


Araştırma Makalesi

Açık kaynak kodlu yazılımlarla web tabanlı mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesi

Halil İbrahim ONYIL¹, Mehmet YILMAZ²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Bilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

² Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Bilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

Anahtar Kelimeler:

Web-CBS

Mekansal Analiz

WPS

Turf.js Kütüphanesi

Öz

Günümüz dünyasında mekânsal bilginin önemi her geçen gün artarak devam etmektedir. Kentsel ve kırsal alana ilişkin mühendislik projelerinde alınan kararların temelini konumsal veriler teşkil etmektedir. Bu durum mekânsal veri ile karar destek aşamalarının ne kadar önemli bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Mekansal verinin doğru analizi alınacak olan kararları doğrudan etkilemektedir. Gerçekleştirilen mekânsal analizlerin masaüstü yazılımlardan, web ortama taşınması ulaşılabilir ve kullanılabilir olması yönüyle de ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada web-cbs uygulamalarında mekânsal analiz yapma imkanı sağlayacak olan entegre bir sistemin analizi, süreci ve çıktıları ele alınacaktır. Projenin uygulama aşamasında masaüstü CBS yazılımı, mekânsal veritabanı, WPS servisleri ve alternatif Turf.js kütüphanesi, açık kaynak kodlu yazılımlardan seçilerek kullanılacaktır. Çalışmada mevcut durumun, sistem analiz yapılarak, sonrasında sisteme en uygun sistem mimarisi geliştirilecektir. Sistem mimarisinin açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşan; masaüstü CBS yazılımı olarak QGIS, mekânsal veritabanı olarak PostgreSQL/PostGIS, mekânsal analiz işlemleri için Web İşlemler Servisi (WPS) ve alternatif Turf.js kütüphanesi, web programlama ile hazırlanacak kullanıcı arayüz ile web sunucusu olarak Apache Tomcat kullanılacaktır. Sonuç olarak hazırlanmış olan nokta, çizgi ve alan veri kümeleri test verisi olarak, çalışma içerisinde, iki mekânsal analiz imkânı içerisinde analize tabii tutularak sistemin çalışabilirliği test edilecektir. Turf.js kütüphanesi ve WPS servisi performans karşılaştırması ile çalışma tamamlanacaktır.

Realization of web based of spatial analysis with open source softwares

Keywords:

Web-GIS

Spatial Analysis

WPS

Turf.js. Library

ABSTRACT

In today's world, the importance of spatial information continues to increase day by day. Spatial data constitute the basis of the decisions taken in engineering projects regarding urban and rural areas. This shows how important spatial data is related to decision support stages. Correct analysis of spatial data directly affects the decisions to be made. Moving the spatial analyzes performed from desktop software to the web environment stands out in terms of being accessible and usable. In this study, the analysis, process and outputs of an integrated system that will enable the spatial analysis of web-cbs applications will be discussed. In the implementation phase of the project, desktop GIS software, spatial database, WPS services and alternative Turf.js library will be used by selecting from open source software. In the study, the current situation will be analyzed, and then the most suitable system architecture will be developed for the system. System architecture consists of open source software; QGIS as desktop GIS software, PostgreSQL / PostGIS as spatial database, Web Processing Service (WPS) service and Turf library, for spatial analysis, Apache Tomcat web server will be used. As a result, the prepared point, line and area data sets will be analyzed in two spatial analysis possibilities as test data and the operability of the system will be tested. The study will be completed with the Turf.js library and WPS service performance comparison.

*Sorumlu Yazar

^{*}(hibrahimonyil@gmail.com)
(yilmazmeh@harran.edu.tr)

ORCID ID 0000-0002-7916-8820
ORCID ID 0000-0003-3176-6992

Kaynak Göster (APA)

Onyil H I, & Yilmaz M, (2020). Açık Kaynak Kodlu Yazılımlarla Web Tabanlı Mekânsal Analizlerin Gerçekleştirilmesi, *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 2(2), 76-82

Geliş Tarihi: 13/11/2020; Kabul Tarihi: 13/12/2020

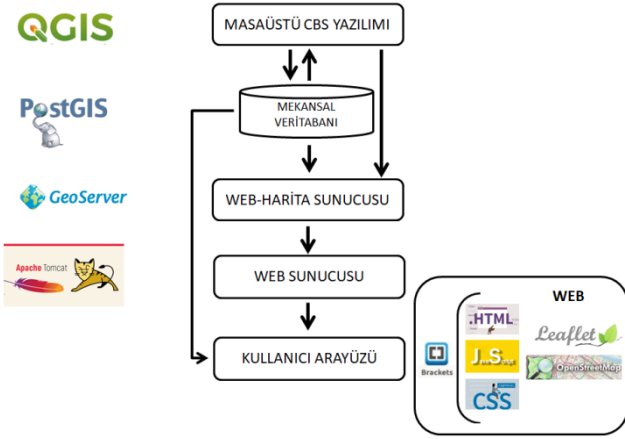
DOI: XXXXXXXXXXXXX

e-ISSN: 2687-5179

1. GİRİŞ

Açık kaynak kodlu web tabanlı teknolojilerin her geçen gün gelişmesine bağlı olarak, harita/geomatik sektöründe de kullanımı her geçen gün artmaktadır. Mesleğimizin sahip olduğu mekânsal/konumsal bilişim algısı; günün hızını yakalamada, çok büyük adımlar atmasına vesile olmuştur; bu durum, yapılan çalışmanın amacını ve hedefini belirlemede de önemli bir rol oynamıştır.

Günümüz dünyasında kullanılan açık kaynaklı yazılımlar Şekil 1'de gösterilmektedir. Bu yazılımlar ücretsiz, kullanıcı dostu ve kolay ulaşılabilir olmaları nedeniyle tercih edilmektedir.



Şekil 1. Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar

Politika yapımcıların, mühendislerin ve araştırmacıların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde özgür, bağımsız ve yönetilebilir olması açısından açık kaynak düşüncesi anahtar role sahiptir (Akın, 2020).

Mekânsal analiz, mekana ilişkin nokta çizgi ve alan verilerinin, örüntülerinin ve ilişkisel bağıntılarının belirlenmesi ve istatistiksel çıkarımların gerçekleştirilmesi için uygulanan yapısı ile; mekânsal verilerden yola çıkarak, mekanı ve coğrafyayı anlamamıza yarayan keşifsel süreçlerin bir bütünüdür (Giamond, 2020).

Günümüze kadar yapılan mekânsal analiz çalışmaları incelendiğinde, masaüstü CBS yazılımlarının kullanıldığı ve bunların birçoğunda da ücretli, kapalı kaynak kod yazılımlar olduğu görülmektedir (Yalçınkaya, 2020; Bayar, 2005). Bu çalışmalar kapsamında, ağ, yakınlık, tampon analizleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Web tabanlı çalışmalarda ise daha çok sorgularla mekânsal verilerin gösterimi ve çıktı alınması şeklinde olmuştur (KBB, 2020; FB, 2020).

Literatür incelendiğinde mekânsal analize ilişkin web tabanlı yapılan çalışmalar içerisinde, Gao ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışma kapsamında; Kanada Mekansal Veri Altyapısı (CGDI) uygulamalarını ve New Brunswick Akçığır Derneği'nin sağlık hizmetleri verilerini kullanarak bir sağlık analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Web tabanlı çalışacak olan sistem, sağlık çalışanları, hastalar ve politika yapımcıların dahil olduğu bir kullanıcı kitlesi tarafından kullanılacaktır. Bu uygulama ile sağlık verilerinin mekânsal analizler

gerçekleştirilebilecek ve sonuçların haritalanması yolu ile daha kolay görsel olarak yorumlanması imkanı olacaktır. Böylece, hastalıkların mekansal olarak eğilimleri, kaynakları görülebilecek ve hastalıkların büyümesinin önüne geçmek için bir halk sağlığı coğrafi bilgi sistemi oluşturulmuş olacaktır.

Bir diğer çalışma ise, Piyathamrongchai (2018), web tabanlı haritalarla navigasyon (yön bulma) hizmeti, bir noktadan diğer bir noktaya gitmede en iyi ve en hızlı rotayı tayin edebilmektedir. Ancak; kaza, acil durum ve doğal afetler gibi karmaşık durumlarda kullanıcıyı yönlendirememektedir. Çalışma kapsamında, mekana ilişkin veriler Google Map API ile alınıp, Turf.js kütüphanesi ile, yine web tabanlı olarak en iyi yol rotasını bulmak için mekansal analizi gerçekleştirerek, en iyi rota tayinini gerçekleştirmektedir.

Diğer bir taraftan ülkemizde mekânsal analiz olanağını kullanan; web tabanlı, ücretsiz ve açık kaynak kodlu gerçekleştirilen ulusal bir çalışma ile karşılaşılmamıştır.

Konumsal verinin belli şartlar ve değerler altında değerlendirilmesi olanağı sağlayan, karar-destek aşamalarında mühendis ve yöneticilere yardımcı olmaları yönüyle önem arz etmektedir. Bu olanağı, yalnızca masaüstü CBS yazılımları aracılığıyla yerine getirme zorunluluğu, lisanslı yazılım kullanma zorunluluğu ve dahası bu yazılımları kullanma bilgisinin yokluğu; mekânsal analiz yapma imkânını kısıtlayabiliyor, hatta hiçbir analiz yapamama durumu ile karşı karşıya bırakabiliyor (Yılmaz, 2009; PSU, 2020).

Böyle bir durum karşısında, kullanıcılar, masaüstü CBS yazılımlarından web tabanlı platformlara yönelmesi elzem görünmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin hem donanım hem de yazılım dahil bazı gereksinimleri vardır. İnternet teknolojisinin zaman içinde hızla gelişmesi ile çeşitli veriler, herhangi bir konum ve zaman sorunu olmaksızın web sayfaları üzerinden kullanıcılara ulaştırılabilmektedir (Güler, 2020).

Web tabanlı uygulamalar; birçok haritalar ile yaygın kullanımı ve kolay bir kullanıcı arayüze sahip platformlar bizler için kolaylık sağlamaktadır (Filiz, 2013). Bu çalışmanın konusu da bu noktada bizlere çözüm önerileri getirmektedir.

Mekansal analiz, coğrafi özelliklerin modellerini ve ilişkilerini anlamak için kullanılan çeşitli teknik ve süreçleri içerir. Bu süreçlerin yapılabildiği, Web Processing Service (WPS), mekânsal analiz bilgi işlem süreçlerinin yürütülmesini ve bunların amaçlarını ve işlevlerini açıklayan meta verilerin alınmasını sağlayan bir web işlem servis hizmetidir. Bu servis hizmeti aracılığıyla mekânsal veriler, kolaylıkla analiz edilebiliyor ve web ortamında gösterilme imkanına sahip oluyor (Granell vd., 2012).

WPS sunucusunun temel yetenekleri iki kategoriye ayrılır: İlk kategori, işlemin belirlenmesi ve işlemin yeteneklerdir. İkinci kategori, işleme işlerini yönetme ve izleme yeteneklerini içerir. Bir WPS sunucusu tarafından sağlanan süreçler farklı karmaşıklık derecelerine sahip olabileceğinden sunucunun işlem teklifi başına izin verilen iş kontrol yetenekleri modunu göstermesi gerekir. Diğer hizmet yetenekleri, yani güvenli iletişim ve kullanıcı kimlik doğrulaması için hizmetle birlikte

sağlanabilir, ancak diğer iş kontrol yeteneklerinin anlamını değiştirmedikleri sürece bu ayrıntıları kapsamaz ve sınırlandırmaz (OGC, 2018).

Mekansal analiz süreçlerinden bir diğeri ise, açık kaynak kodlu ve WPS servisine göre daha hızlı ve ergonomik olan Turf.js kütüphanesidir. Bu javascript kütüphanesi, açık kaynak kodlu, ücretsiz ve kolay kullanımı sayesinde kullanıcı dostudur (Turf, 2020; Miller, 2019). Yazılım geliştiriciler için, daha az kod ile sistem mimarilerini de yormadan çok daha kısa süre içerisinde sonuç verebilmektedir.

Bu çalışmada, açık kaynak kodlu web teknolojileri ile kullanıcı dostu bir web arayüz geliştirilerek, gerçekleştirilmek istenen mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesine kolaylık sağlanacaktır. Böylece birçok farklı probleme çözüm üretecek mekânsal/konumsal analizlerin gerçekleştirilmesi kolaylıkla sağlanmış olacaktır. Ayrıca çalışma içerisinde WPS standardı tanıtılarak, alternatif Turf.js kütüphanesi kullanılarak, bugüne kadar kullanılan aksine, yeni bir sistem mimarisi işleyişi ile ilk defa kullanıcı-yönetici arasında veri paylaşımı ve düzenlemesi/katkısı sağlanması hedeflenmektedir.

Çalışmada izlenen yol haritası şu şekildedir. Problemin sistem analiz yapılarak, sisteme en uygun sistem mimarisi geliştirilecektir. Sistem mimarisinin açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşan; masaüstü CBS yazılımı olarak QGIS, mekansal veritabanı olarak PostgreSQL/PostGIS, mekansal analiz işlemleri için WPS servisleri ve alternatif bir yol olan Turf.js kütüphanesi, web sunucu olarak Apache Tomcat kullanılacaktır. Çalışmada test verisi olarak kullanılacak veriler öncelikli olarak, masaüstü CBS yazılımında coğrafi ve sözel veriler olarak hazırlanacaktır. Ardından, mekansal veritabanına entegre edilecektir. Daha sonra web sunucusunda oluşturulacak olan mekânsal veritabanına veriler entegre edilecektir. Son olarak web programlama (HTML, CSS, JS ve PHP) ile mekansal analizlerin yapılabileceği kullanıcı arayüz geliştirilerek, web sunucu ortamına çalışma entegre edilecektir. Son olarak, WPS servisleri ile Turf.js kütüphanesi performans karşılaştırması ile çalışma tamamlanacaktır.

2. YÖNTEM

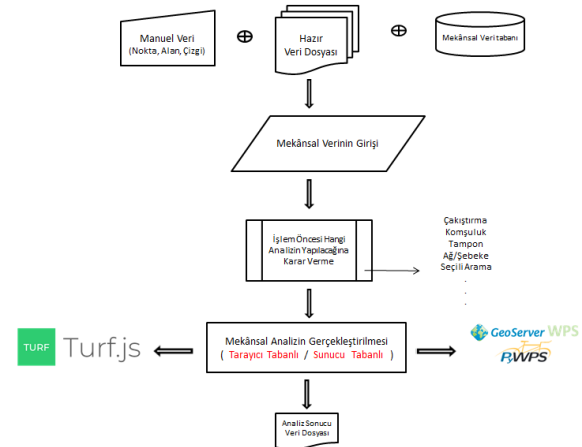
Günümüz yoğun mekânsal veri kümeleri ile dünyamızı modellememiz oldukça karmaşık bir hal almıştır, bu yönüyle CBS belirlenen hedefe, amaca ulaşma konusunda bizlere bir yöntem ve araç olarak, önümüze çıkmaktadır. Bu yönüyle yapılacak olan CBS uygulamalarında\projelerde öncelikle, amacın ve hedefin belirlenmesi; sistem analizi ve sistem mimarisinin şekillenmesinde çok önemli rol alacaktır. Çünkü iyi analiz edilmemiş bir amaç ve hedef; zaman, imkân ve insan kaynağının israfına yol açacaktır. Bu durumda projelerin yarı yolda kalmasına yol açarak, sonraki projelerin gelişimine engel olacaktır.

Çalışma kapsamında, mekânsal verilerin web ortamında kullanıcı arayüz etkileşimi ile gerçekleştirilecek "mekânsal analizler" konusunu tema edinmektedir. Bu bağlamda, çalışma; sistem analizi, sistem mimarisinin tasarımı ve sistemin gerçekleşmesi adımlarından oluşmaktadır.

2.1. Sistem Analizi

Sistem analizi, bilişim sisteminde yer alan verilerin, kullanıcıların, nasıl kullanılması gerektiğini belirleyen, sistem için gerekli olan girdilerin-çıkıtların mantığını, işleme sürecini inceleyen ve sonuçta düzenli bir sistem meydana getiren bir ilgi alanıdır. Bütün bilişim sistemleri belirli bir döngüden geçerek sonuca ulaşmaktadır (DÜYBS, 2020; Yüreğir, 2001).

Çalışma kapsamında kullanıcı, mekânsal veriler, web teknolojiler ve mekânsal analiz süreçlerinin yapısal ve işlevsel özellikleri incelenmiştir. Böylece, mekânsal analizlerin gerçekleştirilebileceği bir sistem analizi akış diyagramı ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan akış diyagramı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Sistem Analizi Sonrası Akış Diyagramı

Bu diyagrama göre, kullanıcı web ortamına üç farklı veri giriş yöntemi ile giriş yapabileceği öngörülmüştür. Bunlar; doğrudan web sayfa üzerinde çizerek, hazır veri dosyası veya mekânsal veritabanlarıdır. Sonrasında, belirleyeceği mekânsal analiz türüne göre, tarayıcı tabanlı veya WPS servisi yoluyla analiz işlemi sonucunu gerçekleştirdikten sonra, web ortamında görebilecek, çıktı olarak veya dosya olarak alabilecektir.

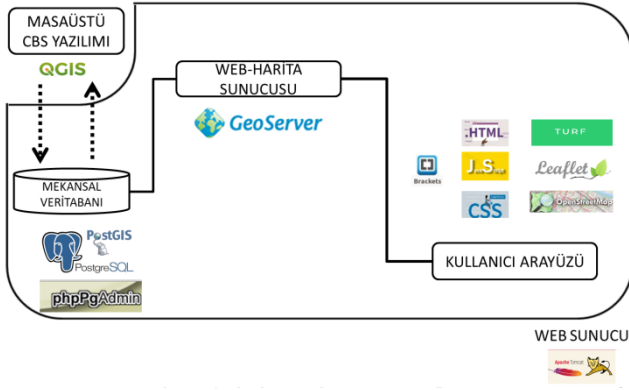
Son olarak ise, bu sistemin hayata geçirilebilmesi için gerekli, sistem mimarisi tasarımı adımına geçilmiştir.

2.2. Sistem Mimarisi

Sistem mimarisi veya çoklu sistemlerin mimarisi; sistemin yapısını, davranışını ve biçimselliğini tanımlayan kavramsal modeldir (Yüreğir, 2001). Bir mimari tanımlama; sistemin yapıları ve davranışları hakkında mantıksallığı destekleyecek şekilde organize edilen ilişkiselliğin standart bir açıklaması veya temsilidir.

Bu çalışmada, sistem mimarisi açık kaynak kodlu yazılımlardan oluşmuştur; masaüstü CBS yazılımı olarak QGIS, mekansal veritabanı olarak PostgreSQL/PostGIS, web-harita sunucusu olarak Geoserver, mekansal analiz işlemleri için WPS servisleri ve alternatif bir yol olan Turf.js kütüphanesi ve son olarak çalışmanın uygulama aşamasında ise, web sunucu olarak Apache Tomcat kullanılmıştır. Bu uygulamaya özgü sistem mimarisi Şekil 3'te gösterilmektedir.

Sistem Mimarisi



Şekil 3. Sistem Mimarisi

2.3. Sistemin Gerçekleştirilmesi

Çalışma, sistem mimarisine uygun açık kaynak kodlu yazılımların kurulması ve entegrasyonu sonrası, test verileri kullanılarak mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesinden oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında, veritabanından ve hazır veri dosyası girişleri için, QGIS masaüstü CBS yazılımında coğrafi ve sözel veriler olarak hazırlandı. Coğrafi veriler; nokta, çizgi ve alan verilerinden oluşan mekânsal veri kümesi şeklinde üretildi.

Nokta verisi olarak, durak, lamba direği verileri üretildi. Çizgi verisi olarak, bulvar, cadde ve sokak verileri üretildi. Ardından, PostgreSQL/PostGIS mekânsal veritabanına test verileri aktarıldı. Daha sonra web-harita sunucusu ile Geoserver'in entegrasyonu sonrası, Geoserver' da çalışma klasörüne veriler aktarıldı.

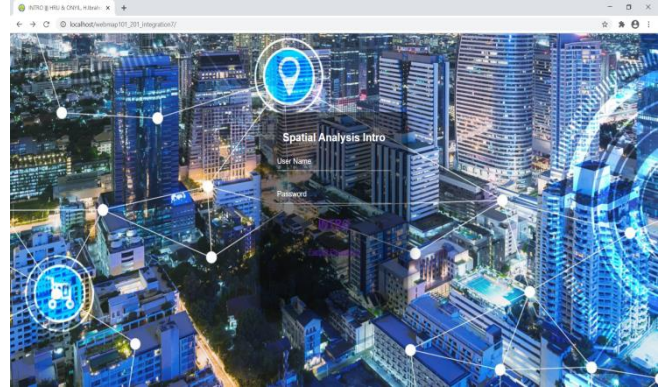
WPS servisi ve Geoserver entegrasyonu sağlandı. Son olarak web programlama (HTML, CSS ve JS, Leaflet.js) ile mekânsal analizlerin yapılabileceği kullanıcı arayüz; WPS ve Turf.js kütüphanesi ile geliştirilerek, çalışma web sunucuya entegre edildi.

Çalışmanın uygulama aşamalarına ilişkin adımları görsel Şekil 4'te gösterilmiştir.



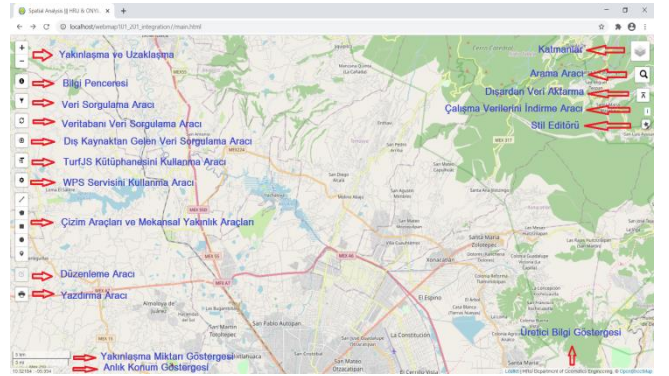
Şekil 4. Sistemin Gerçekleşmesi

Sistemin web sayfa ortamında ilk çalıştırılmasında karşımıza Şekil 5' te gösterilen giriş sayfası gelir, bu sayfada kullanıcı adı, şifresi ve şifremi unuttum ifadeleri bulunur. Kullanıcı sisteme gerekli kullanıcı adı ve şifresinin girerek, ana sayfaya yönlendirilir.



Şekil 5. Sisteme Giriş

Kullanıcı Şekil 6'da gösterilen ana sayfaya giriş yapar. Bu sayfa hem veri girişlerinin hem de düzeltmelerin yapılabileceği bir sayfadır.



Şekil 6. Sistemin Ana Sayfası

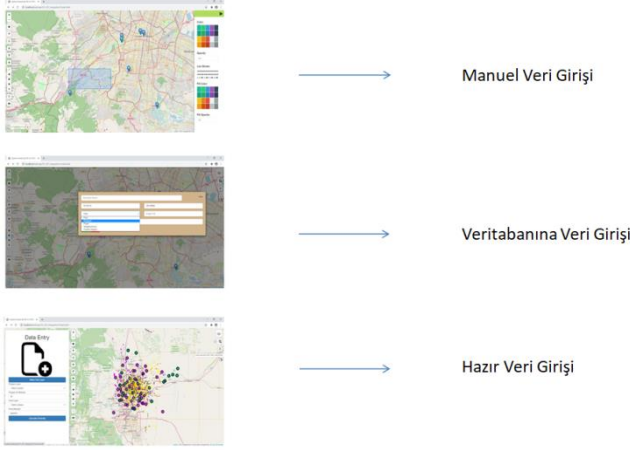
Uygulama adımları sonrasında gerçekleştirilen sorgu ve analizler ile doğrudan kullanıcının çizerek, hazır veri dosyası veya mekânsal veritabanı verilerinin mekânsal analizlerinin, test edilmesi ile sistemin çalışabilirliği ve kullanılabilirliği ortaya kondu.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında, web-CBS ortamında mekânsal analizlerin; Turf.js kütüphanesi ve WPS servisleri kullanılarak gerçekleştirilmesi ile şu bulgular elde edilmiştir.

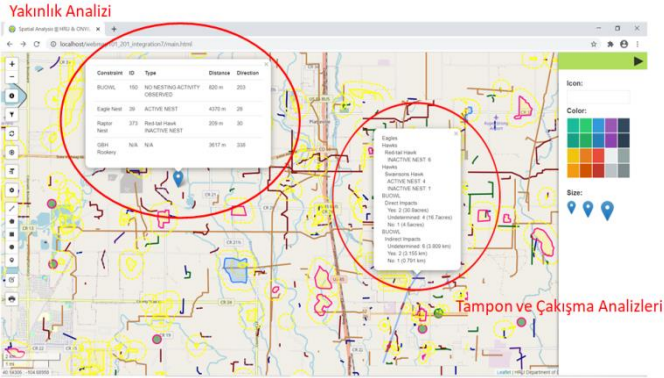
- Açık kaynak kod yazılımların kullanılması nedeniyle ile yazılım maliyetinin olmaması.
- Kolay, erişilebilir ve kullanıcı dostu bir arayüze sahip olması sebebiyle kullanışlı olması.

Klasik web-cbs uygulamalarının ötesine geçilerek, verilerin kullanıcı tarafından, üç farklı yol ile veri girilebilmesi imkanı sağlanmıştır. Bunlar, Şekil 7'de gösterildiği gibi; manuel, hazır verinin sürükleyip bırak yöntemi ile platforma taşınması ve konumsal veritabanının kullanılmasıdır.



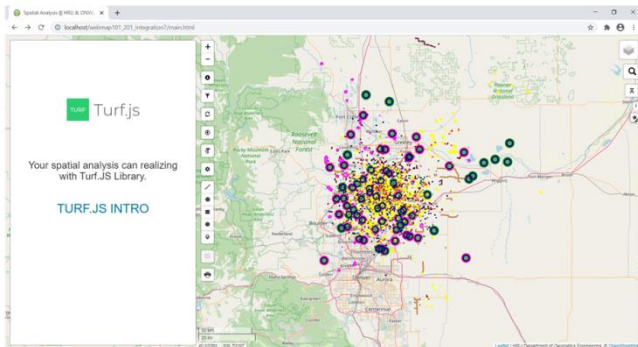
Şekil 7. Farklı Veri Giriş Yöntemleri

Masaüstü CBS yazılımlarında gerçekleştirdiğimiz, yakınlık, mesafe, alan, birleştirme, kesiştirme vb. mekânsal analizler Şekil 8’ de olduğu gibi Turf.Js kütüphanesi yardımıyla (yöntemiyle) web ortamında gerçekleştirilebilmektedir.



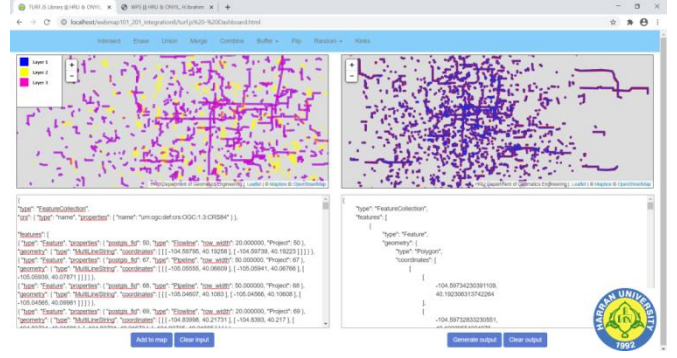
Şekil 8. Ana Ekranda Turf.Js Kütüphanesi Kullanımı

Ayrıca Şekil 9’ da gösterildiği gibi ana sayfadan ayrı bir sayfaya geçilerek yoğun veri ve daha fazla analiz yapma imkânının olmasıdır.



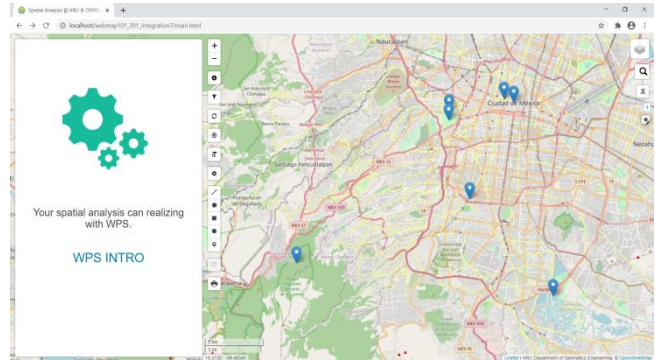
Şekil 9. Turf.Js Kütüphanesi Kullanma Aracı

Şekil 10’ da gösterildiği gibi geliştirilen sistem ile, nokta, çizgi ve alan verilerden oluşan, yoğun bir veri kümesinin hızlı, kolay bir şekilde mekânsal analizinin gerçekleştirilebilme olanağı bulunmaktadır.



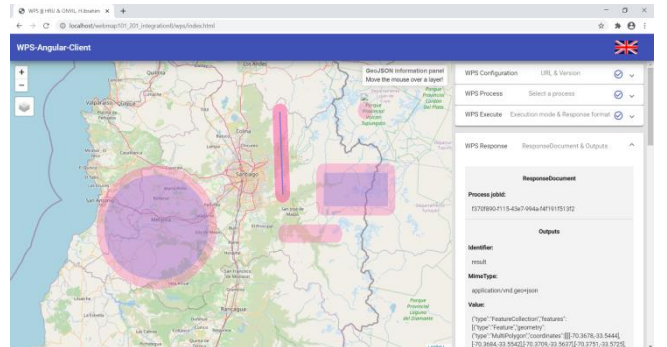
Şekil 10. Turf.Js Mekansal Analizler Penceresi

Diğer bir taraftan, Şekil 11’ de WPS servisleri aracılığıyla web ortamında mekânsal analiz gerçekleştirme olanağı sistem içerisinde, diğer bir sayfaya entegre edilmiştir.



Şekil 11. WPS Kullanma Aracı

WPS, veri boyutuna göre tercih edilebilecek diğer bir imkân olarak önümüzde durmaktadır. Şekil12’ de WPS ile verilerin analiz edilebilme olanağı gösterilmektedir.



Şekil 12. WPS Mekansal Analizler Penceresi

Çalışma kapsamında farklı boyutta veriler Turf.Js kütüphanesi ve WPS servislerinde ayrı ayrı test edildi. Deneme sonuçları aşağıdadır.

Veri yoğunluğuna göre yer yer sistemde yavaşlamaların olduğu gözlemlenmiştir. Verinin az olduğu yerlerde Turf.Js kütüphanesinin daha etkin olduğu, veri yoğunluğunun çok olduğu analizlerde WPS servislerinin zaman ve performans yönüyle, daha etkin rol aldığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, yapılan çalışmanın uygulama aşamasında, klasik bir web-CBS nin ötesine geçilerek, sadece sorgu yapan değil, aynı zamanda; veri girişi

sağlayan, analiz ve veri indirme imkânı sunabilen bir platform gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında Turf.Js. kütüphanesi ile WPS servislerinin kullanımında, amaç ve hedefler doğrultusunda, verinin miktarına göre, iki yöntem ile de mekânsal analiz gerçekleştirilebilir. Ancak, veri boyutu arttıkça, WPS'nin mekânsal analiz için kullanımı daha uygundur.

Türkiye' de her geçen gün artan masaüstü CBS çalışmalarına, bir alternatif olarak web-CBS uygulamaların artıyor olması; beraberinde analiz imkânını barındırmıyor olmaması, yalnızca mekansal sorgulama yeteneğine sahip olması, kapalı kaynak kod yazılımların kullanılması, birçok kurum ve kuruluş için ayrıca maliyetli bir süreç olmanın ötesine gidememektedir. Bu durum, kurum ve kişiler için açık kaynak kodlu bir yazılım revizyonu gerektirmektedir.

Çalışmanın yeni çalışmalara ışık tutması ve ülkemiz web-CBS çalışmalarına katkıda bulunması ümit edilmektedir.

4. SONUÇLAR

Coğrafi bilgi sistemleri, mekânsal veriler üzerinden belirlenen hedefe, amaca ulaşma konusunda bizlere bir yöntem ve araç olarak, önümüze çıkmaktadır. Bu yönüyle yapılacak olan CBS uygulamalarında projelerinde öncelikle, amacın ve hedefin belirlenmesi; sistem analizi ve sistem mimarisinin şekillenmesinde çok önemli rol alacaktır.

Mekansal analiz, coğrafi özelliklerin modellerini ve ilişkilerini anlamak için kullanılan çeşitli teknik ve süreçleri içerir. Bu süreçlerin, web tabanlı yapılması günümüzde elzemdir.

Web tabanlı uygulamalar; birçok haritalar ile yaygın kullanımı ve kolay bir kullanıcı arayüze sahip platformlar bizler için kolaylık sağlamaktadır (Filiz, 2013).

Mekansal analiz süreçlerinin açık kaynak kodlu, web tabanlı ve WPS servisine göre daha hızlı ve ergonomik olan Turf.js kütüphanesi ile gerçekleştirilmesi büyük bir avantajdır. Bu javascript kütüphanesi, açık kaynak kodlu, ücretsiz ve kolay kullanımı sayesinde kullanıcı dostudur (Turf, 2020).

Bu bağlamda, yapılan çalışmanın, web tabanlı mekânsal analizlerin yapılabilirliği, kullanımı ve maliyeti açısından uygulanabilir olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Kurum ve kuruluşların, açık kaynak kodlu CBS yazılımları, mekânsal veritabanlarını, web-harita sunucularını ve Turf.JS kütüphanesi gibi mekânsal analiz imkanı sunan bir yöntemi kullanmaları cazip ve geçerlidir.

Çalışma kapsamında, sisteme tanımlanan veritabanı, katman verileri ve kullanıcı tarafından girilen nokta, çizgi ve alan verileri çeşitli analizlere tabii tutulmuştur. Bu analizler, yakınlık, kesiştirme ve tampon analizleridir. Ayrıca farklı boyutta veriler kullanılarak performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Gerçekleştirilen yakınlık analizi sonucu, kullanıcının tanımladığı nokta ile ona yakın katman verilerin durumunu, tablo olarak görebilmektedir. Böylelikle, kullanıcı, tanımlı nokta ile diğer mekânsal verilerin ne kadar mesafede olduğunu ve hangi yönde olduğunu görebilmektedir.

Diğer bir analiz olan kesiştirme analizinde, kullanıcı tarafından belirtilen hat boyunca kesişmenin gerçekleştiği alanların, ne kadar kısmının ve hangi alanların kesiştiği analiz edilmiştir. Sonuçlar tablo olarak sistem tarafından ekranda kullanıcıya sunulmuştur.

Tampon analizinde ise, nokta veriler ile alan verilerinin belli bir mesafede çıkışması analiz edilmiştir. Böylece, bir durak noktasının hangi parsel alanına ne kadar uzakta olduğu belirlenebilmiştir.

Farklı boyutta verilerin kullanılması ile, sistemin performansı test edilmiştir. Turf.Js kütüphanesinin az yoğunluklu verilerde daha etkin kullanıldığı. Yoğun verilerde, WPS servislerinin daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Zaman içerisinde, WPS ve Turf.JS kütüphanesinin birçok çalışmada kullanılabileceği, ülkemizin son dönem Kutup Araştırmaları ve Yaban Hayatı Ekolojisi alanı gibi bakir sahalarda bu imkan ve teknolojilerin kullanılabileceği ön görülmektedir.

BİLGİLENDİRME/TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın bir kısmı, yazarlar tarafından, 1st Intercontinental Geoinformation Days (IGD), 25-26 November 2020, Mersin, Turkey, adlı kongrede sunulmuştur."

KAYNAKÇA

- Akın O (2020). An Open Source Spatial Software for Transportation Infrastructure Performance Metrics, İstanbul Technical University, M.Sc., İstanbul, Turkey.
- Bayar R (2005). CBS Yardımıyla Modern Alışveriş Merkezleri İçin Uygun Yer Seçimi: Ankara Örneği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 3 (2), 19-38
- Düzce Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü (DÜYBS), <https://duzce.edu.tr/yonetim-bilisim-sistemleri/Sayfa/af75/sistem-analizi-ve-tasarimi> adresinden alındı.
- Filiz B G (2013). Implementation of a search and rescue monitor system based on spatial data on web based maps. MS Thesis, Turk Air Force Academy University, İstanbul (in Turkish).
- Fatih Belediyesi (FB) (2020). <https://gis.fatih.bel.tr/gis/default.aspx?caid=1014> adresinden alındı.
- Gao Sheng, Mioc D, Yi X, Anton F, Olfield E & Coleman D (2009) Towards Web-based representations and processing of health information. *International Journal Helath Geografichs*, 8 (3).
- Granell C, Diaz L, Tamayo A & Huerta J (2012). Assessment of OGC Web Processing Services for REST principles. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, Spain.
- Giamond M (2020). Geodesic geometry. Spatial Analysis: <https://github.io/Spatial/introGIS.html#what-is-spatial-analysis> adresinden alındı.
- Güler E (2020). Developing A Web Based Mobile GIS Application for Soil Mapping Studies, Konya Technical University, PhD Thesis, Konya, Turkey.
- Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi (KBB) (2020). <http://kentrehberi.kahramanmaras.bel.tr/> adresinden alındı.

Miller M (2019). Introduction to Web Programming for GIS Applications, Udemey Course Lecture Notes, Mexico.

OGC (2018). OGC Standarts, Internal reference number of this OGC® document: 14-065r2

Penn State University (PSU) (2020). Depaartment of Geography GEO 585-Open Web Mapping. WPS, Tur.js and spatial data processing on the web: <https://www.eeducation.psu.edu/geog585/node/778> adresinden alındı.

Piyathamrongchai K (2018). Extended Web Direction, Service to Avoid Obstacle on Road using Turf.js. The International Conference on Geoinformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth&Allied Sciences(GIS-IDEAS) Vietnam.

Turf (2020). Turf.js Getting Started: <https://turfjs.org/getting-started/> adresinden alındı.

Yalçinkaya S (2020). Katı Atık Toplama ve Taşıma Sisteminden Kaynaklanan Hava Kirleticileri Emisyonlarının Mekansal Analiz Teknikleri İle Farklı Araç Kapasiteleri İçin Hesaplanması:İzmir Çiğli Örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6 (2), 366-376.

Yılmaz C (2009). Developing Spatial Web Services with Free and Open Source Software. *MS Thesis*, Karadeniz Technical University. Trabzon, Turkey.

Yüreğir O H (2001). System analysis and design in informatics. ISBN:975-85-61-05-7.



© Author(s) 2020. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>