

NATURE-BASED SOLUTIONS FOR URBAN RESILIENCE: A WEFE NEXUS APPROACH FOR LAND SUITABILITY

Urbanization disrupts the Water-Energy-Food-Ecosystem (WEFE) nexus by altering hydrological cycles, increasing energy demand, straining food production, and degrading ecosystems. Increased impervious surfaces enhance runoff and flood risks (water), contribute to the Urban Heat Island (UHI) effect and higher cooling energy demand (energy), impact agricultural water availability and urban green spaces (food), and reduce biodiversity and ecosystem services through diffuse pollution (ecosystem). Nature-based Solutions (NbS) offer a sustainable approach to restore this balance by mitigating runoff, improving water retention, reducing heat stress, and enhancing urban resilience.

As a preliminary study, I present a holistic methodology that integrates NbS for stormwater management in Ankara, Türkiye. My approach entails a Multi-Criteria Decision Making (MCDM)-Driven Pixel Scale Analysis based on WorldView-4 imagery to obtain Land Use Land Cover (LULC) data using Random Forest with an 81.34% accuracy rate, combined with Google Earth Engine and SRTM-based slope and flow accumulation data. I prepared and scored matrices for LULC, slope, flow accumulation, and cost through expert opinion and literature and, therefore, generated detailed NbS suitability maps via the MCDM algorithm with the R programming language.

For my initial results, bioretention cells are suggested for 42.9% of the study area, rain barrels for 19.6%, and vegetative filter strips for 1.4%. For future research, I will refine the MCDM methodology and assess the impact of NbS on the WEFE nexus using relevant indices, evaluating each WEFE component's relationship with NbS and conducting hydrological modeling to assess efficiency.

By: İlksen Şenocak

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Emre Alp

KENTSEL DAYANIKLILIK İÇİN DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER: ARAZİ UYGUNLUĞU İÇİN SEGE BAĞI YAKLAŞIMI

Kentleşme, hidrolojik döngüleri değiştirerek, enerji talebini artırarak, gıda üretimini zorlayarak ve ekosistemleri bozarak Su-Enerji-Gıda-Ekosistem (SEGE) bağımlı kesintiye uğratmaktadır. Artan geçirimsiz yüzeyler yüzey akışını ve sel risklerini (su) artırmakta, Kentsel Isı Adası etkisine ve daha yüksek soğutma enerjisi talebine (enerji) katkıda bulunmakta, tarımsal su kullanılabilirliğini ve kentsel yeşil alanları (gıda) etkilemekte ve yayılı kirlilik yoluyla biyoçeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini azaltmaktadır (ekosistem). Doğa Temelli Çözümler (NbS), yüzey akışını azaltarak, su tutmayı iyileştirerek, ısı stresini azaltarak ve kentsel dayanıklılığı artırarak bu dengeyi yeniden kurmak için sürdürülebilir bir yaklaşım sunmaktadır.

Bu tez kapsamında bir ön çalışma olarak, Ankara, Türkiye'de yağmursuyu yönetimi için NbS'yi entegre eden bütünsel bir metodoloji sunulmaktadır. Yaklaşım, Google Earth Engine ve SRTM tabanlı eğim ve akış birikimi verileriyle birlikte %81,34 doğruluk oranıyla Random Forest kullanarak Arazi Kullanımı Arazi Örtüsü (LULC) verilerini elde etmek için WorldView-4 görüntülerine dayalı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) GÜDÜMLÜ PİKSEL ÖLÇEĞİ ANALİZİ içermektedir. Uzman görüşü ve literatür aracılığıyla LULC, eğim, akış birikimi ve maliyet için matrisler hazırlanmış ve puanlanmış ve böylece R programlama dili ile ÇKKV algoritması aracılığıyla ayrıntılı NbS uygunluk haritaları oluşturulmuştur.

İlk sonuçlara göre, çalışma alanının %42,9'u için biyotutma hücreleri, %19,6'sı için yağmur varilleri ve %1,4'ü için bitkisel filtre şeritleri önerilmektedir. Gelecekteki araştırmalar için ÇKKV metodolojisini geliştirilecek ve ilgili endeksleri kullanarak NbS'nin SEGE bağlantısı üzerindeki etkisi değerlendirilecek, her bir SEGE bileşeninin NbS ile ilişkisi incelenecek ve verimliliği değerlendirmek için hidrolojik modelleme yapılacaktır.

Sunucu: İlksen Şenocak

Danışman: Assoc. Prof. Dr. Emre Alp