

სავარჯიშო 2: რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების მონაცემთა ბაზის ნულიდან შექმნა

მოსალოდნელი დრო: 3.5 საათი

მონაცემები: მონაცემები ქვედირექტორიდან

მიზნები: ეს სავარჯიშო გვაძლევს მეთოდს რისკქალაქში რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების მონაცემთა ბაზის შექმნისთვის – შენობებსა და მოსახლეობაზე ფოკუსირებით. ამ სავარჯიშოში დაშვებულია, რომ ხელმისაწვდომი არ არის დეტალური ინფორმაცია შენობებზე და შენობების რაოდენობა უნდა შეფასდეს ურბანული მიწათსარგებლობის ტიპისა და ამ ტიპისთვის დამახასიათებელი შენობების საშუალო ფართის საფუძველზე. მოსახლეობის შეფასება ემყარება შენობების ფართს.

რისკის შეფასება გის-ით შემდეგი ძირითადი განტოლების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს: **რისკი=საფრთხე *მოწყველადობა* რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების რაოდენობა**

ამ სავარჯიშოში შემოვიფარგლებით მხოლოდ ზედა სტრიქონით: შენობებით და მოსახლეობით. ეს განპირობებულია სავარჯიშოების შეზღუდული დროით; ასევე, იმით, რომ პრაქტიკულად უპირველეს ყოვლისა სწორედ მათ ითვალისწინებენ. მაგრამ რისკის სრული შეფასება ასევე უნდა მოიცავდეს პირდაპირი თუ არაპირდაპირი შედეგების შეფასებას რისკის ქვეშ მყოფი სხვა ტიპის ელემენტებისთვისაც.

რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტები, რომლებიც შეიძლება რისკის შეცველმა შემთხვევებმა დააზიანოს, მრავალია და მათი კლასიფიკაცია ბევრი სხვადასხვა გზით შეიძლება. ქვემოთ მოცემული ცხრილი ასეთი კლასიფიკაციის ერთ მაგალითს წარმოადგენს.

ფიზიკური ელემენტები შენობები: ურბანული მიწათსარგებლობა, ნაგებობის ტიპები, შენობების სიმაღლე, შენობების ასაკი, სრული ფართი, გამოცვლის ხარჯები. მონუმენტები და კულტურული მემკვიდრეობა	მოსახლეობა მოსახლეობის სიმჭიდროვე, სივრცეში განაწილება, დროში განაწილება, ასაკობრივი განაწილება, გენდერული განაწილება, უნარშეზღუდულები, შემოსავლის განაწილება
ძირითადი საშუალებები თავშესაფრები, სკოლები, საავადმყოფოები, მეხანძრეთა ჯგუფები, პოლიცია	სოციო-ეკონომიკური ასპექტები მოსახლეობის ორგანიზაცია, მმართველობა, თემური ორგანიზაცია, სამთავრობო დახმარება, სოციო-ეკონომიკური დონეები. კულტურული მემკვიდრეობა და ტრადიციები
ტრანსპორტის საშუალებები გზები, რკინიგზა, მეტრო, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სისტემები, ნავსადგომები და აეროპორტები	ეკონომიკური საქმიანობა ეკონომიკური საქმიანობის სივრცული განაწილება, შემოსავალ-გასავლის ცხრილი, დამოკიდებულება, სიჭარბე, უმუშევრობა, ეკონომიკური წარმოება სხვადასხვა სექტორში
სასიცოცხლო ხაზები წყალმომარაგება, ელექტრობის მიწოდება, ბუნებრივი აირის მიწოდება, ტელეკომუნიკაციები, მობილური ტელეფონების ქსელი, საკანალიზაციო სისტემა	გარემოს ელემენტები ეკოსისტემები, დაცული ტერიტორიები, ბუნებრივი პარკები, გარემოსდაცვის თვალსაზრისით მგრძობიარე არეები, ტყეები, ჭაობები, წყალსატევები, ფლორა, ფაუნა, ბიომრავალფეროვნება

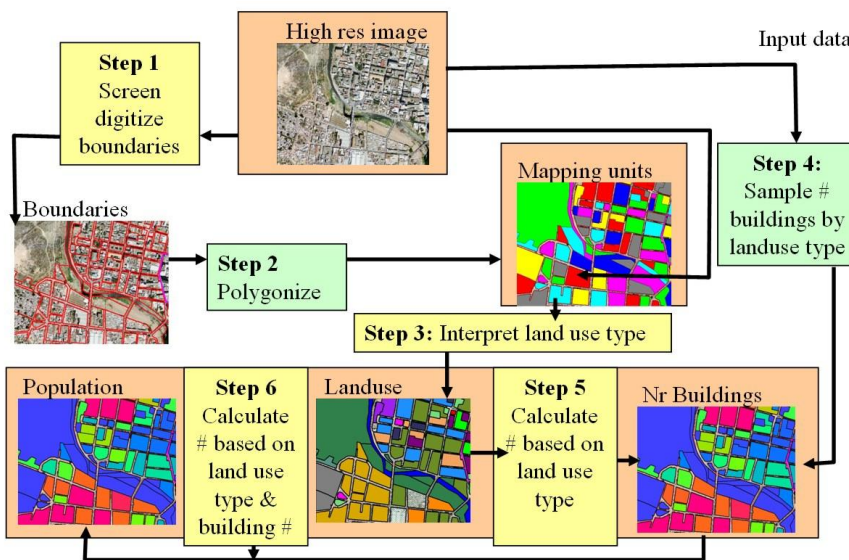
რისკის შეფასების ძირითადი ერთეული, რომელსაც ამ სავარჯიშოში გამოვიყენებთ, არის ე.წ. **დარუკების ერთეული**. ის შედგება რამდენიმე შენობისგან და შეიძლება შევადაროთ ქალაქის კვარტალს ან ადვერის ერთეულს. დარუკების ერთეულის ტერიტორია შეიძლება განვიხილო, როგორც მეტ-ნაკლებად ჰომოგენური, შენობები მეტ-ნაკლებად ერთნაირია როგორც ურბანული მიწათსარგებლობის, ისე შენობის ტიპის თვალსაზრისით.

თქვენი ინტერესის მიხედვით, შეგიძლიათ აირჩიოთ ან 4a სავარჯიშოს (მონაცემთა ბაზის შექმნა ნულიდან დაწყებით) ან 4b სავარჯიშოს (მონაცემთა ბაზის შექმნა არსებული ინფორმაციით) შესრულება. შეგიძლიათ ორივე სავარჯიშოს შესრულება გადაწყვიტოთ, თუმცა, ამას შეიძლება მეტისმეტად დიდი დრო დასჭირდეს.

საწყისი მონაცემები

ქვემოთ მოცემულია თემატური მონაცემებისა და მათი მოპოვების ხერხის მიმოხილვა.

სახელი	ტიპი	მნიშვნელობა
სურათის მონაცემები		
High_res_image (მაღალი რეზოლუციის სურათი)	რასტრული სურათი	ეს არის მაღალი რეზოლუციის ფერადი სურათი, მიღებული IKONOS სურათისგან. მან გაიარა ორთორექტიფიკაცია და პანქრომატული band შერეულია ფერად band -ებთან და resampled 1 მეტრზე.
რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტები		
Unit_boundaries (ერთეულის საზღვრები)	სეგმენტური რუკა	დარუკების ერთეულების საზღვრების (ქალაქის კვარტლების) სეგმენტური რუკა, რომელიც გამოიყენება ბაზისად პოლიგონური რუკის შექმნისათვის.
Mapping_units_points (დარუკების ერთეული-წერტილები)	წერტილოვანი რუკა	წერტილოვანი რუკა, რომელზეც დარუკების თითოეულ ერთეულს შესაბამება წერტილი უნიკალური იდენტიფიკატორით, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელია სეგმენტური რუკის ერთეულის საზღვრების პოლიგონიზებისთვის.
Mapping_units (დარუკების ერთეულები)	პოლიგონური რუკა და ცხრილი	ეს რუკა წარმოადგენს დარუკების ერთეულებს, რომლებიც გამოიყენება რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების დარუკებისთვის, მაგრამ ამჯერად როგორც პოლიგონებისა. დარუკების თითოეულ ერთეულს აქვს უნიკალური იდენტიფიკატორი, ისე, რომ თანმხლებ ცხრილში შესაძლებელია ინფორმაციის შენახვა თითოეული ერთეულისთვის. ერთეულები შეიძლება იყო ცალკეული დიდი შენობები ან ნაკვეთები სპეციფიკური მიწათსარგებლობით, თუმცა, უმეტესწილად ისინი არის რამდენიმე შენობის ჯგუფი. თანმხლებ ცხრილში მოცემულია ინფორმაცია შენობებისა და ადამიანების რაოდენობაზე.
Mapping_units_population_estimate (დარუკების ერთეულები-მოსახლეობის შეფასება)	ცხრილი	შუალედური შედეგები. ცხრილი, რომელიც შეიცავს სწორ ინფორმაციას მიწათსარგებლობასა და შენობების რაოდენობაზე, რაც საჭიროა მოსახლეობის შესაფასებლად დარუკების ერთეულზე.
Roads (გზები)	სეგმენტური რუკა	ქუჩების, გზების და ბილიკების სეგმენტური რუკა, შექმნილი ტოპოგრაფიული რუკების დიგიტალიზაციის გზით.



სურათი: დიაგრამა, რომელზეც ნახევრები პროცედურა, რომელსაც ვასრულებთ რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების მონაცემთა ბაზის შექმნისათვის. მწვანედ აღნიშნული ნაბიჯები არ წარმოადგენს ამ საგარჯიშოს ნაწილს.

მონაცემთა ბაზის შექმნა ქვემოთ ნახევრები პროცედურით ხდება. მონაცემთა ბაზაში ცენტრალური რუკა **Mapping_units**, რომელიც მიიღება მაღალი რეზოლუციის სურათის ზედაპირზე საზღვრის საზღვრების ეკრანული დიგიტალიზაციით. ამ რუკასთან ბმულით დაკავშირებული ატრიბუტული ინფორმაცია ეხება **ურბანულ მიწათსარგებლობას** (ინტერპრეტირებული სურათიდან) და **შენობების რაოდენობას** (შეფასებული სურათიდან აღებული ნიმუშებით). შენობების შესახებ ინფორმაცია გამოიყენება მოსახლეობის განაწილების შესაფასებლად.

სურათზე მოცემულია იმ პროცედურის დიაგრამა, რომელსაც შევასრულებთ ამ საგარჯიშოში. ყვეთლად აღნიშნულ ნაბიჯებს ავხსნი და თქვენ შეიძლება მათზე პრაქტიკას. ხოლო მწვანედ აღნიშნულ ნაბიჯებს გამოვტოვებთ, რადგან მათ შეიძლება მეტისმეტად ბევრი დრო დასჭირდეს.

მნიშვნელოვანია: იმისათვის, რომ შეძლოთ თითოეული ნაბიჯის ცალკე შესრულება, მოცემული გაქვთ თითოეული ნაბიჯის შედეგები, რათა ისინი გამოიყენოთ მომდევნო ნაბიჯისათვის. 1 და 3 ნაბიჯების მხოლოდ ძალიან მცირე ნაწილს გააკეთებთ. ტერიტორიის დიდი ზომის გამო მთელი ტერიტორიის ციფრულად წარმოდგენა და ყველა ასახვის ერთეულის ინტერპრეტირება ძალიან დიდ დროს მოითხოვდა.

ამ შემთხვევის განხილვაში ვითვალისწინებთ რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების მხოლოდ ორ ტიპს: შენობებს და მოსახლეობას. შენობების შესახებ ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია არსებული კადასტრული მონაცემთა ბაზებიდან, ხოლო მოსახლეობის შესახებ ინფორმაციისა – აღწერის მონაცემთა ბაზებიდან. მაგრამ განვითარებადი ქვეყნების ბევრ ქალაქში ასეთი მონაცემები არ არსებობს ან არ არსებობს ციფრულ ფორმატში. როცა ეს მონაცემები ხელმისაწვდომი არ არის, საჭიროა მათი შეგროვება. მაგრამ შენობების მონაცემთა ბაზის შექმნა ვის-ში ძალიან ბევრ დროს მოითხოვს. როცა ხელმისაწვდომია მაღალი რეზოლუციის მონაცემები, როგორც ამ საგარჯოში, ინტერპრეტაციისთვის შეგვიძლია ისინი გამოვიყენოთ და ძირითადი დარუკების ერთეულების ეკრანული დიგიტალიზაცია გავაკეთოთ.

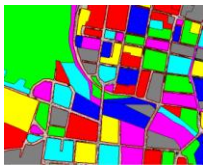
ნაბიჯი 1: დარუკების ერთეულების ეკრანული დიგიტალიზაცია

ამ საგარჯოში განვიხილავთ რამდენიმე ნაბიჯს რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, რისკის შესასწავლად ვემყარებით ე.წ. დარუკების ერთეულებს, რომლებიც შედგება შენობების სერიისგან მიწათსარგებლობის ერთი და იმავე ან მეტ-ნაკლებად მსგავსი ტიპით. საგარჯოში კონცენტრაციას მოვახდენთ ურბანული რისკის შეფასების ბაზისური ერთეულების დარუკებაზე. მონაცემთა ჯგუფში გვაქვს ორი ფაილი, რომლებიც ამისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია:



• **ერთეულის საზღვრები:** ეს შეიცავს დარუკების იმ ერთეულების საზღვრების ხაზებს, რომლებსაც გამოვიყენებთ ბაზისურ ერთეულებად რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების შეფასებისთვის. ის შეიქმნა მაღალი რეზოლუციის სურათზე ეკრანული დიგიტალიზაციის გზით. ეკრანული დიგიტალიზაციის საფუძვლად გამოყენებული იყო ქუჩების ქსელის სეგმენტები.



• **დარუკების ერთეულები:** ეს პოლიგონები წარმოადგენს დარუკების ერთეულებს, რომლებიც რისკის ქვეშ მყოფი ელემენტების დარუკებისთვის გამოიყენება, მაგრამ აქ ისინი მოცემულია პოლიგონების სახით. ყოველ დარუკების ერთეულს აქვს უნიკალური იდენტიფიკატორი, რათა შესაძლებელი იყოს თანხმდებ ცხრილში ინფორმაციის შენახვა თითოეული ერთეულისთვის. ერთეულები შეიძლება იყოს ცალკეული დიდი შენობა ან ნაკვეთი სპეციფიკური მიწათსარგებლობით, თუმცა, ძირითადად ისინი რამდენიმე შენობის ჯგუფებია.

ვიწყებთ დარუკების ერთეულების სეგმენტის ეკრანული დიგიტალიზაციით. ამის გაკეთება სამნიარად შეიძლება:

1. **მაღალი რეზოლუციის სურათზე.** ამ შემთხვევაში თქვენ ვერ შეძლებთ სტერეოს დანახვას, რაც ნაკლია ინტერპრეტაციისათვის, მაგრამ შეძლებთ ბევრი დეტალის დანახვას, რასაც ხელს უწყობს ფერიც.
2. **ფერად სტერეო სურათზე.** ეს საუკეთესო ხერხია, მაგრამ ამისთვის დაგჭირდებათ ეკრანული სტერეოსკოპი, ასე რომ ჩვენთვის ეს ხერხი ახლა მიუწვდომელია.
3. **ანაგლიფური სტერეო სურათზე – ანაგლიფზე.** ინტერპრეტაციისათვის დაგჭირდებათ ანაგლიფური სათვალე. პრობლემა ის არის, რომ ხაზები ზუსტად არ დაემთხვევა სურათის ნიშნებს.

დავიწყოთ პირველი ხერხის გამოყენებით:



ინსტრუქციებისთვის
ნახეთ მე-9 დემო

- გახსენით რასტრული სურათი **High_res_image**.
- **Layer** მენიუში გადადით **Add Layer**-ზე და აარჩიეთ **Unit_boundaries** სეგმენტური რუკა.

- ახლა შეგიძლიათ ნახოთ შესასწავლ ტერიტორიაზე დარუკების სხვადასხვა ერთეულის სეგმენტები. როგორც ხედავთ, დარუკების ერთეულების უმრავლესობა ძირითადად ქუჩებითაა შემოსაზღვრული.
- ასევე შეგიძლიათ დაინახოთ, რომ სურათზე არის ორი ისეთი ადგილი (მითითებული მსხვილი ხაზით), რომელსაც ჯერ არ აქვს ერთეულის საზღვრები: ერთია ქალაქის ცენტრი, ხოლო მეორე – მდინარესთან. მოიტანეთ ახლოს ქალაქის ცენტრის მეწამული ხაზით მითითებული ნაწილი. დაინახავთ, რომ დარუკების ერთეულები ჯერ კიდევ არ გვაქვს.
- **High_res_image** რუკის ფანჯარაში აარჩიეთ **Edit / Edit layer** და აარჩიეთ სეგმენტური რუკის **Unit_boundaries**

ახლა შედიხართ სეგმენტის რედაქტორში, რომელშიც შეგიძლიათ სეგმენტების (ხაზების) დიგიტალიზაცია და უკვე არსებული რედაქტირება.

ცოტა მეტი ინფორმაცია ILWIS-ის გამოყენებით დიგიტიზაციის შესახებ.

ILWIS გაძღვეთ ორი ობიექტის – **წერტილების** და **ხაზების** (რომელთაც სეგმენტები ეწოდება) – დიგიტიზაციის საშუალებას. წერტილოვანი დიგიტიზაცია სრულდება წერტილოვანი რუკის გამოყენებით წერტილების რედაქტორში, ხოლო ხაზოვანი დიგიტიზაცია სრულდება სეგმენტების რედაქტორში.

პოლიგონების პირდაპირი დიგიტიზაცია ILWIS-ში შეუძლებელია. პოლიგონები მიიღება სეგმენტური რუკისა და წერტილოვანი რუკის კომბინირებით. სეგმენტები გვაძლევს პოლიგონების საზღვრების ხაზებს, ხოლო წერტილები – იარაღებს (labels). ამიტომ პოლიგონების გენერირებისთვის გამოყენებული წერტილების დომენი იკვება, რაც შედეგად მიღებული პოლიგონური რუკის დომენი (პოლიგონები შეიძლება შეიქმნას რასტრული სურათის ვექტორიზებითაც, მაგრამ ეს სხვა პროცედურაა). ასევე შეგიძლიათ პოლიგონების რედაქტირება პოლიგონების რედაქტორში, მაგრამ მაშინ შეძლებთ მხოლოდ პოლიგონების სახელების შეცვლას, მაგრამ არა – საზღვრების ხაზებისა. ამ უკანასკნელთა შეცვლა სეგმენტების რედაქტორში უნდა მოხდეს.

როგორ გავაკეთოთ დიგიტიზაცია

დიგიტიზება ორი გზით შეგიძლიათ:

- სადიგიტალიზაციო დაფის გამოყენებით. ადრე ეს იყო სტანდარტული მეთოდი. ქაღალდის რუკებს ამარგებდნენ დაფაზე და დიგიტალიზაციის კურსორი გამოიყენებოდა დიგიტიზაციისთვის.
- ეკრანული დიგიტიზაცია. ახლა ეს არის სტანდარტული მეთოდი. რუკა ან სურათი, რომლის დიგიტიზაციაც გსურთ, სკანირდება და ეკრანზე იხსნება როგორც რასტრული რუკა. შემდეგ დიგიტიზაციას აკეთებთ პირდაპირ მაუსით. აქ ჩვენ ამ მეთოდს ვიყენებთ.

სეგმენტების დიგიტიზაცია

სეგმენტები ყოველთვის შედგება ბოლოები (nodes) (საწყისი და ბოლო) და შიდა წერტილებისგან. შიდა წერტილები დაკავშირებულია სწორი ხაზებით. ასე რომ, რთული მრუდის ფორმის სეგმენტების დიგიტიზაციისთვის საჭიროა უფრო მეტი შიდა წერტილის გაკეთება, ვიდრე სწორი ხაზების დიგიტიზაციისთვის.

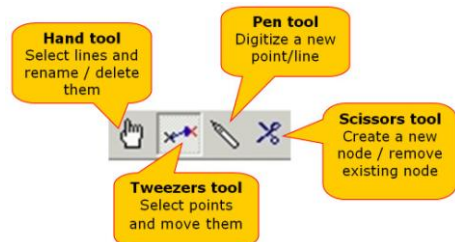
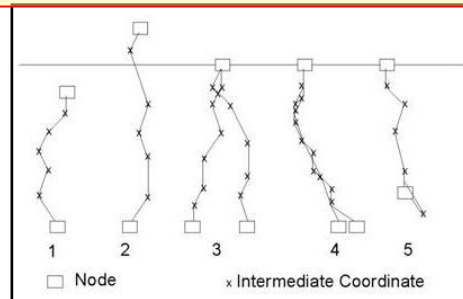
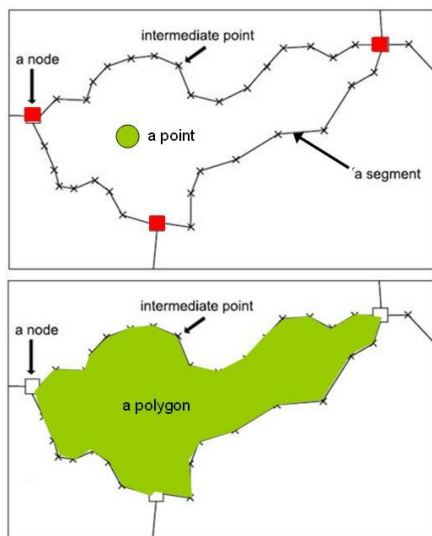
შეგიძლიათ ორი ხერხით დიგიტიზება:

- **წერტილების რეჟიმში:** აწკაპუნებთ მაუსის (დიგიტიზაციის) დილაკს, გადადიხართ შემდგომ და ისევ აწკაპუნებთ. შიდა წერტილი დიგიტიზდება მხოლოდ მაშინ, როცა თქვენ მაუსს აწკაპუნებთ. საკმაოდ სწორი ხაზებისთვის ეს საკმაოდ კარგი ხერხია.
- **უწყვეტ რეჟიმში:** მაუსის (დიგიტიზაციის) დილაკი მუდმივად დაჭერილი გაქვთ და ისე მიჰყვებით ხაზს, რომლის დიგიტიზაციაც გინდათ.

სეგმენტები, რომლებიც პოლიგონების გენერირებისთვის გამოიყენება, ყოველთვის შეერთებული უნდა იყოს. ბოლოები უნდა უკავშირდოდეს სხვა ბოლოებს, ხოლო ხაზები არ შეიძლება ერთმანეთს ან თავის თავს კვეთდეს რომელიმე წერტილში, გარდა ბოლოებისა. ამიტომ დიგიტიზაციის დროს აუცილებელია ყურადღებით ვიყოთ. უნდა შეამოწმოთ სეგმენტები, ხანამ პოლიგონების შექმნას შეძლებდეთ. დიგიტიზაციის დროს შეიძლება მოხდეს რამდენიმე შეცდომა, რომლებიც ილუსტრირებულია სურათზე:

- **მკვდარი ბოლო სეგმენტში (1 სურათზე):** სეგმენტის ბოლო არ არის შეერთებული სხვა ბოლოსთან. უნდა შექმნათ ბოლო ზედა სეგმენტში (მისი გაჭრით მაკრატლის (scissors) ინსტრუმენტის გამოყენებით) და შეაერთოთ ბოლოები პინცეტის (tweezers) ინსტრუმენტით.
- **გადაკვეთა ბოლოს გარეშე (2 და 3 სურათზე):** ხაზები იკვეთება ბოლოს გარეშე. გაარედაქტირეთ მაკრატლის (scissors) და პინცეტის (tweezers) ინსტრუმენტებით.
- **საკუთარი თავის გადაკვეთა (5 სურათზე):** სეგმენტი თავის თავს კვეთს. გამოიყენეთ პინცეტი (tweezers) მარყუჟის გასახსნელად.
- **თრმაგი ხაზი (4 სურათზე):** თუ შემთხვევით ერთი და იმავე ხაზის დიგიტიზებას ორჯერ გააკეთებთ, გამოიყენეთ ხელის (hand) ინსტრუმენტი ერთ-ერთი მათგანის მოსანიშნად და წასაშლელად.

მნიშვნელოვანია: შეცდომები ყოველთვის ხელით გაარედაქტირეთ და არ მიიღოთ ავტომატური შესწორებები, რომლითაც ILWIS აოთახობთ რაღაცან ან ჩივილობრივი მსოფლიო ათოპიუს საქმის.



- ხელი – ხაზების მონიშვნა და მათი სახელის შეცვლა / წაშლა
- პინცეტი – წერტილების მონიშვნა და გადაადგილება
- კალამი – ახალი წერტილის / ხაზის დიგიტალიზაცია
- მაკრატელი – ახალი ბოლოს შექმნა / არსებული ბოლოს წაშლა

როგორც ხედავთ, ყოველთვის იოლი არ არის დარუკების ერთეულების დიგიტალიზაცია, რადგან შენობები სხვადასხვა ზომისაა და შენობების ჩრდილებიც გარკვეულ როლს ასრულებს.



სურათი: მარცხნივ – მაღალი რეზოლუციის სურათი; მარჯვნივ – დარუკების ერთეულების სეგმენტები. ერთი ახალი სეგმენტი დაემატა.

☞

- ეკრანზე დიგიტალიზაციის ფუნქცია შეგიძლიათ გამოიყენოთ მასში დარუკების ერთეულების საზღვრის შესაქმნელად. მოცემული სურათის რეზოლუციის პირობებში ძალიან ძნელი იქნება ცალკეული შენობების დიგიტალიზაცია (იმის გამოც, რომ უბრალოდ ძალიან ბევრი შენობაა). თუ შენობა საკმაოდ დიდია, შეიძლება, აგრეთვე, გადაწვიტოთ ცალკეული შენობების დარუკება; ასევე, თავისუფალი მიწის დიგიტალიზება. დიგიტალიზაციისთვის გამოიყენეთ კალამი (pen) რედაქტორის მენიუდან.

- დარწმუნით, რომ ხაზებს მიცემული აქვს კოდი: **Unit_boundaries**
- როცა დაასრულებთ ერთი სეგმენტის დიგიტალიზებას, მონიშნეთ სეგმენტი **Select Mode** ინსტრუმენტით (ხელი) და აარჩიეთ სწორი კლასი. შემდეგ აირჩიეთ **Insert Mode** ინსტრუმენტი (ფანქარი) და გააკეთეთ მომდევნო სეგმენტის დიგიტალიზება.

ქვემოთ მოცემულ სურათზე ნაჩვენებია გამოსახულება, რომელსაც ხედავთ ქალაქის ცენტრში კვარტლების დიგიტალიზებისას.

მნიშვნელობა არ აქვს, დაამთავრებთ თუ არა სავარჯიშოს. ამ სავარჯიშოს მიზანი მხოლოდ ისაა, რომ თქვენ გაიგოთ, როგორ მოხდა დარუკების ერთეულების განსაზღვრა.



სურათი: მარჯვნივ – დიგიტალიზებული დარუკების ერთეულების სრული სექცია.



ინსტრუქციებისთვის
ნახეთ მე-10 დემო

☞

- მას შემდეგ, რაც (ნაწილობრივ) დაასრულებთ დიგიტალიზაციას, შედით **File** მენიუში და აარჩიეთ **Check Segments**. აარჩიეთ **Self Overlap**. შეასწორეთ

- შეცდომები. მასწავლებელს თხოვეთ, დახმარება გაგიწიოთ პირველ ჯერზე, თუ საერთოდ არ გაქვთ ამის კეთების გამოცდილება.
- შემდეგ შეამოწმეთ სეგმენტები **Dead Ends** (მკვდარი ბოლოები) და **Intersections** (ურთიერთკვეთები) გამოყენებით. გაასწორეთ შეცდომები.
 - დახურეთ რუკის რედაქტორი (☒ სიმბოლოს გამოყენებით) და დახურეთ რუკის ფანჯარა.

დარუკების ერთეულების საზღვრების სეგმენტების დიგიტალიზაციის შემდეგ, მომდევნო ნაბიჯი იქნებოდა მათგან პოლიგონების შექმნა. პოლიგონების პროცედურას მეტი დრო სჭირდება, რადგან უნდა შემოწმდეს, ხომ არ არის სეგმენტებში შეცდომები და ყოველ პოლიგონში უნდა არსებობდეს წერტილი იდენტიფიკატორის დომენით, რომელიც აჩვენებს დარუკების ერთეულის ნომერს. ამ პროცედურას მეტისმეტად დიდი დრო სჭირდება და ამიტომ მის შესრულებას ახლა ვერ შევძლებთ.

ნაბიჯი 2: პოლიგონიზება სეგმენტებიდან.

- ახლა რეალურად არ შევასრულებთ სეგმენტების პოლიგონიზებას, რადგან ეს ძალიან ბევრ დროს მოითხოვდა. ვინაიდან საჭირო გახდებოდა სეგმენტური რუკის რედაქტირება. ამისათვის უნდა დარწმუნდეთ, რომ ყველა სეგმენტი დიგიტიზებულია და დაკავშირებულია ერთმანეთთან გადაკვეთების ან მკვდარი ბოლოების გარეშე. ეს კეთდება სეგმენტების შემოწმებით სეგმენტების რედაქტორში. მას შემდეგ, რაც ყველა სეგმენტი წესრიგშია, მომდევნო ნაბიჯის სახით ვარჩევთ: **Operations, Vectorize, Segment to Polygons** (ოპერაციები, ვექტორიზება, სეგმენტებიდან პოლიგონებზე). დარუკების ერთეულებში წერტილების უნიკალური იდენტიფიკატორებით დიგიტიზაციის ნაცვლად, შესაძლებელია ამის ავტომატურად გაკეთება. აირჩიეთ ოპცია **Unique Identifiers** (უნიკალური იდენტიფიკატორები) ოპერაციების ფანჯარაში **Segments to Polygons** (სეგმენტებიდან პოლიგონებზე). მაგრამ ამის შედეგი იქნება იდენტიფიკატორების შემთხვევითი შერჩევა. შედეგად მიღებულ პოლიგონურ რუკას ექნება სხვა იდენტიფიკატორი, ვიდრე პოლიგონურ რუკას **Mapping units**, რომელიც მონაცემთა ჩვენს კრებულში გვაქვს. დარწმუნდით, რომ მიღებულ პოლიგონურ ფაილს სხვა სახელი დაარქვით, მაგალითად, **Mapping_unit_polygons.Urban land use**.
- სეგმენტებიდან პოლიგონზე ოპერაციაში ასევე შეგიძლიათ გამოიყენოთ წინასწარ არსებული წერტილები. ჩვენ თქვენთვის შევქმენით წერტილოვანი რუკაში **Mapping_units_points**.

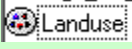
ნაბიჯი 3: ურბანული მიწათსარგებლობის შეფასება სურათის ინტერპრეტაციიდან

- სავარჯიშოებში ჩვენ ვქმნით მონაცემთა ბაზას, სადაც პოლიგონური რუკა **Mapping units** ცენტრალური რუკაა, ხოლო ატრიბუტული ინფორმაცია შენახულია შემდეგი ატრიბუტებისთვის:
- ურბანული მიწათსარგებლობა
 - ვაკანტური ტერიტორიის პროცენტული წილი
 - შენობების რაოდენობა
 - 1 სართულით
 - 2 სართულით
 - 3 სართულით
 - >3 სართულით
 - მოსახლეობა
 - დღისით
 - ღამით

მას შემდეგ, რაც შეგვექმნათ წარმოდგენა იმაზე, თუ როგორ კეთდება სეგმენტები ეკრანული დიგიტალიზაციის გამოყენებით და როგორ ხდება მათი გამოყენება პოლიგონების გენერირებისთვის, შევხედოთ ატრიბუტებს, რომელთა მიღებაც შეიძლება. მომდევნო სავარჯიშოებში ჩვენ შევაფასებთ ამ ატრიბუტებს. ვიწყებთ ურბანული მიწათსარგებლობის შეფასებით. მოწყვლადობის შეფასება ძირითადად დამყარებული იქნება ურბანული მიწათსარგებლობის დარუკებზე, რაც კომბინირებული იქნება სხვა ინფორმაციასთან, როგორცაა შენობების რაოდენობა და შენობების სიმაღლე.

მრავალმხრივი საფრთხის რისკის შეფასებისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია ურბანული მიწათსარგებლობა, რადგან მის საფუძველზე შეგვიძლია განვსაზღვროთ, თუ მოსახლეობის რა რაოდენობა შეიძლება აღმოჩნდეს დარუკების ერთეულში დღე-ღამის კონკრეტულ პერიოდში. ამიტომაც მნიშვნელოვანი ერთმანეთისგან განვასხვავოთ მიწათსარგებლობის ტიპები, რომლებიც დღე-ღამის ერთსა და იმავე პერიოდში სხვადასხვა სახის საქმიანობით ხასიათდება. მაგალითად, საცხოვრებელ უბნებში მოსახლეობის რაოდენობა მაქსიმალური იქნება ღამის განმავლობაში და მინიმალური – დღის განმავლობაში, ხოლო დაწესებულებების შენობებში და სკოლებში – პირიქით. მეორე მხრივ, არსებობს მიწათსარგებლობის ისეთი ტიპები, რომლებშიც ადამიანთა ძალიან დიდი რაოდენობა იყრის თავს დროს მოკლე პერიოდის განმავლობაში (მაგალითად, სტადიონი, რელიგიური შენობები). ასევე მნიშვნელოვანია იმ ადგილების დარუკება, რომლებშიც ჩვეულებრივ არ იმყოფებიან ადამიანები (მაგალითად, ვაკანტური ადგილები). მიწათსარგებლობის კლასიფიკაციისთვის ჩვენ შემდეგი ლეგენდა შევქმენით (ILWIS ტერმინებით მას ეწოდება „დომენი“):

☞

* გახსენით დომენი **Landuse** (მიწათსარგებლობა) ()


* ქვემოთ მოცემულ ცხრილში რამდენიმე ტიპის გასწვრივ ჩაწერეთ, თუ რა მნიშვნელობა აქვს მას მოსახლეობისა და შენობების მოწყველადობის დახასიათებისათვის.

Name	Code	Description	მნიშვნელოვანია იმიტომ, რომ
Com_business	Com_b	Business offices	
Com_hotel	com_h	Hotels	
Com_market	com_m	Commercial area: market area	
Com_shop	com_s	Commercial: shops and shopping malls	
Ind_hazardous	ind_h	Hazardous material storage or manufacture	
Ind_industries	ind_i	Industries	
Ind_warehouse	ind_w	Warehouses and workshops	
Ins_fire	ins_f	Fire brigade	
Ins_hospital	ins_h	Hospitals	
Ins_office	ins_o	Office buildings	
Ins_police	ins_p	Police station	
Ins_school	ins_s	Institutional : schools	
Pub_cemetery	Pub_g	Cemetery	
Pub_cultural	pub_c	Institutional: cultural buildings such as musea, theaters	
Pub_electricity	pub_e	Electricity installations	
Pub_religious	pub_r	Religious buildings such as churches, mosques or temples	
Rec_flat_area	rec_f	Recreational: flat area or football field	
Rec_park	rec_p	Recreational: park area	
Rec_stadium	rec_s	Recreational : stadium	
Res_large	res_5	Residential: large free stading houses	
Res_mod_single	res_4	Residential, moderately sized single family houses	
Res_multi	res_3	Residential: multi storey buildings	
Res_small_single	res_2	Residential, small single family houses, mostly in rows	
Res_squatter	res_1	Residential, low class houses: squatter areas	
River	riv	River	
unknown	u		
Vac_car	vac_c	Vacant : car parking and busstation	
Vac_construction	vac_u	Vacant area which is prepared for building construction	
vac_damaged	vac_d	Area recently damaged by hazard events	
Vac_shrubs	vac_s	Vacant land with shrubs, trees and gress	

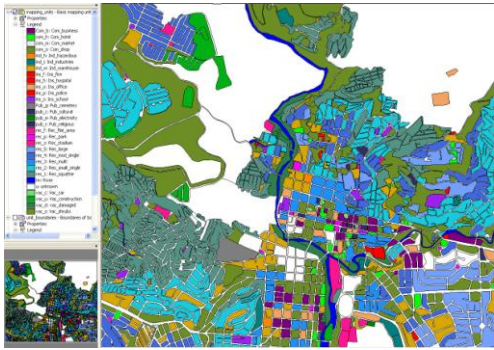
სახელი	კოდი	აღწერა	მნიშვნელოვანია იმიტომ, რომ
კომ-ბიზნესი	com-b	ბიზნეს-ოფისები	
კომ-სასტუმრო	com-h	სასტუმროები	
კომ-მარკეტ	com-m	კომერციული ფართი: ბაზარი	
კომ-მაღაზია	com-s	კომერციული: მაღაზიები და სავაჭრო ცენტრები	
ინდ- საშიში	ind-h	საშიში ნივთიერებების შენახვან წარმოება	
ინდ-წარმოება	ind-i	საწარმოები	
ინდ-საწობი	ind-w	საწობები და ფაბრიკები	
ინს-ცეცხლი	ins-f	სახანძრო რაზმები	
ინს-საავადმყოფო	ins-h	საავადმყოფოები	
ინს-ოფისი	ins-o	დაწესებულებების შენობები	
ინს-პოლიცია	ins-p	პოლიციის განყოფილება	

ინს-სკოლა	ins-s	ინსტიტუციური: სკოლები	
საზ-სასფლაო	pub-g	სასაფლაო	
საზ-კულტურული	pub-c	ინსტიტუციური: კულტურის ნაგებობები, როგორცაა მუზეუმები, თეატრები	
საზ-ელექტრობა	pub-e	ელექტრული ინსტალაციები	
საზ-რელიგიური	pub-r	რელიგიური შენობები, როგორცაა ეკლესია, მენეთი, ტაძარი	
რეკ-ვაკე ადგილი	rec-f	რეკრეაციული: ვაკე ადგილი ან ფეხბურთის მოედანი	
რეკ-პარკი	rec-p	რეკრეაციული: პარკი	
რეკ-სტადიონი	rec-s	რეკრეაციული: სტადიონი	
რეზ-დიდი	res-5	რეზიდენტული: დიდი, განცალკევებით მდგომი სახლები	
რეზ-საშ-ინდ	res-4	რეზიდენტული: საშუალო ზომის ერთი ოჯახის სახლები	
რეზ-მრავალ	res-3	რეზიდენტული: მრავალსართულიანი სახლები	
რეზ-პატარა-ინდ	res-2	რეზიდენტული: მცირე ზომის ერთი ოჯახის სახლები, როგორც წესი, რიგებად	
რეზ-ბარაკი	res-1	რეზიდენტული, დაბალი კლასის სახლები: ბარაკები	
მდინარე	riv	მდინარე	
უცნობი	u		
ვაკ-ავტო	vac-c	ვაკანტური: ავტოსადგომი და ავტობუსების სადგური	
ვაკ-მშენებლობა	vac-u	მშენებლობისთვის მომზადებული თავისუფალი ადგილი	
ვაკ-დაზიანებული	vac-d	სახიფათო მოვლენებით ბოლო დროს დაზიანებული არე	
ვაკ-ბუნქები	vac-s	თავისუფალი მიწა ბუნქებით, ხეებით და ბალახით	

ამის გაკეთების შემდეგ უფრო ყურადღებით შეხედეთ რუკას **Mapping units** და სურათის თავისებურებების ინტერპრეტირებით შეძლებთ თვითონ განსაზღვროთ, რა ტიპის უნდა იყოს მიწათსარგებლობა.

 * გახსენით პოლიგონური რუკა **Mapping units**. თუ დააწკაპუნებთ ერთ-ერთ პოლიგონზე, დაინახავთ, რომ თითოეულ მათგანს აქვს უნიკალური იდენტიფიკატორი, ისე, რომ შესაძლებელია თითოეული მათგანისთვის განსხვავებული ატრიბუტის მიცემა, რომელიც მიიღება მიმაგრებული ცხრილიდან.


* დააწკაპუნეთ მაუსის მარჯვენა ღილაკი რუკაზე და აარჩიეთ **Display Options**. შემდეგ აარჩიეთ **1 pol mapping units**. ისევ გაიხსნება ფანჯარა **Display Options**. ახლა აარჩიეთ ოპცია **Attribute** და დარწმუნდით, რომ მონიშნულია ოპცია **Landuse Interpretation** (დომინანტური მიწათსარგებლობა). მონიშნეთ რეპრეზენტაცია: **Landuse** (მიწათსარგებლობა). ახლა ისევ გამოჩნდა რუკა, მაგრამ ამჯერად ფერებით, რომლებიც წარმოადგენს მიწათსარგებლობის სხვადასხვა ტიპს. ვხედავთ რამდენიმე თეთრ ადგილს, რომლებიც ღია დატოვებული და რომელთათვისაც ჯერ კიდევ საჭიროა მიწათსარგებლობის მითითება.



ახლა ნაჩვენებია რუკა თეთრი ადგილებით, რომლებსაც არ აქვს მიწათსარგებლობის არავითარი კლასიფიკაცია. ახლა შეგიძლიათ მაღალი რეზოლუციის სურათიდან მიღებული ინფორმაცია გამოიყენოთ იმის გადასაწყვეტად, თუ რა არის მიწათსარგებლობის ყველაზე სავარაუდო ტიპი. მაგალითად, იოლად შეგიძლიათ განსაზღვროთ ვაკანტური ადგილები და ადგილები, რომლებიც დაზიანდა აქ ბოლო დროს მომხდარი წყალდიდობისა და მეწყერის შედეგად. თუ დაკვირვებით შეხედავთ, ასევე შეძლებთ ქალაქის ცენტრში იმის საბუთის მოძებნას, რომ აქ არის რელიგიური შენობა (მაგალითად, ეკლესიები), კომერციული შენობები (მაგალითად, ბაზარი), სხვადასხვა ტიპის რეზიდენტული შენობები (მაგალითად, ბაღში აშენებული განცალკევებული სახლები, რიგებზე ჩაყოლებული სახლები, ბარაკები და სხვა). ასევე იხილეთ ინფორმაცია სახელმძღვანელოს მე-4 თავში.

სცადეთ, თავად შეაფასოთ ურბანული მიწათსარგებლობის ტიპი რუკაზე არსებული ზოგიერთი თეთრი ადგილისთვის.

☞

- * აარჩიეთ **Layers / Add layers** და დაამატეთ რასტრული სურათი **High_res_image**. ახლა შეგიძლიათ დაინახოთ, რომ მაღალი რეზოლუციის სურათი ნაჩვენებია იმ ადგილებისთვის, რომლებიც არ არის კოდირებული.
- * ახლოს მოიტანეთ ერთ-ერთი ადგილი, რომელსაც არ აქვს მიწათსარგებლობის ტიპი და ორჯერ დააწაკაუნეთ მასზე. გაიხსნება ატრიბუტის ფანჯარა და მითითებულია ატრიბუტი **Landuse_interpretation** (მიწათსარგებლობის ინტერპრეტაცია): **unknown** (უცნობი). დააწაკაუნეთ ამ ფანჯარაში სახელზე **unknown**. ახლა შეგიძლიათ გახსნათ მიწათსარგებლობის სხვა შესაძლო ტიპების სია. მონიშნეთ ის, რომელიც სწორად მიგაჩნიათ და ორჯერ დააწაკაუნეთ სხვა პოლიგონზე.
- * ასევე შეგიძლიათ აარჩიოთ მეორე ატრიბუტი - **Easy_to_interpret** - იმის საჩვენებლად, იოლია თუ არა მიწათსარგებლობის ტიპის ინტერპრეტირება ამ პოლიგონისთვის იმის საფუძველზე, რასაც სურათზე ხედავთ
- * თუ დააწაკაუნებთ  დილაკზე, დაინახავთ, რომ რუკა განახლებულია და პოლიგონი შეფერილი გახდა.
- * ახლოს მოიტანეთ სხვა არაკლასიფიცირებული ადგილი და ისევ აარჩიეთ სწორი მიწათსარგებლობა.

შენიშვნა: ალტერნატიულად დააწაკაუნეთ ატრიბუტებზე **Landuse_interpretation** და **Easy_to_interpret**. თუ მხოლოდ ერთზე დააწაკაუნებთ, მომდევნო ჯერზე ვერ შეძლებთ არჩევას სიიდან, და მაშინ ჯერ უნდა დააწაკაუნოთ მეორეზე.

- * გაააკეთეთ ეს რამდენიმე ისეთი პოლიგონისთვის, რომელსაც ჯერ არ აქვს მიწათსარგებლობის კოდი.
- * მიწათსარგებლობის რომელი ტიპებია ყველაზე ძნელი გადასაწყვეტი?

სინამდვილეში შეიძლება ურბანული მიწათსარგებლობის უკეთ დახასიათებისთვის სავსე საშუალების ჩატარება მოგიწიოთ, ან შეიძლება გქონდეთ მიწათსარგებლობის უკვე არსებული რუკა. მაგრამ ასეთი რუკები ხშირად მეტისმეტად ზოგადია მათში გამოყენებული კატეგორიების თვალსაზრისით. მოგვიანებით, 4C სავარჯიშოში, ვნახავთ, როგორ შეიძლება თანამონაწილეობითი გისის გამოყენება ამ ტიპის ინფორმაციის შესაგროვებლად.

მიწათსარგებლობის ტიპი	იოლია ინტერპრეტირება?	რატომ?

ნაბიჯი 5: შენობების რაოდენობის შეფასება

დარუკების ერთეულზე შენობების რაოდენობა ასევე ძალიან მნიშვნელოვანი ატრიბუტია, რომელიც აუცილებელია რისკის შეფასებისთვის. დარუკების ერთეულზე შენობების რაოდენობის შეფასება, მონაცემების სიმწირის სიტუაციაში, შეიძლება ორი გზით გაკეთდეს:

- ზუსტი ხერხია დარუკების ყველა ერთეულისთვის რეალურად დაითვლოს შენობების რაოდენობა მაღალი რეზოლუციის სურათზე დაყრდნობით. მაგრამ ეს უზომოდ დიდ დროის მოითხოვდა და განხორციელებადი არ არის.
- ნაკლებად ზუსტი ხერხია მიწათსარგებლობის თითოეული ტიპისათვის დარუკების ერთეულების რამდენიმე ნიმუშის აღება და მათში შენობების რაოდენობის დათვლა. შემდეგ გამოვთვლით შენობების საშუალო ზომას და დარუკების იმ ერთეულებისთვის, რომლებიც ნიმუშებად არ იყო აღებული, შენობების რაოდენობის შესაფასებლად ვიყენებთ შენობების ამ საშუალო ზომას და დარუკების ერთეულის ფართობს.

აქ ახლა მეორე მეთოდს გამოვიყენებთ. თქვენთვის ჩვენ წინასწარ ავიღეთ ნიმუშები და რამდენიმე (დაახლოებით 140) დარუკების ერთეულისთვის დავთვალეთ შენობების რაოდენობა. ნიმუშად აღებული დარუკების ერთეულები შენახულია ცხრილში **Buildings_sampled**.

ამ მეთოდის სიზუსტე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენ ნიმუშს აიღებთ და რამდენ საველე შემოწმებას ჩაატარებთ. ასე რომ, როგორც ასეთია, ამ მეთოდმა შეიძლება კარგი შედეგები მოგვცეს მონაცემების სიმწირის პირობებში.

☞

- გახსენით ცხრილი **Buildings_sampled**.

ცხრილს შემდეგი სვეტები აქვს:

- **Pred_landuse:** ურბანული მიწათსარგებლობა, რომელიც თქვენ წინა სავარჯიშოში შეაფასეთ
- **Buildings sampled:** მითითება იმ შენობების რაოდენობისა, რომლებიც მექანიკურად იქნა დათვლილი დარუკების ზოგიერთ ერთეულში. ეს პირდაპირ მაღალი რეზოლუციის სურათიდან გაკეთდა.

როგორც ხედავთ, სვეტში **Buildings sampled** ჩანაწერების უმრავლესობაა „?“,

რაც იმას ნიშნავს, რომ შესაბამისი ერთეულები არ იყო აღებული ნიმუშად. მათზე, რომელთა მნიშვნელობაცაა 0, შენობები არ არის, რაც შეგვიძლია დავასკვნათ შესაბამისი ურბანული მიწათსარგებლობიდან (თავისუფალი - vacant). ახლა გამოვიყენებთ რამდენიმე ნაბიჯს დარუკების თითოეული ერთეულისთვის შენობების რაოდენობის უხეშად შესაფასებლად. ამას შემდეგი დაშვებების საფუძველზე გავაკეთებთ:

- **ნაბიჯი A:** შეგვიძლია გამოვთვალოთ შენობების საშუალო ფართობი ნიმუშად აღებული დარუკების ერთეულებისთვის.
- **ნაბიჯი B:** ვუშვებთ, რომ მიწათსარგებლობის ერთსა და იმავე კლასში მყოფ შენობებს მეტ-ნაკლებად ერთი და იგივე ფართობი აქვს.
- **ნაბიჯი C:** შემდეგ დარუკების იმ ერთეულების ფართობს, რომლებიც ნიმუშად არ იყო შერჩეული, ვყოფთ შენობების საშუალო ფართობზე და ამით ვიღებთ შენობების რაოდენობის უხეშ შეფასებას.

	Pred_landuse	Area	Buildings sampled
nr 1	Res_mod_single	8782	?
nr 10	Res_mod_single	5471	?
nr 100	Res_squatter	2621	?
nr 100	Res_small_singl	7371	?
nr 100	Com_shop	3152	20
nr 100	River	2830	0
nr 100	Res_squatter	862	?
nr 100	Rec_flat_area	7745	0
nr 100	vac_damaged	2246	0
nr 100	vac_damaged	6805	0
nr 100	vac_damaged	18396	0
nr 100	Res_squatter	864	?

ამის განხორციელების ILWIS პროცედურა მოცემულია ქვემოთ:

ამ პროცედურაში რამდენიმე ILWIS ინსტრუმენტს ვიყენებთ: ცხრილის ოპერაციებს, ცხრილით გამოთვლებისა და აგრეგაციის ფუნქციების ჩათვლით.
რუკით და ცხრილით გამოთვლა:
 ILWIS-ს გამოთვლისათვის ორი ვარიანტი აქვს:
რუკით გამოთვლა, სადაც შედგენი ყოველთვის რუკაა. ფორმულებს წერს მთავარი ფანჯრის ბრძანების სტრიქონში.
ცხრილით გამოთვლა, სადაც შედგენი ყოველთვის სვეტია. ფორმულებს წერს ცხრილის ფანჯრის ბრძანების სტრიქონში.
 ორივე ტიპის გამოთვლებისთვის სინტაქსი ძალიან მსგავსია.
 ILWIS HELP-ში ნახეთ იმ ოპერატორებისა და ფუნქციების მიმოხილვა, რომლებიც გამოიყენება რუკით და ცხრილით გამოთვლებაში. მაგალითად, ნახეთ პირობითი **IFF** ფუნქციისა და ლოგიკური ოპერატორების (და, არა, ან) გამოყენება.

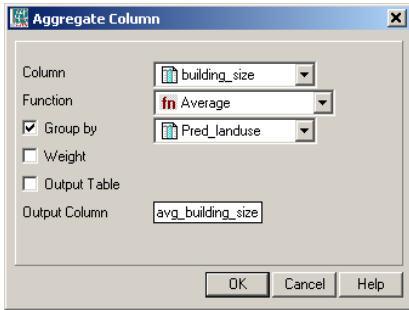
☞

- გახსენით ცხრილი **Buildings_sampled**.
- **ნაბიჯი A:** გამოიყენეთ შემდეგი ფორმულა შენობების ზომის გამოსათვლელად იმ დარუკების ერთეულებზე, სადაც ნიშნები იყო აღებული.

building_size:=iff(buildings_sampled=0,0,area/ buildings_sampled)
 გამოიყენეთ სიზუსტე 1.

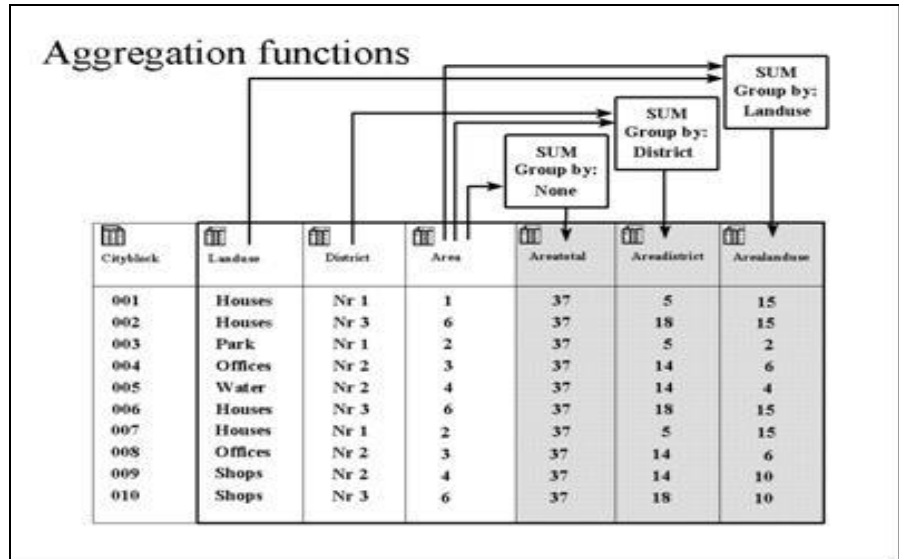
ეს ფორმულა ნიშნავს: „თუ **Building_sampled** სვეტის მნიშვნელობაა 0 (რაც იმას ნიშნავს, რომ ფართობი თავისუფალია და მასზე არ არის შენობები), მაშინ შედეგად მიღებული შენობის ზომაა 0. თუ არა, მაშინ ფართობი გავყოფი ნიშნად აღებული ერთეულის შენობების რაოდენობაზე (ანუ **Building_sampled** სვეტის მნიშვნელობაზე)“. ახლა ჩვენ ყველა ნიშნად აღებული დარუკების ერთეულისთვის გამოთვლილი გვაქვს შენობის ზომა.

- **ნაბიჯი B:** ახლა გვინდა გავიგოთ შენობის საშუალო ზომა მიწათსარგებლობის ტიპისთვის. აარჩიეთ *Columns / Aggregation*. აარჩიეთ სვეტი **Building_size** და ფუნქცია **Average**. დააჯგუფეთ **Pred_landuse** მიხედვით. შედეგად მიღებულ სვეტს დაარქვით **avg_building_size**. ნახეთ მაგალითი ეკრანზე.



აგრეგაციის ფუნქციები.
 ისინი ერთმანეთთან აჯერებს გახსნილ ცხრილში მოცემული სვეტის მნიშვნელობებს. არსებობს შემდეგი აგრეგაციული ფუნქციები: საშუალო, დათვლა, მაქსიმუმი, მედიანა, მინიმუმი, პრედომინანტი, სტანდარტული გადახრა, ჯამი.

- ყველა აგრეგაციული ფუნქციის გამოყენება შეიძლება მთელი სვეტის მნიშვნელობების აგრეგირებისთვის: შედეგად იღებთ ერთ მნიშვნელობას. ყველა ჩანაწერისთვის გამოჩნდება ერთი და იგივე აგრეგაციული მნიშვნელობა.
- ყველა აგრეგაციული ფუნქციის გამოყენება შეიძლება სვეტში ჯგუფის შესაბამისი მნიშვნელობების აგრეგირებისთვის: გამოიყენეთ სვეტის დაჯგუფება ('group by'), შემდეგ კი ყველა ჩანაწერისთვის, რომელსაც ერთი და იგივე კლასის სახელი ან ID აქვს მონიშნულ სვეტში, გამოჩნდება ერთი და იგივე აგრეგაციული მნიშვნელობა.
- საშუალოს, მედიანას, პრედომინანტას და სტანდარტული გადახრის ფუნქციების გამოყენება შეიძლება შეწონილი საშუალოების და ა.შ. გამოსათვლელად: გამოიყენეთ შეწონვის სვეტი.
- თუ არ აარჩევთ დაჯგუფების ('group by') სვეტს, შედეგად ერთ მნიშვნელობას მიიღებთ.
- თუ ასევე აარჩევთ დაჯგუფების ('group by') სვეტს, მიიღებთ ერთ აგრეგაციულ მნიშვნელობას თითოეული ჯგუფისთვის.



2



- ნაბიჯი C: ყველა ერთეულზე შენობების რაოდენობის შესაფასებლად გამოიყენეთ შემდეგი ფორმულა:

22nr_buildings:=iff(isundef(buildings_sampled) , area/avg_building_size, bu2ildings_sampled)

2 გამოიყენეთ სიზუსტე 1.

ეს ფორმულა ნიშნავს: თუ სვეტი **Buildings_sampled** განუსაზღვრელია (არ აქვს მნიშვნელობა), მაშინ დარუკების ერთეულის ფართობს ვყოფთ შენობის საშუალო ზომაზე (მიწათსარგებლობის იმავე ტიპისთვის), ხოლო თუ სვეტი **Buildings_sampled** არ არის განუსაზღვრელი, მაშინ ვიყენებთ ინფორმაციას სვეტიდან **Buildings_sampled**.

განუსაზღვრელი მნიშვნელობები ILWIS-ში რამდენიმე რამეს შეიძლება ნიშნავდეს:

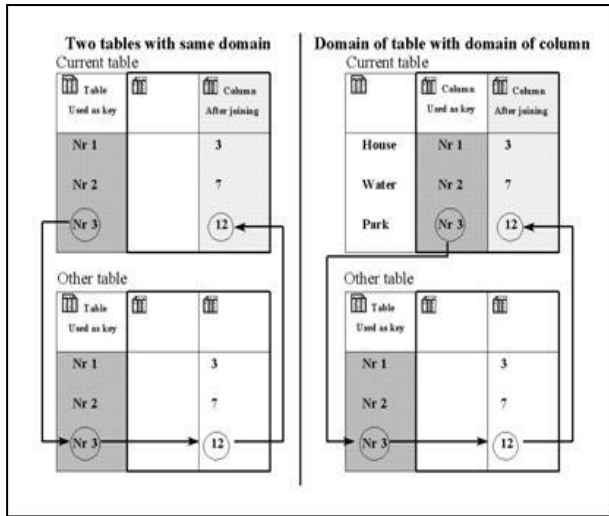
- არ არსებობს მონაცემები პიქსელისათვის.
- პიქსელი განლაგებულია შესასწავლი ტერიტორიის გარეთ.
- გამოთვლის შედეგი მცდარი იყო (მაგალითად, თუ ფორმულა არასწორად არის აგებული).
- გამოთვლილი მნიშვნელობები შედეგების რუკაში სცილდება მნიშვნელობათა არეს, რომელიც განსაზღვრულია შედეგების მნიშვნელობებისთვის.
- **isundef ()** ფუნქცია ამოწმებს, სვეტის უჯრა ან რუკის ერთეული განუსაზღვრელია თუ – უცნობი. იხილეთ ILWIS სახელმძღვანელო დამატებითი ახსნისათვის.

ახლა შეგვიძლია შენობების რაოდენობა, რომელიც ცხრილში **Buildings_sampled** გამოვთვალეთ, შევიტანოთ ჩვენს სტანდარტულ ცხრილში, რომელიც მიბმულია რუკაზე **Mapping_units**, რისკის შეფასებისთვის რომ ვიყენებთ. ამისთვის ვიყენებთ ცხრილების შეერთების (table joining) ოპერაციას.



- დახურეთ ცხრილი **Building_samples** და გახსენით ცხრილი **Mapping_units**.
- აარჩიეთ **Columns / Join**, შეაერთეთ ცხრილთან **Buildings_sampled**, ჯერ მონიშნეთ სვეტი **Pred_landuse**. დააწკაპუნეთ **Next, Next** და **Finish** შეერთების ვიზარდში (wizard).
- აარჩიეთ **Columns / Join**, შეაერთეთ ცხრილთან **Buildings_sampled**, მონიშნეთ სვეტი **Nr_buildings**. დააწკაპუნეთ **Next, Next** და **Finish** შეერთების ვიზარდში (wizard).

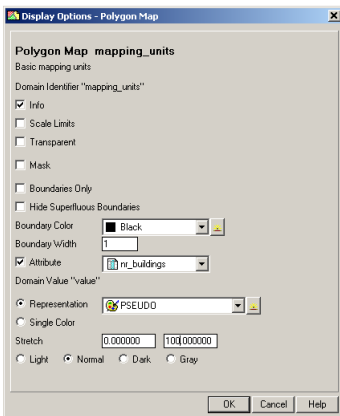
ორი ცხრილი ერთი და იმავე დომენით	ცხრილის დომენი სვეტის დომენთან
----------------------------------	--------------------------------



სურათზე ნახვენებია ცხრილების შეერთების ორი სხვადასხვა გზა. მუქი ფონის მქონე სვეტები გამოყენებულია გასაღებად. ისრები აჩვენებს, როგორ კოდდება ბმული. მარცხნივ: გახსნილი ცხრილის დომენი იგივეა, რაც იმ მეორე ცხრილის დომენი, რომლიდანაც გასურთ სვეტის გადმოტანა. მარჯვნივ: გახსნილ ცხრილში სვეტის დომენი იგივეა, რაც იმ მეორე ცხრილის დომენი, რომლიდანაც გასურთ სვეტის გადმოტანა. გახსნილ ცხრილში სხვა ცხრილიდან სვეტების გადმოტანის ყველაზე იოლი გზაა სვეტების შეერთების (Join Column) ვიზარდის გამოყენება. ვიზარდმა უნდა იცოდეს იმ ცხრილის სახელი, რომლიდანაც გინდათ სვეტის გადმოტანა, იმ სვეტის სახელი, რომლის გადმოტანაც გინდათ იმ ცხრილიდან გახსნილ ცხრილში და კავშირი ან ბმული ამ ორ ცხრილს შორის. ეს ბმული კოდდება საერთო დომენის საშუალებით, რომელიც გამოიყენება ან თავად ცხრილების მიერ ან ცხრილში სვეტის მიერ. ეს ბმული ან გასაღები, რომლითაც შეერთება შეიძლება შესრულდეს, უნდა იყოს (საერთო) კლასი ან ID დომენი.

ახლა შეგვიძლია წარმოვადგინოთ შედეგები:

- გახსენით რუკა **Mapping_units** და გამოაჩინეთ ატრიბუტი **Nr_buildings**. გააწელეთ 0-სა და 100-ს შორის (ჯერ დარწმუნდით, რომ შეცვალეთ პოლიგონური რუკის **Mapping_units** თვისებები და გაააკეთეთ ბმული ატრიბუტთან: **Mapping_units**). გადააფარეთ მაღალი რეზოლუციის სურათი.
- შეაფასეთ შედეგები გამოთვლილი შენობების რაოდენობის შედარებით იმ რაოდენობასთან, რასაც სურათზე ხედავთ.



ბუნებრივია, თუ შენობების რეალურ რაოდენობას შეამოწმებთ, შენობების შეფასებული რაოდენობის მნიშვნელობები არ იქნება იგივე, რაც რეალური, რადგან მიწათსარგებლობის ერთსა და იმავე ტიპში გამონაკლისის სახით შეიძლება არსებობდეს განსაკუთრებით დიდი ან პატარა შენობები. ის ასევე არ ითვალისწინებს დარუკების ერთეულებში ვაკანტური ადგილების არსებობას. ამ მეთოდის სიზუსტეს შევამოწმებთ 3.2 პარაგრაფში.

ნაბიჯი 6. მოსახლეობის განაწილების შეფასება

მოსახლეობის განაწილების ამ ანალიზში ვუშვებთ ადამიანთა სტანდარტულ რაოდენობას შენობაზე მიწათსარგებლობის სხვადასხვა ტიპისთვის. უგულვებელყოფთ ფაქტს, რომ უფრო დიდ შენობებში მეტი ადამიანია.

მას შემდეგ, რაც შევაფასეთ შენობების რაოდენობა, ასევე შეგვიძლია შევაფასოთ მოსახლეობა დარუკების ერთეულზე. აქაც ვუშვებთ, რომ არ გვაქვს არავითარი სხვა მონაცემი, როგორც იქნებოდა მოსახლეობის აღწერის მონაცემები საკვლევი ტერიტორიისთვის. უნდა დაგუშვათ ადამიანთა საშუალო რაოდენობა შენობაზე, რაც დამოკიდებულია მიწათსარგებლობის ტიპზე, რადგან საოფისე შენობებში მეტი ადამიანია, ვიდრე იზოლირებულ სახლებში. ეს ინფორმაცია ძირითადად მოცემულია ცხრილში **Landuse**. ასევე შეგვიძლია მოსახლეობის გამოთვლა დღისა და ღამის სცენარებისათვის. ამისათვის ასევე დავამატეთ ორი სვეტი, რომლებიც აჩვენებს მოსახლეობის პროცენტს, რომელიც თითოეული ტიპის შენობაში იქნებოდა დღისა და ღამის განმავლობაში.



- გახსენით ცხრილი **Landuse** და ნახეთ მნიშვნელობები სამი სვეტისთვის: **Person_building** (ადამიანი-შენობაზე), **Daytime** (დღე) და **Nighttime** (ღამე).

ცხრილი აჩვენებს იმ ადამიანთა საშუალო რაოდენობას, რომლებიც მიწათსარგებლობის კონკრეტული კლასის ტიპურ შენობაში იქნებოდნენ. მაგალითად, ბარაკების უბანში შენობაში საშუალოდ 7 ადამიანია, ხოლო დიდ რეზიდენტულ შენობაში დაახლოებით 5 ადამიანია. ეს მნიშვნელობები აჩვენებს იმ ადამიანთა მაქსიმალურ რაოდენობას, რომლებიც შენობაში იქნებოდნენ. იმის მიხედვით, დღის სცენარია, თუ ღამის, ეს მნიშვნელობები გამრავლდება იმ წილადზე, რომელიც შეამცირებს მათ. მაგალითად, კომერციული შენობები სრულად დატვირთული იქნებოდა დღის განმავლობაში, ხოლო ღამით – ცარიელი.

გააკეთეთ ადამიანების რაოდენობისა და დღისა და ღამის წილადების საკუთარი შეფასება. რა თქმა უნდა, შეგიძლიათ უბრალოდ დაეთანხმოთ ჩვენს შეფასებებს.

მიწათსარგებლობის კლასი	ჩვენი შეფასება			თქვენი შეფასება		
	ადამიანები შენობაზე	დღისით	ღამით	ადამიანები შენობაზე	დღისით	ღამით
კომ-ბინესი	20	1	0			
კომ-სასტუმრო	100	0.1	1			
კომ-ბაზარი	1000	1	0			
კომ-მაღაზია	10	1	0			
ინდ-საშიში	10	1	0			
ინდ-წარმოება	25	1	0			
ინდ-საწობი	20	1	0			
ინს-ცეცხლი	25	1	1			
ინს-საავადმყოფო	800	1	1			
ინს-ოფისი	100	1	0			
ინს-პოლიცია	50	1	1			
ინს-სკოლა	300	1	0			
საზ-სასაფლაო	0	0	0			
საზ-კულტურული	200	0	1			
საზ-ელექტრობა	0	0	0			
საზ-რელიგიური	500	1	0			
რეკ-ვაკე-ადგილი	0	0	0			
რეკ-პარკი	0	0	0			
რეკ-სტადიონი	20000	0	0			
რეზ-დიდი	5	0.2	1			
რეზ-საშ-ინდ	6	0.2	1			
რეზ-მრავალ	20	0.2	1			
რეზ-მცირე-ინდ	6	0.2	1			
რეზ-ბარაკი	7	0.3	1			
მდინარე	0	0	0			
უცნობი	0	0	0			
ვაკ-ავტო	0	0	0			
ვაკ-მშენებლობა	0	0	0			
ვაკ-დაზიანებული	0	0	0			
ვაკ-ბუნქები	0	0	0			

წინა ნაბიჯებისთვის სწორი შედეგები მოცემული გაქვთ ცხრილში **Mapping_units_population_estimate**.

☞

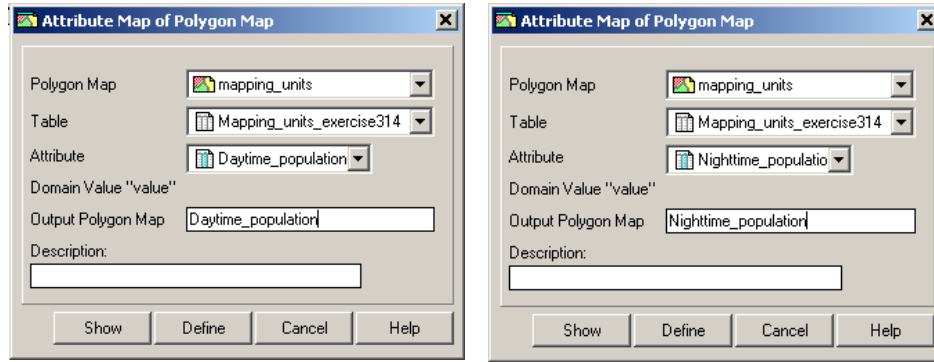
- გახსენით ცხრილი **Mapping_units_population_estimate** და შეადარეთ შედეგები იმ შედეგებს, რომლებიც თქვენ მიიღეთ ამ სავარჯიშოს წინა ნაწილში.
- ახლა შეგვიძლია ცხრილში **Mapping_units_population_estimate** ეს სამი სვეტი წავიკითხოთ (ჩვენ უკვე გამოთვალეთ შენობების რაოდენობა ამ ცხრილზე წინა სავარჯიშოს შედეგად). ამისათვის გახსენით ეს ცხრილი და გამოიყენეთ შეერთების ოპერაცია **Landuse** ცხრილთან. წაიკითხეთ სვეტები **Person_building**, **Daytime** და **Nighttime** (ადამიანი-შენობაზე, დღე და ღამე).
- ახლა უბრალოდ საჭიროა შენობების რაოდენობის გამრავლება შენობაზე მოსახლეობის რაოდენობაზე და დღის ან ღამის დროის შესაბამის საკორექციო წილადზე.

$$\text{Daytime_population} := \text{nr_buildings} * \text{person_building} * \text{daytime}$$
 (დღის მოსახლეობა := შენობების რაოდენობა*ადამიანი შენობაზე*დღე)

$$\text{Nighttime_popultion} := \text{nr_buildings} * \text{person_building} * \text{nighttime}$$
 (ღამის მოსახლეობა := შენობების რაოდენობა*ადამიანი შენობაზე*ღამე)

(არ დაგავიწყდეთ 1 სიზუსტის გამოყენება, რადგან არ შეიძლება მივიღოთ ნახევარი ადამიანი)

- ასევე გააკეთეთ ორივეს ატრიბუტების რუკები. კატალოგში მარჯვენა მხარეს დააწკაპუნეთ პოლიგონურ რუკაზე **Mapping_units**, შემდეგ აარჩიეთ *vector operations, attribute map*. მონიშნეთ ცხრილი **Mapping_units_population_estimate**, ატრიბუტი **Daytime** (დღე) და დაარქვით შედეგად მიღებულ რუკას **Daytime_population**. იგივე გააკეთეთ **ღამის მოსახლეობისთვის** (რუკა **Nighttime_population**). იხილეთ სურათი ქვემოთ.



ახლა თქვენ შექმენით რისკის ქვეშ მყოფი ბაზისური ელემენტების მონაცემთა ბაზა ნულიდან, არსებითად მხოლოდ და მხოლოდ მაღალი რეზოლუციის სურათის ინტერპრეტაციაზე დაყრდნობით.