

**როგორ იზრდება ნარჩენების წარმოქმნა და წყლის
მოხმარება ქალაქის ზრდასთან ერთად, რა
ფაქტორები განაპირობებენ აღნიშნულ ზრდას და
როგორ შეიძლება კვლევა გამოყენებული იქნას
გარემოს დაცვით დაგეგმარებაში.**

თათია ჩიქოვანი

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და მედიცინის ფაკულტეტზე ეკოლოგიის
მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნის შესაბამისად*

ეკოლოგიის სამაგისტრო პროგრამა

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ზურაბ ჯავახიშვილი, ასოცირებული პროფესორი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2026 წელი

განაცხადი

„როგორც წარდგენილი სამაგისტრო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად“.

თათია ჩიქოვანი

სარჩევი

აბსტრაქტი.....	1
შესავალი.....	3

1.1 მაგალითები ქვეყნების შესაბამისად	5
2. კვლევის აქტუალობა.....	6
3. კვლევის მიზანი და ამოცანები.....	7
4. კვლევის მეთოდები.....	8
5. შედეგები	12
6. დისკუსია.....	25
7. გამოყენებული ლიტერატურა.....	27

აბსტრაქტი

ნაშრომი იკვლევს კავშირს ურბანულ განვითარებას, რესურსების მოხმარებასა და ნარჩენების წარმოქმნას შორის. კვლევა ეყრდნობა „მასშტაბირების თეორიას“ რათა დაამყაროს, თუ როგორ იცვლება მუნიციპალური ნარჩენები, წყლის მოხმარება და ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა ქალაქის ზომის ზრდასთან ერთად. დადგენილია, რომ მუნიციპალური ნარჩენების წარმოქმნა ქალაქის ზომის პროპორციულად (წრფივად) იზრდება, ხოლო ჩამდინარე წყლების მოცულობა ქვეწრფივად, რაც მიუთითებს დიდ ქალაქებში რესურსების ინტენსიურ გამოყენებაზე. ნარჩენების წარმოქმნისა და წყლის მოხმარების ზრდის ძირითადი განმაპირობებელი ფაქტორებია ურბანიზაციის ტემპი, ეკონომიკური სიმდიდრე (მშპ ერთ სულ მოსახლეზე) და ცხოვრების დონის მატება, რაც პირდაპირ კავშირშია მოხმარების ზრდასთან. კვლევის შედეგები მნიშვნელოვანია გარემოსდაცვითი დაგეგმარებისათვის, რადგან ის სთავაზობს სისტემურ ჩარჩოს რესურსების ოპტიმიზაციისა და ეკოსისტემებზე ანთროპოგენური გემოქმედების შესამცირებლად. სკალირების კანონების გათვალისწინება საშუალებას აძლევს გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს, უფრო ზუსტად განსაზღვრონ საჭირო ინფრასტრუქტურა და შეიმუშავონ მდგრადი განვითარების სტრატეგიები მომავალი ურბანული ზრდის საპასუხოდ.

Abstract

This thesis examines the relationship between urban development, resource consumption, and waste generation. The study is based on Scaling Theory to determine how municipal waste generation, water consumption, and wastewater generation change as city size increases. The findings indicate that municipal waste generation increases proportionally (linearly) with city size, whereas wastewater volume exhibits sublinear scaling, suggesting more intensive resource utilization in larger cities. The primary drivers of increasing waste generation and water consumption are the rate of urbanization, economic prosperity (GDP per capita), and rising living standards, all of which are directly associated with higher levels of consumption. The results of this study are important for environmental planning, as they provide a systematic framework for optimizing resource use and reducing anthropogenic pressure on ecosystems. Furthermore, consideration of scaling laws enables decision-makers to more accurately estimate future infrastructure requirements and develop sustainable strategies to address the challenges of future urban growth.

1. შესავალი

თანამედროვე მსოფლიოში ურბანიზაცია წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე სწრაფად განვითარებად სოციალურ-ეკონომიკურ პროცესს (Seto et al., 2012). მოსახლეობის დიდი ნაწილი თანდათან კონცენტრირდება ქალაქებში, რაც იწვევს ურბანული სისტემების