მოკლე თუ გრძელი მგზავრობები, სასარგებლო თუ სარეკრეაციო მიზნები, სიჩქარე თუ უსაფრთხოება.

აღნიშნული განსხვავებული საჭიროებების საპასუხოდ, შესაძლოა ველო მარშრუტები სამ დონედ კლასიფიცირდეს სურათი 12). ეს არის ლოგიკური დიფერენციაცია და აუცილებლად არ უკავშირდება დიზიანის მახასიათებლებს (არ არსებობს არავითარი რეგულაცია):

- **მთავარ მარშრუტებს** გააჩნია დამაკავშირებელი ფუნქცია საქალაქო თუ შიდა საქალაქო დონეზე. ისინი განაშენიანებული ტერიტორიის გარეთ, ერთმანეთთან აკავშირებს ცენტრებს, სოფლებს, ქალაქებს.

- **პირველხარისხოვან მარშრუტებს** განაშენიანებული ტერიტორიის უბნის დონეზე გამანაწილებლის ფუნქცია აქვს. ისინი საქალაქო უბნებსა და მთავარ საქალაქო ტერიტორიებს შორის მთავარ ველო კავშირებს ქმნიან.

- **მეორეხარისხოვან მარშრუტებს** სამეზობლო დონეზე წვდომის ფუნქცია აქვს. ისინი ძირითადად მოიცავენ ყველა ქუჩას ან ტრასას, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ველოსიპედისტების მიერ, უფრო მაღალი დონის მარშრუტებთან აკავშირებს ყველა შენობას და მოძრაობის წამოწყებისა და დანიშნულების სხვა ადგილებს.



სურათი 12 - იერარქიული ველო ქსელის მაგალითი

ურბანულ ტერიტორიებზე და მათ გარეშემო, **სარეკრეაციო ქსელზე** მომხმარებელთა მზარდი მოთხოვნაა. ამ მიზნებისთვის, ველო მარშრუტისა და მისი შემოგარენის მიმზიდველობა და გამოცდილება უფრო მნიშვნელოვანია ვიდრე პირდაპირი კავშირები.

ტრადიციული კონცეფციები დანიშნული (მინიშნებულია საინფორმაციო დაფებითა და სამარშრუტო ნიშნებით) გრძელი მანძილის მარშრუტები და ტურისტული თემატური მარშრუტია, რომელიც კვლავაც მიმზიდველია. თუმცა, უფო ახლო წარსულში, დაიწყო **სარეკრეაციო ველო ქსელების** განვითარება. ისინი სტრუქტურირებულია რამდენიმე კვანძად, რომელიც ერთმანეთთან მიბმულია კავშირებით, სადაც ველოსიპედისტები თავისუფლად განსაზღვრავენ თავიანთ მგზავრობას ქსელში. აღნიშნული ქსელების მიზანია რეგიონის დათვალიერება ველისპედის საშუალებით. აღნიშნული სარეკრეაციო მარშრუტების უმრავლესობა გადის საქალაქო ტერიტორიებსა და ცენტრებზე.

ველო პარკირება

ველოსიპედით ყველა მგზავრობისთვის, აუცილებელია ველოსიპედების პარკირებისა და შენახვის უზრუნველყოფა.

მგზავრობის დანიშნულებისა და ხანგრძლივობის მიხედვით, რსებობს ველო პარკირების ორი სახეობა:

მოკლევადიანი პარკირება

მოკლევადიანი ველო პარკირება განისაზღვრება როგორც გადაუხურავი, შემოუსაზღვრავი ველო სამაგრები 2 საათზე ნაკლები დროით პარკირებისთვის. საზოგადოებრივი ველო სამაგრების უმეტესობა განსაზღვრულია მოკლევადიანი პარკირებისთვის, რაც მოიცავს შენობებს, კონსტრუქციებს ან უბრალოდ სივრცეს ველო სამაგრებითა და სადგომებით, რაც მოკლე დროით უსაფრთხო ველო პარკირების საშუალებას ძლევს სურათი13).

მოკლე დროით ველო პარკირება შეიძლება იყოს გადახურული და გადახურვის გარეშეც (ველოსიპედების წვიმისგან დასაცავად).



სურათი13 - მოკლე დროით ველო პარკირების მაგალითი

ხანგრძლივი პარკირება

როდესაც განიხილება ხანგრძლივი პარკირება, ობიექტს ჭირდება დამატებითი დაცვა ზღუდებით (თავშესაფრები, ველო საკნები, კარადები) ან აქტიური მეთვალყურეობა (სურათი 14).



სურათი 14 - ხანგრძლივი ველო პარკირების მაგალითი (მარცხნივ, ველო კარადა, მარჯვნივ კოლექტიური სამეთვალყურეო ველო საკანი)

არსებობს ხანგრძლივი ველო პარკირების სამი მთავარი სახეობა:

ინდივიდუალური ველო კარადები გამოიყენება სიტუაციებში, რომელიც ითხოვს ინდივიდუალურ დაცვას მარცვის ან ვანდალიზმისგან, მაგრამ სადაც ყველაზე დაბალია მოთხოვნა სამეთვალყურეო შემნახველ ობიექტზე (მაგ. მცირე საკინგიზო სადგურები, Park&Ride ქალაქის ცენტრებთან).

კოლექტიური ველო საკანი შეიძლება იტევდეს რამდენიმე ველოსიპედს. თითოეულ მომხმარებელს აქვს გასაღები. კოლექტიური საკნის ყველაზე მნიშვნელოვანი დადებითი მხარეა ის, რომ იგი იკავებს შედარებით მცირე ფართობს იმავე რაოდენობის ველოსიპედისთვის, ვიდრე ინდივიდუალური კარადები. ურბანულ სამეზობლოებში სპეციალური სახეობაა ველო drum (აღნიშნულია ზემოთ).

კონტროლირებადი საცავი შესაფერისია დანიშნულების ადგილებისთვის, სადაც ბევრი ველოსიპედისტი (მაგ., რკინიგზის მთავარი სადგურები), ხანგრძლივი პარკირების მაღალი დონე და ველოსიპედის მოპარვის მაღალი რისკია. რკინიგზის სადგურები ტიპური მაგალითებია, თუმცა ასევეა მასშტაბური ღონისძიებები, სადაც შეიძლება საჭირო იყოს დროებითი ან მობილური კონტროლირებადი საცავის განთავსება.

პარკირების უზრუნველყოფის საჭიროება, როგორც ეს შეჯამებულია

ცხრილი 1.

ცხრილი 1 - ველო პარკირების ფუნქცია, ხანგრძლივობა და სახეობა

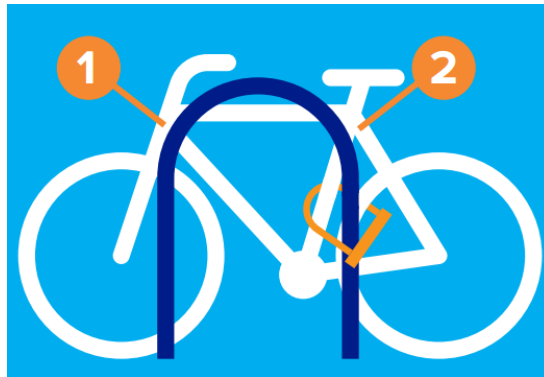
		პარკირების ხანგრძლივობა				
		ხანმოკლე / დღისით (<1 საათი)	ხანმოკლესა და ხანგრძლივს შორის	ხანგრძლივი/ დღისით (> 6 საათი)	ხანგრძლივი დამით	
პარკირების სახეობა		საზოგადოებრივ ზონაში დაჯავშნილი სივრცე	სტენდები ან სამაგრები საზოგადოებრივ ზონებში	გადახურული, დაცული ან კონტროლირებადი საცავი	უსაფრთხო ან დაცული საცავი შენობაში	
მომხმარებლის წამოყვების და დაწინაურების ადგილები	ადგილსამყოფელი					
	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ჰაბი (რკინიგზა, ავტობუსი)	მგზავრობამდე				
		მგზავრობის შემდეგ				
	სკოლა	სტუდენტები და მასწავლებლები				
		ვიზიტორები				
	კომპანიები	თანამშრომლები				
		ვიზიტორები				
	შოპინგი	თანამშრომლები				
		ვიზიტორები				
	გართობა/ დასვენება	თანამშრომლები				
ვიზიტორები						
ვიზიტები (შინ)						

პარკირების ადგილების რაოდენობის დადგენა რეკომენდებულია დაწესებულების ტიპის, ვიზიტორების ან თანამშრომლების რაოდენობის, დაწესებულების ფართობისა და სხვა მახასიათებლების მიხედვით ცხრილი 2).

ცხრილი 2 - ველო პარკირების ადგილების რეკომენდებული რაოდენობა

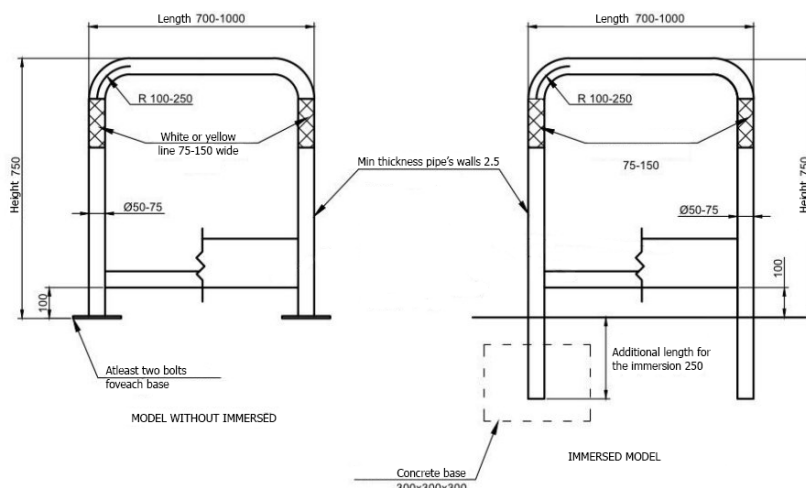
ორგანიზაციის ტიპი	რეკომენდებული სტანდარტი*
საცხოვრებელი შენობები (პარკირება სტუმრად)	მინიმუმ 1 ადგილი 5 ოჯახზე/ბინაზე
ოფისები, ადმინისტრაციული, სამედიცინო დაწესებულებები, მუზეუმები, საგამოფენო ცენტრები, ა.შ.	მინიმუმ 1 პარკირების ადგილი 25 ვიზიტორზე (მუდმივი შტატის თანამშრომლების ჩათვლით)
სკოლები, უნივერსიტეტები, ა.შ. საგანმანათლებლო დაწესებულებები	მინიმუმ 1 ადგილი 5 ადამიანზე - სტუდენტები და თანამშრომლები
თეატრები, საკონცერტო დარბაზები, კინოთეატრები (არ შედის სავაჭრო და გასართობი ცენტრები)	მინიმუმ 1 ადგილი 15-20 ადგილზე და 1 ადგილი 5 ადამიანზე, თანამშრომელზე
მაღაზიები (200 კვ. მეტრამდე ფართობის)	1-3 ადგილი/მაღაზიაზე
სავაჭრო ცენტრები (3,000 კვ. მეტრამდე)	მინიმუმ 1 ადგილი სავაჭრო ობიექტის 150კვ.მ.-ზე.
სავაჭრო ცენტრები (10,000 კვ. მეტრამდე)	მინიმუმ 1 ადგილი სავაჭრო სივრცის 300კვ.მ.-ზე.
მოლები და სხვა დიდი სავაჭრო ცენტრები (10,000 კვ. მეტრზე მეტი ფართობით)	მინიმუმ 1 ადგილი სავაჭრო ფართის 500კვ.მ.-ზე
კვების ობიექტები, სასტუმროები	მინიმუმ 1 ადგილი 15 ვიზიტორზე და 1 ადგილი 5 ადამიანზე, თანამშრომელზე
მთავარი გაჩერებები	დილის პიკის საათებში მგზავრთა სრული ნაკადის არანაკლებ 0.5%
სტადიონები, სპორტული მოედნები	მინიმუმ 1 ადგილი 15 ადგილზე
* შენიშვნა: შესაძლებელია აღნიშნული სტანდარტების გადახედვა ველო ტრანსპორტის მოდალური წილის ზრდის მიხედვით.	

კარგი ველო სადგომი U- ფორმის საკეტიტ მინიმუმ ველოსიპედის ჩარჩოსა და 1 საბურავის დაცვის საშუალებას იძლევა. მოწესრიგებული პარკირების შემთხვევაში, სადგომი ველოსიპედთან 2 შეხების წერტილის საშუალებას იძლევა (სურათი 15).



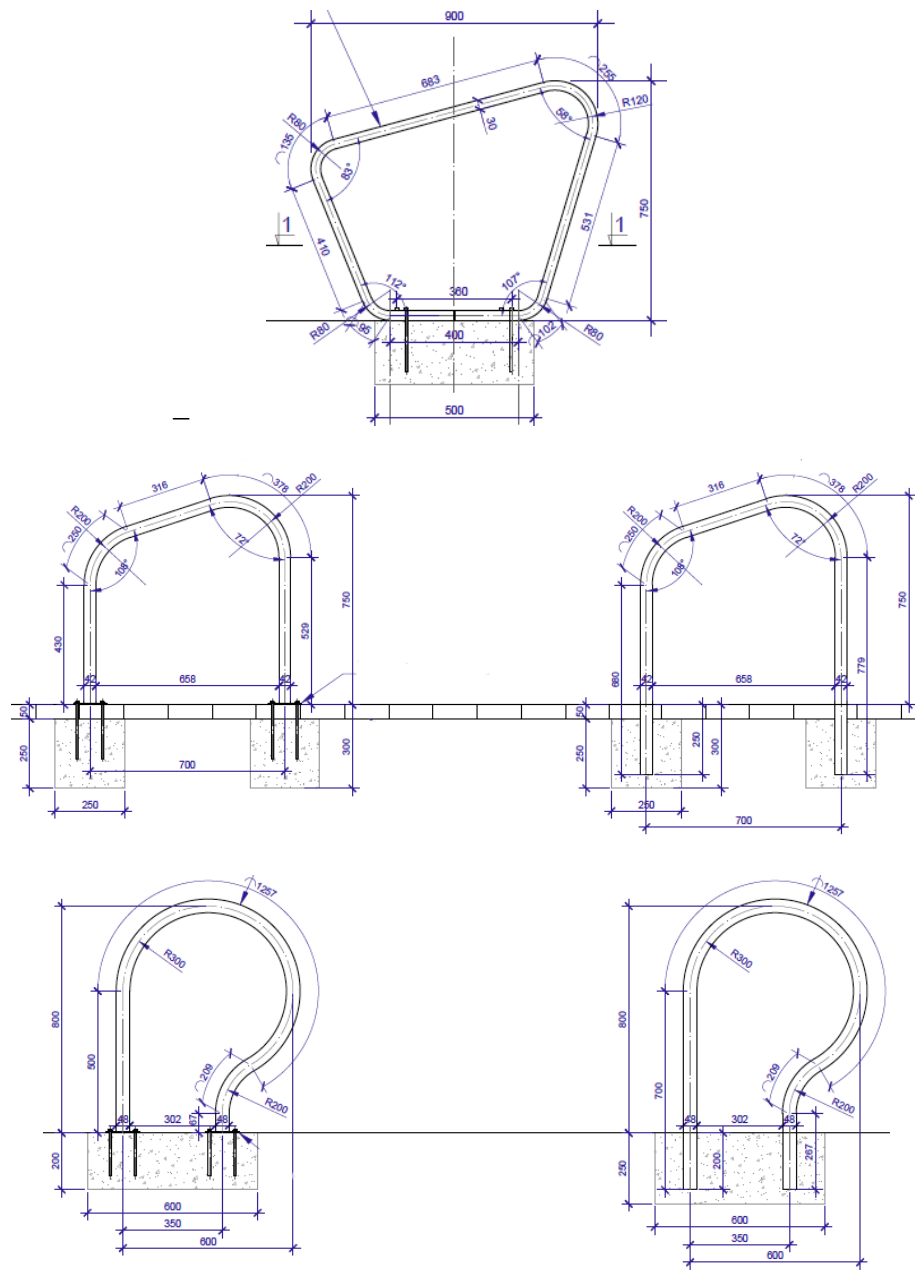
სურათი 15 - კარგი ველო სადგომის კონცეფციის მაგალითი

ველო სტენდის ყველაზე მარტივი ფორმაა ე.წ. „შეფილდის“ სტენდი (ჩვეულებრივ, მასალად გამოყენებულია ფოლადი). ველო პარკირების აღნიშნული სახეობის რეკომენდებული პარამეტრებია: მილის დიამეტრი - 40მმ., სიმაღლე მიწის ზედაპირიდან > 750მმ., სიგრძე - 300 – 1000მმ., მოხრის რადიუსი - 100- 250მმ. (სურათი 16).



სურათი 16 – „შეფილდის“ სტენდის რეკომენდებული პარამეტრები

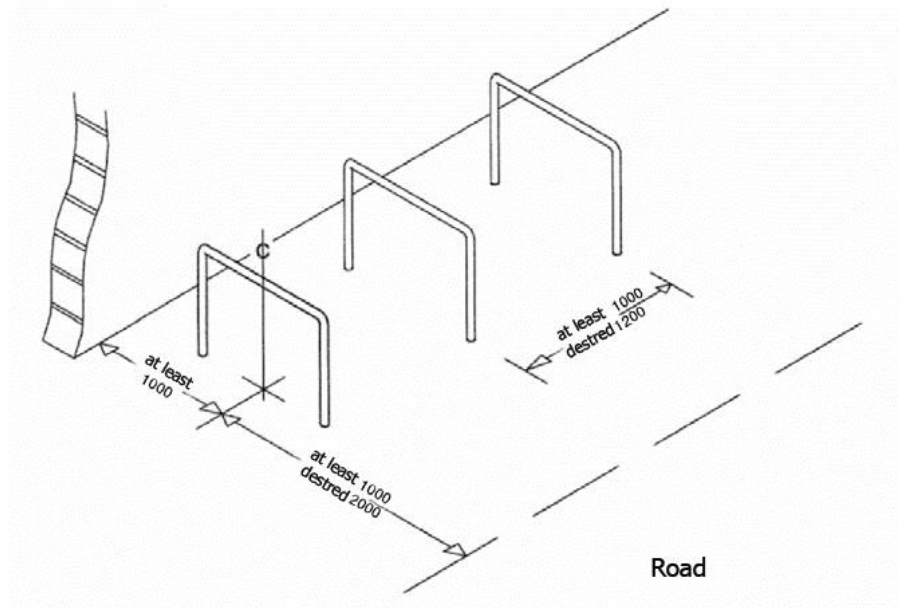
არსებობს „შეფილდის“ სტენდის რამდენიმე ანალოგი, რომელიც ფართოდ გამოიყენება. როგორც წესი, ისინი ითვალისწინებენ ზემოთ აღნიშნულ რეკომენდებულ პარამეტრებს სურათი 17).



სურათი 17 - ტრაპეცია და P-ფორმის სტენდები

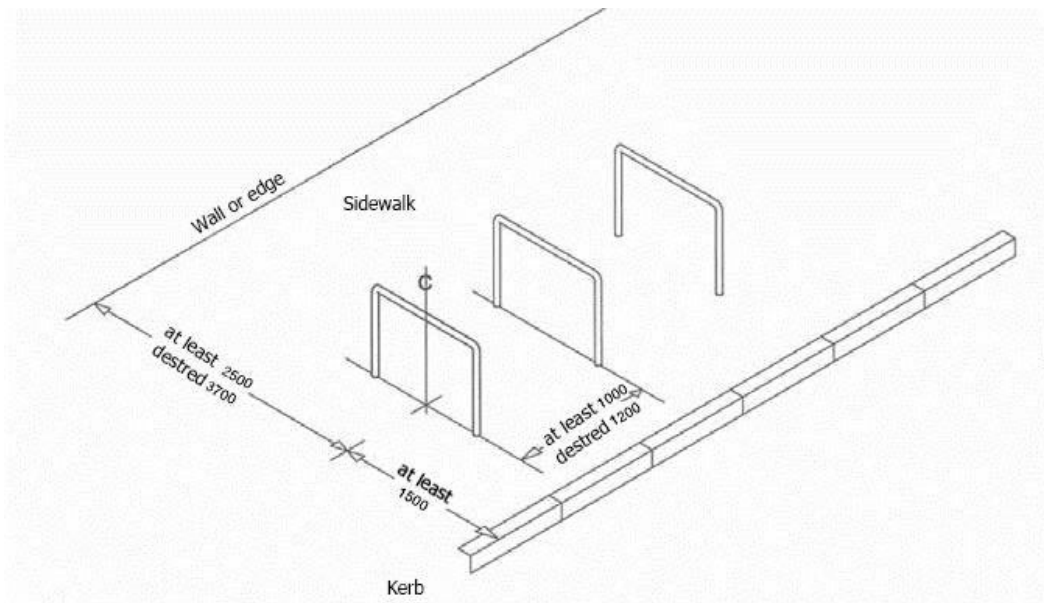
პარკირების სადგომი პარკირების რამდენიმე სტენდის კომპლექსია, რომელიც ერთმანეთთან საერთო საყრდენით/სამირკვლით არის დაკავშირებული, ან დადგმულია იმავე ზედაპირზე იგივე ინტერვალებით. ველო სადგომი თითოეულ ველოსიპედთან თავისუფლად მისვლის საშუალებას უნდა იძლეოდეს. აღნიშნული მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, სტანდარტული სტენდები განლაგებული უნდა იყოს 750მმ. ინტერვალით. აღნიშნული, თითოეულ სტენდზე ორივე მხრიდან ველოსიპედის დამაგრების საშუალებას იძლევა.

ველო სადგომის მონტაჟის სქემა სურათი 18 – სურათი 22).

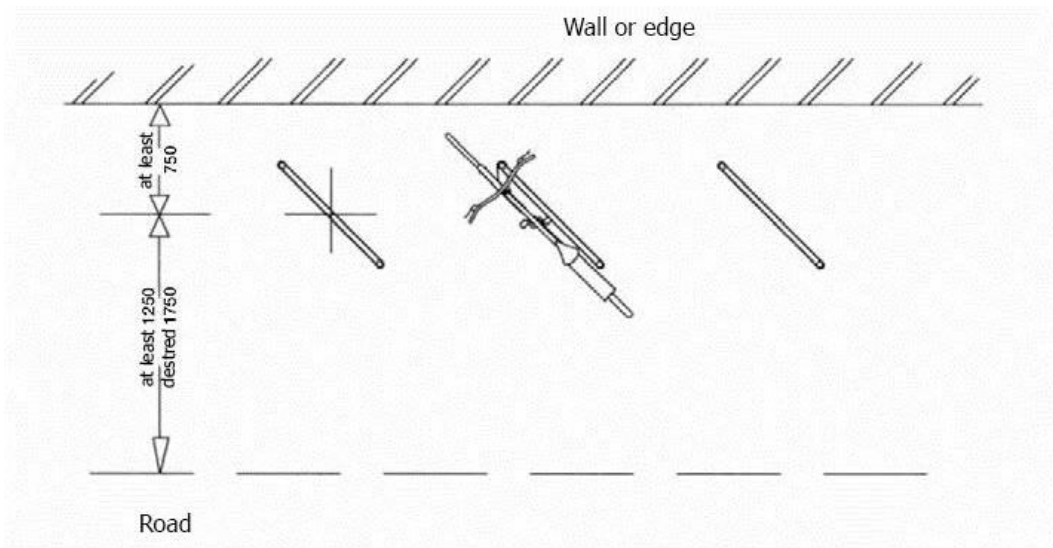


სურათი 18 – U-ფორმის სადგომი, რომელიც კედლიდან და გზიდან 90 გრადუსიანი დაშორებით მდებარეობს

შენიშვნა: საგზაო მოძრაობიდან დაშორების რეკომენდებული მანძილია 2 მ. შესაძლებელია მისი შემცირება 1.75 მ.-მდე, თუკი ველო სადგომი საგზაო მოძრაობისგან გამოყოფილია ბორდიურით.

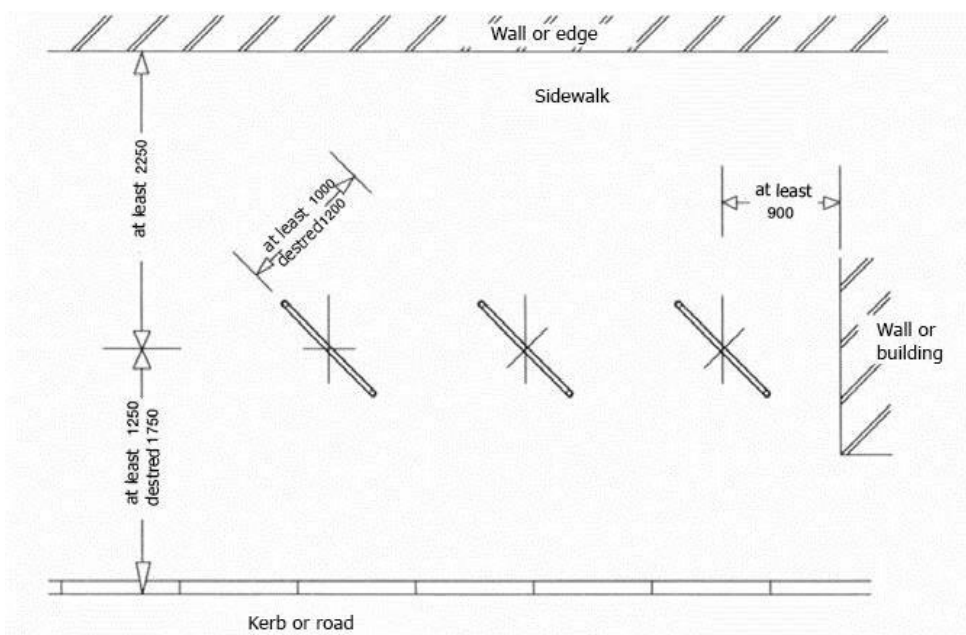


სურათი 19 – U-ფორმის სადგომი ტროტუარიდან და გზიდან 90 გრადუსის დაშორებით

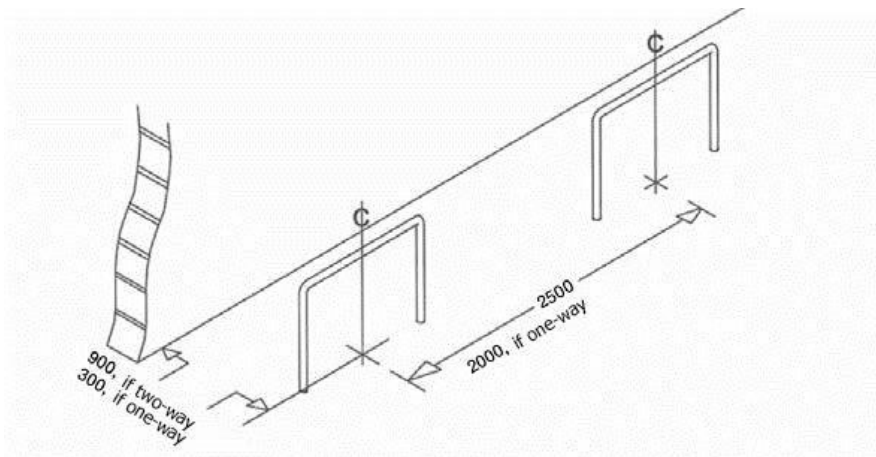


სურათი 20 – U-ფორმის სადგომი კედლიდან და ავტოსატრანსპორტო მოძრაობიდან 45 გრადუსიანი დაშორებით

შენიშვნა: ავტო საგზაო მოძრაობიდან დაშორების რეკომენდებული მანძილია 1.75 მ. (თუ არ არსებობს ბორდიური) და 1.5 მ. თუკი, ველო პარკირების ადგილსა და ავტო საგზაო მოძრაობას შორის არსებობს ბორდიური.



სურათი 21 – U-ფორმის სადგომი ბორდიურიდან და ტროტუარიდან 45 გრადუსიანი დაშორებით



სურათი 22 – U-ფორმის სადგომის პარალელური კედლები

შენიშვნა: აღნიშნული დაშორება ველოსიპედისტებს სტენდის ორივე მხრიდან ველოსიპედების კომფორტული პარკირების საშუალებას აძლევს. ამ შემთხვევაში, როდესაც განიხილება ცალმხრივი პარკირება, უფრო ეფექტური გადაწყვეტაა კედელზე მიმაგრებული მოსაჭიდი ან რგოლი.

ველოსიპედების შენახვა საცხოვრებელ არეალებში

ველოსიპედით გადაადგილების პოტენციალის განვითარებისთვის მნიშვნელოვანია საცხოვრებელ არეალებში დაცული და კომფორტული საწყობის უზრუნველყოფა. ხელმისაწვდომი მონაცემები ან გამოკითხვები სასაწყობე ობიექტების შესახებ დაეხმარება ლატენტური მოთხოვნის განსაზღვრაში. ალტერნატივაა მოთხოვნაზე დაფუძნებული მიდგომა: სამეზობლოებისთვის შეთავაზების გაკეთება და მცხოვრებთა მოწვევა მათ ზონაში განხორციელების მოთხოვნისთვის.

მოცემულია 2 გავრცელებული გადაწყვეტა სურათი 23).

შენახვის ობიექტები **სამეზობლოებში**. სივრცე შეიძლება გამოინახოს შენობების შიგნით ან მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც მცხოვრებლებს შეუძლიათ კოლექტიურად შეინახონ თავიანთი ველოსიპედები. ზოგადად, ისინი მიმზიდველი იქნება 150მ. რადიუსში, ხოლო დაშვება უნდა მიეცეთ მხოლოდ მომხმარებლებს.

ქუჩაში განლაგებული სადგომები ოვალური გადახურვით. პატარა კოლექტიური ჩამკეტები, რომელიც 5-დან 8 ველოსიპედამდე შენახვის საშუალებას იძლევა და შეიძლება სხვადასხვა ადგილებში განთავსდეს. ასეთი ტიპის სადგომები ავტომობილის ზომისაა, ასე, რომ მარტივია მათი განთავსება ავტომობილების პარკირების ადგილებში.

ორივე შემთხვევაში, მომხმარებლები ზოგადად იხდიან წლიურ ქირას, თუმცა ადგილობრივმა თვითმმართველობამ შესაძლებელია გადაწყვიტოს საჯარო დაფინანსების საკითხი. ობიექტის ოპერირება შესაძლებელია მცხოვრებთა მიერ, თვითმმართველობის მიერ, პარკირების საჯარო სააგენტოს მიერ, ან კომერციული მომსახურების მიმწოდებელის მიერ ან მათი კომბინირებით.



სურათი 23 - სამეზობლო შენახვის ობიექტი და ქუჩაში მდებარე სადგომი ოვალური გადახურვით

ნავიგაცია

საინფორმაციო პოსტერები.

საინფორმაციო დაფა, რომლის მიზანია ქალაქში ნავიგაციისთვის ველოსიპედისტების დახმარება, მოიცავს ასევე ველო ბილიკებს სურათი 24).



სურათი 24 - საინფორმაციო პოსტერების მაგალითი

მოცემული პოსტერები უჩვენებს ველო მარშრუტების მთლიან სისტემას, სადაც ადამიანს შეუძლია შეარჩიოს სასურველი მარშრუტი და მონიშნოს მისი ადგილმდებარეობა.

საინფორმაციო ნიშნები

საინფორმაციო ნიშნების დაფებზე ველოსიპედისტისთვის მოცემულია განსაზღვრული მიმართულება და მანძილი დანიშნულების ძირითად ადგილებამდე სურათი 25).



სურათი 25 - საინფორმაციო ნიშნების დაფების მაგალითი

ველო ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტები

ველოსიპედების თვით-მომსახურების პუნქტები

თვით-მომსახურების პუნქტები მოიცავს ველოსიპედის შეკეთებისა და მოვლისთვის საჭირო ყველა ხელსაწყოს, რაც საჭიროა საბურავის გამოცვლიდან, მუხრუჭებისა და გადამრთველების გასწორებამდე. ხელსაწყოები და ჰაერის ტუმბოები უქანგავი ფოლადის კაბელებით და მოპარვის საწინააღმდეგო ღვედებით უსაფრთხოდ არის მიმაგრებული სტენდზე (სურათი 26). ველოსიპედის საკიდის კავებზე დამაგრება მუხრუჭებისა და საბურავების თავისუფლად გასწორების საშუალებას იძლევა.



სურათი 26 - ველოსიპედის თვით-მომსახურების პუნქტის მაგალითი
ველო მოძრაობის მოცულობის დეტექტორი

ვიზუალურად გამოსახავს ველო ბილიკების ეფექტურობას.

დეტექტორები ჩვეულებრივ გამოიყენება ველო მოძრაობის მინიტორინგისთვის (სურათი 27). ველო ბილიკის გასწვრივ, ტროტუარზე განლაგებული თითოეული დეტექტორი რეაგირებს ჩამავალ ველოსიპედზე და აგენერირებს სიგნალს. ამის შემდეგ, კომპიუტერი, რომელიც აღნიშნულ მონაცემებს საგზაო მოძრაობის ძირითად საიფნორმაციო ცენტრს გადასცემს, ამუშავებს ამ სიგნალს და მას ეკრანზე უჩვენებს.

დეტექტორების მონტაჟი რეკომენდებულია ძირითადად მთავარი და ადგილობრივი მარშრუტების გზაჯვარედინებზე. დეტექტორების სიმჭიდროვე განისაზღვრება მინიტორინგის მიზნებიდან გამომდინარე.



სურათი 27 - ველო მოძრაობის მოცულობის დეტექტორების მაგალითი

კეთილმოწყობის ელემენტები

ოფისებში ველო ობიექტების განვითარება ბიზნესში ინვესტირებაა. ბიზნესები აუცილებლად იხეირებენ უფრო პროდუქტიული, პუნქტუალური, ჯანმრთელი თანამშრომლებისგან; ეს არის კომპანიის კარგი ველო მეგობრული რეპუტაცია და უფრო კომფორტული პირობები ვიზიტორებისთვის.

ველო მეგობრული ბიზნესის განვითარებისთვის, ქ. ბათუმმა უნდა იმუშაოს ველო მეგობრული ობიექტების განვითარებაზე, რომლებიც მოიცავს საშხაპეს, გამოსაცვლელ ოთახს, ტანსაცმლის შემნახველ და საშრობ საკნებს (სურათი 28).



სურათი 28 - ველო მეგობრული ბიზნესის მაგალითი

2.2 ველოსიპედების გაზიარება

გაქირავების პუნქტები

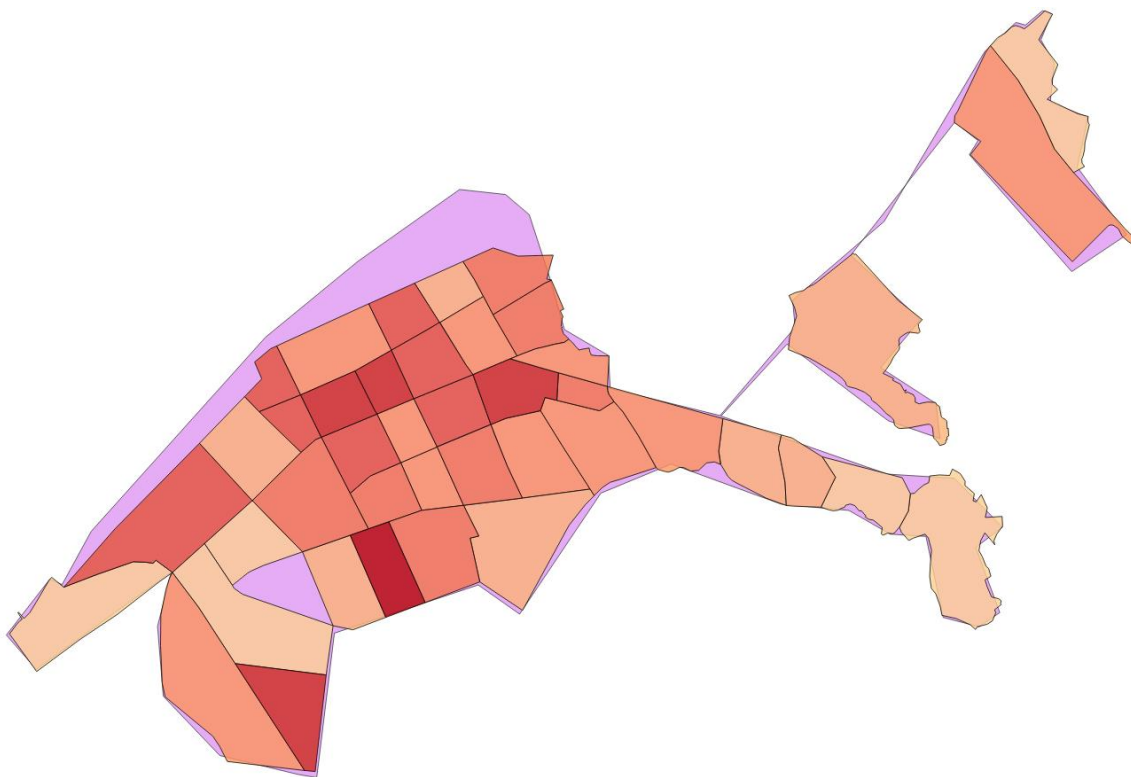
რეგისტრაცია

აუცილებელია მომხმარებელთა რეგისტრაციის პუნქტების ქსელის გაფართოება (ამჟამად, არსებობს მხოლოდ 1 საინფორმაციო ცენტრი, ნინოშვილის ქუჩაზე). მაგალითად, რეგისტრაცია ყველა საინფორმაციო ცენტრში, საფოსტო ოფისებში, ბანკებსა და სასტუმროებში.

პუნქტების ქსელი

ველოსიპედების გაქირავების პუნქტების რაოდენობის გაზრდა, რათა მოიცვას მთელი ქალაქი და ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ყოველდღიური გადაადგილებისთვის ველოსიპედების დაქირავების გამოყენების პოპულარიზაცია. ტრანსპორტირებისა და განვითარების პოლიტიკის ინსტიტუტის (ITDP) მიერ რეკომენდებულია მინიმუმ 10 კვ. კმ. დაფარვა კვ. კმ.- ზე 10-16 პუნქტის სიმჭიდროვით, რის შედეგადაც პუნქტებსა და მათ შორის არსებულ ნებისმიერ ობიექტს შორის დაახლოებით 300 მეტრიანი სასიარულო მანძილი იქმნება. ბათუმისთვის ჩვენ ვთავაზობთ პუნქტების ქსელის განვითარებას ქალაქის უფრო მჭიდრო რაიონებში. სურათი 29 უჩვენებს ბათუმის რაიონების რუქას, სადაც პრიორიტეტულობის მიხედვით უნდა განვითარდეს ველოსიპედების გაზიარების პუნქტების ქსელი. ესენია დასახლებული

რაიონები 1 კვ.კმ.-ზე 2,500-ზე მეტი მცხოვრებით, რის შედეგადაც ველო გაზიარების პუნქტების რეკომენდებული რაოდენობაა 160-დან 256-მდეა.



სურათი 29 - ბათუმის რაიონები, სადაც უნდა განვითარდეს ველო გაქირავების პუნქტების ქსელი

საზოგადოებრივ ტრანსპორტთან გაქირავების პუნქტების ინტეგრაცია (სურათი 30).
სავალდებულოა ავტობუსების ტერმინალსა და ავტობუსების ცენტრალურ გაჩერებებთან ინტეგრაცია.
მაღალი მოთხოვნის შემთხვევაში შეიძლება განხილულ იქნეს ავტობუსების მეორეხარისხოვან გაჩერებებთან ინტეგრაცია.



სურათი 30 - ველო გაზიარების პუნქტები ავტობუსების გაჩერებებზე

ნავიგაცია

გაქირავების პუნქტებს ჭირდება სანავიგაციო პოსტერები, რომლებიც ქალაქის ზოგად რუკაზე უჩვენებს მოცემულ მდებარეობას, ადგილებსა და შესაძლო მარშრუტებს.

ველოსიპედებზე მოთხოვნის მონიტორინგი

მომხმარებელთა კმაყოფილებისთვის საჭიროა ველოსიპედების მუდმივი ხელმისაწვდომობა და გაქირავების პუნქტების დაცარიელების თავიდან აცილება. აქედან გამომდინარე, სისტემის ფუნქციონირებისა და მომხმარებელთა კმაყოფილებისთვის აუცილებელია ველოსიპედების ბრუნვა სურათი 31).

ველოსიპედების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგი: ოპერაციული შეკეთება, გეგმიური შეკეთება, ველო პარკის თანმიმდევრული გამოცვლა.

მრავალფუნქციური ტერმინალები: ველო გაზიარების სისტემა (BSS) და შეუძლია ბევრი დამატებითი ფუნქციის შესრულება: საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ბილეთების, საკონცერტო ბილეთების გაყიდვა, პარკირების ბილეთების ან მობილური ტელეფონების დატენვის შეთავაზება. მზის პანელები გაქირავების ტერმინალების ენერგო მომარაგებისთვის (სურათი 31).

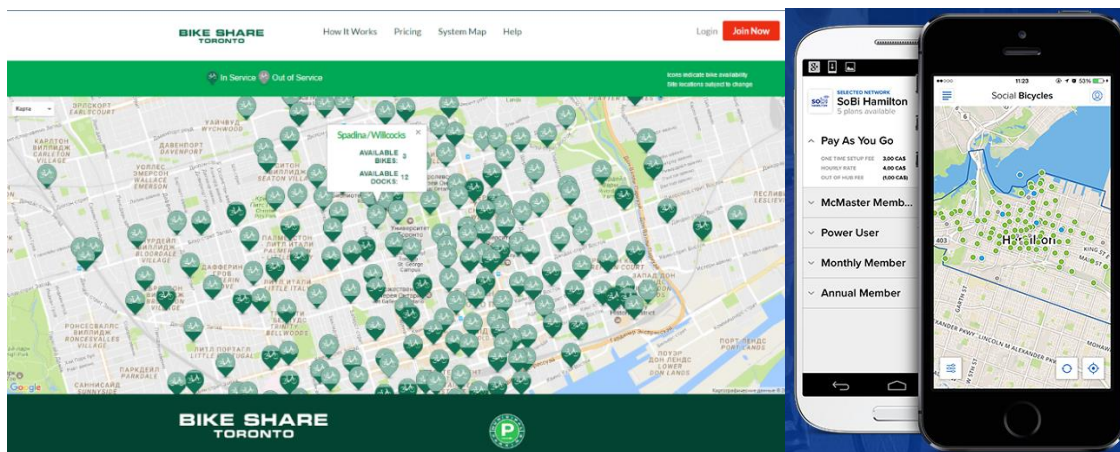
პუნქტების ოპერირების ხარჯების შესამცირებლად და მათი ენერგო დამოუკიდებლობის უზრუნველყოფისთვის, რეკომენდებულია მზის პანელების მონტაჟი.



სურათი 31 - ტერმინალებზე მზის პანელების მაგალითი (მარცხენ) და ველოსიპედებზე მოთხოვნის მონიტორინგი (მარჯვენა)

ვებ და მობილური აპლიკაცია

ინტერნეტ და მობილური აპლიკაციების განვითარება მომსახურების ხარისხის გასაუმჯობესებლად, კერძოდ: გაქირავების პუნქტების ადგილები, თავისუფალი ველოსიპედების რაოდენობა და გაქირავების პუნქტების სადგომები სურათი 32).



სურათი 32 - ვებ და მობილური აპლიკაციები

ველო გაქირავება

ველოსიპედი მიმზიდველი და გამძლე უნდა იყოს. ველოსიპედის ვიზუალური მხარე გაზიარების სისტემის საერთო ბრენდირების მთავარი ელემენტია და თანამედროვე იმიჯს უნდა ქმნიდეს. დიზაინს შეუძლია გამორჩეული დიზაინით, ფერთა და გრაფიკებით განასხვავოს გაზიარების პარკის ველოსიპედები ჩვეულებრივი ველოსიპედებისგან.

ველოსიპედები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მახასიათებლებს:

- მყარი ნაწილები: ცვეთისა და ვანდალიზმისგან დაზიანების მინიმუმამდე დასაცვანად ველოსიპედებს ესაჭიროება მტკიცე და ადვილად გამოცვლადი ნაწილები (პლანეტარული რგოლი, სამუხრუჭე ბარაბანი, ტალახისგან დამცავები და სხვ.). გასაქირავებელი ველოსიპედების ნაწილებად დაშლისგან დასაცავად, მნიშვნელოვანია მათთვის დამახასიათებელი სტანდარტების ქონა, რაც ვერ მოერგება ჩვეულებრივ კერძო ველოსიპედებს.

- გამორჩეული დიზაინი: მოპარვის თავიდან ასაცილებლად, გასაქირავებელი ველოსიპედები გამორჩევა კერძო ველოსიპედებისგან. გასაქირავებელი ველოსიპედების უნიფიცირებულ სისტემას ჩვეულებრივ აქვს ერთნაირი ჩარჩო და ფერი. მათი ცნობა შესაძლებელია გადაღების შემდეგაც.

- ყველაზე მორგებული: ზოგიერთი პარამეტრი, როგორც არის სკამის სიმაღლე ან პედალი პირად მოთხოვნილებებზე მორგების საშუალებას იძლევა. უარყოფითი მხარეა ის, რომ ზოგიერთ ადამიანს, როგორც არიან ბავშვიანები, უფროსები ან შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირები, დაბალი ან ძალიან მაღალი ადამიანები არ შეუძლიათ გასაქირავებელი ველოსიპედების გამოყენება.

ზოგიერთი პარამეტრი შეიძლება განსხვავდებოდეს გასაქირავებელი ველოსიპედის სახეობის მიხედვით:

- რეკლამა: ველოსიპედი შეიძლება მორგებული იყოს მასზე რეკლამის განთავსებაზე, მისი მუშაობისთვის ხელისშემლის გარეშე. შესაძლებელია მესამე მხარის, ან თავად ველო გაქირავების სისტემის რეკლამირება.

- ველო ჩამკეტები: ჩვეულებრივ, ველოსიპედები სპეციალური ელექტრომაგნიტებით ან მექანიკურად იკეტება. ოპერატორმა შეიძლება შემოიღოს განსხვავებული ველო საკეტები გამოყენების დროს, პუნქტების გარეთ ველოსიპედების დასამაგრებლად (დროებითი პარკირება).

გადახდა და რეგისტრაცია

მომხმარებელთა რეგისტრაცია საჭიროა ანონიმი პირების მიერ ველოსიპედების მოპარვის პრევენციისთვის და გადახდის შესაბამისი პროცესის შესანარჩუნებლად. რეგისტრაცია შესაძლებელი უნდა იყოს ინტერნეტით ან პირადად. არსებობს გაქირავების მომსახურებით სარგებლობისთვის გადახდის რამდენიმე შესაძლებლობა: ბარათი, კოდი/გასაღები ან დეპოზიტი სურათი 33).

- გაქირავებისთვის გადახდის ყველაზე გავრცელებული საშუალებაა ბარათი. ამ მიზნით, პუნქტები ან ველოსიპედები აღჭურვილია ბარათის წამკითხველი მოწყობილობებით. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა სახეობის ბარათი: მაგნიტური, მიკროჩიპიანი და სხვ.

- კოდი/გასაღები: მომხმარებელი იღებს ველოსიპედის გასაღებს/კოდს აპარატიდან ან ჯიხურიდან. მომხმარებელმა უნდა დაადასტუროს მისი იდენტობა.

- დეპოზიტი: ველოსიპედზე ჩამკეტის მოსახსნელად, მომხმარებელმა უნდა დადოს ფულადი დეპოზიტი აპარატით ან ჯიხურში (გამოიყენება მხოლოდ იმ ქალაქებში, სადაც დანაშაულის დაბალი სტატისტიკა ან მოქალაქეებს შორის ნდობის მაღალი ხარისხია).

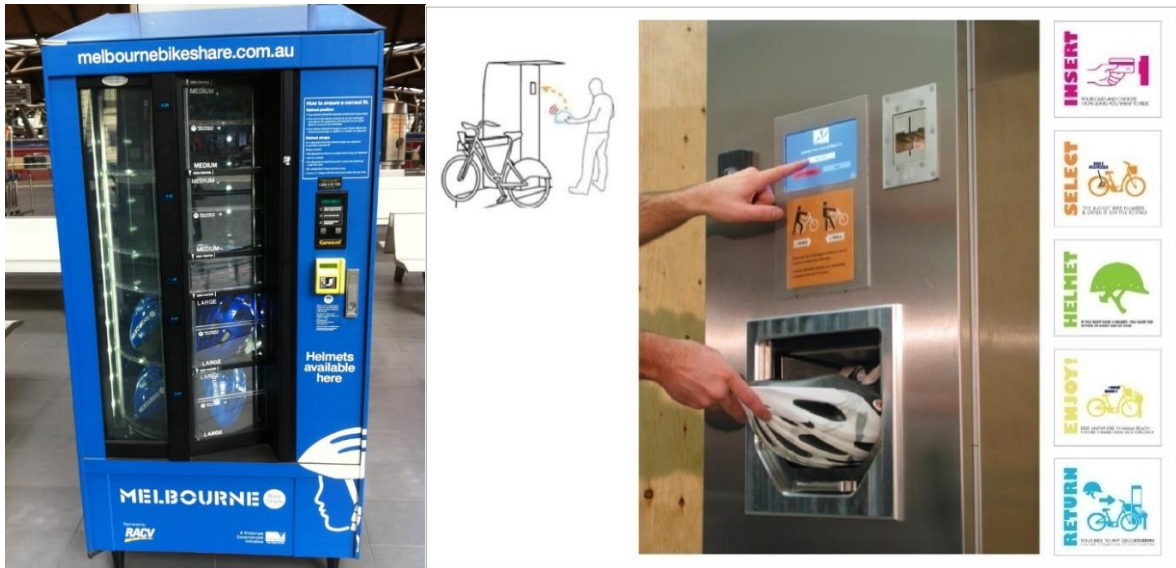


სურათი 33 - გაქირავების პუნქტებში გადახდის მაგალითი

გადასახადის სისტემა საკმარისად მოქნილი უნდა იყოს, რომ კონკურენცია გაუწიოს სხვა სატრანსპორტო საშუალებებს და პირველი 15 წუთის განმავლობაში უფასო მომსახურებას უნდა თავაზობდეს.

უსაფრთხოება

ჩაფხუტი დამცავ ფუნქციას ასრულებს. ხშირად ველოსიპედის ტარების დროს მიღებული თავის ტრავმები საკმაოდ სერიოზულია. მათი პრევენცია შესაძლებელია ჩაფხუტის ტარებით. გაქირავების პუნქტები ჩაფხუტის ყიდვის ან დაქირავების ვარიანტებს უნდა თავაზობდეს სურათი 34).



სურათი 34 - გაქირავების პუნქტებში ველო ჩაფხუტის გაყიდვის, გაქირავების მაგალითი

2.3 პოლიტიკა

საერთო საგზაო წესები ველოსიპედებისთვის

- ველო ჩაფხუტები
- ველო აღჭურვილობა
 - მინიმუმ 1 მუხრუჭი მუშა მდგომარეობაში
 - ზარი, საყვირი ან სხვა გამაფრთხილებელი მოწყობილობა მუშა მდგომარეობაში
- ველოსიპედის აღჭურვილობა ღამით და არამდგრად ამინდში
 - თეთრი სანათი (ციმციმა ან მდგრადი), რომლის დანახვაც შესაძლებელია ველოსიპედის წინა მხრიდან მინიმუმ 200მ. მანძილზე
 - წითელი სანათი (ციმციმა ან მდგრადი), რომლის დანახვაც შესაძლებელია ველოსიპედის წინა მხრიდან მინიმუმ 200მ. მანძილზე
 - წითელი რეფლექტორი, რომლის დანახვაც ველოსიპედის უკანა მხრიდან შესაძლებელია მინიმუმ 50მ. მანძილში - ავტომობილის წინა ფარების მინათებისას.
- ველოსიპედით ტვირთის ტარება
 - მიამაგრეთ ტვირთი ველოსიპედს იმგავრად, რომ ხელი არ შეუშალოს ველოსიპედის მდგრადობას/წონასწაორობას
 - დარწმუნდით, რომ ტვირთი არ გადმოვარდება ველოსიპედიდან
- ველო ბილიკი
 - ველო ბილიკი დახაზული ბილიკია ველო ბილიკის ნიშნებით ან საგზაო მონიშვნით ველოსიპედის სიმბოლოთი და სიტყვებით „ველო ბილიკი“, რომელიც თეთრად არის დახაზული. რეკომენდებულია ველო ბილიკის ხელმისაწვდომ ადგილებში გამოყენება.

3 დიზაინი და პარამეტრები

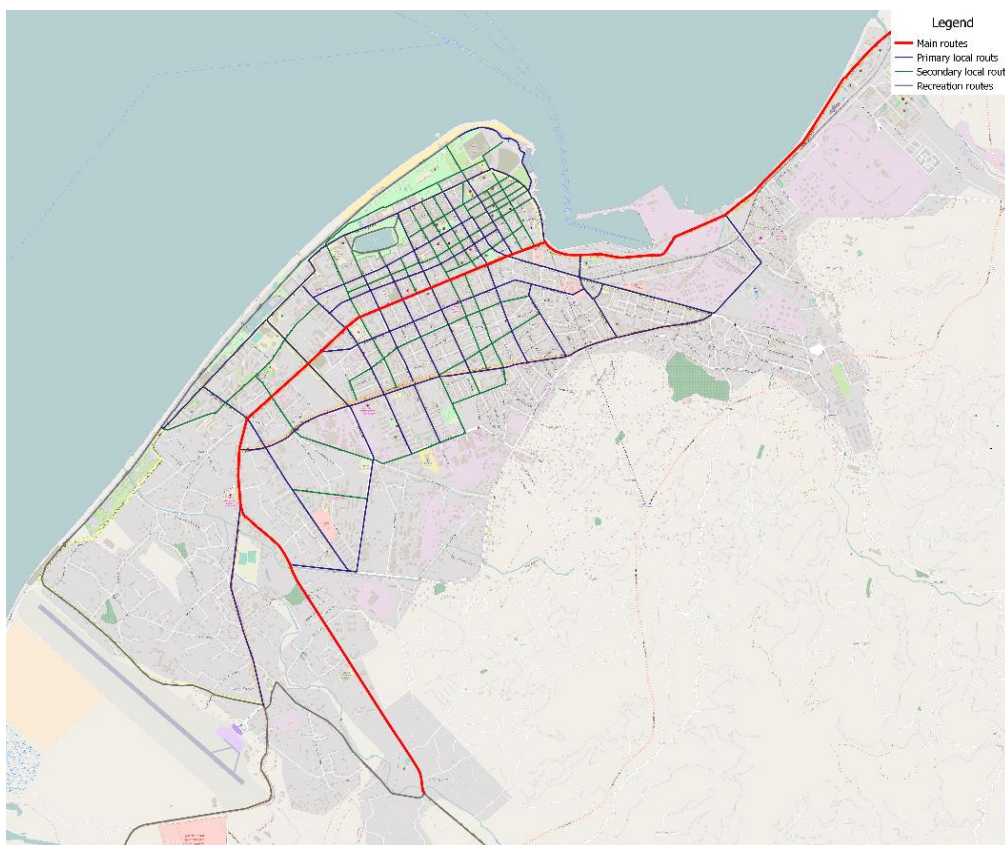
3.1 ქსელის კონცეფციის ესკიზი

ველო ქსელი არის ურთიერთდაკავშირებული, უსაფრთხო და სწორი მარშრუტების ერთობლიობა, რომელიც მთელს ქალაქს მოიცავს. ქვეთავში 0 მითითებული კლასიფიკაციის მიხედვით ბათუმისთვის შეირჩა ოთხი სახეობის მარშრუტი: მთავარი, პირველხარისხოვანი ადგილობრივი, მეორეხარისხოვანი ადგილობრივი, სარეკრეაციო (სურათი 35). ქსელის დიზაინი ემყარება სატრანსპორტო მოდელიდან მიღებული წამოწყებისა და დანიშნულების ადგილების ცხრილების ანალიზს. მარშრუტების სიგრძე უნდა იყოს:

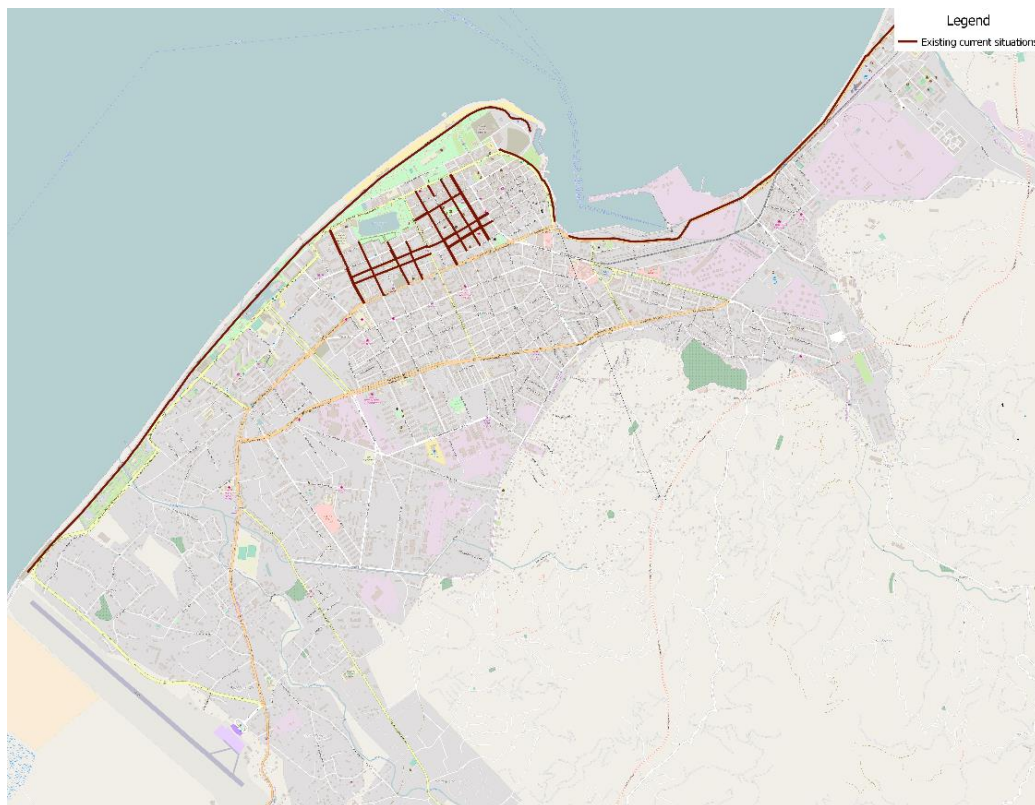
- მთავარი მარშრუტები - დაახლოებით 19კმ. სიგრძის, რომელიც ბათუმს ხელვაჩაურთან და მახინჯაურთან აკავშირებს და გაივლის რკინიგზის სადგურსა და ქალაქის ცენტრალურ ნაწილს (სურათი 37);
- პირველხარისხოვანი ადგილობრივი მარშრუტები - (დაახლოებით 52კმ. სიგრძის), განაშენიანებულ ტერიტორიაზე უბნის დონეზე აქვს გამანაწილებელი ფუნქცია.
 - ისინი უზრუნველყოფენ მთავარ ველო კავშირებს წამყვან ურბანულ არეალებთან, როგორც არის ბაგრატიონის, ჯავახიშვილის, აღმაშენებლის, ბონი-გოროდოვის უბანი, ძველი ბათუმის აღმაშენებლის უბანი, რუსთაველის, ხიმშიაშვილის უბანი (სურათი 38);
- მეორეხარისხოვანი ადგილობრივი მარშრუტები სიგრძით ≈ 38 კმ., რომელიც საბოლოო დანიშნულების ადგილთან წვდომის საშუალებას იძლევა (საცხოვრებელი, სამუშაო, საგანმანათლებლო, დასასვენებელი) (სურათი 39).

დაგეგმილი მარშრუტების სქემა შერჩევით უნდა განხორციელდეს, დაწყებული პირველხარისხოვანი ადგილობრივი მარშრუტებით არეალებში, სადაც ველოსიპედით მოძრაობის ყველაზე დიდი პოტენციალია და სადაც ადამიანები უკვე ატარებენ ველოსიპედებს. აღნიშნული პირველხარისხოვანი მარშრუტები უნდა გაერთიანდეს და დაუკავშირდეს მთავარ მარშრუტებს. შემდგომ, ქსელი შეიძლება თანმიმდევრულად დაუკავშირდეს სხვა არეალებს, განვითარდეს და გამჭიდროვდეს.

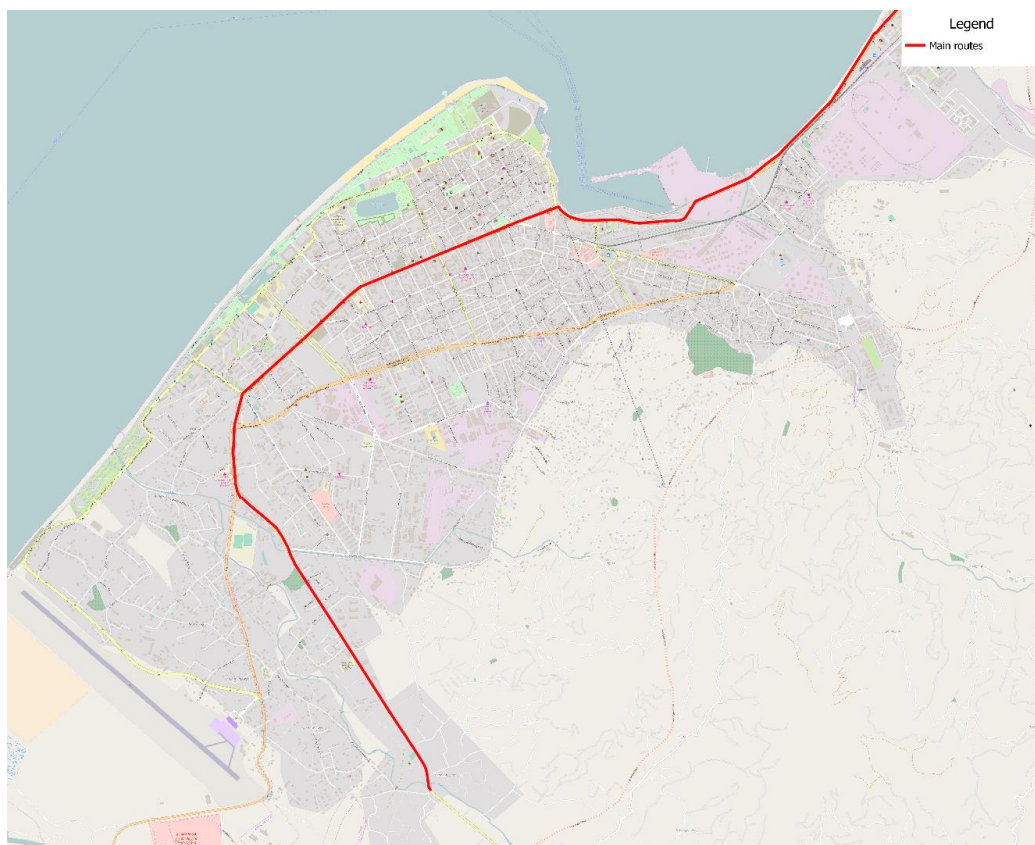
აგრეთვე, საჭიროა ველო ინფრასტრუქტურის განვითარების შეტანა ახალი საგზაო მონაკვეთების ძირითადი შეკვეთებისა და მშენებლობის პროექტებში, მარშრუტების სახეობების მიუხედავად.



სურათი 35 - ბათუმის ქსელის კონცეფციის ესკიზი



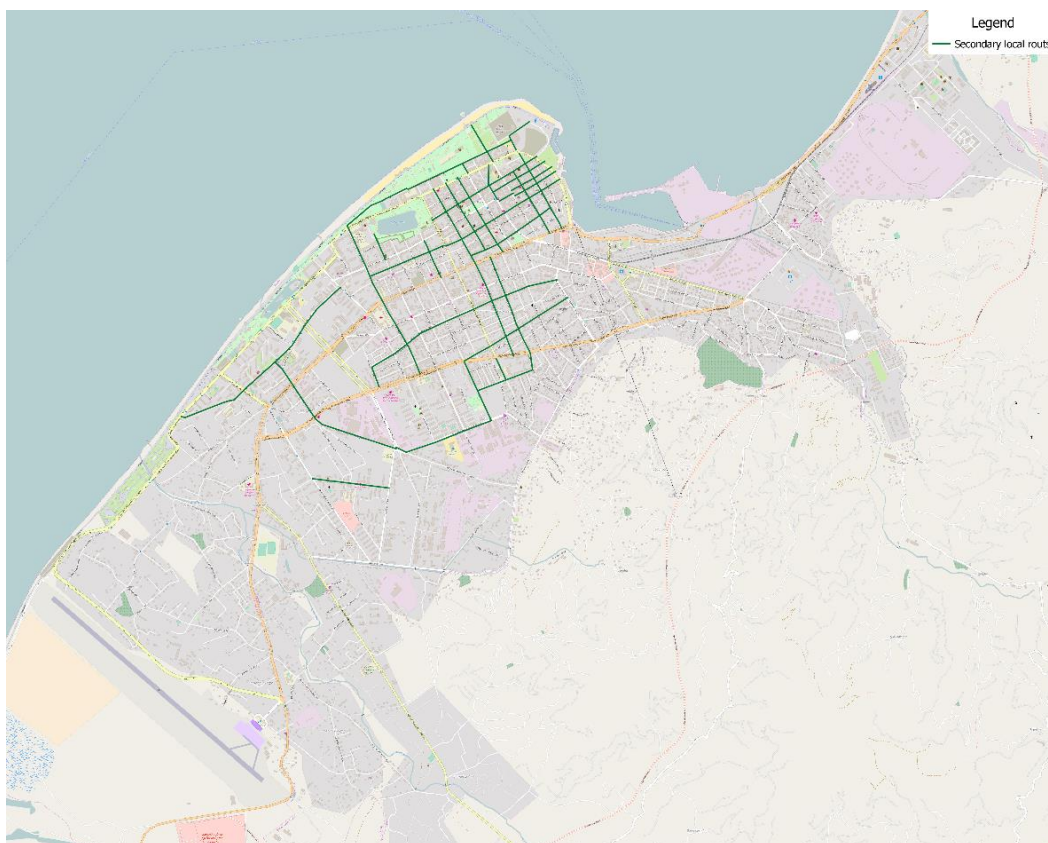
სურათი 36 - ბათუმის ველო ქსელი (არსებული მდგომარეობა)



სურათი 37 - მთავარი მარშრუტების კონცეფციის ესკიზი



სურათი 38 - პირველხარისხოვანი ადგილობრივი მარშრუტების კონცეფციის ესკიზი



სურათი 39 - მეორეხარისხოვანი ადგილობრივი მარშრუტების კონცეფციის ესკიზი



სურათი 40 - სარეკრეაციო მარშრუტები

3.2 საგზაო მონაკვეთები

ველო ზოლი

ველო ზოლი განსაზღვრულია, როგორც გზის ნაწილი, რომელიც ხაზების, ნიშნებისა და ზედაპირის მონიშვნის მეშვეობით გამოიყო ველოსიპედისტების უპირატესი და ექსკლუზიური მოძრაობისთვის.

ველო ზოლები საშუალებას აძლევს ველოსიპედისტებს იარონ მათთვის სასურველი სიჩქარით საგზაო მოძრაობის ჩარევის გარეშე და ხელს უწყობს ველოსიპედისტებსა და ძრავიანი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მძღოლებს შორის მოძრაობისა და მანევრირების პროგნოზირებას. ველო ზოლი ველო ბილიკისგან იმით განსხვავდება, რომ მას არ აქვს ფიზიკური ბარიერი (ბლოკატორი, გზისგამყოფი, შემადღებელი ბორდიურები და სხვ.), რომელიც ზღუდავს ავტო საგზაო მოძრაობასთან შერევას. ჩვეულებრივი ველო ბილიკები მიუყვება ბორდიურებს, როდესაც ქუჩაზე არ არის პარკირება, ქუჩაში პარკირებული ავტომობილების შემთხვევაში მიუყვება მათ მიმდებარედ გზის მარჯვენა მხარეს ან მარცხენა მხარეს განსაკუთრებულ შემთხვევებში. როგორც წესი, ველო ზოლები მიუყვება საგზაო მოძრაობის მიმართულებას, თუმცა შესაძლებელია მათი კონფიგურაციის განსაზღვრა იმგავრად, რომ დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით იმოძრაოს დაბალი ინტენსივობის საგზაო მოძრაობის დერეფნებში, რაც გამოწვეულია ცალკეული ველო მარშრუტების დაკავშირების აუცილებლობით.

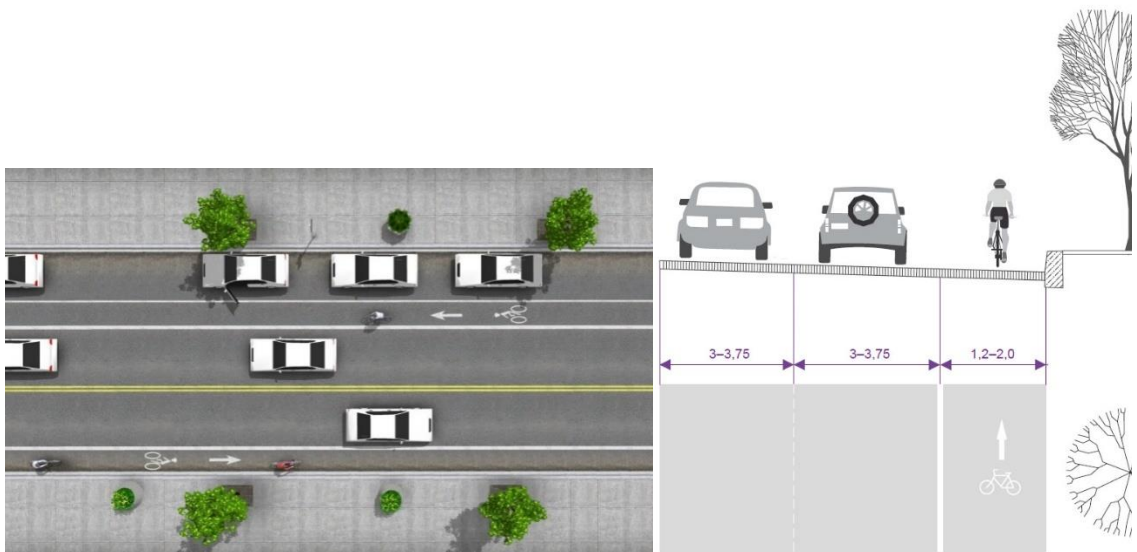
ჩვეულებრივი ველო ზოლები

ველო ზოლები ტროტუარის/ზედაპირის მონიშვნის ან ნიშნების მონტაჟის საშუალებით ექსკლუზიურ სივრცეს ქმნის ველოსიპედისტებისთვის. ველო ზოლი განლაგებულია ავტომობილების ზოლებისა და ნაკადების გასწვრივ ავტოსაგზაო მოძრაობის მიმართულებით. როგორც წესი, ველო ზოლი მდებარეობს ქუჩის მარჯვენა მხარეს, სამოძრაო ზოლსა და ბორდიურს, გზის ნაპირს ან პარკირების ზოლს შორის და გასწვრივ. აღნიშნული გადაწყვეტა შეიძლება განლაგდეს გზის მარცხნივაც ცალმხრივი მოძრაობის შემთხვევაში, ან გამოიყოს ბუფერულ ზონად თუკი სივრცე ამის საშუალებას იძლევა (სურათი 41).

ველო ზოლები საშუალებას აძლევს ველოსიპედისტებს იარონ მათთვის სასურველი სიჩქარით საგზაო მოძრაობის ჩარევის გარეშე. ველო ზოლები ასევე ხელს უწყობს ველოსიპედისტებსა და ძრავიანი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მძღოლებს შორის მოძრაობისა და მანევრირების პროგნოზირებას. ველოსიპედისტები შეიძლება გადავიდნენ ბილიკებიდან სხვა ველოსიპედისტების გვერდის ასავლელად, შეასრულონ მარცხნივ მანევრირებები, გვერდი აუარონ წინაღობებს ან ნამსხვრევებს, და თავიდან აიცილონ საგზაო მოძრაობის სხვა მონაწილეებთან შეჯახება.

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- ველო ზოლები ყველაზე გამოსადეგია გზებზე საშუალოდ ყოველდღიურად $\geq 3,000$ ავტომობილით.
- ველო ზოლები ყველაზე გამოსადეგია ≥ 40 კმ/სთ საგზაო მოძრაობისას.
- გზებზე ავტომობილების მაღალი სატრანზიტო მოცულობით.
- გზებზე მაღალი საგზაო მოძრაობის მოცულობით, სატვირთო ავტომობილების დიდი მოცულობით, პარკირების მაღალი ბრუნვით, ან > 60 კმ/სთ სიჩქარის ზღვარით.



სურათი 41 - ჩვეულებრივი ველო ზოლები

ხელმისაწვდომი სივრცის მიხედვით ველო ზოლის რეკომენდებული პარამეტრები მოცემულია ცხრილი 2.

ცხრილი 2 - ველო ზოლების სტანდარტული სიგანე

ველო ზოლების სიგანე, მ.		
მინიმალური	სტანდარტული	საუკეთესო პროექტივის მიხედვით
1,20	1,50	2,00

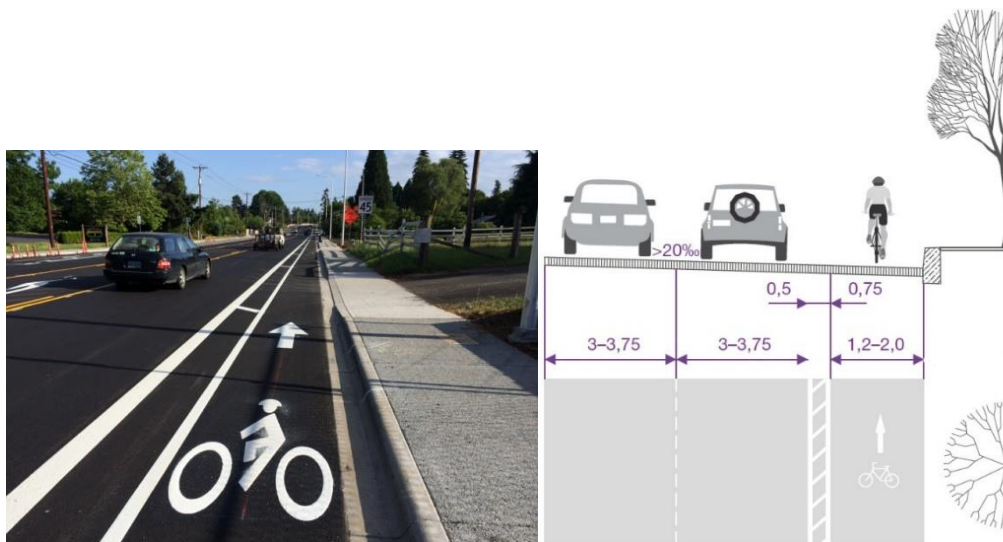
ბუფერული ველო ზოლები

ბუფერული ველო ზოლები ჩვეულებრივი ველო ზოლებია ბუფერული სივრცის დამატებით, რომელიც ველო ზოლს გამოყოფს ავტოსაგზაო მოძრაობის ზოლისა და/ან პარკირების ზოლისგან (სურათი 42).

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- ნებისმიერ აგდილას, სადაც განიხილება ველო ზოლი.
- გზებზე მოძრაობის მაღალი სიჩქარით, მოძრაობის მაღალი მოცულობითა და/ან სატვირთო ავტომობილების მოძრაობის დიდი რაოდენობით.
- გზებზე დამატებითი ზოლებით ან დამატებითი სიგანის ზოლებით.
- ველოსიპედებსა და ქვეითებს შორის შეხების მართვისთვის საჭიროა განსაკუთრებულად იქნეს გათვალისწინებული სატრანზიტო გაჩერებები.

ბუფერული ზონის რეკომენდებული მინიმალური სიგანეა 0,75 მ. (0,5 მ. გადატვირთულ პირობებში).



სურათი 42 - ბუფერული ველო ზოლების მაგალითი

ნაკადის საწინააღმდეგო მიმართულების ველო ზოლები

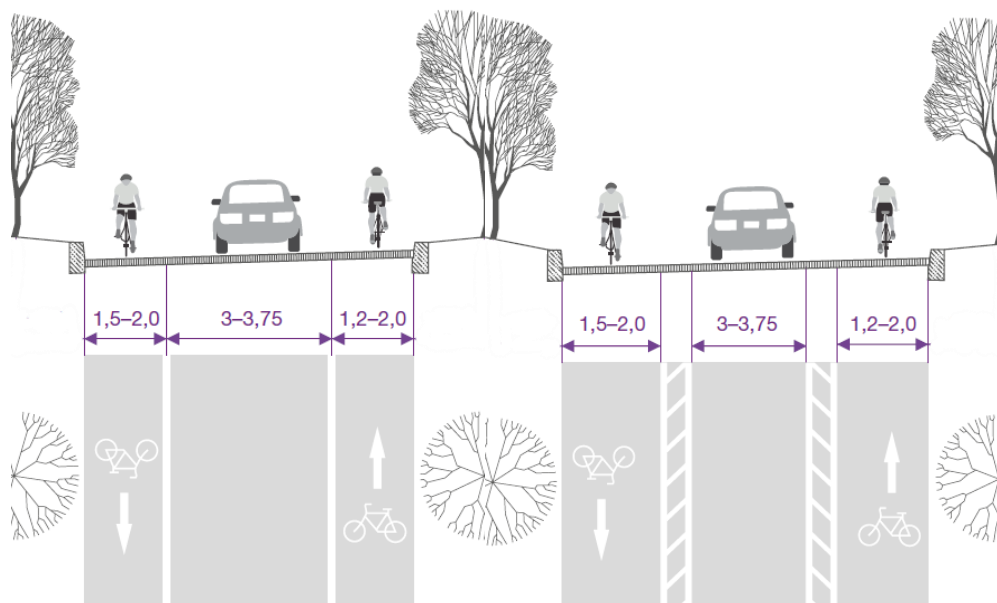
ნაკადის საწინააღმდეგო ველო ზოლები განკუთვნილია ველოსიპედისტებისთვის ავტოსაგზაო მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით ტარებისთვის (სურათი 43). ისინი ცალმხრივ საგზაო მოძრაობას ორმხრივ მოძრაობად გარდაქმნიან: ერთი მიმართულება ავტომობილებისა და ველოსიპედებისთვის, ხოლო მეორე მხოლოდ ველოსიპედებისთვის. ნაკადის საწინააღმდეგო ზოლები გამოყოფილია ცენტრში ყვითელ ზოლიანი მონიშვნით, რომელიც მოიცავს ორივე მიმართულების ველო მოძრაობას ქუჩის ერთ მხარეს, რათა მოიცვას საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობა ორმხრივ ველო მოძრაობაში.

საწინააღმდეგო მიმართულების დიზაინი ახალ გამოწვევებს ქმნის და შეიძლება შემოიტანოს დამატებითი შეჯახების წერტილები ვინაიდან, ავტომობილების მძღოლებისთვის შეიძლება მოულოდნელი იყოს მომავალი ველოსიპედისტები.

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- გზებზე, სადაც ველოსიპედისტთა დიდი რაოდენობა უკვე მოძრაობს არასწორი მიმართულებით.
- დერეფნებში, სადაც ალტერნატიული მარშრუტები მიმართულების საწინააღმდეგოდ დამატებით მოძრაობას საჭიროებს.
- დერეფნებში, სადაც ალტერნატიული მარშრუტები მოიცავს დაუცველ ან არაკომფორტულ გზებს საგზაო მოძრაობის მაღალი მოცულობებითა და/ან არავითარი ველო ობიექტებით.
- დერეფნებში, სადაც მოძრაობის საწინააღმდეგო ზოლი განსახილველ ქუჩაზე დანიშნულების ადგილებთან პირდაპირი დაშვების საშუალებას იძლევა.
- სადაც ცალმხრივი გზის გასწვრივ საჭიროა ორმხრივი კავშირები ველო ობიექტებს შორის.
- საუკეთესოდ მუშაობს დაბალ-სიჩქარიან, დაბალი მოცულობის გზებზე სახიფათო შეჯახებების რისკების შესამცირებლად.

ველო ზოლის სიგანის რეკომენდებული სიდიდეები, გზის ხელმისაწვდომი სივრცის მიხედვით, მოცემულია ცხრილი 2.





სურათი 43 - დინების საწინააღმდეგო ველო ზოლები

ველო ზოლები მარცხენა მხარეს

ველო ზოლები მარცხენა მხარეს განლაგებულია ცალმხრივი გზის ან შუაზე გაყოფილი ორმხრივი გზის მარცხენა მხარეს (სურათი 44). მარცხნივ განლაგებულ ზოლებს მიწოდების ან ტრანზიტული გამოყენების, მარჯვენა მხარეს პარკირების ხშირი ბრუნვის, ან მარჯვნივ განლაგებულ ველო ზოლებთან დაკავშირებული პოტენციური შეჯახებების შემთხვევაში დადებითი მხარეები აქვს.

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- ცალმხრივ გზებზე ან შუაზე გაყოფილ ორმხრივ გზებზე ავტობუსების ხშირი გაჩერებებით ან სატვირთო ავტომობილების ჩამოტვირთვის ზონებით მარჯვენა მხარეს.

- გზებზე პარკირების მაღალი ბრუნვით.

- გზებზე პიკის საათებში პარკირების აკრძალვებით.

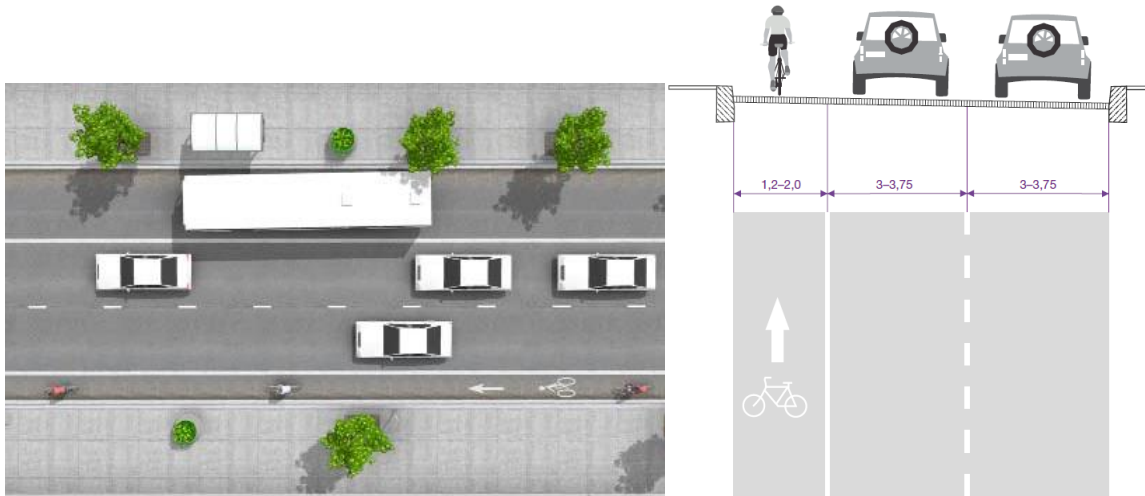
- გზებზე ავტომობილების მიერ მარჯვნივ მოხვევის მანევრირების მაღალი მოცულობით.

- გზებზე ველოსიპედისტების მარცხნივ მოხვევის მნიშვნელოვანი რაოდენობით.

- გზებზე, სადაც საგზაო მოძრაობა მარჯვნივ მდებარე დამატებით ზოლზე გადადის, ავტოსტრადიდან შესვლის მსგავსად.

- სასურველი სწორების შემთხვევაში გზის, ორმხრივი ველო ტრასის ან სხვა ველო ობიექტების დასაკავშირებლად.

გზის ხელმისაწვდომი სივრცის მიხედვით ველო ზოლის სიგანის რეკომენდებული სიდიდეები მოცემულია ცხრილი 2.



სურათი 44 - ველო ზოლები მარცხენა მხარეს

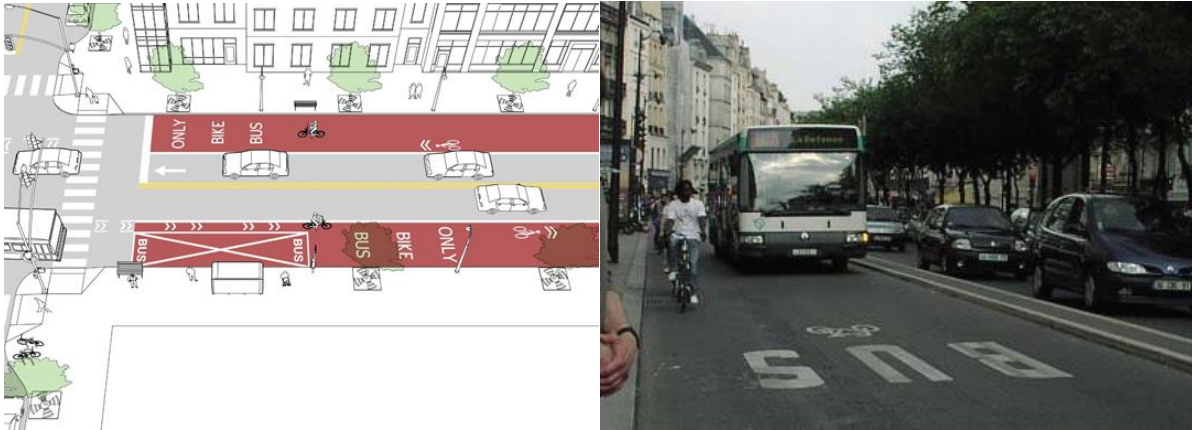
ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლი

ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლი ყველაზე ხშირად გამოიყენება ორმხრივი მოძრაობის გზებზე, რომელსაც აქვს ბორდიურდის გვერდული ან ავტობუსების ოფსეტური ზოლები, და არ გააჩნია არსებული ან დაგეგმილი ველო ობიექტები (სურათი 45). საწინააღმდეგო მიმართულების ავტობუსების ზოლები ველოსიპედებზე მაღალი მოთხოვნითა და შესაბამისი ობიექტების არ არსებობით შეიძლება დარეგულირდეს ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლით. ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სადაც ნებადართულია პარკირება პიკის საათებს შორის. აღნიშნული პრაქტიკა ზოგადად შეიძლება შეიზღუდოს და შმეოიფარგლოს ავტობუსების ზოლებით 30 კმ/სთ ან ნაკლები ოპერირების სიჩქარით, და 4 წუთიანი ან უფრო ხანგრძლივი სატრანზიტო ინტერვალებით.

ზოლები შეიძლება განლაგდეს ბორდიურის გასწვრივ ან პარკირების ზოლით მისგან დაშორებით (ოფსეტური).

ოფსეტური ზოლებისგან დაშორებით, სრული დატვირთვის ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლის სიგანე, ბორდიურის ზოლების გასწვრივ განლაგების შემთხვევაში, 3 – 3,5მ. - დან 4,75მ.- მდე შეადგენს.

ველოსიპედის საერთო ზოლის მონიშვნა უნდა გაკეთდეს ზოლის ცენტრში ან მარცხენა მხარეს. გაჩერებებზე, მონიშვნები უნდა გაკეთდეს ზოლის მარცხენა მხარეს.



სურათი 45 - ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლის მაგალითი (პარიზი, საფრანგეთი)

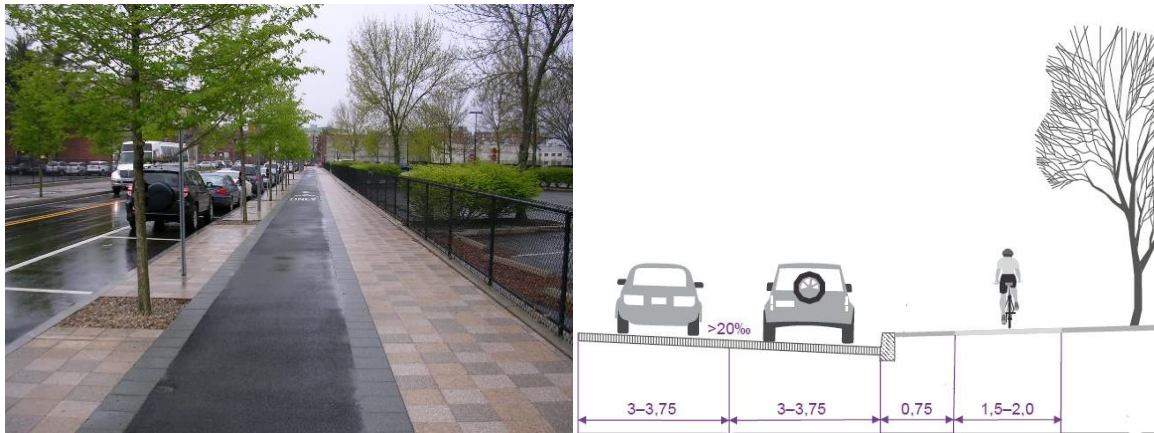
ველო ბილიკები

ველო ბილიკები ექსკლუზიური ველო ობიექტია, რომელიც მოიცავს გამოყოფილ ბილიკს ქუჩის ინფრასტრუქტურით.

ველო ბილიკი ფიზიკურად გამოყოფილია ავტოსაგზაო მოძრაობიდან და ტროტუარიდან. ველო ბილიკებს აქვს განსხვავებული ფორმები თუმცა ყველას აქვს საერთო ელემენტები - ისინი გამოყოფენ სივრცეს ექსკლუზიურად ან უპირატესად ველოსიპედებისთვის, და განცალკევებულია ავტომობილების საგზაო ზოლებიდან, პარკირების ზოლებიდან, და ტროტუარებიდან. იმ შემთხვევაში თუკი ნებადართულია ქუჩაში პარკირება ველო ბილიკები მდებარეობს პარკირების გვერდულზე (ველო ზოლებისგან განსხვავებით).

ცალმხრივი ველო ბილიკები

ცალმხრივი დაცული ველო ბილიკები ქუჩის დონეზე განლაგებული ველოსიპედის გზებია, რომლისთვისაც გამოყენებულია გამავალი საგზაო მოძრაობისგან ფიზიკური დაცვის სხვადასხვა მეთოდები (სურათი 46). ცალმხრივი, დაცული ველო ბილიკი შეიძლება გაერთიანდეს პარკირების ზოლთან ან სხვა ბარიერთან ველო ბილიკსა და ავტოსაგზაო მოძრაობის ზოლს შორის. როდესაც ველო ბილიკი შემალღებულია გზის დონესთან შედარებით, მას შემალღებულ ველო ბილიკს უწოდებენ და შეიძლება დიზიანის სხვადასხვა გადაწყვეტების გამოყენება.



სურათი 46 - ცალმხრივი ველო ბილიკების მაგალითი

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- გზებზე, სადაც პარკირების ზოლებია.
- გზებზე, სადაც ველო ზოლები ველოსიპედისტებში დიდ სტრესს გამოიწვევდა ისეთი ფაქტორების გამო, როგორებიც არის: ბევრი ზოლი, საგზაო მოძრაობის დიდი მოცულობა, მაღალი მოთხოვნა ორმაგ პარკირებაზე, პარკირების მაღალი ბრუნვა. სანამ არ არსებობს ველო და ავტომობილების მოცულობების აშშ სტანდარტები, რომელიც ველო ბილიკებს აზღვევს, ძირითადი მეგზურობა შეიძლება გაწიოს რამდენიმე საერთაშორისო დოკუმენტმა (იხილეთ ქვემოთ მოცემული მითითებები).
- გზებზე, სადაც გზაჯვარედინებზე შეჯახების ეფექტური პრევენცია შესაძლებელია პარკირების ზოლების დაშორებით, გზაჯვარედინზე გამავალი ველო მონიშვნებით და გზაჯვარედინის ხვა სიგნალიზებული გადაწყვეტებით.
- გზებზე, სადაც ველოსიპედების მაღალი მოცულობაა.
- გზებზე, სადაც ავტომობილების მაღალი მოცულობა და/ან სიჩქარეა.
- განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სატრანზიტო გაჩერებებს ველოსიპედებისა და ქვეითების გადაკვეთის მართვისთვის.

ცალმხრივი ველო ბილიკები უნდა იყოს 1.2 – 2.0 მ.-მდე სიგანის, პირობების შესაბამისად. ასეთი ველო ბილიკების დასაშვები სიგანის ხილვა შესაძლებელია ცხრილი 3.

ცხრილი 3 - ცალმხრივი ველო ბილიკების სტანდარტული სიგანე

ცალმხრივი ველო ტრასების სიგანე		
მინიმალური	სტანდარტული	საუკეთესო პრაქტიკით
1.20–1.50	1.50–1.75	2,00 და მეტი

მთავარ ველო მარშრუტებზე, რეკომენდაციის მიხედვით ველო ბილიკის კიდის მრუდის რადიუსი გზაჯვარედინებზე, სადაც სხვა ველო ზოლები ან გზებია არ უნდა იყოს 5.0მ.-ზე ნაკლები; ხოლო ადგილობრივ ველო მარშრუტებზე - 2.5მ.

შემადლებული ველო ბილიკები

შემადლებული ველო ბილიკები ველო ობიექტებია, რომლებიც ავტო საგზაო მოძრაობიდან ვერტიკალურად არის გამოყოფილი. ბევრი მათგანი დაწყვილებულია ველო ბილიკსა და ავტო საგზაო ზოლს და/ან ქვეითების ზონას შორის მოწყობილ ზონასთან. შემადლებული ველო ბილიკი ველოსიპედისტებს ცალმხრივი ან ორმხრივი მოძრაობის საშუალებას აძლევს.

შემადლებული ველო ბილიკი შეიძლება იყოს მომიჯნავე ტროტუარის დონეზე, ან ქვეითთა ზონისგან ველო ბილიკის სეგრეგაციის მიზნით განლაგდეს ტროტუარსა და გზის სავალ ნაწილს შორის შუა დონეზე. შემადლებული ველო ბილიკი შეიძლება გაერთიანდეს პარკირების ზოლთან ან ველო ბილიკსა და ავტო საგზაო ზოლს შორის არსებულ სხვა ბარიერთან. გზაჯვარედინებზე, შემადლებული ველო ბილიკი შეიძლება დაიწიოს და შეერწყას გზას, ან შენარჩუნდეს ტროტუარის დონეზე, სადაც ველოსიპედისტები იკვეთებიან ქვეითებთან და დამონტაჟდეს სპეციალური ველო სიგნალი.

სამგზავრო ზოლის მომიჯნავედ განლაგების შემთხვევაში, ცალმხრივი ველო ბილიკის კონფიგურაცია შესაძლებელია აღმავალი ბორდიურით, რაც ველო ბილიკზე შესვლისა და გამოსვლის, სხვა ველოსიპედების გვერდის ავლის ან ავტოტრანსპორტის მოსახვევ ზოლებზე დაშვების შესაძლებლობას იძლევა. აღნიშნული კონფიგურაცია ასევე ცნობილია „შემადლებული ველო ზოლის“ სახელწოდებით.

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- შემადლებული ველო ბილიკების გათვალისწინება შესაძლებელია ნებისმიერ ადგილას, სადაც სტანდარტულად რეკომენდებულია ველო ბილიკი. ყველაზე სასრგებლო შეიძლება იყოს:
- მაღალი სიჩქარის გზების გასწვრივ, სადაც ნაკლები საგზაო განშტოება და გადამკვეთი ქუჩებია.
- გზების გასწვრივ, სადაც ველო ზოლები ველოსიპედისტებში გამოიწვევდა სტრესს ისეთი ფაქტორების გამო როგორც არის ბევრი ზოლი, საგზაო მოძრაობის დიდი მოცულობა, მაღალი სიჩქარის საგზაო მოძრაობა, ორმაგ პარკირებაზე მაღალი მოთხოვნა და პარკირების მაღალი ბრუნვა.
- გზებზე, სადაც გზაჯვარედინებზე კონფლიქტების ეფექტურად მოგვარება შესაძლებელია პარკირების ზოლების დაშორებების, გზაჯვარედინზე გამავალი ველო მონიშვნების და გზაჯვარედინის სხვა სიგნალიზებული გადაწყვეტების მეშვეობით.
- გზებზე, სადაც ბევრი მრუდია და პრობლემა შეიძლება იყოს ავტომობილის შესვლა ველო ბილიკზე.

- გზების გასწვრივ, სადაც ველოსიპედების დიდი მოცულობაა.

ორმხრივი ველო ბილიკები

ორმხრივი ველო ბილიკები (ასევე ცნობილია, როგორც დაცული ველო ზოლები, გამოყოფილი საველოსიპედო გზები, და საგზაო ნაწილზე გამავალი ველო ბილიკები) ფიზიკურად გამოყოფილია და გზის ერთ მხარეს ველოსიპედების ორივე მიმართულებით მოძრაობის საშუალებას იძლევა (სურათი 47). ორმხრივი ველო ბილიკების დიზაინის ზოგიერთი ელემენტი იგივეა, რაც ცალმხრივის შემთხვევაში, თუმცა შესაძლოა დამატებით განხილვას საჭიროებდეს გზის სავალ ნაწილებზე და გვერდითი ქუჩების გადაკვეთებზე.

ორმხრივი ველო ბილიკის კონფიგურაცია შესაძლებელია იყოს დაცული ველო ზოლის მსგავსი - გზის დონეზე, სადაც პარკირების ზოლი ან ველო ბილიკსა და ავტო საგზაო მოძრაობას შორის სხვა ბარიერია /ან შემალღებელი ველო ბილიკის მსგავსი, ვერტიკალური გამყოფი ავტოსაგზაო მოძრაობის ზოლის მომიჯნავედ.

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- ქუჩებზე, სადაც შეჯახების ნაკლები სტატისტიკაა, როგორც არის სავალი ნაწილი ან გადამკვეთი ქუჩები გზის ერთ მხარეს.
- გზებზე, სადაც არცერთ მხარეს არ არსებობს საკმარისი ადგილი ცალმხრივი ველო ბილიკისთვის.
- ცალმხრივ ქუჩებზე, სადაც სასურველია შემხვედრი ველო მოძრაობა.
- გზებზე, სადაც დანიშნულების ადგილების უმეტესობა განლაგებულია ცალ მხარეს და ამით მცირდება ქუჩის გადაკვეთის საჭიროება.
- გზებზე, სადაც ცალ მხარეს უკიდურესად მარჯვენა მიმართულების მოძრაობაა.
- სხვა ველო ობიექტთან დასაკავშირებლად, როგორც არის გზის ერთ მხარეს განლაგებული მეორე ველო ბილიკი.
- ქუჩების გასწვრივ, სადაც ველო ზოლები ველოსიპედისტებში გამოიწვევს სტრესს ისეთი ფაქტორების გამო როგორც არის ბევრი ზოლი, საგზაო მოძრაობის დიდი მოცულობა, მაღალ სიჩქარიანი საგზაო მოძრაობა, ორმაგი პარკირების მაღალი კოეფიციენტი და პარკირების მაღალი ბრუნვა.
- გზებზე, სადაც გზაჯვარედინებზე შეჯახებების ეფექტური პრევენცია შეიძლება პარკირების ზოლების დაშორებებით, გზაჯვარედინებზე გამავალი ველო მონიშვნებით და გზაჯვარედინების სხვა სიგნალიზებული გადაწყვეტებით.
- გზებზე, სადაც ველოსიპედების დიდი მოცულობაა.
- გზებზე, სადაც ავტომობილების მაღალი მოცულობა და/ან სიჩქარეა.

- განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სატრანზიტო გაჩერებებს ველოსიპედებისა და ქვეითების გადკვეთების მართვისთვის.

ორმხრივი ველო ბილიკის საერთო სიგანე დგინდება ხელმისაწვდომი სივრცის მიხედვით, როგორც ეს მოცემულია ცხრილი 4.

ცხრილი 4 - ორმხრივი ველო ბილიკის სტანდარტული სიგანე

ორმხრივი ველო ბილიკის სიგანე		
მინიმალური	სტანდარტული	საუკეთესო გამოცდილებით
2,50	3,50	4,00



სურათი 47 - ორმხრივი ველო ბილიკები

საერთო/შერეული ველო ბილიკები

ქვეითებისა და ველოსიპედების საერთო ბილიკების პარამეტრები დამოკიდებულია მათ დანიშნულებასა და გამოყენებაზე (საგზაო მოძრაობის მოცულობები) (სურათი 48). საერთო/შერეული ველო ბილიკების რეკომენდებული სიგანე მოცემულია ცხრილი 5.

ცხრილი 5 - საერთო ველო ბილიკების სტანდარტული სიგანე

საერთო/შერეული ველო ბილიკების სიგანე		
მინიმალური	სტანდარტული	საუკეთესო გამოცდილებით
2,50 (2,00*)	3,00	4,00
*გადატვირთულ სიტუაციებში, სადაც მოძრაობის ნაკადი საათში 30 ველოსიპედს და 50 ქვეითს შეადგენს		

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- შემთხვევებში, როდესაც ქვეითთა ინფრასტრუქტურა საკმარისად ფართოა, ან შესაძლებელია მისი გაფართოება;

- იმ შემთხვევებში, როდესაც ადგილობრივი მარშრუტები შექმნილია ტროტუარებზე 1მ. სიგანეზე 100 ქვეითზე ნაკლები მაჩვენებლით.



სურათი 48 - საერთო/შერეული ველო ბილიკების მაგალითი

3.3 დიზაინის შერჩევა

გადაწყვეტილება დამოკიდებულია შემდეგ ძირითად ფაქტორებზე:

- მარშრუტის ფუნქცია, მთავარი ველო მარშრუტიდან ადგილობრივ მარშრუტამდე;
- სივრცითი გარემო, ძირითადად განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებში ან მის გარეთ;
- საგზაო მოძრაობის საერთო მდგომარეობა, ძირითადად, გზის ფუნქციასთან დაკავშირებულ ავტოსაგზაო მოძრაობის მოცულობა და სიჩქარე (დამაკავშირებელი გზა, გამანაწილებელი გზა, მისასვლელი გზა) და ფიზიკური მახასიათებლები (ხელმისწვდომი სიგანე, ზოლების რაოდენობა და სხვ.).

ძირითადი პრინციპები. პრაქტიკაში გამოყენებულ უნდა იქნეს შემდეგი ძირითადად აღიარებული სახელმძღვანელო პრინციპები (ცხრილი 6).

ცხრილი 6 - დიზაინის გადაწყვეტების შერჩევა

განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ	განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებში
ველოსიპედისტები და საგზაო მოძრაობა ყოველთვის მკაცრად გამოყოფილია	შერევა, როგორც წინასწარ შერჩეული ვარიანტი განცალკევება , საჭიროების შემთხვევაში, მაღალი სიჩქარისა და ავტოსაგზაო მოძრაობის მაღალი ინტენსივობის გამო (>50კმ/სთ)
შეჯახების პრევენცია	შეჯახების არსებობა

განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ

ველოსიპედისტებსა და ავტოსაგზაო მოძრაობას შორის განსხვავებული სიჩქარეების გამო შეჯახებებისა და სერიოზული დაზიანებების რისკი საკმაოდ მაღალია იმისთვის, რომ მათთვის ნებადართული იყოს საერთო სივრცის გამოყენება. ასეთ შემთხვევაში ამოსავალი წერტილია **შეჯახების თავიდან აცილება განცალკევების გზით**. განმაცალკევებელი ველო ობიექტები ყოველთვის საჭიროა უსაფრთხოების უზრუნველყოფისთვის. განსაკუთრებული ტიპის ველო ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული იერარქიული გზის ფუნქციასთან და სიჩქარის შეზღუდვებთან.

უფრო დეტალური რეკომენდაციები მოცემულია ცხრილი 7

ცხრილი 7 - განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ დიზაინის შერჩევა

			ველო მარშრუტის ფუნქცია		
		სიჩქარე (კმ/სთ)	ინტენსივობა (ავტომობილები/დღეში)	ძირითადი ქსელი	მთავრი ველო მარშრუტი (Iციკლი>2000 ველოსიპედი/დღეში)
		n/a	0	განცალკევებული ტრასა	
გზის ფუნქცია	გამანაწილებელი გზა	60	1-2.500	შერეული მოძრაობა ან ველოსიპედისტების რეკომენდებული ზოლი	ველო გზა, თუ I ავტომობილი < 500 ავტომობილი/დღეში
			2.000–3.500	რეკომენდებული ველო ბილიკი ან ველო ზოლი	ველო ბილიკი
			>3.000	ველო ბილიკი	
დამაკავშირებელი გზა	80	შეუსაბამოა	გამოყოფილი ველო ბილიკი		

განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებში

უფრო კომპლექსური განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებში, შეუძლებელია ყოველთვის მომხმარებელთა განცალკევება და კონფლიქტური სიტუაციების თავიდან აცილება. აქედან გამომდინარე, განაშენიანებულ ტერიტორიაზე ამოსავალი წერტილია **შეჯახების არსებობა**. საგზაო და ველო ობიექტები იმგავრად უნდა იყოს დაპროექტებული, რომ მოძრაობის ყველა მონაწილე წინასწარ

ხედავდეს სხვადასხვა მომხმარებლებს შორის პოტენციურ კონფლიქტურ სიტუაციებს. პრაქტიკაში, აღნიშნული საწყისი წერტილი ნიშნავს, რომ ველო ობიექტები შერეულია სადაც ეს შესაძლებელია და განცალკევებული სადაც აუცილებელია.

ძირითად ველო ქსელზე კავშირების უმეტესობა უნდა გადიოდეს წყნარ ქუჩებზე, სადაც 30კმ/სთ სიჩქარის შეზღუდვაა. ეს ყველაზე უსაფრთხო სიტუაციაა და არ საჭიროებს მორგებულ ველო ინფრასტრუქტურას. შერევა უნდა იყოს წინასწარშერჩეული ვარიანტი. უფრო დატვირთულ გზებზე და კომპლექსურ გზაჯვარედინებზე, სადაც განსაკუთრებით მაღალი სიჩქარე და ინტენსივობაა, უმჯობესია განცალკევება.

უფრო დეტალური რეკომენდაციები მოცემულია ცხრილი 8.

ცხრილი 8 - განაშენიანებული ტერიტორიის ფარგლებში დიზაინის შერჩევა

			ველო მარშრუტის ფუნქცია		
		სიჩქარე (კმ/სთ)	ინტენსივობა (ავტომობილები/დღეში)	ძირითადი ქსელი (Iველოსიპედი <750/დღეში)	მთავრი ველო მარშრუტი (Iველოსიპედი >2000/დღეში)
		არ შეესაბამება	0	განცალკევებული ტრასა	
გზის ფუნქცია	ადგილობრივი მისასვლელი გზა	ქვეითის სივრცე ან 30კმ/სთ	1-2.500	შერეული საგზაო მოძრაობა (რეკომენდებული ველო ზოლით ან მის გარეშე)	ველო გზა ან ველო ზოლი (გზაზე უფლებით)
			2.000-5.000		
			>4.000		
გამანაწილებელი გზა	50კმ/სთ	2x1ზოლები	არ შეესაბამება	ველო ბილიკი (მიმდებარედ ან განცალკევებით)	
		2x2ზოლები			
	70კმ/სთ				

3.4 დიზაინი ავტობუსების გაჩერებების გარშემო

თუ ავტობუსის გაჩერება გზის სავალი ნაწილის კიდეზეა, ავტობუსის გაჩერების სახეობის შერჩევა ბევრ ფაქტორზეა დამოკიდებული. საგზაო მოძრაობის გვერდით ავტობუსების გაჩერებების ვარიანტები ნაჩვენებია ცხრილი 9.

ზოგადად, ავტობუსების გაჩერებები ამცირებს ველოსიპედების მოძრაობის კომფორტს შეჯახების ალბათობიდან გამომდინარე. ყველაზე დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს შემდეგი ტიპის კონფლიქტურ სიტუაციებს:

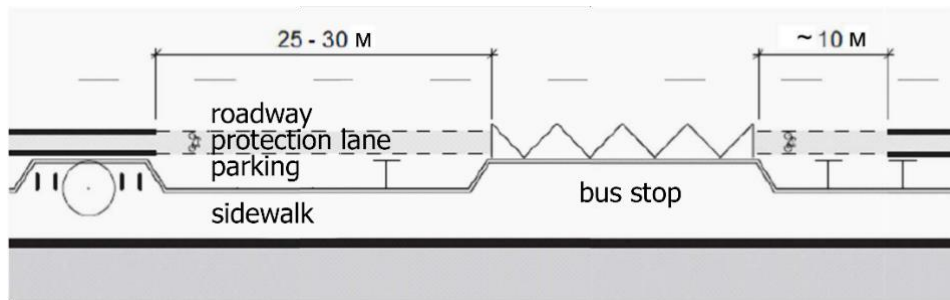
- ველოსიპედისტებსა და ავტობუსში ამსვლელ ან ჩამომსვლელ მგზავრებს შორის, თუ ველოსიპედისტების გზის სავალი ნაწილის გასწვრივ მოძრაობენ.
- ზოლზე შემოსულ ავტობუსებსა და ველოსიპედისტებს შორის, რომლებიც წინ მოძრაობენ (იმ შემთხვევაში თუ ავტობუსის გაჩერებები მდებარეობს მოსახვევთან ან გზის სავალი ნაწილის გასწვრივ).

- ავტობუსის ხაზზე ან ვიწრო გზაზე გაჩერებულ ავტობუსებსა და ველოსიპედისტებს შორის, რომლებსაც ასევე უწევთ გაჩერება.

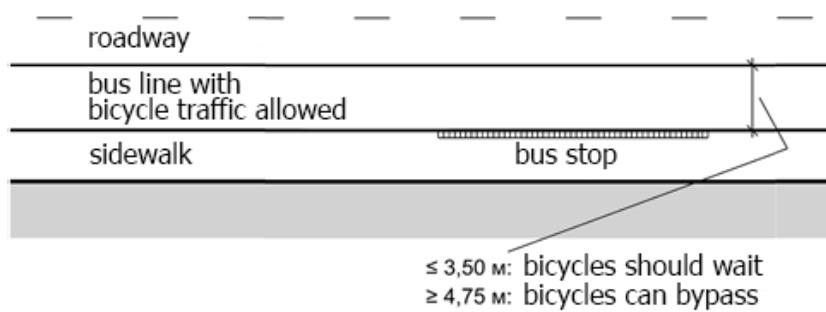
ცხრილი 9 - ველო მოძრაობის ვარიანტები ავტობუსების სხვადასხვა გაჩერებებთან

ველო მოძრაობის სახეობა	ავტობუსის გაჩერების სახეობა		
	Cape-stop	გაჩერება სავალი ნაწილის კიდეზე	შეზნექილი გაჩერება
შერეული საგზაო მოძრაობა სავალი ნაწილის, ველო ზოლებისა და უსაფრთხოების ხაზების გამოყენებით	შესაფერსია	შესაფერსია	შესაფერსია
მოძრაობა გვერდით სივრცეში	შესაფერსია	პირობითად შესაფერსია (გვერდითი სივრცის სიგანის მიხედვით)	პირობითად შესაფერსია (გვერდითი სივრცის სიგანის მიხედვით)
ავტობუსისა და ველოსიპედის შერეული ზოლი	პირობითად შესაფერსია (ავტობუსების ვიწრო ზოლების შემთხვევაში, უნდა შეიზღუდოს გაჩერების ხანგრძლივობა)	პირობითად შესაფერსია (ავტობუსების ვიწრო ზოლების შემთხვევაში, უნდა შეიზღუდოს გაჩერების ხანგრძლივობა)	

ავტობუსისთვის განკუთვნილი ზოლებით სარგებლობს ველოსიპედი, რომლისთვისაც ნებადართულია სავალი ნაწილის კიდეზე არსებული გაჩერების გავლა, მოხვევის გარეშე. ავტობუსისა და ველოსიპედის საერთო ზოლებზე მოძრაობისას, რომლის სიგანე 4,75მ. აღემატება, ველოსიპედისტებს შეუძლიათ გაიარონ ავტობუსის გაჩერებები. თუ, ავტობუსისთვის განკუთვნილი ზოლების სიგანე 3.5 მ.-ზე ნაკლებია და გაერთიანებულია ველო მოძრაობასთან, ველოსიპედისტებს მოუწევთ ავტობუსის უკან მოცდა, სანამ ის გაჩერდება (სურათი 50). თუ ავტობუსი დიდი ხნით ჩერდება (მაგალითად, ბოლო გაჩერება), ველოსიპედისტისთვის ნებადართული უნდა იყოს შემოვლა.

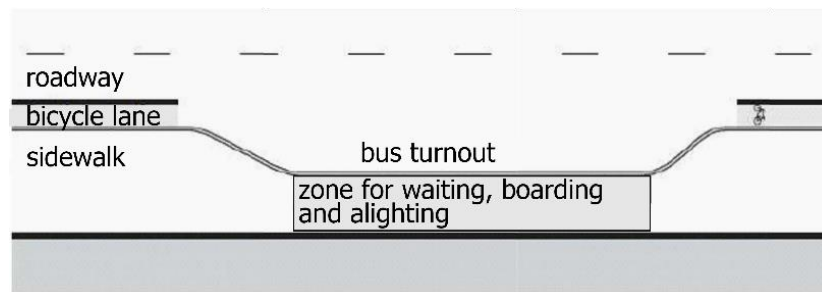


სურათი 49 - ველო ზოლი, რომელიც დამცავ ხაზში გადადის



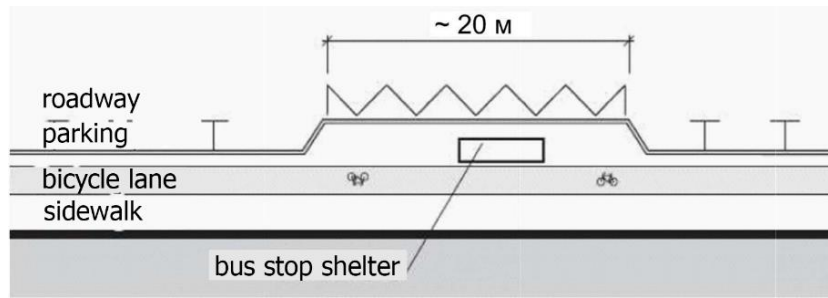
სურათი 50 - ველო ზოლი, რომელიც დამცავ ხაზში გადადის

ველო ზოლის არსებობის შემთხვევაში, იგი წყდება შეზღუდულ გაჩერებებთან, სურათი 51). ველოსიპედისტებს შეუძლიათ გაჩერებულ ავტობუსთან ჩავლა.

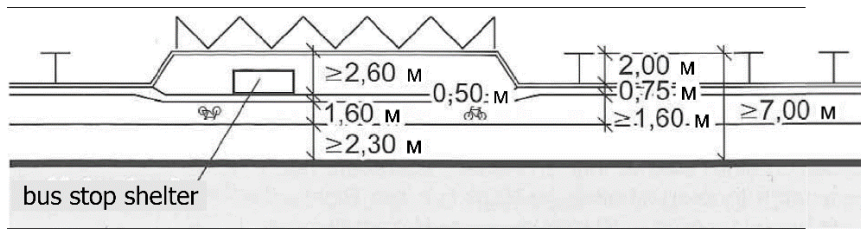


სურათი 51 - ველო ჰაბის წყვეტა ავტობუსის შეტეხილ გაჩერებასთან

სხვა დიზაინის მიხედვით, გზის სივრცე გაფართოებულია გაჩერებების მიღმა, ისე, რომ იგი განლაგებულია საგზაო მოძრაობასთან ახლოს. ამ შემთხვევაში, ბილიკმაუნდა გაიაროს მგზავრთა მოცდის ზონების უკან (სურათი 52).

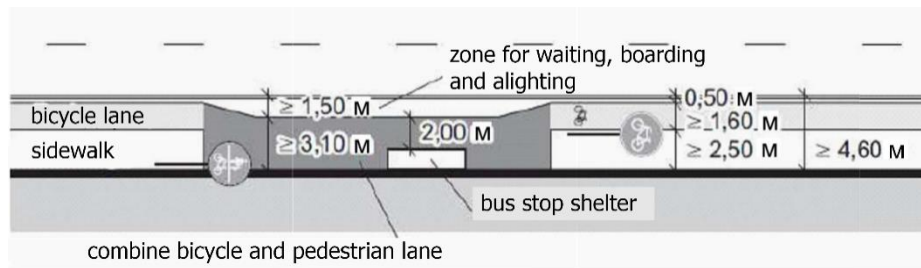


სურათი 52 - ველო ბილიკი ავტობუსის გაჩერების მგზავრა ჩასხდომის კარნიზის ზონაში

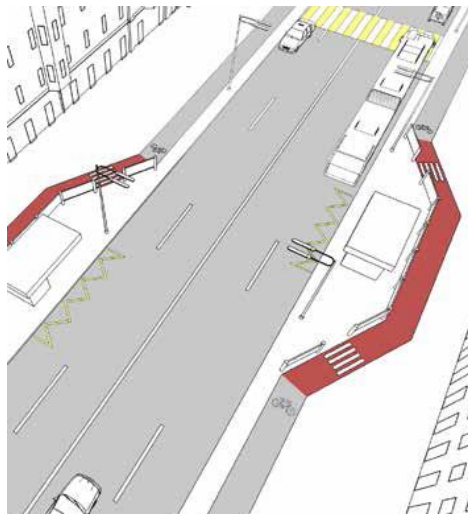


სურათი 53 - ველო ბილიკის დიზაინი გაჩერების ზონაში, სადაც გვერდითი სივრცის საკმარისი სიგანეა (≥ 7,00 მ.)

მცირე გვერდითი სივრცის შემთხვევაში ველო ბილიკი ვიწრო არეალში შეიძლება გარდაიქმნას ველოსიპედებისა და ქვეითების საერთო ტრასად (სურათი 54). ამ შემთხვევაში, საერთო სეგმენტზე შესამჩნევი უნდა გახდეს ცვლილება, ზედაპირის შეცვლით ან სხვა სიმბოლოებით, და უნდა გათავისუფლდეს წინაღობებისგან. ამ შემთხვევაში, საჭიროა $\geq 4,60$ მ. გვერდითი სივრცის სიგანე. ქვეითებითა და მგზავრებით დატვირთული მოძრაობის შემთხვევაში, უნდა შემოწმდეს თუ არის გამართებული გზის მიღმა ველო ბილიკის მშენებლობა (მინიმუმ გაჩერებების მიმდებარედ, სურათი 55).



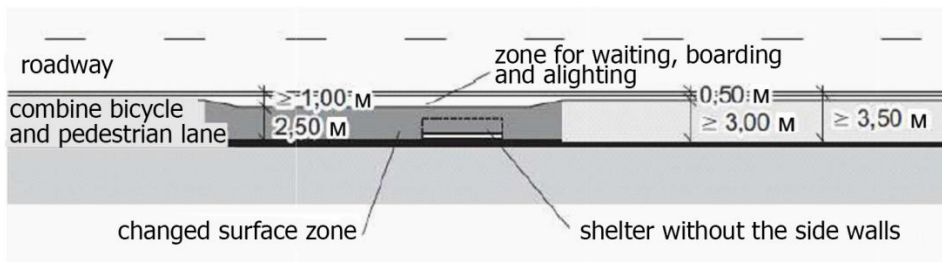
სურათი 54 - ველო ბილიკის დიზაინი გაჩერების ზონაში მცირე გვერდითი სივრცის შემთხვევაში (≥ 4,60 მ.)



სურათი 55 - ველო ბილიკის დიზაინი ავტობუსის გაჩერების გარეთ

უკიდურესად შეზღუდული გვერდითი სივრცის შემთხვევაში (<4,60მ) ერთადერთი გამოსავალია ველოსიპედისტთა და ქვეითთა საერთოდ ბილიკის შექმნა (სურათი 56). ამ შემთხვევაში გაჩერებებზე უნდა გამოიკვეთოს შეცვლილი ზედაპირი. თუ სავალი ნაწილის გამოყენება ველო მოძრაობისთვის შესაფერისია, შესაძლებელია გამოიყოს შერეული მოძრაობა.

ამ შემთხვევაში, მინიმუმ 1.00 მ. სივრცე უნდა იყოს გამოყოფილი მგზავრთა ჩასხდომა-ჩამოსვლისთვის. ველოსიპედებისა და ქვეითთა შერეული ბილიკი უნდა იყოს 2.00 მ. სიგანის და წინაღობებისგან თავისუფალი. თუმცა, ასეთი დიზაინის განხორციელება შესაძლებელია ავტობუსების გაჩერებებთან მხოლოდ მგზავრთა მცირე ნაკადების შემთხვევაში.



სურათი 56 - ველოსიპედისტებისა და ქვეითების შერეული ბილიკის დიზაინი გაჩერების

ზონაში, სადაც ძალიან მცირე გვერდითი სივრცის სიგანეა ($\geq 3,50$)

3.5 გზაჯვარედინები

გზაჯვარედინები გადაკვეთებია, სადაც სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებები ხვდება ერთმანეთს და ობიექტები იკვეთება.

გზაჯვარედინის ხელს უწყობს ველოსიპედისტებს, ავტომობილების მძღოლებს, ქვეითებსა და სხვა კონკურენტულ საშუალებებს შორის ურთიერთგვლას საგზაო ნაკადის უსაფრთხოდ და ეფექტურად

გაგრძელებისთვის. ველო ობიექტების დიზაინმა გზაჯვარედინებზე უნდა შეამციროს ველოსიპედისტებს (და საგზაო მოძრაობის სხვა მოწყვლად მონაწილეებს შორის) და ავტომობილებს შორის კონფლიქტი ხილვადობის დონის გაზრდით, მარჯვენა გზის გამოკვეთით, კონკურენტულ საშუალებებთან მზერიითი კონტაქტისა და ცნობადობის ხელშეწყობით. გზაჯვარედინის მოწყობამ შეიძლება გადაწყვიტოს როგორც ველოსიპედისტების ასევე თანხვედრი მენევრების საკითხი, რომელიც ხშირ შემთვევაში დროის ან სპეციალიზირებული სიგნალებით კოორდინირდება.

ველოსიპედისტებისთვის უსაფრთხო გზაჯვარედინების კონფიგურაცია შეიძლება მოიცავდეს ისეთ ელემენტებს, როგორებიც არის ფერი, ნიშნები, შუალედები, სიგნალების დეტექტორები და გზის მონიშვნები. გზაჯვარედინის დიზაინი უნდა ითვალისწინებდეს ველოსიპედისტების, ქვეითებისა და ავტომობილების მძღოლების მიმდინარე და მოსალოდნელ მოძრაობებს. ყველა შემთხვევაში, ველოსიპედისტებისა და სხვა სატრანსპორტო საშუალებების შერევისა თუ განცალკევების ხარისხი გათვლილია შეტაკებების რისკის შემცირებასა და ველოსიპედისტების კომფორტის გაზრდაზე. ველოსიპედისტებისთვის გზაჯვარედინის დამუშავების დონე დამოკიდებული იქნება გამოყენებული ველო ობიექტის სახეობაზე, გადამკვეთია ველო ობიექტები თუ გზის ფუნქციისა და მიწათსარგებლობის მომიჯნავე.

ტიპიური დაურეგულირებელი გზაჯვარედინი

გზაჯვარედინის მნიშვნელოვანი ელემენტები ნაჩვენებია ცხრილი 10. ჩვეულებრივ, სპეციალური ღონისძიებები არ არის საჭირო ველოსიპედისტებისთვის მარჯვნივ მოხვევის უზრუნველყოფისთვის.

ცხრილი 10 დაურეგულირებელ გზაჯვარედინებზე ველო მოძრაობის დაგეგმარების ელემენტები (საგზაო მოძრაობა დარეგულირებულია საგზაო ნიშნებით)

	საგზაო მოძრაობაზე გამავალი	მარცხნივ მოხვევა
საგზაო მოძრაობა მთავარი გზის გასწვრივ	<ul style="list-style-type: none"> • მთავარ გზასთან მეორეხასიხოვანი გზის საზღვარზე, ველო ზოლების მონიშვნა ველო გადაკვეთების მსგავსად. • უსაფრთხოების ხაზების გამოყენება გზაჯვარედინებსა და მთავრი გზიდან მეორეხარისხოვან გზებზე გასასვლელებში. • ველოსიპედისტებისა და ქვეითთა საერთო ბილიკები. • ველო მარშრუტის გატანა გზის სავალ ნაწილზე, ავტომობილების მძღოლთა მუდმივი მხედველობის არეში ველოსიპედისტების ყოფნის უზრუნველყოფა. • გზაჯვარედინის გადაკვეთების მონიშვნა. 	<ul style="list-style-type: none"> • მოსაცდელი ზონა ორ-ეტაპიანი მარცხნივ მოხვევისთვის • ველო ზოლი მარცხნივ მოხვევისთვის • (გაყოფილი) ცენტრალური კუნძული ველოსიპედების მოსაცდელად, რომლებიც უხვევენ მარცხნივ

	<ul style="list-style-type: none"> • შემადღებული ველო ან ველოსიპედებისა და ქვეთა ბილიკები საჭიროების შემთხვევაში • ველო ბილიკების გარდაქმნა დამცავ ხაზებად ან ველო ზოლებად. 	
საგზაო მოძრაობა მეორეხარისხოვანი გზის გასწვრივ	<ul style="list-style-type: none"> • ჩვეულებრივ, მარცხნივ მოხვევა ერთ ეტაპად • ცენტრალური გამყოფილი ხაზი (უსაფრთხოების კუნძულის გამოყოფი), როგორც მეორეხარისხოვანი ფაქტორი მთავარი გზის გადაკვეთისას • ველო გადაკვეთა მონიშვნის გარეშე (მოძრაობაში ველოსიპედის პრიორიტეტულობის გარეშე) 	

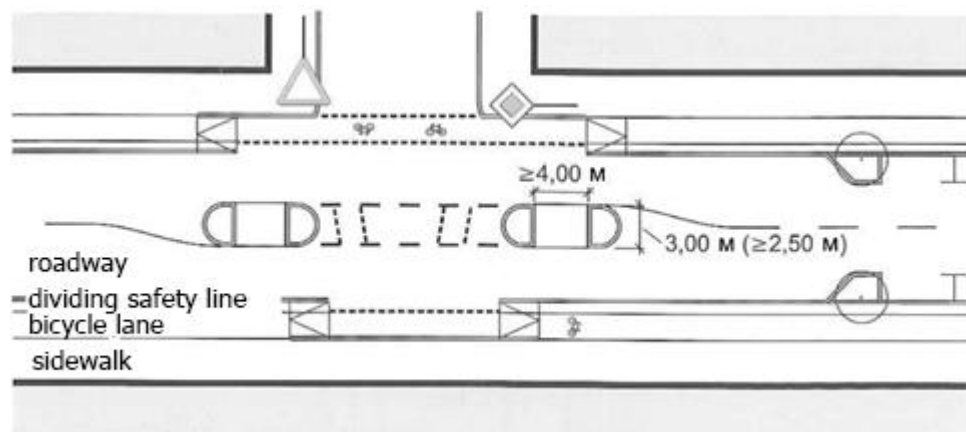
უნდა განვასხვავოთ ერთ და ორ ეტაპად მარცხნივ მოხვევა, რომლის განხორციელებაც სხვადასხვაგვარად შეიძლება:

- მარცხნივ მოხვევა ერთ ეტაპად: ველოსიპედისტები, რომლებიც მარცხნივ უხვევენ საერთო მოძრაობის უკიდურეს მარცხენა ზოლში ეწყობიან და ახორციელებენ მარცხნივ მოხვევას;

- მარცხნივ მოხვევა ორ ეტაპად: გზაჯვარედინებზე ველოსიპედისტები მოძრაობენ პირდაპირ და ოდნავ მარცხნივ, გამავალი მოძრაობის გასწვრივ და განლაგდებიან გადაკვეთის გზაზე. შემდეგ, ისინი უხვევენ მარცხნივ, კვეთენ რა ქუჩას მარჯვენა მიმართულებით;

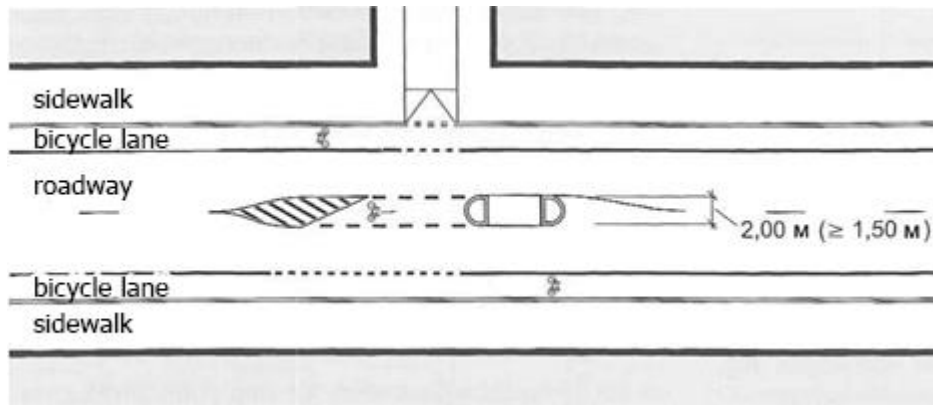
მარცხნივ ერთ-ეტაპიანი მოხვევის ორგანიზება.

თუკი არ არსებობს მარცხნივ მოხვევის ზოლი, დამხმარე ობიექტია ცენტრალური წყვეტილი გამყოფი ზოლი (უსაფრთხოების კუნძული), სურათი 57).



სურათი 57 - გამყოფი კუნძული, დასაჯდომი ადგილებით, ველოსიპედისტების უსაფრთხოებისთვის, რომლებიც მარცხნივ უხვევენ

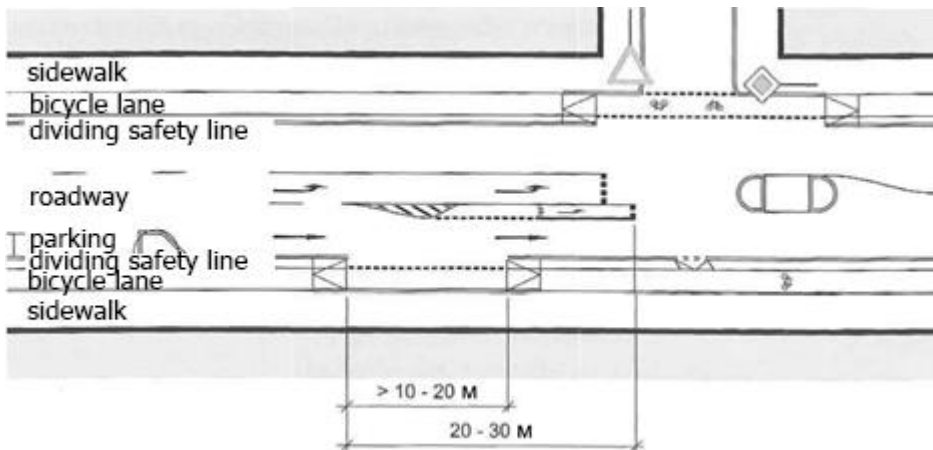
ველოსიპედისტებისთვის მარცხნივ ექსკლუზიური მოსახვევები შეიძლება უფრო უსაფრთხოდაც გაკეთდეს გამყოფი უსაფრთხოების ხაზის მეშვეობით (იხილეთ სურათი 58). ველოსიპედის აღნიშნულ მოსახვევს უნდა ჰქონდეს მინიმუმ 1.5 მ. სიგანე.



სურათი 58 - ველოსიპედისტების ექსკლუზიური მარცხენა მოსახვევი

უსაფრთხოების კუნძულის 2.00 მ. სიგანე მისი გავლით ქვეითთა გადასასვლელის ორგანიზების საშუალებას იძლევა. თუკი საჭიროა მარცხენა მოსახვევის ზოლი, მაშინ სივრცის არსებობის შემთხვევაში მის გასწვრივ შესაძლებელია ველოსიპედების მარცხენა მოსახვევის ზოლის დემარკაცია, საკმარისი სურათი 59).

ამგვარად, ველო ბილიკის სიგანე უნდა იყოს მინიმუმ 1.5 მ., ავტოსაგზაო მოძრაობისთვის მარცხენა მოსახვევების ზოლების სიგანე უნდა იყოს მინიმუმ 2.75 მ.

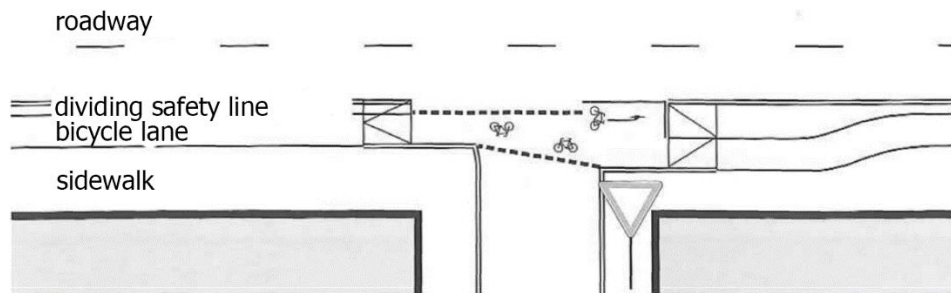


სურათი 59 - გზაჯვარედინის წინ მარცხნივ მოხვევის კომბინირებული ზოლის მაგალითი

შეზღუდული სივრცის შემთხვევაში ალტერნატივაა უსაფრთხოების ხაზი, რომელიც მარცხნივ მოხვევის ზოლად გარდაიქმნება. ასეთი გადაწყვეტები გამოიყენება 3.5მ.-დან 3.75მ.-მდე სიგანის მოსახვევი საავტომობილო ზოლებისას, და შეიძლება დაიყოს ავტომობილებისთვის 2.25 მ. სიგანისა და ველოსიპედებისთვის 1.25 მ. (1.5 მ.) სიგანის საერთო ზოლად.

ორ-ეტაპიანი მარცხნივ მოხვევის ორგანიზების შემთხვევაში, გზაჯვარედინებზე ველო მოძრაობის ტრაექტორია ოდნავ იცვლება სურათი 60). მოსაცდელი ზონა მონიშნულია ველოსიპედების გასასვლელის მარცხენა მხარეს. თუკი მეორეხარისხოვანი შესასვლელისთვის დამახასიათებელია ველო ინფრასტრუქტურა, მოსაცდელი ზონები მის გასწვრივ განლაგდება.

საკმარისი სივრცის შემთხვევაში, შესაძლებელია ორ ეტაპად მარცხნივ მოხვევის ორგანიზება მაგ. უსაფრთხოების კუნძულის მოწყობით.



სურათი 60 - გზაჯვარედინებზე ორ ეტაპად მარცხნივ მოხვევის მაგალითი, სადაც განსაზღვრულია პირობითული მიმართულებები

ტიპიური გზაჯვარედინი საგზაო შუქნიშნით

არ შეიძლება ველოსიპედისტების უფლებების იგნორირება ავტოსაგზაო მოძრაობის ხელშეწყობის პარალელურად. ველო მოძრაობის ორგანიზების გაუმჯობესება შესაძლებელია მოცდისთვის საკმარისი სივრცის დათმობით და ზედმეტი გაჩერებების თავიდან აცილებით. ველო ინფრასტრუქტურის დაგეგმვა და კონტროლი (საგზაო შუქნიშნების მოწყობილობებით) საგზაო მოძრაობის პრინციპების სიცხადის უზრუნველყოფისთვის ყოველთვის მთლიანობაში უნდა განიხილებოდეს.

ველო მოძრაობა მარცხნივ მოხვევით

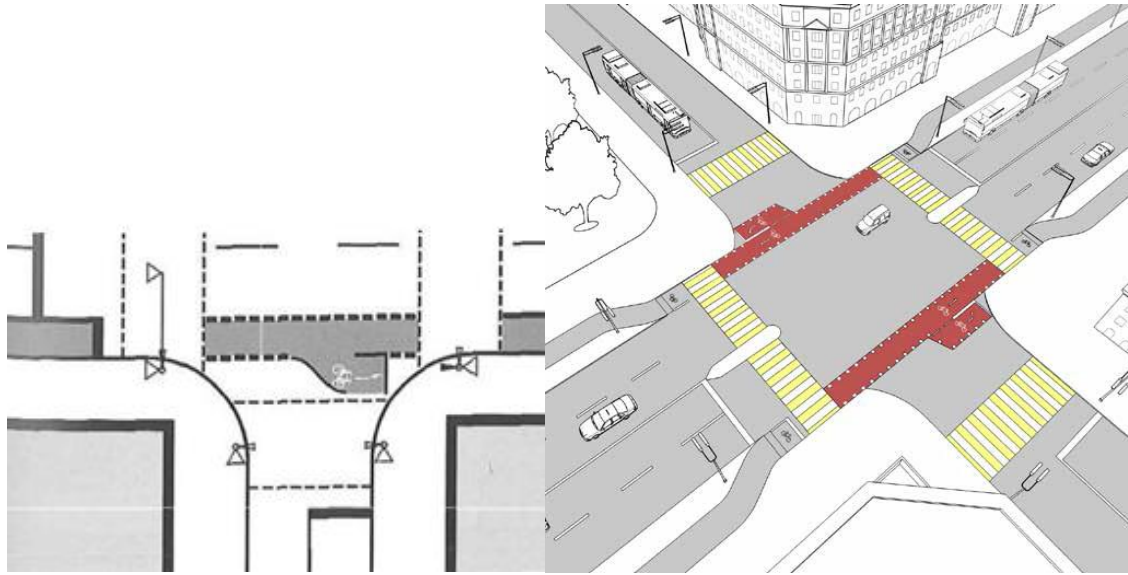
ველოსიპედისტების მარცხნივ მოხვევის ვარიანტები ნაჩვენებია ცხრილი 11. შესაძლებელია ერთ და ორ-ეტაპიანი მარცხნივ მოხვევების კომბინირება.

ცხრილი 11 - ველო მიმართულებები გზაჯვარედინებზე საგზაო შუქნიშნით

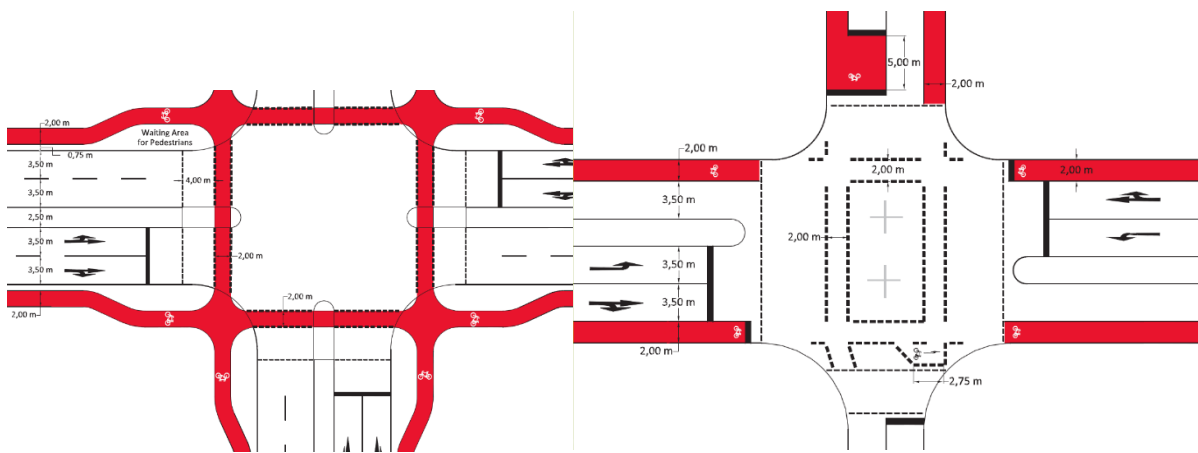
საგზაო მოძრაობის სახეობა	გამოყენების შემთხვევები	ველო მოძრაობის ფორმები	საგზაო შუქნიშნის რეგულირება
ერთ-ეტაპიანი მოხვევა მარცხნივ გზაჯვარედინთან გადაწყობის შესაძლებლობით, შესაბამისი საგზაო მონიშვნებით ან მათ გარეშე	- გადაწყობისას ხდება არაუმეტეს 2 ზოლის გადაკვეთა - $V_{85} \leq 50$ კმ/სთ	- შერეული მოძრაობა, უსაფრთხოების ხაზები ან ველო ზოლები, მარცხნივ მოხვევის მიზნით ზოგჯერ შერეულია საერთო საგზაო მოძრაობასთან ან გაფართოებულ ველო ზოლებთან, სადაც მოსაცდელი ზონებია.	საგზაო შუქნიშნის რეგულირება საერთოა ყველა სახის მოძრაობისთვის
ერთ-ეტაპიანი მოხვევა მარცხნივ ველოსიპედის ბლოკირების გამოყენებით დაცული გადაჯგუფებით	- ავტომობილების მოძრაობის დიდი მოცულობა - ველოსიპედების დიდი რაოდენობა, რომლებიც უხვევენ მარცხნივ	ველო ბილიკები, ველო ზოლები	საგზაო შუქნიშნის ცალკეული რეგულაცია ველოსიპედისტებისთვის, რომლებიც ბილიკის მიმდებარე ზოლიდან გზის სავალი ნაწილისკენ მიემართებიან
მარცხნივ მოხვევა გზაჯვარედინზე ორ ეტაპად	- ავტოსაგზაო მოძრაობის დიდი მოცულობა - ველოსიპედისტების მცირე პროპორცია, რომლებიც უხვევენ	ველო ბილიკების ყველა შესაძლო ფორმა	საგზაო შუქნიშნით რეგულირება პირველი ეტაპისთვის - მოსაცდელ ზონაში ადგილის დაკავება; მეორე ეტაპისთვის - გზაჯვარედინის გადაკვეთა ქვეითთა შუქნიშანზე, ან ინდივიდუალური საგზაო შუქნიშანი ველოსიპედისტებისთვის
მოხვევა მარცხნივ ორ ეტაპად	ყოველთვის შესაძლებელია	ველო ბილიკების სპეციალური ფორმების გარეშე: ველოსიპედისტები უნდა დაბრუნდნენ და გადაკვეთონ გზა ქვეითთა გადასასვლელებზე	ველო მოძრაობა ხორციელდება ქვეითთა საგზაო შუქნიშნის მინიშნებების შესაბამისად
გზაჯვარედინის დიაგონალური გადაკვეთა	განსაკუთრებით შესაფერისია ორმხრივ საგზაო მოძრაობაზე გადასვლისას	ველო ბილიკი ორმხრივი მოძრაობით, და ორმხრივ მოძრაობის ნებისმიერი სხვა ფორმა	ველოსიპედისტებისთვის, რომლებიც კვეთენ გზაჯვარედინს საჭიროა საკუთარი საგზაო შუქნიშნის ფაზა („მწვანე შუქი ყველა ველოსიპედისტს“)

მარცხნივ მოხვევა ველოსიპედის ბლოკირების გამოყენებით დაცული გადაჯგუფებით.

როდესაც მარცხნივ მოხვევა ორ ეტაპად სრულდება, პირველ ეტაპზე ველოსიპედისტები გადაკვეთენ გზას მარჯვენა მხარეს და შემდეგ გადაჯგუფდებიან როგორც ეს ნაჩვენებია სურათი 61 და სურათი 62 გზის გადაკვეთისთვის, მათ ესაჭიროებათ მარცხნივ მოხვევა, სხვა ავტომობილების ნაკადთან ერთად.



სურათი 61 - მარცხნივ მოხვევა ორ ეტაპად გზაჯვარედინზე



სურათი 62 - მარცხნივ მოხვევა ორ ეტაპად გზაჯვარედინზე

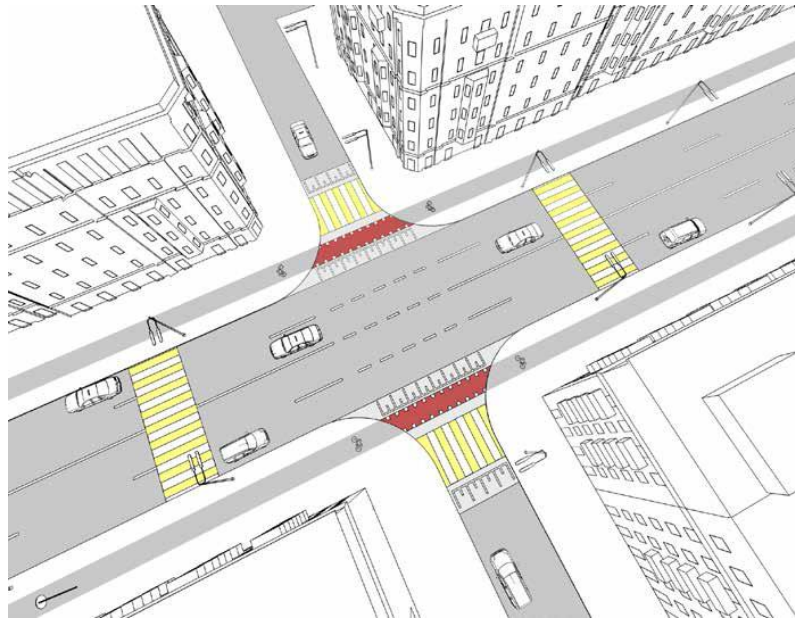
გზაჯვარედინზე, ორ ეტაპად მარცხნივ მოხვევისთვის საჭიროა:

- მოცდის დროს უსაფრთხოდ გაჩერების შესაძლებლობა
- სპეციალური მიდგომა შუქნიშნის მოწყობილობისთვის საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად და შენაცვლების ფაზა
- მთავარი გზაჯვარედინებისთვის - დროული და ცხადად ხილვადი ინსტრუქციები ორ ეტაპად მარცხნივ მოხვევისთვის.

მარცხნივ მოხვევა გზაჯვარედინის შემდეგ

გზაჯვარედინის შემდეგ მარცხნივ მოხვევა ყოველთვის შესაძლებელია. ამ შემთხვევაში, ველოსიპედისტებს, რომლებიც მარცხნივ უხვევენ არ ესჭირებათ გადაჯგუფება, ისინი უბრალოდ

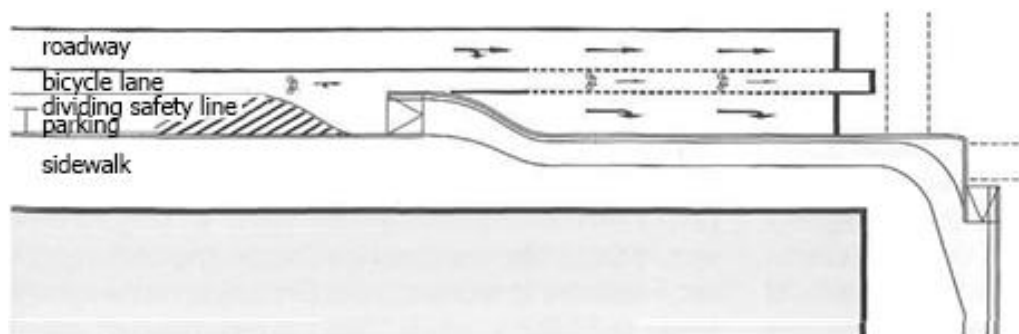
გადაკვეთენ გზის სავალ ნაწილს გზაჯვარედინის შემდეგ. ველოსიპედისტებმა ქუჩა უნდა გადაკვეთონ ქვეითების მსგავსად სურათი 63).



სურათი 63 - მარჯვნივ მოხვევა გზაჯვარედინის შემდეგ

კომბინირებული ველო ზოლი/მოხვევის ზოლი

კომბინირებული ველო ზოლი/მოხვევის ზოლი შემოთავაზებულ ველო ზოლს ათავსებს საავტომობილო გზის მოსახვევი ზოლის ნაწილზე სურათი 64). წყვეტილ ხაზს შეუძლია შეურიოს სივრცე ველოსიპედისტებისა და ავტომობილებისთვის საერთო ზოლზე ან მიუთითოს ველოსიპედისტების ბილიკზე. აღნიშნული გადაწყვეტა მოიცავს ნიშნებს, რომელზეც ავტომობილების მძღოლებსა და ველოსიპედისტებს ზოლზე შესაბამისი პოზიციონირებისკენ მოუწოდებს.



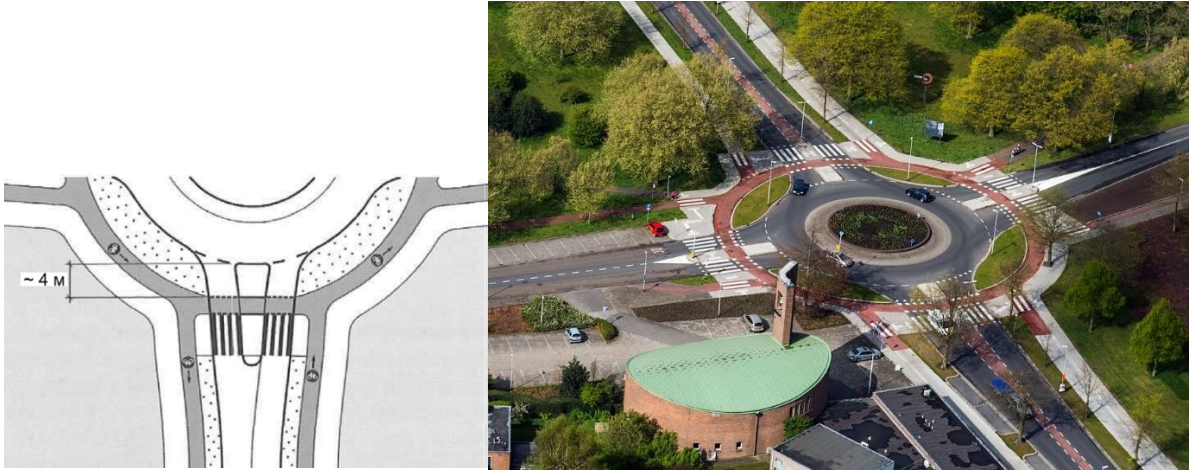
სურათი 64 - ველო განშტოება მარჯვნივ მოხვევის ზოლის დასაწყისში

წრიული გზაჯვარედინი

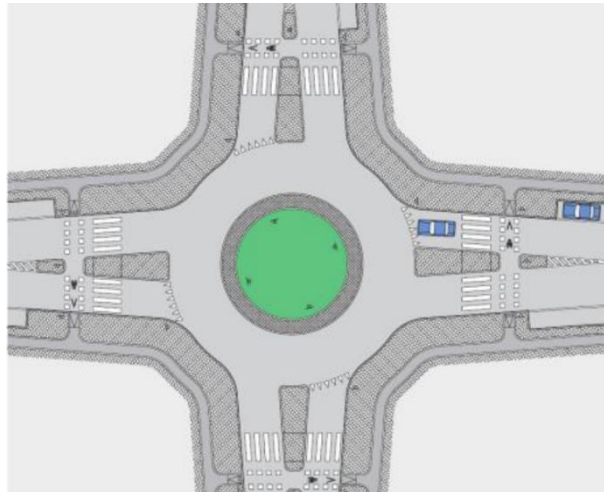
დაურეგულირებელი წრიული გზაჯვარედინის შემთხვევაში, რეკომენდებულია ზოგადი საგზაო მოძრაობისა და ველოსიპედების მოძრაობის კონსტრუქციებით გაყოფა. ველო მოძრაობა ორგანიზებულია ველო ბილიკებზე წიული გზაჯვარედინის ირგვლივ სურათი 65). მიმდებარე

ქუჩებიდან ველოსიპედის გადაკვეთა კომბინირებულია ქვეითთა გადასასვლელებთან და გამოყოფილია გადასასვლელებამდე და მის შემდეგ საგზაო მონიშვნებით.

ველო ბილიკი წრიული გამტარის კიდიდან 4.00 მ. დაშორებით, ქვეითთა გადასასვლელის გვერდით, გამყოფი უსაფრთხოების კუძულების ზემოთ უნდა გადიოდეს.



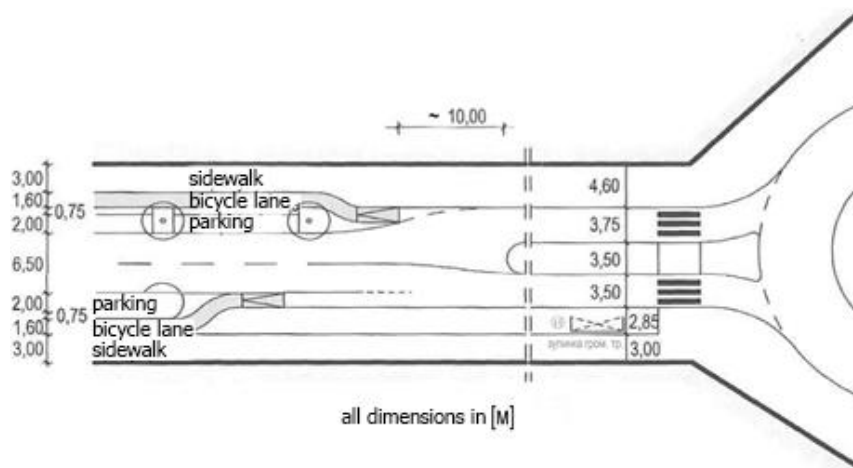
სურათი 65 - ორ ზოლიანი წრის დიზაინი, წრიული მოძრაობის პრიორიტეტით ერთ ზოლიანი წრის შემთხვევაში, ნებადართულია შერეული საგზაო მოძრაობა ველო მოძრაობის სეგრეგაციის გარეშე (სურათი 66).



სურათი 66 - ერთ ზოლიანი წრის დიზაინი წრიული მოძრაობის პრიორიტეტით

ველო ზოლები წრეზე შესასვლელთან უნდა მთავრდებოდეს წრიულ მოძრაობამდე მინიმუმ 20 მეტრით ადრე და გრძელდებოდეს დამცავი ხაზების სახით გამყოფ უსაფრთხოების კუნძულამდე. წრიდან მოშორებით აღნიშნული დამცავი ხაზები ველო ზოლებად გარდაიქმნება გამყოფი უსაფრთხოების კუნძულიდან დაახლოებით 10 მეტრში.

გზის სავალი ნაწილის მიმდებარე ველო მოძრაობა, რომელიც წრესთან უნდა გარდაიქმნას შერეულ მოძრაობად, წრესთან მიახლოებისას საერთო საგზაო მოძრაობაში უნდა გადავიდეს. აღნიშნულის განსახორციელებლად, საჭიროა აშენდეს ველო ზოლის დაბოლოება უსაფრთხოების ხაზის ფორმით (სურათი 67). წრიდან მოშორებით ველო ბილიკი იწყება წრის შემდეგ, თუ არსებობს საკმარისი სივრცე ან გამყოფი უსაფრთხოების კუნძულის შემდეგ ველო ზოლის დაგეგმარების შესაბამისად.

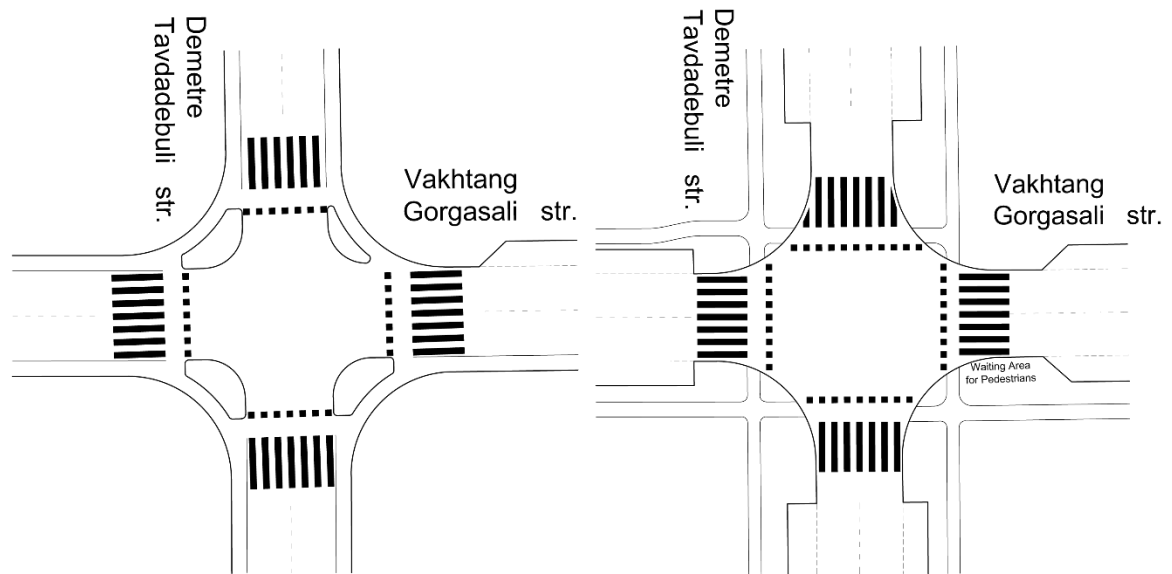


სურათი 67 - წრიული გზაჯვარედინი

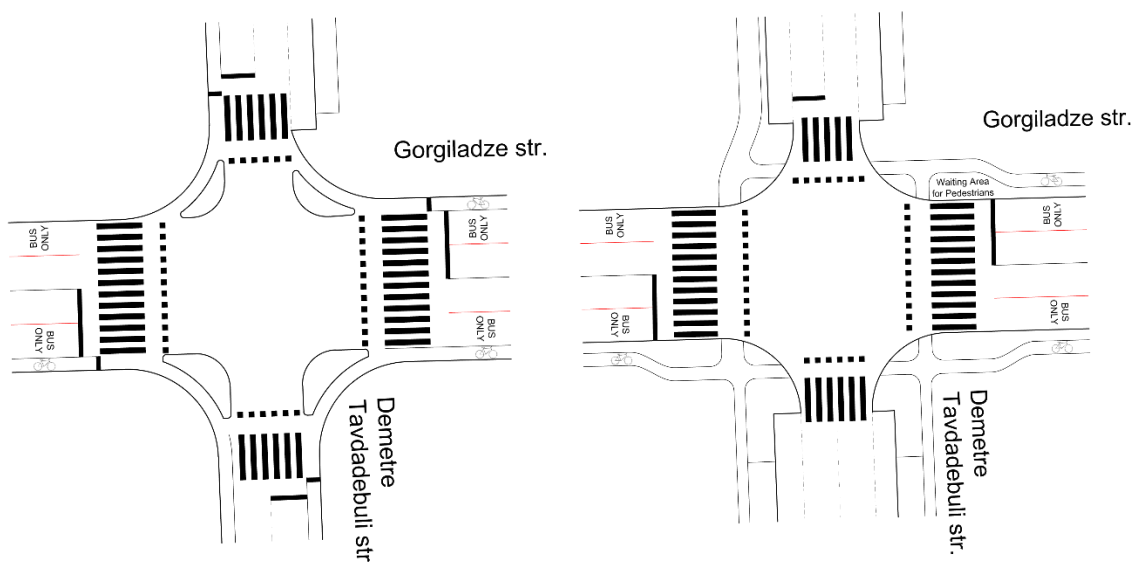
ბათუმისთვის დამახასიათებელი გზაჯვარედინები

ქვეთავებში **Error! Reference source not found. - Error! Reference source not found.** წერილ რეკომენდაციებზე დაყრდნობით, შემუშავდა ბათუმში ველოსიპედების გზაჯვარედინების მოდელი. თითოეული გზაჯვარედინი განხილულ იქნა ორ ვარიანტად: ველო ზოლით გზის სავალ ნაწილზე და ველო ბილიკით ქვეითთა ტროტუარზე.

ზოგიერთი გზაჯვარედინის მაგალითი მოცემულია სურათებზე (სურათი 68, სურათი 69). ყველა განხილული ტიპიური გზაჯვარედინის სურათები მოცემულია დანართში.



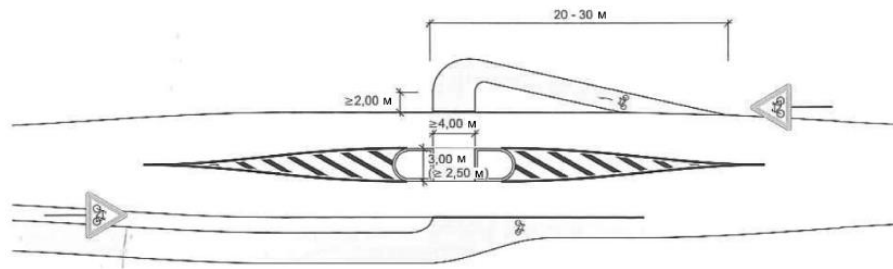
სურათი 68 - დემეტრე თავდადებულისა და ვახტანგ გორგასლის გზაჯვარედინის მაგალითი



სურათი 69 - გორგილადისა და დემეტრე თავდადებულის გზაჯვარედინის მაგალითები

სავალი გზის გადაკვეთა გზაჯვარედინების გარეთ

უშუქნიშნო გზის გადაკვეთისას, ველოსიპედისტებმა უნდა ჩაუარონ სხვა ავტომობილებს. სავალი უშუქნიშნები არ არის მოწყობილი თუ გადასაკვეთ გზაზე მაქსიმუმ ორი ზოლია. უსაფრთხო გადაკვეთისთვის შესაძლებელია უსაფრთხოების კუნძულის მოწყობა, განსაკუთრებით თუკი გზაჯვარედინი განაშენიანებულ ტერიტორიაზეა ან გადამკვეთ ქვეითთა და ველოსიპედისტთა ინტენსიური მოძრაობაა. (სურათი 70).



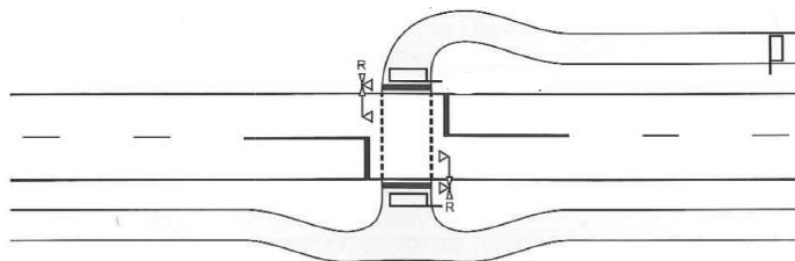
სურათი 70 - უმუქნიშნო გზის გადაკვეთა

შესაძლებელია საჭირო გახდეს გზის გადაკვეთის დარეგულირება საგზაო შუქნიშნით, თუ მოძრაობა დატვირთულია (დღიური მოცულობა > 5000 ავტომობილი/დღეში).

საგზაო შუქნიშნები შეიძლება ასევე შესაფერისი იყოს გზებზე, სადაც ნაკლები მოძრაობაა, როდესაც გზის გადაკვეთა რეგულარულად ხდება გამოუცდელი პირების მიერ, როგორებიც არიან სკოლისკენ მიმავალი ბავშვები.

თუკი გზაზე ორზე მეტი ზოლია, გზის გადაკვეთაზე ყოველთვის უნდა იყოს შუქნიშანი.

ველოსიპედისტთა მოძრაობის მიხედვით, საგზაო შუქნიშანი შეიძლება აღჭურვილი იყოს ავტომატური სენსორული გადამრთველებით ან ღილაკიანი ჩამრთველებით საჭიროების შემთხვევაში (სურათი 71).



სურათი 71 - შუქნიშნისანი გზის გადაკვეთა

გზაჯვარედინის გადაკვეთის მონიშვნები

გზაჯვარედინზე გამავალი ველო გზის მონიშვნები ველოსიპედისტებს მიუთითებს გზაჯვარედინის გავლაზე ან გზის სავალი ნაწილის ან ბორცვის გავლაზე. ისინი მეგზურობას უწევენ ველოსიპედისტებს, რათა უსაფრთხოდ და პირდაპირი მიმართულებით გაიარონ გზაჯვარედინი, და უზუნრველყოფენ საზღვარს ველოსიპედისტების გზასა და ავტოსაგზაო მოძრაობას შორის ან მისი გადაკვეთისას (სურათი 72).

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- სიგნალიზებულ გზაჯვარედინებზე, განსაკუთრებით ფართო ან კომპლექსურ გზაჯვარედინებზე, სადაც შეიძლება ნათლად არ იყოს გამოყოფილი ველო ბილიკი.

- გზის სავალ ნაწილებზე, სადაც ველები ან ველო ბილიკებია.

- გზის სავალ ნაწილზე და „სდექ ან დაუთმე“ - მითითებების გადაკვეთის ქუჩებზე.

- სადაც ჩვეულებრივ ავტომობილების მოძრაობები ხშირად ერევა ველო სივრცეში, როგორც არის ბორცვის სტილის გასასვლელები და შესასვლელები, სადაც მოძრაობის უპირატესი სიჩქარე კონფლიქტის წერტილებში სავაოდ დაბალია იმისთვის, რომ ველოდოთ გზის დათმობას ავტომობილის მძღოლისგან.

- შეიძლება არ იყოს შესაფერისი გადაკვეთებზე, სადაც ველოსიპედების პრიორიტეტი და მათ გზა უნდა დაუთმონ, მაგ. როგორც არის გზაჯვარედინზე ველო მარშრუტი „სდექ ან დაუთმე“ კონტროლით.



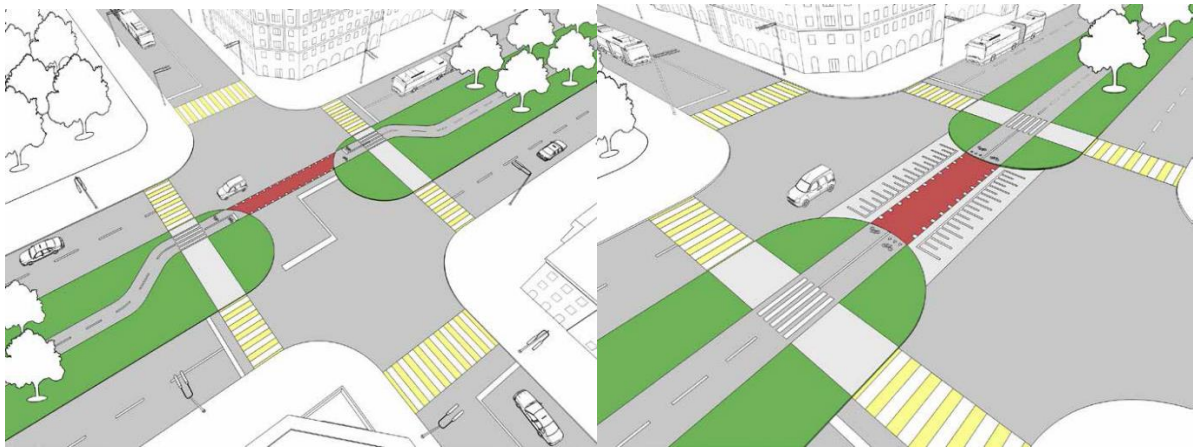
სურათი 72 - გზაჯვარედინის გადაკვეთის მაგალითი ველო ზოლის მონიშვნით

თუკი ფართო ბულვარის ან გზის გამყოფი ხაზის გამო დამონტაჟებულია საგზაო შუქნიშანი და გაჩერების ნიშნები დუბლირებულია, უსაფრთხოების მიზნებიდან გამომდინარე, ველო ბილიკი უფრო უნდა დაუახლოვდეს ქუჩის ერთ მხარეს, გაჩერების ნიშანს.

რეგულირებული ქუჩის გზაჯვარედინზე შესაძლებელია ორი მიდგომის გამოყენება, საგზაო მოძრაობის მოცულობის, გზების სახეობებისა და სხვა პირობების მიხედვით: პრიდაპირი გადაკვეთა (სურათი 73).

ველო ბილიკის გადატანა ქუჩის ცენტრიდან ან გამყოფი ხაზიდან ქუჩის ერთ (ან ორივე) მხარეს. ამ შემთხვევაში ველო გადაკვეთა განლაგებულია ქვეითთა გადასასვლელის გასწვრივ.

თუ გზაჯვარედინს კომპლექსური დიზაინი აქვს, სასურველია, რომ ველო ბილიკი გვერდს უვლიდეს ასეთ გზაჯვარედინს.



სურათი 73 - ბულვარის გზაჯვარედინების მაგალითები

3.6 ველოსიპედის კვადრატები

ველოსიპედის კვადრატები სიგნალიზებულ გზაჯვარედინებზე, საგზაო მოძრაობის ძირითად ზოლზე ველოსიპედისთვის განკუთვნილი ზონაა, რომელიც ველოსიპედისთვის უზრუნველყოფს გზის უსაფრთხოებასა და ხილვადობას, რათა თავი დააღწიოს წითელ შუქზე დაგროვილ ავტომობილებს (სურათი 74).

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- სიგნალიზებულ გზაჯვარედინებზე, სადაც ველოსიპედებისა და/ან ავტომობილების დიდი მოცულობაა, განსაკუთრებით სადაც ველოსიპედები ხშირად უხვევენ მარცხნივ და/ან ავტომობილები - მარჯვნივ.

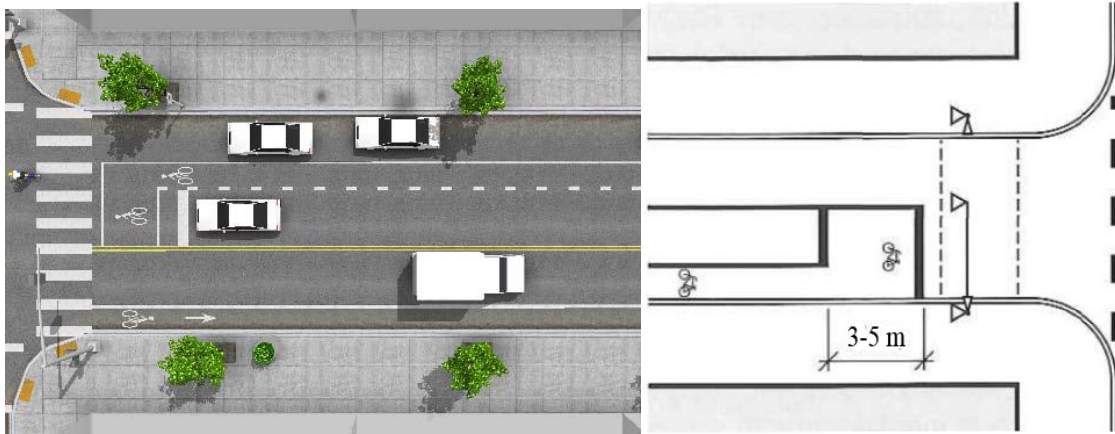
- სადაც მარჯვნივ ან მარცხნივ მოხვევისას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს შეჯახებებს ველოსიპედებსა და ავტომობილებს შორის

- სადაც არსებობს ველოსიპედების უკეთესი მოძრაობის ორგანიზების სურვილი, რომლებიც უხვევენ მარცხნივ

- სადაც საჭიროა მარცხნივ მოხვევა დადგენილი ველო მარშრუტის გასაგრძელებლად, საერთო გზაზე შესვლა ან როდესაც ველო ზოლი გადადის გზის მარცხენა მხარეს.

- როდესაც დომინანტი ავტოსაგზაო ნაკადი მიემართება მარჯვნივ, ხოლო ველო მოძრაობა გრძელდება პირდაპირ (როგორც არის Y გზაჯვარედინი ან მისასვლელი ბორცვი).

რევერსული ზოლებით ფორმირებული კვადრატი გამოიყენებულ უნდა იქნეს რიგში დაგროვილი ველოსიპედისტების შესაკავებლად, ჩვეულებრივ 3-5 მ. სიღრმის.



სურათი 74 - ველო კვადრატების მაგალითი

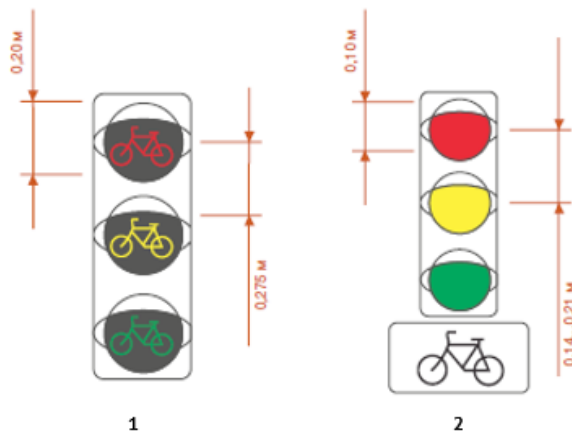
3.7 ველო სიგნალები

ველო სიგნალები და შუქურები ეხმარება ველოსიპედისტს გზების გადაკვეთაში. ველო სიგნალები უფრო უსაფრთხო ხდის გზაჯვარედინების გადაკვეთას იმის განმარტებით თუ როდის უნდა შევიდეს გზაჯვარედინზე და შემხვედრი ავტომობილის მოძრაობის შეზღუდვებით. ველო სიგნალები ტრადიციული სამ ლინზიანი მოწყობილობაა, მწვანე-ყვითელი და წითელი ველოსიპედის გამოსახულებიანი ლინზებით, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სტანდარტულ სიგნალიზებულ გზაჯვარედინებსა და ჰიბრიდული სიგნალის გადაკვეთებზე. ციმციმა ქარვისფერი შუქურები გამოიყენება უშუქნიშნო გზაჯვარედინების გადაკვეთებზე. ღილაკები, ნიშნები და საგზაო მონიშვნები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ველოსიპედისტებისთვის, ისე ავტომობილების მძღოლებისთვის ამ ობიექტების გამოკვეთისთვის.

ველო სიგნალები როგორც წესი გამოიყენება გზაჯვარედინებზე ველოსიპედისტებისთვის გზის გასაკვლევად, სადაც საგზაო მოძრაობის სხვა მონაწილეებს შეიძლება სხვა საჭიროებები ქონდეთ (მაგ., მხოლოდ ველოსიპედისტების ნებადართული მოძრაობები, ველოსიპედის უპირატესი ინტერვალები).

შეიძლება ორი სახის საგზაო შუქნიშნის გამოყენება (სურათი 75).

გზის სავალ ნაწილზე, ველო ბილიკიან გზაჯვარედინზე, ველოსიპედისტების მოძრაობის რეგულირებისთვის ან ქვეითა გადაკვეთაზე კონტროლირებისთვის, გამოიყენება 1 სახის საგზაო შუქნიშანი, თუმცა ავტოსატრანსპორტო საშუალების გამოსახულებიანი ნიშნის შემთხვევაში, რომელსაც ის ეხება, უფრო შესაფერისია მე-2 ტიპის შუქნიშნის გამოყენება.



სურათი 75 - ველო სიგნალების მაგალითი

საგზაო შუქნიშანი ცნობადი უნდა იყოს მინიმუმ 50 მ. მანძილიდან.

საგზაო შუქნიშნის ვერტიკალური პოზიცია უნდა იყოს გზის დონიდან 1.5 მ.-დან 2.0 მ.-მდე (სურათი 76).

ჩვეულებრივ გამოიყენება

- სადაც ქუჩაზე იკვეთება ცალკე მდგომი ველო ბილიკი ან შერეული გამოყენების ბილიკი, განსაკუთრებით სადაც ველოსიპედების გავლის დრო საგრძნობლად განსხვავდება ქვეითთა გავლისთვის საჭირო დროისგან.

- გზაჯვარედინებზე სიგნალის ფაზების განსაცალკევებლად, სადაც დომინანტური ველო მოძრაობა კონფლიქტში მოდის ავტომობილების მთავარ მოძრაობასთან იგივე მწვანე ფაზის დროს.

- გზაჯვარედინებზე, სადაც ველო ობიექტი ველო ბილიკიდან ველო ზოლში გადადის, თუკი არსებითია მოხვევის მოძრაობები.

- გზაჯვარედინებზე შემხვედრი ნაკადის მოძრაობებით, რომლებსაც სხვაგვარად არ ექნებოდა სასიგნალო მინიშნება და სადაც ჩვეულებრივი საგზაო სიგნალი შეიძლება ხელს უწყობდეს ავტომობილის მძღოლის მიერ არასწორი გზით ტარებას.

- ველოსიპედისტებისთვის მწვანე შუქზე პრიორიტეტულობის მინიჭება (ქვეითთა უპირატესი ინტერვალის მსგავსად), ან „მხოლოდ ველოსიპედის“ ფაზის მინიშნებისთვის, სადაც ხშირად უხვევენ ველოსიპედები.

- ველოსიპედისტებისთვის რომ მხოლოდ ქვეითთათვის ნებადართულ ფაზაში ლეგალური გახდეს გზაჯვარედინებზე შესვლა (შეიძლება შეუსაბამო იყოს ზოგიერთ ქალაქში).

- კომპლექსურ გზაჯვარედინებზე, სადაც სხვაგვარად ველოსიპედისტისთვის რთული იქნება ნავიგაცია.
- ველოსიპედისტებსა და ავტომობილებს შორის შეჯახების მაღალი სტატისტიკის გზაჯვარედინებზე.
- სკოლებთან მდებარე გზაჯვარედინებზე (დაწყებითი, საშუალო და უნივერსიტეტი).



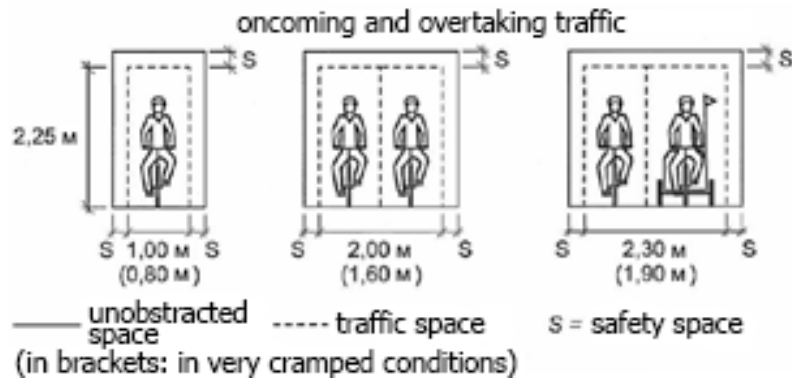
სურათი 76 - ველოსიპედის საგზაო შუქნიშანი

3.8 ველო ზოლის პარამეტრები

ველო მოძრაობის სივრცის ზომები

ველო მოძრაობის სივრცის ძირითადი ზომები შეიძლება მომდინარეობდეს ძირითადი სიგანიდან (0.75 მ.), ველოსიპედისტის სიმალიდან (1.9 მ.) და ტარების დროს გვერდითი ვიზრაციებიდან (0.25 მ.) (სურათი 77).

ინკლუზიური სივრცე შედგება სამოძრაო სივრცისგან და უსაფრთხოების სივრცისგან.



სურათი 77 - სამომხრაო სივრცე და თავისუფალი სივრცე ველოსიპედისტებისთვის

მასალები

ძირითადი მოთხოვნები

კონსტრუქციული გადაწყვეტების ხარისხი მნიშვნელოვანია ველო ბილიკზე ტარების უსაფრთხოებისა და კომფორტისთვის. ზოგადად, ველო ბილიკები უნდა დაიგოს გზის სავალი ნაწილის მშენებლობისთვის საჭირო იგივე ხარისხით. აღნიშნული ეხება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ პროექტს, ზედაპირის შეღებვას და განათებას, სიჩქარის შეზღუდვებს. აგრეთვე, როდესაც მშენებლობაზე სრულდება ადმინისტრაციული კონტროლი აუცილებელია ველოსიპედებთან დაკავშირებული ყველა მოთხოვნის დაკმაყოფილება.

ტექნიკური რეგლამენტი და სტანდარტები

RStO „საგზაო მოძრაობის ზონებში გზის ზედაპირის სტანდარტიზაციის დირექტივა“ რეკომენდაციას იძლევა ქვეითთა და ველო ბილიკები აშენდეს ასფალტით, ბეტონით ან ქვანაპირით. მშენებლობისა და შრეების სისქის მეთოდები შეირჩევა იმის მიხედვით, რომ შესაძლებელი იყოს გზების მოვლა ავტომობილების მოძრაობისას. ველო ბილიკებზე მძიმე ავტომობილების შემთხვევითი გავლა არ არის გათვალისწინებული.

მშენებლობის იაფი მეთოდის შერჩევას (მაგ., დამცავი შრეები გზის ზედაპირზე) გასათვალისწინებელია, რომ მშენებლობაზე ხარჯების დაზოგვა გამოიწვევს ოპერირების გაზრდილ ხარჯებსა და ნაადრევი შეკეთების აუცილებლობას. გარდა ამისა, მშენებლობის სხვა მეთოდის შერჩევამ აქედან გამომდინარე შეიძლება გამოიწვიოს ნაკლები კომფორტი ველოსიპედით მგზავრობისას, და შესაბამისად შეამციროს ველო ბილიკების ვარგისიანობა.

პროექტირების, შესყიდვისა და მშენებლობის საფუძველია მარეგულირებელი მექანიზმი შესაბამისად მისაღები ფორმულირებით, რომელიც უნდა შემუშავდეს გზების მშენებლობისა და საგზაო მოძრაობის შესაბამისი კვლევითი დაწესებულების მიერ ან სხვა კომპეტენტური ორგანიზაციის მიერ,

რომელიც პასუხისმგებელია მშენებლობაზე და გააჩნია შესაბამისი კომპეტენცია (დირექტივები, შენიშვნები, სტანდარტები, დამატებითი ტექნიკური და საკონტრაქტო პირობები, ა.შ.)

გზის ზედაპირის შრეები

გასათვალისწინებელია შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები ველო ბილიკის მიმართ:

- ზედაპირის საღებავის ზედა ფენა უნდა იყოს ბრუნვა გამძლე საკმაოდ დიდი ხნის მანძილზე.

- ზედაპირი კვლავაც გლუვი უნდა დარჩეს სველ პირობებში, ველო ბილიკი შესაფერისი უნდა იყოს ნებისმიერ ამინდში ტარებისთვის (კარგი სადრენაჟო სისტემა გუბეებისა და ტალახის დაგროვების თავიდან ასაცილებლად, მტვრის დაგროვების თავიდან ასაცილებლად, არეალის თოვლისგან გაწმენდის შესაძლებლობა).

ყველა ძირითადი ხსენებული მოთხოვნის საუკეთესოდ დაკმაყოფილება შეიძლება თუკი გზის ზედაპირი მოასფალტდება და დაიგება მექანიზირებული წესით. ხელით ასფალტის დაგება უნდა შეიზღუდოს მცირე მონაკვეთებზეც კი.

შეფერილი ზედაპირის გამოყენება შესაძლებელია როგორც დერეფნის გადაწყვეტა ველო ზოლის ან ველო ბილიკის გასწვრივ, ან შეზღუდულ ადგილებში წერტილოვანი გადაწყვეტის სახით, როგორც არის ველო კვადრატის, კონფლიქტური ზონები ან გზაჯვარედინების გადაკვეთის მონიშვნები. შეფერილი ზედაპირის გამოყენებამ ველო გზის გადაწყვეტისას შეიძლება მიიღოს შედეგის ფორმა, როდესაც დაფერილი მასალა თავსდება გზის ზედაპირის ზემოთ ან ჩაბეტონდება, როდესაც შეფერილი მასალა შერეულია ზედაპირთან.

საღებავი, ზოგჯერ დანამატებით, როგორც არის მინის მძივები შუქის ასარეკლად და ქვიშა სრიალის საწინააღმდეგოდ, ყველაზე ფართოდ გამოყენებული მეთოდია გზის ზედაპირის მოსანიშნად. საღებავი არაგამძლე მონიშვნაა, ადვილად ცვდება ავტომობილის საბურავებით და თოვლიან კლიმატში, და ხშირად საჭიროებს წლიურად თავიდან შეღებვას. ზედაფენისთვის საღებავი ნაკლებად ძვირადღირებული მასალაა.

გზის ზედაპირის გამძლე თხევადი მონიშვნები (DLPM) მოიცავს ეპოქსისა და ეთილის მეტაკრილატს (MMA). ეპოქსი წებოვანი, წყალშიგაზავებადი აკრილია, რომელიც უმეტესწილად გამოიყენება როგორც საღებავი ან სპრეი. MMA 2 ნაწილიანი თხევადი მასალაა, რომელიც ფისისა და აქტივატორისგან შედგება. ორივე საფარი შეიძლება იყოს სრიალის საწინააღმდეგო, ამრეკლავი და შეიძლება მიეკრას ბეტონის ან ასფალტის ზედაპირს, ხოლო ეპოქსი უფრო მგრძობიარე მასალაა ტენიანობისა და ტემპერატურის შემთხვევაში და შეიძლება გაშრობის მეტი დროც მოითხოვოს. MMA გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერ ტემპერატურაზე, გამძლეა და სწრაფად შრება, თუმცა ეპოქსიზე ბევრად ძვირია.

თერმოპლასტი, გზის ზედაპირის კიდევ ერთი გამძლე მონიშვნაა, პოლიმერული ფისისგან დამზადებული ერთგვარი პლასტმასია, რომელიც ჰომოგენურ სითხედ გარდაიქმნება გაცხელების შედეგად და მყარდება გაგრილების შედეგად. თერმოპლასტს შეიძლება წინასწარ მიეცეს სასურველი ფორმა სპეციალური ფორმების მეშვეობით; როგორც არის ფილები, რომელიც შეიძლება აეწყოს უჯრებად ველო ობიექტების გასაფერადებლად. თერმოპლასტის გამოყენება ასევე შეიძლება ველო ზოლების სიმბოლოებზე, ისრებზე, გზის ლეგენდებზე და საერთო ზოლის მონიშვნებზე. თერმოპლასტი ეპოქსიზე დიდხანს ძლებს და MMA-ზე უფრო მარტივია მისი გამოყენება. ამრეკლავი და სრიალის საწინააღმდეგო მასალა შეიძლება დატანილ იქნეს პლასტთან შერევით.

შეფერილი ასფალტი შედგება სტანდარტული ასფალტის მასალისგან, მაგრამ დამატებული აქვს ფერადი პიგმენტი. ხარჯების შემცირების მიზნით შესაძლებელია ჩვეულებრივ ასფალტზე შეფერილი ასფალტის თხელ ფენად დატანა. შეფერილი ასფალტის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული გამოყენებაა Bend, Oregon’s ველოსიპედის წითელი ზოლები, რომელიც შეფერილ ასფალტში იყენებს ლოკალიზებულ წითელ პიგმენტს. შეფერილი ასფალტი გამოიყენებოდა ახალდაგებულ შავ ასფალტზე 2000 წლამდე და კარგად გაძლო ქუჩის დასუფთავებისა და მოვლის შედეგად, თუმცა დროთა განმავლობაში ფერი დაკარგა. ასევე შესაძლებელია მწვანე პიგმენტის გამოყენებაც.

ემისიების გაანგარიშებები

ემისიების დონის გაანგარიშების საბაზისო მოდელზე მუშაობისას განხილულ იქნა სამი სცენარი: პესიმისტური, დაბალანსებული და ოპტიმისტური. აღნიშნული სცენარები გულისხმობს სატრანსპორტო სახეობებში ველოსიპედის წილის შესაბამისად 1%, 3% ან 5% ზრდას.

ცხრილი 12 მოცემულია გაანგარიშების შედეგები, მთლიანი მოდალური გაყოფა და ინდივიდუალური ტრანსპორტის მიერ გავლილი მანძილები.

ცხრილი 12 - სცენარების გაანგარიშების შედეგები

	საბაზისო მოდელი	პესიმისტური სცენარი	დაბალანსებული სცენარი	ოპტიმისტური სცენარი
მოდალური გაყოფა, %	ავტომობილი = 31,8 საზოგადოებრივი ტრანსპორტი = 35,3 Ped = 32,6	ავტომობილი = -0,3 საზოგადოებრივი ტრანსპორტი = -0,2 Ped = -0,1	ავტომობილი = -1,1 საზოგადოებრივი ტრანსპორტი = -0,9 Ped = -0,6	ავტომობილი = -1,6 საზოგადოებრივი ტრანსპორტი = -1,7 Ped = -1,3

	ველოსიპედი = 0,3	ველოსიპედი e = +0,7	ველოსიპედი = +2,7	ველოსიპედი = +4,7
კერძო ტრანსპორტის მიერ განვლილი მანძილი, კმ.	743068,5	738257,9	722574,4	717712,3
კერძო ტრანსპორტის მიერ დაფარული მეტი მანძილი, კმ.	0	4810,6	20494,1	25356,2

CO₂ ემისიების გასაანგარიშებლად, გამოყენებული იქნება ევროკავშირის ქვეყნების მონაცემები. საშუალოდ, თანამედროვე სამგზავრო ავტომობილები 1 კმ.-ზე 130გრ. CO₂ -ს გამოყოფს. თითოეული სცენარისთვის გარემოზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს CO₂ დღიური ოდენობით, რომელიც ქალაქის ატმოსფეროში არ ხვდება.

პესიმისტური სცენარი - $4810.6 * 0.13 = 625.4$ კგ.;

დაბალანსებული სცენარი - $20494.1 * 0.13 = 2664.2$ კგ.;

ოპტიმისტური სცენარი - $25356.2 * 0.13 = 3296.3$ კგ.

4 დასკვნა

მოცემულ ანგარიშში, გავანალიზეთ ქალაქში არსებული ველო ინფრასტრუქტურა, მისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები და მათი შესაძლო გადაწყვეტები. აგრეთვე, შევიმუშავეთ ველო ქსელის ესკიზი ქალაქისთვის და მისი შემოგარენისთვის, მოვიყვანეთ გზაჯვარედინებისა და გზის მონაკვეთების ძირითადი სახეობების მაგალითები, რომლის გამოყენებაც შეიძლება ველო ინფრასტრუქტურის შემდგომი განვითარების პროცესში.

მოცემული ანგარიში განიხილავს ველო გაქირავების ქსელის, პარკირების, ველო შენახვის ობიექტებისა და ველო ნავიგაციის შესაძლებლობებს ქალაქში.

ველო ინფრასტრუქტურის შემდგომმა განვითარებამ და მოდალურ გაყოფაში ველოსიპედების წილის გაზრდას შეუძლია 625 – 3,296 კგ.-ით შეამციროს CO₂ დღიური ემისიები.