



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEKÂNSAL VERİLERE WEB TABANLI ERİŞİM VE ANALİZ AMAÇLI AÇIK GEOPORTAL SİSTEMİ OLUŞTURULMASI

FATİH SARI

DOKTORA TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

ŞUBAT-2014
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Fatih SARI

Tarih:

ÖZET
DOKTORA TEZİ

MEKÂNSAL VERİLERE WEB TABANLI ERİŞİM VE ANALİZ AMAÇLI AÇIK GEOPORTAL SİSTEMİ OLUŞTURULMASI

FATİH SARI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Ali ERDİ
Eş Danışman: Prof.Dr.Fatmagül KILIÇ

2014, 222 Sayfa

Jüri
Yrd.Doç.Dr.Ali ERDİ
Prof.Dr.Dursun Zafer ŞEKER
Prof.Dr.Ahmet ARSLAN
Doç.Dr.Savaş DURDURAN
Doç.Dr.Hakan KARABÖRK

Gelişen teknoloji ile birlikte bilgi çağının bir getirisi olarak ortaya çıkan bilgiye ulaşma ihtiyacı; kurumların ve organizasyonların yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte bilgi sistemleri oluşturma çabasına neden olmuştur. Teknolojik gelişmelerin paralelinde, konumsal veriler ile gerçekleştirilen işlem kapasitelerinin artması, konumsal veri miktarındaki önemli artış ve çok disiplinli çalışmaların çoğalması, birlikte çalışabilirlik kavramını ortaya çıkartmıştır. Bu kavram ile birlikte kurumlar ve organizasyonlar arasında bilgi paylaşımı ve anlık veriye ulaşım önemli bir konu haline gelmiştir. Ülkemizde son 5 yıldır geliştirilmesi düşünülen ancak halen tasarım aşamasında olan GeoPortal kavramı, birlikte çalışabilirlik kavramının tesis edilmesi ve konumsal verinin etkin olarak kullanılmasının sağlanması için zorunlu hale gelmektedir.

Bu çalışmada tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilen Açık GeoPortal Sistemi ile konumsal veriye ihtiyaç duyan kurumların/organizasyonların konumsal veri ile etkileşimli olarak analiz, görüntüleme, sorgulama ve veri alışverişi yapabilecekleri bir yapı oluşturulmuştur. Ülke genelinde birlikte çalışabilirlik kavramını tesis etmeyi ve konumsal veriler ile ilgili yaşanan sorunlara etkin çözümler getirmeyi amaçlayan Açık GeoPortal Sisteminin temel hedefi, kullanıcıların herhangi bir yazılıma ihtiyaç duymadan konumsal veri ile ilişkili tüm fonksiyonları web üzerinden gerçekleştirebilmesini sağlamaktır. Geliştirilen yazılım, fonksiyonlar ve işlemler ile birlikte konumsal verinin paylaşımı, sunumu ve kullanımına farklı bir yaklaşım getiren Açık GeoPortal Sistemi, INSPIRE, ISO, W3C ve OGC gibi uluslar arası standart üreten organizasyonların belirlediği direktiflere göre tasarlanmış olduğundan, ülkemizde birlikte çalışabilirlik kavramının tesis edilmesi, standartlaşma çalışmalarının hızlanması ve konumsal veriye ulaşımda yaşanan problemlerin önüne geçilmesini sağlamaktadır. Açık GeoPortal Sistemi, ülkemizdeki sorunlar göz önüne alınarak geliştirildiğinden ulusal ölçekte referans bir GeoPortal uygulaması niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Web CBS, GeoPortal, Birlikte çalışabilirlik, Web Servisleri, Açık kaynak kodlu yazılım geliştirme

ABSTRACT
Ph.D THESIS

CONSTITUTING WEB BASED OPEN GEOPORTAL SYSTEM FOR ACCESSING AND ANALYZING OF SPATIAL DATA

FATİH SARI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN GEOMATIC ENGINEERING

Advisor: Assist.Prof.Dr.Ali ERDİ
Co-Advisor: Prof.Dr.Fatmagül KILIÇ

2014, 222 Pages

Jury
Assist.Prof.Dr.Ali ERDİ
Prof.Dr.Dursun Zafer ŞEKER
Prof.Dr.Ahmet ARSLAN
Assoc.Prof.Dr.Savaş DURDURAN
Assoc.Prof.Dr.Hakan KARABÖRK

With the developing technology of the information age, the need for accessing to spatial data is caused to effort for establishing national, regional and local information systems by institutes and organizations. Increasing process capacity of spatial data, multi-disciplinary projects and spatial data amount is revealed interoperability concept together with technological developments. Sharing and accessing of spatial datasets between institutes and organizations are being more important within interoperability concept. In our country, GeoPortal Concept, which is considered to establish for past 5 years, but still in design stage, is being mandatory to establish interoperability concept and provide effective use of spatial data.

In this study, Open GeoPortal System is designed and applied to establish a common platform for institutes/organizations to analyze, interact, view, query and share spatial data. Open GeoPortal System, which is aimed to develop effective solutions in the field of using and sharing spatial data and establish interoperability concept for Turkey, intends to provide an infrastructure for users to realize functions related with spatial data on web without installing any software. Open GeoPortal System is providing standardization stage acceleration, interoperability concept establishment and solutions to problems of spatial data thanks to the developed software, functions and processes which are working on international standardization organizations as like INSPIRE, ISO, W3C and OGC. Because of Open GeoPortal System is developed by considering the existing problems of Turkey, it is being a reference GeoPortal application at national scale.

Keywords: Web GIS, GeoPortal, Interoperability, Web Services, Open Source Software Development

ÖNSÖZ

"Mekânsal Verilere Web Tabanlı Erişim Ve Analiz Amaçlı Açık GeoPortal Sistemi Oluşturulması" isimli doktora tez çalışmamı şekillendiren ve ortaya koymama yardımcı olan tez danışmanım Yrd.Doç.Dr.Ali ERDİ'ye

Tezimde eş danışmanım olarak beni onurlandıran, desteğini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, akademik hayatımda önemli kazanımları elde etmemi sağlayan Prof.Dr.Fatmagül Kılıç'a

Eleştirileri ve yön gösterici katkılarıyla tezimde çok önemli katkılarıyla beni onurlandıran Prof.Dr.Dursun Zafer ŞEKER'e

Yayınlarından ve görüşlerinden çokça yararlandığım, tez süresince yardımlarını esirgemeyen Prof.Dr.Çetin CÖMERT'e

Tez çalışmam boyunca bana gereken anlayışı gösteren ve hep yanımda olan Asuman ILGAZ'a

Maddi ve manevi olarak benden hiçbir desteğini esirgemeyen Annem'e

TEŞEKKÜRÜ BİR BORÇ BİLİRİM.

Fatih SARI

İÇİNDEKİLER

1 GİRİŞ 1

1.1 Tezin Amacı 4
1.2 Çalışmanın gerekçesi ve araştırma soruları 5
1.3 Bölüm İçerikleri 6

2 WEB CBS ve GEOPORTAL KAVRAMLARI 7

2.1 Web CBS ve GeoPortal Tanımı 7
2.2 GeoPortal Sistemlerinin Önemi ve Günümüzdeki Durum 9
2.3 GeoPortal Bileşenleri 13
2.3.1 Sunucu 15
2.3.1.1 Web Sunucuları 15
2.3.1.2 Coğrafi Veri Sunucuları 15
2.3.2 İstemci 15
2.3.3 Yazılım 16
2.3.4 Donanım 17
2.3.5 İnternet 17
2.3.6 Metaveri 17
2.3.7 Veri Sağlayıcı 18
2.3.8 Kullanıcılar 18
2.4 Web CBS ve GeoPortal Oluşturma Yöntemleri 18
2.4.1 Sunucu Taraflı Mimari (Server-Side) 19
2.4.2 İstemci Taraflı Mimari (Client Side) 20
2.4.3 Web CBS Açısından Yöntemlerin İncelenmesi 21
2.5 Kullanılan Teknolojiler 24
2.5.1 GeoExt JavaScript Library 25
2.5.2 Heron MC v0.86 JavaScript Library 25
2.5.3 Esri GeoPortal Server 25

3 WEB CBS ve GEOPORTAL OLUŞTURMADA KULLANILAN STANDARTLAR 26

3.1 INSPIRE 27
3.1.1 INSPIRE Veri Yapısı 27
3.1.1.1 Ek 1 27
3.1.1.2 Ek-2, Ek-3 31
3.2 Open GeoSpatial Concorcium (OGC) 32
3.2.1 OGC Standartları 33
3.2.1.1 Web Map Service (WMS) 33
3.2.1.2 Web Feature Service (WFS) 35
3.2.1.3 Web Coverage Service (WCS) 35
3.2.1.4 Web Processing Service (WPS) 36
3.2.1.5 Geographic Markup Language (GML) 36
3.2.1.6 Styled Layer Descriptor (SLD) 37
3.2.1.6.1 Point SLD 39
3.2.1.6.2 Line SLD 40

3.2.1.6.3 Polygon SLD 41
3.2.1.6.4 Raster SLD 42
3.2.1.7 OpenLayers 43
3.2.2 OGC Requests 43
3.2.2.1 GetMap 44
3.2.2.2 GetCapabilities 45
3.2.2.3 GetLegendGraphic 46
3.3 International Organization for Standardization (ISO) 47
3.3.1 ISO 211 Komitesi 48
3.3.2 ISO 19100 Geographical Information Standard 49
3.4 World Wide Web Consortium (W3C) 49
3.4.1 Web Services Description Language (WSDL) 51
3.4.2 Simple Object Access Protocol (SOAP) 51
3.4.3 Scalable Vector Graphics (SVG) 52

4 WEB CBS ve GEOPORTAL UYGULAMALARI 54

4.1 Web CBS Literatürü 54
4.2 GeoPortal Literatürü 56
4.2.1 GeoPortal ile ilgili çalışmalar 56
4.2.2 GeoPortal Uygulamaları 57

5 AÇIK GEOPORTAL SİSTEMİ UYGULAMASI 60

5.1 Konumsal Veriler Konusunda Yaşanan Sorunlar ve Mevcut Durum 60
5.2 AGPS Hedef Kitlesi ve Sorumlu Kurumlar 65
5.3 AGPS'de Kullanılan VeriTabanı Sistemleri 67
5.4 AGPS'de Kullanılabilecek Mevcut GeoPortal Teknolojilerinin Karşılaştırılması 70
5.5 AGPS Genel Yapısı, Kullanılan Teknolojiler ve Standartlar 71
5.6 Geliştirilen Açık GeoPortal Sistemi Bileşenleri ve Konfigürasyonu 76
5.6.1 Donanım 76
5.6.1.1 Sunucu 76
5.6.1.2 İstemci 77
5.6.2 Yazılım Teknolojileri 78
5.6.2.1 ArcGIS 79
5.6.2.2 Java 80
5.6.2.3 GeoServer 80
5.6.2.4 MySQL 81
5.6.2.5 Apache Server 82
5.6.2.6 Python 82
5.6.2.7 Coffee Cup Html Editor 82
5.6.3 Programlama Dilleri 83
5.6.3.1 Php 83
5.6.3.2 JavaScript 84
5.6.3.3 Html 84
5.6.3.4 Python 85
5.6.3.5 Google Map API 85
5.6.4 Web Tarayıcıları 86
5.6.4.1 Google Chrome 87
5.6.4.2 Internet Explorer 88

5.6.4.3 Mozilla Firefox 88
5.7 Açık GeoPortal Sistemi Kapsamında Oluşturulan Servisler 88
5.7.1 AGPS Ara yüzü 88
5.7.1.1 Harita Menüsü 91
5.7.1.2 Katman Görüntüleyici 92
5.7.1.3 Bilgi Menüsü 95
5.7.1.4 Harita Penceresi 96
5.7.1.5 Lejant Penceresi 97
5.7.1.6 Öznitelik Penceresi 98
5.7.1.7 Aktif Katman Menüsü 100
5.7.1.8 Bilgi Penceresi 101
5.7.1.9 Web servislerinin eklenmesi ve gösterilmesi 102
5.7.2 Analiz Servisi 103
5.7.3 Metaveri Servisi 114
5.7.4 Download Servisi 121
5.7.4.1 Download Servisi Ara Yüzü 125
5.7.5 OGC Request Servisi 130
5.7.5.1 OGC Request Servisi ara yüzü 133
5.7.5.2 GetMap İsteği 134
5.7.5.3 GetCapabilities İsteği 137
5.7.5.4 GetLegendGraphic İsteği 139
5.7.6 SLD Style Servisi 140
5.7.6.1 SLD Style Servisi Ara yüzü 143
5.7.6.2 Point SLD Ara yüzü 145
5.7.6.3 Line SLD Ara yüzü 148
5.7.6.4 Polygon SLD Ara yüzü 152
5.7.6.5 Raster SLD Ara yüzü 156

6 BULGULAR, TARTIŞMA VE İRDELEME 160

7 SONUÇLAR VE ÖNERİLER 168

7.1 SONUÇLAR 168
7.2 ÖNERİLER 169

8 EKLER 185

EK-1 Administrative Units 185
EK-2 Adresses 188
EK-3 Cadastral Parcels 194
EK-4 Geographical Names 199
EK-5 Hydrology 203
EK-6 Road Transport 211

ÖZGEÇMİŞ 222

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. GeoPortal ve Web CBS bileşenleri 14
Şekil 2.2. Sunucu taraflı mimari işleyişi..... 19
Şekil 2.3. İstemci taraflı mimarinin genel işleyişi 20
Şekil 5.1. Dağıtık veri tabanı sistemi..... 67
Şekil 5.2. Merkezi veritabanı sistemi 68
Şekil 5.3. Paralel veritabanı sistemi..... 69
Şekil 5.4. AGPS'de dağıtık veritabanı sistemi..... 70
Şekil 5.5. AGPS bileşenleri 71
Şekil 5.6. AGPS genel sistem şeması 75
Şekil 5.7. Kullanılan sunucu donanım özellikleri..... 77
Şekil 5.8. Model Builder görüntüsü..... 79
Şekil 5.9. Dünya geneli tarayıcı kullanım oranı 87
Şekil 5.10. Türkiye tarayıcı kullanım oranları..... 87
Şekil 5.11. AGPS ara yüzü 90
Şekil 5.12. Harita menüsü görüntüsü..... 91
Şekil 5.13. Katman Görüntüleyici 93
Şekil 5.14. Global harita listesi..... 94
Şekil 5.15. Konumsal veri katalog listesi 95
Şekil 5.16. Koordinat bilgi penceresi 96
Şekil 5.17. Harita penceresi görünümü 96
Şekil 5.18. Lejant penceresi..... 98
Şekil 5.19. Öznitelik tablosu görünümü 99
Şekil 5.20. Öznitelik penceresi Grid-Tree-Xml görünümü 100
Şekil 5.21. Active Layers menüsü 101
Şekil 5.22. Bilgi penceresi..... 102
Şekil 5.23. Raster Interpolation ara yüzü 106
Şekil 5.24. Raster Surface ara yüzü..... 107
Şekil 5.25. Density ve Buffer analizleri ara yüzü..... 107
Şekil 5.26. Contour parametreleri..... 109
Şekil 5.27. İşlem sonucu bildirimi..... 111
Şekil 5.28. Analiz Servisi akış şeması..... 112
Şekil 5.29. ESRI GeoPortal Server metaveri arama..... 115
Şekil 5.30. INSPIRE GeoPortal metaveri arama..... 115
Şekil 5.31. Metaveri girişi ve GeoPortal içindeki yeri 116
Şekil 5.32. Metaveri servisi akış şeması..... 118
Şekil 5.33. Metaveri ara yüzü..... 121
Şekil 5.34. Download Servisi akış şeması..... 123
Şekil 5.35. Download servisi ara yüzü 125
Şekil 5.36. Download servisinde indirilen veriler 127
Şekil 5.37. Openlayers haritası ve sözel veri görünümü 128
Şekil 5.38. Raster verilerin indirilmesi..... 129
Şekil 5.39. GML ve Json dosya türlerinin indirilmesi..... 129
Şekil 5.40. OGC Request Servisi ara yüzü..... 131
Şekil 5.41. İstek oluşturma ara yüzü..... 134
Şekil 5.42. GetMap istek oluşturma formu..... 135
Şekil 5.43. Oluşan GetMap isteği ve sonuç ürün 137

Şekil 5.44. GetCapabilities formu 138
Şekil 5.45. GetCapabilities cevabı 138
Şekil 5.46. GetLegendRequest formu 139
Şekil 5.47. GetLegendGraphic isteği cevabı 140
Şekil 5.48. SLD Servisi akış şeması 141
Şekil 5.49. SLD Servisi ara yüzü 143
Şekil 5.50. Renk seçici ara yüzü 144
Şekil 5.51. Point SLD örnekleri 145
Şekil 5.52. Point SLD formu 145
Şekil 5.53. Line SLD örneği 149
Şekil 5.54. Line SLD formu 149
Şekil 5.55. Polygon SLD örneği 153
Şekil 5.56. Polygon SLD formu 153
Şekil 5.57. Raster SLD örneği 156
Şekil 5.58. Raster SLD formu 157
Şekil 7.1. Fiziksel su objeleri 203
Şekil 7.2. Hydro-Network yapısı 209

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1.Konumsal verilerin durumu..... 12
Çizelge 2.2. Raster konumsal veri temalarının değerlendirilmesi..... 13
Çizelge 2.3.Web Sunucusu yazılımları ve sundukları web site sayısı..... 17
Çizelge 3.1.WMS output fomats 34
Çizelge 3.2.WFS output formats 35
Çizelge 3.3.WCS output formats..... 36
Çizelge 3.4. Zorunlu istek parametreleri 39
Çizelge 3.5. Point SLD parametreleri..... 40
Çizelge 3.6. Line SLD parametreleri..... 41
Çizelge 3.7. Polygon SLD parametreleri..... 42
Çizelge 3.8.Raster SLD parametreleri..... 42
Çizelge 3.9.GetMap parametreleri..... 44
Çizelge 3.10. GetCapabilities parametreleri..... 46
Çizelge 3.11. GetLegendGraphic parametreleri 46
Çizelge 3.12.ISO 19100 standartları (WMO, 2004)..... 49
Çizelge 3.13.W3C standart listesi..... 50
Çizelge 4.1.GeoPortalların karşılaştırılması..... 59
Çizelge 5.1. Yaygın kullanılan dosya formatları..... 63
Çizelge 5.2.Bazı formatlar ve ek dosyaları..... 64
Çizelge 5.3. Bakanlıkların sorumlu olduğu katman sayıları 66
Çizelge 5.4. Genel müdürlüklerin sorumlu oldukları tema sayısı 66
Çizelge 5.5. GeoPortal teknolojilerinin karşılaştırılması..... 71
Çizelge 5.6.AGPS fonksiyonları ve yazılımlar 72
Çizelge 5.7.AGPS bileşenleri ve programlama dilleri 73
Çizelge 5.8.AGPS bileşenlerine göre kullanılan standartlar 74
Çizelge 5.9.AGPS dosya isimleri ve görevleri..... 90
Çizelge 5.10.Harita menüsü özellik listesi 92
Çizelge 5.11. Analiz servisi dosyaları 106
Çizelge 5.12. Oluşturulan metaveri dosyasında kayıt edilen bilgiler..... 117
Çizelge 5.13. Metaveri Servisinde kullanılan dosya isimleri 120
Çizelge 5.14.WMS ve WFS çıktı formatları örnek linkleri..... 126
Çizelge 5.15.OGC Request Servisi dosyaları..... 133
Çizelge 5.16. Ana renkler ve Hex kodları 144
Çizelge 5.17. Point ve labelled point SLD parametreleri..... 146
Çizelge 5.18. Point SLD için dosya formatları..... 146
Çizelge 5.19. Line ve labelled line SLD özellikleri 150
Çizelge 5.20.Line ve labelled line SLD için kullanılan dosyalar..... 150
Çizelge 5.21.Polygon ve labelled polygon SLD özellikleri 154
Çizelge 5.22.Polygon ve labelled polygon SLD dosyaları..... 154
Çizelge 5.23.Raster SLD için kullanılan dosyalar..... 157
Çizelge 8.1.Administrative Unit veri tipleri 185
Çizelge 8.2. AdministrativeUnit öznitelik verileri 186
Çizelge 8.3. AdministrativeBoundary öznitelik verileri..... 187
Çizelge 8.4. Condominium öznitelik verileri 187
Çizelge 8.5. Adres katalogu veri tipleri ve kod liste isimleri 188
Çizelge 8.6. Address öznitelik verileri 189

Çizelge 8.7.AddressAreaName öznitelik verileri 189
Çizelge 8.8.Address Component öznitelik verileri 190
Çizelge 8.9.AdminUnitName öznitelik verileri 190
Çizelge 8.10. Postal Descriptor öznitelik verileri 190
Çizelge 8.11.ThoroughfareName öznitelik verileri 191
Çizelge 8.12. GeometryMethodValue öznitelik verileri 191
Çizelge 8.13. LocatorNameTypeValue öznitelik verileri 191
Çizelge 8.14. GeometrySpecificationValue 192
Çizelge 8.15.StatusValue öznitelik verileri 192
Çizelge 8.16. LocatorDesignatorTypeValue öznitelik verileri 193
Çizelge 8.17.CadastralParcels konumsal veri tipleri ve numaralandırmalar 194
Çizelge 8.18.CadastralParcel öznitelik verileri 195
Çizelge 8.19.CadastralZoning öznitelik verileri 196
Çizelge 8.20.CadastralBoundary öznitelik verileri 197
Çizelge 8.21.BasicPropertyUnit öznitelik verileri 198
Çizelge 8.22. GeographicalNames konumsal veri tipleri ve kod listeleri 199
Çizelge 8.23.NamedPlace öznitelik verileri 199
Çizelge 8.24. GeographicalName öznitelik verileri 200
Çizelge 8.25. PronunciationOfName öznitelik verileri 200
Çizelge 8.26. GrammaticalGenderValue öznitelik verileri 201
Çizelge 8.27. GrammaticalNumberValue öznitelik verileri 201
Çizelge 8.28.NamedPlaceTypeValue öznitelik verileri 201
Çizelge 8.29.NameStatusValue öznitelik verileri 202
Çizelge 8.30. Hydrology konumsal veri tipleri ve kod listeleri 204
Çizelge 8.31. Crossing öznitelik verisi 205
Çizelge 8.32. DrainageBasin konumsal veri tipleri ve kod listeleri 205
Çizelge 8.33.Falls öznitelik verileri 206
Çizelge 8.34. HydroPointofInterest öznitelik verileri 206
Çizelge 8.35. LandWaterBoundary öznitelik verileri 206
Çizelge 8.36. ManMadeObject öznitelik verileri 207
Çizelge 8.37.StandingWater öznitelik verileri 207
Çizelge 8.38. SurfaceWater öznitelik verileri 208
Çizelge 8.39. Watercourse öznitelik verileri 208
Çizelge 8.40.Hydro-Network konumsal veri tipleri 209
Çizelge 8.41.HydroNode öznitelik verileri 209
Çizelge 8.42.HydroNode öznitelik verileri 210
Çizelge 8.43. Transport Network konumsal veri tipleri ve numaralandırmalar 211
Çizelge 8.44. Eroad öznitelik verileri 212
Çizelge 8.45. FunctionalRoadClass öznitelik verileri 212
Çizelge 8.46.NumberofLanes öznitelik verileri 212
Çizelge 8.47.RoadLinkSequence öznitelik verileri 213
Çizelge 8.48.RoadServiceType öznitelik verileri 213
Çizelge 8.49.RoadSurfaceCategory öznitelik verileri 214
Çizelge 8.50.RoadWidth öznitelik verileri 214
Çizelge 8.51. SpeedLimit öznitelik verileri 214
Çizelge 8.52. VehicleTrafficArea öznitelik verileri 215
Çizelge 8.53.RoadLink öznitelik verileri 215
Çizelge 8.54.MinMaxLaneValue öznitelik verileri 215
Çizelge 8.55.SpeedLimitMinMaxValue öznitelik verileri 216
Çizelge 8.56.FunctionalRoadClassValue öznitelik verileri 216

Çizelge 8.57.AreaConditionValue öznitelik verileri 216
Çizelge 8.58.RoadPart öznitelik verileri..... 217
Çizelge 8.59.RoadSurfaceCategoryValue öznitelik verileri..... 217
Çizelge 8.60. SpeedLimitSourceValue öznitelik verileri 217
Çizelge 8.61. VehicleTypeValue öznitelik verileri 218
Çizelge 8.62.WeatherConditionValue öznitelik verileri 219
Çizelge 8.63.FormofRoadNodeValue öznitelik verileri..... 219
Çizelge 8.64. FormofWayValue öznitelik verileri 220
Çizelge 8.65.RoadServiceTypeValue öznitelik verileri 220
Çizelge 8.66. ServiceFacilityValue öznitelik verileri..... 221

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

API	**:**	Application Programming Interface
BMP	**:**	Bit Map Image
CAST		Corporation-University of Arkansas
CBS	**:**	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CGI	**:**	Common Gateway Interface
CSS	**:**	Cascading Styling Sheet
CSV	**:**	Comma Separated Value
ESDI	**:**	European Spatial Data Infrastructure
ESG	**:**	Earth Science Gateway
EU		European Union
EURADIN	**:**	Europan Adress Infrastructure
FGDC	**:**	Federal Geographic Data Committee
FIG	**:**	International Federation of Surveyors
FTP	**:**	File Transfer Protocol
GIF	**:**	Graphics Interchange Format
GIS	**:**	Geographical Information Systems
GML	**:**	Geographic Markup Language
GPS	**:**	Global Positioning System
GSDI	**:**	Global Spatial Data Infrastructure
HTML	**:**	Hyper Text Markup Language
HTTP	**:**	Hyper Text Transfer Protocol
IAG	**:**	International Association of Geodesy
IHO	**:**	International Hydrological Organization
IIS	**:**	Internet Information Systems
INSPIRE	**:**	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	**:**	International Standard Organization
ISO/TC	**:**	International Standard Organization/Technical Comitee
JPEG	**:**	Joint Photographic Experts Group
JPG	**:**	Joint Photographic Group
JSON	**:**	JavaScript Object Notation
KML	**:**	Keyhole Markup Language
KVA	**:**	Konumsal Veri Altyapısı
LADM	**:**	Land Administration Domain Model
ODBC		Open Database Connectivity
OGC	**:**	Open Geospatial Concortium
OGCE	**:**	Open Geospatial Consortium Europe
OGCII	**:**	OGC Interoperability Institute
NGDC	**:**	National Geophysical Data Center
NOAA	**:**	National Oceanic and Atmospheric Administration
NSDI	**:**	National Spatial Data Infrastructure
PHP	**:**	Hypertext Preprocessor
PNG	**:**	Portable Network Graphics
RAM	**:**	Random Access Memory
RPC		Remote Procedure Call

SE	**:**	Symbology Encoding
SDI	**:**	Spatial Data Infrastructure
SLD	**:**	Styled Layer Descriptor
SMTP	**:**	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	**:**	Service Oriented Architecture
SOAP	**:**	Simple Object Access Protocol
SSB		Site Specific Browsers
SVG	**:**	Scalable Vector Graphics
SYM	**:**	Servis Yönelimli Mimari
TCP/IP	**:**	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TKGM	**:**	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TUCBS	**:**	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
UKLP	**:**	UK Location Programme
UKVA	**:**	Ulusal Konumsal Veri Altyapısı
UNEP	**:**	United Nations Environment Programme
URL	**:**	Unified Resource Locator
URI	**:**	Unified Resource Identifier
USACERL		US Army Corps of Engineers Construction Engineering Research Laboratory
WCS	**:**	Web Coverage Service
WMS	**:**	Web Map Service
WFS	**:**	Web Feature Service
WPS	**:**	Web Processing Service
WSDL	**:**	Web Service Definition Language
WWW	**:**	World Wide Web
W3C	**:**	World Wide Web Consortium
XML	**:**	Extensible Markup Language
XMLS		XML Schema

1 GİRİŞ

Özellikle 2000'li yıllardan itibaren büyük artış gösteren bilgi ve bilgi sistemleri kavramı, günümüzün en önemli problemlerinden olan birlikte çalışabilirlik yapılarının kurulmasına olanak veren teknolojik gelişmelerinde etkisi ile çok farklı bir boyut kazanmıştır. Mühendislik problemlerine etkin çözümler üretmeyi amaçlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), bu gelişmelerden en çok faydalanan ve son yıllarda kayda değer bir ivmelenme ile günümüzün birçok tasarım, planlama ve uygulama sorunlarının çözüm merkezi haline gelmiştir. Konumsal verinin önemi ve anlık olarak konumsal veriye ulaşma ihtiyacı, birlikte çalışabilirlik ve verinin paylaşımı gerekliliği, önemi çok iyi anlaşılmış ancak yeterince uygulanamamış bir kavramdır. Son 10 yıl içerisinde CBS kavramının web ortamına taşınması, konumsal verilerin paylaşılması ve ulaşılabilir olmasının gerekliliği nedeni ile oluşturulan yapılar, Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri olarak adlandırılmış ve birlikte çalışabilirlik için çözümler üretmeye başlamıştır. Bu çözümler içerisinde ulusal ölçekte konumsal veriye ulaşımı sağlayan GeoPortal yapıları, günümüzde birçok kurum ve organizasyon tarafından önemi vurgulanmakta olup, eylem planları içerisinde oluşturulması gerekliliği ortaya konulmuştur.

GeoPortal sistemleri, günümüzde Konumsal Veri Altyapılarının (KVA) yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte uygulanması ve görselleştirilmesi için hemen hemen tek yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Akıncı ve Cömert, 2007). Geoportallar, konumsal veri altyapılarının görünen yüzü ve kullanıcı-KVA arasında bir köprü görevi gördüğünden üzerinde önemle durulan ve sürekli geliştirilen bir kavramdır. Özellikle 2000'li yılların başında artan bu önem, KVA'ların etkin bir şekilde kullanılabilmesini sağlamak amacı ile standartlar, birlikte çalışılabilirlik, konumsal verilerin gösterimi, metaveri servisleri, yönetimsel politikalar ve veritabanları alanında çalışmaların artmasına neden olmuştur. (Tang ve Selwood, 2005).

KVA'lar konumsal veri yönetimine yönelik birlikte işlerlik altyapılarıdır (Cömert, 2004). (GSDI, 1999) tarafından yapılan KVA tanımında ise "konumsal veriye anlık ulaşımı sağlayan" ibaresi kullanılmaktadır. Diğer yandan, günümüzde artık verinin

değil, servislerin kullanıcılara sunulması, servis sağlayıcılar tarafından sunulan pek çok servisin bir arada kullanılarak, kullanıcıların ihtiyacına göre hizmet sunmanın önemi artmaktadır. Bu şekilde, servislerin bir arada kullanılarak kullanıcıya hızlı ekonomik ve kaliteli hizmetin sunulması, ancak Servis Yönelimli Mimari (SYM) ile mümkün olacaktır. Service Oriented Architecture (SOA) fikrini benimseyen yapı, temel olarak metaveri paylaşımı ve standardize edilmiş web servislerinin birlikte çalışabilirlik için etkileşimli çalışmasıdır (Bayarri ve Molina, 2011). Özellikle konumsal portallar, hem SYM ortamında geçiş sürecinde oynadıkları rol gereği hem de Web2.0 teknolojilerinin hızla gelişiminden dolayı önem kazanmıştır (Yıldırım ve Cömert, 2011).

KVA'ların oluşturulmasındaki temel amaçlardan birisi birlikte çalışılabilirliği sağlayacak olan konumsal veriye ulaşmak için kurulacak sistemlerin planlanmasıdır (Lacasta vd, 2007). Konumsal veriye erişim her bir KVA projesinin en temel ve önemli noktasını oluşturmaktadır. The United States National Research Council's Mapping Sciences Committee ilk defa 1993 yılında konumsal veri altyapısı tanımında yeryüzündeki olayların konumsal veri setleri ve öznitelik bilgileri ile birleştirilmesini sağlayacak araç olarak tanımlarken kullanıcıların dağıtık konumsal verilere ulaşması için gerekli olan teknoloji, işlemler ve teknik altyapının KVA'lar içerisinde var olması gerektiği vurgulanmıştır (Masser, 2005), (Tang ve Selwood, 2005). Bahsedilen konumsal veriye ulaşım araçları GeoPortal sistemleri olmaktadır.

Birlikte çalışabilirlik farklı uygulamaların işbirliği içerisinde aynı dili konuşabilmesi olarak adlandırılmaktadır. Konumsal veriler açısından birlikte çalışabilirlik kavramı karmaşık ve geliştirilmesi zor bir kavramdır. Ulusal Konumsal Veri Altyapıları (UKVA), ülke içerisinde birlikte çalışabilirliği sağlamak için en önemli yapılardır. Konumsal verilerin ülke içerisinde kullanımının ve paylaşılmasının sağlanması ile veri üretim maliyetini düşürerek veriye ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Bu amaçla UKVA sistemleri veri üreticiler ile veri kullanıcılar arasındaki bağlantıyı internet yoluyla kurarak verilerin iletimini sağlamaktadır. Her ne kadar başarılı UKVA çalışmaları yapılmış olsa da halen geliştirilecek çok aşama mevcuttur. Web servislerinin ortaya çıkması ile web servisleri alanındaki gelişmeler UKVA çalışmalarını da etkilemektedir.

Konumsal web servisleri, birlikte çalışılabilirliğin sağlanması ve karmaşık CBS fonksiyonlarının çalıştırılması için gelişmiş bilgi teknolojileri ile sağlamaktadır (You vd, 2012). Web servisleri farklı organizasyonlar ile bilgi sistemleri arasındaki internet tabanlı standardize edilmiş iletişim altyapısını kurmaktadır (Alonso vd, 2004), (Zhang

ve Li, 2005). KVA'ların gelişimi ve artan önemi sayesinde, konumsal verilere standart web servisleri ile erişilebilirlik son yıllarda katlanarak artmıştır (Florczyk vd, 2012).

Web servisleri SOA yapılarının açıklık, birlikte çalışabilirlik, esneklik, yeniden kullanılabilirlik ve düzenlenebilirlik üzerine temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Newcomer ve Lomow, 2005), (Erl, 2005). SOA yapıları, temel bileşeni web servisleri olan, ihtiyaç anında çalıştırılarak farklı ve dağıtık sistemlerin entegre edilmesinde birlikte çalışabilirliği garanti eden sistem yapılarıdır (Zhao ve Di, 2010), (Granell vd, 2010), (Fiore vd, 2012). Konumsal karar destek sistemleri açısından web kavramı, verilerin paylaşılması, birlikte çalışılabilirliğin sağlanması, sunum ve platform olanaklarından dolayı büyük önem taşımaktadır (Sugumaran ve DegRoote, 2011).

SOA, kendine has özellikleri olan özel bir yazılım mimarisidir. Web servislerinin etkin bir şekilde kullanımının sağlanması amacı ile yazılım geliştiricilerin ve tasarımcılarının SOA özelliklerini anlaması gerekmektedir. (McGovern vd, 2003). SOA, birlikte işlerliği (interoperability) sağlayan, gevşek bağlı (loosely coupled), genel (coarse-grained) ara yüzlere sahip, uygulama geliştirmek için düzenlenebilen (composable), katalog servislerinde arama yapılarak bulunabilen (discoverable) ve dinamik olarak bağlanılabilinen (dynamically bound) servislerin geliştirilmesini destekleyen bir mimaridir (Bostancı, 2010). SOA yapısı dağıtık uygulamaların gerçekleştirilmesini sağlayan yapı olmakla birlikte, SOA'nın uygulanmasının en iyi yolu web servisleridir. SOA yapısı ile dağıtık veritabanlarından web servisleri ile alınan veriler dinamik olarak bir araya getirilerek CBS uygulamaları oluşturulmaktadır (Hu vd, 2011), (Amirian vd, 2010), (Foerster ve Schaeffer, 2007).

GeoPortal sistemleri veri üreticiler ile veriye ihtiyaç duyan kullanıcılar arasındaki iletişimi sağlamasından dolayı kurulacak olan akıllı GeoPortal sistemleri ile KVA'ların ulusal düzeyde ihtiyaçlara cevap vermesi mümkün hale gelmektedir (Iwaniak vd, 2011). (Tang ve Selwood, 2005), geoportalları KVA'lara ulaşımdaki en önemli geçiş noktası olarak tanımlamışlardır. Bu yüzden KVA ile birlikte çalışılabilirliğin sağlanması adına GeoPortal sistemleri günümüzde çeşitli standartlar ve tanımlamalar ile gerçekleştirilebilmektedir. U.S. Federal Geographic Data Committee (FGDC), The Open Geospatial Consortium (OGC), ve The International Organization for Standardization (ISO) / Technical Committee 211 (TC211) komisyonları geliştirilen Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS)ve Styled Layer Descriptor (SLD) gibi standartlar ve uygulamalar ile birlikte çalışılabilirlik adına çalışmalar yapmaktadır (Yang vd, 2006), (Rautenbach vd, 2013).

SOA'nın gerçekleştirilmesinde önemli bir role sahip olan portallar, Konumsal Veri Altyapılarının gerçekleştiriminde de önemli bir rol oynayacaktır. Bu bakımdan, kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve konumsal veri ile iş yapan kesimler arasındaki birlikte işlerliği gerçekleştirmek isteyen ülkeler, konumsal portallarını hızla geliştirmişlerdir (Yıldırım ve Cömert, 2011).

GeoPortal sistemlerinin sağladığı avantajlardan biriside KVA'lar içerisinde sorgulama yapabilme özelliğidir. Büyük konumsal veri setleri içerisinde kullanıcıların ihtiyaç duydukları konumsal verilere ulaşabilmesi için veritabanı içerisinde sorgu yapması gerekmektedir. Bu noktada en önemli rolü üstlenen metaveri bilgileri, konumsal veri setlerinin tanımlayıcı bilgilerini içererek anahtar kelimelere göre sorgulanmasını sağlayabilmektedir. Bu noktada GeoPortal sistemleri katalog geoportalları ve uygulama geoportalları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Katalog GeoPortal ifadesi, görsel olmayan bir şekilde KVA'lar içerisinde var olan verilerin bir listesi ve metaveri bilgisini içeren bir servis olarak çalışmaktadır (Nogueras-Iso vd, 2005). Katalog GeoPortalları ile kullanıcılar web üzerinden çalışan bir arama sistemi ile KVA içerisindeki konumsal veri setleri aranarak anahtar kelime ile eşleşen verilerin listesinin oluşması sağlanmaktadır. Böylece ihtiyaç duyulan verinin varlığı, veri mevcut ise teknik özellikleri kullanıcıya sunularak veri sunucusu veya üreticisi ile irtibata geçmesi sağlanabilmektedir. Günümüzde birçok KVA GeoPortalları, Katalog GeoPortal kategorisinde çalışmaktadır. Uygulama GeoPortalları ise, daha gelişmiş arama fonksiyonları, verilerin görselleştirilmesinin sağlanması, metaveri servisleri, verilerin koordinatlar yardımıyla sorgulanabilmesi, çıktı fonksiyonları ve analizler gibi kullanıcılara çok daha fazla konumsal veriye ulaşma seçenekleri sunmaktadır. Standartlarda ve teknik yapılandırmada geliştirilen uygulamalar ile KVA'ların etkin kullanımı ve görsel ara yüzünü oluşturması açısından uygulama geoportalları fonksiyonel ve hızlı bir çözüm üretmektedir. Kullanıcıların veri seti içerisindeki coğrafi objelerin öznitelik bilgilerini görülmesinin de sağlandığı uygulama geoportalları ile birlikte çalışılabilirlik kavramı hayat bulmuş olmaktadır (Maguire ve Longley, 2005).

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışmada, uluslar arası standartların uygulandığı, kullanıcıların konumsal veriler ile ilgili ihtiyaç duydukları tüm özellikleri içeren, mevcut GeoPortal sistemlerine yeni bir bakış açısı ve farklı bir uygulama platformu sunacak, ulusal GeoPortal

sistemleri için referans bir uygulama olacak Açık GeoPortal Sistemi'ni (AGPS) oluşturmak amaçlanmıştır. AGPS'nin oluşturulması için veritabanı, web tasarımı, analiz, web üzerinden veri sunumu ve ara yüz geliştirmek için kullanılan açık kaynak kodlu yazılımlar aynı platformda çalışabilir hale getirilerek bütüncül bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde GeoPortal oluşturmak için yapılan çalışmalar, GeoPortal sisteminde kullanılacak konumsal verilerin durumu ve GeoPortal teknolojileri ele alınarak GeoPortal sistemlerinde olması gereken fonksiyonlar belirlenerek birlikte çalışabilirliği sağlayacak bir sistem oluşturulmuştur. AGPS'nin gerçek hayatta uygulanabilmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilecek bir sistem haline gelmesi, konumsal veriler için belirlenen standartlar ve politikalara bağlı olduğundan öncelikli olarak konumsal verilerin belirli standartlar çerçevesinde ifade edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, konumsal veri standartları göz önüne alınarak gerçekleştirilen sistemde fonksiyonellik ve ihtiyaçlara cevap verebilme yetenekleri, günümüz gereksinimleri de göz önüne alınarak AGPS içerisine dâhil edilmiştir.

1.2 Çalışmanın gerekçesi ve araştırma soruları

AGPS'nin ihtiyaçlara cevap verebilmesi ve kurumların konumsal veri paylaşımı ve sunumu adına yaşadıkları problemlere çözüm getirebilmesi için aşağıdaki soruların cevaplanması gerekmektedir.

1. GeoPortal sistemleri hangi problemlerin çözümü için kullanılmaktadır? Bu problemlerin çözümüne ne kadar katkı sağlamıştır?
2. Mevcut GeoPortal uygulamalarının eksik ve zayıf yönleri nelerdir? AGPS ile nasıl çözümler getirilmiştir?
3. GeoPortal sistemlerinin daha fonksiyonel olması için hangi servisler eklenebilmektedir? Servisler hangi amaca hizmet etmelidir? AGPS'de oluşturulan ek servisler ile hangi fonksiyonlar eklenmiştir?
4. Birlikte çalışılabilirlik adına hangi uygulamalar gerçekleştirilmiştir? Uygulamaların günümüzde kullanımı nasıl sağlanmıştır?
5. AGPS ile elde edilen kazanımlar nelerdir? Mesleki alanda hangi problemlere çözüm üretmesi beklenmektedir?

6. GeoPortalların konumsal analizleri gerçekleştirebilmesi için gerekli alt yapıya sahip midir? Nasıl bir sistem tasarlanmalıdır? GeoPortal sistemlerinin analiz yeteneği ne gibi faydalar sağlamaktadır?
7. Veri eklenmesi, değiştirilmesi ve güncelleştirilmesi için GeoPortal sistemleri uygun mudur? Uygun değil ise çözüm önerileri nelerdir?

1.3 Bölüm İçerikleri

GeoPortal ve Web CBS sistemlerinin tanımları, bileşenleri, bileşenlerin detaylı açıklanması ve kullanılan teknolojiler hakkındaki bilgilendirmeler Bölüm 2'de yapılmıştır. Ayrıca GeoPortal ve Web CBS sistemi kurmak için kullanılan yaklaşımların incelenmesi de bu bölümde gerçekleştirilmiştir.

Bölüm 3'te dünya genelinde GeoPortal sistemleri için kullanılan standartlar incelenmiştir. Her bir standardın çalışma alanı, ölçeği, konuları ve gerçekleştirimleri açıklanarak genel yapı ortaya konulmaya çalışılmıştır. GeoPortal sisteminin önemli ayaklarından birisi olan standartların INSPIRE Ek-1 katalogu, tezin Ekler kısmında detaylı olarak çözümlenmiştir.

Bölüm 4'te ülkemizde ve dünyadaki GeoPortal ve Web CBS uygulamaları alanındaki literatür araştırması yer almaktadır. Mevcut uygulamalara da yer verilen literatür araştırması Web CBS ve GeoPortal alanında yapılan tüm uygulamaları ve çalışmaları içermektedir.

Bölüm 5'te tez kapsamında tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilen AGPS'nin uygulanma adımları anlatılmıştır. Bileşenleri ve geliştirme ortamlarının da açıklandığı bu bölümde AGPS'nin çalışma prensibi detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Bölüm 5'in ilk kısmında tüm bileşenlerin açıklaması yapılırken ikinci kısımda uygulamanın detaylarına yer verilmektedir.

Bölüm 6 ve 7'de bulgular, sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir. Giriş kısmında yer verilen araştırma sorularına bu kısımda cevap verilmiştir. Bölüm 7'de GeoPortal sistemleri için öneriler sıralanmıştır.

2 WEB CBS ve GEOPORTAL KAVRAMLARI

Web CBS ve GeoPortal, dağıtık verilerin bir arada gösterilmesi, analiz edilebilmesi ve sorgulanabilmesi için web ortamında çalışan ve istemci/sunucu ilişkisi içerisinde işleyen request/response trafiğinden oluşan sistemler bütünüdür. Web CBS ve GeoPortal sistemleri, bileşenleri açısından çok benzerlik göstermesi ile birlikte sadece kullanıcı ara yüzleri ve kullanım amaçları açısından farklılık göstermektedir. GeoPortallar, kullanıcıların konumsal veriler ile her türlü etkileşim içerisinde bulunabilecekleri sistemler olarak nitelendirilmektedir. Web CBS uygulamaları genellikle özel bir konu üzerine geliştirilerek uygulanmaktadır. GeoPortal sistemleri çok daha genel uygulamalar olup konumsal verilere erişimi sağlayan araçları içermektedir. GeoPortal sistemlerinin temeli Web CBS ile aynı olmakla birlikte, konumsal verilere ulaşmayı, kullanmayı, veri ile etkileşimli sorgulamaların yapılmasını ve metaveri olanağı sunan sistemlerdir.

2.1 Web CBS ve GeoPortal Tanımı

Web CBS, birçok kaynakta tanımlanmakta olup farklı isim ile nitelendirilmektedir. Internet GIS (Peng,1999), GIS Online (Plewe, 1997) ve Web Based GIS (Grunwald vd, 2003) en sık kullanılan terimlerdir. (Hall, 1994) Internet GIS ve Web Based GIS kavramlarının farklı sistemler olduğunu vurgulamıştır. Internet GIS kavramının çok daha kapsamlı bir sistem tanımı olduğunu ve kullanıcıların konumsal verileri görüntülemesi, sorgulaması ve analiz etmesinde kullanılacak aracın internet olmasının vurgulandığını öne sürmüştür. Ancak Web Based GIS kavramı World Wide Web (WWW) kullanımının öne çıktığını ve dağıtık verilerin bir araya getirilmesinin amaçlandığından bahsetmiştir. (Peng ve Tsou, 2003), "Web CBS dağıtık CBS sistemlerinin bilgisayar ağları ile entegre edilmesi, bağlanması ve sorgulanması için oluşturulan WWW üzerinde kurulan sistemlerdir" şeklinde tanımlamıştır. (Song vd, 1998), Web CBS kavramının "internet ve GIS yazılımlarının bir araya getirilmesiyle oluşan bütünleşik sistemler" olarak nitelendirmiştir. (Qu vd, 2002), Web CBS sisteminin geniş kitleler ile konumsal veri paylaşımı ve GIS fonksiyonlarını bir araya

getiren sistem bütünü olarak tanımlamıştır. (Feng ve Li, 2012), Web CBS kavramını internet üzerinde CBS gerçekleştirimi olarak tanımlamışlardır.

Web CBS kavramı üzerine en genel tanım ise "Konumsal verileri görüntülemeyi ve analiz etmeyi sağlayan araçların kullanıcı dostu ara yüzlerde sunulmasıyla oluşturulan sistem bütünüdür" şeklinde tanımlanmaktadır (Peng, 1999), (Do-Hyun ve Min-Soo, 2002).

GeoPortallar temel olarak kullanıcıların konumsal veriye erişebilmesi, görüntüleyebilmesi, sorgulayabilmesi ve veri ile etkileşimli fonksiyonları çalıştırabilmesi için oluşturulan sistemlerdir. GeoPortal sistemlerinin literatürde çok sayıda tanımı mevcut olup büyük çoğunlukla "konumsal veriye erişim" belirtimi yapılmaktadır. BEA Systems tarafından yapılan tanımda GeoPortallar, "Konumsal veriye ve uygulamalarına erişmede tek yol olan web sitesi" olarak nitelendirilmektedir (BEA,2008). Java portlet GeoPortalları, "bilgi sistemlerindeki konumsal verilerin farklı kaynaklardan elde edilerek bir araya getirilmesini sağlayan kişisel veya genel web uygulamaları" olarak tanımlamışlardır. ESRI firmasına göre GeoPortal, "Konumsal veriye ulaşmada konum, format ve veri yapısına bağlı kalmaksızın oluşturulan konumsal veriye erişim sistemleri" şeklindedir (ESRI, 2013). Open Geospatial Concortium (OGC) ise "online konumsal veri kaynaklarını, veri setlerini ve servislerini bir araya getiren kullanıcı ara yüzleri" şeklinde tanımlamıştır (OGC, 2004).

GeoPortal sistemleri arasında GeoPortal One-Stop (GOS) olarak adlandırılan ve konumsal verilerin tek elden dağıtılmasına yönelik bir kavram bulunmaktadır. GOS, Başkan George Bush'un onayıyla 2002 yılında başlatılan ve 24 farklı girişimden oluşan e-devlet programının bileşenlerinden biridir. GOS girişimi, özellikle Clearinghouse'un hayata geçmesinden sonraki sekiz yıllık süreçte, bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve özellikle Web servislerinin ortaya çıkması nedeniyle hem UVKA'nın teknoloji altyapısını yenilemek hem de tüm kamu kurumlarının, özel sektörün ve vatandaşların konumsal veriye hızlı, kolay ve daha ucuz bir şekilde erişimini sağlamak amacıyla başlatılmıştır. GOS'un temel görevi, konumsal veri ve servislere erişim sağlayan Web tabanlı bir "portal" kurmaktır (Akıncı, 2006), (FGDC, 2005).

Her ne kadar GeoPortal sistemlerinin farklı tanımları mevcut olsa da ortak hedef olarak konumsal veriye erişim temel alınmıştır. Konumsal veriye erişimde kullanılacak olan sistemler, teknolojiler ve teknik yapılar ile konumsal verinin bir araya getirilerek kullanıcılara konumsal veriyi görüntülemeyi, sorgulamayı ve veri ile etkileşim içerisinde analiz yapabilmeyi sağlayan sistemlerin bütünü olarak görülmelidir.

2.2 GeoPortal Sistemlerinin Önemi ve Günümüzdeki Durum

Ülkemizde UKVA ve GeoPortal sistemlerinin önemi Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan eylem planları ve fizibilite raporları ile ortaya konulmuştur. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) olarak adlandırılan proje kapsamında çeşitli eylem planları hazırlanmıştır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi kurma çalışmaları 2003 yılında Başbakanlık tarafından yayınlanan 2003/48 sayılı Genelge ile yürütülmeye başlanan e-Dönüşüm Türkiye Projesi Kısa Dönem Eylem Planı kapsamında başlatılmıştır. Eylem Planında yer alan "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturulabilmesi için Bir Ön Çalışma Yapılması" konulu 47 numaralı eylem, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün (TKGM) sorumluluğuna verilmiştir. 2005 yılında Devlet Planlama Teşkilatı'nın koordinasyonunda 2005/5 sayılı Yüksek Planlama Kurulu Kararı ile e-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Eylem Planı yayınlanmıştır. Bu eylem planında yer alan Türkiye ulusal coğrafi bilgi altyapısının kurulumuna yönelik "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturmaya Yönelik Altyapı Hazırlık Çalışmaları" konulu 36 numaralı eylemin yürütülmesi görevi Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü□ne verilmiştir. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı kurma konusundaki uygulama çalışmaları 2007-2008 döneminde Kamu Yönetimi Modernizasyonu -75 nolu (KYM-75) ve "Coğrafi Bilgi Sistemi - Altyapısı" isimli proje ile başlatılmıştır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı kurulması projesine ilişkin "Fizibilite Etüdü Hazırlama" hizmeti, 5809 sayılı kanunun 67. maddesi kapsamında TÜRKSAT A.Ş.'den (TürksatGlobe) doğrudan alım olarak başlatılmıştır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu Projesi ile tekrarlı veri üretiminin önlenmesi, karşılıklı kullanılamayan verilerin kullanılabilir hale getirilmesi ve en önemlisi doğru ve güncel coğrafi bilgiye en son teknoloji ile en kısa sürede erişimin sağlanması hedeflenmektedir (Türksat, 2010).

Fizibilite raporu sonucunda TUCBS kurulumu için birçok başlık altında değerlendirilmeler yapılmıştır. Özet olarak bu değerlendirmeler;

İdari Altyapı Kategorisinde; *kurumların coğrafi sorumluluk ve ilgi alanlarının ülke düzeyinde olduğu, coğrafi faaliyet alanları olarak veri toplama, bilgi yönetimi, coğrafi bilgi sistemleri ve harita üretiminde yoğunluk olduğu, CBS ile ilgili yeni birimlerin kurulmasının gerektiği ve bu birimlerin organizasyon düzeyinin şube olması, kurulacak şubelerde personel görev tanımlarının yapılması, kurumlarda coğrafi veri*

toplama, depolama, sunma ve satış birimlerinin arttırılması ve CBS uzmanlarının sayısının arttırılması sonuçları ortaya çıkmıştır.

Yasal Altyapı Kategorisinde; *kurumların CBS ile ilgili mevzuatlarının büyük bir çoğunluğunda olmadığı, ilgili mevzuatın bulunduğu kurumlarda ise farklı mevzuat türlerinin olduğu, kurumların mevzuatlarına istinaden yapmakla sorumlu oldukları görevler içerisinde en çok harita üretimi ve kamulaştırma olduğu, ulusal düzeyde coğrafi bilgi faaliyetlerini koordine etmek amacıyla yeni bir organizasyonun gerekli olduğu ve bu organizasyonun "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Kurumu" olması gerektiği sonuçları elde edilmiştir.*

Mali Altyapı Kategorisinde; *yazılım yatırımlarında olduğu gibi donanım yatırımlarında da, kurum bazındaki tekrarlı ve gereksiz yatırımlarının önlenmesi amacıyla CBS-A Kurulumu bünyesinde bu yatırımların kurum ihtiyaçlarına doğrultusunda değil Ulusal ihtiyaçlar doğrultusunda yapılması sonucu ortaya çıkmıştır. Kurum bazındaki tekrarlı ve gereksiz yatırımlarının önlenmesi amacıyla CBS-A Kurulumu bünyesinde bu yatırımların kurum ihtiyaçları doğrultusunda değil Ulusal ihtiyaçlar doğrultusunda yapılması sonucu ortaya çıkmıştır. CBS-A Kurulumu kapsamında nitelikli insan kaynağı ihtiyacının giderilmesi ve coğrafi bilgi sistemlerinin yaygınlaştırılması amacıyla CBS eğitimleri konusunda yatırımların artırılması sonucu ortaya çıkmıştır.*

Kurumsal Altyapı Kategorisinde; *kurumların büyük çoğunluğunun coğrafi bilgi teknolojilerine sahip olduğu, bu teknolojileri çoğunlukla tematik harita üretiminde kullandıkları, CBS-A Kurulumu kapsamında INSPIRE'a uyumlu, sürdürülebilir ve açık veri erişimine ve paylaşımına dayalı bir coğrafi bilgi altyapısının oluşturulması amacıyla coğrafi veri paylaşımında ulusal standartların ISO ve OGC standartlarına göre yeniden düzenlenmesi ve kurumların uluslararası ISO ve OGC standartlarını kullanmalarının sağlanması, coğrafi verinin karşılıklı paylaşılabilir, güncel ve doğru, belirli bir standartta olması, coğrafi veriye internet ve mobil ortam üzerinden güvenli, hızlı ve kolay erişimin sağlanması için teknolojik imkânlardan maksimum oranda faydalanılması; tüm bu erişim ve paylaşım hususlarının belirli paylaşım ilkeleri doğrultusunda yasal bir altyapıya dayanılarak yapılması, coğrafi verilerin karşılıklı projelerde kullanılması ve bu veriler üzerinde katma değerli ürünler üretilmesi sonucu ortaya çıkmıştır.*

Yazılım Altyapısı Kategorisinde; *CBS-A Kurulumu bünyesinde coğrafi verinin üretimi, kullanımı ve depolanması amacıyla hem maliyet hem de etkinlik açısından*

uygun yazılım seçiminin yapılması, gereksiz yazılım yatırımlarının ve lisanssız kullanımların engellenmesi ve yetkili firmalar tarafından yazılımlara ilişkin güncellemelerin sürekli yapılmasının sağlanması, açık kaynak Coğrafi Bilgi Teknolojisi yazılım kullanımının artırılarak coğrafi veri kullanımında ve sunumunda kurumlar arasında yaygınlaştırılması, işletim sistemi olarak Linux, vb. ve veritabanı olarak PostgreSQL gibi açık kaynak yazılımların alternatif olarak değerlendirilmesi sonuçları ortaya çıkmıştır.

Donanım Altyapısı Kategorisinde; *mevcut donanım altyapısı göz önünde bulundurularak kurumların coğrafi veri toplama, depolama, sunumu ve kullanımı amaçlı donanım seçimlerinde yarar-maliyet konusunda farkındalıklarının artırılması ve seçimlerinin bu etken dikkate alınarak yapılması sonucu ortaya çıkmıştır.*

Veri Altyapısı Kategorisinde; *kurumların veri ihtiyaçları doğrultusunda tekrarlı veri üretimi yaptıkları, birbirlerinin ürettikleri birçok veriye ihtiyaç duydukları, paylaşılan verilerin belirli bir standartta olması gerektiği, depolanan verilerin ulusal koordinat sisteminde bulunması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.*

Projede yer alan temaların sağlıklı bir şekilde paylaşılması ve üretilecek verilerin belirli standartlara olan uygunluğunun sağlanması için, ulusal ve uluslararası standartların kullanılması büyük bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda CBS-A Kurulumu bünyesinde genel olarak birlikte çalışabilirliği en üst düzeyde sağlamak için gerekli olan temel coğrafi veri standartlarının tanımlandığı ve ayrıca ilerideki coğrafi bilgi altyapısı uygulama ve geliştirme çalışmalarına yönelik önerilerin bulunduğu taslak dokümanı hazırlanmış, tüm dünyada kullanılan OGC standartları eklenmiştir. Türk Standartları Enstitüsü'nden ISO / TC 211 standartları temin edilmiş ve özetleri çıkarılmıştır (Türksat, 2010).

Fizibilite raporu içerisinde "*Kurumların ürettikleri verilerin sunumlarını gerçekleştirecekleri ulusal coğrafi bilgi portalı taslak teknik şartnamesi hazırlanmıştır."* ifadesi yer almaktadır. Ülke genelinde gerçekleştirilecek olan GeoPortal sistemlerinin sağlıklı olarak kullanılabilmesi ve GeoPortal sistemlerinde sunulacak olan konumsal verilerin nitelikleri fizibilite raporunda sunulmuştur. Çizelge 2.1'de konumsal veri temalarını kullanan kurum sayıları ve konumsal verilerin metaveri, öznitelik verisi ve CBS olarak kullanılabilecek veri oranları verilmiştir. Sayısal değerler, konumsal veri temalarının kaç kurum tarafından üretildiği/kullanıldığı verisi GeoPortal sistemlerine olan ihtiyacı göz önüne koymaktadır. Konumsal verilerin ne kadar CBS verisi olarak ifade edilebileceği oranı ise GeoPortal sistemlerinde verilerin kullanılabilirliğini

göstermektedir. Metaveri veri oranı ise oldukça düşük olup GeoPortal sistemi çalışması için yetersizdir. Öznitelik verisi adres verisi hariç diğer tüm konumsal veri temalarında eksiktir. Bu durum genel olarak konumsal verilerin birden çok kurum tarafından üretilmesi (Türksat EK-05, 2010), üreten kurumların bir kısmının sadece verileri CAD ortamında kullanmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 2.1 ve 2.2'de konumsal veri temalarını üreten kurum sayıları, CBS verisi olarak depolanma oranı ve metaveri bilgi durumu gösterilmektedir.

Çizelge 2.1.Konumsal verilerin durumu

Konumsal Veri	Kurum Sayısı	CBS Oranı	CAD Oranı	Öznitelik Oranı	Metaveri Oranı
İdari Sınırlar	21	%72		%58	%21
İdari Bölgeler	13	%75		%54	%22
Kadastro Parselleri	12		%65	%83	%37
Akarsular	17	%64		%53	%17
Barajlar	16	%64		%44	%18
Göller ve Denizler	15	%69		%60	%22
Karayolları	16	%56		%56	%40
Yol Yapıları	11	%63		%45	%20
Demiryolları	13	%62		%31	%43
Orman Sınırları	9	%56		%44	%17
Tarımsal Alan Kullanımı	8		%67	%12	%33
Yerleşim Arazi Kullanımı	9		%57	%22	%33
Coğrafi Yer İsimleri	7		%67	%57	%75
Adres Verileri	4	%67		%100	%17
Sayısal Yükseklik Verileri	21		%63	%33	%54
Sayısal Arazi Yükseklik Modeli	20	%50	%50	%15	%50
Arazi Örtüsü	11	%60		%18	%40
Jeolojik Alanlar	10		%56	%30	%40
Binalar	11		%53	%73	%87
Doğal Afet Alanları	9		%67	%22	%40
Enerji Kaynakları	6		%67	%17	%12
Maden Alanları	9		%71	%33	%11

Çizelge 2.2. Raster konumsal veri temalarının değerlendirilmesi

Raster Veriler	Kurum Sayısı
Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri	12
Orta Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri	9
Düşük Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri	8
Ortofoto (1/5000)	13
Ortofoto (1/1000)	8
Raster Haritalar(Büyük Ölçekli 1:1.000-1:10.000)	10
Raster Haritalar(Orta Ölçekli 1:25.000-1:100.000)	26
Raster Haritalar (Küçük Ölçekli 1:250.000-1:1.000.000)	9

Günümüzdeki oluşturulan GeoPortal sistemleri incelendiğinde karşılaşılan önemli eksikliklerden birisi de web servis adreslerinin paylaşılmamasıdır. GeoPortal içerisinde sunulan konumsal veriler, sadece GeoPortal sistemi dâhilinde görüntülenebilmekte ve harici CBS yazılımları içerisinde görüntülenmesine ve kullanılmasına imkân verilmemektedir. Konumsal verilerin paylaşımına ve birlikte çalışabilirlik kapsamı içerisinde güncel veriye ulaşmak için gerekli olan web servis adreslerinin paylaşılması gerekliliği, GeoPortal oluşturma çalışmalarında mutlaka üzerinde önemle durulması gereken bir konu haline gelmektedir.

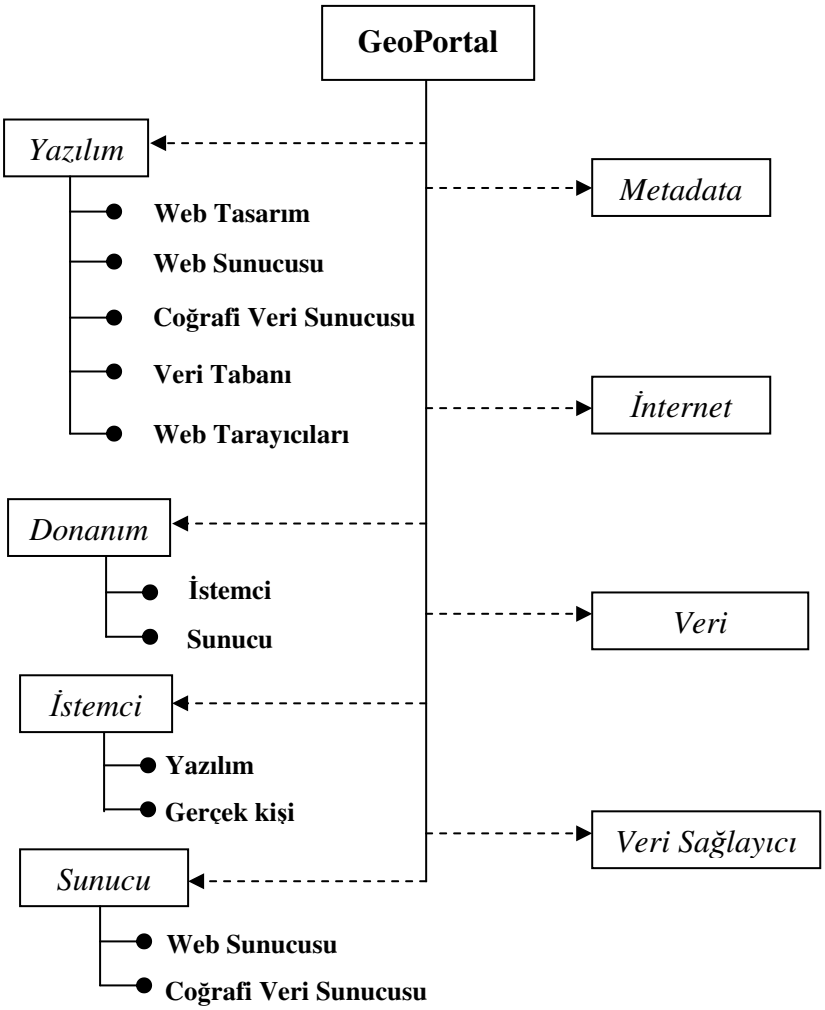
2.3 GeoPortal Bileşenleri

GeoPortal sistemleri birçok bileşenin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Sunucu, istemci, yazılım, donanım ve konumsal veri gibi teknik bileşenler uygun platformlar ve bağdaştırıcılar ile bir araya getirilerek sistem bütünün oluşturmaktadırlar. Bileşenlerin birbirleri ile uyum, destek ve performans ilişkileri göz önüne alınarak optimum sistem gereksinimleri ve bileşenleri ortaya konulabilmektedir. Ayrıca veri sağlayıcısı ve kullanıcılar ise GeoPortal sistemlerinin diğer bileşenlerini oluşturmaktadır.
GeoPortal sistemleri;

- **Sunucu (Server)**
  - Web Sunucusu (Web Server)
  - Coğrafi Veri Sunucusu (Geographical Data Server)
- **İstemci (Client)**
- **Yazılım (Software)**
  - Web Tasarım
  - Web Sunucusu
  - Coğrafi Veri Sunucusu

  - Veritabanı Yazılımı
  - Web Tarayıcıları
- **Donanım (Hardware)**
- **İnternet**
- **Metaveri**
- **Veri Sağlayıcı**
- **Kullanıcı**

bileşenlerinden oluşmaktadır. GeoPortal sistemlerinin oluşturulmasında tüm bu bileşenlerin birbirleri ile uyumlu olması gerekmektedir. Şekil 2.1'de Web CBS ve GeoPortal sistemlerinin genel bileşenleri görülmektedir.



Şekil 2.1. GeoPortal ve Web CBS bileşenleri

2.3.1 Sunucu

GeoPortal Sistemlerinde ara yüzlerin, konumsal verilerin ve uygulama kodlarının web üzerinden sunulmasını sağlayan bilgisayarlardır. Ayrıca verileri depolayarak çeşitli veritabanı sistemleri yoluyla veri alma-verme işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Tüm sistem tasarımı ve kodları sunucu bilgisayarlar üzerinde bulunmakta olup gerekli güncellemeler ve eklentiler bu bilgisayarlar üzerinde yapılmaktadır.

Sunucu bilgisayarlar genellikle güncelleme ve sistem değişiklikleri haricinde durmaksızın çalışırlar. Bu nedenle tozdan ve sıcaklıktan arındırılmış ortamlarda özel kabinler içerisinde çalışmaktadırlar. Donanımsal olarak normal bilgisayarlara göre çok daha dayanıklı olan sunucu bilgisayarlarının işlemci ve RAM kapasitesi yüksek, görüntü kapasitesi çok düşüktür. Birden çok ethernet kartı bulunan sunucular sabit ip numarası alarak çalışmaları gerekmektedir. Donanım kapasiteleri oldukça yüksek olan sunucu bilgisayarlar genellikle normal bilgisayarlara göre daha büyük boyutludur.

Sunucular yazılımsal olarak Coğrafi Veri Sunucusu, Web Sunucusu ve Uygulama Sunucusu olarak işlem görmektedirler.

2.3.1.1 Web Sunucuları

Web sayfalarında gösterilecek olan sayfaların kaynak kodlarını istemci bilgisayarlar gönderen uygulamalardır. URL yoluyla girilen adrese karşılık gelen web sayfası kodlarını istemci bilgisayarlara göndermektedir. İstemci ve sunucu bilgisayarlar arasında istek-cevap (request-response) ilişkisi ile veri alışverişi yapılmaktadır. Web sunucuları çoklu istemcilerden gelen istekleri cevaplayabilmektedirler (Arlitt ve Williamson, 1996).

2.3.1.2 Coğrafi Veri Sunucuları

Konumsal verilerin web sayfalarında gösterilmesini sağlayan web servislerini yayınlayan uygulamalardır. Web sunucularından farklı olarak sadece konumsal veri yayınlamaktadırlar. İstemciden gelecek isteklere göre konumsal veriyi hazırlamakla sorumlu olduklarından sistem içerisinde en önemli role sahip olmaktadır (Şahin ve Gümüşay, 2007).

2.3.2 İstemci

İstemciler World Wide Web üzerinde bilgi almak için genellikle tarayıcılar yardımıyla sunucu bilgisayarlara istek gönderen kişi ya da yazılımlardır. İstemci

bilgisayarlar genellikle hyperlink veya mouse tıklaması yolu ile sunucuya istek gönderirler. Sunucu gelen istekleri değerlendirdikten sonra doküman ismi, kaynak kodları ve sayfa düzeni gibi bilgileri istemci bilgisayarlarına göndermektedirler. Böylece web sayfaları veya uygulamalar istemci tarayıcılarında görüntülenmiş olmaktadır (Martin ve Carey, 1996).

GeoPortal sistemlerinde ara yüz yardımıyla, çeşitli sorgulamalar veya istekler ile verileri görüntüleyen ve kullanıcılar tarafından yönetilen bilgisayarlardır. Masaüstü, dizüstü ve tablet bilgisayarlar ile PDA cihazları istemci olarak kullanılabilmektedir. Bir bilgisayarın GeoPortal sistemleri içerisinde istemci olarak çalışabilmesi için mutlaka internet bağlantısı olması gerekmektedir.

2.3.3 Yazılım

GeoPortal sistemleri birçok bileşen üzerinde çalışan çok sayıda yazılım ile çalışmaktadırlar. Veriyi sunma, görüntüleme, sorgulama, depolama ve analiz işlemlerinde farklı yazılımlar kullanılmaktadır. GeoPortal sistemleri tüm bu yazılımların bir araya gelmesiyle oluşan bütünleşik sistemlerdir.

Web Tasarımı yazılımları açık kaynak kodlu, lisanslı ve web üzerinde çalışan yazılımlar olarak sınıflandırılmaktadır. Günümüzde bu kapsamda çok sayıda yazılım olmakla birlikte en çok kullanılan yazılımlar CoffeeCup HTML Editor, CSE HTML Validator, CSSTidy, EditPlus, EmEditor, EZGenerator, Microsoft Expression Web, NetObjects Fusion, NoteTab, PHPEdit, TextPad, TopStyle, Web Architect, Adobe Contribute, Adobe Dreamweaver, Sublime Text ve UltraEdit yazılımlarıdır (Wikipedia - Web Design Program, 2013).

Web sunucusu yazılımları açık kaynak koldu ve lisanslı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Günümüzde Apache, Internet Information Service (IIS), nginx ve GWS yazılımları kullanılmaktadır. Çizelge 2.3'te tüm ülkelerde sunulan web sitelerinin yazılımlara göre dağılımı verilmiştir (Wikipedia - Web Server, 2013).

Çizelge 2.3.Web Sunucusu yazılımları ve sundukları web site sayısı

Ürün	Sahibi	Web Site Sayısı	Yüzde
Apache	Apache	409.185.675	62.45%
IIS	Microsoft	97.385.377	14.62%
nginx	NGINX, Inc.	73.833.173	11.09%
GWS	Google	22.391.169	3.44%

Coğrafi Veri Sunucusu yazılımları açık kaynak koldu ve lisanslı olarak kullanılabilmektedir. GeoServer, ArcGISServer, MapServer ve Mapnik yazılımları günümüzde en çok kullanılan yazılımlardandır.

Veritabanı yazılımları genellikle Coğrafi veri sunucusu yazılımlarının desteklemiş olduğu veritabanı sistemleridir. FileMaker, Apache Derby, DB2(IBM proprietary), Firebird, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostgreSQL, SQLite, Sybase, WebDNA, Redis, MongoDB ve CouchDB veritabanı yazılımı olup Web CBS ve GeoPortal oluşturmada PostgreSQL, MySQL ve DB2 veritabanı yazılımları kullanılmaktadır (Wikipedia-Web Development, 2013).

Web tarayıcıları yazılımları çok geniş bir yelpaze içerisinde gruplanmış olup öne çıkan tarayıcılar Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera ve Google Chrome tarayıcılarıdır.

2.3.4 Donanım

Hem istemci hem de sunucu bilgisayarların işlem kapasitesini ve performansını etkileyen en önemli unsur donanımdır. Sunucu ve istemci bilgisayar donanımları marka, model, işlem türü ve fiyatına göre çeşitlilik göstermektedir. Web CBS ve GeoPortal uygulamalarında RAM ve işlemci kapasitesi büyük önem taşımaktadır.

2.3.5 İnternet

Bilgisayarların birbirleri ile veri alışverişi yapabilmesini sağlayan sistemdir. TCP/IP protokollerini kullanarak World Wide Web (www) bilgilerini taşıyan hypertext dokümanlarını sunucu ve istemci arasında ileterek bilgi alışverişini sağlamaktadır. Web CBS ve GeoPortal sistemlerinde tüm bilgiler ve veriler internet protokolleri kullanılarak gönderilmektedir.

2.3.6 Metaveri

Metaveri, verileri hakkındaki tanımlayıcı bilgileri içeren bilgilere verilen addır. Verinin etkin kullanılmasını ve tanımlanmasını sağlamak amacı ile ISO 19115 Metaveri

standardı ile metaveri bilgilerinin karakteristik özellikleri tanımlanmıştır. Temel olarak metaveri, konumsal veriler hakkındaki içerik, kalite, statü ve üreten kişi/kurum bilgilerini sunmaktadır (Nogueras vd, 2004). ISO 19115 standardına (ISOTC211, 2005) göre Metaveri; veriyi tanımlayıcı, veriye erişim kısıtlamaları, veri kalitesi, veri bakımı ve güncellemesi, konumsal sunum, jeodezik referans sistem, içerik, katalog, dağıtımı, üreticisi vb. bilgilerini içermektedir (Aydınoğlu ve Yomralıoğlu, 2006).

Özellikle katalog GeoPortal sistemlerinde veriye ulaşırken, verinin karakteristik özelliklerinin de bilinmesi gerekmektedir. GeoPortal ara yüzleri, verilerin sadece koordinat referans sistem bilgisini ve koordinat değerlerini gösterebildiğinden veri hakkındaki detaylı bilgilerin sunulması verilerin tanımlanabilmesi ve kullanılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle GeoPortal sistemleri programlanırken metaveri servisleri ile bütünleşik olarak tasarlanması gerekmektedir.

2.3.7 Veri Sağlayıcı

GeoPortal sistemlerinde sunulacak olan konumsal verilerin elde edilmesini, düzenlenmesini ve metaveri bilgisini sağlayacak olan kurum veya organizasyondur. GeoPortal sistemlerinde sunulacak olan verilerin doğruluğundan ve güncelliğinden sorumlu olan veri sağlayıcılar aynı zamanda konumsal verilerin sisteme dahil edilmesi işlemini de yürütmektedir. Dağıtık veritabanları ile çalışabilen GeoPortal sistemleri, farklı veri sağlayıcıların sunmuş oldukları verileri bir araya getiren bir yapı oluşturmaktadır. Veri sağlayıcıların belirlenmesi ve sistem bütünündeki rollerinin belirlenmesi, sağlıklı bir GeoPortal sistemi kurmak açısından oldukça önemlidir.

2.3.8 Kullanıcılar

GeoPortal sistemine giriş yetkisi olan ve konumsal veriye ihtiyaç duyan kurum/kuruluş veya kişiler, kullanıcı bileşenini oluşturmaktadır. Kullanıcılar, GeoPortal sistemindeki servisleri, sistem yöneticinsin belirlemiş olduğu yetki aralıklarında kullanabilmektedirler. Kullanıcı sayısı, gerçekleştirebileceği işlemler ve GeoPortal sistemini çalıştıracakları platformlar, GeoPortal sistemi tasarımında göz önüne alınması gereken ve sistem performansını doğrudan etkileyen parametrelerdir.

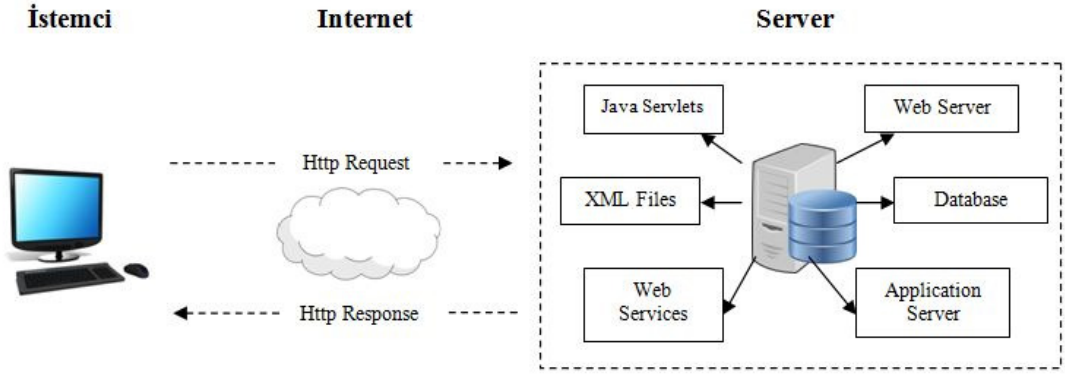
2.4 Web CBS ve GeoPortal Oluşturma Yöntemleri

Web CBS oluşturmada temel olarak sunucu taraflı (Server-Side) ve istemci taraflı (Client-Side) olmak üzere iki tip yaklaşım bulunmaktadır. (Marshall, 2000).

İnternet tabanlı coğrafi bilgi sistemleri oluşturmada her iki yaklaşımda kullanılmakta olup, oluşturulacak internet tabanlı coğrafi bilgi sistemi mimarisi, tüm gereksinimler incelenerek ortaya konulmasını gerektirmektedir. Hız, bütçe, yazılım ve donanım gereklilikleri, oluşturulacak mimarinin temel amacı ile birlikte analiz edilerek belirlenmelidir. Gelişmiş internet tabanlı coğrafi bilgi sistemi mimarileri her iki yaklaşımın bir arada kullanılması ile birlikte iki yaklaşımın avantajlarını bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda oluşturulacak olan mimarinin amacı, kullanılacak verilerin tipi ve büyüklüğü, kullanıcı kitlesi ve ön plana çıkması gereken yetenekler incelenerek oluşturulacak mimari belirlenmelidir.

2.4.1 Sunucu Taraflı Mimari (Server-Side)

Sunucu taraflı mimari, sunucuların web sayfalarını istemci bilgisayarlarındaki tarayıcılarda göstermesi için gerek duydukları kodları istemci bilgisayarlarından gelen isteklere göre göndermesiyle oluşan yapıdır. İstemci bilgisayarından HTTP Request şeklinde gelen istekler sunucu tarafında değerlendirilerek HTML kodları istemci bilgisayarına gönderilmektedir. İstemci bilgisayarlarındaki web tarayıcıları ise sunucuda hazırlanan ve bu tarayıcıların algılayabileceği genellikle HTML kodları şeklinde olan cevapları okuyarak web sayfaları şeklinde göstermektedir. Şekil 2.2'de sunucu taraflı mimarisinin genel işleyişi görülmektedir.



Şekil 2.2. Sunucu taraflı mimari işleyişi

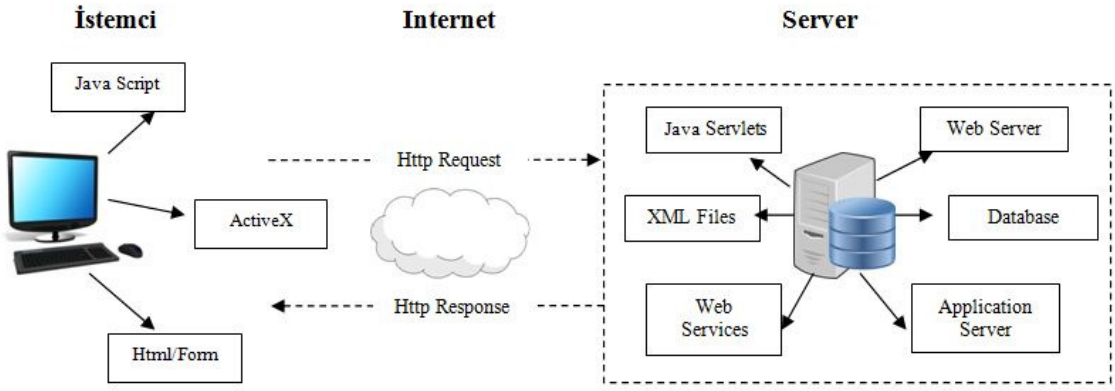
Sunucu taraflı mimari genellikle veritabanı yayımlanmasında, web sayfalarının sunulmasında ve kullanıcılara ara yüz sağlanmasında kullanılmaktadır. Günümüzde bunun için çok sayıda yazılım bulunmakla birlikte gerçekleştirilecek uygulamanın karakteristik özelliklerine göre seçim yapılabilmektedir. Sunucu taraflı uygulamaların

gerçekleştirilebilmesi için kullanılan yazılımlar ASP, ASP.NET, CGI, ColdFusion Markup Language, Java, JavaServer Pages, Lua, Perl CGI, PHP, Python, Ruby, SMX, Lasso, WebDNA ve Progress WebSpeed şeklinde sıralanabilir (Wikipedia-Server Side, 2013).

2.4.2 İstemci Taraflı Mimari (Client Side)

İstemci taraflı mimaride işlemler sunucu tarafında gerçekleştirilmek yerine istemci bilgisayarlarında gerçekleştirilmektedir. İstemci web tarayıcıları, sunucudan gerekli Web sayfalarını aldıktan sonra Web sayfalarının gösterilmesi için gerekli bazı işlemleri kendileri gerçekleştirmektedir. Örneğin Web sayfası içerisine entegre edilmiş olan bir nüfus grafiği istemci tarafından görülmek istenirse, sunucu taraflı mimaride grafik hazırlanarak istemci bilgisayarlarına gönderilmesi gerekmektedir. Ancak istemci taraflı mimaride sunucu sadece Web sayfasının kodlarını göndermekte, nüfus grafiği için gerekli olan veriler ilgili sunucudan istemci bilgisayarları tarafından alınarak grafik ekrana istemci Web tarayıcıları tarafından getirilmektedir. Böylece istemci bilgisayar HTML kodlarını aldıktan sonra sunucu ile bir bağlantısı kalmamaktadır.

İstemci taraflı mimaride genellikle kullanılan yazılım JavaScript ve VBScript yazılım dilleridir. İstemci Web tarayıcılarında istenilen işlemleri yapabilmek için sunucudan kodları alan Web tarayıcıları bu kodları çalıştırarak sonuç ürünleri Web sayfalarında göstermektedirler. Bu kapsamda en önemli noktalardan birisi Web tarayıcısının yeteneklerinin doğrudan işlem kapasitesi ile sınırlı olmasıdır. Şekil 2.3'te istemci taraflı mimarinin genel işleyişi görülmektedir.



Şekil 2.3.İstemci taraflı mimarinin genel işleyişi

2.4.3 Web CBS Açısından Yöntemlerin İncelenmesi

İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri oluşturulurken hem sunucu taraflı hem de istemci taraflı mimariler birlikte kullanılmaktadır. İnternet tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinde sunucu, mekânsal verilerin yayımlanmasında ve mekânsal verilerin istemci bilgisayarlarında web sayfaları yolu ile gösterilmesini sağlayan ara yüzlerin yayımlanmasından sorumludur. İstemci tarafından HTTP Request şeklinde gönderilen veri görüntüleme, veri öznitelik bilgisi sorgulama, lejant ve style istekleri sunucu tarafında işlenerek istemci bilgisayarlarına gönderilmektedir.

Web CBS uygulamalarında verilerin gösterimi, GeoPortal ara yüzlerinin ve fonksiyonlarının derlenmesi ve sunucu üzerinden verilerin WMS ve WFS olarak görüntülenmesi tamamen istemci bilgisayarlar üzerinde yapılmaktadır. Sunucu bilgisayarlar ise verilerin sağlanması ve GeoPortal sisteminin kaynak kodlarının istemci bilgisayarlara gönderilmesinden sorumludur. Sonuç olarak Web CBS uygulamalarında her iki yöntemde aktif olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle her iki sistemin avantajları ve dezavantajları değerlendirilerek sistem kurulmalıdır.

Sunucu Taraflı Mimarinin Avantajları;

- Sunucu ve istemci bilgisayar donanımları karşılaştırıldığında sunucu bilgisayarların işlem kapasitesi daha yüksek olduğundan dolayı işlemlerin sunucu tarafında gerçekleştirilmesi daha az zaman almaktadır. Özellikle büyük veri setleri ile gerçekleştirilecek olan analizler, yoğun verilerin görselleştirilmesinde ve özellikle RAM kapasitesinin yüksek olması istenen veri dönüşümlerinde sunucu taraflı mimari çok daha iyi sonuçlar vermektedir.
- Gelişmiş analizler ve fonksiyonlar içeren uygulamaların sunucu tarafında işlenmesi ile sonuç ürünlerin doğrudan istemci bilgisayarında gösterilmesi, çok daha düşük kapasiteli istemci bilgisayarlarında bile uygulamaların kullanılabilir olması sağlanabilmektedir. Ayrıca çok büyük boyutlu verilerin gelişmiş veritabanları kullanılarak sunucu bilgisayarlarından veritabanı yazılımları sayesinde sunulması, gerçekleştirilecek işlemlerin istemci bilgisayarlarında çok daha hızlı ve rahat bir biçimde yapılmasına olanak sağlamaktadır.
- Sunucu taraflı mimaride veriler ve gerekli yazılım sadece sunucu tarafında depolandığından dolayı kontrol ve güncelleme işlemleri daha kolay gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin bir üniversitenin öğrenci not sistemini sağlayan sunucuda bir adet veritabanı ve istemciler için Web ara yüzü

bulunmaktadır. Üniversitenin 50.000 öğrencisi bulunduğu düşünülürse, tek bir veritabanına ulaşmak isteyen ve aynı ara yüzü kullanan 50.000 istemci bulunacaktır. Web ara yüzünde veya veritabanında yapılacak değişiklikler sadece sunucu tarafında yapılarak tüm istemcilerinde değişiklilikleri görmesi kolayca sağlanılabilmektedir.

- Sunucu bilgisayarlarındaki donanımlar, istemci bilgisayarlarındaki donanıma göre çok daha dayanıklı ve az bakım gerektirmektedir. Sunucu bilgisayarları genellikle klimalı ve dış etkenlerden arındırılmış sistem odalarında çalıştığından toz, sıcaklık, ışık ve darbe gibi olumsuz yapılardan etkilenmemektedir. Jeneratör desteği sağlandığında ise elektrik kesilmelerinden de etkilenmeyeceği için kesintisiz hizmet verebilmektedir.
- Sunucu bilgisayarlar birden çok ethernet kartı bulundurmalarından dolayı farklı statik IP numaraları ile farklı ağ bağlantılarında çalışabilmektedir. Böylece sunucu bilgisayarlarındaki işlemler ağlar arasında paylaştırılarak istemciden gelen isteklere cevap süresi azaltılabilmektedir.
- Standart TCP/IP internet protokolleri ile çalışmaktadırlar. Böylece özellikle veritabanı ve dinamik Web sayfaları oluşturmada basit internet protokolleri kullanılabilmektedir.

Sunucu Taraflı Mimarinin Dezavantajları;

- İstemci tarafından gönderilen basit ya da karmaşık tüm istekler sunucu tarafından işlendiğinden dolayı internet bant genişliğine bağlı olarak isteklerin karmaşıklığından dolayı sunucu gelecek diğer isteklere cevap vermede gecikmeler yaşayacaktır. Bu nedenle uygulamaların hızında önemli yavaşlamalar yaşanabilmekte olup istemci sayısının çok olduğu uygulamalarda istekler ve verilen cevapların boyutu göz önüne alınması gerekmektedir.
- Özellikle veri boyutu büyük olan dosyalar istemciye gönderilmeye çalışıldığında sunucu işlemci kapasitesi her ne kadar güçlü olursa olsun verinin istemciye gönderilmesi internet yoluyla olacağından dolayı internet hızı ve bant genişliğinin kapasitesi önem taşımaktadır. Dolayısıyla internet bağlantısında yaşanacak olan anlık kesiklikler bile veri gönderilmesini aksatacağından uygulamaların çalışmamasına veya çok yavaş çalışmasına neden olacaktır.
- Sunucu taraflı mimaride istemci bilgisayarların işlemcisi sadece gönderilen isteklere gelen cevapları göstermek için kullanılmaktadır. En büyük işi sunucu

işlemcisi yaptığından çok sayıda gelen isteklerin değerlendirilmesi de uygulama hızını yavaşlatmaktadır.

- Grafik kullanıcı ara yüzleri daha basit olduğundan dolayı fonksiyonel işlemlerin yapılması daha zordur. Örneğin flash tabanlı uygulamalarda sunucuların işlem yapması daha zor olmaktadır.

İstemci Taraflı Mimarinin Avantajları;

- İstemci taraflı mimaride işlemlerin büyük kısmı istemci bilgisayarı tarafından yapıldığından uygulamalar büyük oranda hız kazanmaktadır. Özellikle kapsamlı analizler ve hesaplamalar yapılacağında istemci sayısı arttıkça sunucu bu durumdan etkilenmemektedir. İşlemlerin istemci bilgisayarları tarafından yapılması sunucunun istemci tarafından gönderilen isteklere cevap vermesinin ardından boşa çıkması anlamına gelmektedir.
- İstemci bilgisayarlar bir kere sunucuya bağlanıp gerekli verileri aldıktan sonra sunucu ile bağlantısı kesilmektedir. İstemci bilgisayarlar gerekli verileri aldıktan sonra diğer işlemleri kendi bilgisayarlarını kullanarak gerçekleştirebilmektedir.
- Bu mimari ile kullanıcılara daha fazla müdahale şansı ve yetki verilebilmektedir. İşlemlerin birçoğu istemci tarafında yapılacağından dolayı uygulamalar bu durum göz önüne alınarak yapılandırılmakta ve yetkilendirilmektedir.
- Uygulamalar istemci bilgisayarlarındaki Web tarayıcıları tarafından gösterileceğinden kullanıcıların herhangi bir tarayıcı programını kullanması mümkün olmaktadır. Sabit bir uygulama yerine geniş bir yelpazesi bulunan Web tarayıcılarının seçimi kullanıcıya bırakıldığından alışılmış ve belirli bir kullanım kolaylığı kazanılmış Web tarayıcıları kullanılabilmektedir.
- Grafik kullanıcı ara yüzleri gelişmiş ve görsellik açısından zenginleştirilmiştir. Kullanıcılara gerekli ayırt etme ve işlem fonksiyonelliği kazandırmak açısından grafik ara yüzleri büyük önem taşımaktadır.

İstemci Taraflı Mimarinin Dezavantajları;

- İstemci bilgisayarların donanım kapasiteleri sunucu bilgisayarlara göre daha düşük olduğundan dolayı işlemleri gerçekleştirilmesi zaman almaktadır. İstemci taraflı mimari kullanılarak tasarlanacak olan uygulamalarda bu durum göz önüne alınmalıdır.

- İstemci bilgisayarları donanım, işletim sistemi, ağ bağlantı türü ve Web tarayıcı programları açısından çok çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitlilikten dolayı uygulamaların bazı istemci bilgisayarlarda çalışmama olasılığı vardır.
- Uygulama geliştirme açısından istemci taraflı mimaride daha fazla yazılım kullanılması gerekmektedir. Ayrıca bu yazılım destekleri her istemci bilgisayarında olmama ihtimali nedeniyle uygulamaların çalıştırılmasında çeşitli olumsuzluklar yaşanabilmektedir.
- Sunucudan büyük çaplı veriler indirmek gerektiğinde bu işlem zaman alıcı olabilmektedir. Dolayısıyla uygulamaların gerçekleştirilmesinde istemci internet bağlantısına göre zaman kayıpları meydana gelebilmektedir.

2.5 Kullanılan Teknolojiler

GeoPortal teknolojileri, GeoPortal sistemlerinin oluşturulmasında kullanılan çeşitli yazılım kütüphanelerinden oluşan yapılardır. GeoPortal sistemleri genellikle istemci bilgisayarlarında çalıştığından JavaScript kullanılarak geliştirilmektedir. Mevcut uygulamalar incelendiğinde genellikle açık kaynak kodlu yapılar üzerine kurulan GeoPortallar, kullanıcılara görsel ara yüz sağlamakla birlikte çeşitli veri yönetimi araçları sunmaktadırlar.

Günümüzde oluşturulan GeoPortal uygulamaları incelendiğinde 3 adet teknoloji üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu teknolojiler GeoExt, Heron MC ve Esri GeoPortal sistemleridir. Her 3 yapıda JavaScript kodları ile oluşturulmuş olup açık kaynak kodlu olarak kullanılabilmektedir. GeoExt ve Heron Mc, Openlayers ile entegre edilmiş olmakla beraber Esri GeoPortal herhangi bir harita gösterimi sağlamamaktadır. Sadece verilerin katalog gösterimi ön planda olup veri setleri içerisinde arama yapılabilmektedir.

GeoPortal teknolojileri açık kaynak kodlu olarak sunulduğundan oldukça esnek bir yapı sağlamaktadır. Özellikle GeoExt ve Heron Mc teknolojileri kullanıcılara sunmuş olduğu konumsal veri yönetimi fonksiyonlarının modüler yapısı oluşturulmak istenen GeoPortal sistemine göre şekillendirilebilmektedir. İstenilen özellikler gerekli kütüphanelerin eklenmesi ile kullanılabilir hale gelmektedir. Her geçen gün artan fonksiyonları basit kullanıcı ara yüzerine sahip gelişmiş GeoPortal sistemleri kurulabilmektedir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken konu oluşturulacak sistem içerisinde kullanılacak veri setleri ve konumsal veri yönetim fonksiyonlarına göre

GeoExt ve Heron Mc yapılarının oldukça modifiye edilmesi ve özelleştirilmesi gerekliliğidir.

2.5.1 GeoExt JavaScript Library

GeoExt, konumsal veriyi görüntülemek, veriyi düzenlemek ve görselleştirmek için kullanılacak ana yapıyı ve uygulamaları sağlamaktadır. (GeoExt-HomePage, 2013). GeoExt, ExtJS'nin zengin grafik ve OpenLayers JavaScript kütüphanesinin en başta gelen yapılarındandır. Lisanslama sebeplerinden dolayı, ExtJS, GeoExt ile birlikte sunulamamaktadır (GeoExt-Quickstart, 2013).

ExtJs esasen kullanıcılara web uygulamaları geliştirmek için sağlanan JavaScript kütüphanesidir. GeoExt ise ExtJs kütüphanesinin gelişmiş yönetim fonksiyonlarını kullanarak konumsal web uygulamaları geliştirmek amacı ile OpenLayers ile entegre edilmiş halidir.

2.5.2 Heron MC v0.86 JavaScript Library

Heron Mapping Client (MC), GeoExt JavaScript kütüphanelerini kullanarak tarayıcı tabanlı harita uygulamalarının gerçekleştirilebileceği özellikler sunmaktadır. GeoExt, web üzerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamaları yapmak için OpenLayers ile ExtJS özelliklerini birleştiren JavaScript kütüphanesidir (Heron MC-Homepage, 2013). Heron MC, kullanıcılara verileri görüntüleme, görüntüleme araçları, yazdırma ve ön izleme seçenekleri, veri düzenleme, veri filtreleme ve sorgulama araçlarını sağlayan JavaScript kütüphanelerini sunmaktadır.

2.5.3 Esri GeoPortal Server

Esri GeoPortal Server, konumsal verilerin, web servislerinin ve raster verilerin kullanımına olanak veren açık kaynak kodlu bir yazılımdır. Konumsal verilerin yönetimini ve kullanımını sağlamakla birlikte verilerin metaveri servislerini de desteklemektedir. Genel olarak verilerin metaveri verisi ile birlikte yayımlanması ve yönetilmesini sağlayan araçları içermektedir (Esri GeoPortal-Homepage, 2013).

3 WEB CBS ve GEOPORTAL OLUŞTURMADA KULLANILAN STANDARTLAR

Konumsal veriye olan ihtiyaç ve gelişen yazılım/donanım olanakları sayesinde konumsal veri uygulamalarının klasik CBS uygulamalarından öteye geçmesiyle birlikte, dağıtık veri tabanları, veri paylaşımı, web servisleri ve birlikte çalışabilirlik adına çeşitli standartlara ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Standartlaşma çalışmaları bilgisayar grafiği alanında 1970 yıllarında, konumsal verilerin standardizasyonu 1990'lı yıllarda başlamıştır (Wolfgang ve Danko, 2012).

Ülkelerin kendi standartlarını üretme çalışmaları devam ederken, 1991 yılında CEN/TC 287 ile başlayan konumsal veri adına standart oluşumu, günümüzde ISO/TC 211 ile uluslararası düzeyde devam etmektedir (Wolfgang ve Danko, 2012). ISO/TC 211 Technical Comitee, konumsal veriye ait ihtiyaç duyulan tüm standartları ISO 19100 serisi adı altında hazırlamaktadır.

ISO/TC 211 standartlarının daha uygulanabilir olması için çalışan önemli bir kurum Open Geospatial Concortium (OGC)'dir. OGC üyeleri, konumsal verinin birlikte çalışabilirlik adına etkin olarak kullanılabilmesini sağlamak amacıyla gerekli teknolojileri geliştirmektedir. Ağırlık olarak uygulama yönünde standartlar hazırlayan OGC'nin temel hedefi konumsal veriye ihtiyaç duyan kurum/kişileri uygulama ve ara yüz geliştirilmesiyle teknik bir platformda buluşturarak tüm standartların açık hale getirilmesidir (OGC, 2003a).

OGC oluşturduğu standartlar ile genellikle uygulamaya yönelik standartlar belirlemektedir. Kodlama ve teknik belirtimlerin yer aldığı standartlar, ISO/TC 211 teknik komitesi tarafından soyut olarak hazırlanan servis standartlarını içermektedir. Birlikte çalışabilirlik adına önemli belirtimler ve tanımlamalar içeren standartlar, açık olarak herkesin kullanımına açıktır (Emem, 2007).

INSPIRE ise Avrupa genelinde konumsal veri altyapısı kurmak amaçlı bir organizasyon olup genellikle konumsal verilerin sahip olması gereken özellikleri tanımlamaktadır. Belirlediği konumsal veri katalogları sayesinde verilerin sahip olması

gereken karakteristik ve öznitelik bilgilerini tanımlayarak etkin bir konumsal veri altyapısı oluşturmayı hedeflemektedir.

3.1 INSPIRE

Infrastructure for Spatial Information in the Europan Community (INSPIRE), 15 Mayıs 2007 tarihinde Avrupa genelinde konumsal veri altyapısını oluşturmak amacıyla kurulmuştur. 27 üye ülkenin katılımı ile geliştirilen ve uygulamaya konulan INSPIRE, uygulama teknik kılavuzlarını ve bileşenlerini kapsayan 34 konumsal veri katalogundan oluşmaktadır (INSPIRE-Homepage, 2013).

3.1.1 INSPIRE Veri Yapısı

INSPIRE, ülkelerin konumsal verilerini tanımlayabilmek ve uygulanabilir teknik yapıyı ortaya koyabilmek için konumsal verileri çeşitli gruplara ayırmıştır. Özellikle tekrarlı veri tanımlamasının yapılmaması ve standartların en detaylı biçimde açıklanabilmesi amacı ile konumsal verilerin özellikleri dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Toplamda 34 gruba ayrılan konumsal veriler Ek-1 (Annex-I) ve Ek 2-3 (Annex II-III) gruplarına ayrılmıştır. Ek-1 katalogunda 9 adet, Ek-2 katalogunda 4 adet ve Ek-3 katalogunda 21 adet konumsal veri teması bulunmaktadır.

3.1.1.1 Ek 1

Ek-1 katalogu, geliştirilmesi tamamlanmış ve uygulanabilir olarak kabul edilmiş veri temalarını barındırmaktadır. Toplamda 7 adet konumsal veri teması ve 2 adet tanımlayıcı katalog bulunmaktadır. Tanımlayıcı kataloglar,

- Koordinat Referans Sistemleri
- Coğrafi Grid Sistemleri

olup konumsal veri temaları ise;

- İdari Birimler
- Adresler
- Kadastral Parseller
- Coğrafi İsimler
- Hidroloji
- Koruma Alanları
- Ulaşım Ağları

şeklindedir.

INSPIRE İdari Birimler direktifi, 2010-04-26 tarihinde ***"D2.8.I.4 INSPIRE Data Specification on Administrative units – Guidelines"*** ismi ile yürürlüğe girmiş olup v3.0.1 versiyon ismi ile kullanılmaktadır. Bu direktif içerisinde ülke genelindeki idari birimler ve idari birim sınırlarının sınıflandırılması, geometrik olarak temsil biçimi, öznitelik değerleri ve diğer konumsal veri katalogları ile olan ilişkisi açıklanmıştır. Örnek olarak Almanya ve Norveç'teki yapı ortaya konularak örneklemeler yapılmıştır.

Referans verisi olarak adlandırılan Ek-1 katalogu içerisinde bulunan İdari sınırlar teması, çevresel ve sosyo-ekonomik istatistikler gibi tematik alanlara ait diğer bilgilerle konumsal ilişki kurmak için kullanılmaktadır.

Direktifin tanımına göre idari birimler, üye devletlerin hukuki haklara sahip oldukları yerel, bölgesel ve/veya ulusal yönetim alanlarının idari sınırlara göre bölünmesiyle oluşan alanlardır. Thematic Working Group kullanıcı gereksinimleri ve mevcut materyalleri baz alarak idari birim kataloguna hiyerarşik model ve istatistiki birimlerle olan ilişkilerini tanımlayan ve halihazırda European Union (EU) tarafından tanımlanmış temel kabulleri de eklemiştir (INSPIRE-AU, 2010).

INSPIRE Adresler direktifi, ***"D2.8.I.5 INSPIRE Data Specification on Addresses – Guidelines"*** adı ile 2010-04-26 tarihinde v3.0.1 versiyon numarası ile yürürlüğe girmiştir. Bu katalog içerisinde adres yapıları ve adreslerin konumlandırılmasına yönelik kurallar içermektedir. Kurallar farklı Avrupa Birliği ülkelerinden katılan çok sayıda uzmanın yer aldığı Thematic Working Group tarafından belirlenmiştir.

INSPIRE katalogu adres tanımını, genellikle yol ismi, bina numarası ve posta kodu gibi yer tanımlayıcılarına ait konum bilgisi olarak ifade etmişlerdir. Adresler konum, belirleme, yetki alanı, sınıflandırma, sipariş ve acil yardım gibi genel konulara hizmet etmektedir. Adres standartları üye ülkeler arasında birlikte çalışılabilirliği sağlamak amacı ile belirlenmiştir. Ancak ülkelerdeki adres sistemleri birbirlerine benzer olsa da resmi olan ve olmayan adres sistemleri ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir.

Adresleri temsil eden objeler genellikle binalar ve parsellerdir. Bazı ülkelerde ise bu objeler caddeler, su pompa istasyonları, araba park yerleri ve tarım alanları olabilmektedir. Sonuç olarak adres verisi olan her bir obje adreslenebilir obje olarak ifade edilmektedir.

Adres katalogunun geliştirilmesi için birçok kaynak kullanılmıştır. Bunlardan birisi üye ülkeler tarafından oluşturulan adres sistemleridir. Mevcut adres yapılarının incelenmesi ve coğrafi veri konusunda belirlenmiş olan standartlar bu konuda önemli bir kaynak veri oluşturmaktadır. Özellikle ISO 19100 coğrafi veri standardı adres konusunda önemli sınıflandırmalar içermektedir. Diğer bir kaynak ise EURADIN (EURopan Adress Infrastructure) projesidir (INSPIRE-AD, 2010).

INSPIRE Kadastral Parsel direktifi, 2010-04-26 tarihinde ***"D2.8.I.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels – Guidelines"*** ismi ile yürürlüğe girmiş olup v3.0.1 versiyon ismi ile kullanılmaktadır. Bu direktif içerisinde ülke genelinde kadastral parseller için gerekli olan tanımlamalar, tanımlamalara ait öznitelik bilgileri, geometrik yapılar, sembolizasyon ve Finlandiya, Fransa, Macaristan, Hollanda, Norveç, İspanya ve İngiltere-Galler ülkelerindeki kadastral parsellerin durumu açıklanmıştır.

INSPIRE Cadastral Parcels direktifine göre kadastral parseller genel olarak konum ve mülkiyet bilgilerini sunmalıdır. Bu yaklaşımla birlikte verilerin korunması ile ilgili yasalara saygılı olarak maliklerin bilgilerine ulaşması sağlanabilmektedir. Parsel veri modeli, günümüzde öne çıkan uluslar arası standart haline gelen ***Land Administration Domain Model (LADM)*** ile uyuşumlu olacak şekilde hazırlanmıştır. LADM, kadastral parseller için INSPIRE direktifinin temel hedefi olmayan hukuki durumları ve malik haklarını içeren daha geniş bir içerik sunmaktadır.

The Thematic Working Group, tarım, afet yönetimi, toprak koruma, arazi yönetimi, şehir planlama ve arazi kullanımı gibi geniş bir yelpazede kullanılan ve kadastral parsel bilgilerine ihtiyaç duyan kurum ve organizasyonların ihtiyaçlarını göz önüne alarak direktifi hazırlamıştır (INSPIRE-CP, 2010).

INSPIRE Coğrafi İsimler direktifi, 2010-04-26 tarihinde "***D2.8.I.3 INSPIRE Data Specification on Geographical names – Guidelines"*** ismi ile yürürlüğe girmiş olup v3.0.1 versiyon ismi ile kullanılmaktadır.

Coğrafi isimler katalogu, Ek-1 içerisinde yer almasından dolayı insan sağlığı ve güvenliği, arazi yönetimi, adresler ve idari birimler gibi diğer konumsal veri kataloglarına referans olacak, konumsal olarak tanımlanması açısından rehberlik edecek görev üstlenmektedir. Coğrafi isimler günlük yaşam içerisinde doğal ve yapay objelerin çeşitli biçimlerde kullanılmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak diğer INSPIRE kataloglarının birbirleri ile bağlanmasını sağlayan yapı haline gelmektedir. İdari birimler, adresler, göller ve nehirler gibi hidroloji objeleri, havaalanları ve köprüler gibi

ulaşım ağı objeleri ve koruma altına alınmış bölgeler genellikle isimleri ile ifade edilmektedir.

Coğrafi isimler genellikle GeoPortal gibi web servislerinde arama yapmak, navigasyon uygulamalarında, konum bilgilerini coğrafi bir konum ile eşleştirme (geocoding) ve coğrafi bilgilerin harita veya ekran üzerinde gösteriminde kullanılmaktadır. Ayrıca coğrafi isimlerin doğru kullanımı ve telaffuzu günlük yaşam içerisinde haritalarda basın ajanslarında ve idari yönetimleri ilgilendiren temel bir konudur.

INSPIRE coğrafi isimler modelinin temel nesnesi, coğrafi isimleri konumsal objelerin öznitelik verisi olarak kullanılmasını sağlayan basit ama esnek bir yapı üzerine kurulmuştur. Aynı bölge için farklı isimlerin birbirleri ile bağlanmasıyla birlikte Avrupa çok dilliliğine katkı sağlanması adına önemli bir konu haline gelmektedir (INSPIRE-GN, 2010).

INSPIRE Hidrografi direktifi, 2010-04-26 tarihinde ***"D2.8.I.8 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines"*** ismi ile yürürlüğe girmiş olup v3.0.1 versiyon ismi ile kullanılmaktadır. Bu direktif ülkelerdeki denizler, göller, nehirler ve diğer su yapılarının tanımlanmasını sağlamaktadır. Temel olarak bu direktif yüzey suları ile ilgilenmektedir. Kıyı suları ise Water FrameWrok Direktifi içerisinde incelenmektedir. Direktif herhangi bir navigasyon ve derinlik bilgisi tanımlamamaktadır. Bunu yerine yükseklik bilgisi Ek-2 temasında bulunan "Elevation" kataloguna göre, yer altı sularının tanımlanması ise yine Ek-2 teması içerisinde bulunan "Geology" kataloguna göre tanımlanmaktadır. Hydrography direktifi genel olarak su kütlelerinin oluşturduğu ağlar ve ilişkili yapıları tanımlamaktadır.(INSPIRE-HY, 2010).

INSPIRE Ulaşım Ağları Direktifi, "***D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines"*** adı ile 26.04.2010 tarihinde v3.0.1 versiyon numarası ile yürürlüğe girmiştir. Karayolları, demiryolları, havayolları ve su iletim kanalları konumsal veri temalarına ilişkin tanımlamaları içermektedir. Tanımlamalar farklı Avrupa Birliği ülkelerinden katılan çok sayıda uzmanın yer aldığı Thematic Working Group tarafından belirlenmiştir.

Transport Network direktifi tanımlanırken karayollarına ilişkin çok sayıda materyal ve referans verisi, ülkelerde karayolları verisi üretmek ile sorumlu kurumlardan ve harita üreten şirketlerden elde edilmiştir. Havayolları, demiryolları ve su iletim kanalları ile ilgili veriler ise daha çok yeniden üretilmiş, var olanlar ise incelenmiştir. Verilerin tamamı yol, demiryolu, kablo, su ve hava şeklinde alt temalara

ayrılarak tanımlanmaktadır. Bu veri temaları genellikle hat şeklinde olduğundan dolayı network yapısı göz önüne alınarak oluşturulmaktadır. Objelerin birbirleri ile bağlantısı, kesişimi ve ayrımları topolojik kurallar çerçevesinde network yapısına göre tanımlanmaktadır (INSPIRE-TN, 2010).

INSPIRE Koordinat Referans Sistemleri direktifi "***D2.8.I.1 INSPIRE Specification on Coordinate Reference Systems – Guidelines***" adı ile 26.04.2010 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Diğer direktiflerden çok daha farklı bir rol üstlenen direktif, herhangi bir indirilebilir veya görülebilir dataset sunmamakla beraber sadece diğer direktiflerde belirtilen konumsal objelerin konumlandırılmasında uyumluluk ve birlikte çalışabilirlik sağlanması için tanımlamalar yapmaktadır. Temel olarak konumsal objelerin temsil edilmesinde kullanılacak koordinat sistemleri ve harita projeksiyonları için rehberlik edecek tanımlamalar bulunmaktadır. Direktif, ISO 19111-2 Spatial Referencing by Coordinates standartlarına paralel olarak hazırlanmıştır (INSPIRE-CRC, 2010).

INSPIRE Coğrafi Grid Sistemleri Direktifi, ***"D2.8.I.2 INSPIRE Specification on Geographical Grid Systems – Guidelines"*** adı ile 26.04.2010 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Diğer direktiflerde olduğu gibi herhangi bir indirilebilir veya görülebilir veri seti sunmamakla beraber, konumsal verilerin ifade edileceği Grid sistemlerinin tanımlamasını gerçekleştirmektedir (INSPIRE-GGS, 2010).

INSPIRE Koruma Alanları Direktifi, ***"D2.8.I.9 INSPIRE Data Specification on Protected Sites –Guidelines"*** adı ile 26.04.2010 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Direktif, Protected Sites kavramını "Uluslar arası bir organizasyon veya kurum tarafından belirlenen koruma alanı" olarak tanımlamaktadır. INSPIRE içeriğinde, koruma alanları özel veya tüzel kişiliğe ait karasal veya su alanları olarak nitelendirilmektedir. Koruma amacının hedefi ve içeriği konumlandırılarak tanımlı hale getirilmektedir. Konumsal objeler olarak koruma doğası, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların yapısı, binalarında bulunduğu yapay objeler, tarihi ve tarih öncesi arkeolojik yapılar ve kültür varlıkları coğrafik, hidrolojik ve jeomorfolojik değerler alarak tanımlanmaktadır. Koruma alanları birden çok obje içerebildiğinden dolayı çeşitli statü değerleri alabilmektedir (INSPIRE-PS, 2010).

3.1.1.2 Ek-2, Ek-3

INSPIRE Ek-2 ve Ek-3 Data Specifications, henüz çalışma aşamasında olan ve tüm dünya genelinde uzman kişiler tarafından geliştirilmekte olan ve kullanılabilirliği

araştırılan veri sınıflandırmalarıdır. Araştırmada ve geliştirmede katkısı bulunacak INSPIRE paydaşlarına yapılan çağrı metninde katılacak kişilerin özellikleri ve verilerin test edilmesinde uygulanacak yöntemler açıklanmıştır (INSPIRE CT, 2011).Ek-2 ve Ek-3 veri katalogları aşağıdaki konumsal veri konularını içermektedir.

Ek-2

1. Elevation
2. Land cover
3. Orthoimagery
4. Geology

Ek-3

1. Statistical units
2. Buildings
3. Soil
4. Land use
5. Human health and safety
6. Utility and governmental services
7. Environmental monitoring facilities
8. Production and industrial facilities
9. Agricultural and agricultural facilities
10. Population distribution, demography
11. Area management/restriction/regulation zones and reporting units
12. Natural risk zones
13. Atmospheric conditions
14. Meteorological geographical features
15. Oceanographic geographical features
16. Sea regions
17. Bio-geographical regions
18. Habitats and biotopes
19. Species distribution
20. Energy resources
21. Mineral resources

21.12.2012 tarihinde INSPIRE, Ek-2 ve Ek-3 veri katalogları için yapılmış olan araştırma sonucunu yayınlamıştır. Çeşitli ülkelerde yapılan uyumluluk ve kullanılabilirlik testlerine ait detaylı sonuçlar paylaşılmıştır (Cetl vd, 2012).

3.2 Open GeoSpatial Concorcium (OGC)

OGC, 25 Eylül 1994 yılında ilk yönetim kurulu toplantısında sekiz kurucu üye ile birlikte kurulmuştur. Kurucu üyeleri ise, Camber Corporation-University of Arkansas (CAST), Center for Environmental Design Research at the University of California, PCI Remote Sensing, QUBA, USACERL (US Army Corps of Engineers

Construction Engineering Research Laboratory), ve USDA Soil Conservation Service olmakla birlikte Intergraph OGC'nin ilk ticari asil üyesi olmuştur.

1994'ten 2004'e kadar OGC, 20 akademik, yönetimsel ve özel sektör katılımcı sayısından 250 rakamına ulaşmıştır. Veri sağlayıcıları, teknoloji üreticileri ve GIS yazılımcısı şirketlerde ilerleyen dönemlerde dâhil olmuşlardır. OGC birliği 2000 yılında sadece Avrupa ile sınırlı olan OGCE (Open Geospatial Consortium Europe) ve Austral-Asia OGC-A 2003 yılında kurulmuştur. 2004 yılında kurulan OGC Interoperability Institute (OGCII) ise akademik ortaklıklar kurarak mekânsal analizlerin daha iyi tanımlanabilmesi ve anlaşılabilmesi için bir araştırma grubu olarak kurulmuştur.

İlk yıllarda OGC, büyük GIS şirketleri ve bazı öne çıkan kullanıcı grupları ile OpenGIS Abstract Specification adı altında oluşturulan şartnamelerin detayları ve amaçlarını tanımlamak amacı ile bir uzlaşı sürecine girmişlerdir. Bu süreç günümüzde 30'u aşkın kabul edilmiş OGC standartlarının ilk adımları olmuş ve oluşturulacak diğer standartlarının da temelini oluşturmuştur (OGC, History, 2013).

3.2.1 OGC Standartları

OGC standartları, ara yüzleri ve kodlamaları tanımlayan teknik dökümanlardır. Geliştiriciler ara yüz tasarlarken ve programlarını geliştirirken teknik doküman içerisinde tanımlanan detaylı bilgileri kullanmaktadırlar. Bu teknik dökümanlar OGC'nin ana ürününü oluşturmaktadır. Böylece aynı katalogdan çalışan farklı iki yazılımcının ürettiği ürünler birbirleri ile uyuşumlu olacaktır. OGC standartları World Wide Web (WWW) uygulamalarında kullanılmak için oluşturulmuştur. (OGC-Standards, 2013).

OGC, konumsal verilerin web üzerinden yayınlanmasını sağlamak amacı ile web servislerini kullanmaktadır. Her bir web servisi, OGC'nin farklı bir standardını oluşturmaktadır. Her ne kadar birbirleri ile benzerlik gösterseler de her bir standart farklı istek parametreleri, istek türleri ve veri türleri içermektedir (Sample vd, 2008).

OGC tarafından sunulan Web Map Service ve Web Coverage Service standartları, vektör ve raster formattaki verilerin görüntülenmesinin yanında bilinen dosya formatları olarak indirilebilmesini sağlamaktadır (Florczyk vd, 2012).

3.2.1.1 Web Map Service (WMS)

Web Map Service (WMS), konumsal verileri coğrafi olarak referanslanmış haritalar üzerinde dinamik olarak göstermektedir. Bu uluslar arası standart, coğrafi

verilerin bilgisayar ekranlarında gösterilmeye uygun dijital resim rolü oynayacak bir "map (harita)" objesi tanımlamaktadır. Esasen bu harita, kendi başına bir veri değildir. WMS genellikle haritaları PNG, GIF veya JPEG formatında üretmektedir. Bazen de vektör tabanlı grafik elemanı olan ölçeklenebilir vektör SVG formatı olan (Scalable Vector Graphics) veya Web Computer Graphics Metafile (WebCGM) şeklinde üretmektedir.

WMS işlemleri web tarayıcılarında Unified Resource Locator (URL) ile belirlenen istek söz dizimleri ile yapılmaktadır. URL içerisinde gösterilecek olan konumsal veri seti, koordinat sistemi ve haritanın genişlik-yükseklik değerleri gibi parametreler belirlenmektedir. Aynı özelliklere sahip birden çok veri istenmesi durumunda katmanlar şeklinde WMS, harita penceresinde gösterilebilmektedir. WMS ayrıca farklı sunucular üzerinden veri eklenmesi işlemlerini de desteklemektedir (Beaujardiere,2006).

WMS verileri ölçeklenebilir resim formatında sunduğu için çıktı ürünleri de çeşitli resim formatları olmaktadır. Bu formatlara ek olarak Kml, Kmz ve Pdf veri formatları da WMS tarafından desteklenmektedir (GeoServer-WMS, 2013). WMS genellikle varsayılan olarak verileri Png formatında yayımlamakla birlikte seçenekler arasında Çizelge 3.1'deki veri formatları da yer almaktadır.

Çizelge 3.1.WMS output fomats

Format	URL	Açıklamalar
PNG	format=image/png	Varsayılan
PNG8	format=image/png8	8 bit 256 renk kullandığı için boyut olarak daha küçük.
JPEG	format=image/jpeg	
GIF	format=image/gif	
TIFF	format=image/tiff	
TIFF8	format=image/tiff8	8 bit 256 renk kullandığı için boyut olarak daha küçük
GeoTIFF	format=image/geotiff	GeoTIFF metaverisi taşımaktadır.
GeoTIFF8	format=image/geotiff8	GeoTIFF metaverisi taşımaktadır.
SVG	format=image/svg	
PDF	format=application/pdf	
GeoRSS	format=rss	
KML	format=kml	
KMZ	format=kmz	
OpenLayers	format=application/openlayers	OpenLayers HTML uygulamasını çalıştırmaktadır.

WMS çıktı ürünleri arasında genellikle verileri basit harita uygulaması ile göstermek amacı ile OpenLayers formatı bulunmaktadır. GeoServer yazılımı içerisindeki *Layer Preview* uygulaması bu format ile sağlanmaktadır.

3.2.1.2 Web Feature Service (WFS)

Web Feature Service (WFS), internet üzerinden konumsal verinin oluşturulmasına, değiştirilmesine ve eklenmesine olanak veren bir servistir. WFS, dosyaları File Protocol Transfer (FTP) de olduğu gibi doğrudan verinin paylaşımından ziyade, konumsal veriye ve konumsal veri öznitelik bilgilerine doğrudan ulaşmayı sağlayarak daha kazançlı bir yol göstermektedir. WFS kullanıcılara dosyaların konumundan bakıp seçmek yerine doğrudan veriyi elde ederek içeriğini görme şansı vermektedir. ISO 19142 Geographic Information-Web Feature Service standardı, ISO/TC 211 komitesi tarafından Open Geospatial Concorcium ile işbirliği yapılarak oluşturulmuştur. (Panaguoti, 2010).

WFS verilerin görüntülenmesinden ziyade düzenlenebilir şekilde yayınlamasından dolayı çıktı formatları da daha çok vektörel veri formatları olmaktadır. WFS çıktı formatları Geographic Markup Language (GML), ShapeFile, Json ve CSV şeklindedir (GeoServer-WFS,2013). Çizelge 3.2'de WFS çıktı formatları görülmektedir.

Çizelge 3.2.WFS output formats

Format	URL	Açıklamalar
GML2	outputFormat=GML2	WFS 1.0.0 versiyonu için varsayılan
GML3	outputFormat=GML3	WFS 1.1.0 ve 2.0.0 için varsayılan
Shapefile	outputFormat=shape-zip	ShapeFile dosyalarını içeren zip arşivi
JSON	outputFormat=application/json	GeoJSON veya JSON çıktı
JSONP	outputFormat=text/javascript	form:parseResponse(...json...) formatında JSONP
CSV	outputFormat=csv	CSV (comma-separated values) dosyası

3.2.1.3 Web Coverage Service (WCS)

Web Coverage Service (WCS), konumsal verilerin "coverage" olarak elde edilmesini sağlayan servistir. Genellikle konumsal/zamansal verilerin gösteriminde kullanılan WCS raster veri tipindeki verilerin sunulmasını sağlamaktadır (Baumann, 2010). WCS, konumsal verilerin görüntülenmesini sağlamak için çeşitli dosya formatları kullanmaktadır (GeoServer-WCS, 2013). Çizelge 3.3'te WCS çıktı formatları görülmektedir.

Çizelge 3.3.WCS output formats

Format	URL	Açıklamalar
JPEG	outputFormat=GML2	WFS 1.0.0 versiyonu için varsayılan
GIF	outputFormat=GML3	WFS 1.1.0 ve 2.0.0 için varsayılan
PNG	outputFormat=shape-zip	ShapeFile dosyalarını içeren zip arşivi
TIFF	outputFormat=application/json	GeoJSON veya JSON çıktı
BMP	outputFormat=text/javascript	form:parseResponse(...json...) formatında JSONP

3.2.1.4 Web Processing Service (WPS)

Web Processing Service, OGC tarafından oluşturulan, istemci tarafında konumsal analizlerin ve işlemlerin yapılabilmesi için standart bir ara yüz tanımlayan direktiftir. Başlangıçta GeoProcessing Service olarak adlandırılmış, ancak Global Positioning System (GPS) ile kısaltmalarının karıştırılmaması açısından Web Processing Service olarak değiştirilmiştir. WPS işlemleri internet üzerinden kullanıcılara sunularak konumsal analiz ve işlemlerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. En önemli avantajlarından birisi, istemcilerin internet üzerinde yapılan işlemlerin fiziksel özellikleri hakkında herhangi bir bilgiye ihtiyaç duymamaları ve girdi-çıktı verilerini doğrudan seçebilmeleridir. WPS, kullanıcılara girdi verileri seçmeyi, çıktı verileri nasıl elde edecekleri ve bir işlem için nasıl istek göndermeleri gerektiğini belirtmektedir (Schut, 2007).

WPS, özellikle standardize edilmiş konumsal veriler ile kullanıcıların işlem yapmasını sağlamak amacı ile geliştirilmiştir. Herhangi bir yazılıma bağlı kalınmadan internet üzerinden analiz yapmaya yarayan WPS, standart GetCapabilities isteğini desteklemekte ve çeşitli ara yüzler ile çalıştırılabilmektedir (Lopez-Pellicer, 2012), (Castronova vd, 2013).

3.2.1.5 Geographic Markup Language (GML)

GML, coğrafi verilerin tanımlanabilmesi için XML tabanlı oluşturulan bir yapıdır. GML coğrafi objelerin modellenme dili olup, verilerin internet üzerinden sunulması için açık bir dosya formatıdır. XML dosyalarının yorumlanabilmesi için XML Schema dosyalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı şekilde GML içinde GML Schema dosyası kullanılmaktadır. Böylece kullanıcılar point, polyline ve polygon tipindeki coğrafi objelerin tanımlanmasını gerçekleştirebilmektedir. Her ne kadar uluslar arası organizasyonlarda GML için şemalar tanımlanıyor olsa da spesifik

uygulamalar için çeşitli uzantılar tanımlanmaktadır. Bu uzantılar sayesinde kullanıcılar sadece point, polyline ve polygon veri tipleri dışında yollar, otoyollar ve köprüler gibi objeleri de tanımlayabilmektedirler. Eğer tüm organizasyonlar aynı şemayı kullanmayı kabul ederlerse, bir coğrafi veri tüm organizasyonlarda aynı objeyi tanımlayacaktır. OGC standartlarından olan WFS, GML dosyalarını okuyup yazma özelliğine sahiptir. Ayı şekilde ISO 19136 standardı da GML veri tipini tanımlamaktadır (Wikipedia-GML, 2013). Geliştirilen ve aşağıda verilen kodlar point, polyline ve polygon için GML dosyasını oluşturmaktadırlar.

```
<gml:Polygon>
<gml:outerBoundaryIs>
<gml:LinearRing>
<gml:posList>0,0 100,0 100,100 0,100 0,0</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:outerBoundaryIs>
</gml:Polygon>
<gml:Point>
<gml:posList>100,200</gml:posList>
</gml:Point>
<gml:LineString>
<gml:posList>100,200 150,300</gml:posList>
</gml:LineString>
```

3.2.1.6 Styled Layer Descriptor (SLD)

Coğrafi verilerin görsel tasviri, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Coğrafi verilerin sunulması esnasındaki renk, sembolizasyon ve tematik gösterimler verinin kullanılabilirliğini ve anlaşılmasında en etken parametrelerden birisidir.

Şu an ki mevcut OGC Web Map Service (WMS) tanımlamasında bir servis sağlayıcısında bulunan veri setleri için çok basit sembolizasyon özelliklerini tanımlayan koleksiyon tanımlamaları bulunmaktadır. Her ne kadar WMS şu anda kullanıcılara stil seçenekleri sunuyor olsa da aslında sadece stillerin kullanılabilir ismini sağlamaktadır. Geçerli stillerin harita üzerinde nasıl görüneceği konusunda herhangi bir fikir vermemektedir. Daha da önemlisi kullanıcılar kendi semboloji seçeneklerini uygulayabilecekleri bir yol bulamamaktadırlar. Bu nedenle kullanıcıların kendi sembolojilerini tanımlayabilmesini sağlamak için hem istemci hem de sunucu bilgisayarların algılayabileceği semboloji dili gerekmektedir. Symbology Encoding

(SE) olarak adlandırılan dil WMS, WFS ve WCS çıktılarının sembolizasyonun da kullanılabilmektedir (Lupp, 2007).

Temel olarak verilerin sembolize edilmesinde iki yol bulunmaktadır. Bunlardan ilki verilerin aynı renk ve stilde gösteriminin sağlanmasıdır. Örneğin hidroloji verisi içerisinde göller, barajlar ve denizler aynı mavi renkli kapalı alanlar şeklinde gösterilebilmektedir. Aynı şekilde akarsular ise koyu mavi renkli çizgi şeklinde tanımlanabilmektedir. Bu tip tanımlama veri öznitelik bilgileri hakkında herhangi bir ek bilgi gerektirmemekle beraber sadece stillerin tanımlanması yeterli olmaktadır. Daha karmaşık olan tanımlamada ise verilere öznitelik bilgilerine göre farklı sembolizasyon atanabilmektedir. Örneğin bir karayolu ağında otoyollar, caddeler ve sokaklar farklı renklerde ve çizgi tiplerinde tanımlanabilmektedir. Bu durumda kullanıcıların veri öznitelikleri hakkında bilgisi olması gerekmektedir. Styled Layer Descriptor (SLD) tüm bu özellikleri WMS içerisinde DescribeLayer adı altında belirlemektedir. Bu özellik WFS altında DescribeFeatureType ve WCS altında DescribeCoverageType olarak isimlendirilmektedir (Lupp, 2007).

Özet olarak SLD, kullanıcılara verilerin gösteriminde kullanılacak sembolizasyon özelliklerini tanımlamaya yarayan XML tabanlı tanımlama dilidir. SLD, yayınlanan WMS servisindeki veri seti ile etkileşime geçerek gösteriminin belirlenmesini sağlamaktadır. Etkileşim HTTP-GET ve HTTP-POST istekleri ile gerçekleştirilmektedir. Kullanıcı tarafından yapılan istekte WMS için veri seti ismi ve SLD dosya ismi parametreleri de eklenmektedir. Aşağıda verilen link AdministrativeUnit verisi için AuBoundaryLevel1 sembolizasyonun atamaktadır.

```
http://193.255.248.22:8080/WMS?REQUEST=GetMap&BBOX=0.0,0.0,1.0,1.0&LAYERS=Phd:
AdministrativeUnit&STYLES=AuBoundaryLevel1
```

Çizelge 3.4'de ise bir SLD dosyası için zorunlu olarak tanımlanması gereken istek URL parametreleri görülmektedir.

Çizelge 3.4. Zorunlu istek parametreleri

İsim ve Örnekler	Zorunluluk	Tanımlama
service=WMS	Mandatory	Servis tip tanımlayıcı
request= DescribeLayer	Mandatory	İstek tipi
version=1.3.0	Mandatory	Tanımlama versiyonu
layers=layer_list	Mandatory	İstekte bulunulan veri seti ismi
sld_version=1.1.0	Mandatory	SLD versiyonu

3.2.1.6.1 Point SLD

Nokta verisi sadece konum bilgisi olan boyutsuz bir obje olduğundan görselleştirilmesinde farklı özellikler kullanılmaktadır. GeoServer yazılımı noktaları görselleştirirken SLD dosyası içerisindeki öznitelik bilgilerine ihtiyaç duymaktadır. Basit bir nokta gösterimi için geliştirilen SLD dosyası aşağıda verilmiştir (GeoServer-Point SLD, 2013).

```
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PointSymbolizer>
<Graphic>
<Mark>
<WellKnownName>circle</WellKnownName>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#FF0000
</CssParameter>
</Fill>
</Mark>
<Size>6</Size>
</Graphic>
</PointSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyler>
```

Nokta verisi için görselleştirmede kullanılabilen ve boyut, renk ve sembol gibi özellikler Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Point SLD parametreleri

Özellik	Tanım	Değerler ve örnekler
Fill	Dolgu rengi	<CssParameter name="fill">color code</CssParameter>
Stroke	Kenarlık rengi	<CssParameter name="stroke">color code</CssParameter>
WellKnowName	Sembol	<WellKnownName>circle, triangle, square</WellKnownName>
Size	Nokta boyutu	<Size>Value</Size>
Label	Nokta etiketi	<ogc: PropertyName>any field</ogc:PropertyName>
Font	Etiket fontu	<CssParameter name="font-family">Arial</CssParameter> <CssParameter name="font-size">12</CssParameter> <CssParameter name="font-style">normal</CssParameter> <CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
AnchorPoint **Displacement**	Etiket yerleşimi	<AnchorPointX>Value</AnchorPointX> <DisplacementX>Value</DisplacementX>
Rotation	Etiket yönü	<Rotation>Value</Rotation>

3.2.1.6.2 Line SLD

Çizgi verisi için görselleştirmede kullanılabilecek çeşitli özellikler SLD içerisinde tanımlanabilmektedir. En basit anlamda çizgi verisinin tanımlanması için gerekli SLD dosyası aşağıda verilmiştir. (GeoServer-Line SLD, 2013).

```
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<LineSymbolizer>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">3</CssParameter>
</Stroke>
</LineSymbolizer>
        </Rule>
</FeatureTypeStyle>
```

Çizgi tipindeki verilerin görselleştirilmesi için genişlik, çizgi tipi ve renk özellikleri gibi Çizelge 3.6'da verilen özellikler kullanılmaktadır.

Çizelge 3.6. Line SLD parametreleri

Özellik	Tanım	Değerler ve örnekler
Fill	Dolgu rengi	<CssParameter name="fill">color code</CssParameter>
Stroke	Çizgi tipi/rengi	<CssParameter name="stroke">#333333</CssParameter> <CssParameter name="stroke-width">5</CssParameter> <CssParameter name="strokelinecap">round</CssParameter> <CssParameter name="strokedasharray">round</CssParameter>
Label	Çizgi etiketi	<ogc:PropertyName>any field</ogc:PropertyName>
Font	Etiket fontu	<CssParameter name="font-family">Arial</CssParameter> <CssParameter name="font-size">12</CssParameter> <CssParameter name="font-style">normal</CssParameter> <CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
AnchorPoint **Displacement**	Etiket yerleşimi	<AnchorPointX>Value</AnchorPointX> <DisplacementX>Value</DisplacementX>
Rotation	Etiket yönü	<Rotation>Value</Rotation>

3.2.1.6.3 Polygon SLD

Alan veri tipindeki verilerin görselleştirilmesi için dolgu rengi, kenarlıklar ve taramalar gibi özellikleri tanımlayan öznitelik verileri bulunmaktadır. En basit anlamda alan verisini görselleştiren SLD dosyası aşağıda verilmiştir (GeoServer-Polygon SLD, 2013).

```
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#000080</CssParameter>
</Fill>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#000080</CssParameter>
</Fill>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
```

SLD dosyası içerisinde alan verisini tanımlayan öznitelik verileri Çizelge 3.7'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.7. Polygon SLD parametreleri

Özellik	Tanım	Değerler ve örnekler
Fill	Dolgu rengi	<CssParameter name="fill">color code</CssParameter> <CssParameter name="fill-opacity">0.5</CssParameter>
Stroke	Kenarlık rengi-kalınlığı	<CssParameter name="stroke">#333333</CssParameter> <CssParameter name="stroke-width">5</CssParameter>
Label	Nokta etiketi	<ogc:PropertyName>any field</ogc:PropertyName>
Font	Etiket fontu	<CssParameter name="font-family">Arial</CssParameter> <CssParameter name="font-size">12</CssParameter> <CssParameter name="font-style">normal</CssParameter> <CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
AnchorPoint **Displacement**	Etiket yerleşimi	<AnchorPointX>Value</AnchorPointX> <DisplacementX>Value</DisplacementX>
Vendor	Tekrarlı yerleşim	<VendorOption name="autoWrap">60</VendorOption> <VendorOption name="maxDisplacement">150</VendorOption>
Rotation	Etiket yönü	<Rotation>Value</Rotation>

3.2.1.6.4 Raster SLD

Raster verilerin tanımlanması için renk aralıklarının belirlendiği SLD dosyası Çizelge 3.8'de verilen öznitelik verisini taşımaktadır. En basit anlamda raster SLD dosyası aşağıda verilmiştir (GeoServer-Raster SLD, 2013).

```
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<RasterSymbolizer>
<ColorMap>
<ColorMapEntry color="#008000" quantity="70" />
<ColorMapEntry color="#663333" quantity="256" />
</ColorMap>
</RasterSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
```

Raster veri tipinin tanımlanması için oluşturulacak dosyada olması gereken parametreler ve örnek gösterimleri Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8.Raster SLD parametreleri

Özellik	Tanım	Değerler ve örnekler
ColorMap	Dolgu rengi	<ColorMapEntry color="#0000FF" quantity="150" /> <ColorMapEntry color="#FFFF00" quantity="200" /> <ColorMapEntry color="#FF0000" quantity="250" />

3.2.1.7 OpenLayers

Openlayers web sayfalarına dinamik haritalar koymak için kullanılan JavaScript kütüphanesidir. Herhangi bir kaynaktan harita veya harita işaretçileri yükleyebilmektedir. İleri düzeyde çok amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemleri oluşturmak için geliştirilmiştir. Tamamen ücretsiz olan OpenLayers JavaScript Kütüphanesi açık kaynak kodlu olarak kullanılmaktadır.

OpenLayers, herhangi bir sunucu taraflı uygulamaya bağımlı olarak çalışmamaktadır. Google Maps API'ye benzer olarak gelişmiş coğrafi uygulamalar içeren web sayfaları yapmak için JavaScript API Kütüphanesi sağlamaktadır (OpenLayers – Homepage, 2013).

OpenLayers ana nesnesi bir haritadır. Harita raster ve vektör veri içeren çok sayıda katmanları gösterebilmektedir. Her bir tabaka ise ilişkili bulunduğu veriyi kaynağından alıp harita üzerine aktarmaktadır. Ek olarak harita kontrolleri sayesinde (yaklaştırma, kaydırma, tümünü görme, vb.) katmanlar ile harita ilişkilendirilerek web sayfalarında görüntülenmektedir (Perez, 2012).

3.2.2 OGC Requests

OGC istekleri, coğrafi veri setlerinin web servisleri ile yayınlandığı sunucuya istemci tarafından gönderilen, web uygulamalarını başlatmak, veri elde etmek, verileri farklı formatlarda göstermek ve web üzerinde gösterilecek haritaların parametrelerini belirlemek amacı ile kullanılan ve URL şeklinde sunucuya gönderilen söz dizimleridir. Web uygulamalarındaki tüm karakteristik özellikleri belirlediğinden dolayı en önemli görev sunucu tarafından gönderilen isteklerdir.

WMS tarafından tanımlanan 4 adet istek bulunmaktadır. Bu istekler WMS servislerinin uygulamalarını ve kullanımını HTTP yolu ile belirlemektedir. GetMap, GetCapabilities, GetLegendGraphic ve GetFeatureInfo olarak adlandırılan istekler, HTTP yoluyla sunucuya gönderilerek istenilen işlemler gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Belirtilen istekler genellikle çeşitli uygulamalar tarafından oluşturulmaktadır. Genellikle çok sayıda parametre içeren bu isteklerin manuel olarak oluşturulması kullanıcı açısından birçok zorlukları ortaya çıkartmaktadır. Ayrıca bu isteklerin oluşturulması için sunucuya ait birçok parametrenin (ip, layers, wms/wfs versiyon, vb.,) bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle hem coğrafi veri sunucusu yazılımları hem de çeşitli web uygulamaları yolu ile isteklere ilişkin URL linkleri oluşturulabilmektedir.

3.2.2.1 GetMap

GetMap isteği, istemci tarafından gösterilecek haritanın özelliklerini belirleyecek parametreleri tanımlayan URL söz dizimidir. Belirlenen parametreler HTTP GET isteği ile sunucuya gönderilmektedir (Davis, 2007). Gösterilecek olan haritanın özelliklerini belirleyen GetMap isteği ile istemci bilgisayarlarından sunucu bilgisayarlara gelen istek değerlendirilerek harita hazırlanmaktadır. GetCapabilities isteğine göre çok daha uzun bir URL oluşturan GetMap isteği genellikle coğrafi veri sunucusu yazılımları ile oluşturulmaktadır. Çizelge 3.9'da URL içerisinde belirtilmesi gereken parametreler verilmiştir.

Çizelge 3.9.GetMap parametreleri

Request parameter	Mandatory/ Optional	Description
VERSION=1.3.0	M	Request version.
REQUEST=GetMap	M	Request name.
LAYERS=layer_list	M	layers
STYLES=style_list	M	styles
CRS=namespace:identifier	M	Coordinate reference system.
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	M	Bounding box
WIDTH=output_width	M	Width in pixels
HEIGHT=output_height	M	Height in pixels
FORMAT=output_format	M	Output format of map.
TRANSPARENT=TRUE|FALSE	O	Background transparency
BGCOLOR=color_value	O	Hexadecimal RGB value
EXCEPTIONS=exception_format	O	The format exceptions
TIME=time	O	Time value of layer
ELEVATION=elevation	O	Elevation Of layer
Other	O	dimension(s)

Aşağıdaki kodlar ise örnek bir GetMap isteğinin parametrelerine göre ayrılmış halini göstermektedir.

http://localhost:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=Phd:AuU&styles=lines&bbox=32.426,37.828,32.569,38.034&width=355&height=512& srs=EPSG:4326&format=application/openlayers

Server : http://localhost:8080/geoserver/wms?
Service: service=WMS
Version: version=1.1.0
Request: request=GetMap
Layers: layers=Phd:AdminitrativeUnits
Styles: styles=lines
Bbox: bbox=32.426,37.828,32.569,38.034
Width: width=355
Height: height=512
SRS: srs=EPSG:4326
Format: format=application/openlayers

GetMap isteği zorunlu olarak belirtilmesi gereken 9 parametre içermektedir. Sunucudan harita çekebilmesi için 9 parametrenin belirlenmesi gerekli olmakla birlikte geriye kalan 6 parametre ise isteğe bağlı olarak belirlenebilmektedir.

Zorunlu parametreler arasında haritası üretilecek olan veri seti ismi (layers), koordinat sistemi (crs), sembolizasyonda kullanılacak SLD dosyası (style), verilerin boundarybox olarak adlandırılan sol alt ve sağ üst köşe koordinatları (bbox), gösterilecek haritanın genişlik (width) ve yükseklik (height) değerleri ile gösterilecek format (format) bilgileri bulunmaktadır. İsteğe bağlı olan parametreler ise haritanın arka plan (bgcolor) rengi, haritanın şeffaflık değeri (transparent), zamana bağlı veri setleri için time ve yükseklik içeren veri setleri için ise elevation parametreleri kullanılmaktadır.

3.2.2.2 GetCapabilities

GetCapabilities isteği sunucu üzerinde bulunan web servislerinin metaveri, servis içeriği ve desteklenen istek parametre bilgilerinin bulunduğu XML dosyasını göstermektedir. Sunucudan istemci bilgisayarına gönderilen cevap (response) XML dosyası içerisinde sunucuda yayınlanan web servisleri, web servislerinin taşıdıkları veri setleri ve özellikleri, desteklenen koordinat referans sistemleri ve sunucu tarafından işlenebilen isteklerin parametreleri görülebilmektedir. GetCapabilities isteği oluşturulurken istek URL içerisinde zorunlu olarak belirlenmesi gereken bazı parametreler bulunmaktadır. Çizelge 3.10'da belirtilmesi gereken parametreler verilmiştir.

Çizelge 3.10. GetCapabilities parametreleri

Request parameter	Mandatory Optional	Description
VERSION=version	O	Request version
SERVICE=WMS	M	Service type
REQUEST=GetCapabilities	M	Request name
FORMAT=MIME_type	O	Output format
UPDATE SEQUENCE=string	O	Sequence number

Aşağıdaki URL ise örnek bir GetCapabilities isteğini gerçekleştirmektedir. URL içerisinde Çizelge 3.10'da belirtilen zorunlu ve isteğe bağlı alanlar belirtilmiştir.

http://localhost:8080/geoserver/wms?service=wms&version=1.1.0&request=GetCapabilities

Server : http://localhost:8080/geoserver/wms?
Service: service=WMS
Version: version=1.1.0
Request: request=GetCapabilities

Yapılan istek türüne göre wms veya wfs isimli XML tabanlı bir dosya istemci bilgisayarına gönderilmektedir.

3.2.2.3 GetLegendGraphic

GetLegendGraphic isteği, WMS olarak yayımlanan verilerin lejant sembollerinin resim formatında görüntülenmesini sağlamaktadır. Bu isteğin çalıştırılabilmesi için WMS içerisinde SLD tanımlarının yapılması gerekmektedir.

GetLegendGraphic isteği yapılan URL içerisinde çeşitli parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu parametreler Çizelge 3.11'de verilmiştir.

Çizelge 3.11. GetLegendGraphic parametreleri

Request parameter	Mandatory Optional	Description
REQUEST=GetLegendRequest	M	Request name
LAYER	M	Layer name
STYLE	O	SLD file
SCALE	O	Scale value
SLD	O	External SLD file
FORMAT	O	Output format
WIDTH	O	Legend width
HEIGHT	O	Legend height

Aşağıda GetLegendGraphic isteğinin Çizelge 3.11'deki parametrelere göre ayrılmış şekli görülmektedir.

http://localhost:8080/geoserver/wms?REQUEST=GetLegendGraphic&VERSION=1.1.0&FORMAT=image/png&WIDTH=20&HEIGHT=20&LAYER=Phd:AdministrativeUnits

Server : http://localhost:8080/geoserver/wms?
Request: request=GetLegendGraphic
Verison: VERSION=1.1.0
Format:FORMAT=image/png
Width: WIDTH=20
Height:HEIGHT=20
Layer: LAYER=Phd:AdministrativeUnits

Yapılan istek doğrultusunda gerekli parametreler sunucu bilgisayarlardaki GeoServer yazılımı tarafından işlenerek çıktı sonuç ürünü resim formatında web tarayıcılarında görülecektir. Genel olarak GeoPortal uygulamalarında ekranda aktif olarak görülen tabakanın lejantı, ekranda belirlenen bölümler üzerinde görülmektedir.

3.3 International Organization for Standardization (ISO)

ISO, tüm dünyada ülkelerin işbirliği ile kurumlar, akademik birimler, araştırma enstitüleri ve özel şirketlerin bir araya gelmesi ile kaliteli üretim ve standardizasyonu sağlamak amacıyla tanımlama kataloglarını oluşturmaktadır. Üretimin her alanında tanımlanan kataloglar sayesinde sürdürülebilir kalite yönetim politikasının benimsenerek uygulanabilirliğini sağlamaktadır.

ISO-International Standardization Organization, yaklaşık 140 ülkeden hükümet ve ulusal standart kuruluşları, uluslar arası endüstri ve mesleki kuruluşlarını içeren resmi standart federasyonudur. Uluslar arası Standardizasyonun öncül amacı, teknik engelleri ortadan kaldırarak malların ve hizmetlerin değişimini olanaklı hale getirmektir. ISO/TC olarak isimlendirilen Teknik Komite, küresel düzeyde açıklık, saydamlık, ortak karar ve teknik tutarlılığı destekleyen çalışmalar yapmaktadır. ISO'nun 2007 itibariyle ISO/TC olarak isimlendirilen 237 Teknik Komite'si mevcuttur. Teknik Komite'lerin görevi, pazar ihtiyaçlarına yönelik Teknik Şartnameler (ISO/TS Technical Specification), Kamu Kullanım Şartnameleri (ISO/PAS Public Available Specification) ve Teknik Rapor'lar hazırlamaktadır. Günümüzde ISO çalışmaları üretim alanında

etkinleşmeye başlamış ve özellikle hizmet endüstrileri standartlara yönelik eğilim içerisine girmiştir. Bu anlamda, haritacılık aletlerinde, ilgili arazi ve mühendislik alanlarında standartlar belirlenmeye başlamıştır. Özellikle son yıllarda ISO "Coğrafi Bilgi" alanına yönelmiştir (Aydınoğlu, 2007).

3.3.1 ISO 211 Komitesi

ISO bünyesinde verinin etkin kullanımını, paylaşımını sağlamak ve kalitesini arttırmak amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemleri ve konumsal bilgi adına standartlar üreten ISO/TC 211 komisyonu bulunmaktadır. Bu kapsamda konumsal veri, konumsal verinin gösterimi, paylaşımı, sunumu ve temsili alanlarında birçok standart belirlenerek kullanıma sunulmuştur.

1994 yılında kurulan ISO/TC 211 "Geographic Information/Geomatics" komitesi, Avrupa Standart Komitesi CEN- "Commité Europeen du Normes" 'in CEN/TC 287 "Geographic information" desteği ile kurulmuştur. ISO 19100 standart ailesinin ilk 20 standart başlığı CEN/TC 287 tarafından belirlenmiştir. 1994 yılında NATO'nun desteği ile ABD ve Kanada, ISO/TC 211 coğrafi bilgi standartlarının gelişiminde etkili olmuştur. Günümüzde coğrafi bilgi ile ilgili 190XX isimlendirmesi ile standartları olan ISO/TC211, birçok ulusal standart kuruluşu, uluslararası meslek grubunun üyeliğinde çalışmalarını yürütmektedir (Aydınoğlu, 2007).

ISO Technical Committe (TC) 211'in çalışması tüm dünyadaki birçok haritacının çalışmalarına temel etki yapmıştır. Şimdilerde TC211'in birinci nesil standartlarının çoğu kavramsal model düzeyindedir. Open Geospatial Concortium (OGC), farklı yazılım ve donanım platformlarında Coğrafi Bilgi'nin paylaşımı ve birlikte çalışabilirliğe yönelik doğrudan sektör odaklı standartlar üretmektedir. ISO/TC 211 ise, coğrafi bilgi üretici ve kullanıcıları için üst düzey ve doğrudan uygulamaya yönelik olmayan veri modellerini belirlemektedir. Ayrıca ISOTC211'in komitelerinde, OGC, Global Spatial Data Infrastructure (GSDI), International Federation of Surveyors (FIG), International Hydrological Organization (IHO), International Association of Geodesy (IAG) ve Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE) gibi coğrafi bilgi ilgili meslek grubu ve organizasyonları ile ortak platform oluşturulmuştur. Bu yaklaşımlar, veri sağlayıcıları arasında ve ulusal sınırlar ötesinde, coğrafi veri ve sistemlerin birlikte çalışabilirliğini sağlayan resmi ve endüstri standardı olarak düşünülebilir. Örneğin; INSPIRE girişimi, Avrupa Konumsal Veri Altyapısı kurmak için ISO ve CEN standartlarını temel almaktadır (Aydınoğlu, 2007).

3.3.2 ISO 19100 Geographical Information Standard

ISO 19100 standart serisi, konumsal verilerin tanımlanması, sunulması, paylaşımı ve veri kalitesinin farklı düzeylerde belirlenmesi amacı ile Çizelge 3.12'de gösterilen standartları belirlemektedir (Giversen ve Jakobsson, 2011).

Çizelge 3.12.ISO 19100 standartları (WMO, 2004).

Project	Project
6709 - Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic point locations	**19122** - Qualifications and Certification of personnel
19101 - Reference model	**19123** - Schema for coverage geometry and functions
19101-2 - Reference model - Part 2: Imagery	**19124** - Imagery and gridded data components
19103 - Conceptual schema language	**19125-1** - Simple feature access - Part 1: Common architecture
19104 - Terminology Introduction	**19125-2** - Simple feature access - Part 2: SQL option
19105 - Conformance and testing	**19126** - Profile - FACC Data Dictionary
19106 –Profiles	**19127** - Geodetic codes and parameters
19107 - Spatial schema	**19128 -** Web Map server interface
19108 - Temporal schema	**19129** - Imagery, gridded and coverage data framework
19109 - Rules for applicaiton schema	**19130 -** Sensor and data models for imagery and gridded data
19110 - Methodology for feature cataloguing	**19131** - Data product specifications
19111 - Spatial referencing by coordinates	**19132** - Location based services possible standards
19112 - Spatial referencing by geographic identifiers	**19133** - Location based services tracking and navigation
19113 - Quality principles	**19134** - Multimodal location based services for routing and navigation
19114 - Quality evaluation procedures	**19135 -** Procedures for registration of geographical information items
19115 –Metadata	**19136 -** Geography Markup Language
19115-2 - Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data	**19137 -** Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas
19116 - Positioning services	**19138 -** Data quality measures
19117 –Portrayal	**19139 -** Metadata - Implementation specification
19118–Encoding	**19140** - Technical amendment to the ISO 191** Geographic information series of standards for harmonization and enhancements
19119 – Services	**19121** – Imagery and gridded data
19120 - Functional standards	

3.4 World Wide Web Consortium (W3C)

W3C, üye organizasyonlarla birlikte Web Standartları oluşturmak için çalışan uluslar arası bir organizasyondur. W3C'nin hedefi tam potansiyeli ile kullanılabilecek Web için protokoller geliştirmek ve uzun süreli Web gelişimini destekleyecek kurallar ortaya koyacak çalışmalar yapmaktır (W3C-Homepage, 2013).

W3C tamamen Web üzerine standartlar geliştirmektedir. Basit Web sayfalarından gelişmiş scriptlere kadar geniş yelpazede belirlenen standartlar ile hızlı,

geliştirilebilir ve etkin bir Web kavramı oluşturulmaya çalışılmaktadır. W3C'nin çalıştığı standartlar Çizelge 3.13'te verilmiştir (Wikipedia-W3C, 2013).

Çizelge 3.13.W3C standart listesi

Name	Description	Name	Description
CGI	Common Gateway Interface	**SRGS**	Speech Recognition Grammar Specification
CSS	Cascading Style Sheets	**SSML**	Speech Synthesis Markup Language
DOM	Document Object Model	**SVG**	Scalable Vector Graphics
GRDDL	Gleaning Resource Descriptions from Dialects of Languages	**VoiceXML**	VoiceXML
HTML	HyperText Markup Language	**XHTML**	Extensible HyperText Markup Language
MathML	Mathematical Markup Language	**XHTMLVoice**	Extensible HyperText Markup Language Voice
OWL	Web Ontology Language	**XMLIS**	XML Information Set
P3P	Platform for Privacy Preferences Project	**XMLS**	XML Schema
RDF	Resource Description Framework	**XPath**	XML Path Language
SMIL	Synchronized Multimedia Integration Language	**XQuery**	XQuery
SOAP	Simple Object Access Protocol	**XSL-FO**	XSL Formatting Objects
SPARQL	*SPARQL Protoco RDF Query Language*	**XSLT**	Extensible Stylesheet Language Transformations
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines	**WSDL**	Web Services Description Language
XFORMS	XForms	**SKOS**	Simple Knowledge Organization System
SISR	Semantic Interpretation for Speech Recognition	**XML**	Extensible Markup Language
XMLE	Extensible Markup Language Events		

W3C standartlar içerisinde GeoPortal ve Web CBS sistemlerinde kullanılan standartlar, CGI, CSS, HTML, SOAP, SVG, XML, WSDL ve XMLS standartlarıdır. W3C web ile ilgili yapılar üzerinde çalıştığından, GeoPortal sistemlerinin Web ara yüzleri ve Web protokollerinin tamamı W3C kapsamına girmektedir.

Web servisleri ise, WSDL, SOAP gibi XML tabanlı standartları ve HTTP, SMTP ve FTP gibi standart internet protokollerini kullanarak birlikte işlerliği gerçekleştirirler. Bir servis sağlayıcısı, Web servislerini tanımlamak için WSDL dilini kullanmaktadır. WSDL, Web servislerinin sahip olduğu verilerin tipini, operasyonları web servislerinin çağırılacağı uygulamaların protokollerini ve servisin adresini içeren bir XML dosyasıdır Servis sağlayıcılar, Web servislerini katalog servisleri aracılığıyla yayınlarlar. Kullanıcılar, katalog servislerinde arama yaparak ihtiyaç duydukları Web servislerinin WSDL dokümanlarını elde ederler. Bir istemci uygulaması, bir Web servisini çağırmak için bir SOAP işlemcisi (SOAP processor/handler) kullanır. SOAP işlemcisi, servisin WSDL dokümanında tanımlanan formatta bir SOAP istek mesajı

üretir. İstek mesajı, Web servisinin bir operasyonunu çağırmak için gerekli olan parametreleri içeren bir XML dokümanıdır. Operasyon parametreleri, SOAP işlemcisi tarafından istemci uygulamasının yazıldığı programlama dilindeki veri tiplerinden, XML şema veri tiplerine dönüştürülür. Oluşturulan istek mesajı internet üzerinden Web servisine gönderilir. Servis mesajları, HTTP, SMTP ve FTP gibi standart internet protokolleri üzerinden taşınır. Web servisinin koştuğu sunucudaki SOAP işlemcisi, gelen istek mesajını okur ve parametreleri Web servisinin gerçekleştirim kodunun yazıldığı programlama dilindeki veri tiplerine dönüştürerek servisin ilgili operasyonunu çağırır (Akıncı, 2006).

3.4.1 Web Services Description Language (WSDL)

WSDL, Web servislerinin ara yüzlerini tanımlayan ve platformdan bağımsız olarak çalışan bir dildir. Herhangi bir programlama dili kullanılarak geliştirilebilen WSDL, yine farklı programlama dilleri kullanılarak oluşturulan Web servislerini tanımlayabilmektedir (Nagappan vd, 2003). Bir WSDL dokümanı, definitions, types, message, portType, binding ve service olarak adlandırılan altı element içerir (Akıncı, 2006).

WSDL genel olarak SOAP ve XML Schema kombinasyonu ile birlikte Web servislerinin internet üzerinde kullanılmasını sağlamaktadır. Bir istemci yazılımı sunucu üzerindeki WSDL dosyasını okuyarak hangi operasyonların kullanılabileceğini belirleyebilmektedir. Kullanıcılar SOAP yapısını kullanarak WSDL içerisinde tanımlanan operasyonları XML veya HTTP yoluyla görüntüleyebilmektedir (Wikipedia-WSDL, 2013).

3.4.2 Simple Object Access Protocol (SOAP)

SOAP, HTTP protokolü için bir genişletmedir (Newcomer, 2002) ve XML mesajlarının, HTTP istek ve yanıt mesajları ile taşınmasına olanak sağlamaktadır. SOAP (Basit Nesne Erişim Protokolü) dağıtık uygulamalarda ve web servislerinin haberleşmesinde kullanılmak üzere tasarlanan, RPC (Remote Procedure Call) modelini kullanan, istemci/sunucu mantığına dayalı bir protokoldür. Daha genel olarak SOAP, web üzerinden fonksiyonları kullanmak için geliştirilmiş bir sistemin XML tabanlı kurallar topluluğudur. SOAP ile ilgili bütün mesajlar XML formatında iletilir.

SOAP mesajları Envelope, Header ve Body olarak 3 gruptan oluşmaktadır. Envelope bir SOAP mesajının kök elemanı olmakla birlikte mesajın başlangıç ve

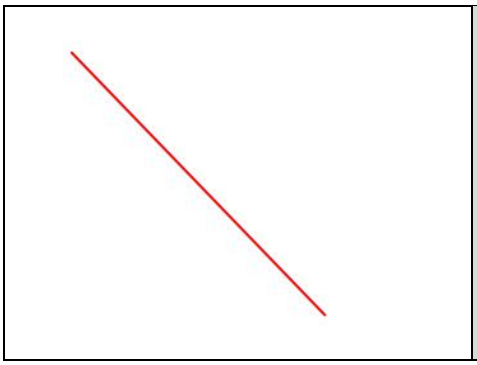
bitişini belirtmektedir. Header elemanı ise gerçekleştirecek işlemleri tanımlamaktadır. Her bir bağımsız işlem farklı header elementi arasına yazılabilmektedir. Body elemanı SOAP mesajının en önemli kısmını oluşturur. Body bölümünde web metodunun adı ve metodun parametrik bilgileri XML formatında gönderilir. Cevap mesajında ise metodun geri dönüş değeri Body bölgesine eklenir. Metodun parametrik yapısının bu şekilde XML formatında yazılmasına SOAP Serialization denir. Son olarak hata mesajlarında ise Body bölümünde hatanın adı ve tanımı gibi bilgiler bulunur (Wikipedia-SOAP, 2013).

SOAP mesajları, Web servislerinin WSDL dokümanlarından yaratılırlar. İstemci uygulamalarının ve Web servislerinin yerleştirildiği ve sunulduğu, örneğin Apache ve Microsoft Internet Information Server (IIS) gibi HTTP sunucularının, SOAP mesajlarını işleyebilmeleri için bir SOAP işlemcisine (SOAP processor/handler) sahip olmaları gerekmektedir. Bir SOAP işlemcisinin görevi, bir Web servisinin WSDL dokümanında tanımlanan formatta SOAP mesajları yaratmak ve SOAP mesajlarını istemcilere veya web servislerine iletmektedir (Akıncı, 2006).

3.4.3 Scalable Vector Graphics (SVG)

SVG dosyaları şekillerin tanımlanabilmesi amacıyla XML tabanlı olarak oluşturulmaktadır. Dolayısıyla SVG dosyaları arama, indexleme, programlanabilme ve sıkıştırılabilme özelliklerine sahiptir. Aynı XML dosyalarında olduğu gibi SVG dosyaları da herhangi bir text editör ile düzenlenebilmektedir (Wikipedia-SVG, 2013).

SVG dosyaları vektör, raster ve text olmak üzere 3 veri tipini tanımlayabilmektedir. Png ve Jpeg raster dosyalarını da içeren grafik objelerin stil tanımlamaları SVG ile yapılabilmektedir. SVG 1.1 tanımlamasına göre Paths, Basic Shapes, Text, Painting, Color, Gradients and Patterns, Clipping- masking and composition, Filter effects, Interactivity, Linking, Scripting, Animation, Fonts ve Metaveri olmak üzere 14 veri seti tanımlamaktadır (Jon, 2009).Aşağıda örnek bir SVG kodu ve karşılığında oluşan görüntü verilmektedir.



```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<svg xmlns=http://www.w3.org/2000/svg
version="1.1">
<line x1="0" y1="0" x2="200" y2="200"
style="stroke:rgb(255,0,0);stroke-width:2"
/>
</svg>
</body>
</html>
```

4 WEB CBS ve GEOPORTAL UYGULAMALARI

Literatürde Web CBS ve GeoPortal sistemleri ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Çalışmaların büyük çoğunluğunu Web CBS ve GeoPortal uygulamaları oluştururken bir kısmı ise teorik yapı ile ilgilidir. Çalışmaların farklı alanda olması nedeniyle literatür gruplara ayrılarak ele alınmıştır.

4.1 Web CBS Literatürü

Web CBS çalışmaları incelendiğinde genel olarak çevre ile ilgili konumsal verilerin gösterilmesi amacıyla oluşturuldukları görülmektedir. Ana tema olarak incelendiğinde uygulamaların genellikle doğal afetler, meteoroloji, tarımsal alanların yönetimi ve konumsal karar destek sistemleri ile ilgili olduğu görülmektedir.

Tarımsal alanlar ile ilgili çalışmalarda Florida sulak alanların izlenmesi amacıyla (Mathiyalagan et al., 2005) web servislerinin oluşturulması ve veritabanı tasarımı ile birlikte Web CBS uygulaması geliştirmişlerdir. Toprak sınıflandırılmasını yapılması ve toprak sınıfı katalogunu görselleştirilmesi amacı ile (Shi et al., 2010) bir Web CBS sistemi oluşturmuşlardır. (Hazain et al., 2012),geliştirdiği Web CBS sistemi ile tarımsal ürünlere uygun arazileri belirlemeye çalışmışlardır. Shule tarımsal alanlarındaki tarımsal ve ekolojik sistemin izlenmesi için Web CBS tabanlı karar destek sistemi (Zhang et al., 2012) geliştirmişlerdir.

Doğal afetler ile ilgili olan çalışmalarda (Dong et al., 2012), Çin tarihindeki doğal afetlerin görselleştirilmesi amacı ile semantik bir Web CBS tasarımı gerçekleştirmişlerdir. Heyelanları meydana getiren etmenlerin izlenmesi ve yayınlanması amacı ile (Zhishan et al., 2012) geliştirdikleri Web CBS uygulamasını detaylandırmışlardır.(Guirong et al., 2011), benzer şekilde Çin Zhejiang bölgesindeki heyelanların anlık olarak belirlenebilmesi ve ikaz sistemi amaçlı bir Web CBS sistemi geliştirmişlerdir.Limanlar için tayfun tahmini amaçlı meteorolojik bilgilerin sunulması (Zuan and Jingyu, 2011) tarafından oluşturulan Web CBS ile gerçekleştirilmiştir.

Hidroloji alanında yapılan çalışmalarda hidrolojik tahminlerin yayınlanması amaçlı AHPSVER sistemi Web CBS kullanılarak (Kruger et al., 2007) tarafından oluşturulmuştur. (Jia et al., 2010), geliştirmiş oldukları Web CBS sistemi ile anlık yağış miktarı tahmini yapmışlardır. Sistemlerinde elde ettikleri tahmin değerlerine göre anlık haritalama yaparak Web üzerinden görselleştirmişlerdir. (Kelly, 2001), sulak alanların planlanması ve yönetilmesi amaçlı web tabanlı bir uygulama gerçekleştirmiştir.

Çevresel etkenlerin gözlemlenmesi için yapılan uygulamalarda sondaj çalışmalarındaki jeolojik yapıların belirlenmesi amaçlı Web CBS modelini (Chang and Park, 2004) oluşturmuştur. (Pessina and Meroni, 2009), sismik hareketlerin risk analizini gerçekleştirmek amacı ile oluşturdukları Web CBS sistemi ile iki farklı örnek gerçekleştirerek genel yapı mimarisi ve içeriği hakkında çalışmışlardır. (Kulawiak et al., 2010), liman kirlilik ölçümlerine dayalı olarak ürettikleri dağılım haritalarının ölçü periyoduna göre görselleştirmesini gerçekleştirdikleri bir Web CBS sistemi geliştirmişlerdir. "Sudden Oak Death" adı verilen ve bazı ağaç türlerini olumsuz etkileyen oluşumun izlenmesi amacıyla (Kelly and Tuxen, 2003) bir Web CBS tasarımı ve uygulaması gerçekleştirmişlerdir. (Xianfu et al., 2012), kimyasal kazalardan kaçış yollarını incelemek için Web CBS sistemi oluşturmuşlardır. (Gkatzoflias et al., 2012), emisyon envanteri çıkartmak için açık kaynak koldu yazılımları kullanarak bir Web CBS sistemi geliştirmişlerdir. Panoramik görüntüler kullanılarak çevresel değişikliklerin izlenmesi amacı ile (Doyle et al; 1998) bir Web CBS uygulaması geliştirmişlerdir. (Liu et al., 2011), Web CBS kullanarak ekotop rezervlerinin araştırılmasını gerçekleştirmişlerdir. (Rao et al., 2007), USDA's Conservation Reserve Program (CRP) adı verilen karar destek sisteminin görselleştirilmesi gerçekleştirmişlerdir.

Yapı ve planlama alanında ise (Deng, 2000) şehir planlama ve rota hesaplama üzerine, (Dragicenvic, 2000) çevresel veri araştırması için, (Barthello ve Pollack, 2001), (Slater, 2002), karayolu ve trenyolu tasarımları için, (Galinao ve Brennan, 2002), havaalanı yapımı için, (Bogner vd, 2001), arazi yönetimi ve planlanması amaçlı ve (Shen, 2001), iş ve ticaret alanında Web CBS uygulaması ve tasarımı gerçekleştirmişlerdir. Veri görselleştirme alanında ise konumsal verilerin 3 boyutlu gösterilmesi için (Coors ve Flick, 1998), Virtual Reality Markup Language (VRML) kullanımının incelenmesi (Huang ve Lin, 2001) ve multimedya araçları için ise (Grønbæk, 2002) Web CBS alanında çalışmalar yapmışlardır (Yang vd, 2005).

4.2 GeoPortal Literatürü

GeoPortal alanında yapılan çalışmalarda büyük çoğunluğu uygulamalar almaktadır. National Spatial Data Infrastructure (NSDI) çalışmaları ile GeoPortal teknolojilerinin incelenmesi yapılmıştır. GeoPortal literatürü, GeoPortal çalışmaları ve GeoPortal uygulamaları olarak iki bölümde incelenmiştir.

4.2.1 GeoPortal ile ilgili çalışmalar

Mevcut GeoPortal sistemleri ile ilgili olarak Bambacus vd, (2007), Earth Science Gateway (ESG) olarak adlandırılan ve NASA uydu görüntülerinin ve çeşitli konumsal analiz sonuçlarının anlık olarak paylaşılabilmesini sağlamak amacıyla bir GeoPortal oluşturmuşlardır. Çalışmalarında karar vericiler için Geoportal uygulamalarının çok acil olarak hayata geçirilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir. Benjamins vd. (1999) tarafından yapılan çalışmada Knowledge Annotation Initiative of the Knowledge Acquisition Community (KA2) GeoPortalını ele almışlardır. Lance vd, (2011), Almanya yer altı GeoPortalının (DINO) gelişim, bütçe, planlama, performans ölçümü ve kontrol işlemleri hakkında bilgi vermişlerdir. Beaumont vd, (2005), United Kingdom bünyesinde gerçekleştirilen GeoPortal projelerini yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde teknik ve yönetimsel olarak incelemişlerdir. Askew vd, (2005), United Kingdom devleti tarafından gerçekleştirilen Multi Agency Geographic Information for the Countryside, (MAGIC) GeoPortal sisteminin başarısını değerlendirmişlerdir. Evans ve Bambacus, (2005), NASA Earth-Sun System Gateway (ESG) GeoPortalının teknik altyapısını inceleyerek OGC standartlarının ara yüzlerini açıklamışlardır. Samadzadegan vd, (2008), National Disaster Risk Management Portal (NDRMP) adlı GeoPortalın oluşturulması ve teknik altyapısını incelemişlerdir. Bernard vd, (2005),Europan GeoPortal ve Europan Spatial Data Infrastructure (ESDI) geliştirme çalışmaları hakkında bilgi vermişlerdir. Crompvoets vd, (2004), INSPIRE GeoPortalının ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini ve yaptırımlarını araştırmışlardır.

SDI tabanlı GeoPortal sistemleri ile ilgili olarak, Iwaniak vd. (2011), planlayıcıların isteklerini karşılamak amaçlı oluşturulacak akıllı GeoPortal sistem tasarımını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında GeoPortal sistemlerinin Spatial Data Infrastructure (SDI) uygulamalarının kullanıcı odaklı erişim kapısı olduğunu belirterek INSPIRE ve SDI merkezli bir GeoPortal tasarımı gerçekleştirmişlerdir. Maguire ve Longley (2005), Geoportal sistemlerinin oluşturulmasının nedenleri ve Spatial Data

Infrastructure (SDI) oluşturma çalışmalarındaki önemini incelemişlerdir. Tang ve Selwood, (2005), iyi planlanmış olan GeoPortalların SDI çalışmalarına kazandırdığı değer ve önemden bahsetmişlerdir. Yang vd, (2006), SDI tabanlı Web portalları geliştirmek için gerekli altyapı, teknoloji ve gelişim sürecinden bahsetmişlerdir. Akıncı ve Cömert, (2008), portal tabanlı bir UKVA mimarisi modeli ve kurumlar için bir öneri sunmuşlardır. Yıldırım ve Cömert, (2011), UKVA kapsamında oluşturulacak olan GeoPortalların sunmuş olduğu olanakların incelenmesini gerçekleştirmişlerdir.

GeoPortal oluşturma sistemleri, teknolojileri ve sistem tasarımları ile ilgili olan çalışmalarda, Staab vd, (2000), toplumun ihtiyaç duyduğu verilere ulaşmak adına verilerin web üzerinden yayınlanmasını gerçekleştirmek amaçlı ontoloji tabanlı yaklaşımları incelemişlerdir. Bertrand De Longueville (2010), GeoPortal sistemlerinin Web 2.0 teknolojilerinden nasıl yararlanabileceği konusunu incelemiştir. Liu vd, (2008), OGC'nin yayınlamış olduğu The Geospatial Portal Reference Architecture ve gereksinimlerini incelemişlerdir. Referans modelin ihtiyaçları ve oluşturma teknolojileri detaylandırılmıştır. Wiegand, (2007), çalışmasında e-devlet GeoPortalları için semantik bir konumsal veri sorgulama aracı geliştirmişlerdir. Akıncı ve Cömert (2008), portal teknolojisinin tanıtımı ve Service Oriented Architecture (SOA) açısından uyumluluğunu analiz etmişlerdir. Tait, (2005), çalışmalarında GeoPortal oluşturmak için kullanılan teknolojileri ele almışlardır. Rautenbach vd, (2013), web servisleri kullanılarak oluşturulan GeoPortalların tematik harita üretimi için tasarlanması ve teknik altyapısı hakkında bir çalışma yapmışlardır. Yang vd, (2007), GeoPortal sistemlerine konumsal veri entegre edilmesi konusunu inceleyerek veri sunma, analiz ve görselleştirme adımlarını ortaya koymuşlardır. Athanasis vd, (2009), GeoPortal içerisinde veri araması için Resource Description Framework (RDF) adını verdikleri bir yöntem geliştirmişlerdir. Frehner ve Brandli, (2006), mevcut GeoPortal ve Web CBS uygulamalarındaki arama, sorgulama ve haritalama seçeneklerini geliştirmek amaçlı bir çalışma yapmışlardır.

4.2.2 GeoPortal Uygulamaları

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen GeoPortal uygulaması, konumsal verilere ulaşmak ve görüntülemek için tasarlanmıştır. (GeoPortal-Ormansu, 2013). Metaveri servisi de olan bu GeoPortal Türkiye'deki birçok konumsal veri temasına ait veriler barındırmaktadır. Group on Earth Observations tarafından geliştirilen GeoPortal uygulaması ise iklim, çevre, enerji, sağlık, su, tarım ve ekosistem

ile ilgili verilerin sunulduğu bir sistemdir (GeoPortal-GEO, 2013), (Bai and Di, 2011). Ontario Council of University tarafından yapılan Scholars GeoPortalı, jeodezik ağ noktaları, tarımsal alanlar, jeolojik yapılar ve çevresel gözlemlere ait verileri barındırmaktadır (GeoPortal-Scholar, 2013). National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) tarafından oluşturulan National Geophysical Data Center (NGDC) GeoPortalı, sayısal yükseklik modelleri, LIDAR verileri ve atmosferik haritaların sunulmasını gerçekleştirmektedir. Metaveri desteği olan GeoPortal, bazı verilerin indirilebilmesine olanak vermektedir (GeoPortal-NGDC, 2013). Almanya'da kadastral parseller, binalar ve imar haritalarının gösterilmesi ve sorgulanması amacıyla oluşturulan My GeoPortal, oldukça fazla harita ve veri seçeneği ile kullanıcılara veri sunmaktadır (GeoPortal-My GeoPortal, 2013). United Nations World Food Programme (WFD) tarafından oluşturulan GeoPortal ile yollar, köprüler, havaalanları ve doğal kaynakları içeren konumsal verileri sunmaktadır (GeoPortal-WFD, 2013). Litvanyada geliştirilmiş olan GeoPortal ise yerleşim merkezlerine ait konumsal verilerin sunmaktadır (GeoPortal-Litvanya, 2013). İspanyada geliştirilmiş olan HlanData GeoPortalı ise yeryüzü arazi kullanım haritalarını sunmaktadır (GeoPortal-HlanData, 2013). İspanyadaki başka bir uygulamada ise Castilla-La Mancha bölgesindeki konumsal verilerin halka sunulması amaçlı IDECLM GeoPortalı oluşturulmuştur. Genellikle hava, uydu ve LIDAR görüntülerini sunmaktadır (GeoPortal IDECLM, 2013). INSPIRE tarafından oluşturulan GeoPortal ise üye ülkelere ait Ek-1, Ek-2 ve Ek-3 kataloglarındaki konumsal bilgileri sunmaktadır (GeoPortal-INSPIRE, 2013). United Nations Environment Programme (UNEP) GeoPortalı ise dünya genelindeki ekonomik ve tarımsal alanları gösteren konumsal veri setlerini yayınlamaktadır (GeoPortal-UNEP, 2013). UK Location Programme (UKLP) olarak adlandırılan ve konumsal verilerin web servisleri yolu ile sunularak organizasyonlar ve veriye ihtiyaç duyan kullanıcılar arasındaki iletişimi sağlamak amacıyla oluşturulan sistem ülkenin tüm konumsal veri ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir. INSPIRE standartları baz alınarak geliştirilen sistemde hem GeoPortal hem de veriye ulaşmak için kullanılacak tüm sistem bileşenleri tasarlanmıştır (UKLP, 2012), (Martin, 2012), (UKLP, 2013).

Çizelge 4.1'de var olan GeoPortalların ve tez kapsamında geliştirilen AGPS özelliklerine göre karşılaştırılması bulunmaktadır. Geliştirildikleri ortam ve barındırdıkları özelliklere göre sıralandığında birçok GeoPortalın sadece veri görüntülemek amacı ile oluşturulduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.GeoPortalların karşılaştırılması

PORTAL	Harita	Metaveri	Download	Analiz	Sorgulama	Lejant	Request	Öznitelik	SLD	Platform
OrmanSu	-	√	√	-	√	-	-	-	-	ESRI
NGDC	-	√	√	-	√	-	-	-	-	ESRI
My GeoPortal	√	-	-	-	√	√	-	√	-	Ajax
UNEP	-	√	-	-	√	-	-	-	-	Ajax
WFP	√	√	-	-	√	√	-	√	-	Heron
Litvanya	√	√	-	-	√	√	-	√	-	Heron
HlanData	√	√	-	-	-	√	-	√	-	Heron
IDECLM	√	√	-	-	-	√	-	√	-	Heron
INSPIRE	√	√	-	-	√	-	-	√	-	OpenLayers
GEO	√	√	-	-	-	-	-	-	-	OpenLayers
Scholar	√	-	√	-	√	-	-	-	-	OpenLayers
Açık GeoPortal	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Heron

5 AÇIK GEOPORTAL SİSTEMİ UYGULAMASI

AGPS'nin temel hedefi, kurumların ve organizasyonların konumsal veriler ile etkileşiminin sağlanması ve konumsal veriler ile yapılabilecek tüm işlemlerin tek bir platformda sunulmasını sağlayarak herhangi bir ek yazılım kullanmayı gerektirmeden tüm analizlerin ve işlemlerin yapılabilmesine olanak vererek, uluslar arası standartların uygulandığı bir platform sunan, veri sağlayıcılar ile veri kullananlar arasındaki teknik platformu oluşturan referans bir GeoPortal uygulaması sunmaktır. Kurumların ve organizasyonların konumsal veriler için ihtiyaç duydukları tüm işlemleri sağlayarak hem anlık olarak veriye ulaşmayı hem de günümüz gelişmiş konumsal veri altyapılarının kullanıcılara açılan kapısı olmayı hedeflemektedir. Günümüzde oluşturulan bağımsız bilgi sistemleri ve birçok kurum bünyesinde üretilen/kullanılan konumsal verilerin karmaşıklığına önemli çözümler getirecek olan AGPS, konumsal verinin yönetiminde ve kullanılmasında farklı bir bakış açısı getirmeyi amaçlamaktadır. AGPS, veri yerine birlikte çalışabilirlik yapılarından olan web servislerinin kullanıcıya sunulması üzerine kurulmuş fonksiyonel araçların tasarımını içermektedir.

Açık GeoPortal Sisteminin uygulanması ve geliştirilecek fonksiyonların ihtiyaçlara göre tanımlanabilmesi için ülkemizdeki konumsal verilerin mevcut durumu incelenmelidir. Ülkemizdeki konumsal verilerin genel durumu, GeoPortal oluşturma çalışmaları ve "Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu Fizibilite Etüt Raporu" (Türksat, 2010) sonuçları incelendiğinde, ulusal ölçekte gerçekleştirilecek olan, kurumlar arası konumsal verilerin yönetimini ve paylaşımını sağlayacak bir GeoPortal sistemi kurulmasının gerekliliğini ve önündeki engelleri açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Özellikle günümüz sorunlarından olan birlikte çalışamamak adına çözümler üretecek bir sistemin tasarlanması, mevcut problemlerin ortaya konulması ile mümkün hale gelebilmektedir. Günümüzde karşılaşılan sorunlar bölüm 5.1'de incelenmiştir.

5.1 Konumsal Veriler Konusunda Yaşanan Sorunlar ve Mevcut Durum

Kurumların konumsal verilere ulaşmada ve paylaşmada yaşadığı sorunlara bakıldığında çözüme kavuşturulması düşünülen konular,

- Veri mükerrerliği,
- Mevcut verilerin görülmesi ve sorgulanması,
- Veri formatları ve dönüşümleri,
- Metaveri kaynakları ve temsil araçları,
- Sembolizasyonlar,
- Verilerin depolama biçimleri,
- Koordinat sistemi farklılıkları,
- Kurumlar arası veri paylaşımı,

şeklinde ön plana çıkmaktadır. Bu konular, oluşturulacak GeoPortal sisteminin tasarımına yön vermekte ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu nedenle yaşanan sorunların detayları aşağıda incelenmiştir.

Veri mükerrerliği, konumsal veriyi üreten ya da kullanan kurum sayısının çok olması, farklı yöntemlerle elde edilmesi ve güncelliklerinin farklı olması, aynı bölgeye ait birden çok verinin üretilmesine neden olmaktadır. Konumsal verilerin farklı kurumlar tarafından yasal olarak onaylanması ve farklı projeler kapsamında verilerin üretiliyor olmasından dolayı aynı konumsal veri seti, farklı kurumlarda bulunmaktadır. (Çizelge 2.1). Bu nedenle konumsal veri seti sayısı artmakta ve hangisinin daha güncel olduğu konusu ancak detaylı bir araştırma sonucu bulunabilmektedir. Bu durum, ancak konumsal verilerin sunulacağı bir GeoPortal sistemi ve metaveri servisi ile çözüme kavuşturulabilmektedir. GeoPortal sistemi içinde yer alacak olan konumsal veriler, Çizelge 5.3 ve 5.4'te belirtilen sorumlu kuruluş listesine göre ilgili kuruluştan elde edilerek sisteme entegre edilmelidir. Böylece sadece sorumlu kuruluşun üretmiş olduğu konumsal veri, diğer kullanıcı kurumlar tarafından GeoPortal sistemi ile ulaşılabilir hale gelecektir. Her bir konumsal veri teması için belirlenmiş olan sorumlu kurumlar bünyesinde veya merkezi olarak oluşturulmuş veritabanı sistemleri ile birlikte konumsal verilerin GeoPortal sistemi içerisine dahil edilmesi ve veri setlerinin güncellenmesi durumunda değişikliklerin anında GeoPortal sistemine yansıtılması mümkün hale gelecektir.

Mevcut verilerin görülmesi ve sorgulanması, her bir kurumun farklı yazılım ve veritabanı sistemi kullanmasından dolayı internet ortamında gerçekleştirilmesi mümkün olmamaktadır. Her bir kurum kendi içerisinde bir veri depolama ve paylaşma protokolü kurduğundan, diğer kurumların üretilen verileri sorgulaması adına herhangi bir yapı ortaya konulmamıştır. GeoPortal sistemlerinde bahsedilen katalog GeoPortal

sistemleri, bu kapsamda en iyi çözümü sunacak araçları barındırmaktadır. Katalog GeoPortal sistemleri, konumsal veri setleri içerisinde arama yapılarak mevcut verilerin bir listesini ve metaveri kaynaklarını göstermek için tasarlanmıştır. Böylece kurumlar katalog içerisinde arama yaparak öncelikle verinin mevcut olma durumunu, mevcut ise görüntüleme ve diğer araçlara geçiş yapabileceği ara yüzleri kullanarak bütüncül bir GeoPortal kullanımını gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca konumsal veri setleri içerisinde bulunan coğrafi objelerin öznitelik bilgilerinin görüntülenmesi, konumsal verilerin kullanılabilirliğinin arttırılması adına büyük önem taşımaktadır. Görüntüleme fonksiyonunun oluşturulmasının ardından öznitelik bilgilerinin de görülmesi için çeşitli araçların geliştirilmesi gerekmektedir.

Veri formatları ve dönüşümleri, konumsal verilerin farklı yöntemlerle elde ediliyor olması, kurumlarda kullanılan yazılımların farklılık teşkil etmesi ve yapılacak işlemlerde birden çok yazılım kullanılmasının gerekliliği nedeniyle konumsal verilerin temsil edilmesinde çok sayıda veri formatı ile karşılaşılmaktadır. Global harita kaynaklarının yoğun olarak kullanılması, açık kaynak kodlu yazılımların kullanılırlığının artması, temel olarak CBS yazılımlarında verilerin çok sayıda format ile temsil edilmesi ve standartlaşma çalışmaları kapsamında yeni veri formatlarının üretilmesi dosya formatı sayısını her geçen gün arttırmaktadır. Bu nedenle kurulacak GeoPortal sistemi içerisinde dosya formatı dönüşümlerinin de yer alması, konumsal verilerin kullanımında önemli bir kolaylık sağlayacaktır. Mevcut GeoPortal sistemleri incelendiğinde format dönüşümü özelliğinin bulunmadığı görülmektedir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan ve dönüşümlerinin oluşturulması gereken dosya formatları Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Yaygın kullanılan dosya formatları

Vektör Formatları	Grup
Coverage	ESRI
ShapeFile	ESRI
GML (Geography Markup Language)	OPENGIS
TAB	MAPINFO
KML (Keyhole Markup Language)	GOOGLE
GeoJson	OpenSource
GeoTIFF	
Esri Grid	ESRI
JPEG (Joint Photograph Experts Group)	
ECW (Enhanced Compressed Wavelet)	

Metaveri kaynakları ve temsil biçimleri, konumsal veri setlerinin tanımlayıcı bilgilerini içeren metaveri dosyaları, konumsal veri üreten sorumlu kuruluş tarafından hazırlanmalıdır. Mevcut durumda Çizelge 2.1'de verilen metaveri oranı, GeoPortal sisteminde çok sayıda konumsal verinin kullanılamayacağını göstermektedir. Metaveri dosyaları aynı zamanda verinin güncelliği konusunda da tanımlayıcı ifadeler barındırdığından dolayı sorumlu kurumların metaveri dosyalarını veriyi ürettiği anda oluşturması gerekmektedir. Metaveri aynı zamanda verilerin farklı kurumlar tarafından kullanılması esnasında koordinat sistemi, üretim tarihi, coğrafi sınırlar ve üretim yöntemi gibi bilgileri içerdiğinden dolayı her bir konumsal veri seti için hazırlanmalıdır. GeoPortal sistemi içerisinde, konumsal verilere ait metaveri dosyalarının görülebileceği sistemler oluşturulmalı ve metaveri içerisinde sorgulama yapılabilmelidir.

Sembolizasyon, konumsal verilerin farklı amaçlar için farklı sembolizasyonlar gerektirdiği göz önüne alındığında, GeoPortal sistemi içerisinde sembolizasyon araçlarının entegre edilmesi gerekmektedir. Günümüzde sembolizasyonlar sadece CBS yazılımları içerisinde tanımlanabilmekte olup, GeoPortal sistemleri içerisinde bu özellik bulunmamaktadır.

Verilerin temsil biçimleri ve depolanması, genel olarak dosya formatında depolandığından dolayı verilerin güncelleştirilmesi ve GeoPortal sistemleri içerisinde tanımlı hale getirilmesi zorlaşmaktadır. Günümüzde verilerin depolanması genellikle birçok kurum bünyesinde kullanılan yazılıma bağlı olarak dosya formatı şeklinde olup, veritabanı sistemleri kullanılması halinde veri yönetimi konusunda önemli avantajlar

kazanılmaktadır. Ayrıca dosya formatlarına bakıldığında CBS yazılımlarında verilerin genellikle yardımcı dosyalarla birlikte birkaç dosya ile birlikte tanımlı olduğu görülmektedir. Yardımcı dosyaların herhangi birinin silinmesi veya okunamaması durumunda konumsal verilerin kullanılamaması durumu ile karşılaşılmaktadır. Çizelge 5.2'de kullanılan bazı formatlar ve dosya uzantıları görülmektedir.

Çizelge 5.2.Bazı formatlar ve ek dosyaları

Format	Ek dosyalar
ESRI ShapeFile	.shp, .prj, .shx, .dbf
MapINFO TAB	.tab, .map, .dat
GeoTIFF	.xml, .tiff, .ovr, .aux
ArcInfo Coverage	.dat, .nit, .info

Koordinat sistemi farklılıkları, kurumlar arasında bilgi paylaşımında en çok karşılaşılan sorunlardan birisidir. Koordinat farklılıkları,

- Kurumların farklı ölçeklerde çalışması,
- Farklı veri elde etme yöntemlerinin kullanılması,
- Bölgesel koordinat sistemlerinin kullanılması,
- Yasal olarak tescil edilmiş ve eski tarihte elde edilen verilerde kullanılan farklı koordinat sistemleri,

koordinat sistemi farklılıklarını ortaya çıkartan nedenlerdir. Konumsal verilerin metaveri eksikliği nedeniyle koordinat sistemi tanımının olmaması, konumsal veri kullanıcılarının koordinat dönüşüm işlemlerini gerçekleştirmesini zorlaştırmaktadır. GeoPortal sistemleri konumsal verileri göstermek için tek bir koordinat sistemi kullandığından dolayı, koordinat farklılıkları ortadan kalkmış olacaktır. GeoPortal sisteminden elde edilen veriler aynı koordinat sisteminde olacağından dolayı, çakıştırma ve bindirme gibi işlemler herhangi bir dönüşüm işlemine ihtiyaç duyulmadan gerçekleştirilebilecektir.

Kurumlar arası veri paylaşımı, konumsal veri dosyalarının transferi şeklinde gerçekleşmektedir. Bu durum, bir konumsal veri setinin birden fazla kopyasının oluşmasına ve güncel dosyanın belirlenmesinin zorlaşmasına neden olmaktadır. Kurumların veri paylaşımındaki tutumu, konumsal verilerin belirli izinler ve yazışmalar sonucu aktarılabilmesi ve yönetimsel sorunlar gibi nedenlerde konumsal verinin paylaşılmasında farklı yaklaşımların tesis edilmesini gerekmektedir. GeoPortal

sistemleri veri üreten ve kullanan kurumlar arasında bir köprü görevi gördüğünden dolayı hem ekonomik hem de hızlı bir şekilde verilerin paylaşılmasını sağlamaktadır.

5.2 AGPS Hedef Kitlesi ve Sorumlu Kurumlar

AGPS'nin kullanıcı hedef kitlesi, kamu kurumları, belediyeler ve üniversiteler gibi resmi kuruluşlar ile konumsal veriye ihtiyaç duyan organizasyonlar bünyesinde bulunan birimlerdir. Sıralanan kuruluşlar bünyesinde çalışan ve konumsal veri üreten veya kullanan birimler arası veri paylaşımını sağlamak ve konumsal veri ile etkileşimli olarak çalışma olanağı sağlayacak ortak bir platform oluşturmak için geliştirilen AGPS'de kullanıcılar konumsal veri sorumlusu ve konumsal veri kullanıcısı olarak iki gruba ayrılmaktadır. Veri temalarının farklı kurumlar tarafından çeşitli ölçek, geometri, yöntem ve formatlarda üretilmesinden dolayı verilerin bir araya getirilmesi, format farklılıklarının giderilmesi, öznitelik verilerindeki birlikteliğin sağlanması, geometrik veri ile öznitelik verilerinin birleştirilmesi, verilerin çakışma, birleşmeme, kesişme gibi topolojik hatalarının hukuki olarak giderilmesi gibi işlemler konumsal veri sorumlusu olan kuruluşların görevidir.

İkinci grup olan konumsal veri kullanıcısı ise, konumsal veriye ihtiyaç duyan diğer kurum ve organizasyonları temsil etmektedir. Bu kurum ve organizasyonlar, GeoPortal sistemi içerisinde konumsal verilere ulaşma ve görüntüleme fonksiyonlarını gerçekleştirebilmektedirler.

AGPS'de sunulan verilerin elde edilmesi, depolanması ve güncellenmesi işlemlerinden sorumlu olan konumsal veri sorumluları, konumsal veri temalarına göre belirlenmektedir. Kamu Yönetiminde Modernizasyon 75 Numaralı Eylem "Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu" fizibilite raporu kapsamında oluşturulan Tema Ve Alt Tema Sorumlu/Üretici Kurum/Kuruluş Listesinde (Ek-05 ve Ek-B01) belirlenen konumsal veri temalarına göre sorumlu kuruluşlara yer verilmiştir.

Fizibilite raporunda toplam 227 alt tema belirlenmiş ve alt temaların üretim ve yayınlama sorumlulukları da 59 adet farklı kuruma verilmiştir. Bu alt temalar 37 coğrafi veri teması olarak gruplanmış ve her temaya en az bir koordinatör kurum atanmıştır. 37 tema için 52 adet farklı kurum koordinatör olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu koordinatör kurumların görev ve sorumlulukları arasında, konumsal verilerin Geoportal'dan yayımlanması, mevcut veri ve metaverilerin elde edilmesi, eksik verilerin ve bunlara ilişkin metaverilerin üretici kurumlar tarafından üretilmesinin

koordinasyonu, sağlam verilerin doğruluğunun ve güncelliğinin kontrolü, konumsal veri uyumsuzluklarının çözümlenmesi ve üretim standartlarının belirlenmesi yer almaktadır. Verilerin karşılıklı kullanılabilmesi, paylaşılması, farklı kaynakların ürettiği verinin birleştirilmesi, güncel ve doğru şekilde saklanması ve sonraki süreçte belirlenen standartlara göre üretilmesinin sağlanmasında koordinatör kurumlar önemli görevler üstlenecektir (Mutlu ve Bank, 2011). Çizelge 5.3'te Bakanlıkların sorumlu oldukları tema sayıları, Çizelge 5.4'te ise Genel müdürlük bazındaki sorumlu olunan tema sayıları verilmektedir.

Çizelge 5.3. Bakanlıkların sorumlu olduğu katman sayıları

No	İlgili Bakanlık	Sorumlu Olduğu Katman Sayısı
1	ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI	**53**
2	ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI	**29**
3	İÇİŞLERİ BAKANLIĞI	**27**
4	ULAŞTIRMA BAKANLIĞI	**22**
5	BAYINDIRLIK VE İSKÂN BAKANLIĞI	**20**
6	BAŞBAKANLIK	**13**
7	TARIM VE KÖY İŞLERİ BAKANLIĞI	**9**
8	SANAYİ VE TİCARET BAKANLIĞI	**5**
9	KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI	**5**
10	SAĞLIK BAKANLIĞI	**2**
11	MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞI	**1**

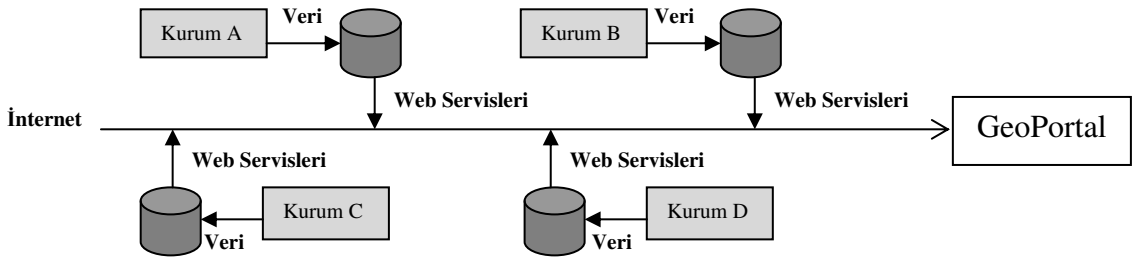
Çizelge 5.4. Genel müdürlüklerin sorumlu oldukları tema sayısı

No	İlgili Genel Müdürlük / Bakanlık	Sorumlu Olduğu Alt Tema Sayısı	No	İlgili Genel Müdürlük / Bakanlık	Sorumlu Olduğu Alt Tema Sayısı
1	DOĞA KORUMA VE MİL.PARK. GM	**19**	**21**	TÜGEM	**3**
2	MAHALLİ İDARELER GM	**13**	**22**	DHMİ GM	**3**
3	TKGM	**11**	**23**	TÜRK TELEKOM	**3**
4	İLLER İDARESİ GM	**10**	**24**	KÜLTÜR VARLIKLARI VE MÜZ. GM	**3**
5	ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜD.	**9**	**25**	ÇED PLANLAMA GM	**2**
6	DSİ GM	**9**	**26**	TURİZM YATIRIM İŞLETMELER GM	**2**
7	OGM	**9**	**27**	TEMEL SAĞLIK HİZMETLERİ GM	**2**
8	AFET VE ACİL DURUM YÖN. BŞK.	**9**	**28**	KGM	**2**
9	EİE İDARESİ GM	**9**	**29**	METEOROLOJİ İŞLERİ GM	**2**
10	TAU	**9**	**30**	TCDD	**2**
11	MTA GM	**6**	**31**	TÜRKSAT A.Ş	**2**
12	TRGM	**5**	**32**	BOTAŞ	**2**
13	DENİZ ULAŞTIRMASI GM	**5**	**33**	HGK	**1**
14	MADEN İŞLERİ GM	**5**	**34**	İÇ TİCARET GM	**1**
15	DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI	**5**	**35**	KORUMA KONTROL GM	**1**
16	KSSBT GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	**4**	**36**	ÖZEL ÇEVRE KORUMA KUR. BŞK.	**1**
17	TEDAŞ GM	**4**	**38**	DPT	**1**
18	TEİAŞ GM	**3**	**39**	NVİ GM	**1**
19	EMNİYET GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	**3**	**40**	ORKÖY	**1**
20	TUİK	**3**	**41**	AGM	**1**

5.3 AGPS'de Kullanılan VeriTabanı Sistemleri

Çok sayıda konumsal veri teması ve konumsal veri sorumlusunun olması, oluşturulacak GeoPortal sisteminde kullanılacak veritabanı yapısının karakteristiklerini önemli ölçüde etkilemektedir. GeoPortal sistemlerinde en önemli nokta olan performans ve hız, web servislerini görüntülemek isteyen istemci sayısı ile doğrudan ilişkilidir. AGPS, çok sayıda istemci tarafından kullanılacağından, kurulacak veritabanı yapısı büyük önem taşımaktadır. AGPS, dağıtık, merkezi ve paralel olmak üzere temel olarak 3 farklı veritabanı yapısında çalışabilmektedir. Her bir sistem, Açık GeoPortal açısından incelenerek avantajları ve dezavantajları ortaya konulmuştur.

Dağıtık Veritabanı Sistemi, konumsal verileri farklı veritabanlarından elde eden ve bir ara yüz içerisinde birleştiren bir sistemdir. Veritabanları ve web servisleri farklı kaynaklarda bulunmakta olup, ihtiyaç anında web servislerinin GeoPortal ara yüzü içerisinde çağırılması yolu ile çalışmaktadırlar. Şekil 5.1'de dağıtık veritabanı sistemi yapısı görülmektedir.



Şekil 5.1. Dağıtık veri tabanı sistemi

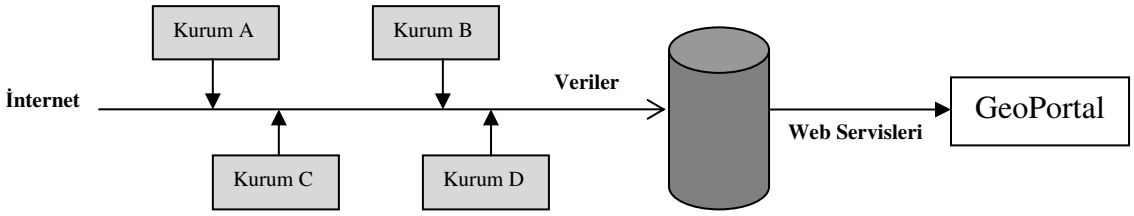
Avantajları,

- Konumsal verilerin AGPS ile aynı sunucu üzerinde bulunma zorunluluğunun olmaması,
- Verilerin farklı veritabanında bulunmasından dolayı depolama alanı azlığı,
- İstemciden gelecek isteklerin farklı veritabanları ve web servisleri tarafından karşılanmasından dolayı hız ve performans artışı,
- Farklı yazılımlar kullanabilme olanağı,
- Lokal uygulamaların yapılabilmesi,

Dezavantajları,

- Her bir konumsal veri sorumlusunda bir adet sunucu bulunması,

Merkezi Veritabanı Sistemi, konumsal verilerin ve web servislerinin tek bir veritabanında ve sunucuda saklanmasını gerektiren bir sistemdir. GeoPortal ara yüzü, konumsal veriler ve web servislerinin oluşturulduğu coğrafi veri sunucuları aynı sunucu üzerinde bulunmaktadır. Şekil 5.2'de merkezi veritabanı sistem yapısı görülmektedir.



Şekil 5.2. Merkezi veritabanı sistemi

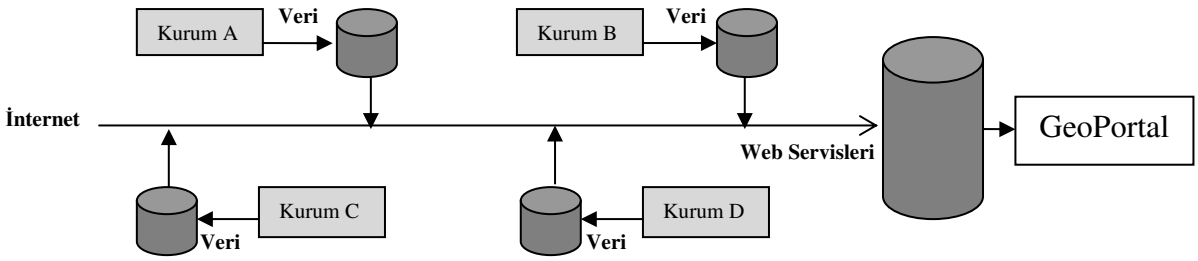
Avantajları,

- Her bir konumsal veri sorumlusu için ayrıca bir sunucu kurmaya gerek olmayışı,
- Oluşturma maliyetinin, diğer yapılara göre daha az oluşu,

Dezavantajları,

- Verilerin tek bir sunucuda bulunması veri güvenliği açısından sakıncalı olması,
- GeoPortal sistemindeki tüm istemcilerin gönderdiği GetMap, GetCapabilities, GetFeatureInfo isteklerinin ve metaveri sorgularının aynı sunucu tarafından yapılmasından dolayı hız ve performansta önemli ölçüde azalma,
- İstemci sayısının artmasının sistem üzerine getirdiği yük,
- Tek bir yazılım ve donanım konfigürasyonu kullanılabilmesi,

Paralel Veritabanı Sistemi, merkezi ve dağıtık veritabanı sistemlerinin bir birleşimi olup birbirleri ile paralel çalışan veritabanı sistemlerinden oluşmaktadır. Farklı sunucularda bulunan verilerin aynı zamanda merkezi bir veritabanına kayıt edilmesi şeklinde çalışan sistem, çok sayıda sunucu gerektirmektedir. Paralel veritabanı sistemi Şekil 5.3'te görülmektedir.



Şekil 5.3. Paralel veritabanı sistemi

Avantajları,

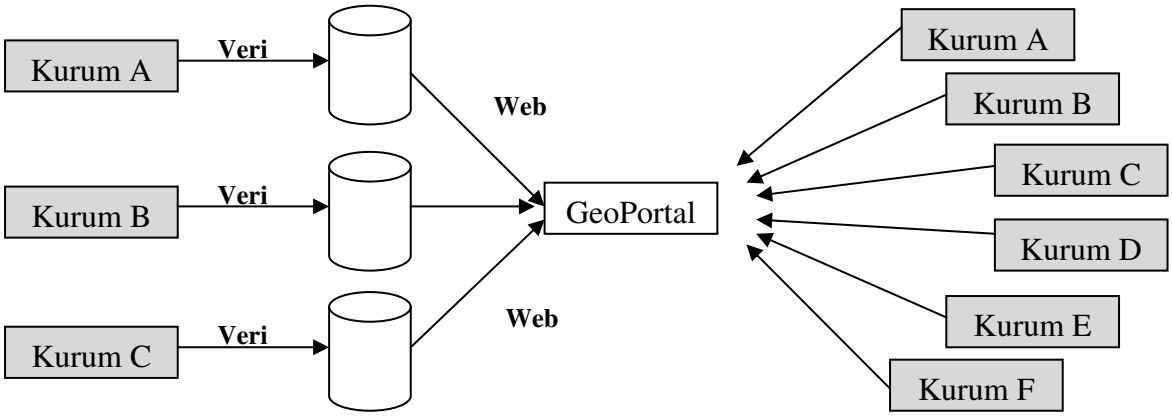
- Farklı veritabanı sistemlerinin bir arada kullanılabilmesi,
- Konumsal verilerin hem konumsal veri sorumlusu kuruluş hem de merkezi sistemde depolanabiliyor olması,

Dezavantajları,

- Çok sayıda sunucu ve veritabanı yazılımı gerektirmesi,
- Konumsal verilerin web servislerinin merkezi sunucuda depolanmasının hız ve performans açısından sakıncalı olması,
- Paralel çalışan veritabanlarının bulunduğu sunucuların çok iyi bir ağ ve internet olanağının olması gerekliliği,

AGPS'de, konumsal veri sorumlusu kurum ve istemci sayısının çok olması nedeniyle, sağladığı avantajlarda göz önüne alınarak dağıtık veritabanı sistemi kullanılmıştır. Her bir konumsal veri sorumlusu kurum bünyesinde oluşturulacak olan coğrafi veri sunucusu ve veritabanı sistemi ile hem kurumların konumsal verileri tiplerine göre farklı sistemlerde ve formatlarda verilerini depolaması hem de farklı yazılımlar kullanarak konumsal veri yönetimlerini ve web servislerinin oluşturulması işlemlerini gerçekleştirmesi mümkün olmaktadır. Kurumların kendi bünyesinde oluşturdukları veritabanı sistemleri veya dosya formatları web servisleri ile birlikte AGPS'ye dahil edilebilmektedir. Böylece AGPS'ye veri değil, web servisi entegre edilmekte, dolayısıyla TeraByte (TB) boyutlarından, sadece web servis adresinin bulunduğu Kilobyte (KB) boyutlarında çalışılabilir hale gelinmektedir. Web servisi olarak sunulan verilerin güncellenmesi durumunda değişiklikler anında web servislerine yansımakta olduğundan, AGPS içerisinde herhangi bir işlem yapmadan güncel veri sunulmuş olmaktadır. Ayrıca AGPS içerisinde gerçekleştirilecek olan işlemler ve

istekler ilgili kurumun coğrafi veri sunucusuna gönderileceğinden, hız ve performans açısından da önemli kazançlar elde edilmektedir. Dağıtık veritabanı sisteminde kurumlar, kendi politikaları ve kurum hiyerarşisi içerisinde, veri depolanması, veri güncellenmesi ve veri yönetimi işlemlerini, merkezi veritabanı isteminde olduğundan çok daha kolay ve kurum içerisindeki dinamiklere göre daha entegre şekilde gerçekleştirebilmektedir. AGPS genel yapısı Şekil 5.4'te verilmektedir.



Şekil 5.4. AGPS'de dağıtık veritabanı sistemi

5.4 AGPS'de Kullanılabilecek Mevcut GeoPortal Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Mevcut problemlere çözümler üretebilecek GeoPortal tasarımı için kullanılacak teknolojilerin sağladığı çözümlerin incelenmesi gerekmektedir. En yaygın kullanılan GeoPortal sistemleri incelendiğinde ülkemizde yaşanan problemlere tam olarak çözüm üretemeyeceği ortaya çıkmaktadır. Çizelge 4.1'de verilen mevcut GeoPortal uygulamalarında kullanılan teknolojilerin öne çıkanlarından olan ESRI GeoPortal Server ve Heron MC JavaScript Library günümüz konumsal veriye ulaşmada ve paylaşmada yaşanan sorunlara göre değerlendirilmesi Çizelge 5.5'te verilmiştir.

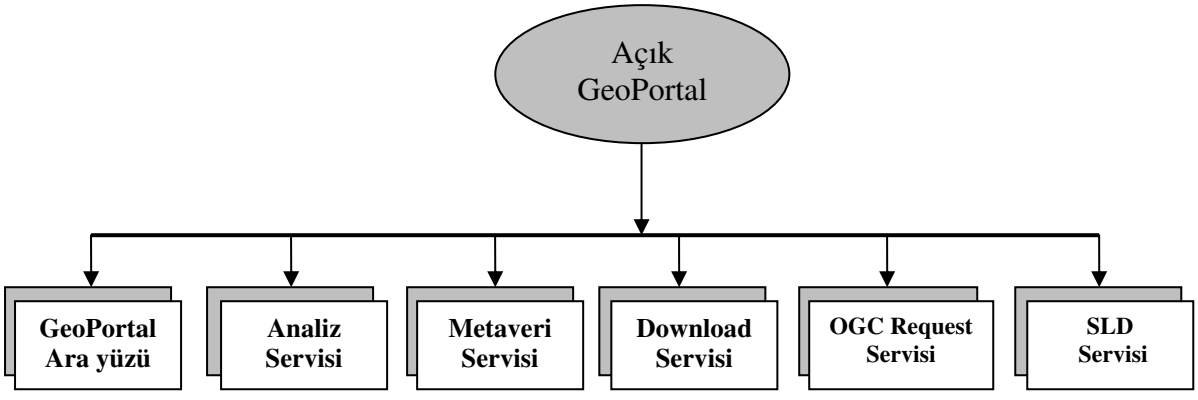
Çizelge 5.5. GeoPortal teknolojilerinin karşılaştırılması

Fonksiyonlar	ESRI GeoPortal Server	Heron MC
Mevcut verilerin görüntülenmesi	X	√
Mevcut verilerin sorgulanması	√	X
Veri formatı dönüşümleri	X	X
Metaveri	√	X
Sembolizasyon	X	√
Veri İndirme servisi	√ (Kısmi olarak)	X
Analiz	X	X
Öznitelik bilgisi görüntüleme	X	√

Çizelge 5.5'te görüldüğü üzere, yaygın olarak kullanılan GeoPortal sistemlerinde katalog ve uygulama GeoPortalı olarak çalışan yapıların farklı özellikler barındırdığı görülmektedir. Konumsal veri paylaşımı konusunda yaşanan problemlere çözüm üretebilecek GeoPortal tasarımı için uygulama ve katalog GeoPortal sistem fonksiyonlarının bir arada çalışabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca veri formatı dönüşümleri, analiz ve veri indirme servisi gibi her iki GeoPortal teknolojisinde bulunmayan özelliklerin oluşturulacak GeoPortal sistemine entegre edilmesi gerekmektedir. Böylece konumsal veriler ile yapılabilecek işlemleri tek bir platform üzerinden sunan, ihtiyaçlara cevap verebilen ve tamamen web ortamında çalışabilir bir sistem oluşturulması mümkün olmaktadır.

5.5 AGPS Genel Yapısı, Kullanılan Teknolojiler ve Standartlar

AGPS, mevcut GeoPortal sistemlerinin temel özelliklerine ek olarak konumsal verilere ulaşmayı ve konumsal veriler ile etkileşimli fonksiyonları gerçekleştirmek amacı ile ek servislerin de eklenmesi ile oluşturulmuştur. AGPS 6 ana temel modül üzerine kurulmuştur. Bu modüller Şekil 5.5'te gösterilmektedir.



Şekil 5.5. AGPS bileşenleri

Bileşenler, verileri görüntülemeyi ve tüm fonksiyonlara erişimi sağlayan GeoPortal ara yüzü, konumsal veriler ile web üzerinden analiz yapabilmeyi sağlayan Analiz servisi, konumsal verilerin metaveri bilgilerini görebilmeyi sağlayan Metaveri Servisi, yayınlanan verileri farklı formatlarda indirebilmek için oluşturulan Download Servisi, sunucu bilgisayarlara çeşitli istekler göndererek veri görüntüleme olanaklarını genişleten OGC Request Servisi ve stil oluşturabilmeyi sağlayan SLD Servisidir

AGPS açık kaynak kodlu yazılımlar ve programlama dillerinin bir araya getirilmesi ile meydana geldiğinden, oluşturma maliyeti çok düşük ancak kazancı yüksek olan bütünleşik bir sistemdir. Ayrıca kullanıcılara ek yazılım kurmayı gerektirmemesi ve sadece web üzerinde çalışıyor olması nedeniyle kurumların yazılımlara yapmış olduğu yatırımların minimuma indirgenmesini sağlamaktadır. Hem maliyet hem de zaman kazanımı açısından oldukça önemli olan sistem ile birlikte konumsal verinin kullanımı çok daha kolay bir hale gelmiştir. Çizelge 5.6 ve 5.7'de AGPS kapsamında geliştirilen servisler ve yazılım dilleri verilmektedir.

Çizelge 5.6. AGPS fonksiyonları ve yazılımlar

GeoPortal Fonksiyonları	Kullanılan Yazılımlar
GeoPortal Ara yüzlerinin oluşturulması	Html Editör
Web servislerinin oluşturulması	GeoServer
OGC Request Servisi	
Download Servisi	
Analiz Servisi	ArcGIS
Analiz Servisi	Python
Metaveri Servisi	MySQL Server
GeoPortal Ara yüzü sunumu	Apache Server
MYSQL veritabanı sunumu	
Php sayfalarının oluşturulması	Phpmyadmin
Scriptlerin çalıştırılması	Java

Çizelge 5.7. AGPS bileşenleri ve programlama dilleri

GeoPortal Bileşenleri	Kullanılan Programlama Dilleri
GeoPortal Ara yüzü	Html, JavaScript
Analiz Servisi	Python, Php, Html
Metaveri Servisi	Php, Html, JavaScript
Download Servisi	Php, Html, JavaScript
OGC Request Servisi	Php, Html, JavaScript
SLD Servisi	Php, Html, JavaScript

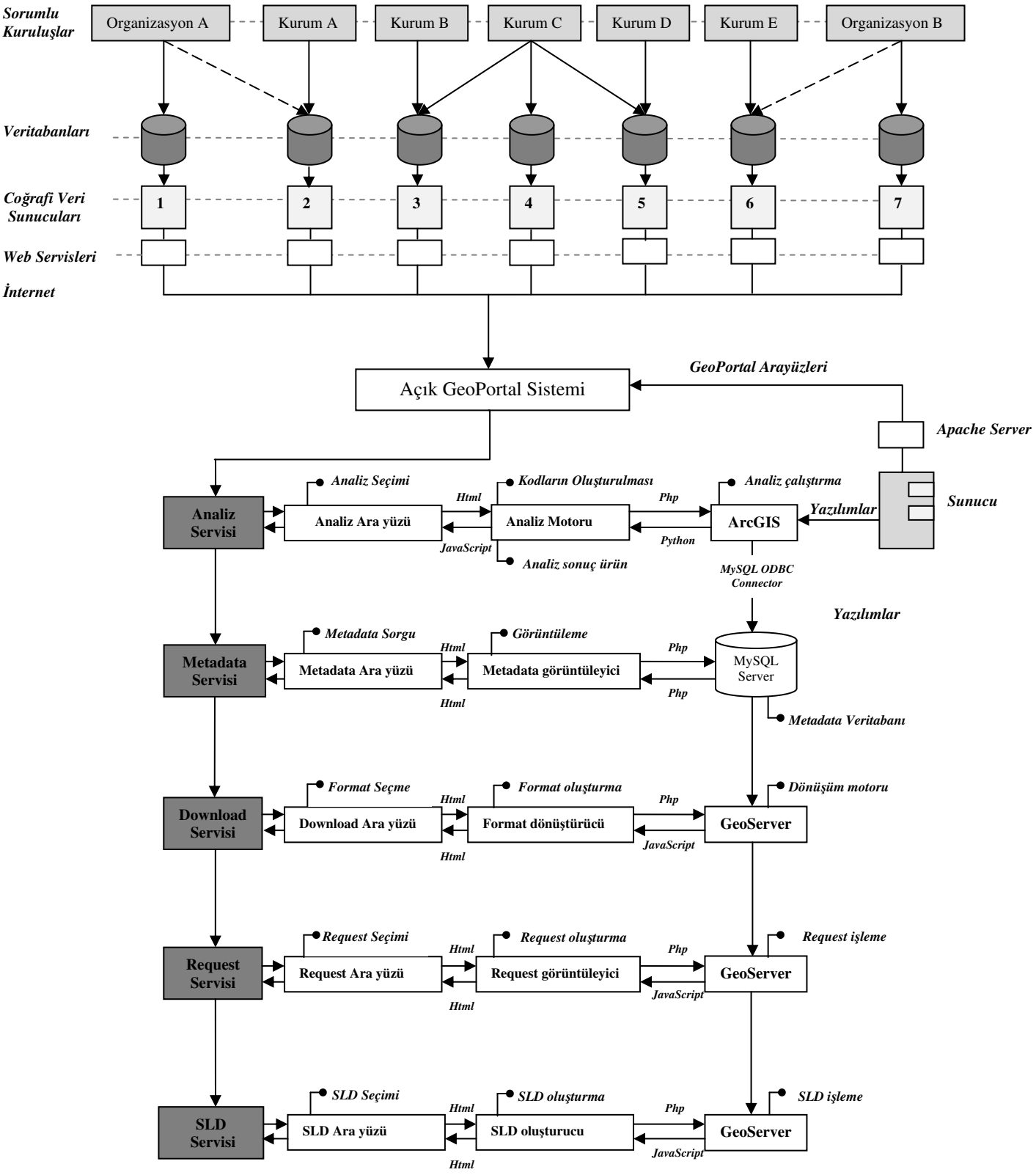
AGPS, web servisleri ve konumsal veriler için gerçekleştirilecek olan istemleri tanımlayan OGC standartları, konumsal verilerin sahip olması gereken öznitelik bilgileri ve sınıflandırılması açısından INSPIRE direktifleri, web servisleri ve konumsal veri sunumu için OGC, web protokolleri ve HTTP istemleri için W3C standartları, metaveri ve coğrafi bilgi standartları için ise ISO belirtimlerini kullanmaktadır.

Kullanılan web protokolleri, ara yüzler, istekler, sunumlar gibi tüm GeoPortal sistemi belirtilen standartlara göre oluşturulmuştur. Böylece sistem içerisine dahil edilecek konumsal veriler, işlemler ve fonksiyonlar kolaylıkla tasarlanabilmekte ve birbirleri ile uyum içerisinde çalışmaktadır. OGC, INSPIRE, W3C ve ISO birbirlerine paralel olarak çalışan organizasyonlardır. Her bir organizasyonun tanımladığı direktifler bütünün birer parçası olarak çalışmakta ve birbirini tamamlayan özellikler içermektedir. Böylece sistem bütününün uyum içerisinde çalışması kolaylıkla sağlanmaktadır. Çizelge 5.8'de kullanılan standartların bir listesi verilmiştir.

Çizelge 5.8.AGPS bileşenlerine göre kullanılan standartlar

Bileşen	Kullanılan Standartlar	Standart Organizasyonu	Programlama Dili
GeoPortal Ara yüzü (Heron MC)	**CSS** **HTML**	OGC	**JavaScript**
Analiz Servisi			**Python, Php**
Metaveri Servisi	**19115 Metadata**	ISO	**Php, JavaScript**
	XML	W3C	
Download Servisi	**WMS** **WFS** **WCS** **OGC Requests**	OGC	**Html, JavaScript, Php**
	XML	W3C	
OGC Request Servisi	**OGC Requests** **WMS** **WFS** **WCS**	OGC	**Html, JavaScript, Php**
	19136 GML	ISO	
	SVG	W3C	
SLD Servisi	**SLD**	OGC	**Html, JavaScript, Php**
	XML	W3C	
Katalog Servisi	**CSW**	OGC	**Html, JavaScript, Php**

AGPS, dağıtık veritabanı sistemi üzerine kurulu, konumsal veri ve konumsal veriye ulaşım araçları ile ilgili standartları kullanarak bir referans uygulaması oluşturan, CBS ve web CBS özelliklerini ve yazılımlarını bir bütün olarak kullanılmasını sağlayan bir platform oluşturmaktadır. Şekil 5.6'da AGPS genel akış şeması verilmektedir.



Şekil 5.6. AGPS genel sistem şeması

Tüm sistem yazılım, donanım, programlama dilleri ve web tarayıcılarından oluşan bileşenleri barındırmaktadır. Her bir bileşenin sistem içerisindeki görevi farklı olmakla birlikte GeoPortal sistemleri için en ideal çözümü sağlayan bileşenlerin seçimi gerçekleştirilmiştir.

5.6 Geliştirilen Açık GeoPortal Sistemi Bileşenleri ve Konfigürasyonu

AGPS, tüm fonksiyonları yerine getirebilmek amacıyla farklı bileşenlerin bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Her bir bileşenin yazılımı ve geliştirilme ortamı farklı olmakla birlikte, çeşitli ara yazılımlar ve protokoller ile birlikte bileşenlerin birlikte çalışabilmesi sağlanmıştır. Bu bileşenler,

- Donanım
- Yazılım Teknolojileri
- Programlama Dilleri
- Web Tarayıcıları

şeklinde sıralanmakta olup, donanım, yazılım teknolojileri ve programlama dilleri hem sunucu hem de istemci tarafında çalışma prensiplerine göre ayrılmaktadır. Her bir bileşen, tüm sistemin hızını ve performansını farklı şekillerde etkilediğinden dolayı üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Aynı şekilde bileşenlerin birbirleri ile uyumu da tüm sistem performansını etkileyen karakteristik özellikler içermektedir.

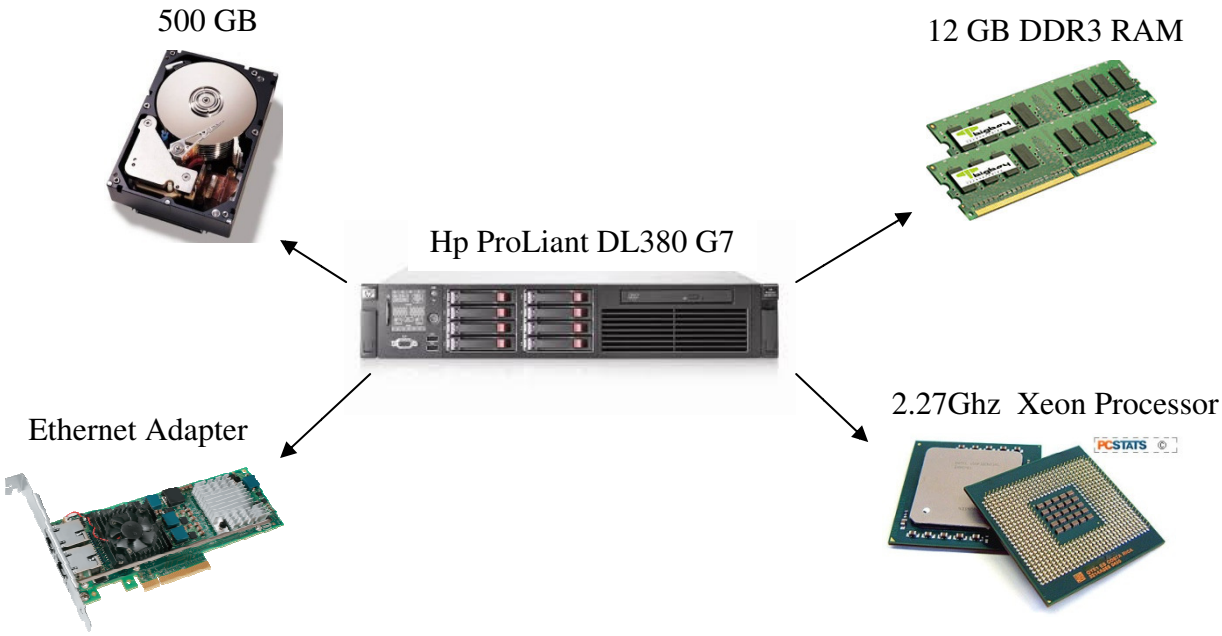
5.6.1 Donanım

AGPS oluşturmada kullanılan sunucu ve istemci bilgisayarların donanım özellikleri doğrudan sistemin hızına ve sağlıklı çalışmasına etki etmektedir. Bu nedenle donanım açısından güçlü bilgisayarlar ile çalışmak birçok alanda avantajlar sağlayacaktır. Donanım konusu, sunucu ve istemci donanımları olarak iki grupta incelenmektedir.

5.6.1.1 Sunucu

AGPS'de sunucu üzerinde çalışan işlemler farklı donanımlar gerektirmektedir. MySQL veri tabanı ve kullanılacak konumsal veriler geniş hard disk alanına ihtiyaç duymaktadır. Konumsal analizlerin gerçekleştirilmesi ve sorgulamalar işlemci üzerinde yapılmaktadır. GeoPortal sistemlerinde işlemlerin yapılması tamamen HTTP yoluyla yapıldığından internet hızı ve bant genişliği büyük önem taşımaktadır. Özellikle Download Servisinde veriler doğrudan sunucu bilgisayarlardan istemci bilgisayarlara

gönderildiğinden bant genişliği bu noktada önem arz etmektedir. Gerçekleştirilen AGPS içerisinde hem konumsal analizlerin olması hem de çok kullanıcılı sorgu sistemleri barındırdığından, sunucu bilgisayarların ileride donanım eklemeye imkân verecek olan 2 adet HP ProLiant DL380 G7 Server kullanılmıştır. 16 işlemci, 384 GB RAM ve 1TB hard disk kapasitesine kadar yükseltilebilen sunucular, GeoPortal uygulaması sırasında kullanılan konfigürasyon Şekil 5.7'de verilmiştir.



Şekil 5.7. Kullanılan sunucu donanım özellikleri

GeoPortal sistemine yeni modüller, büyük kapasiteli veriler ve konumsal analizlerin eklenmesi durumunda sistemin sağlıklı çalışabilmesi için donanım eklenmesi mümkün olmaktadır. Sunucu içerisinde bulunan yönetimsel araçlar ve ILO gibi uzaktan yönetim araçları ile sistem kontrolü kolaylıkla sağlanmaktadır. Böylece güncelleştirmeler, eklentiler ve sistem değişiklikleri hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilmektedir.

5.6.1.2 İstemci

GeoPortal sistemi bir web sayfası şeklinde çalıştığından yüksek kapasiteli donanıma sahip istemci bilgisayarı gerektirmemektedir. Her ne kadar GeoPortal sistemlerinde bir sunucunun donanımı belirlenebiliyor olsa da, istemci bilgisayarlarda bu mümkün değildir. Kullanıcı kitlesi ve kullanılan bilgisayarlar bilinmediğinden genel olarak tüm donanım ve yazılım özellikleri dikkate alınarak GeoPortal sistemleri tasarlanmaktadır. Ancak bu konu başlı başına bir alan olup modellenmesi çok zordur.

İstemci bilgisayarlar işletim sistemi, kullanılan tarayıcı yazılımı, donanım ve internet bağlantısı tipi yönünden çok farklılık göstermektedir. Bu noktada en önemli konu tarayıcılardır. Kullanılan tarayıcının güncel olması ve Java desteğinin bulunması, GeoPortal sistemini doğrudan etkilemektedir. Örneğin oluşturulan GeoPortal sistemi Internet Explorer ile görüntülenemezken Chrome, Mozilla Firefox ve Opera gibi tarayıcılarda sorunsuz çalışabilmektedir. Chrome tarayıcısının JavaScript konsolu ile hata onarma ve derleme seçenekleri geniş olduğundan GeoPortal sistemleri daha sorunsuz çalışmaktadır. Bu noktada en önemli konu olan hız, tarayıcılarda gözle görünür oranda ortaya çıkmaktadır.

Bir diğer değişken ise işletim sistemleridir. Sistem dilinin İngilizce veya Türkçe olması, GeoPortal ara yüzlerindeki text ifadelerin görüntülenmesinde bazı sorunlara yol açmaktadır. Bu tür problemlerin çözümü için sunucu bilgisayarında çeşitli kodlar yazılarak uyum sorunu çözülebilmektedir.

GeoPortal sistemleri tamamen web üzerinde çalıştığından istemci bilgisayarların internet hızları ve bant genişlikleri de önem taşımaktadır. İnternet bağlantı hızları verilerin görüntülenmesini ve özellikle Download Servisindeki verilerin indirilmesindeki süreyi doğrudan etkileyecektir.

5.6.2 Yazılım Teknolojileri

AGPS, birçok yazılım teknolojisinin bir araya getirilmesi ile bütünleşik bir işlem merkezi olarak tasarlanmıştır. Her bir yazılımın üstün olan bir özelliği kullanılarak gelişmiş, hızlı ve modüler bir yapı kurulmuştur. Farklı yazılımlar kullanılarak oluşturulan sistemde aynı anda çalışan yazılımlar, hem hız hem de fonksiyonellik açısından sisteme katkıda bulunmaktadır. Yazılımlar seçilirken alanında en iyi yazılımlar belirlenmiş ve sisteme entegre edilebilirliği göz önüne alınarak sistem akışı içerisine dahil edilmiştir. AGPS'de,

- ArcGIS 10.1
- Java JRE 7
- GeoServer 2.0.2
- MySQL Server 5.5
- Apache Server 2.6
- Coffee Cup Html Editor 12

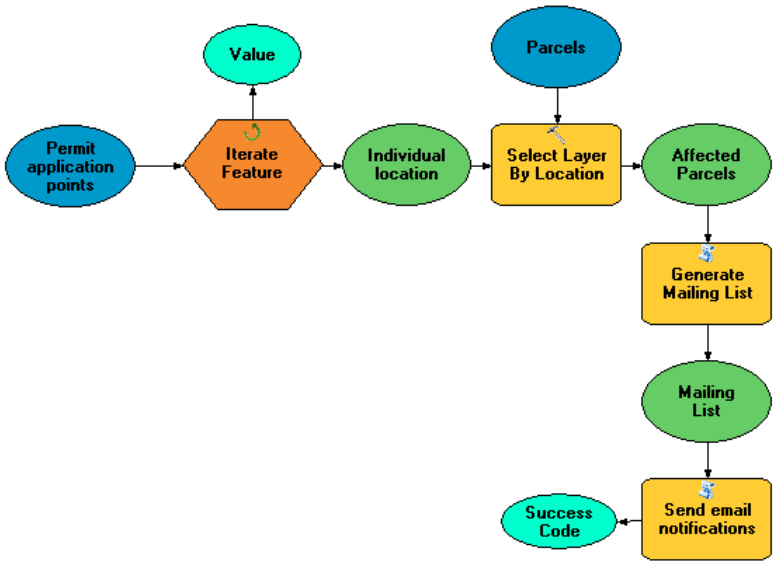
yazılımları kullanılmıştır.

5.6.2.1 ArcGIS

ArcGIS kullanıcılara konumsal veriyi toplama, düzenleme, yönetme ve analiz etme fonksiyonlarını sağlayan gelişmiş sistemler bütünüdür. Konumsal veriyi web tarayıcılarında, masaüstü uygulamalarında, mobil cihazlarda ve harici diğer ortamlarda kullanılabilmesini sağlamaktadır. ESRI firmasının üretmiş olduğu ArcGIS yazılımı tüm konumsal veri işleme ve yönetim bileşenlerini çeşitli ara yüzler yoluyla kullanıcılara sunmaktadır. Ayrıca çeşitli script dilleri kullanılarak uygulamalar özelleştirilebilmektedir. (ArcGIS, ESRI, 2013).

ArcGIS yazılımı konumsal analizlerin yapılmasında ve veri formatı dönüşümlerinde kullanılmıştır. Konumsal analizlerin tasarlanması ve Python kodlarına dönüştürülmesi işlemleri ArcGIS yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Konumsal analizler sonucunda üretilen verilerin AGPS sistemi içerisinde kullanılabilecek veri formatlarına dönüştürülmesi işlemleri yine ArcGIS yazılımı modülleri kullanılarak yapılmıştır. AGPS'de ArcGIS 10.1 versiyonu kullanılmıştır.

Model Builder, ArcGIS yazılımı bünyesinde çalışan ve GeoProcessing modüllerinin oluşturulması için kullanılan model üretim merkezidir. Konumsal analizlerin ve GeoProcessing işlemlerinin otomasyonunun sağlanması ile bir işlem sonucunda üretilen verinin diğer işlem için girdi olarak kullanılmasını ve üretilen modelin çalışmasını sağlamaktadır. (Model Builder, ESRI, 2013). Şekil 5.8'de örnek bir Model Builder akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.8. Model Builder görüntüsü

Model Builder, AGPS sistemi içerisindeki Analiz Servisi modülündeki konumsal analizlerin gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır. Model Builder yapılacak olan işlemleri *tool* olarak ya da Python kodlarına dönüştürerek çalıştırmaktadır. İşlemlerin Python kodlarına dönüştürülmesi, ArcGIS yazılımı açılmadan da işlemlerin yapılabilmesini sağlamaktadır. Bu amaçla tasarlanan konumsal analizler sonrasında Python kodlarına dönüştürülerek Web üzerinden çalıştırılabilir hale getirilmiştir. Böylece ArcGIS yazılımı kullanılarak yapılan konumsal analizler AGPS sistemi içerisinde kullanıcılara açılarak web üzerinden yapılabilir hale getirilmiştir.

5.6.2.2 Java

Java, ilk olarak 1995 yılında Sun Microsystems tarafından üretilen programlama ve üretim platformudur. Günümüzde birçok yazılım ve uygulama Java dilinde yazılmıştır. Bu uygulamaların çalıştırılabilmesi için kullanıcı bilgisayarlarında Java platformunun yüklü olması gerekmektedir. (Java, Homepage, 2013).

GeoPortal sistemi içerisinde konumsal verilerin web üzerinde gösterimini sağlayan GeoServer yazılımı Java dilinde yazılmış olduğundan sunucu bilgisayarlar üzerinde çalışabilmesi için Java platformunun yüklü olması gerekmektedir.

5.6.2.3 GeoServer

GeoServer, Java dilinde yazılmış olan ve kullanıcılara konumsal veriyi paylaşma, yayınlama ve düzenleme işlemlerini sağlayan açık kaynak kodlu bir yazılımdır. Dünya genelinde çeşitli organizasyonlar tarafından desteklenen ve geliştirilen bir yazılım haline gelmiştir (GeoServer, Homepage, 2013).

GeoServer Open Geospatial Concorcium (OGC), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS) ve Web Map Service (WMS) standartlarının referans uygulamasıdır (GeoServer User Manual, 2010).

GeoServer yazılımı konumsal verilerin web servisleri yardımıyla kullanıcılara sunulmasını sağlamaktadır. Sunucu bilgisayarlarda servis olarak çalışan GeoServer ile desteklenen veri formatları web servisleri oluşturularak sunulabilmektedir.

GeoServer yazılımı, AGPS içerisinde yayınlanmakta olan konumsal verilerin web servislerinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Konumsal veri dönüşüm modülü kullanılarak Download Servisi içerisindeki veri formatlarına dönüştürülmesi sağlanmıştır. Veri görüntüleme, veri öznitelik bilgilerini sorgulama ve sembolizasyon işlemleri GeoServer yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SLD Servisi içerisinde

kullanıcı tarafından belirlenecek olan sembolizasyonlar, GeoServer Style modülü kullanılarak yazılmıştır. AGPS'nin önemli bileşenlerinden olan GeoServer yazılımı, birçok GeoPortal bileşeni için işlem motoru görevi yapmaktadır. GeoServer yazılımı sürekli güncellenen ve çok sık yeni versiyon numarası ile kullanıma sunulan bir yazılımdır. Bu çalışmada GeoServer 2.0.2 versiyonu kullanılmıştır.

5.6.2.4 MySQL

MySQL, altı milyondan fazla sistemde yüklü bulunan çoklu iş parçacıklı (Multi-threaded), çok kullanıcılı (Multi-user), hızlı ve sağlam (robust) bir veritabanı yönetim sistemidir. UNIX,OS/2 ve Windows platformları için ücretsiz dağıtılmakla birlikte ticari lisans kullanmak isteyenler için de ücretli bir lisans seçeneği de mevcuttur.Linux işletim sistemlerinde daha hızlı bir performans sergilemektedir. Açık kaynak kodlu olan MySQL'in pek çok platform için çalıştırılabilir ikilik kod halindeki indirilebilir sürümleri de mevcuttur. Ayrıca Open Database Connectivity (ODBC) sürücüleri de bulunduğu için birçok geliştirme platformunda rahatlıkla kullanılabilmektedir (Wikipedia, MySQL, 2013).

MySQL veritabanı, sağlamış olduğu kullanım kolaylığı, veri güvenliği ve yüksek performansı nedeniyle en çok kullanılan açık kaynak kodlu veritabanı yazılımı haline gelmiştir. Özellikle yeni nesil yazılımların (Linux, Apache, MySQL, PHP / Perl / Python) tercihi durumundadır. Günümüzde dünyada en büyük ve en hızlı gelişen Google, Facebook, Adobe, Alcatel Lucent ve Zappos gibi organizasyonlar uygulamalarını MySQL tabanlı olarak geliştirmektedir. MySQL Linux, Windows, Mac OS, Solaris, IBM AIX gibi 20'nin üzerinde işletim sistemi platformunda çalışabilmektedir. Ayrıca sağladığı dokümantasyon ve eğitimleri sayesinde kolay öğrenme ve geliştirme imkânı sağlamaktadır (MySQL, Homepage, 2013).Diğer veritabanı sistemlerinden farklı bir yapıya sahip olmakla birlikte çok daha esnek bir yapıya sahip bir veritabanı yazılımıdır (Schwartz vd, 2012).

MySQL veritabanı, AGPS sistemi içerisinde konumsal verilerin metaveri bilgilerinin depolanması ve Php sayfaları içerisinde gösterilmesi amacı ile kullanılmıştır. MySQL veritabanı ArcGIS ve GeoServer yazılımları ile etkileşimli olarak çalışabildiğinden tercih edilmiştir. MySQL yazılımı içinde birçok bileşen ile birlikte kurulan ve AGPS içerisinde sıkça kullanılan MySQL ODBC Driver ve MySQL ODBC Connector gibi araçlar MySQL Server 5.5 sürümü ile bu çalışmada kullanılmıştır.

5.6.2.5 Apache Server

Apache HTTP Server, World Wide Web gelişiminde kilit rol oynayan web sunucusu programıdır. 2009 yılında 100 milyon web sitesi sınırını aşan ilk web sunucusu olmuştur. Netscape Communications Corporationweb sunucusuna ilk alternatif sunucu olan Apache, diğer web sunucularını da geride bırakmıştır. Genel olarak Unix işletim sistemlerinde çalışan Apache, Linux işletim sistemlerinde çalışması için tasarlanmıştır. Apache, Apache Software Foundation adı altında birleşen geliştiriciler tarafından tasarlanmıştır. Unix,FreeBSD,Linux,Solaris,Novell NetWare,OS X,Microsoft Windows,OS/2,TPF, ve eComStation işletim sistemlerinde açık kaynak kodlu olarak çalışabilmektedir. 1996 Nisan ayından beri en çok kullanılan web sunucusu olmuştur. 2012 Eylül ayı itibariyle tüm aktif web sitelerinin %54.98'ini sunmaktadır. Apache birçok derlenmiş kod kütüphanelerini desteklemektedir. Sunucu taraflı Perl,Python,Tcl, vePHP gibi yazılımları da destekleyen Apache, kimlik doğrulama modüllerini de desteklemektedir (Wikipedia, Apache, 2013).

Apache Server, AGPS sisteminin sunucu üzerinden yayınlanmasını sağlamak için kullanılmıştır. Hem Html hem de Php sayfalarının sunucu tarafından istemci bilgisayarlara gönderilmesini sağladığından GeoPortal sistemi için hızlı ve fonksiyonel bir yazılım olarak tercih edilmiştir. AGPS'de 2.2.6 versiyonu kullanılmıştır.

5.6.2.6 Python

Python programlama dilinde yazılan kodların çalıştırılması için gerekli olan bir yazılımdır. Aynı zamanda ArcGIS yazılımının çalışması için gerekli olan Python programı hem gerekli araçları hem de kod derleyici ve görüntüleyici araçları barındıran bir programdır. AGPS'de analiz kodlarının derlenmesi ve çalıştırılması için Python 3.5 sürümü ile kullanılmıştır.

5.6.2.7 Coffee Cup Html Editor

AGPS kapsamında oluşturulan tüm kodların derlenmesi işlemi için Coffee Cup Html Editör yazılımı kullanılmıştır. Php, js, bat, html ve css uzantılı tüm dosyaların modifiye edilmesi ve geliştirilmesi işlemleri için kullanılan yazılım, kod bloklarını farklı renklerde göstererek kod bileşenlerinin daha rahat ayırt edilmesine olanak vermektedir. Yazılan kod dosyalarını belirtilen klasörlere aktarılması ve web üzerinden sunucuya gönderilmesi işlemlerini kolaylıkla yaptığından tez kapsamındaki tüm kodlamalarda bu yazılım kullanılmıştır.

5.6.3 Programlama Dilleri

AGPS içerisinde yazılımların, donanımların ve sistem içerisinde çalışacak olan tüm uygulamaların belirli bir uyum ve sistematik içerisinde çalışabilmesi için programa dilleri kullanılarak uygulamalar yazılmıştır. AGPS'nin işletim sistemi, kullanıcı bilgisayarları, tarayıcılar, istemci-sunucu mimarisi ve farklı platformlar üzerinde çalışmasından dolayı her bir uygulamanın farklı programlama dilleri ile yazılması gerekmektedir. Programlama dillerinin birbirleri ile uyum içerisinde çalışmasını sağlamak ve meydana gelebilecek hataların önüne geçilmesi adına her bir programlama kendi içerisinde çalıştırılmış, sonrasında ise birbirleri ile etkileşime geçecekleri işlemler yazılarak test edilmiştir.

5.6.3.1 Php

PHP, asıl amaç olarak dinamik web sayfaları üretmek amacıyla oluşturulan genel sunucu taraflı kodlama dilidir. PHP, veriyi işlemek için harici bir dosya çağırmaktan ziyade html kaynak kodlarını kullanan ilk sunucu taraflı kodlama dillerinden birisidir. Kodlar bir sunucu tarafından yayımlanarak PHP işlemcileri sayesinde web sayfalarına dönüştürülmektedir. (Wikipedia, Php, 2013).

Php milyonlarca dinamik web uygulamalarını çalıştıran uygulama motorudur. Web uygulamaları geliştirme ve karmaşık sistem metodolojisi kurmada farklı işletim sistemleri kapsamında mümkün kılmaktadır (Sklar ve Trachtenberg, 2002). En yaygın kullanılan kodlama dili olduğundan dolayı önemli ölçüde nesne yönelimli işlem özelliklerine sahiptir (Wall, 2004). Php dilini etkin kılan özelliklerinden birisi html web formlarını kullanarak web uygulamaları oluşturmasıdır. Ayrıca birçok veritabanını, internet protokollerini ve birçok tarayıcıları desteklemektedir (Sklar ve Trachtenberg, 2002).

Php kodlama dili, istemci tarafından sunucu bilgisayarlara istek göndermek ve isteğin işlenip istemci bilgisayarlarına tekrar gönderilmesini sağlamak amacı ile kullanılmıştır. Download, Analiz, OGC Request ve SLD Servisleri tamamen Php kodları ile oluşturulmuştur. Ayrıca metaveri servisinde verilerin depolandığı MySQL veritabanına bağlanmak ve gerekli verileri ekrana getirme işlemleri Php kodları ile gerçekleştirilmiştir.

5.6.3.2 JavaScript

JavaScript statik web sitelerini dinamik, kişisel ve interaktif hale getirmeye yarayan kodlama dilidir (Wilton ve MCPeak, 2007).

Web sayfalarına karmaşık özellikler kazandırabilmek için kullanılan yaygın kodlama dillerinden bir tanesidir. JavaScript sadece web sayfalarında değil masaüstü uygulamalarında, PDF dokümanlarında ve çeşitli Site Specific Browsers (SSB) uygulamalarında kullanılmaktadır JavaScript birçok isim ve isimlendirme yöntemlerini Java dilinden almış olsa da her iki dil birbirinden farklı yapıya sahip ve bağımsız yazılım dilleridir. C dilinden etkilenilerek yazılan JavaScript kodlama dilinin çalışma prensipleri Self ve Scheme programlama dillerinden alınmıştır (Wikipedia, JavaScript, 2013).

JavaScript dili derlenmiş bir dil olmadığından dolayı JavaScript kodları yazılırken herhangi bir programlama ve kodlama ortamı gerektirmemektedir. Bu nedenle kodlar yazılırken en basit anlamda metin editörlerinden de yararlanılabilmektedir. Böylece JavaScript kodları, yazılımdan bağımsız bir şekilde oluşturulabilmektedir (Suehring, 2010).

JavaScript kodlama dili, AGPS sistemi içerisinde istemci bilgisayarlarda çalışacak olan işlemlerin kodlanmasında kullanılmıştır. GeoServer, OpenLayers ve Heron MC kütüphaneleri JavaScript dilinde kodlanmış olduğundan AGPS sistemi tasarımı, işlemleri ve fonksiyonları da JavaScript dilinde kodlanmıştır.

5.6.3.3 Html

Hyper Text Markup Language (HTML), Web sayfalarını ve diğer bilgilerini web tarayıcılarında gösterilmesini sağlayan biçimlendirme dilidir. (Wikipedia, Html, 2013). Html, World Wide Web Concorcium (W3C) tarafından resmi olarak tavsiye edilen ve en çok kullanılan web tarayıcıları tarafından da uyulan bir kodlama dilidir. (Wisegeek, 2013).

Biçimlendirme dili istemci bilgisayarlara web sayfalarındaki fontların, resimlerin ve diğer elementlerin nasıl gösterileceğini bildirmektedir. Html kodları “<” ve “>” tagları arasına yerleştirilen Html elementleri (<h1>,<html>,<img>, vb.) sayesinde sayfa içeriğine dönüşürler. Belirtilen taglar genellikle bir çift halinde kullanılırlar. Bunlardan ilki “<html>” şeklinde başlangıç belirtirken ikinci tag ise “</html>” formatında yazılır ve sonlandırma için kullanılmaktadır. Böylece web

tarayıcıları başlangıç ve sonlandırma tagları arasındaki Html elementlerini okuyarak web tarayıcılarında gösterilecek olan web sayfalarının stillerini okumaktadır.

AGPS web ara yüzü HTML kodları ile hazırlanmıştır. Genel görünüm, yerleşim ve görsellikler HTML kodları yardımıyla yapılmıştır. Ayrıca Download, Metaveri, OGC Requests, Analiz ve SLD servislerinin kullanıcı veri giriş ara yüzleri HTML kodları ile oluşturulmuştur.

5.6.3.4 Python

Python, nesne yönelimli, yorumlanabilen, modüler ve etkileşimli bir programlama dilidir. Basit bir söz dizimine sahiptir. Hemen hemen her türlü platformda çalışabilmektedir (Unix, Linux, Windows, MAC, Amiga). (Python, Homepage, 2013). Python açık kaynak kodlu bir programlama dilidir.

Python yüksek seviye programlama dili olarak adlandırılmaktadır. Kod dizilimleri gayet açık ve anlaşılır haldedir. Geniş ve kapsamlı standart kütüphaneleri mevcuttur. Scheme, Ruby, Perl ve Tcl gibi tamamen dinamik bir yapı ve otomatik hafıza yönetimi sağlamaktadır. Genellikle kodlama dili olarak kullanılsa da 3. Parti araçlar kullanılarak kodlama içermeyen çalıştırılabilir programlar haline de getirilebilmektedir. Python derleyicileri birçok işletim sistemleri içerisinde bulunmaktadır. (Wikipedia, Python, 2013).

Python kodlama dili, Analiz Servisi içerisinde oluşturulan modellerin çalıştırılması için kullanılmıştır. Model Builder ile oluşturulan modeller Python kodlarına dönüştürülmüş ve web sayfaları yolu ile çalıştırılabilir hale getirilmiştir.

5.6.3.5 Google Map API

Google Map API, ilk defa 2005 yılında Google tarafından internet üzerinden kullanıma açılan bir kütüphanedir. Google Map haritasının yayınlanmasının ardından kısa bir sürede geliştirilen API ile kullanıcılara harita ile etkileşimli uygulamalar yapmak için altyapı olarak sunulmuştur. 2010 yılı mayıs istatistiklerine göre internette mevcut olan harita uygulamalarının % 43'ü Google Maps ile yapılmaktadır. Yahoo ve BingMaps gibi diğer API uygulamaları ise %3 oranında kullanıma sahiptir (Svennerberg, 2010).

Google Map API,Google harita teknolojisi ile kullanıcı verilerini bir araya getirerek, güncel harita altlığı ile kullanıcılara ait konumsal verilerinin adres, koordinat veya bilinen bir yer ile hızlı ve kullanışlı bir şekilde gösterilmesine olanak vermektedir.

Google Map API, genel olarak konuma dayalı veri etkileşimleri için kullanılabilecek en temel programlama dilidir (Brown, 2006).Google Map API, temel olarak CSS, HTML ve JavaScript kodlarının bir arada çalıştırılması ile kullanılabilmektedir. Google tarafından sunulan API hizmeti devamlı gelişmekte olan güçlü bir yönetim ve programlama özelliği sunmaktadır (Davis, 2006).

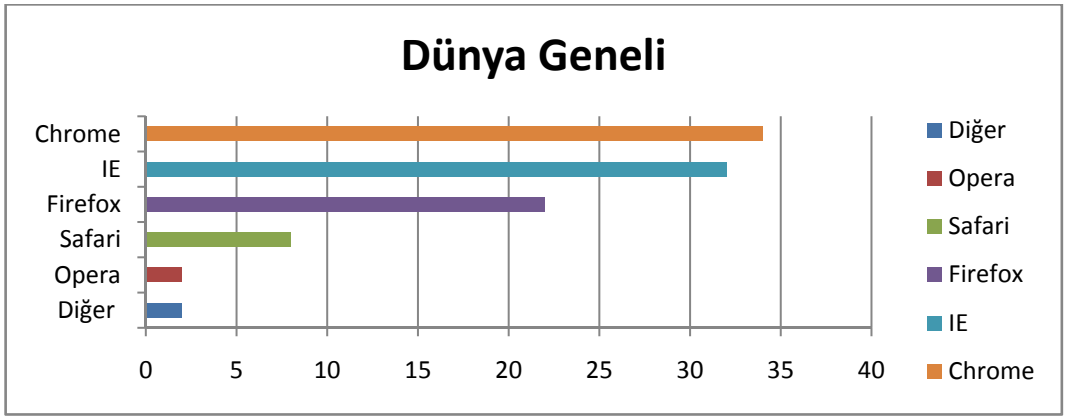
AGPS kapsamında Google Map API, global haritaların atlık olarak kullanılabilmesinin sağlanması amacıyla Base Layer olarak sisteme eklenmiştir. Satellite, Hybrid, Topology ve StreetMap seçenekleri ile AGPS harita ara yüzünde altlık harita olarak kullanılmıştır.

5.6.4 Web Tarayıcıları

Web tarayıcıları, GeoPortal sistemlerinin ara yüzlerinin gösterilmesi ve kullanıcı tarafından belirlenen parametrelerin sunucuya aktarılmasındaki tek araç olduğundan dolayı programlamada ve tasarımda önemli bir rol oynamaktadır. Tüm sistemin istemci tarafını yöneten tarayıcılar, GeoPortal sistemlerinin fonksiyonlarının çalıştırılabilmesi için çeşitli derleyiciler ve tanımlayıcılar kullanmaktadır. Özellikle ara yüzlerin görselliği için kullanılan CSS stil dosyaları ve istemci tarafında çalıştırılacak olan JavaScript kodlarını desteklemesi gereken tarayıcılar, GeoPortal sistemlerinin performansını ve kullanılabilirliğini etkilemektedir. Bu nedenle GeoPortal sistemi tasarlanırken kullanılacak tarayıcı grubu göz önüne alınarak programlanmalıdır. Özellikle JavaScript kodlarında tarayıcı desteğini sorgulayan, UTF8 karakter desteği ve XML metaveri kaynaklarını içeren bilgiler eklenerek tarayıcıların GeoPortal sistemi ile uyumluluğu sağlanmalıdır.

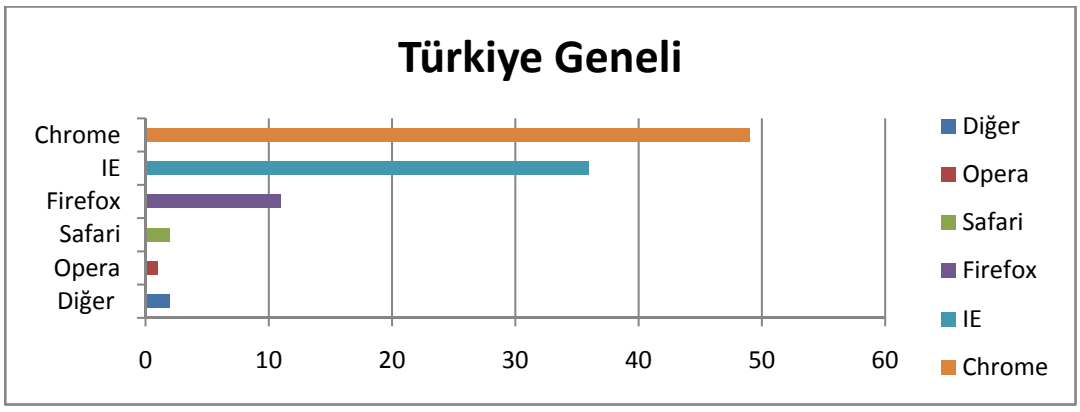
AGPS kapsamında büyük çoğunlukla kullanılacak olan tarayıcıların belirlenmesi amacı ile dünya genelinde ve Türkiye'deki tarayıcı kullanım oranları göz önüne alınmıştır. Dünya genelinde tarayıcı kullanımı oranlarını hesaplayan birçok web sitesindeki istatistiklerden yararlanılarak (Wikipedia-Browsers, 2013) tarayıcı grubu belirlenebilmektedir.

Dünya genelindeki kullanıma bakıldığında en çok kullanılan tarayıcılar Google Chrome, Internet Explorer, Safari ve Mozilla Firefox tarayıcıları olduğu görülmektedir (StatCounter-Worldwide, 2013). Google Chrome tarayıcısının en çok kullanılan tarayıcı olmasının nedeni ise içerisinde JavaScript konsolunun bulunması, geliştirici araçlarının bulunması ve hızlı bir gösterim sağlıyor olmasıdır. Şekil 5.9'da dünya genelindeki tarayıcıların kullanım sıralaması görülmektedir.



Şekil 5.9.Dünya geneli tarayıcı kullanım oranı

Türkiye'deki tarayıcı kullanımı göz önüne alındığında dünya genelindeki tarayıcı isimlerinin ve sıralamanın değişmediği, yalnızca kullanım oranlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Türkiye'deki kullanım incelendiğinde Google Chrome ve Internet Explorer tarayıcılarının yaklaşık %86 oranında kullanıma sahip olduğu görülmektedir (StatCounter-Turkey, 2013). Şekil 5.10'da Türkiye'deki tarayıcı kullanım oranları verilmiştir.



Şekil 5.10.Türkiye tarayıcı kullanım oranları

5.6.4.1 Google Chrome

Google Chrome, Google tarafından geliştirilen ve temel amacı hızlı, güvenli ve basit kullanıma sahip bir tarayıcıdır. Google Chrome tarayıcısının üstünlüğü JavaScript kodlarını çok hızlı çalıştırıyor olması ve birçok uygulamanın ilk geliştiricisi olmasından kaynaklanmaktadır. Ücretsiz olarak kullanılabilen tarayıcı, Chromium adı verilen açık kaynak kodlu gelişim projesi ile geliştirilmesine devam etmektedir (Wikipedia-Chrome, 2013).

5.6.4.2 Internet Explorer

Windows işletim sistemleri ile bütünleşik olarak çalışmakta olan Internet Explorer, Windows işletim sistemlerinin büyük kullanıcı kitlesine sahip olması nedeniyle yaygın kullanım alanına sahiptir. Ancak gelişme sürecini diğer tarayıcılardan çok geride takip ettiği için performansı yüksek ve fonksiyonel bir tarayıcı değildir (Wikipedia-IE, 2013). Bu nedenle günümüz gelişmiş uygulamaların çalıştırılmasında bazı aksaklıklar yaşanmaktadır.

5.6.4.3 Mozilla Firefox

Mozilla,Netscape'in kaynak kodunu açmasıyla ortaya çıkan ve ilk kurulduğundan beri Netscape'in ağ tarayıcıları için kullandığı kod ismi olan "Mozilla"yı markalaştıran,açık kaynaklı yazılım ailesidir. Firefox, mevcut web standartlarını kullanan Gecko motorunu kullandığından dolayı performansı yüksek bir tarayıcıdır. Bu nedenle en çok kullanılan 3. tarayıcı haline gelmiştir (Wikipedia-Mozilla, 2013).

5.7 Açık GeoPortal Sistemi Kapsamında Oluşturulan Servisler

AGPS, 6 ana temel servis üzerine kurulmuştur. Bu servisler,

- GeoPortal ara yüzü,
- Analiz Servisi,
- Download Servisi,
- Metaveri Servisi,
- OGC Request Servisi,
- SLD Style Servisi

şeklinde sıralanmaktadır.

5.7.1 AGPS Ara yüzü

AGPS ara yüzü Heron MC v0.86 teknolojisinin sağlamış olduğu özellikler ve görsellik ile oluşturulmuştur. Ara yüz kapsamında GeoPortal sistemlerinin sağlamış olduğu fonksiyonların tamamı erişilebilir hale getirilmiştir. Heron JavaScript kütüphanesinde bulunmayan ancak daha sonradan eklenen servisler ve özelliklere erişim amaçlı ara yüz kapsamında değişiklikler yapılmıştır. Esnek bir yapıya sahip olan ara yüz içerisinde kullanım amacına yönelik çeşitli geliştirilmeler ve eklentiler yapılabilmektedir. Bu eklentiler JavaScript veya Php kodları ile geliştirilerek sisteme

eklenmektedir. Ara yüz INSPIRE GeoPortal tarafından da kullanılmakla birlikte OGC standartlarını destekleyecek şekilde oluşturulmuştur.

AGPS ara yüzünün tasarımı ve fonksiyonlarının çalışması için JavaScript kütüphanelerinin, stil dosyalarının ve Html kodlarının bir araya getirilmesi gerekmektedir. JavaScript ile kodlama yapmak, fonksiyonları çalıştırmak ve web sayfalarına entegre etmek için ilgili teknolojinin kod kütüphanesine referans verilmesi gerekmektedir. Kod kütüphanesine referans verilmemesi, javascript kodlarının çalışmamasına neden olmaktadır. Bu kod kütüphaneleri genellikle internet üzerindeki bir kaynakta bulunmakla beraber, sunucu bilgisayar üzerinde de bulundurulması mümkündür. Ancak açık kaynak kodlu yazılımların devamlı bir gelişim sürecinde olması ve yeni özelliklerin ekleniyor olmasından dolayı sürekli güncellenen kod kütüphanelerine internet üzerindeki kaynaktan bağlanmak güncellik ve versiyon kaynaklı problemlerin önüne geçilmesini sağlamaktadır. Bu bağlantılar, js dosyaları için <script></script>, css dosyaları için ise <link rel...> belirtimleri içerisine yazılmaktadır. AGPS kapsamında verilen linklerin kodları aşağıda verilmektedir.

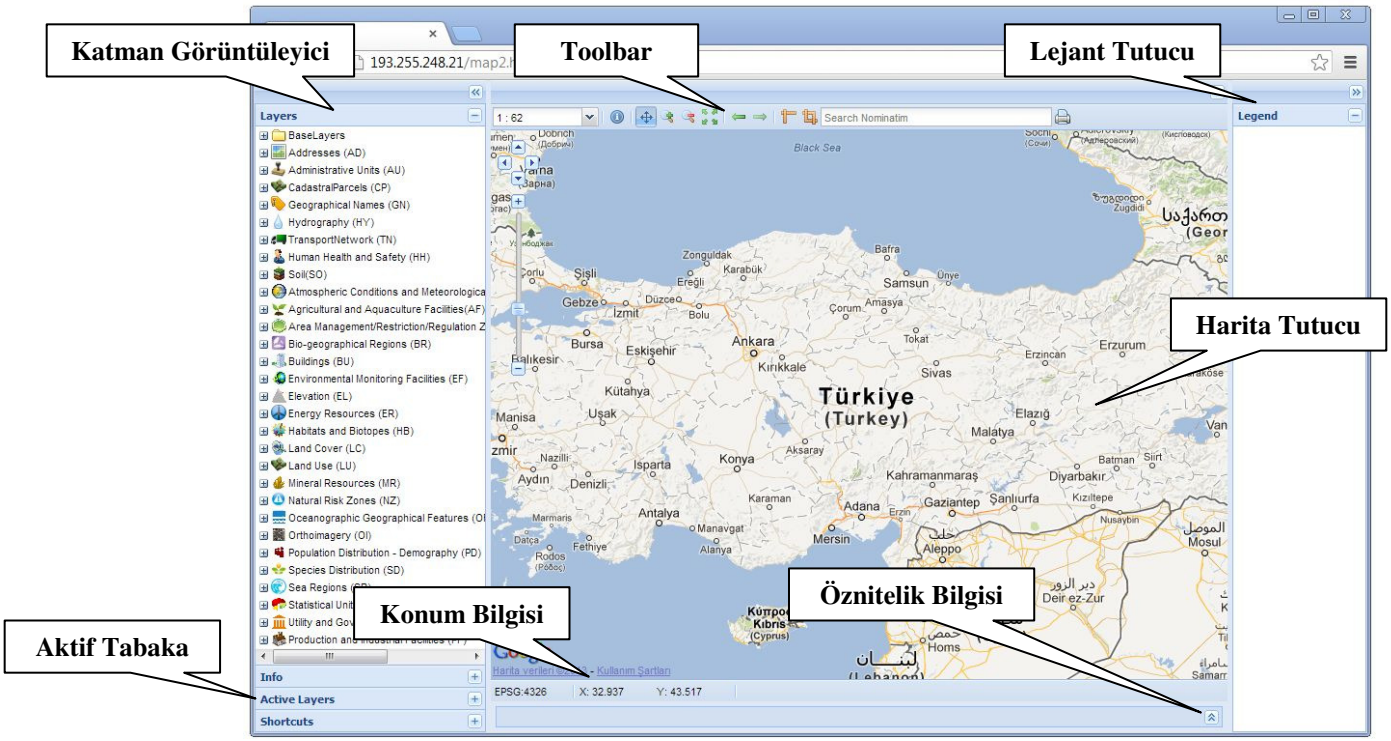
```
<html>
<head>
<title>GeoPortal</title>
<script type="text/javascript" src="http://lib.heron-mc.org/ext/3.4.0/adapter/ext/ext-base.js"></script>
<script type="text/javascript" src="http://lib.heron-mc.org/ext/3.4.0/ext-all.js"></script>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="http://lib.heron-mc.org/ext/3.4.0/resources/css/ext-all.css"/>
<linkrel=""type="text/csshref="http://lib.heron-mc.org/openlayers/2.11/theme/default/style.css"/>
<script type="text/javascript"src="http://lib.heron-mc.org/openlayers/2.11/OpenLayers.js"></script>
<script type="text/javascript" src="http://lib.heron-c.org/geoext/1.1/script/GeoExt.js"></script>
<link rel="stylesheet"type="text/css" href="../heron/resources/css/default.css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="heron/resources/css/site.css"/>
<script type="text/javascript" src="DefaultOptions.js"></script>
<script type="text/javascript" src="DefaultConfig.js"></script>
<script type="text/javascript" src="../heron/script/Heron.js"></script>
</head>
</html>
```

AGPS'de toplam 4 adet sabit kod kütüphanesine, 2 adet sabit, 2 adet kullanıcı tanımlı css stil dosyasına ve 3 adet kullanıcı tanımlı js dosyasına bağlanılması gerekmektedir. Her bir dosya, istemci bilgisayarlarında bulunan web tarayıcıları tarafından okunmakta ve ara yüz haline dönüştürülmektedir. AGPS' de kullanılan dosyalar, görevleri ve kod dosyası içindeki görünümleri Çizelge 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.9.AGPS dosya isimleri ve görevleri

Dosya ismi	Görevi
GeoPortal.html	Tüm JavaScript (Js) ve stil (css) dosya referanslarını tutan ana dosya
Ext_all.css	Ext teknolojisine göre yapılan listeleme fonksiyonları için stil dosyası
Style.css	Görsel butonlar için stil dosyası
Site.css	Genel GeoPortal ara yüz stil dosyası
Ext_base.js	Ext tabanlı listeleme fonksiyonları için referans dosya
Ext_all.js	Tüm ext tabanlı özellikler için referans dosya
OpenLayers.js	OpenLayers haritası ile ilgili tüm fonksiyonlar için referans dosya
Heron.js	Heron ara yüzleri ile ilgili referans dosya
GeoExt.js	GeoExt tabanlı uygulamalar için referans dosya
En.js	Menü ve butonlarda dil tanımlaması için referans dosya
defaultConfig.js	Web servis adresleri ve layer list isimlerinin tutulduğu referans dosya

İstemci bilgisayarından web tarayıcıları aracılığı ile girilen URL linki sonrasında tüm .js ve .css dosyaları okunarak AGPS ara yüzü derlenmektedir. Şekil 5.11'de oluşturulan AGPS ara yüzü ve fonksiyonları görülmektedir.



Şekil 5.11. AGPS ara yüzü

AGPS için kullanılan ara yüz teknolojisi hızlı ve kolay kullanılabilir bir yapı sunmaktadır. GeoPortal nesnelerinin yerleri kolaylıkla değiştirilebilmekte ve ek özellikler hızlı bir şekilde sisteme entegre edilebilmektedir. GeoPortal ara yüzü çeşitli nesnelerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bu nesneler;

Map Toolbar (Harita Menüsü),

Layer Tree (Katman Görüntüleyicisi),

Info Toolbar (Bilgi Menüsü),

Map Holder (Harita Penceresi),

Legend Holder (Lejant Penceresi),

Attribute Table (Öznitelik Penceresi),

Active Layers (Aktif Katman Menüsü),

Info (Bilgi Penceresi)

şeklindedir. Bu nesnelerin her biri konumsal verileri ile etkileşimli olup daha etkin bir gösterime ve gösterimin daha kullanışlı bir şekilde yönetilmesine olanak sağlamaktadır.

5.7.1.1 Harita Menüsü

Harita görüntüsü ile ilgili fonksiyonları içeren Harita menüsü doğrudan harita penceresi ile etkileşimli olarak çalışmaktadır. Kullanıcıların harita görüntüsü ile ilgili yapacakları işlemleri yönetmesini sağlamakla birlikte eklenecek olan fonksiyonların çalışması için gerekli olan butonlar içinde bir yer tutucu görevi üstlenmektedir. Şekil 5.12'de Harita menüsü görülmektedir.



Şekil 5.12. Harita menüsü görüntüsü

Harita menüsü, standart olarak kullanıcıların görüntü seçeneklerini ayarlamasına olanak veren görüntü fonksiyonlarını içermektedir. Çizelge 5.10'da Harita menüsü fonksiyonları ve özellikleri verilmektedir. *Scale* ile istenilen ölçekteki görüntüye gidilmesi mümkün olmaktadır. *Info* butonu ile üzerine tıklanılan verinin öznitelik verisi GetFeatureInfo isteği ile sunucu üzerinden alınarak ekrana getirilmektedir. *Print* butonu isteğe bağlı bir seçenek olmakla birlikte ekrandaki görüntünün yazıcıdan çıkartılması ve çıktı dokümanının düzenlenmesi için kullanılmaktadır. Gelişmiş çıktı seçeneklerinin istenilmesi durumunda çıktı dokümanına ölçek, başlık, kuzey oku, lejant ve ek metin gibi özelliklerin konulması da mümkün olmaktadır. Diğer özellikler ise haritanın o andaki görünümünü değiştirebilen yakınlaşma, uzaklaşma, bir önceki görüntüye gitme ve görüntü kaydırma işlemlerini sağlamaktadır.

Çizelge 5.10.Harita menüsü özellik listesi

Özellik	İşlevi
Scale	Ölçek seçimi
Info	Öznitelik verisi görüntüleme (GetFeatureInfo)
Pan	Görüntüyü kaydırma
Zoom in	Görüntü yaklaştırma fonksiyonu (OpenLayers zoom level)
Zoom Out	Görüntü uzaklaştırma fonksiyonu (OpenLayers zoom level)
Full Extent	Tüm görüntüyü görme
Previous View	Bir önceki görüntü
Next View	Bir sonraki görüntü
Distance Measure	Mesafe ölçüm aracı
Area Measure	Alan hesaplama aracı
Search	Belirlenen bir veri içerisinde arama yapmak
Print	Yazdırma fonksiyonu

Harita menüsü, *DefaultConfig.js* dosyasında tanımlı hale getirilmiş olup, ek özelliklerin kodlanması aşağıda verilmiştir. Alan ve uzunluk ölçme butonlarında görülen *geodesic:true* ifadesi, ölçülen alan ve uzunluk değerinin küre üzerinde veya projeksiyon düzleminde olmasını belirlemektedir.

```
Heron.options.map.toolbar = [
      {type: "scale", options: {width: 110}},
      {type: "-"} ,
      {type: "featureinfo", options: {max_features: 20}},
      {type: "-"} ,
      {type: "pan"},
      {type: "zoomin"},
      {type: "zoomout"},
      {type: "zoomvisible"},
      {type: "-"} ,
      {type: "zoomprevious"},
      {type: "zoomnext"},
      {type: "-"},
      {type: "measurelength", options: {geodesic: true}},
      {type: "measurearea", options: {geodesic: true}},
      {type: "measurearea", options: {geodesic: false}},
      {type: "search_nominatim"},

{type:"printdialog",options:{url:'http://193.255.248.22:8080/geoserver/pdf'}},
];
```

5.7.1.2 Katman Görüntüleyici

AGPS'de yayınlanan verilerin ekranda gösterilmesi için bir seçim aracı oluşturan Katman Görüntüleyici, JavaScript kodları ile ilişkili olduğu WMS veya WFS

verilerin URL söz dizimlerini tutmaktadır. Kullanıcıların verileri seçmesi ile birlikte sunucu bilgisayarlara GetMap isteği gönderilmektedir.

Katman Görüntüleyici içerisinde INSPIRE Ek-1, Ek-2 ve Ek-3 veri kataloglarının isimleri kullanılmıştır. Her bir veri katalogu altında ise 2. Derece katman seçim menüsü oluşturularak verilerin ekrana getirilmesi sağlanmaktadır. Ekranda gösterilmek istenilen konumsal verinin seçilmesiyle birlikte ilişkili bulunduğu WMS adresi ve GetMap isteği sunucuya gönderilerek verilerin istemci bilgisayarına aktarılması sağlanmaktadır. Konumsal veriler ile sunucuların bu kısımda etkileşime geçmesi JavaScript kodları ile gerçekleşmektedir. Konumsal verinin seçiminin kaldırılması ile birlikte ekrana getirilen WMS servisi kapatılarak ekrandan silinmesi işlemi gerçekleşmiş olmaktadır. Şekil 5.13'te Katman Görüntüleyici ara yüzü verilmektedir.



Şekil 5.13. Katman Görüntüleyici

Ayrıca verilerin üzerinde gösterileceği global haritaların ekranda gösterilmesi için Google Map, Yahoo Map ve OGC World global haritaları Base Layer katalogunda gösterilmektedir. Global haritalar, global harita sağlayıcıları tarafından WMS adresi olarak sisteme entegre edilmektedir. Global haritaların kullanımı için her bir sağlayıcının belirlemiş olduğu ve kullanılacak web sayfasına özel bir API Key alınması

gerekmektedir. API Key ve referansı, *Geoportal.html* dosyası içerisinde diğer .js ve .css dosyaları ile birlikte tanımlanmaktadır. Aşağıda Google ve Yahoo global haritaları için referans ve API Key tanımlamaları görülmektedir.

```
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&amp;v=2&amp;sensor=false&amp;key="
type="text/javascript"></script>

<scriptsrc="http://api.maps.yahoo.com/ajaxymap?v=3.0&appid=euzuro-
openlayers"></script>
```

Referans verildikten sonra aşağıda verilen kodlar ile birlikte global haritalar AGPS içerisinde kullanılabilir hale getirilmiştir. Aşağıdaki kodlar Google Satellite haritasının eklenmesi için kullanılan kodları göstermektedir.

```
      new OpenLayers.Layer.Google(
            "Google Satellite",
             {type: G_SATELLITE_MAP, visibility: true},
            {singleTile: false, buffer: 0, isBaseLayer: true}
            ),
```

Kodlar içerisinde geçen *isbaselayer:true* ifadesi, global haritanın BaseLayers kısmında görüntülenmesini sağlamaktadır. Şekil 5.14'te Global harita seçim menüsü görülmektedir.

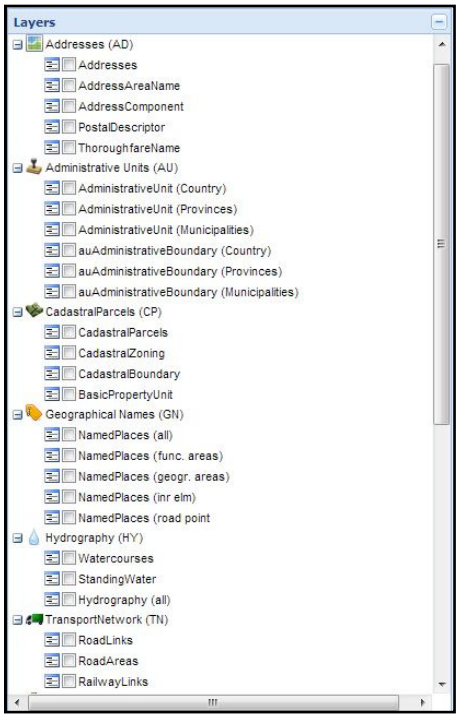


Şekil 5.14.Global harita listesi

INSPIRE katalogları içerisinde tanımlanan konumsal veri tiplerinin kullanıcılara seçtirilmesi amacı ile 2. Derece katman seçim menüsü oluşturulmuştur. Ayrıca bu liste, INSPIRE katalogları içerisinde yayınlanan konumsal veri tiplerinin birer listesi şeklindedir. Veri listesinin düzenlenmesi için *DefaultConfig.js* dosyası kullanılmıştır. Aşağıda INSPIRE Ek-1 katalogunda bulunan Adres teması için geliştirilen tabaka listesi kodları aşağıda verilmiştir.

```
Heron.options.layertree.tree = [
      {
      text:'Addresses (AD)', iconCls: "pictogramAD", children:
      [
{nodeType: 'gx_layer', layer: 'Adress, text: 'Addresses' },
{nodeType: 'gx_layer', layer: 'AreaName, text: 'AddressAreaName' },
{nodeType: 'gx_layer', layer: 'A_Comp, text: 'AddressComponent' },
{nodeType: 'gx_layer', layer: 'Postal_Des, text: 'PostalDescriptor' },
{nodeType: 'gx_layer', layer: 'Thorough_N.', text: 'ThoroughfareName' },
      ]
      },
```

INSPIRE Ek-1 katalogu içerisinde tanımlanan tüm konumsal veri temaları için alt grupların kodlanmasının ardından tabaka listesi Şekil 5.15'te görülmektedir.



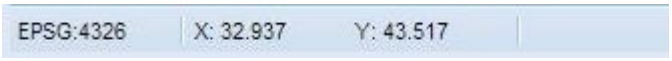
Şekil 5.15. Konumsal veri katalog listesi

5.7.1.3 Bilgi Menüsü

GeoPortal sisteminde yayınlanan verilerin koordinat referans sistemi bilgisini, harita üzerindeki imlecin X ve Y koordinatlarını, ölçülen uzunluk ve hesaplanan alan değerlerini gösteren menüdür. *DefaultConfig.js* içerisinde tanımlı olup, *DefaultOptions.js* içerisinde tanımlı olan harita özelliklerine göre koordinat sistemi, hassasiyet ve koordinat değerlerini göstermektedir. Aşağıdaki kodlar ile bilgilerin harita özelliklerinde alınacağı belirtilmektedir (*heron.options.map).*

```
{
        xtype: 'hr_mappanel',
        id: 'hr-map',
        region: 'center',
        collapsible : false,
        border: false,
        hropts: Heron.options.map
},
```

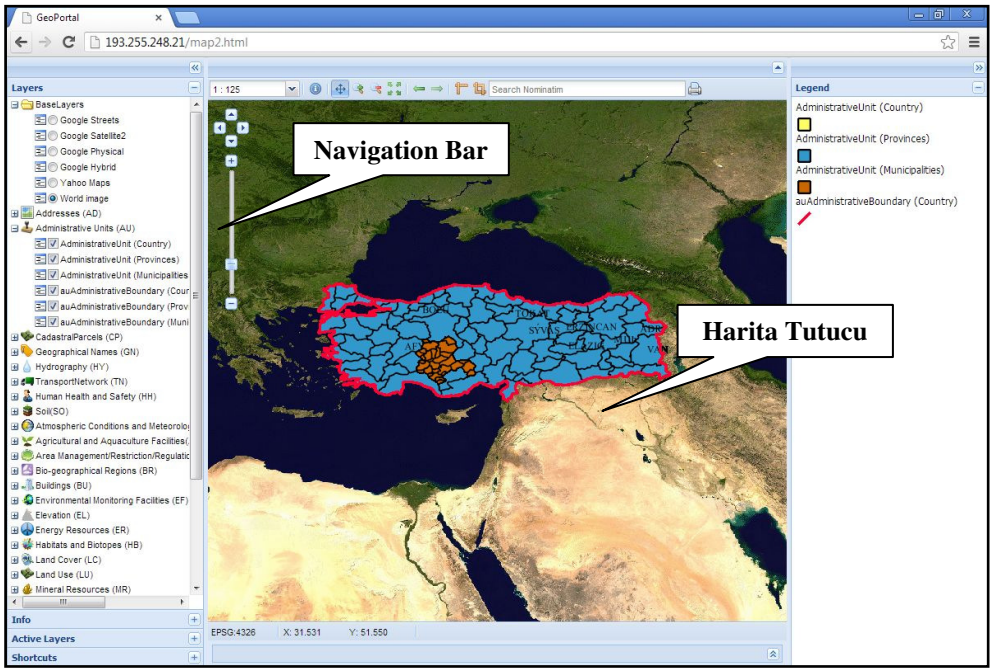
Şekil 5.16'da coğrafi koordinat ile tanımlanan harita üzerinden bilgilerini alan koordinat penceresi görülmektedir.



Şekil 5.16. Koordinat bilgi penceresi

5.7.1.4 Harita Penceresi

AGPS sisteminde yayınlanan verilerin görüntülendiği penceredir. GeoPortal sistemindeki tüm bileşenler ile etkileşimli olarak çalışan harita penceresi OpenLayers JavaScript Kütüphanesi ile çalışmaktadır. Şekil 5.17'de harita penceresinin GeoPortal ara yüzü içerisindeki görünümü verilmektedir.



Şekil 5.17. Harita penceresi görünümü

Harita penceresi tanımlanırken, koordinat sistemi, coğrafi sınırları, ölçü birimi ve sayfa açıldığında kullanılacak varsayılan zoom seviyelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Aşağıdaki kodlarda bu tanımlamaların *DefaultOptions.js* içerisindeki görünümü verilmektedir.

```
Ext.namespace("Heron.options.map");
Heron.options.map.settings = {
      projection: 'EPSG:4326',
      units: 'm',
      //resolutions: [860.160, 430.080, 215.040, 107.520, 53.760, 26.880,
13.440, 6.720, 3.360, 1.680, 0.840, 0.420, 0.210, 0.105, 0.0525],
      maxExtent: '-180.0, -90.0, 180.0, 90.0',
      center: '32.498, 37.884',
      xy_precision: 3,
      zoom: 14,
      theme: null
};
```

AGPS sisteminde tüm web servislerinin ortak bir koordinat sisteminde görüntülenmesini sağlamak amacıyla "EPSG:4326" olarak adlandırılan WGS84 Web Mercator projeksiyonu tanımlanmıştır. GeoPortal sistemlerinde ve Web CBS uygulamalarında koordinat tanımlamalarının belirli bir standart dahilinde yapılabilmesi için EPSG kodları geliştirilmiştir. Her bir EPSG kodlarının tanım aralığı, özellikleri ve parametreleri internet üzerinde bulunan web sayfalarında görülebilmektedir (Spatial Reference EPSG, 2013). AGPS sisteminde verilerin koordinatlarının metre cinsinden gösterilmesi için EPSG:3857 sistemi kullanılmaktadır. EPSG listesinde yer almayan ancak yoğun bir şekilde kullanıma sahip olan EPSG:900913 ise EPSG:3857 koordinat sistemi ile aynı özellikleri taşımaktadır.

Harita penceresi üzerinde OpenLayers ile tanımlanmış olan Navigation Bar bulunmaktadır. İçerisinde barındırdığı butonlar ile haritanın kaydırılması ve büyültme-küçültme işlemleri yapılabilmektedir. Navigasyon araçları ve özellikleri *OpenLayers.js* dosyası içerisinde tanımlanmaktadır.

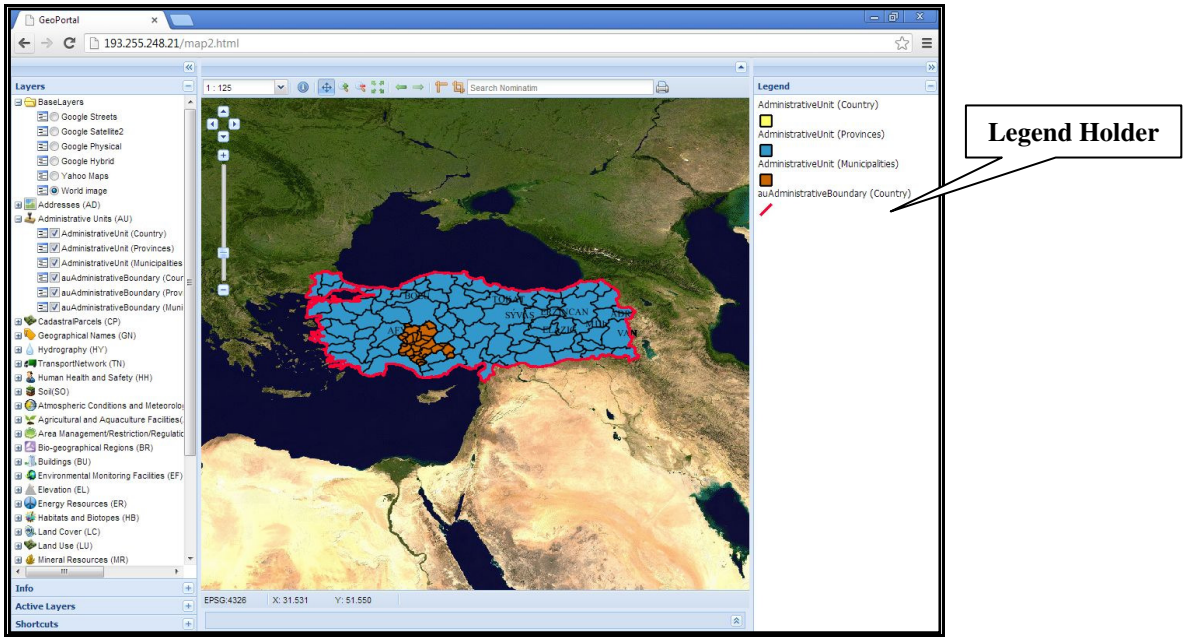
5.7.1.5 Lejant Penceresi

Harita penceresinde gösterilen verilerin lejantını gösteren bölümdür. GetLegendGraphic Request ile çalışmakta olup ekrana veriler eklendiğinde veriye ilişkin lejant bilgisini sunucuya göndermekte ve sunucudan gelen cevabı pencere içerisine aktarmaktadır. Aslında GetMap isteğine benzer bir şekilde oluşturulan GetLegendGraphic isteği, sadece veriye ilişkin lejant resmini istemektedir. GetMap isteğindeki harita parametreleri aynı şekilde lejant görüntüsünün özelliklerini

tanımlamaktadır. Aşağıda verilen kodlar, AGPS ara yüzü içerisinde lejant bilgilerinin gösterileceği panelin tanımlanması gösterilmektedir. *Default:false* ifadesi, sadece ekrana getirilen verilere ait lejantların gösterilmesini tanımlamaktadır.

```
{
       xtype: 'hr_layerlegendpanel',
       id: 'hr-layerlegend-panel',
       hropts: {
          Default: false
           prefetchLegends: false
}
```

Şekil 5.18'de lejant penceresinin GeoPortal ara yüzü içerisindeki görünümü gösterilmektedir.



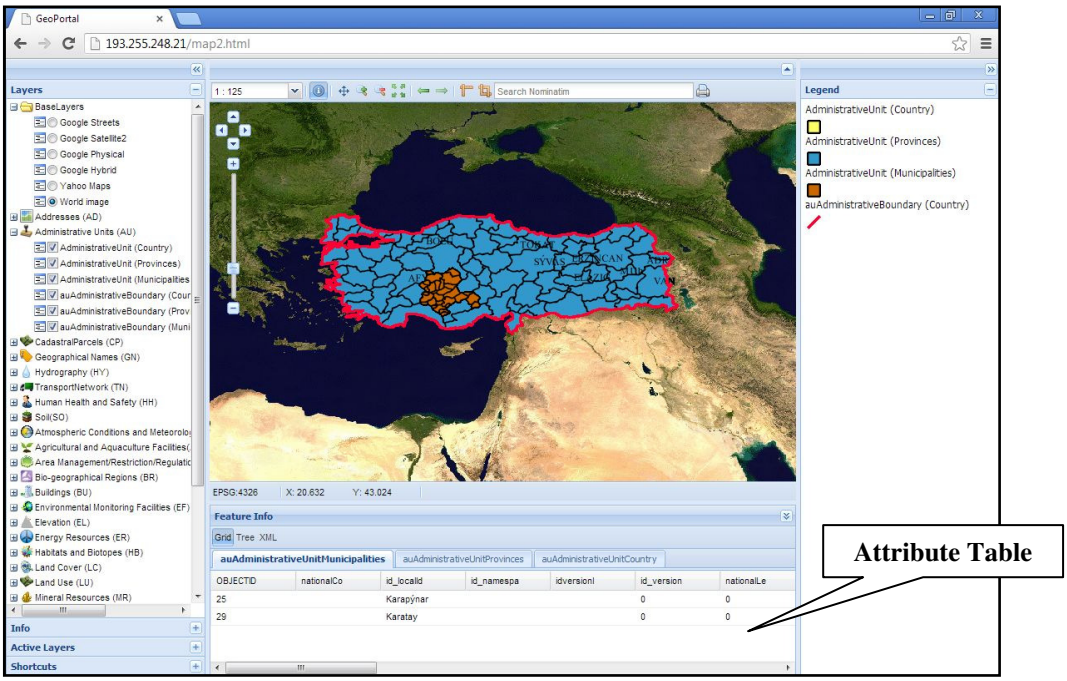
Şekil 5.18. Lejant penceresi

5.7.1.6 Öznitelik Penceresi

Ekranda seçilen verilerin öznitelik bilgisini göstermek için kullanılan interaktif bir penceredir. Kullanıcıların bilgisini görmek istediği verinin üzerine tıklamasıyla sunucuya GetFeatureInfo isteği gönderilmektedir. Gelen cevap doğrultusunda öznitelik verilerini tablo formatında ekrana getirmektedir. Öznitelik penceresinin tanımlaması *DefaultConfig.js* dosyası içerisinde tanımlanmakta olup kodlar aşağıda verilmiştir.

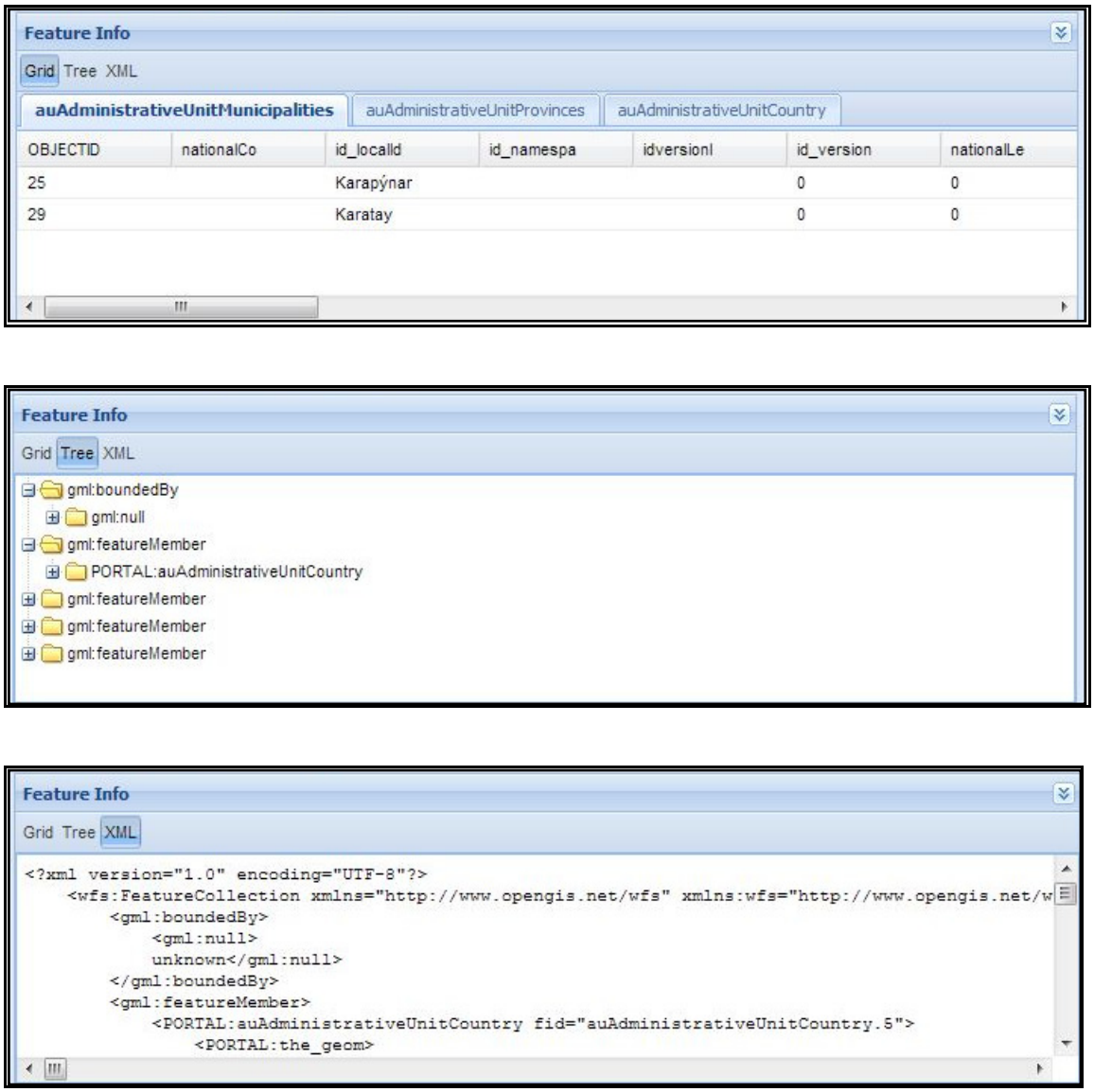
```
{
        xtype: 'hr_featureinfopanel',
        id: 'hr-feature-info',
        region: "south",
        border: true,
        collapsible: true,
        collapsed: true,
        height: 205,
        split: true,
        maxFeatures: 10
}
```

Şekil 5.19'da toolbar üzerinde bulunan info butonu ile seçilen bir objenin öznitelik bilgilerinin ekrana getirildiği pencere görülmektedir.



Şekil 5.19.Öznitelik tablosu görünümü

Gelen bilgilerin gösterilmesi için 3 farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler verilerin Grid, XML ve GML şeklinde gösterilmesini sağlamaktadır. Böylece sözel verilerin hiyerarşik düzenlerinin yanı sıra XML formattaki bilgilerine de ulaşmak mümkün olmaktadır. Şekil 5.20'de öznitelik tablosunun farklı formatlarındaki görünümü verilmiştir.



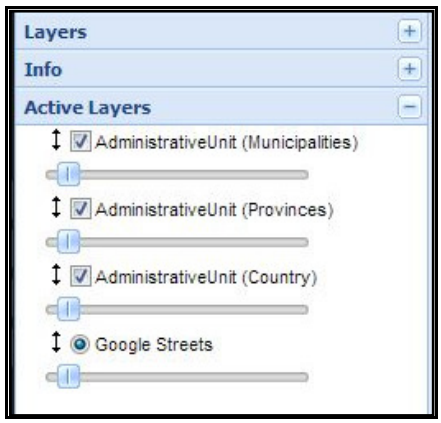
Şekil 5.20.Öznitelik penceresi Grid-Tree-Xml görünümü

5.7.1.7 Aktif Katman Menüsü

Harita penceresinde gösterilen verilerin şeffaflık değerini belirlemek için kullanılmaktadır. Üst üste çakışan verilerin görünümünü ve ayırt ediciliğini arttırarak daha anlaşılır bir görünüm sunmaktadır. *DefaultConfig.js* dosyası içinde tanımlanan *Active Layers* seçeneklerinin kodlanması aşağıda gösterilmektedir.

```
{
      xtype: 'hr_activelayerspanel',
      height: 240,
      flex: 3,
      hropts: {
                  component : {
            xtype: "gx_opacityslider",
            showTitle: false,
            plugins: new GeoExt.LayerOpacitySliderTip(),
            width: 160,
            inverse: false,
            aggressive: false,
            style: {
            marginLeft: '18px'
                                                  }
                                            }
                                      }
                           },
```

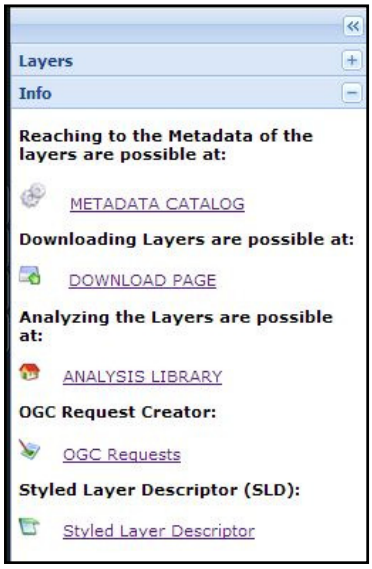
Şekil 5.21'de tabakaların şeffaflığının ayarlanabildiği Aktif katman menüsü görülmektedir. Şeffaflık ayarı sadece ekranda görülen veriler için aktif olmaktadır.



Şekil 5.21. Active Layers menüsü

5.7.1.8 Bilgi Penceresi

Bilgi penceresi ile AGPS'ye sonradan eklenmiş olan servislere ulaşım sağlanmıştır. Metaveri, Download, OGC Requests, SLD ve Analiz servislerine geçiş yapmak için kullanılan Bilgi penceresi çoğaltılarak farklı amaçlar için kullanılabilmektedir. Şekil 5.22'de Bilgi penceresi görülmektedir.



Şekil 5.22. Bilgi penceresi

5.7.1.9 Web servislerinin eklenmesi ve gösterilmesi

AGPS kapsamında, web servislerinin belirlenmesi ve sisteme entegre edilmesi amacı ile INSPIRE Ek-1 katalogu detaylı olarak incelenmiştir. Kataloglar içerisinde yer alan konumsal veri temalarının hangi isimle ve hangi geometri tipi ile ifade edileceği Ekler bölümünde detaylı olarak incelenmiştir. Eklerde ifade edilen ve *feature type*olarak tanımlanan konumsal veri tipleri, web servislerinin oluşturulacağı isimleri teşkil etmektedir. AGPS web servislerini farklı kaynaklardan alınması üzerine kurulduğundan dolayı web servis adreslerinin çeşitli kodlamalar ile sisteme entegre edilmesi gerekmektedir. Web servis adresleri *DefaultOptions.js* dosyası içerisinde saklanmakta olup, veri listesi ile ilişkili durumdadır. Kullanıcıların veri listesinden bir veri seçmesi durumunda ilişkili web servis adresi devreye girerek veri sunucusundan veriyi elde etmektedir. Web servislerinin sisteme entegre edilmesi için gerekli kodlar aşağıda verilmiştir.

```
new OpenLayers.Layer.WMS("AuADministrativeUnits",
                "http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?", {
                    layers: "Phd:AuAdministrative_unit",
                    transparent: true,
                    format: "image/gif"
                },
{
                    isBaseLayer: false,
                    buffer: 0,
visibility: false, featureInfoFormat: "application/vnd.ogc.gml"
                }
```

Kodlarda yer alan ifadeler, web servis özelliklerini tanımlamaktadır. Coğrafi veri sunucusu adresi *http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?*olarak tanımlanmakta ve sunucu ip adresi, coğrafi veri sunucusu port numarası ve servis ismi gibi parametreleri içermektedir. "*layers: Phd:AuAdministrative_unit",* tabaka ismini,*format: "image/gif "*veri formatını ve son olarak*"application/vnd.ogc.gml"* konumsal verinin öznitelik bilgilerinin hangi formatta gösterileceği tanımlanmaktadır. Her bir web servisi için elde edilecek adresler kodlanarak sisteme dâhil edilmiştir. Web servislerinin veri listesi ile ilişkilendirilmesi ise aşağıda verilen kodlar ile gerçekleştirilmektedir. Kodlar, hangi liste satırının hangi web servisi ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

```
{
text:'Administrative Units (AU)', iconCls: "pictogramAU", children:
       [
{nodeType:'gx_layer',layer:'AdministrativeUnit(Country)',text:'AdministrativeU
nit(Country)'},
{nodeType:'gx_layer',layer:'AdministrativeUnit(Provinces)',text:'Administrativ
eUnit (Provinces)'},
{nodeType:'gx_layer',layer:'AdministrativeUnit(Municipalities)',text:'Administ
rativeUnit (Municipalities)'},
{nodeType:'gx_layer',layer:'auAdministrativeBoundary(Country)',text:'auAdminis
trativeBoundary (Country)' },
{nodeType:'gx_layer',layer:'auAdministrativeBoundary(Provinces)',text:'auAdmin
istrativeBoundary (Provinces)' },
{nodeType:'gx_layer',layer:'auAdministrativeBoundary(Municipalities)',text:
'auAdministrativeBoundary (Municipalities)' },
       ]
},
```

5.7.2 Analiz Servisi

Analiz servisi, CBS yazılımları kullanılarak yapılan analizlerin web ortamında kullanıcıların belirleyecekleri parametrelere göre yapılabilmesini sağlayan ve sunucu üzerinde çalışan servistir. AGPS'nin veri görüntüleme ve sorgulama fonksiyonlarının ötesinde verilerin analiz edilerek sonuç verilerinde gösteriminin sağlanması hedeflenerek oluşturulmuştur.

Konumsal analizlerin önemi ve onlara olan ihtiyaç çoklu mesleki disiplinler ile yapılan çalışmaların artmasıyla birlikte çok daha çarpıcı bir şekilde ortaya çıkmaktadır. (Anselin ve Ray, 2010). Ancak bu ihtiyaç ile beraber verilerin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, verilere anlık ve hızlı bir şekilde ulaşma konusu da büyük önem taşımaktadır. Konumsal analizlerin yapılması ve verilerin ilgili kişi ya da kuruluşlar ile paylaşılması için çeşitli protokoller geliştirilmelidir (Sugumaran ve DegRoote, 2011).

Günümüzde mevcut olan CBS yazılımlarının büyük çoğunluğunda konumsal analizler yapılabilmektedir (Wikipedia-Softwares, 2013).Ancak bu yazılımlardaki analizlerin tamamı yazılım bünyesinde gerçekleştirilmektedir. Mevcut analizlerin web

ortamında yapılabilmesi için iki yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden ilki analizlerin web ortamında programlanmasıdır. Ancak konumsal analizler çok kapsamlı modeller içerdiklerinden bu durum yeni bir yazılım üretmek ile eşdeğerdir. Bir diğer olumsuzluk ise konumsal analizlerin web ortamında yapılacak olmasıdır. CBS yazılımlarının oluşturuldukları yazılım dilleri ile web yazılım dilleri tamamen farklı olduğundan, gelişmiş konumsal analizlerin web ortamında programlanması çok zordur. Performans ve fonksiyonellik olarak web ile CBS yazılım dilleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Bu nedenle web ortamında konumsal analizleri gerçekleştirmek için var olan yazılımlarım sunmuş oldukları geliştirme dilleri kullanılarak analizlerin yapılması daha optimum sonuçlar alınmasını sağlamaktadır. Yazılımların birçoğu CBS fonksiyonlarının ve analizlerin yazılım firmasının sunmuş olduğu olanaklara göre modifiye edilmesine olanak veren ve çeşitli yazılım dilleri ile kullanabilen ara yüzler sunmaktadırlar. Örneğin ArcGIS yazılımı, tüm analiz motorlarının çalıştırılabilmesi için Python kodlarından yararlanabilmektedir (ArcGIS-Python, 2013). Analizlerin parametreleri ve girdi-çıktı verileri programlanarak tüm analizleri tetikleyen Python cümlecikleri ile analizler çalıştırılabilmektedir.

Analiz servisinin oluşturulmasındaki temel amaç, gelişmiş konumsal analizlerin AGPS bünyesinde sunulan veriler ile web üzerinden çalıştırılarak sadece mevcut veri değil, analiz edilmiş veriyi de sunabilen bir özellik kazandırılmasıdır. Böylece GeoPortal sistemleri sadece veriyi görüntülemekten öte, kullanıcıların konumsal veriyi kullanmada ihtiyaç duyacakları tüm fonksiyonları içerisinde barındıran gelişmiş, fonksiyonel ve bütünleşik bir sistem haline gelmesidir. Bu amaçtan yola çıkılarak Analiz servisinin oluşturulmasında bazı kriterler göz önüne alınmıştır. Bu kriterlerden ilki hangi konumsal analizlerin GeoPortal bünyesinde çalıştırılacağıdır. Konumsal analizlerin belirlenmesi doğrudan GeoPortal sisteminde sunulan verilerin geometri tipi ve özellikleri ile ilgilidir. Örneğin yüzey analizlerinin gerçekleştirilmesi için nokta verisi gerekirken buffer analizi gibi tampon bölge oluşturan analizler alan geometri tipine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle öncelikle GeoPortal sisteminde sunulan veriler incelenerek, hangi konumsal analizlerin gerçekleştirilebileceği belirlenmelidir. GeoPortal sisteminde sunulan veriler ile gerçekleştirilemeyecek konumsal analizlerin programlanması hem sistem genelinde fazla kodlamaya hem de sistemin çalışma hızına doğrudan etki edecektir. Ayrıca AGPS sisteminin oluşturulma amacı da göz önüne alındığında hangi konumsal analizlerin programlanması gerektiği de büyük oranda belirlenebilmektedir. Bu aşamada AGPS kapsamında verilerin gruplandırılması

INSPIRE Data Specifications direktifleri ile belirlenen Ek-1, Ek-2 ve Ek-3 kataloglarına göre yapıldığından her bir konumsal veri grubunda kullanılabilecek konumsal analizlerin belirlenmesi yapılmalıdır. Tez kapsamında sistem çalışmasını ortaya koymak, farklı veri setlerinin davranışlarını görmek amacı ile 3 kategorideki konumsal analizler programlanmıştır. Konumsal analizler;

Raster Interpolation Analysis,

- Inverse Distance Weighted
- Spline
- Krigging
- Natural Neighborhood

Raster Surface Analysis,

- Slope
- Hillshade
- Aspect
- Contour

Density Analysis,

- Point Density
- Line Density
- Polygon Density
- Buffer

şeklinde gruplanarak programlanmıştır. Analiz servisinin tam anlamıyla bir analiz merkezi olarak çalışmasının sağlanması için Clip, Extract, Union, Merge gibi genel veri yönetim araçları ile Extraction, Conversion, Editing ve Data Management gibi analiz kütüphanelerinin de sisteme dâhil edilmesi gerekmektedir.

Analiz servisinde CBS fonksiyonlarının ve konumsal analizlerin gelişmişliği açısından ArcGIS yazılımı kullanılmıştır. Yayınlanan veriler ile yapılabilecek birçok analiz Python kodlarına dönüştürülmüştür. Tüm bu kodlar, sunucu üzerinde depolanarak GeoPortal sisteminde kullanıcıların göndereceği istekler doğrultusunda çalıştırılmak üzere web servisleri ile entegre edilmiştir.

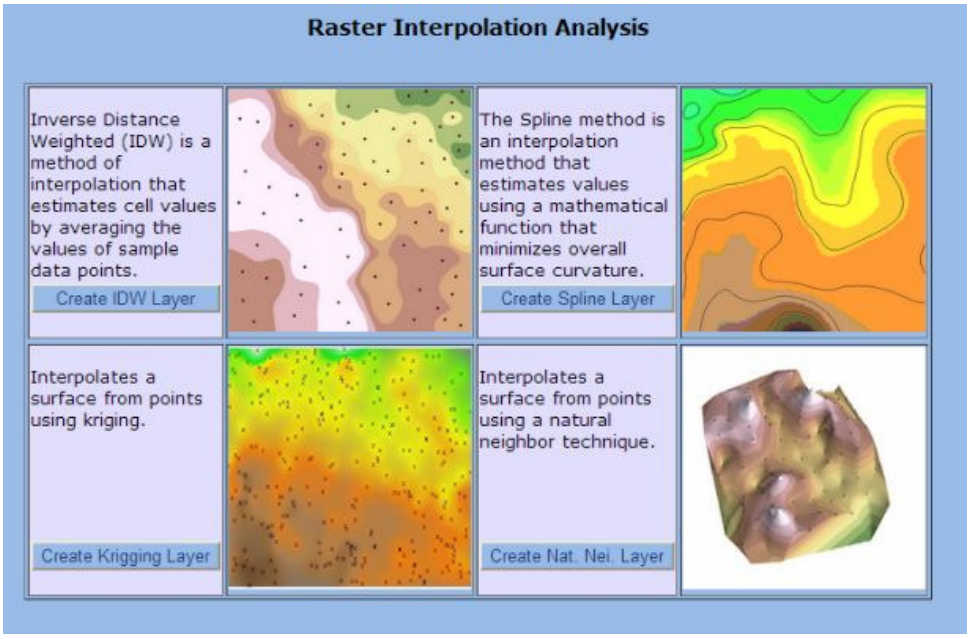
Analizlerin web üzerinden çalıştırılabilmesi ve sunucu üzerinde işlemlerin yapılmasının sağlanması çok sayıda sistem dosyası ve kodlama ile

gerçekleştirilmektedir. ArcGIS yazılımı, farklı bir bilgisayardan kontrol edilmesine ve işlem yaptırılmasına imkân verecekler araçlar barındırmadığından, gerekli dosyalar ve analiz kodları, istemci tarafından seçilen parametrelere göre sunucu tarafından oluşturulmaktadır. Bir analizin çalışabilmesi için gerekli dosyalar Çizelge 5.11'de verilmiştir.

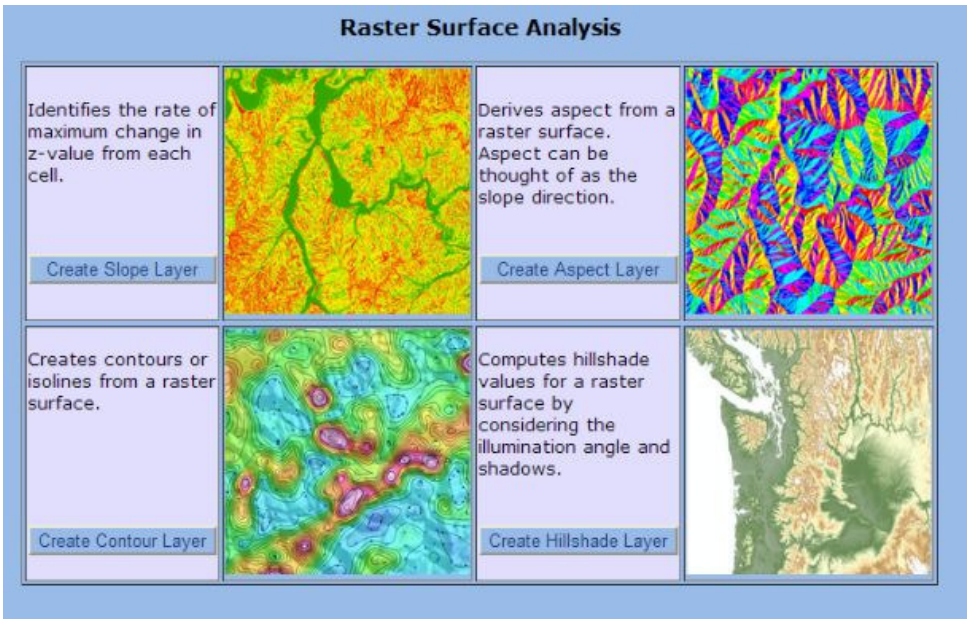
Çizelge 5.11. Analiz servisi dosyaları

Dosya formatı	İşlem
.html	Kullanıcı seçimli parametreleri belirlemek için istemci bilgisayarında görülecek olan formun tanımlanması
.php	Analizi gerçekleştirecek Python kodlarının oluşturulması için değişken tanımlamaları
.py	Analizi gerçekleştirecek Python kodları
.php	Python kodlarını çalıştıracak sistem dosyası parametrelerinin belirlenmesi
.bat	Python kodlarını çalıştıracak sistem dosyası

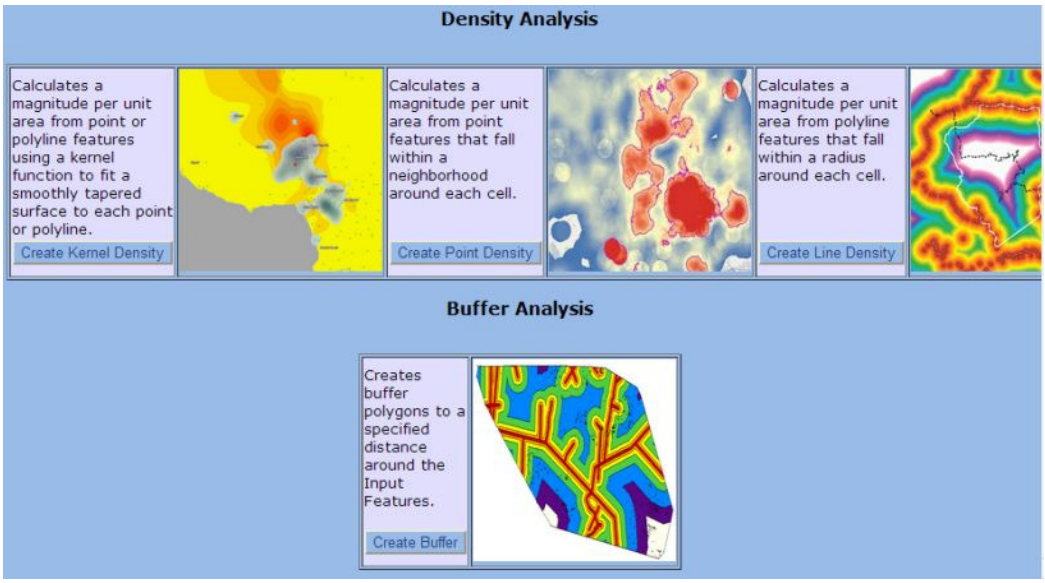
Analizlerin web üzerinden çalıştırılabilmesi için hazırlanan ara yüz ile her bir analizin parametrelerinin belirleneceği formlar oluşturulmuştur. Şekil 5.23, 5.24 ve 5.25'te analizlerin seçilebileceği ara yüzler görülmektedir.



Şekil 5.23. Raster Interpolation ara yüzü



Şekil 5.24. Raster Surface ara yüzü



Şekil 5.25. Density ve Buffer analizleri ara yüzü

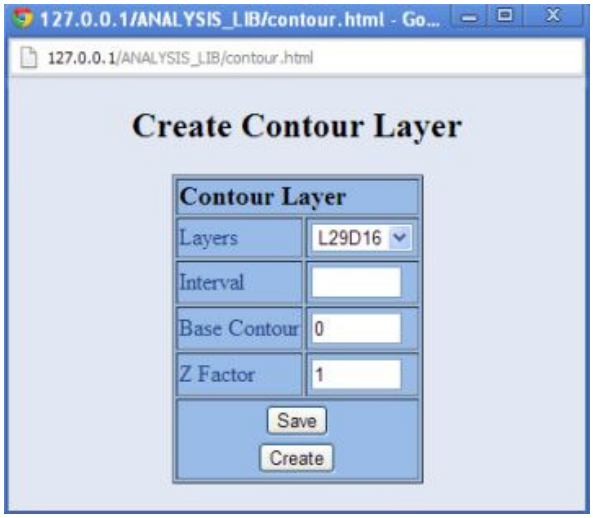
Kullanıcılar analiz seçimini yaptıktan sonra ekrana gelen formda analizin yapılacağı tabaka ismi ve ilgili analize ait parametreler bulunmaktadır. Belirlenecek parametrelerin her birisi sunucu bilgisayarda oluşturulacak olan analiz kodlarına işlenerek yine aynı form üzerinde bulunan butonlar sayesinde çalıştırılabilmektedir. Her bir analize ait parametreler ArcGIS yazılımının analiz değişkenlerine göre belirlenmiş olup form içerisinde ifade edilerek kodlanmıştır. Contour analizi için örnek Html kodları aşağıda verilmiştir.

Contour.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta name="generator" content="CoffeeCup HTML Editor (www.coffeecup.com)">
<meta name="created" content="Cmt, 01 Eyl 2012 12:33:20 GMT">
<meta name="description" content="">
<meta name="keywords" content="">
<title></title>
</head>

<body bgcolor="#E1E8F3">
<h2 align="center">Create Contour Layer</h2>
<form action="contour.php" method="post">
<table  border="1" align="center" bgcolor="#99BBE8">
<tr>
      <td colspan="2">
      <font size="4"><b>Contour Layer</b></font>
      </td>
</tr>
<tr>
      <td>
      <font color="#15428B">Layers</font>
      </td>
      <td>
<select name="Layer"></select>
      </td>
</tr>
<tr>
<td>
<font color="#15428B"> Interval</font></td>
      <td width="15">
<input   class="menuBtn"   type="text"   value=""   size="5"   name="interval"
id="interval">
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<font color="#15428B">Base Contour </font></td>
      <td width="15">
<input   class="menuBtn"   type="text"   value="0"   size="5"   name="base_c"
id="base_c">
      </td>
</tr>
<tr>
<td>
<font color="#15428B">Z Factor </font></td>
            <td width="15">
<input class="menuBtn" type="text" value="1" size="5" name="z" id="z">
      </td>
</tr>
<tr>
      <td colspan="2" align="center">
<input class="menuBtn" type="Submit" value="Save" width="15">
</form>
<form action="contour_bat.php" id="update" method="post" align="center">
<input class="menuBtn" type="Submit" value="Create" width="15">
</form>
      </td>
</tr>
</form>
</table>
</body>
</html>
```

Şekil 5.26'da Contour analizi için verilen kodlar sonucunda oluşan parametre seçim penceresi görülmektedir.



Şekil 5.26. Contour parametreleri

Bu noktada işlem yapılacak verilerin seçimi ve seçilen parametrelerin analiz içerisine aktarılması için Php kodları kullanılmıştır. İstemciden sunucuya gönderilen bu parametreler analiz için kullanılacak Python kodlarını güncelleyerek işlemi başlatmaktadır. Python kodlarını oluşturacak olan ve kullanıcıdan aldığı parametreleri sunucuya aktaracak olan Php kodlarının değişken tanımları aşağıda verilmiştir.

Contour.php

```
<?php

$dosya_adi = "C:\system\cr.py";
$Layer1 = $_POST['Layer'];
$Layer2 = $_POST['interval'];
$Layer3 = $_POST['base_c'];
$Layer4 = $_POST['z'];

$y1 = "# ---------------------------------------------------------";
$y2='# contour.py';
$y3="# Created on: 2012-07-05 15:54:42.00000";
$y4="# (generated by ArcGIS/ModelBuilder)";
$y5="# Description: ";
$y6="# ---------------------------------------------------------------";
$y7="# Import arcpy module";
$y8="import arcpy";
$y9="# Check out any necessary licenses";
$y10='arcpy.CheckOutExtension("spatial")';
$y11="# Local variables:";
$y12='_shp = "C:\\Program Files\\GeoServer 2.0.2\\data_dir\\data\\PHD\\';
$y13=".shp";
$y14='idw_c_';
$y15='__2_ = "C:\\Program Files\\GeoServer2.0.2\\data_dir\\data\\Phd\\idw_c_';
$y16='con_';
$y17='_shp__2_="C:\\ProgramFiles\\GeoServer 2.0.2\\data_dir\\data\\Phd\\con_';
$y18='.shp"';
```

```
$y19=' = "C:\\Program Files\\GeoServer 2.0.2\\data_dir\\data\\Phd\\idw_c_';
$y20='_shp = "C:\\Program Files\\GeoServer 2.0.2\\data_dir\\data\\Phd\\con_';
$y21='# Process: Delete';
$y22='arcpy.Delete_management(idw_c_';
$y23='__2_, "RasterDataset")';
$y24='# Process: IDW';
$y25='arcpy.gp.Idw_sa(';
$y26='_shp, "Elevation", idw_c_';
$y27=', "1,99997525875375E-04", "2", "VARIABLE 12", "")';
$y28='# Process: Delete (2)';
$y29='arcpy.Delete_management(con_';
$y300='_shp__2_, "ShapeFile")';
$y32='# Process: Contour';
$y33='arcpy.gp.Contour_sa(idw_c_';
$y34=', con_';
$y35='_shp, ';
php?>
```

Php kodları sunucuya ulaştığında, değişken parametrelerine göre Python dosyalarını sunucu üzerinde oluşturmaktadır. Oluşan Python dosyasının bir örneği aşağıda verilmektedir.

Contour.py

```
# ---------------------------------------------------------------------------
# contour.py
# Created on: 2012-07-05 15:54:42.00000
#      (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
# Description:
# ---------------------------------------------------------------------------

# Import arcpy module
import arcpy

# Check out any necessary licenses
arcpy.CheckOutExtension("spatial")

# Local variables:
  L29D16_shp = "C:\Program Files\GeoServer 2.0.2\data_dir\data\PHD\L29D16.shp"
  idw_c_L29D16__2_  =  "C:\Program  Files\GeoServer  2.0.2\data_dir\data\Phd\
idw_c_L29D16"
  con_L29D16_shp__2_  =  "C:\Program  Files\GeoServer  2.0.2\data_dir\data
\Phd\con_L29D16.shp"
  idw_c_L29D16 = "C:\Program Files\GeoServer 2.0.2\data_dir\data\Phd\idw_c_L29
D16"
  con_L29D16_shp  =  "C:\Program  Files\GeoServer  2.0.2\data_dir\data\Phd\con_
L29D16.shp"

# Process: Delete
arcpy.Delete_management(idw_c_L29D16__2_, "RasterDataset")

# Process: IDW
arcpy.gp.Idw_sa(L29D16_shp, "Elevation", idw_c_L29D16, "1,99997525875375E-04",
"2", "VARIABLE 12", "")

# Process: Delete (2)
arcpy.Delete_management(con_L29D16_shp__2_, "ShapeFile")

# Process: Contour
arcpy.gp.Contour_sa(idw_c_L29D16, con_L29D16_shp, "10", "0", "1")
```

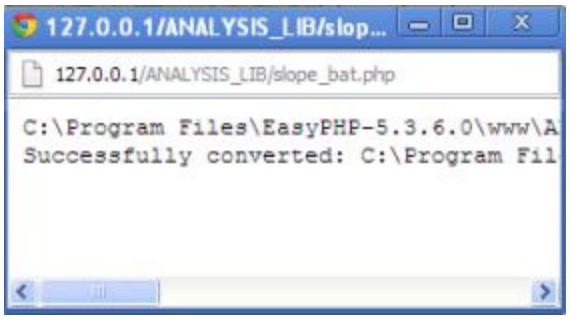
Oluşan Python kodlarını web üzerinden aktifleştirmek için oluşturulan sistem dosyasını çalıştırmak için gerekli kodlar ise aşağıda verilmektedir.

Contour_bat.php

```
<?php
header("Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1");
//echo $_SERVER['REQUEST_URI'];
//echo WinExec('COMMAND.COM /C DIR *.*', SW_SHOWNORMAL);
//echo exec('cmd.exe');

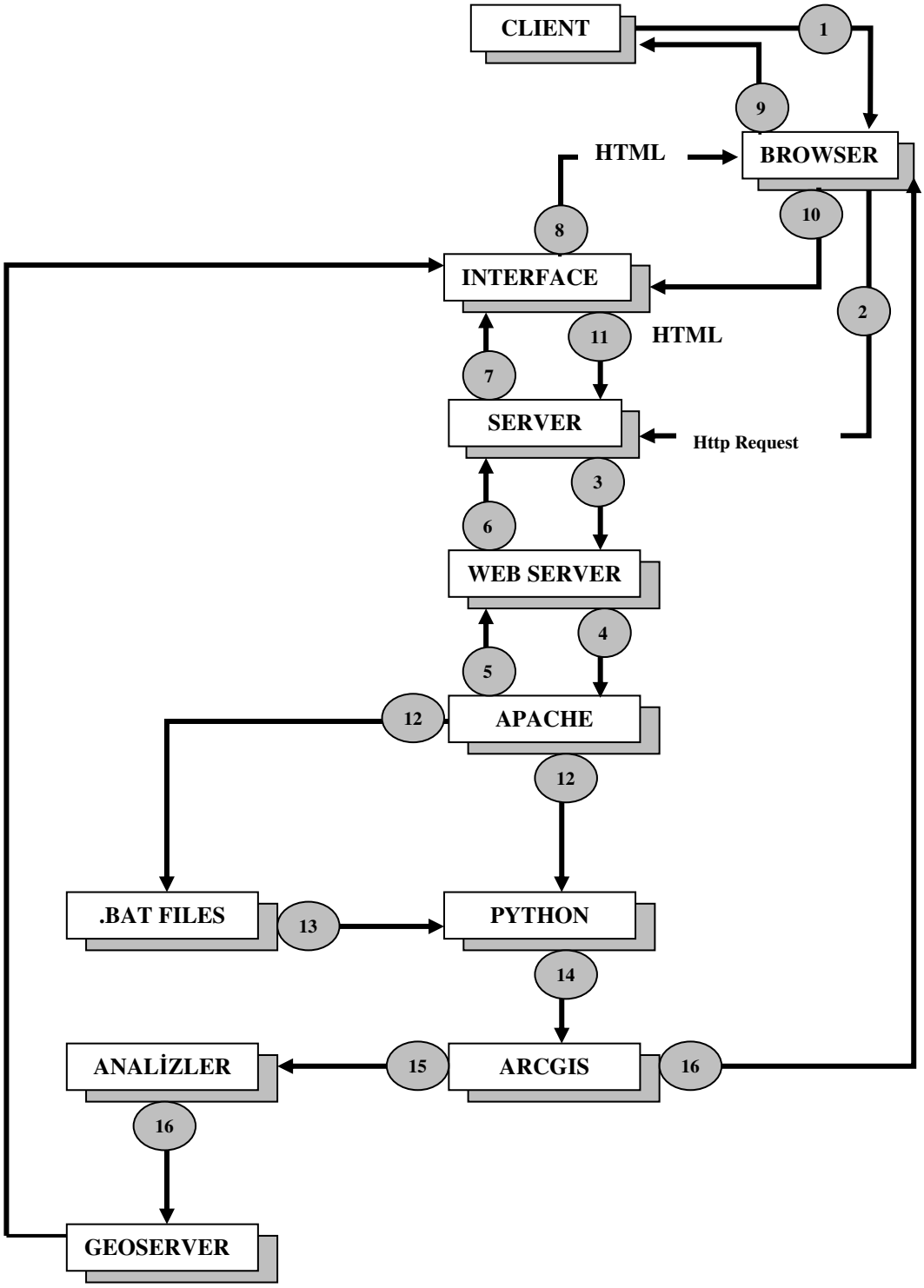
$çıktı = shell_exec('C:\system\contour');
echo "<pre>$çıktı</pre>";
?>
```

İşlemde meydana gelecek hatalar veya işlemin tamamlandığını gösteren bildirimler yine sunucu tarafından istemci bilgisayarlarına Php kodları yardımıyla gönderilmektedir. Şekil 5.27'de işlemin başarı ile tamamlandığında dair iletim raporu görülmektedir.



Şekil 5.27. İşlem sonucu bildirimi

Analiz sonucunda işlem gören verilerin güncel halini GeoPortal sistemi içerisinde görüntüleyebilmek için ArcGIS yazılımı ile GeoServer yazılımı birbirleri ile entegre edilerek çalıştırılmıştır. ArcGIS yazılımında üretilen sonuçlar, web servisleri yoluyla kullanıcılara gönderileceğinden, GeoServer yazılımında oluşturulan web servisleri, AGPS ara yüzünde farklı bir liste içinde görüntülenerek kullanıcıların sonuç ürünleri görmesi mümkün olmaktadır. Şekil 5.28'de detaylı Analiz servisi akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.28. Analiz Servisi akış şeması

Analiz Servisi kapsamında sistem akışı ise aşağıdaki sıralanan şekilde çalışmaktadır.

1. İstemci bilgisayarlarında bulunan tarayıcılara girilen URL, Analiz servisi uygulamasının ilk adımını oluşturmaktadır.

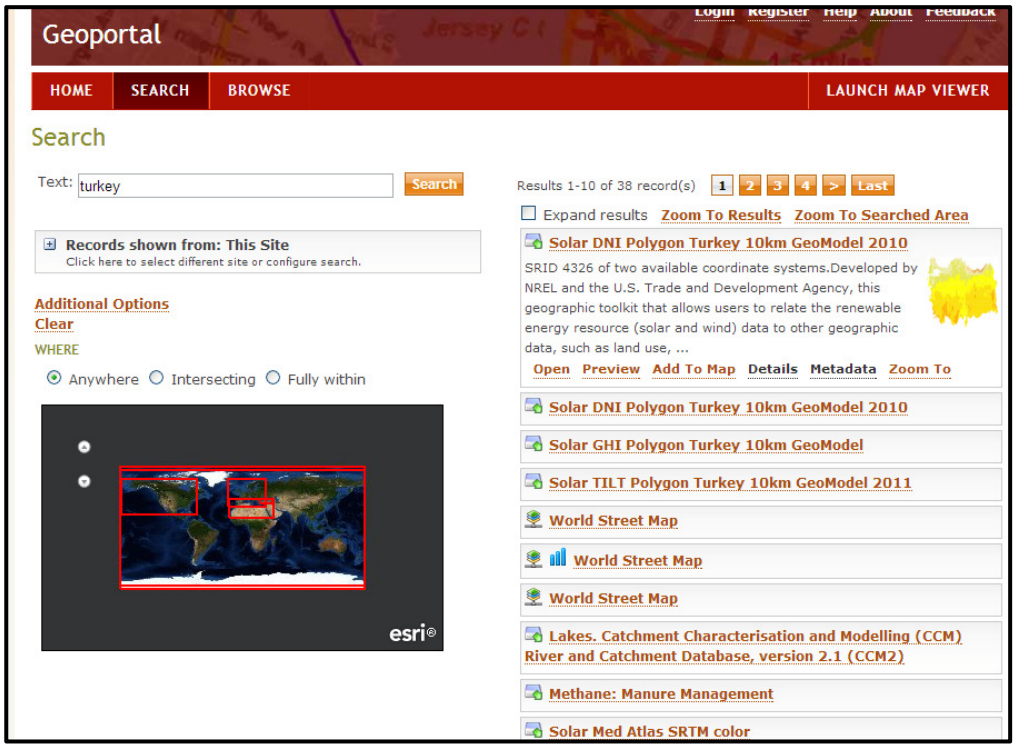
2. Tarayıcıya girilen URL sunucuya ulaşarak Analiz Servisi ara yüzünün oluşması için istemci tarayıcılarında derlenecek olan HTML kodlarını istemektedir. URL ile belirtilmiş olan domain veya ip adresi sunucuya isteğin ulaşmasını sağlamaktadır.
3. Sunucuya ulaşan istek, isteğin işleneceği yazılım veya uygulamanın tanımlanması için URL içerisinde belirtilen port numarasına göre yönlendirilmektedir. Apache yazılımı için 8880 olarak belirlenen port numarası GeoServer yazılımı için 8080 ve MySQL yazılımı için 3306 dır.
4. Web sunucusuna ulaşan istek ara yüzün derlenmesi için gerekli olan HTML kodları olduğundan Apache yazılımına yönlenmektedir.
5. Apache yazılımı gerekli HTML kodlarını hazırlayarak istemci tarayıcılarında derlenmek üzere Web sunucusuna gönderir.
6. Web sunucusu, sunucu üzerindeki Tcp/Ip protokollerini kullanarak HTML kodlarını ara yüz oluşması için istemci bilgisayarlara göndermektedir.
7. HTML kaynak kodları ile oluşacak olan ara yüz, aynı zamanda kullanıcıların belirleyecekleri parametrelerin tekrar sunucuya gönderilmesini sağlamaktadır.
8. Oluşan ara yüz içerisinde kullanıcıların analiz parametrelerini belirleyebilmesi için JavaScript ile oluşturulmuş seçim araçları bulunmaktadır. Seçilen verilerin sunucuya gönderilmesi amacı ile HTML kodları içerisinde gelen Php kodları kullanılacaktır.
9. Form yardımıyla seçilen veri isteği 1. Adımı tekrarlayarak ara yüzdeki Php kodları yardımıyla hazırlanmaktadır.
10. Kullanıcılar, tarayıcılarında bulunan ara yüz yardımıyla istedikleri işlemi seçebilmektedirler. Bu aşamada seçilen parametrelerin sunucuya gönderilmesi işlemi gerçekleşmektedir.
11. Oluşan istekler 3. ve 4. Adımları tekrarlayarak Apache yazılımına gelmektedir. İsteklerin içerisinde bulunan 8080 portu ile Apache yazılımı uygulamayı gerçekleştirmek için analiz kodlarını Php ile oluşturmaktadır.
12. Apache yazılımı istemciden gelen parametrelere göre analiz kodlarını Python yardımıyla oluşturmaktadır. Aynı zamanda analizlerin istemci bilgisayarlarından gelecek komut ile çalışması amacı ile. Bat dosyalarını da aynı anda oluşturarak belirlenmiş klasörler içerisine aktarmaktadır.
13. Php kodları ile oluşturulan analiz dosyaları Web formlarındaki butonlar ile çalıştırılarak analiz işletim başlatılmış olmaktadır.

14. Python kodları, ArcGIS analiz motorlarını yöneterek kullanıcıdan gelen analiz parametrelerine göre analiz işlemini sunucu üzerinde gerçekleştirmektedir.
15. ArcGIS yazılımı hem analizlere hem de ham verilere rehberlik edecek tüm araçları belirlenmiş sıra içerisinde çalıştırarak analizleri gerçekleştirmektedir. Ayrıca tasarlanan işlemler sonrasında gerçekleşecek işlemlerin her birisinin durumu hakkında bilgileri hazırlamaktadır.
16. Analizler sonucunda oluşan yeni veriler GeoServer yazılımına gönderilerek güncel verinin sunulması işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca işlem hakkındaki durum raporları kullanıcıların analiz süreci hakkında fikir sahibi olması amacıyla tarayıcıda açılacak küçük bir sayfada belirtilmektedir. Bu raporlar analizin başarıyla gerçekleştiği veya hata ile bittiği bilgilerini içermektedir.

5.7.3 Metaveri Servisi

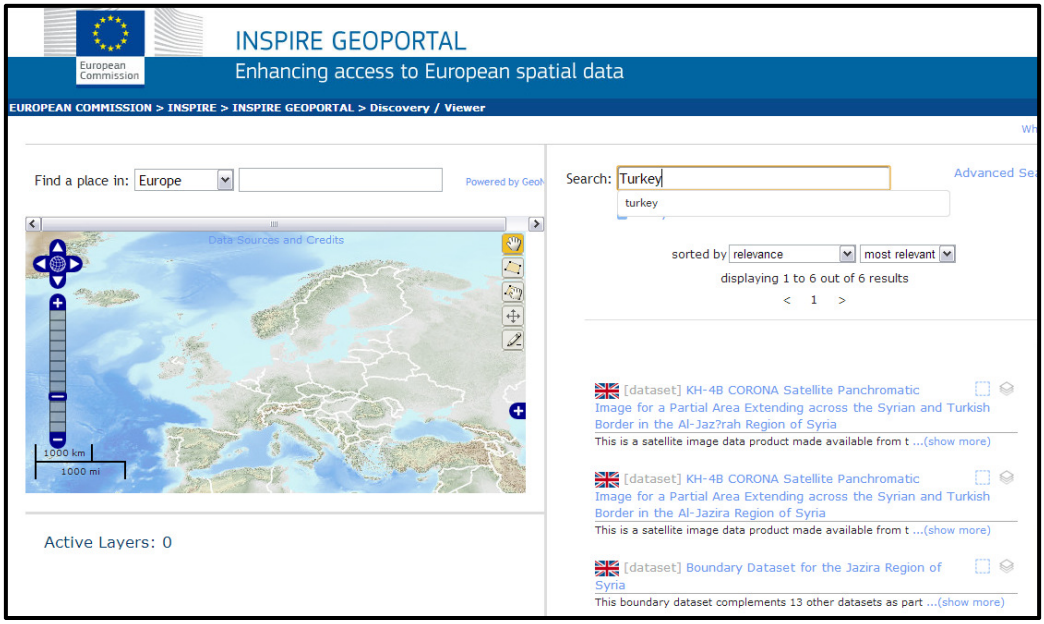
Metaveri servisi, web servisleri ile yayınlanan verilerin metaveri bilgilerini görmek amacı ile oluşturulan ve verilerin gösterilmesini sağlayan ara yüzleri içeren servistir. Temel olarak veritabanı ile veritabanındaki bilgilerin gösterimini sağlayacak etkileşimli Php sayfaları yoluyla oluşturulmuştur.

Metaveri gösterimi için temelde iki adet yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki bir listeden veri seçimi ile metaveri gösterimi, diğeri ise genellikle katalog GeoPortal uygulamalarında bulunan arama yöntemi ile metaveri gösterimidir. Liste yöntemi ile metaveri gösterimi daha özel GeoPortal uygulamaları için kullanılmaktadır. Genel kapsamlı GeoPortal uygulamaları ise arama yöntemi ile metaveri görüntüleme sistemini kullanmaktadırlar. Günümüzde en çok kullanılan ve katalog GeoPortal olarak çalışan INSPIRE GeoPortal ve ESRI GeoPortal Server teknolojileri, arama yöntemine göre metaveri sunan sistemlerdir. Her iki teknolojide, veritabanında kayıtlı olan veriler arasından, arama cümleciği ile eşleşen verileri listelemekte ve ilgili metaveri dosyasını görüntülemeyi sağlamaktadır. Şekil 5.29'da ESRI GeoPortal Server metaveri arama fonksiyonu görülmektedir. Arama sonucunda anahtar kelime ile eşleşen veri listesi sayfanın sağ tarafında gösterilmekte olup seçenekler kısmında görülen metaveri butonu ile ilgili metaveri bilgisine ulaşılabilmektedir.



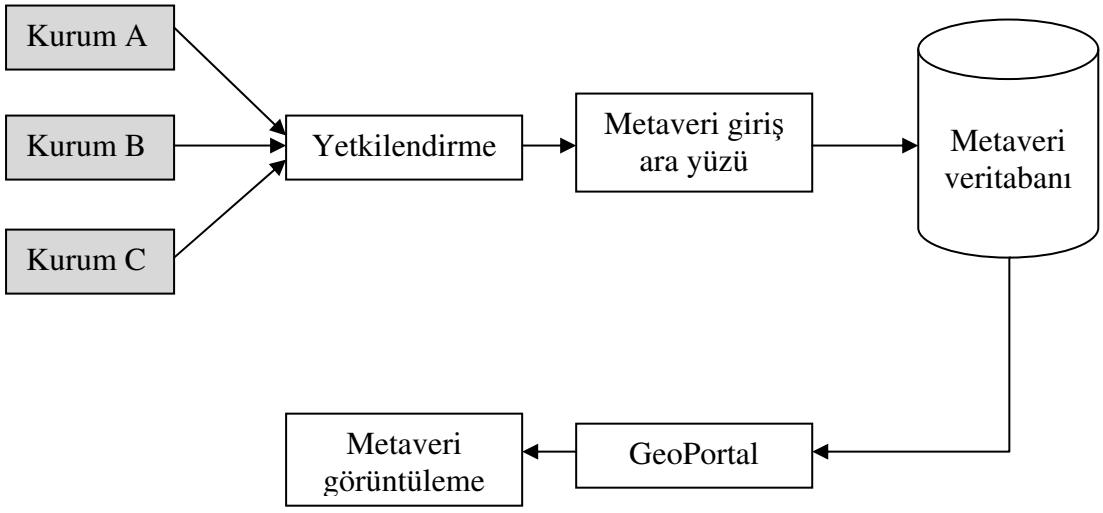
Şekil 5.29. ESRI GeoPortal Server metaveri arama

Şekil 5.30'da görülen INSPIRE GeoPortal metaveri arama sayfasında anahtar kelime ile eşleşen veri listesi sayfanın sağ kısmında görülmektedir. Listedeki veri isimlerine tıklanıldığında ilişkili metaveri dosyasına ulaşılabilmektedir.



Şekil 5.30. INSPIRE GeoPortal metaveri arama

AGPS kapsamında metaveri görüntülemek için katalog GeoPortal sistemlerinden herhangi birisi kullanılabilmekle beraber, listeleme yöntemi ile metaveri görüntüleme hiç bir şekilde hazır olarak bulunmadığından dolayı listeleme sistemi geliştirilmiştir. Listeleme sistemi, çok az sayıda GeoPortal uygulamasında karşılaşılmakta olup AGPS kapsamında geliştirilen kodlarla birlikte kullanılabilir hale getirilmiştir. Metaveri bilgilerinin depolanması amacı ile MySQL veritabanı kullanılmıştır. Her bir veri setine ait metaveri bilgileri, oluşturulan veritabanı içerisinde depolanmış ve Php ara yüzü sayesinde ekranda gösterilebilmesi için gerekli protokoller yazılmıştır. Veritabanına yapılan dinamik bağlantı sayesinde, metaveri bilgisinde yapılacak her hangi bir güncelleme doğrudan GeoPortal sistemine yansıyacaktır. Ayrıca oluşturulacak veri giriş ara yüzleri ile de metaverilerin veritabanına kaydedilmesi mümkün hale gelebilmektedir. Bu kapsamda genel bir metaveri giriş ara yüzü tasarlanmalı ve metaveri girişi için yetkilendirme sistemi ile kurumların ilgili birimlerinde kullanıma sunulmalıdır. Şekil 5.31'de metaveri girişi ve GeoPortal içerisindeki konumu gösterilmektedir.



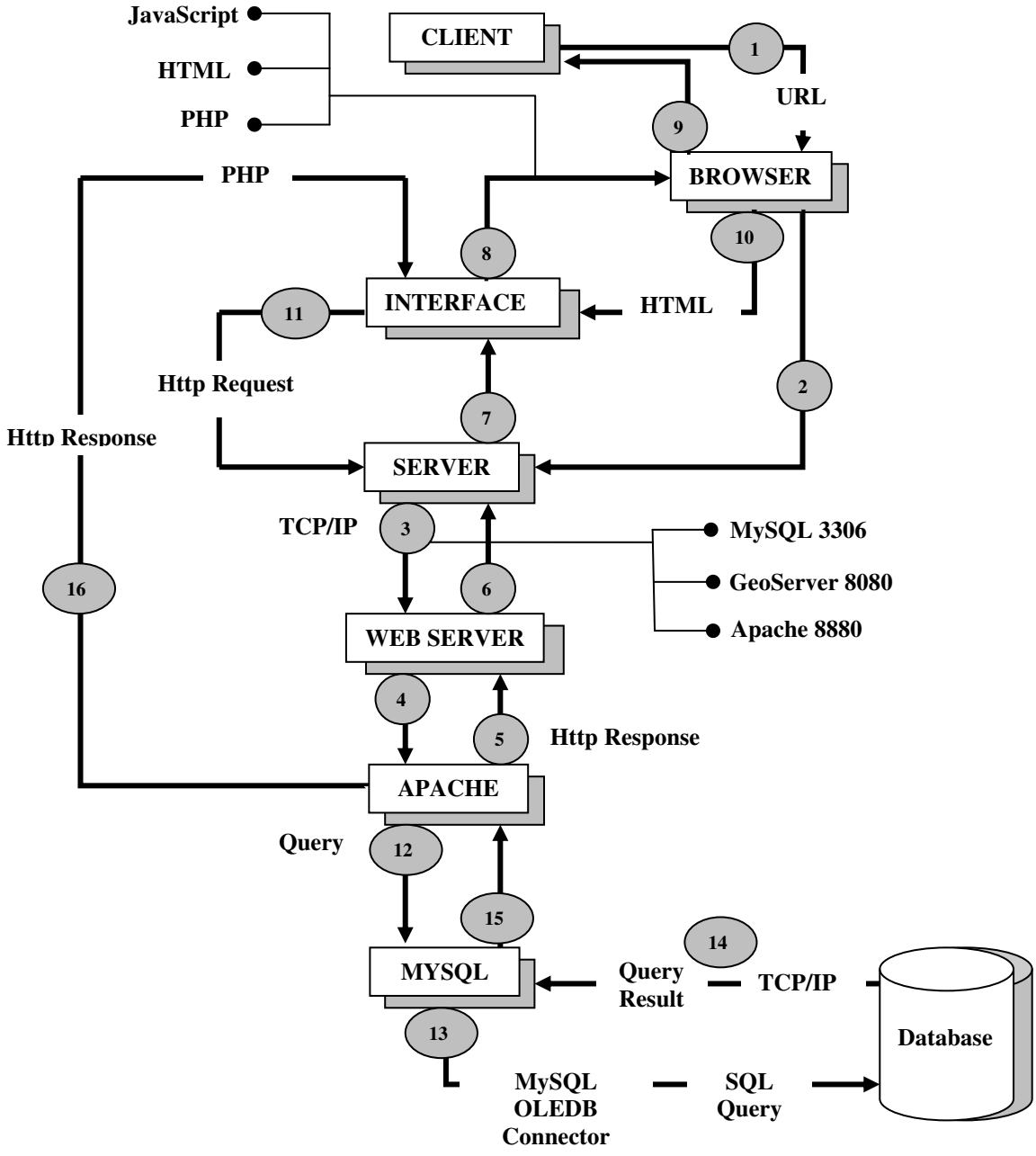
Şekil 5.31. Metaveri girişi ve GeoPortal içindeki yeri

Çizelge 5.12'de Metaveri servisi için veritabanına kaydedilen bilgiler ve veri tipleri görülmektedir.

Çizelge 5.12. Oluşturulan metaveri dosyasında kayıt edilen bilgiler

Tanımlayıcı Bilgiler	**Veri Tipi**	**Tanımlayıcı Bilgiler**	**Veri Tipi**
Başlık	Text	Bakım ve güncelleme sıklığı	Integer
Tarih	Date	Tanımlayıcı anahtar kelimeler	Text
Tarih Türü	Text	Erişim kısıtlamaları	Text
Versiyon	Double	Kullanım kısıtlamaları	Text
Sunum Şekli	Text	Diğer kısıtlamalar	Text
Özet	Text	Mekânsal gösterim şekli	Text
Amaç	Text	Dil	Text
Durum	Text	Karakter seti	Text
Konu kategori kodu	Integer		
Veri Sahibi Bilgileri	**Veri Tipi**	**Veri Sahibi Bilgileri**	**Veri Tipi**
Ad/Soyad	Text	Görevi	Text
Kurum Adı	Text	Telefon	Integer
Faks	Integer	Adres	Text
Şehir	Text	İlçe	Text
Ülke	Text	E-mail	Text
Rol	Text		
Mekansal Kapsam	**Veri Tipi**	**Mekânsal Kapsam**	**Veri Tipi**
Kuzey uç enlem	Double	Batı uç boylam	Double
Güney uç enlem	Double	Doğu uç boylam	Double
Online kaynak	**Veri Tipi**	**Online kaynak**	**Veri Tipi**
Boyut sayısı	Integer	Boyut adı	Text
Hücre geometrisi	Integer	Dönüşüm parametresi var/yok	Text
Metaveri	**Veri Tipi**	**Metaveri**	**Veri Tipi**
Dosya etiketi	Integer	Standard adı	Text
Oluşturulma tarihi	Date	Standard versiyonu	Text
Metaveri yazarı	**Veri Tipi**	**Metaveri yazarı**	**Veri Tipi**
Kurum adı	Text	Şehir	Text
Görevi	Text	İlçe	Text
Telefon	Integer	Ülke	Text
Adres	Text	Rol	Text

Ara yüzün oluşturulması amacı ile JavaScript, HTML ve Php kodları bir arada kullanılmıştır. Html kodları ara yüzün tanımlanması ve formun oluşturulması, JavaScript kodları metaveri dosyasının görüntülenmesi istenen verilerin seçimi ve Php kodları da sunucuya istek gönderip veritabanındaki eşleşen verilerin gösterilmesi için kullanılmıştır. Şekil 5.32'de metaveri ara yüzünün çalışma prensibi ve akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.32. Metaveri servisi akış şeması

Metaveri Servisi kapsamında sistem akışı ise aşağıdaki sıralanan şekilde çalışmaktadır.

1. İstemci bilgisayarlarında bulunan tarayıcılara girilen URL, uygulamanın ilk adımını oluşturmaktadır.
2. Tarayıcıya girilen URL sunucuya ulaşarak metaveri ara yüzünün oluşması için istemci tarayıcılarında derlenecek olan HTML kodlarını istemektedir. URL ile belirtilmiş olan domain veya ip adresi sunucuya isteğin ulaşmasını sağlamaktadır.
3. Sunucuya ulaşan istek, isteğin işleneceği yazılım veya uygulamanın tanımlanması için URL ile belirtilen port numarasına göre yönlendirilmektedir. Apache yazılımı için 8880 olarak belirlenen port numarası GeoServer yazılımı için 8080 ve MySQL yazılımı için 3306'dır.
4. Web sunucusuna ulaşan istek ara yüzün derlenmesi için gerekli olan HTML kodları olduğundan Apache yazılımına yönlenmektedir.
5. Apache yazılımı gerekli HTML kodlarını hazırlayarak istemci tarayıcılarında derlenmek üzere Web sunucusuna gönderir.
6. Web sunucusu, sunucu üzerindeki Tcp/Ip protokollerini kullanarak HTML kodlarını ara yüz oluşması için göndermektedir.
7. HTML kaynak kodları ile oluşacak olan ara yüz aynı zamanda kullanıcının yeni parametreler belirleyerek metaveri sorgulaması için parametrelerin sunucuya aktarılması görevini üstlenmektedir.
8. HTML kodları istemci tarayıcılarında derlenerek kullanıcı tarayıcısında görselleştirilmektedir.
9. Oluşan ara yüz içerisinde kullanıcıların metaveri verisini görmek istedikleri verileri seçebilecekleri JavaScript ile oluşturulmuş formlar bulunmaktadır. Seçilen verilerin sunucuya gönderilmesi amacı ile HTML kodları içerisinde gelen Php kodları kullanılacaktır.
10. Form yardımıyla seçilen metaveri isteği 1. Adımı tekrarlayarak ara yüzdeki Php kodları yardımıyla hazırlanmaktadır.
11. Http Request şeklinde hazırlanan istek içerisinde MySQL veritabanına bağlantı ve sorgu cümlecikleri olduğundan dolayı port numarası 3306 olarak belirlenmiştir.
12. 3. Ve 4. Adımlar tekrarlanarak MySQL yazılımına ulaşan istek işlenmek üzere veritabanına bağlantının kurulması, ***MySQL OLEDB Connector*** ile

sağlanmaktadır. Bu kısımda kullanıcı adı ve veritabanına bağlantı için gerekli şifre bilgileri kontrol edilmektedir.

13. Veritabanına bağlantının gerçekleşmesinin ardından gelen istek içerisindeki sorgu cümlecikleri ile sorgulama başlatılmaktadır.

14. Sorgu sonucunda eşleşen veriler Php değişkenlerine atanmaktadır.

15. Php değişkenleri, ara yüz içerisinde gösterilmesi amacıyla tekrar istemci bilgisayarına gönderilmek üzere Apache yazılımına aktarılmaktadır.

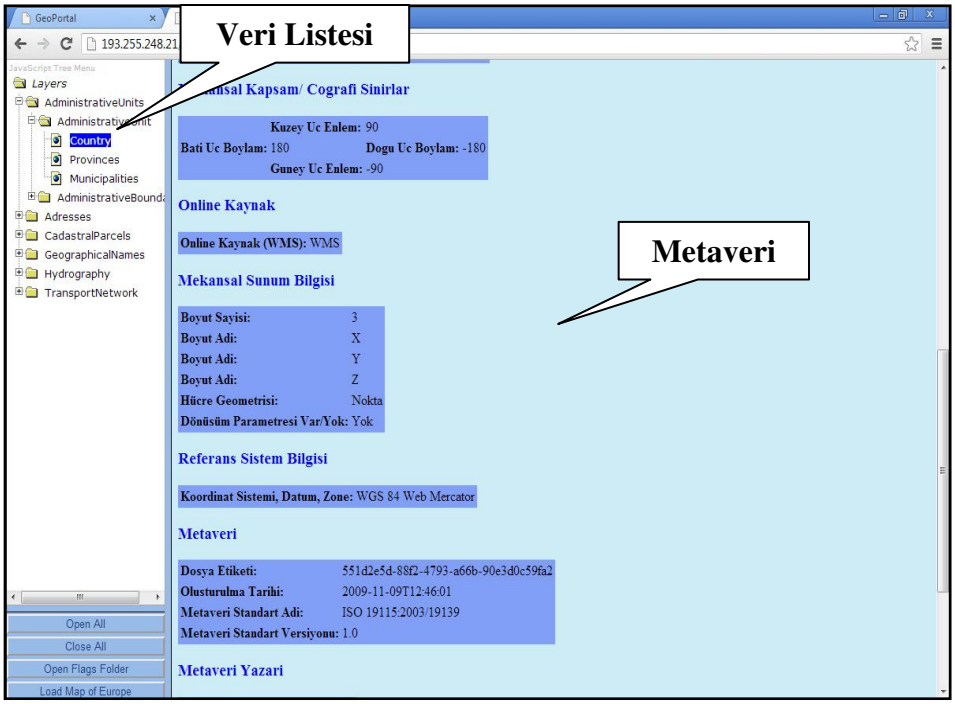
16. Php değişkenleri doğrudan ara yüze aktarılarak 8. ve 9. Adımı tekrarlayarak istemci tarayıcılarında gösterilmiş olmaktadır.

Metaveri servisinin çalışması için kodlamaların bulunduğu bazı dosyalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dosyalar ve fonksiyonları Çizelge 5.13'te gösterilmektedir.

Çizelge 5.13. Metaveri Servisinde kullanılan dosya isimleri

Dosya adı	İşlem
Metadata.html	Metaveri seçimi için kullanılacak ara yüz kodları
Metadata.php	Seçilen metaveri bilgilerini sunucudan okuyarak istemci sayfasında gösterecek olan değişken kodları
FuncNodes.js	Metaveri seçimine olanak verecek listeleme fonksiyon araçları

Metaveri ara yüzünün tarayıcıdaki görünümü Şekil 5.33'te verilmiştir. Sayfanın sol kısmında veri seçim listesi, sağ tarafında ise sabit metaveri formu ve sunucundan gelen değişkenlerin gösterildiği satırlar görülmektedir.



Şekil 5.33. Metaveri ara yüzü

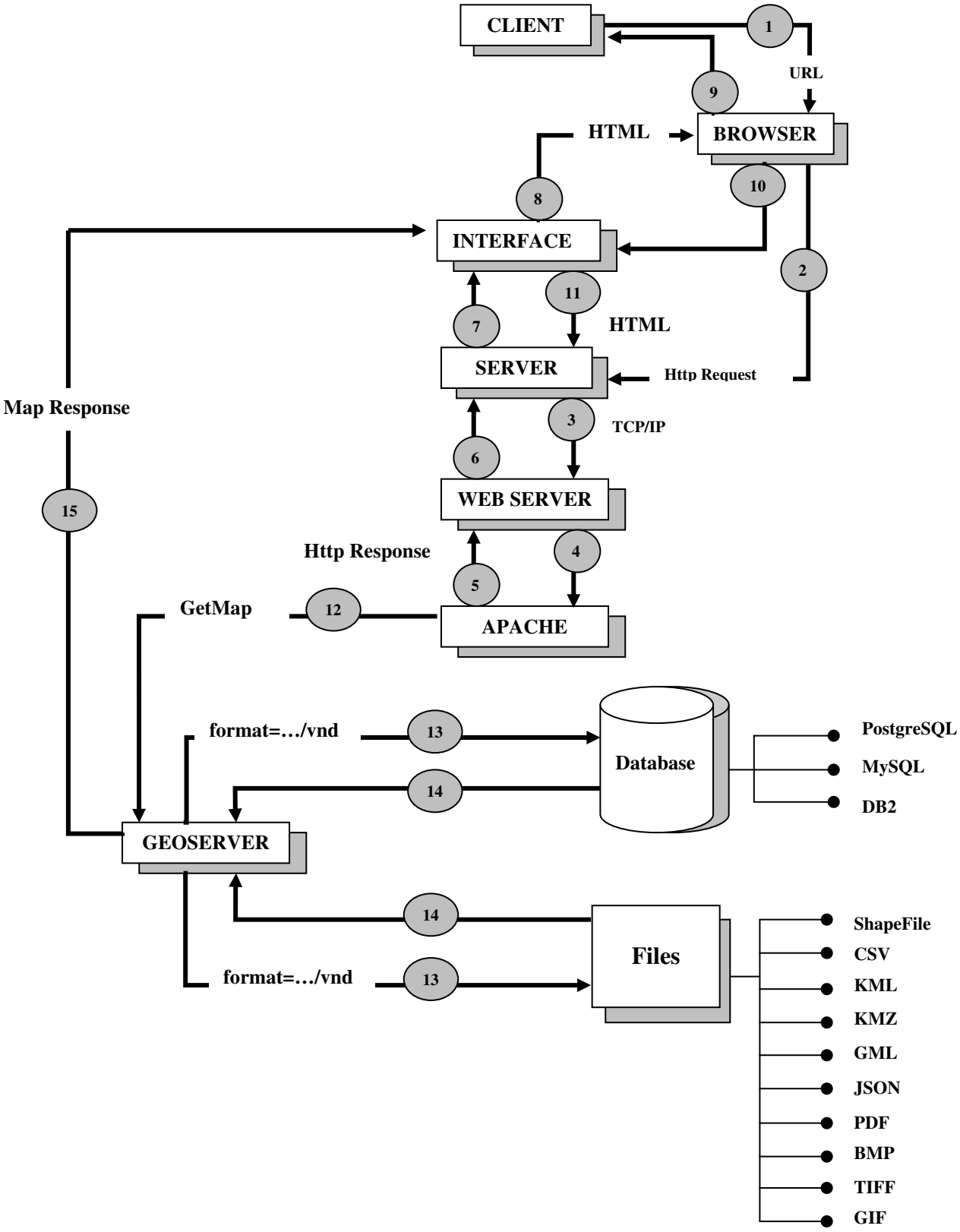
5.7.4 Download Servisi

Download Servisi, AGPS kapsamında yayınlanan verilerin kullanıcı bilgisayarlarına çeşitli formatlarda indirilmesini sağlayan ve bünyesinde birçok veri dönüşüm fonksiyonunu barındıran bir servistir.

Verilerin görüntülenmesi kadar kullanılabilir olması da önemli bir konu olduğundan Download Servisi AGPS kullanıcılarına önemli bir kolaylık sağlamaktadır. Özellikle mükerrer verilerin önüne geçilmesi, tek bir konumsal veri seti ile çalışılması ve verilerin INSPIRE standartlarına göre kullanılabilmesini sağlamak amacı ile oluşturulan Download Servisi, veri kaynağının güncellenmesi ile bütün kullanıcılara güncel bilgiyi sunarak birlikte çalışılabilirlik adına önemli bir çözüm sunmaktadır. Ayrıca verilerin klasik yöntemlerle paylaşılması yerine hızlı ve kolay bir yöntem sağlayarak daha güvenilir bir veri aktarımı sağlamaktadır.

Download Servisi, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilir esnek bir yapıya sahiptir. Kullanıcı kitlesi, ihtiyaç duyulan veri formatları ve kullanıcı yetkileri göz önüne alınarak Download Servisi düzenlenebilmektedir. Özellikle sadece kullanıcılara görüntüleme izni verilmesi istenilen verilerin gizlilik ayarları Download Servisi bünyesinde gerçekleştirilebilmektedir. Böylece verilerin yetkisiz kişiler tarafından görüntülenmesi engellenmiş olmakla birlikte sistem açısından daha sağlıklı bir veri yönetimi gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Download Servisi, GeoServer yazılımının desteklediği dosya formatlarını kullanmaktadır. Kullanıcı ara yüzünde seçilen dosya formatı, GeoPortal sistemi tarafından sunucu üzerinde bulunan GeoServer yazılımına istek URL şeklinde gönderilmekte ve işlenen istek tekrar istemci bilgisayarına veri aktarımı şeklinde gerçekleşmektedir. Uygulama amacına göre verilerin dönüşmüş veya ham dosya formatları sisteme dâhil edilebilmektedir. GeoServer yazılımının desteklediği formatların yetersiz kalması durumunda ise çeşitli dönüştürücü yazılımlar kullanılarak veri formatları genişletilebilmektedir. Şekil 5.34'te Download servisinin akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.34 . Download Servisi akış şeması

Download Servisi kapsamında sistem akışı ise aşağıdaki sıralanan şekilde çalışmaktadır.

1. İstemci bilgisayarlarında bulunan tarayıcılara girilen URL, uygulamanın ilk adımını oluşturmaktadır.
2. Tarayıcıya girilen URL sunucuya ulaşarak metaveri ara yüzünün oluşması için istemci tarayıcılarında derlenecek olan HTML kodlarını istemektedir. URL ile belirtilmiş olan domain veya ip adresi sunucuya isteğin ulaşmasını sağlamaktadır.
3. Sunucuya ulaşan istek, isteğin işleneceği yazılım veya uygulamanın tanımlanması için URL ile tanımlanan port numarasına göre yönlendirilmektedir. Apache yazılımı için 8880 olarak belirlenen port numarası GeoServer yazılımı için 8080 ve MySQL yazılımı için 3306 dır.
4. Web sunucusuna ulaşan istek ara yüzün derlenmesi için gerekli olan HTML kodları olduğundan Apache yazılımına yönlenmektedir.
5. Apache yazılımı gerekli HTML kodlarını hazırlayarak istemci tarayıcılarında derlenmek üzere Web sunucusuna gönderir.
6. Web sunucusu, sunucu üzerindeki Tcp/Ip protokollerini kullanarak HTML kodlarını ara yüz oluşması için göndermektedir.
7. HTML kaynak kodları ile oluşacak olan ara yüz aynı zamanda kullanıcıların kendi bilgisayarlarına indirmek istedikleri verileri ve formatlarını seçebilecekleri form oluşturulmaktadır.
8. Oluşan ara yüz içerisinde kullanıcıların bilgisayarlarına indirmek istedikleri verileri seçebilecekleri JavaScript ile oluşturulmuş formlar bulunmaktadır. Seçilen verilerin sunucuya gönderilmesi amacı ile HTML kodları içerisinde gelen Php kodları kullanılacaktır.
9. Form yardımıyla seçilen veri isteği 1. Adımı tekrarlayarak ara yüzdeki Php kodları yardımıyla hazırlanmaktadır.
10. Kullanıcılar, tarayıcılarında bulunan ara yüz yardımıyla istedikleri veri tipini seçebilmektedirler. Bu aşamada seçilen veri tiplerinin indirilebilmesi için gerekli linkler istemci bilgisayarlarında oluşturulmaktadır.
11. Oluşan istekler 3. ve 4. Adımları tekrarlayarak Apache yazılımına gelmektedir. İsteklerin içerisinde bulunan 8080 portu ile Apache yazılımı uygulamayı GeoServer yazılımına göndermektedir.
12. Apache yazılımı istemci bilgisayarlarında oluşturulan veri isteklerini doğrudan GeoServer yazılımına aktarmaktadır. GeoServer yazılımına gelen istekler GetMap isteği olup kullanıcının seçtiği parametrelere göre belirlenmektedir.

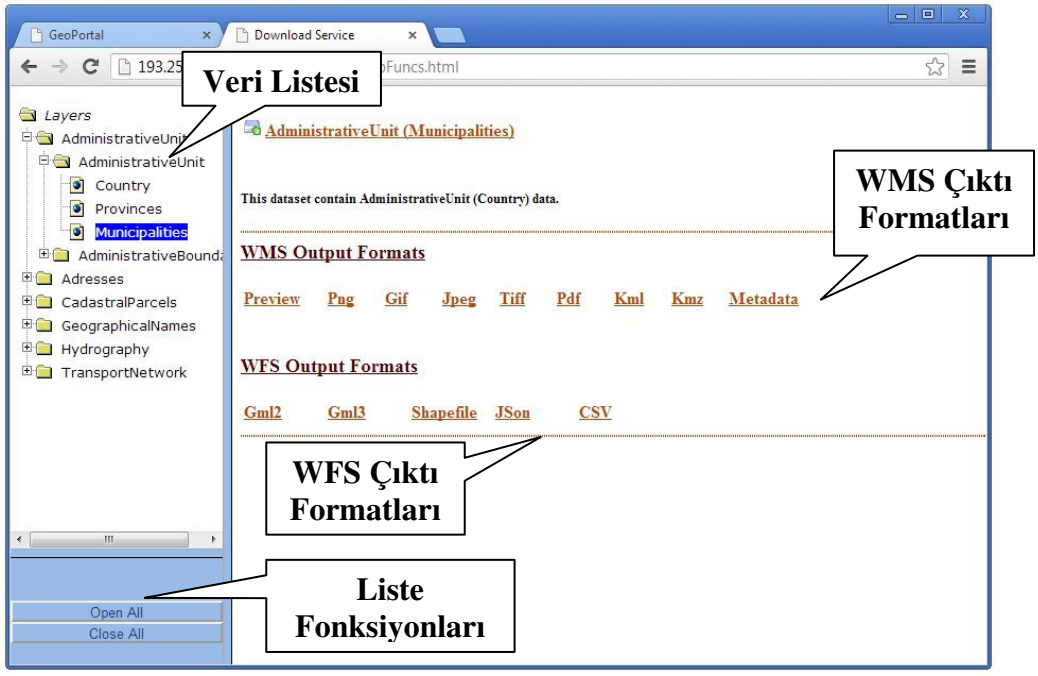
13. GetMap isteklerinin sonunda belirtilen ***"format="*** ibaresi ile verilerin formatı belirlenmektedir. Belirtilen format veritabanında veya klasik dosya sisteminde bulunabildiğinden GeoServer yazılımı ilgili dönüştürücüler kullanarak verileri istenilen formatta hazırlamaktadır.

14. Dönüştürücüler tarafından hazırlanan veriler GeoServer yazılımına geri dönerek istemci bilgisayarlarına gönderilmek üzere Http Response haline getirilmektedir.

15. Verileri istemci bilgisayarına aktarılmak üzere istemci tarayıcılarında bulunan ara yüze gönderilerek kullanıcı bilgisayarlarına aktarılmış olmaktadır.

5.7.4.1 Download Servisi Ara Yüzü

Download Servisi ara yüzü, bir dizi JavaScript uygulaması, Php ve HTML kodları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sayfanın sol kısmında bulunan veri listesi ve katalogu JavaScript kodları ile programlanmıştır. Listede seçilen veriye ait dosya formatlarının görüntülendiği kısım sayfanın sağ tarafında görülmektedir. İstenilen dosya formatının üzerine tıklanması ile veriler elde edilebilmektedir. Şekil 5.35'te Download Servisi ara yüzü gösterilmektedir.



Şekil 5.35. Download servisi ara yüzü

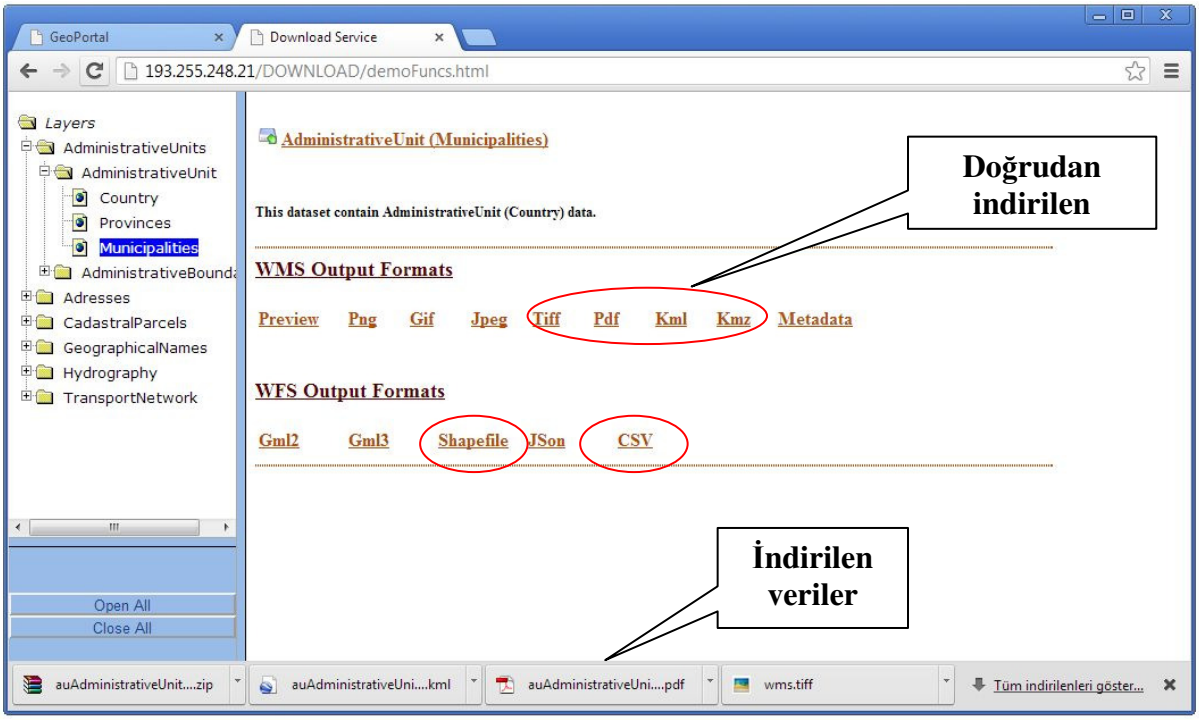
Verilerin istenilen formatta sunucu tarafından hazırlanması amacı ile gerekli olan istekler HTML ve Php kodları ile programlanmıştır. İstenilen veri formatını sunucu tarafında oluşturacak olan linkler, ara yüz içerisinde belirlenen linklere adapte edilerek

sunucudan istekte bulunulması sağlanmıştır. Her bir veri formatına ait olan istekler, doğrudan coğrafi veri sunucusunun bulunduğu sunucudaki GeoServer yazılımına ulaşarak gerekli veri formatı dönüşümünün yapılmasını sağlamaktadır. Tüm parametreler ve bilgiler sunucuya bir URL içerisinde aktarılmaktadır. Veriler için örnek linkler Çizelge 5.14'te verilmektedir.

Çizelge 5.14.WMS ve WFS çıktı formatları örnek linkleri

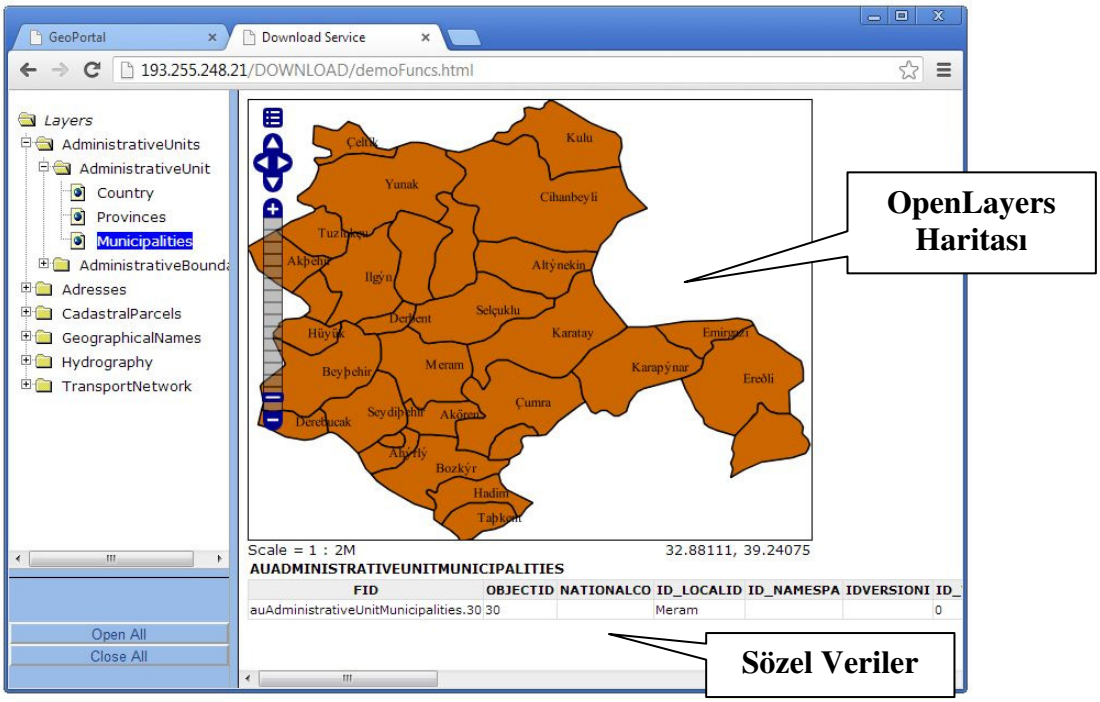
WMS Çıktı Formatları ve Örnek Linkleri	
Open Layers	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=application/openlayers
Png	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=image/png
Jpeg	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=image/jpeg
Gif	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=image/gif
Tiff	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=image/tiff
Pdf	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=application/pdf
Kml	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=kml
Kmz	http://193.255.248.21:8080/geoserver/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&styles=&bbox=26.024,35.81,44.879,42.092&width=990&height=330&srs=EPSG:4326&format=kmz
WFS Çıktı Formatları ve Örnek Linkleri	
Gml2	http://193.255.248.21:8080/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&maxFeatures=50&outputFormat=GML2
Gml3	http://193.255.248.21:8080/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&maxFeatures=50&outputFormat=text/xml;%20subtype=gml/3.1.1
Shape File	http://193.255.248.21:8080/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&maxFeatures=50&outputFormat=shape-zip
Csv	http://193.255.248.21:8080/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&maxFeatures=50&outputFormat=csv
Json	http://193.255.248.21:8080/geoserver/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=PORTAL:auAdministrativeBoundaryCountry&maxFeatures=50&outputFormat=json

Verilerin kullanıcı bilgisayarına aktarılması işlemi iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ilki verilerin doğrudan kullanıcı bilgisayarına indirilmesi, ikincisi ise verilerin ekranda gösterilmesi şeklindedir. Verilerin nasıl elde edileceği veri formatı ile doğrudan ilgili olup GeoServer yazılımının desteklediği biçimde tasarlanmaktadır. Şekil 5.36'da gösterildiği üzere kırmızı ile vurgulanan dosya formatları doğrudan kullanıcı bilgisayarına aktarılmaktadır. Kullanılan tarayıcı yapılandırmasına göre veriler tarayıcının karşıdan yüklenenler klasörüne ya da kullanıcının seçeceği bir klasöre kaydedilmektedir.



Şekil 5.36. Download servisinde indirilen veriler

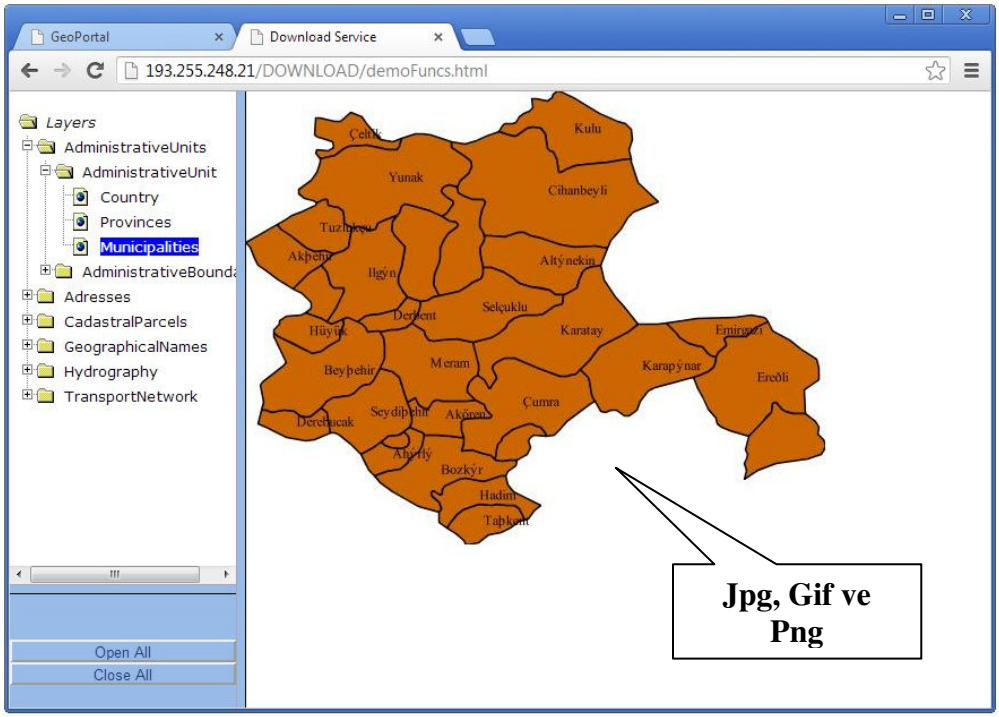
İkinci yapı olan verilerin ekranda gösterilmesi işlemi genellikle resim formatındaki (Jpg, Png, Gif) ve text içerikli (Gml2, Gml3, Json) dosyalarının görüntülenmesi için kullanılmaktadır. Ayrıca istenilen verinin genel görünümünü gösteren OpenLayers haritası (Preview) yine ekranda gösterilen veri formatları içerisindedir. OpenLayers haritasının GetFeatureInfo özelliği aktif hale getirilerek verilerin üzerine tıklanıldığında sözel verilerine ulaşılması sağlanmıştır. Şekil 5.37'de OpenLayers haritasının görünümü verilmiştir.



Şekil 5.37. Openlayers haritası ve sözel veri görünümü

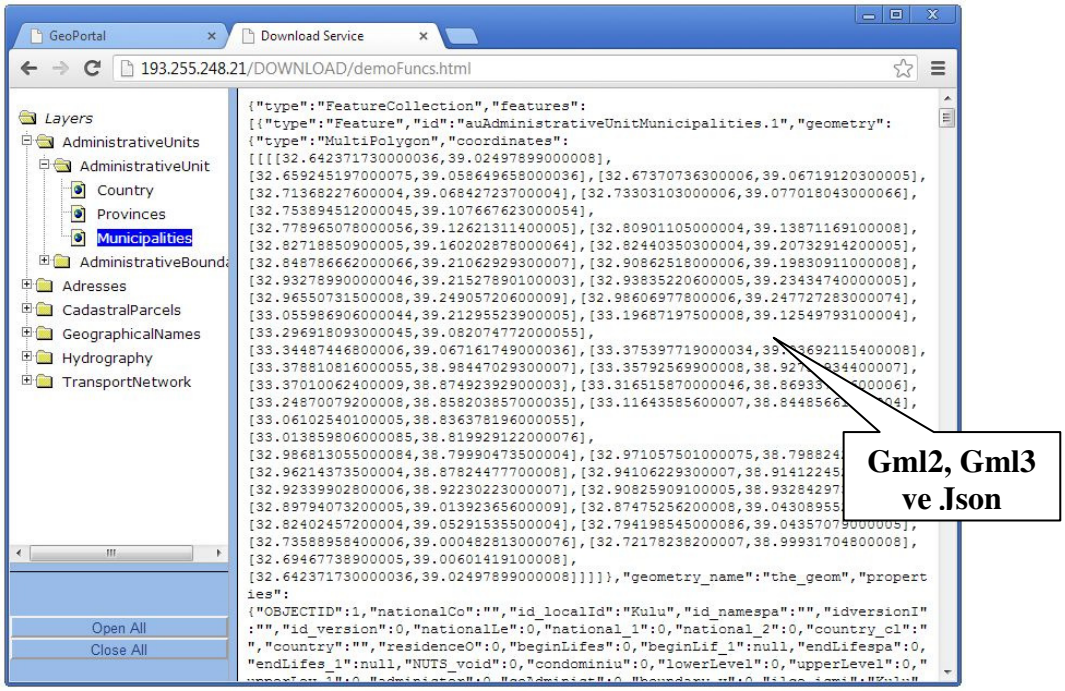
WMS çıktı formatlarından olan Png, Gif ve Jpeg dosyaları ise verinin yayınlanması aşamasında belirlenen coğrafi sınırlar baz alınarak ekrana getirilmektedir. Bu veri formatlarının ekranda görülmesi ile birlikte kullanıcı tarafından bilgisayarına kaydedilebilmektedir. Verilerin gösterilmesinde kullanılan çözünürlük değeri, verilerin yayınlanmasında belirlenen ve GeoServer yazılımının desteklediği değerler ile sınırlı olmaktadır.

Gml2, Gml3 ve Json veri formatları için sunucu tarafından gönderilen XML tabanlı veriler ise Şekil 5.39'da gösterildiği üzere ekrana yazdırılmaktadır. Kullanıcılar verinin kullanılış amacına göre ekrandaki verileri kaydedebilmektedir. Şekil 5.38'de Jpeg, Bmp, Png ve Gif formatındaki verilerin indirilmesi görülmektedir.



Şekil 5.38. Raster verilerin indirilmesi

Şekil 5.39'da ise Gml ve Json dosya formatlarının nasıl indirildiği gösterilmektedir. Dosyalar ekranda görülebildiği gibi farklı kaydet seçenekleri ile harici dosya olarak indirmek mümkün olmaktadır.



Şekil 5.39. GML ve Json dosya türlerinin indirilmesi

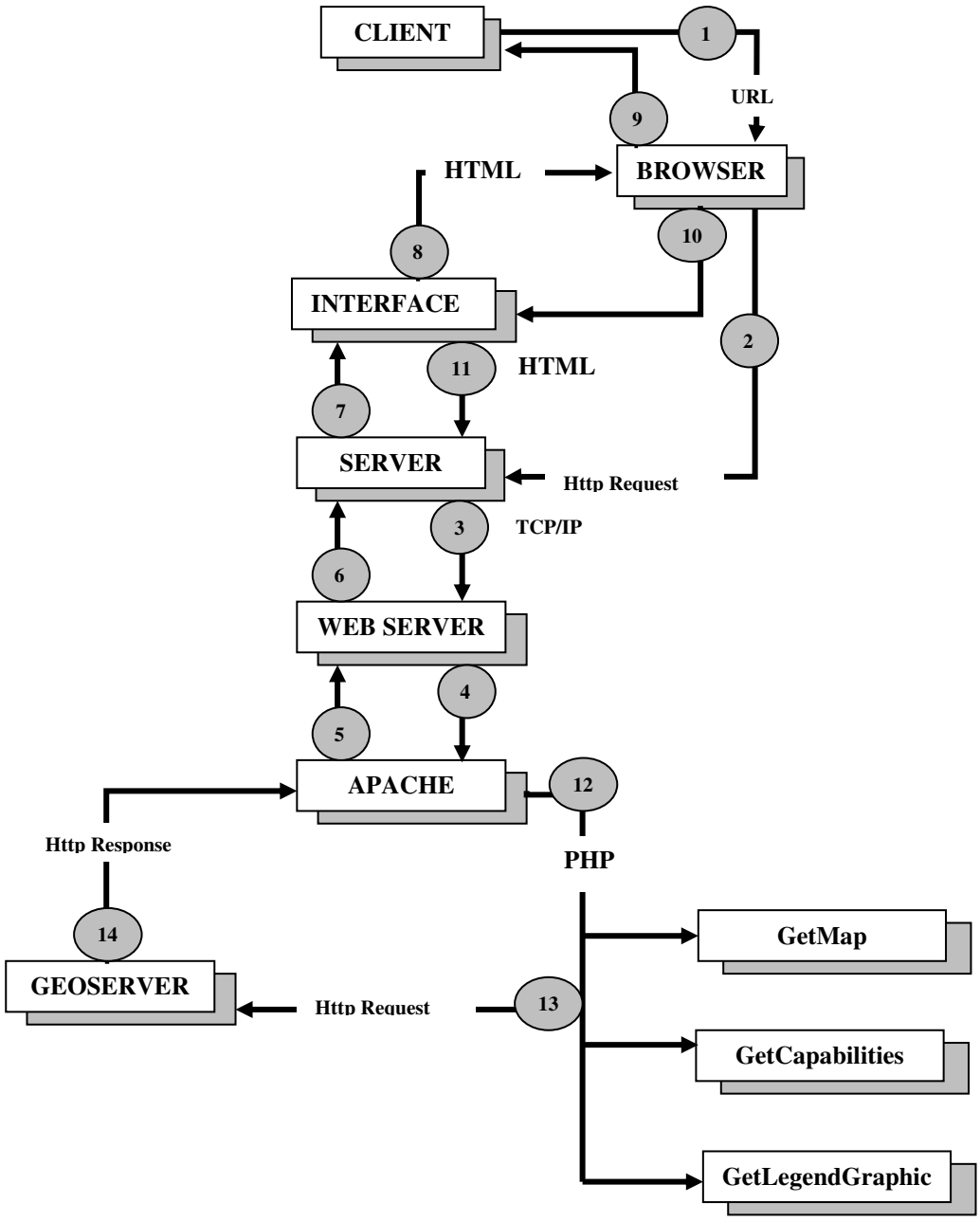
5.7.5 OGC Request Servisi

OGC Request servisi, kullanıcılara kendi belirleyecekleri parametreler doğrultusunda verileri görüntülemeyi sağlayarak verilere ulaşımda daha fonksiyonel bir ortam sağlamaktadır. Web CBS uygulamalarında veri görüntüleme isteklerinin çok sayıda parametre içermesi ve uzun bir söz dizimi oluşturması, kullanıcıların doğrudan bu istekleri oluşturmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle OGC Request servisi, seçilen parametrelere göre URL söz dizimini oluşturarak kullanıcılara kolay ve hızlı bir şekilde veri görüntülemesini sağlamak amacı ile oluşturulmuştur.

GeoPortal uygulamaları genellikle verileri sistem tasarlayıcısının belirlediği konfigürasyona göre sunmaktadır. Bu nedenle verilerin tek tip bir görüntüleme seçeneği bulunmaktadır. Ancak kullanıcıların verileri farklı koordinat sistemleri, genişlik, yükseklik, sembolizasyon ve coğrafi sınır değerleri içerisinde görebilmeleri verilerin gösterimi açısından GeoPortal sistemlerine zenginlik katmaktadırlar.

Ayrıca GeoPortal sistemleri içerisinde yayınlanan verilerin CBS yazılımları içerisinde kullanılabilmesi OGC Request söz dizimleri ile gerçekleştirildiğinden sadece GeoPortal kullanıcılarına değil, harici CBS yazılımlarında verilerin kullanılabilmesi ve CBS yazılımları ile GeoPortal sistem sunucusuna bağlanabilmek için “OGC Request” söz dizimlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle OGC Request servisi ile oluşturulan istekler doğrudan CBS yazılımlarındaki WMS Connection, Database Connection ve Spatial Database Connection modülleri yardımıyla kullanılabilmektedir.

AGPS kapsamında bahsedilen eksiklikler ve konumsal verilerin harici CBS yazılımlarında da kullanılabilirliğinin sağlanması amacıyla geliştirilen OGC Request Servisi, kullanıcıların konumsal verilere farklı seçenekler ile ulaşabilmesini ve coğrafi veri sunucuları ile iletişime geçebilecekleri bir platform oluşturulmasını amaçlamaktadır. Şekil 5.40’ta OGC Request servisinin akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.40. OGC Request Servisi ara yüzü

OGC Request Servisi kapsamında sistem akışı ise aşağıdaki sıralanan şekilde çalışmaktadır.

1. İstemci bilgisayarlarında bulunan tarayıcılara girilen URL, OGC Request uygulamasının ilk adımını oluşturmaktadır.
2. Tarayıcıya girilen URL sunucuya ulaşarak OGC Request ara yüzünün oluşması için istemci tarayıcılarında derlenecek olan HTML kodlarını istemektedir. URL

ile belirtilmiş olan domain veya ip adresi sunucuya isteğin ulaşmasını sağlamaktadır.

3. Sunucuya ulaşan istek, isteğin işleneceği yazılım veya uygulamanın tanımlanması için URL ile tanımlanan port numarasına göre yönlendirilmektedir. Apache yazılımı için 8880 olarak belirlenen port numarası GeoServer yazılımı için 8080 ve MySQL yazılımı için 3306 dır.
4. Web sunucusuna ulaşan istek ara yüzün derlenmesi için gerekli olan HTML kodları olduğundan Apache yazılımına yönlenmektedir.
5. Apache yazılımı gerekli HTML kodlarını hazırlayarak istemci tarayıcılarında derlenmek üzere Web sunucusuna gönderir.
6. Web sunucusu, sunucu üzerindeki Tcp/Ip protokollerini kullanarak HTML kodlarını ara yüz oluşması için göndermektedir.
7. HTML kaynak kodları ile oluşacak olan ara yüz aynı zamanda kullanıcıların belirleyecekleri parametrelerin tekrar sunucuya gönderilmesini sağlamaktadır.
8. Oluşan ara yüz içerisinde kullanıcıların istekleri oluşturabilecekleri formları seçebilmeleri için JavaScript ile oluşturulmuş seçim araçları bulunmaktadır. Seçilen verilerin sunucuya gönderilmesi amacı ile HTML kodları içerisinde gelen Php kodları kullanılacaktır.
9. Form yardımıyla seçilen istek 1. Adımı tekrarlayarak ara yüzdeki Php kodları yardımıyla hazırlanmaktadır.
10. Kullanıcılar, tarayıcılarında bulunan ara yüz yardımıyla istedikleri işlemi seçebilmektedirler. Bu aşamada seçilen parametrelerin sunucuya gönderilmesi işlemi Php kodları ile gerçekleşmektedir.
11. Oluşan istekler 3. ve 4. Adımları tekrarlayarak Apache yazılımına gelmektedir. İsteklerin içerisinde bulunan 8080 portu ile Apache yazılımı uygulamayı GeoServer yazılımına göndermektedir.
12. Apache yazılımı istemciden gelen parametrelere göre OGC Request URL söz dizimlerini oluşturmaktadır. Php değişkenlerine atanan değerlere göre oluşan söz dizimleri, oluşan istek sonucu ile birlikte istemci bilgisayarlarına gönderilecektir.
13. Oluşan isteklerin sonucunun görüntülenmesi amacı ile GeoServer yazılımına gönderilmektedir. Gelen URL içerisinde bulunan parametreler GeoServer yazılımı tarafından derlenerek haritaya, XML dökümanına ya da resim çıktı ürününe dönüşerek istemci bilgisayara gönderilmektedir.

14. Apache yazılımı istekleri ve sonuç ürünleri 5, 6, 7, 8 ve 9. adımları tekrarlayarak istemci bilgisayarlarındaki tarayıcılara göndermektedir. Böylece kullanıcılar hem oluşan istek URL söz dizimlerini hem de istek sonucu oluşan cevabı ekranda görebilmektedirler.

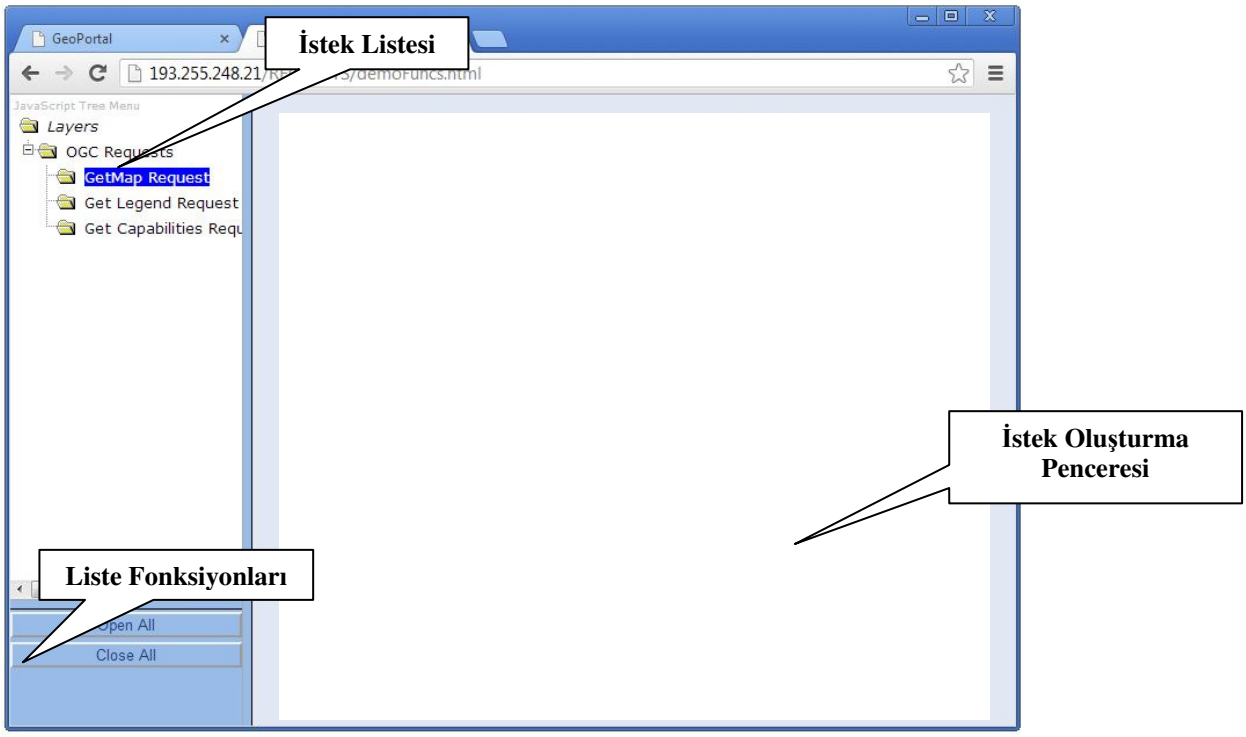
5.7.5.1 OGC Request Servisi ara yüzü

OGC Request servisi, HTML ve PHP kodları kullanılarak oluşturulmuştur. Ara yüz içerisinde geliştirilen istekler ve kullandıkları dosyalar Çizelge 5.15'te verilmiştir.

Çizelge 5.15.OGC Request Servisi dosyaları

İstek Adı	İşlem	Dosya İsimleri
GetMap	Harita isteği oluşturma	Getmap.html Getmap.php FuncNodes.js
GetCapabilities	Sunucu üzerinde bulunan verilerin ve desteklenen koordinat sistemi listeleme	GetCapabilities.html GetCapabilities.php FuncNodes.js
GetLegendInfo	Verilerin sembolizasyonuna ait lejant bilgisi	Getlegendinfo.html Getlegendinfo.php FuncNodes.js

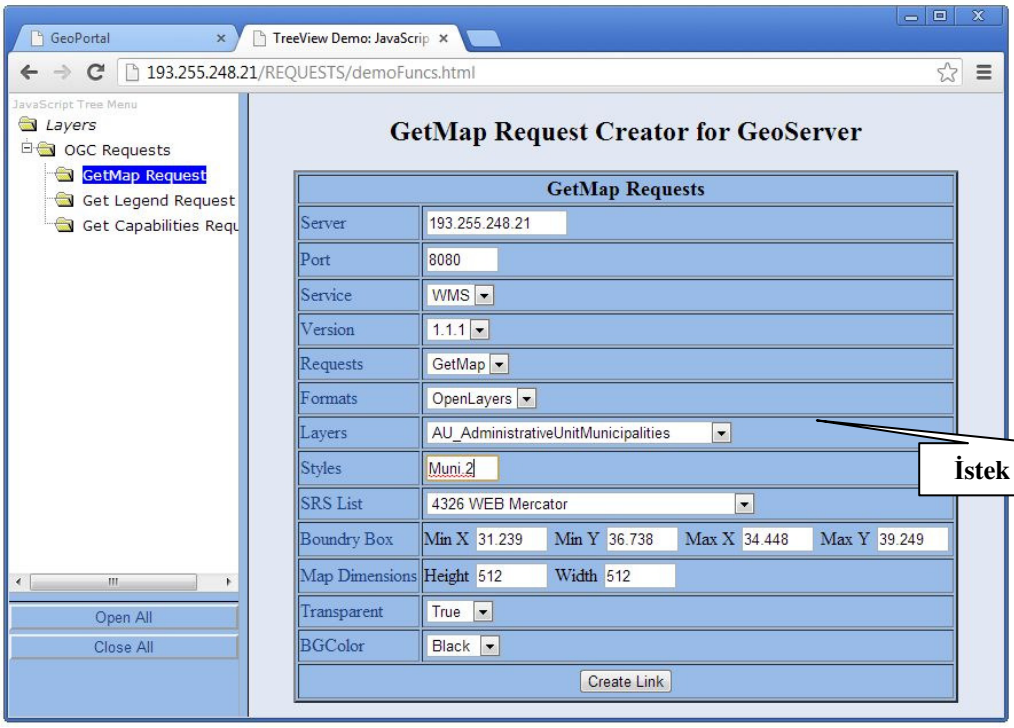
Ara yüz kapsamında sayfanın sol kısmında isteklere ulaşılabilecek katalog görünümü, sağ tarafında ise istek parametrelerinin belirlendiği kısım bulunmaktadır. Şekil 5.41'de istekleri oluşturmak için hazırlanan form görülmektedir. Ara yüz içerisinde istek oluşturma penceresi hem istek parametrelerinin belirlenmesinde hem de istek sonucu sunucu tarafından gönderilen verilerin görüntülenmesini sağlamaktadır. Veri parametrelerinin seçim işlemi PHP kodları tarafından yapılırken verileri görüntüleme işlemleri HTML kodları ile gerçekleştirilmektedir.



Şekil 5.41.İstek oluşturma ara yüzü

5.7.5.2 GetMap İsteği

GetMap isteği, verilerin kullanıcı tarafından belirlenecek kriterlere göre görüntülenmesini sağlamaktadır. OGC tarafından belirlenen tanım içerisinde zorunlu ve isteğe bağlı olarak belirtilmesi gereken tüm parametrelerin seçilmesi sağlanmıştır. Her bir parametrenin seçilmesi ardından *Create Link* butonuna basılması ile birlikte tüm seçimler sunucuya gönderilerek istek URL söz dizimleri oluşturulmaktadır. Kullanıcı hatasını en aza indirgemek adına sunucu üzerinde bulunan tüm veriler, koordinat referans sistemleri ve versiyon numaraları gibi parametrelerin seçimi listeden yapılmaktadır. Şekil 5.42'de GetMap istek oluşturma formu görülmektedir.



Şekil 5.42. GetMap istek oluşturma formu

Seçimlerin listeden yapılması kullanıcı kaynaklı yanlış yazımların önüne geçilmesi ve işlem hızını arttırmak için yapılmıştır. Her bir değişken ve parametre kodlar içerisinde tanımlanarak ara yüz içerisinde kullanılabilir hale getirilmiştir. Aşağıda versiyon ve bazı koordinatlar için hazırlanan kodlar görülmektedir.

GetMap.html

```
<select name="version" width="50">
                    <option value="1.0.0">1.0.0</option>
                    <option value="1.1.0">1.1.0</option>
                    <option value="1.1.1">1.1.1</option>
                    <option value="1.3.0">1.3.0</option>
</select>
<option value="4230">4230 ED50</option>
      <option value="23033">23033      ED50 / UTM zone 33N</option>
      <option value="23034">23034      ED50 / UTM zone 34N</option>
      <option value="23035">23035      ED50 / UTM zone 35N</option>
      <option value="23036">23036      ED50 / UTM zone 36N</option>
      <option value="62306405">62306405      ED50 (deg)</option>
      <option value="41001">41001      WGS84 / Simple Mercator</option>
      <option value="42105">42105      WGS84 / Merc NorthAm</option>
      <option value="42310">42310      WGS84+GRS80 / Mercator</option>
      <option value="900913">900913    WGS84 / Google Mercator</option>
      <option value="4338">4338 ITRF97 (geocentric)</option>
      <option value="4917">4917 ITRF96</option>
      <option value="4918">4918 ITRF97</option>
      <option value="4919">4919 ITRF2000</option>
```

Seçilen parametreler *Create Link* butonuna basılmasıyla birlikte oluşan istek içerisinde URL olarak sunucuya gönderilmektedir. Gönderilen istek doğrultusunda oluşan harita ve istek URL ekranda görülmektedir. Seçilen parametrelere göre URL söz dizimini hazırlayan ve sunucuya gönderen kodlar ise aşağıda verilmiştir.

GetMap.php

```
<?php

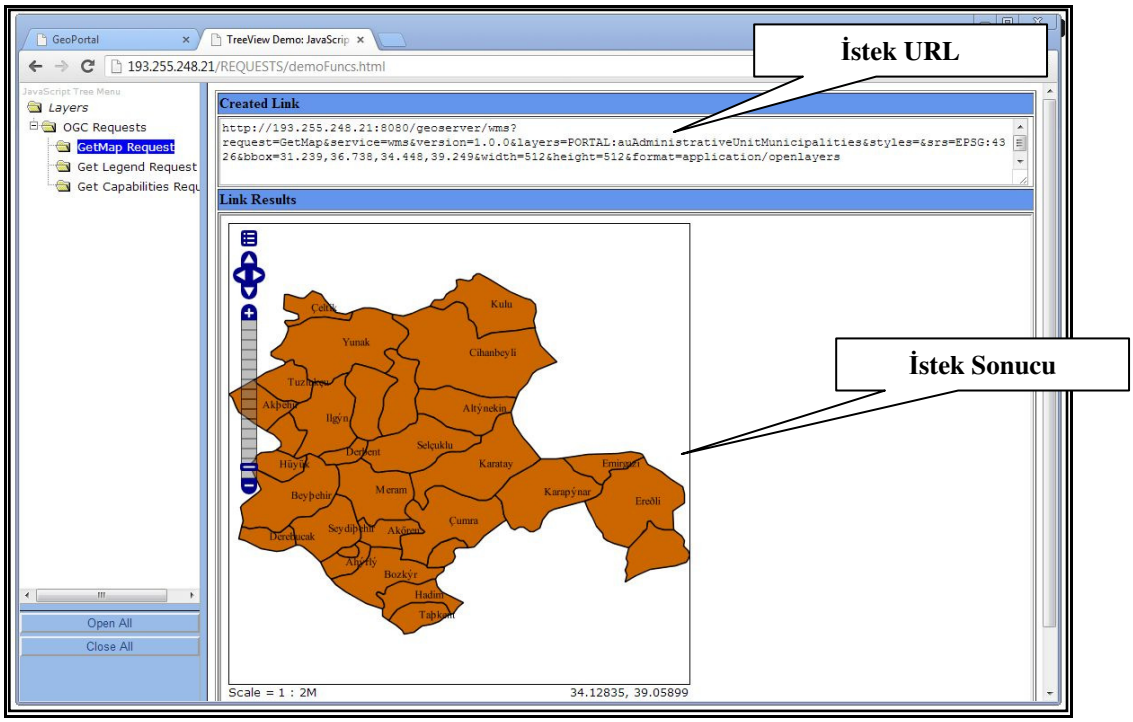
$dosya_adi = "getmap.txt";

$server =  $_POST['server'];
$port = $_POST['port'];
$service = $_POST['service'];
$version = $_POST['version'];
$request = $_POST['request'];
$format = $_POST['format'];
$layer = $_POST['layer'];
$style = $_POST['style'];
$srs_list = $_POST['srs_list'];
$bbox1 = $_POST['bbox1'];
$bbox2 = $_POST['bbox2'];
$bbox3 = $_POST['bbox3'];
$bbox4 = $_POST['bbox4'];
$dim1 = $_POST['dim1'];
$dim2 = $_POST['dim2'];
$transparent = $_POST['transparent'];


$e1='http://';
$e2=':';
$e3='/geoserver/';
$e4='&';
$e5='request';
$e6='=';
$e7='service';
$url='.html';
$e8='?';
$e9='version';
$e10='width';
$e11='height';
$e12='layers';
$e13='legend_options';
$e14='fontName:';
$e15='fontAntiAliasing:';
$e16='fontColor:';
$e17='fontSize:';
$e18='bgColor:';
$e19='dpi:';
$e20='styles';
$e21='srs';
$e22='EPSG:';
$e23='bbox';
$e24='format';

$ptyhon_code="
$e1$server$e2$port$e3$service$e8$e5$e6$request$e4$e7$e6$service$e4$e9$e6$versi
on$e4$e12$e6$layer$e4$e20$e6$style$e4$e21$e6$e22$srs_list$e4$e23$e6$bbox1,$bbo
x2,$bbox3,$bbox4$e4$e10$e6$dim1$e4$e11$e6$dim2$e4$format
";
php?>
```

Oluşan harita OpenLayers ile gösterilmekte olup GetFeatureInfo özelliği aktif olarak kullanılabilmektedir. Kullanıcıların belirlediği format parametresine göre ise verilerin WMS veya WFS çıktı formatlarında elde edilmesi de mümkün olmaktadır. Download Servisinden farkı ise verilerin kullanıcıların belirleyeceği parametrelere göre elde edilebilmesini sağlamasıdır. Şekil 5.43'te oluşan GetMap isteği ve sonucu görülmektedir.



Şekil 5.43. Oluşan GetMap isteği ve sonuç ürün

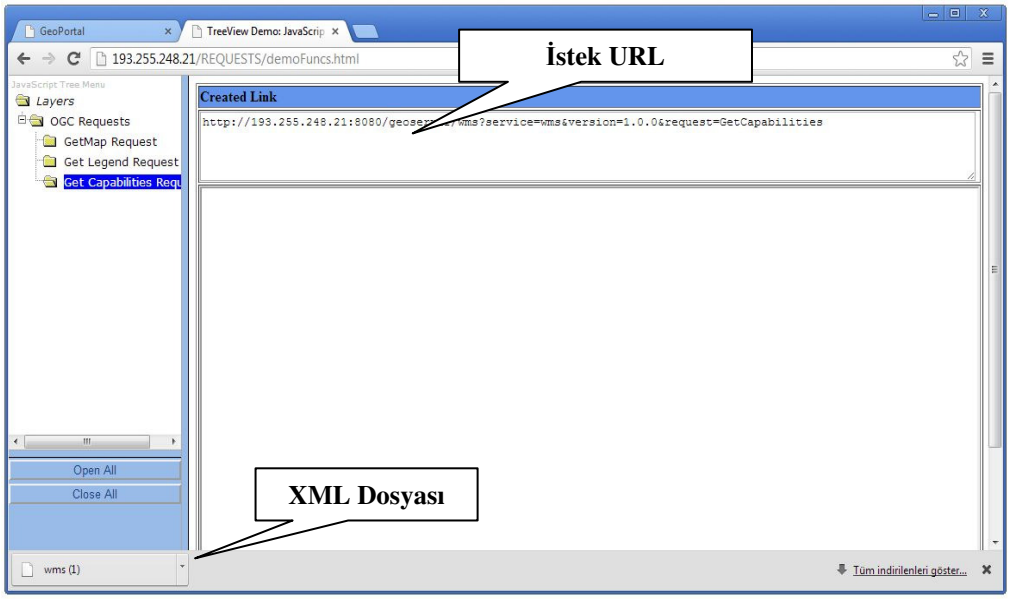
5.7.5.3 GetCapabilities İsteği

GetCapabilities isteği, kullanıcılara sunucu üzerinde bulunan veriler, coğrafi veri sunucusunun özellikleri ve sunulan verilerin özellikleri hakkında bilgi veren XML dosyasını elde etmek için kullanılmaktadır. GeoPortal kullanıcılarının sunucu üzerinde yayınlanan verileri görmek ve özellikle desteklenen koordinat sistemleri hakkında bilgi almak için bu XML dosyasını görmeleri büyük önem taşımaktadır. Özellikle verilerin Download servisi ile indirilmesinden önce verilerin WFS veya WMS olarak yayınlandığı bilgisi, koordinat sistemleri ve desteklenen veri formatları gibi bilgiler verilerin gösterilmesi ve indirilmesi esnasında kullanıcılara bilgi sağlamaktadır. Bu nedenle oluşturulan GetCapabilities isteği ile kullanıcıların belirleyecekleri parametrelere göre istek sunucuya gönderilerek XML dosyası elde edilebilmektedir. Şekil 5.44'de GetCapabilities isteği oluşturmak için hazırlanmış form görülmektedir.



Şekil 5.44. GetCapabilities formu

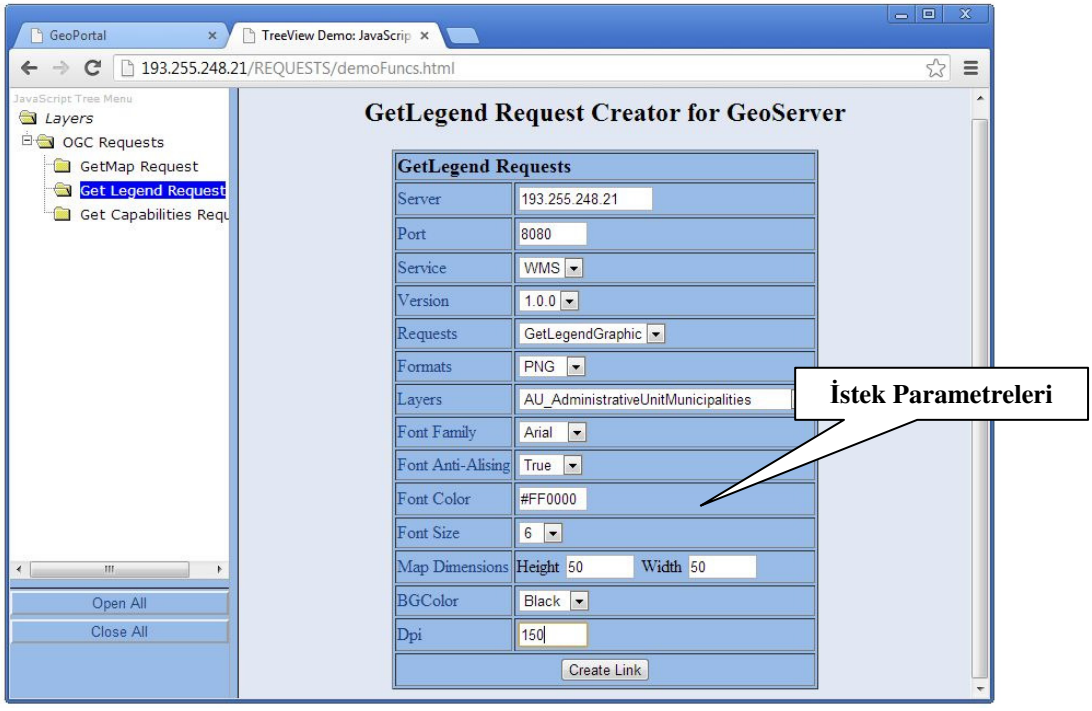
Seçilen parametreler, *Create Link* butonuna basılmasıyla birlikte oluşan istek URL ile sunucuya gönderilmektedir. Sunucu tarafından, seçilen parametrelere göre oluşturulan XML dosyası tekrar istemci bilgisayarlara gönderilmektedir. Şekil 5.45'te sunucudan istemci bilgisayara gelen GetCapabilities cevabı görülmektedir.



Şekil 5.45. GetCapabilities cevabı

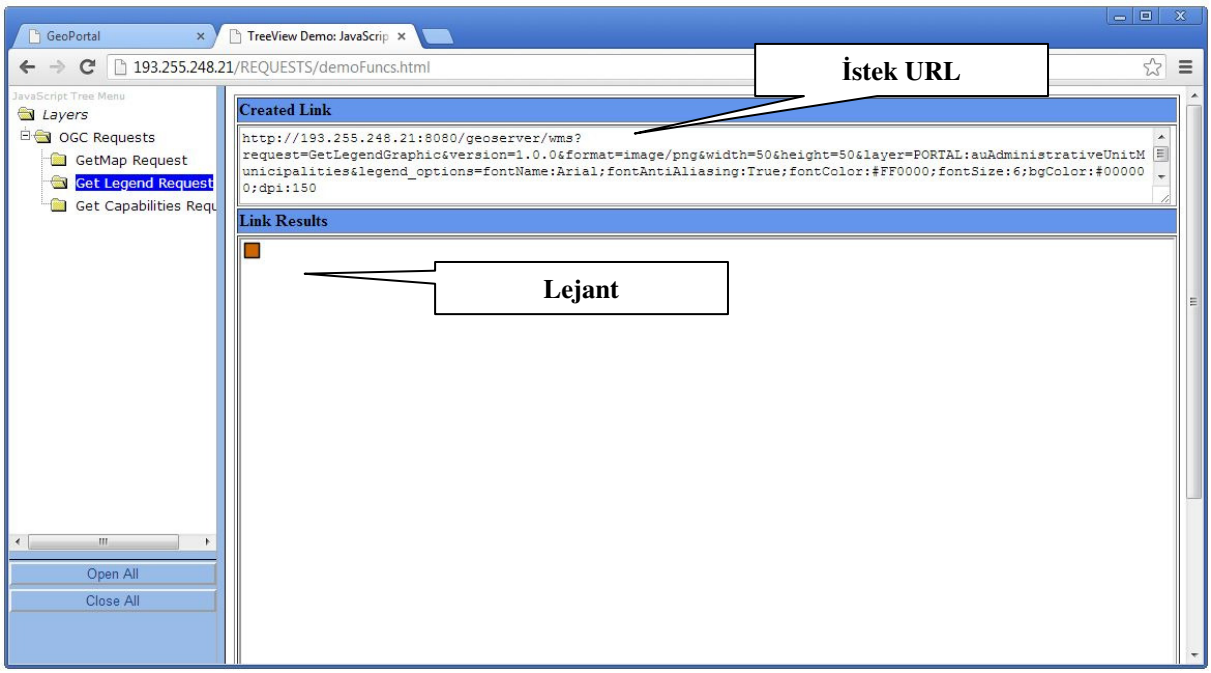
5.7.5.4 GetLegendGraphic İsteği

GetLegendGraphic isteği ile kullanıcılar görüntüledikleri veya görüntülemek istedikleri bir veriye ait lejantı doğrudan resim formatında görebilmektedirler. Özellikle kullanılacak verilerin sembolizasyonu hakkında bilgi almak veya sınıflandırılmış sembolizasyona sahip verilerin sınıf aralıklarını görebilmek amacı ile doğrudan lejantın resim formatında elde edilmesini sağlamaktadır. Esasen lejant bilgileri GeoPortal ara yüzünde verilerin eklenmesi ile doğrudan görüntülenebilmektedir. Ancak lejant konfigürasyonu sistem tasarımcısı tarafından belirlenmiş olduğundan kullanıcıların farklı stillerde ve boyutlarda lejant görmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle oluşturulan GetLegendGraphic isteği ile kullanıcılar lejantları belirleyecekleri renk, yazı tipi, yazı boyutu, çözünürlük ve lejant boyutu parametrelerine göre elde edebilmektedirler. Oluşan lejant doğrudan ekranda görüntülenerek resim formatında kaydedilmesi mümkün olmaktadır. Şekil 5.46'da GetLegendRequest formu görülmektedir.



Şekil 5.46. GetLegendRequest formu

Parametrelerin belirlenmesinin ardından *Create Link* butonuna basılmasıyla birlikte oluşan link sunucuya gönderilmektedir. Açılan sayfada hem oluşan link hem de sunucu tarafından gönderilen lejant ekranda gösterilmektedir. Şekil 5.47'de GetLegendGraphic isteğinin linki ve sonuç görüntüsü verilmektedir.



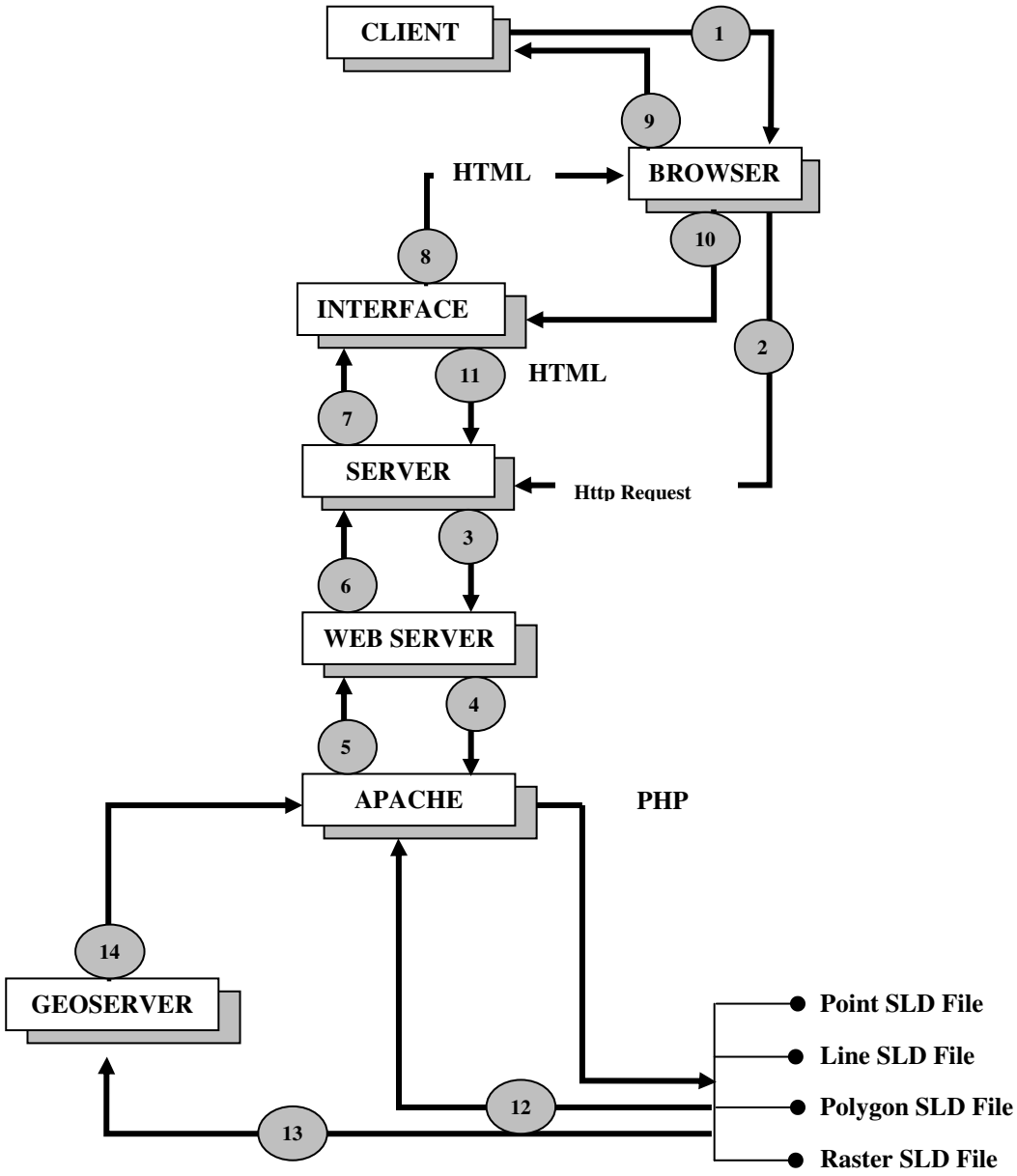
Şekil 5.47. GetLegendGraphic isteği cevabı

5.7.6 SLD Style Servisi

SLD Style Servisi, kullanıcıların kendi belirleyecekleri özelliklere göre stil tanımlamalarını yapmalarına imkân vermektedir. GeoPortal uygulamalarında verilerin görüntülenmesinde kullanılan sembolizasyonlar tamamen veriyi yayınlayan sistem yöneticisi tarafından belirlendiğinden kullanıcıların verileri farklı biçimde görüntüleme olanağı bulunmamaktadır. Her ne kadar günümüzde verinin sembolizasyonun değiştirmek için GeoPortal ara yüzlerinde çeşitli eklentiler yüklenebiliyor olsa da sınırlı miktarda değişiklik yapmak söz konusu olmaktadır. Styled Layer Descriptor standardı gelişmiş görüntüleme ve sembolizasyon seçenekleri sunmasına rağmen bu tür eklentilerde birçok seçenek kullanılamamaktadır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan birçok Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımında SLD desteği bulunmaktadır. Böylece yazılım üzerinde yapılan tüm sembolizasyonlar SLD olarak kaydedilebilmektedir. Özellikle karmaşık ve yoğun verilerin sembolizasyonu CBS yazılımları içerisinde tasarlanarak GeoPortal sistemlerine entegre edilebilmektedir. Ancak kullanıcıların herhangi bir CBS yazılımı kullanmadığı göz önüne alındığında sembolizasyonların oluşturulabilmesi mümkün olmamaktadır. Coğrafi veri sunucusu yazılımlarına yayınlanan verilerin sembolizasyonunu değiştirebilmek için yönetici olarak giriş yapmak gerekmektedir. Bu nedenle AGPS kapsamında oluşturulan SLD Style Servisi ile kullanıcılar belirleyecekleri parametreler ile SLD dosyası oluşturabilmektedir. Oluşturulan SLD dosyası hem verilerin

görüntülenmesinde hem de Download Servisi kullanılarak indirilen verilerin CBS yazılımları içerisindeki sembolizasyonu ayarlamak için kullanılabilmektedir. Şekil 5.48'de SLD Servis akış şeması görülmektedir.



Şekil 5.48.SLD Servisi akış şeması

SLD Servisi kapsamında sistem akışı ise aşağıdaki sıralanan şekilde çalışmaktadır.

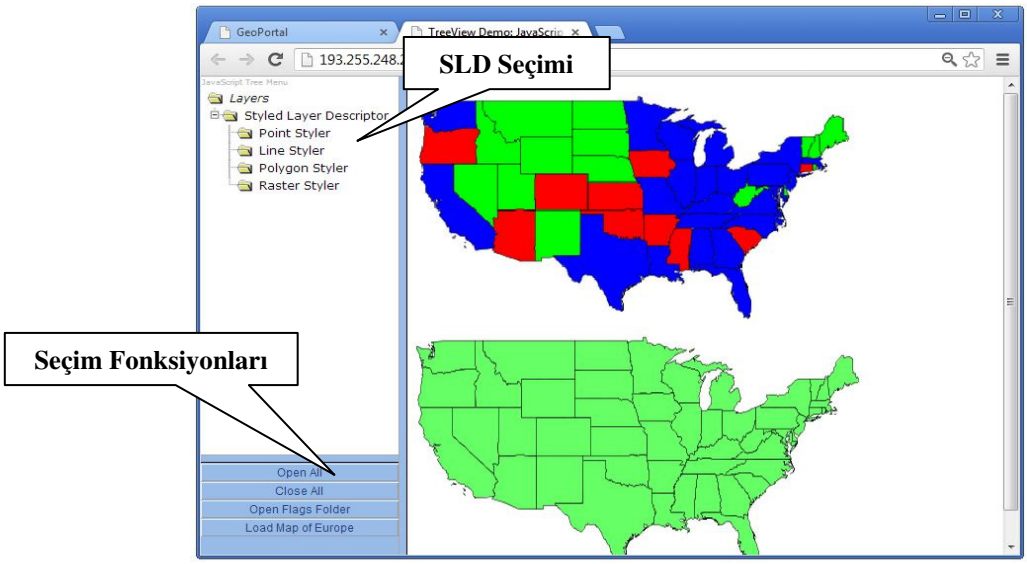
1. İstemci bilgisayarlarında bulunan tarayıcılara girilen URL, SLD Style Servisinin uygulamasının ilk adımını oluşturmaktadır.
2. Tarayıcıya girilen URL sunucuya ulaşarak SLD Style Servisi ara yüzünün oluşması için istemci tarayıcılarında derlenecek olan HTML kodlarını istemektedir. URL ile belirtilmiş olan domain veya ip adresi sunucuya isteğin ulaşmasını sağlamaktadır.
3. Sunucuya ulaşan istek, isteğin işleneceği yazılım veya uygulamanın tanımlanması için URL ile tanımlanan port numarasına göre yönlendirilmektedir. Apache yazılımı için 8880 olarak belirlenen port numarası GeoServer yazılımı için 8080 ve MySQL yazılımı için 3306 dır.
4. Web sunucusuna ulaşan istek ara yüzün derlenmesi için gerekli olan HTML kodları olduğundan Apache yazılımına yönlenmektedir.
5. Apache yazılımı gerekli HTML kodlarını hazırlayarak istemci tarayıcılarında derlenmek üzere Web sunucusuna gönderir.
6. Web sunucusu, sunucu üzerindeki Tcp/Ip protokollerini kullanarak HTML kodlarını ara yüz oluşması için göndermektedir.
7. HTML kaynak kodları ile oluşacak olan ara yüz aynı zamanda kullanıcıların belirleyecekleri parametrelerin tekrar sunucuya gönderilmesini sağlamaktadır.
8. Oluşan ara yüz içerisinde kullanıcıların istekleri oluşturabilecekleri formları seçebilmeleri için JavaScript ile oluşturulmuş seçim araçları bulunmaktadır. Seçilen verilerin sunucuya gönderilmesi amacı ile HTML kodları içerisinde gelen Php kodları kullanılacaktır.
9. Form yardımıyla seçilen parametreler 1. Adımı tekrarlayarak ara yüzdeki Php kodları yardımıyla hazırlanmaktadır.
10. Kullanıcılar, tarayıcılarında bulunan ara yüz yardımıyla istedikleri işlemi seçebilmektedirler. Bu aşamada seçilen parametrelerin sunucuya gönderilmesi işlemi gerçekleşmektedir.
11. Oluşan istekler 3. ve 4. Adımları tekrarlayarak Apache yazılımına gelmektedir. İsteklerin içerisinde bulunan 8080 portu ile Apache yazılımı kullanıcıdan gelen parametrelere göre SLD dosyalarını oluşturarak GeoServer yazılımının SLD dosyalarını okuduğu klasöre kayıt edilmektedir.
12. Oluşan SLD dosyalarının içeriğinin görüntülenmesi ve kullanıcılar tarafından istemci bilgisayarlara indirilebilmesini sağlamak amacı ile SLD dosyaları 5.6.7.

ve 8. adımları tekrarlayarak istemci bilgisayarlarındaki ara yüz ile görüntülenmektedir. Görüntülenen SLD kodları GeoServer yazılımı SLD klasörüne kayıt edilen kodlar olduğundan kullanıcı ile GeoServer yazılımındaki kodların birebir aynı olması sağlanmıştır.

13. GeoServer yazılımına gönderilen SLD dosyaları artık GeoServer yazılımı yönetim penceresinde görülebilmekte ve düzenlenebilmektedir. Ayrıca kullanıcıların harici harita isteklerini OGC Request servisi ile oluştururken SLD dosyalarını seçebilmeleri mümkün hale gelmiştir.
14. GeoServer yazılımı hem gelen harita isteklerine hem de yönetim penceresindeki SLD dosyalarının yönetimi amacıyla stilleri tanımlı hale getirmektedir.

5.7.6.1 SLD Style Servisi Ara yüzü

SLD Style Servisi ara yüzü HTML ve Php kodları kullanılarak oluşturulmuştur. Html kodları ara yüzün görselliğini ve belirlenmesi gereken parametreleri tanımlarken Php kodları da belirlenen parametre değerlerinin sunucu bilgisayara gönderilmesi için kullanılmıştır. Ara yüz kapsamında oluşturulması istenilen SLD dosya türünün seçilebileceği bir pencere ve seçim parametrelerinin belirlenebileceği bir alan oluşturulmuştur. SLD dosya türü seçim kısmı JavaScript kodları ile tanımlanmış olup seçilen nesneye göre Html kodlarının çağırılması sağlanmıştır. Şekil 5.49'da SLD Servisi ara yüzü görülmektedir.



Şekil 5.49.SLD Servisi ara yüzü

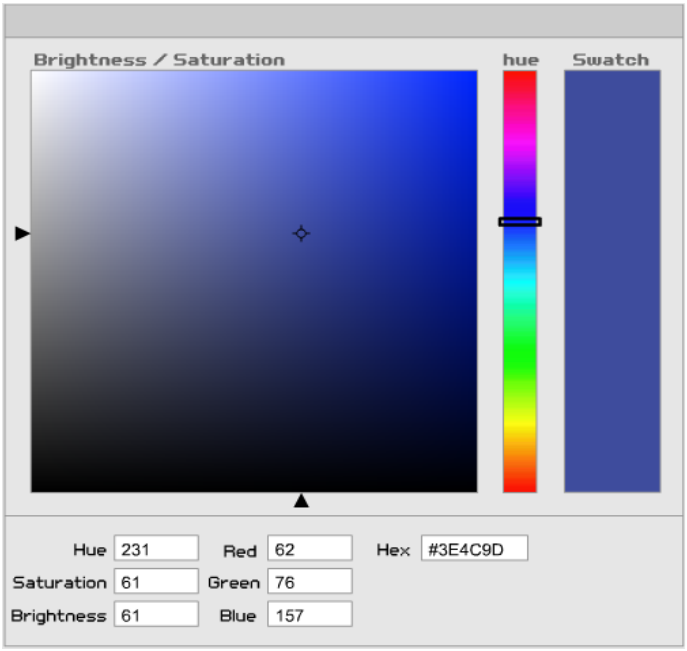
SLD dosyalarında nokta, çizgi ve alan gibi objelerin renk değerlerinin yanı sıra, çizgi kalınlığı, etiket isim renkleri ve raster gösterimlerde aralık gösterimi için renk

değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. SLD dosyalarında renk tanımları doğrudan renk ismi yazılarak yapılabilmektedir. Ancak sadece ana renkler için bu yöntem kullanılabilmekte olup, geniş renk skalası için renklerin Hexadecimal kod karşılıklarının bilinmesi gerekmektedir. Çizelge 5.16'da ana renklerin Hexdecimal kodları görülmektedir.

Çizelge 5.16. Ana renkler ve Hex kodları

Renk Adı	Hex. Kodu	Renk
Red	#FF0000	
Yellow	#FFFF00	
Blue	#0000FF	
Cyan	#00FFFF	
White	#FFFFFF	
Black	#000000	

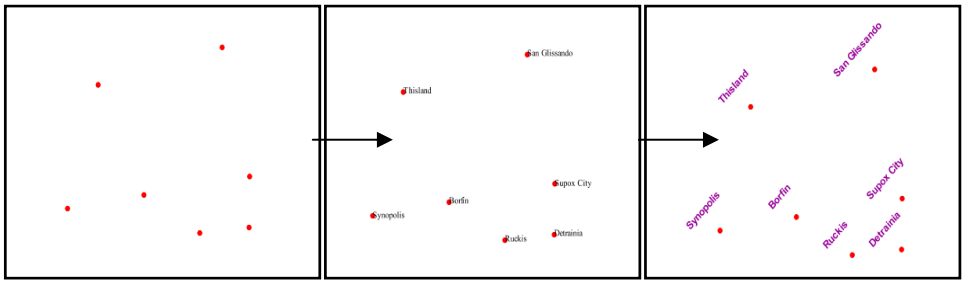
Tüm renk değerlerinin SLD servisi içerisinde kullanılabilmesinin sağlanması amacıyla seçilen renklere göre Hexadecimal kodlarını oluşturan bir sayfa geliştirilmiştir. Mouse imleci, ekranda istenilen renk üzerine getirildiğinde alt kısımda RGB değerlerinin yanı sıra Hexadecimal değerlerini de göstermektedir. Şekil 5.50'de tasarlanan sayfanın çalışması gösterilmektedir.



Şekil 5.50. Renk seçici ara yüzü

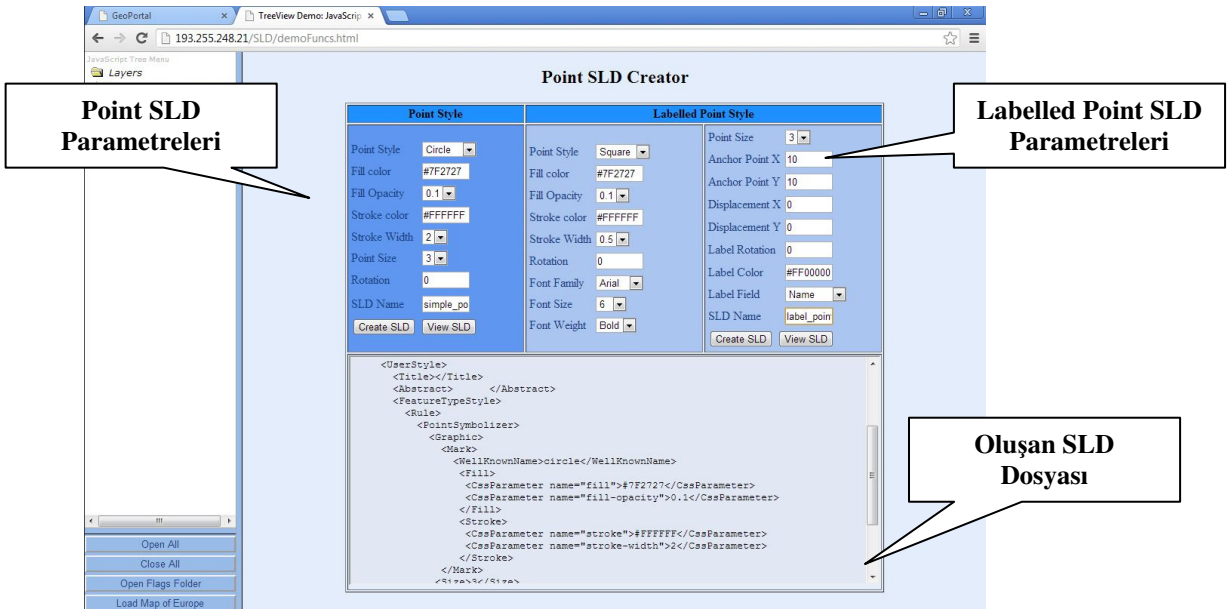
5.7.6.2 Point SLD Ara yüzü

Point SLD ara yüzü ile nokta geometri tipindeki verilerin sembolizasyonu için gerekli olan kodlamalar oluşturulabilmektedir. Ara yüz içerisinde hem normal hem de etiketlenmiş (labelled) verilerin sembolizasyonu yapılabilmektedir. Şekil 5.51'de Point SLD örnekleri görülmektedir.



Şekil 5.51. Point SLD örnekleri

Her iki sembolizasyon türünün yapılabilmesi için kullanıcıların renk, kalınlık, dönüklük, font ve simge parametrelerini belirleyerek kayıt ismini girdikten sonra ilgili bölümün altındaki *Create* butonuna tıklamaları yeterli olmaktadır. Sunucu tarafında oluşan SLD dosyası ekranın alt kısmındaki SLD penceresine getirilerek kullanıcıların görmesi sağlanmaktadır. Buradan kopyalama yolu ile SLD dosyası kullanılabilmektedir. Şekil 5.52'de Point SLD görselleştirme örneği görülmektedir.



Şekil 5.52. Point SLD formu

SLD point ve labelled point oluşturmak için kullanıcıların belirleyebileceği ve formlara kodlanan parametreler Çizelge 5.17'de verilmektedir.

Çizelge 5.17. Point ve labelled point SLD parametreleri

Point style **Özellik**	**İşlev**
Point Style	Nokta tipi (Circle, Triangle,Square)
8Fill color	Dolgu rengi
Fill opacity	Dolgu saydamlığı
Stroke color	Kenarlık rengi
Stroke Width	Kenarlık kalınlığı
Point size	Nokta boyutu
Rotation	Dönüklük
Labelled Point style **Özellik**	**İşlev**
Point Style	Nokta tipi (Circle, Triangle,Square)
Fill color	Dolgu rengi
Fill opacity	Dolgu saydamlığı
Stroke color	Kenarlık rengi
Stroke Width	Kenarlık kalınlığı
Point size	Nokta boyutu
Rotation	Dönüklük
Font Family	Yazı tipi
Font Size	Yazı büyüklüğü
Font Weight	Yazı boyutu
Anchor Point X	Etiketin X yönündeki yerleşimi
Anchor Point Y	Etiketin Y yönündeki yerleşimi
Displacement X	Etiketin X yönündeki uzaklığı
Displacement Y	Etiketin Y yönündeki uzaklığı
Label rotation	Etiket dönüklüğü
Label color	Etiket rengi

Point SLD ve labelled Point SLD oluşturabilmek için geliştirilen formların tasarlandığı dosyalar Çizelge 5.18'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.18. Point SLD için dosya formatları

Dosya Adı	**İşlem**
Point.html	Kullanıcıların özellikleri seçebilecekleri formların tanımlanması
Point.php	Point SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma
Point_label.php	Labelled Point SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma

Point SLD oluştururken kullanılan formlar *Point.html* dosyasında kayıt edilmiştir. Form içerisinden saydamlık seçme ve nokta tipi seçme ile ilgili kodlardan bazıları aşağıda verilmektedir.

Point.html

```
<select name="fill_opacity" width="50">
<option value="0.1">0.1</option>
<option value="0.2">0.2</option>
<option value="0.3">0.3</option>
<option value="0.4">0.4</option>
<option value="0.5">0.5</option>
<option value="0.6">0.6</option>
<option value="0.7">0.7</option>
<option value="0.8">0.8</option>
<option value="0.9">0.9</option>
</select>
<select id="point_type"  name="point_type" width="50">
<option value="circle">Circle</option>
<option value="square">Square</option>
<option value="triangle">Triangle</option>
</select>
```

Seçilen parametrelere göre SLD dosyasını oluşturan Php kodlarında her bir parametre için bir değişken tanımlanmış olup kod örneği aşağıda verilmiştir.

Point.php

```
$d1='<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>';
$d2='<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"';
$d3='xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"';
$d4='xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">';

$e1='  <NamedLayer>';
$e2='    <Name>';
$e3='</Name>';
$e4='    <UserStyle>';
$e9='    </UserStyle>';
$e10='  </NamedLayer>';
$e11='</StyledLayerDescriptor>';
$c1='      <FeatureTypeStyle>';
$c2='        <Rule>';
$c3='          <PointSymbolizer>';
$c4='            <Graphic>';
$c5='              <Mark>';
$c8='                 <Fill>';
$c9='                  <CssParameter name="fill">';
$c10='</CssParameter>';
$c11='                   <CssParameter name="fill-opacity">';
$c12='                  </Fill>';
$c13='                  <Stroke>';
$c14='                   <CssParameter name="stroke">';
$c16='                  </Stroke>';
$c17='              </Mark>';
$c18='              <Size>';
$c19='</Size>';
$c20='            </Graphic>';
$c21='          </PointSymbolizer>';
$c22='        </Rule>';
$c23='      </FeatureTypeStyle>';
$url='.html';
```

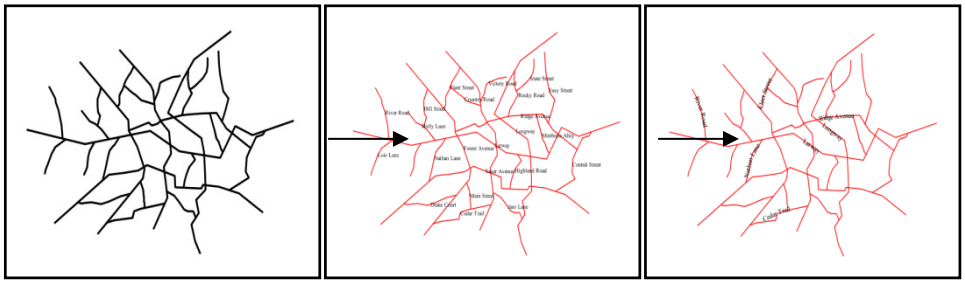
Kullanıcıların seçtikleri parametrelere göre oluşan ve kare biçiminde yeşil bir nokta oluşturan SLD dosyası örneği aşağıda verilmektedir. Görülen kodlar herhangi bir CBS yazılımında kullanılabilir halde olup tüm yazılımlarda çıkan sonuç aynı olacaktır.

Point.sld

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor    version="1.0.0"    xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name></Name>
<UserStyle>
<Title></Title>
<Abstract></Abstract>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PointSymbolizer>
<Graphic>
<Mark>
<WellKnownName>square</WellKnownName>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#7F2727</CssParameter>
<CssParameter name="fill-opacity">0.1</CssParameter>
</Fill>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#7F2727</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</Mark>
<Size>1</Size>
</Graphic>
</PointSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

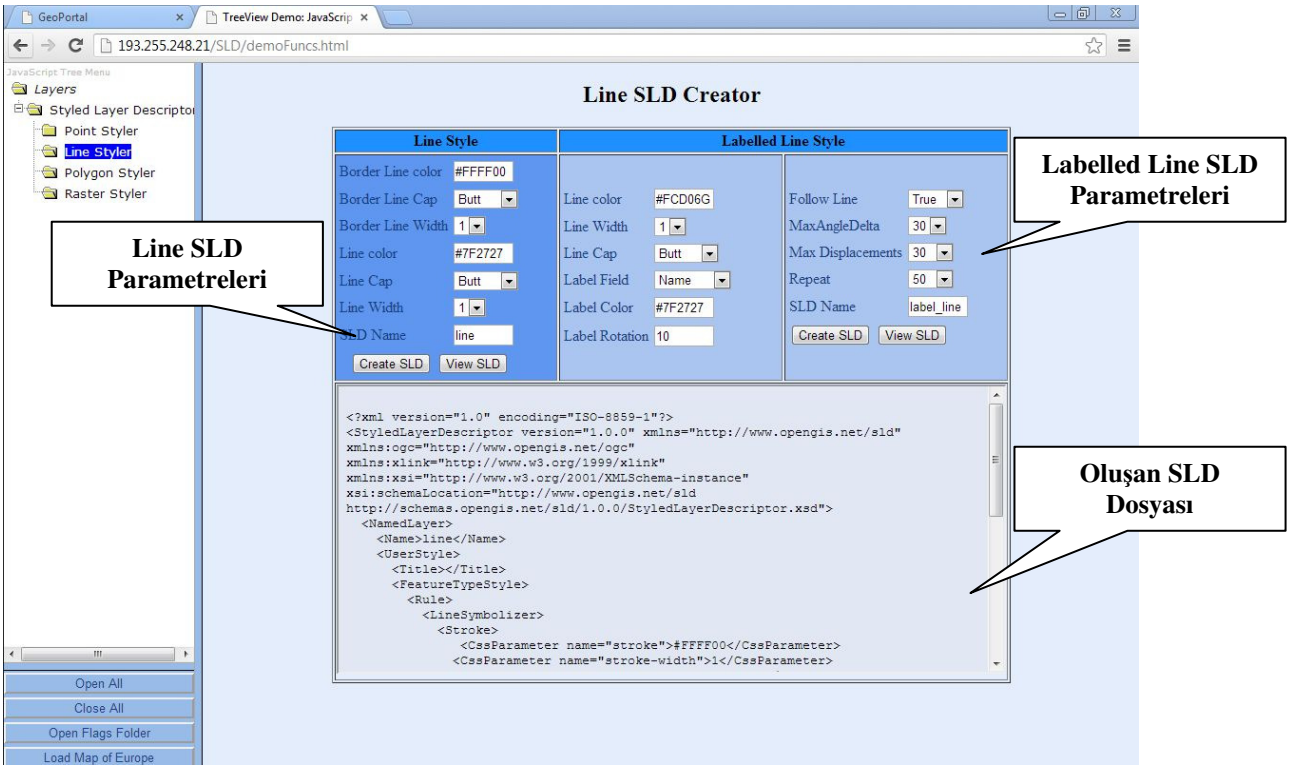
5.7.6.3 Line SLD Ara yüzü

Line SLD ara yüzü ile çizgi geometri tipindeki verilerin sembolizasyonu için SLD kodlarının oluşması gerçekleştirilmektedir. Çizgi geometrisindeki verilerin hem normal hem de etiketli sembolizasyon kodları ara yüzde gösterilen formlar yardımıyla oluşturulabilmektedir. Şekil 5.53'te Line SLD örneği görülmektedir.



Şekil 5.53. Line SLD örneği

Kullanıcılar çizgilere ait renk, kalınlık, köşelerinin sonlandırma biçimi, sınır rengi, sınır kalınlığı, etiket için kullanılacak sütun ve etiketlerin font, renk ve yerleşim parametrelerini belirleyerek SLD dosyalarını oluşturabilmektedir. Şekil 5.54'te Line SLD formu görülmektedir.



Şekil 5.54. Line SLD formu

Kullanıcıların line ve labelled line SLD oluşturmak için kullanabilecekleri parametreler Çizelge 5.19'da verilmiştir.

Çizelge 5.19. Line ve labelled line SLD özellikleri

Line style	
Özellik	**İşlev**
Line color	Çizgi rengi
Line cap	Çizgi şekli
Line width	Çizgi kalınlığı
Label field	Etiket alanı
Label color	Etiket rengi
Label rotation	Etiket dönüklüğü
Follow line	Çizgi üzerine yazım
Repeat	Tekrarlama
Labelled line style	
Özellik	**İşlev**
Border line color	Çizgi kenar rengi
Border line cap	Çizgi kenar şekli
Border line width	Çizgi kenar kalınlığı
Line color	Çizgi rengi
Line cap	Çizgi şekli
Line width	Çizgi kalınlığı
Rotation	Dönüklük

Line ve labelled line SLD oluşturabilmek için geliştirilen formlar ve oluşan dosyayı ekranda görebilmek için kullanılan dosyalar Çizelge 5.20'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.20.Line ve labelled line SLD için kullanılan dosyalar

Dosya Adı	**İşlem**
Line.html	Kullanıcıların özellikleri seçebilecekleri formların tanımlanması
Line.php	Line SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma
Line_label.php	Labelled Line SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma

Line SLD oluştururken kullanılan formlar *Line.html* dosyasında kayıt edilmiştir. Form içerisinden çizgi kalınlığı ve çizgi tipi seçme ile ilgili oluşturulan kodlardan bazıları aşağıda verilmektedir.

Line.html

```
<select name="stroke_width" width="50">
<option value="1">1</option>
<option value="2">2</option>
<option value="3">3</option>
<option value="4">4</option>
<option value="5">5</option>
<option value="6">6</option>
<option value="7">7</option>
<option value="8">8</option>
<option value="9">9</option>
</select>
<select name="stroke" width="50">
<option value="butt">Butt</option>
<option value="round">Round</option>
<option value="square">Square</option>
</select>
```

Seçilen parametrelere göre SLD dosyasını oluşturan Php kodlarında her bir parametre için bir değişken tanımlanmış olup oluşturulan kod örneği aşağıda verilmiştir.

Line.php

```
<php?>
$e1='  <NamedLayer>';
$e4='    <UserStyle>';
$e9='    </UserStyle>';
$e10='  </NamedLayer>';
$e11='</StyledLayerDescriptor>';
$c1='      <FeatureTypeStyle>';
$c2='        <Rule>';
$c3='          <LineSymbolizer>';
$c5='          </LineSymbolizer>';
$c4='            <Stroke>';
$c9='              <CssParameter name="stroke">';
$c10='</CssParameter>';
$c11='              <CssParameter name="stroke-width">';
$c16='            </Stroke>';
$c22='        </Rule>';
$c23='      </FeatureTypeStyle>';
$c24='          <TextSymbolizer>';
$c25='            <Label>';
$c26='              <ogc:PropertyName>';
$c27='</ogc:PropertyName>';
$c28='            </Label>';
$c31='            <LinePlacement />';
$c34='            <CssParameter name="fill">';
$c35='          <Font>';
$c36='          </Font>';
$c37='            <CssParameter name="font-family">';
$c38='            <CssParameter name="font-size">';
$c39='            <CssParameter name="font-weight">';
$c40='          <VendorOption name="followLine">';
$c41='          <VendorOption name="maxAngleDelta">';
$c42='          <VendorOption name="maxDisplacement">';
$c44='</VendorOption>';
$c45='          </TextSymbolizer>';
$url='.html';
<php?>
```

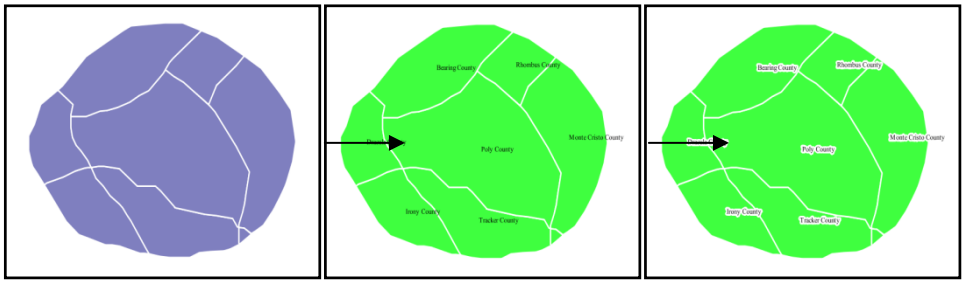
Kullanıcıların seçtikleri parametrelere göre oluşan ve verileri sarı çizgi biçiminde tanımlayan SLD dosyası örneği aşağıda verilmektedir.

Line.sld

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor    version="1.0.0"    xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name>line</Name>
<UserStyle>
<Title></Title>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<LineSymbolizer>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#FFFF00</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-linecap">round</CssParameter>
</Stroke>
</LineSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<LineSymbolizer>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#FFFF00</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-linecap">butt</CssParameter>
</Stroke>
</LineSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

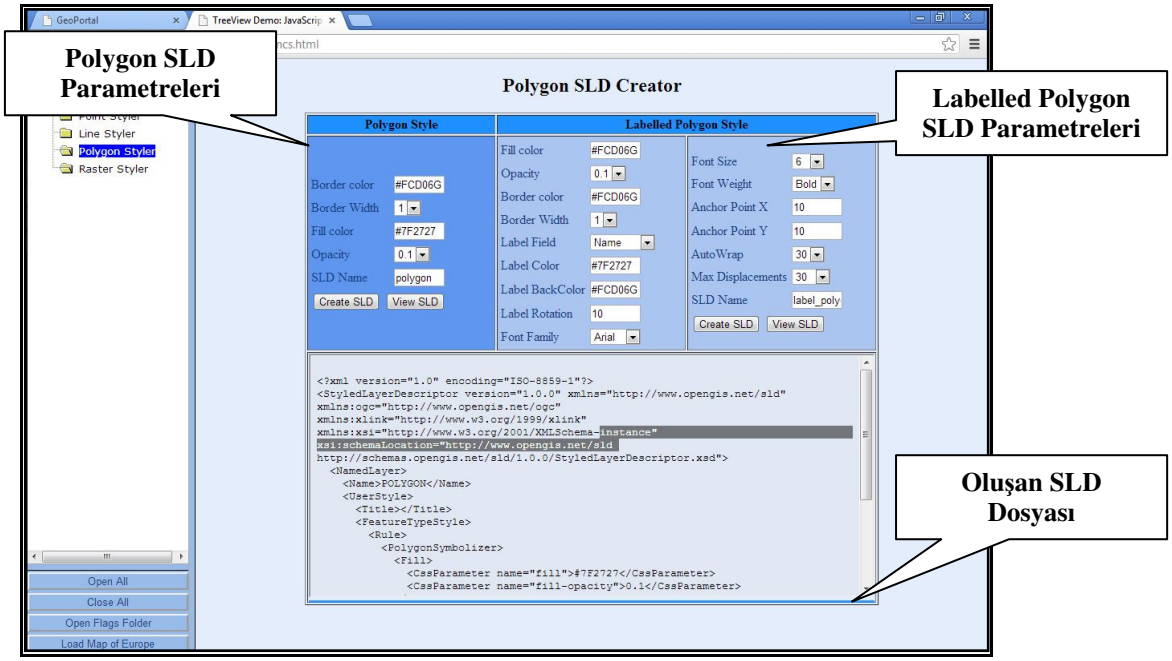
5.7.6.4 Polygon SLD Ara yüzü

Polygon SLD ara yüzü ile polygon geometri tipindeki verilerin sembolizasyonu için gerekli SLD kodları oluşturulabilmektedir. Normal ve etiketli sembolizasyonlara ait parametreler kullanıcılar tarafından belirlenerek SLD dosyaları oluşturulmaktadır. Şekil 5.55'de Polygon SLD örneği görülmektedir.



Şekil 5.55. Polygon SLD örneği

Alan verilerine ait renk, kenarlık, şeffaflık ve kalınlık bilgilerinin yanı sıra etiketli sembolizasyon için etiket yerleşimi, rengi ve fontu gibi bilgiler belirlenmektedir. Şekil 5.56'da Polygon SLD parametrelerinin belirlendiği form görülmektedir.



Şekil 5.56. Polygon SLD formu

Kullanıcıların polygon ve labelled polygon SLD oluşturmak için kullanabilecekleri parametreler Çizelge 5.21'de verilmiştir.

Çizelge 5.21.Polygon ve labelled polygon SLD özellikleri

Polygon style	
Özellik	**İşlev**
Border color	Kenar rengi
Border width	Kenar kalınlığı
Fill color	Dolgu rengi
Opacity	Dolgu saydamlığı
Labelled polygon style	
Özellik	**İşlev**
Fill color	Dolgu rengi
Fill opacity	Dolgu saydamlığı
Border color	Kenarlık rengi
Border Width	Kenarlık kalınlığı
Label field	Etiket alanı
Label color	Etiket rengi
Label back color	Etiket arka plan rengi
Label rotation	Etiket dönüklüğü
Font family	Font tipi
Font size	Font büyüklüğü
Font Weight	Font boyutu
Anchor Point X	Etiketin X yönündeki yerleşimi
Anchor Point Y	Etiketin Y yönündeki yerleşimi
Autowrap	Etiketin tekrarlanması

Polygon ve labelled polygon SLD oluşturabilmek için geliştirilen formlar ve oluşan dosyayı ekranda görebilmek için kullanılan dosyalar Çizelge 5.22'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.22.Polygon ve labelled polygon SLD dosyaları

Dosya Adı	**İşlem**
Polygon.html	Kullanıcıların özellikleri seçebilecekleri formların tanımlanması
Polygon.php	Polygon SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma
Polygon _label.php	Labelled Polygon SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma

Line SLD oluştururken kullanılan formlar *Polygon.html* dosyasında kayıt edilmiştir. Form içerisinden kenar çizgi kalınlığı ve alan saydamlık değeri seçme ile ilgili kodlardan bazıları aşağıda verilmektedir.

Polygon.html

```
</select>
<option value="1">1</option>
<option value="2">2</option>
<option value="3">3</option>
<option value="4">4</option>
<option value="5">5</option>
<option value="6">6</option>
<option value="7">7</option>
<option value="8">8</option>
<option value="9">9</option>
</select>
<select name="opacity" width="50">
<option value="0.1">0.1</option>
<option value="0.2">0.2</option>
<option value="0.3">0.3</option>
<option value="0.4">0.4</option>
<option value="0.5">0.5</option>
<option value="0.6">0.6</option>
<option value="0.7">0.7</option>
<option value="0.8">0.8</option>
<option value="0.9">0.9</option>
</select>
```

Seçilen parametrelere göre SLD dosyasını oluşturan Php kodlarında her bir parametre için bir değişken tanımlanmış olup kod örneği aşağıda verilmiştir.

```
      Polygon.php
      $d1='<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>';
      $d2='<StyledLayerDescriptor                                    version="1.0.0"
xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"';
      $d3='xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"';
      $d4='xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">';
      $e1='  <NamedLayer>';
      $e4='    <UserStyle>';
      $e5='      <Title>';
      $e6='</Title>';
      $e9='    </UserStyle>';
      $e10='  </NamedLayer>';
      $e11='</StyledLayerDescriptor>';
      $c1='      <FeatureTypeStyle>';
      $c2='        <Rule>';
      $c3='          <PolygonSymbolizer>';
      $c5='          </PolygonSymbolizer>';
      $c4='            <Stroke>';
      $c9='        <ContrastEnhancement>';
      $c10='       </ContrastEnhancement>';
      $c11='             <Normalize />';
      $c14='              <GammaValue>';
      $c15='              </GammaValue>';
      $c16='            </Stroke>';
      $c22='        </Rule>';
      $c23='      </FeatureTypeStyle>';
      $c24='            <Fill>';
      $c25='            </Fill>';
      $c26='              <CssParameter name="fill">';
      $c27='              <CssParameter name="fill-opacity">';
      $c28='</CssParameter>';
      $c29='              <CssParameter name="stroke">';
      $c30='              <CssParameter name="stroke-width">';

      $url='.html';
```

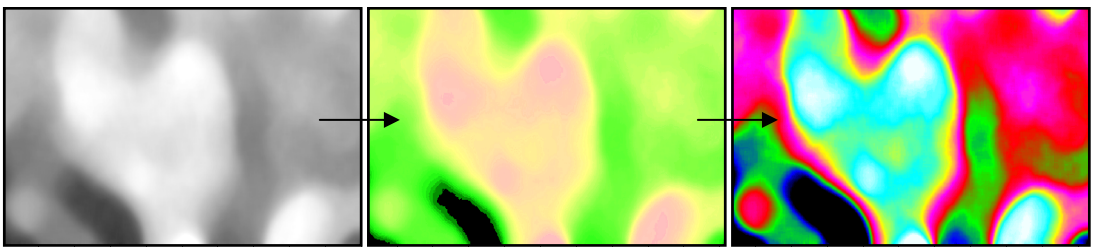
Kullanıcıların seçtikleri parametrelere göre oluşan ve alanları kırmızı renk ile tanımlayan SLD dosyası örneği aşağıda verilmektedir.

Polygon.sld

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor                                    version="1.0.0"
xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name>POLYGON</Name>
<UserStyle>
<Title></Title>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#FF0000</CssParameter>
<CssParameter name="fill-opacity">0.1</CssParameter>
</Fill>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#FF0000</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

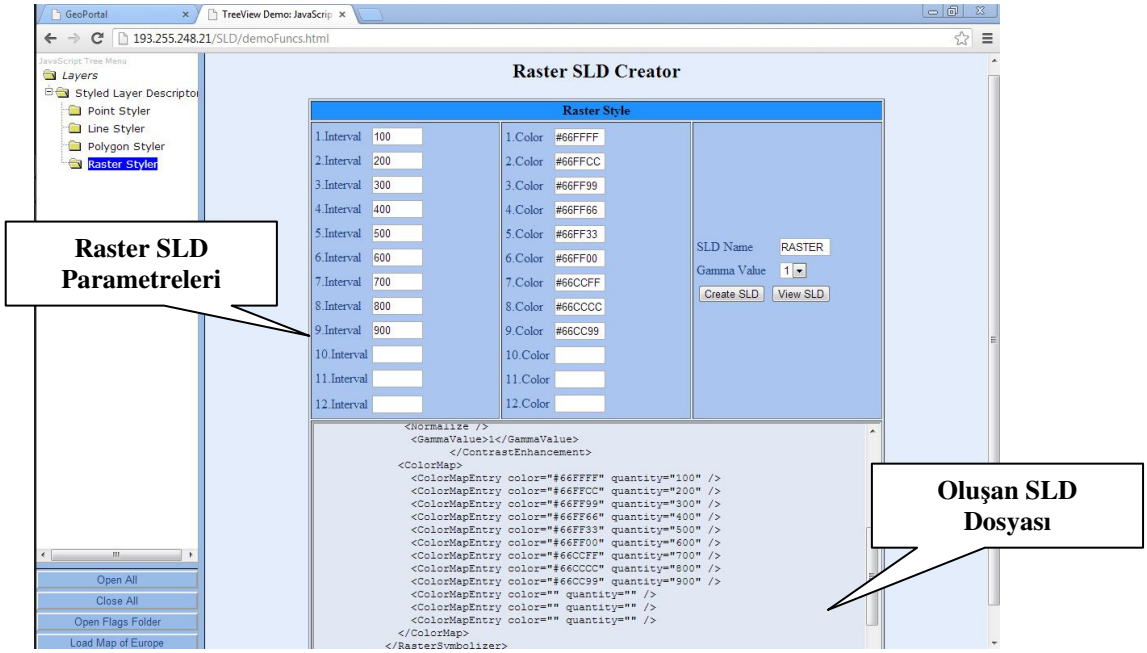
5.7.6.5 Raster SLD Ara yüzü

Raster SLD ara yüzü ile raster formatındaki verilerin sembolizasyonu belirlenebilmektedir. Özellikle sınıflandırılmış verilerin değer aralıklarına göre renklendirilmesi için SLD dosyaları büyük önem taşımaktadır. Bu noktada kullanıcıların verilerini görselleştirecekleri renk aralıklarını bilmeleri gerekmektedir. Belirlenecek aralıklara ve renklere göre oluşacak SLD dosyası ile raster verilerin sembolizasyonu yapılabilmektedir. Şekil 5.57'de Raster SLD örneği görülmektedir.



Şekil 5.57. Raster SLD örneği

Raster SLD dosyasında renk aralıklarını ve karşılık gelecek renk değerlerini ayarlayabilmek için form üzerinde bölümler ayarlanmıştır. Raster dosyalarının kaç sınıfta gösterilmek istenildiğine göre bölümler doldurularak **Create** butonu ile SLD dosyası sunucu üzerinde oluşturulmaktadır. Şekil 5.58'de Raster SLD ara yüzü görülmektedir.



Şekil 5.58. Raster SLD formu

Raster SLD oluşturabilmek için geliştirilen formlar ve oluşan dosyayı ekranda görebilmek için kullanılan dosyalar Çizelge 5.23'te gösterilmektedir.

Çizelge 5.23.Raster SLD için kullanılan dosyalar

Dosya Adı	İşlem
Raster.html	Kullanıcıların özellikleri seçebilecekleri formların tanımlanması
Raster.php	Polygon SLD oluşturmak için kullanıcı tarafından belirlenen özelliklerden SLD oluşturma

Raster SLD dosyalarında sadece aralık değerleri tanımlandığından dolayı kullanıcılardan alınan aralık ve karşılığındaki renk değerlerini SLD dosyasına yazacak php kodları aşağıda verilmiştir.

Raster.php

```
$d1='<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>';
$d2='<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"';
$d3='xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"';
$d4='xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">';
$e1='  <NamedLayer>';
$e2='    <Name>';
$e3='</Name>';
$e4='    <UserStyle>';
$e5='      <Title>';
$e6='</Title>';
$e9='    </UserStyle>';
$e10='  </NamedLayer>';
$e11='</StyledLayerDescriptor>';
$c1='      <FeatureTypeStyle>';
$c2='        <Rule>';
$c3='          <RasterSymbolizer>';
$c5='          </RasterSymbolizer>';
$c4='            <Stroke>';
$c9='        <ContrastEnhancement>';
$c10='       </ContrastEnhancement>';
$c11='             <Normalize />';
$c14='              <GammaValue>';
$c15='</GammaValue>';
$c16='            </Stroke>';
$c22='        </Rule>';
$c23='      </FeatureTypeStyle>';
$c24='            <Fill>';
$c25='            </Fill>';
$c26='            <ColorMap>';
$c28='            </ColorMap>';
$c27='              <CssParameter name="fill-opacity">';
$c29='              <ColorMapEntry color="';
$c30='quantity="';
$c31='"';
$c32=' />';
```

Seçilen parametreler sonucunda oluşan ve raster haritayı 9 farklı sınıfta gösteren SLD dosyası kodları aşağıda verilmiştir.

Raster.sld

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor    version="1.0.0"    xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd">
<NamedLayer>
<Name>RASTER</Name>
<UserStyle>
<Title></Title>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<RasterSymbolizer>
            <ContrastEnhancement>
<Normalize />
<GammaValue>1</GammaValue>
            </ContrastEnhancement>
<ColorMap>
<ColorMapEntry color="#66FFFF" quantity="100" />
<ColorMapEntry color="#66FFCC" quantity="200" />
<ColorMapEntry color="#66FF99" quantity="300" />
<ColorMapEntry color="#66FF66" quantity="400" />
<ColorMapEntry color="#66FF33" quantity="500" />
<ColorMapEntry color="#66FF00" quantity="600" />
<ColorMapEntry color="#66CCFF" quantity="700" />
<ColorMapEntry color="#66CCCC" quantity="800" />
<ColorMapEntry color="#66CC99" quantity="900" />
</ColorMap>
</RasterSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

6 BULGULAR, TARTIŞMA VE İRDELEME

Uygulanan AGPS'nin gerçek hayata geçiş sürecinde bazı gereklilikler bulunmaktadır. Bu gereklilikler, sıralanan araştırma sorularının yanıtları içerisinde verilmiştir. Çalışma sonucunda ortaya konulan AGPS'de, başlangıçtaki araştırma sorularının birçoğuna cevap verildiği görülmektedir. Araştırma soruları ve detaylı yanıtları ise şu şekildedir.

1. ***GeoPortal sistemleri hangi problemlerin çözümü için kullanılmaktadır? Açık GeoPortal sistemi bu problemlerin çözümüne ne kadar katkı sağlamıştır?***

GeoPortal sistemleri temel olarak veri paylaşımı ve sunma problemine çözüm amacı ile oluşturulan yapılardır. Verileri paylaşımda etkin bir yöntem olarak karşımıza çıkan GeoPortal sistemleri aynı zamanda veriye ihtiyaç duyan kurum ve organizasyonlar arasındaki iletişimi sağlayarak veri alışverişini gerçekleştirmektedir. Bu kapsamda yaşanan mükerrer veriler, metaveri eksikliği, koordinat sistemi farklılıkları, farklı veri formatlarına ulaşım ve sembolizasyon gibi problemler AGPS kapsamında çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. Günümüzde tüm bu problemlere çözüm üretebilecek GeoPortal tasarımı yapılmadığından dolayı, ihtiyaç duyulan ek özellikler ve fonksiyonların tanımlanması AGPS ile gerçekleştirilmiştir. Sadece verinin paylaşımı ve sunumundan öte, konumsal verilerin analiz edilebilmesi, verilere anlık ulaşımın sağlanarak indirilebilmesi, konumsal veriye daha fonksiyonel ulaşımın sağlanması ve kullanıcılara ek fonksiyonlar sunan AGPS ile konumsal verilerle etkileşimli çalışmak çok daha kolay hale gelmiştir. Özellikle Analiz Servisi ile kullanıcıların ek yazılım kurmadan analizleri gerçekleştirilmesi sağlanmış, Download Servisi ile konumsal verileri anlık olarak indirebilmesi ve harici CBS uygulamalarında kullanabilmesine olanak sağlanmıştır. Kurumlar arası veri alışverişindeki format dönüşümü, güncel veriye ulaşım, koordinat referans bilgisi eksik olan veriler ve aktarım esnasında oluşacak olan problemlerin de önüne geçilmesi sağlanmıştır.

2. ***Mevcut GeoPortal uygulamalarının eksik ve zayıf yönleri nelerdir? Açık GeoPortal sistemi ile nasıl çözümler getirilmiştir? Çözümler hangi alanlarda katkı sağlamaktadır?***

Mevcut GeoPortal sistemleri uygulama ve katalog GeoPortal sistemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Katalog GeoPortal sistemleri genel olarak var olan konumsal verilerin özellikleri hakkında bilgi vermekte olup herhangi bir görselleştirme yapmamaktadır. Katalog GeoPortalları uygulamalarında temel hedef belirlenen bölgede herhangi bir konumsal verinin varlığının tespitidir. Çalışma bölgesine ait daha önce elde edilmiş konumsal veriler sorgulama yöntemi ile bulunabilmektedir. Herhangi bir veri setine ulaşılması durumunda ise metaveri bilgisi gösterilerek veriyi üreten kurum, koordinat sistemi, kapsama alanı ve veri içeriği hakkında bilgiler verilmektedir. Ancak veri setlerinin web servisleri yolu ile sunulması gerçekleşmediğinden sadece varlık bilgisi elde edilebilmektedir. Uygulama GeoPortalları ise konumsal verileri doğrudan harita üzerinde görülebilmesini sağladığından dolayı daha kullanışlı ve etkileşimli bir çözüm sunmaktadır. Uygulama GeoPortalların eksik yönlerinden birisi ise sadece görüntüleme ve sorgulama fonksiyonlarının olmasıdır. Kullanıcılara herhangi bir şekilde veriyi kullanma imkânı vermeyen mevcut GeoPortal uygulamaları genellikle belirli bir çalışma konusuna hizmet etmektedir. Bir diğer konu ise GeoPortal sistemlerinin ölçeği ve kapsamıdır. Mevcut uygulamalar genellikle belirli bir çalışma konusuna ait konumsal verileri sunmakla birlikte ulusal ölçekte GeoPortal uygulamalarının sayısı çok azdır. Var olanların içerdiği konumsal veri setleri ise sınırlıdır.

Genel olarak mevcut GeoPortallar, sistem tasarlayıcısının belirdiği fonksiyonlar ve özelliklerin dışında kullanıcılara herhangi bir fonksiyon sağlamamaktadır. Bu nedenle kullanıcılar konumsal verileri sistem tasarlayıcısının belirlediği özelliklere göre görüntüleyebilmektedir. Kullanıcıların konumsal veri sunucusu ile herhangi bir etkileşime geçmesi mümkün olmamakla birlikte verilerin harici yazılımlarda kullanılabilmesini sağlayacak olan WMS veya WFS adresleri, farklı stillerde kullanımı sağlayacak sembolizasyon özellikleri ve farklı formatlarda veri elde etmek mümkün olmamaktadır.

AGPS'ye entegre edilen ek servisler ve fonksiyonlar ile birlikte, GeoPortal sistemlerini sadece veri görüntüleyen sistemler olmaktan çıkararak günümüzde konumsal veriye ulaşmada ve kullanmada karşılaşılan problemlerin çözümü sağlanmaya

çalışılmıştır. Uygulama GeoPortalları kapsamına giren AGPS, bu alanda karşılaşılan eksik yönlerin tamamlanmasına yönelik çözümler üretmektedir. Katalog GeoPortalı olarak çalışmayan ancak eklenecek yeni bir servis ile katalog GeoPortalı olarak da çalışabilecek olan AGPS'de kullanıcıların konumsal veri setleri ile daha çok etkileşime girmeleri sağlanmış olmaktadır. Sisteme dâhil edilen OGC Request Servisi sayesinde kullanıcılar sunucu bilgisayarlara ek istekler göndererek isteklerine uygun veriler elde edebilmeleri sağlanmıştır. Böylece konumsal verileri sadece sistemde belirlenen özelliklere göre değil, kendi belirleyecekleri parametrelere göre elde edebileceklerdir. Bu sistem sayesinde kullanıcıların ihtiyaç duyduğu tüm özellikler (sembolizasyon, veri istekleri vb,) sisteme dahil edilmeyerek oluşturulan servisler yardımıyla kullanıcıların seçimine bırakılmıştır. Dolayısıyla sistemdeki işlem karmaşıklığı engellenmiş ve minimum kodlamalar ile birlikte işlemlerin yapılması sağlanarak sistemin daha hızlı çalışması gerçekleştirilmiştir. SLD Servisi sayesinde kullanıcılar sistem tasarımcısının belirlediği sembolizasyonlara bağlı kalmadan kendi parametrelerine göre sembolizasyon gerçekleştirebilmektedir. Böylece tüm sembolizasyonların sistemde tutulması yerine kullanıcıların oluşturulmasına izin verilerek daha fonksiyonel bir çözüm üretilmiştir. Oluşturulan Download Servisi ise kullanıcıların konumsal veriye ulaşmada sadece web servislerini kullanmasından ziyade istediği formatta veriyi elde edebilmesini sağlamaktadır. Böylece kullanıcılar hem veriye özgürce ulaşabilmekte hem de güncel verinin farklı formatlardaki karşılığını elde edebilmektedir. Belirlenen veri formatları CBS alanındaki tüm yazılımların desteklediği ve kullandığı dosya formatları olması ile birlikte veriyi kullanmadaki fonksiyonellik ve seçicilik artmaktadır. Ayrıca kullanılan veri dönüşüm fonksiyonu sayesinde konumsal verilerin tüm formatlardaki karşılığı sunucu üzerinde depolanmamakta, sadece istek üzerine veri dönüşümü yapılarak sunucu üzerinde depolanmadan doğrudan kullanıcı bilgisayarlarına aktarılmaktadır. Bu iki durum ile birlikte büyük oranda depolama alanı kazanılmakta ve her daim güncel verinin format dönüşümü ile birlikte kullanıcılara aktarılması sağlanmaktadır. Kazanılan depolama alanı sisteme performans ve hız olarak katkı sağlamaktadır.

3. Birlikte çalışılabilirlik adına hangi uygulamalar gerçekleştirilmiştir? Uygulamaların günümüzde kullanımı nasıl sağlanmıştır?

Birlikte çalışabilirlik kavramı günümüzde uluslar arası standartlar üreten organizasyonlar tarafından belirlenen direktiflerin tam anlamıyla uygulanması sayesinde

sağlanabileceği gerçeği ile AGPS'nin oluşturulmasında konumsal veri ve internet alanında çalışma gösteren standart organizasyonları incelenmiştir. Birlikte çalışabilirliğin sağlanması, konumsal verilere kazandırılacak standartlar, verinin her yerde aynı dili konuşmasının sağlanması, farklı uygulamaların birbirleri ile uyumlu sağlanması, mükerrer verilerin önüne geçilmesi, güncellik sorunlarının çözülmesi ve kurumların/organizasyonların gerçekleştirdiği çalışmaların belirli standartlara göre yapılması ile gerçekleşebilmektedir. Bu kapsamda konumsal veriler için INSPIRE ve ISO, konumsal verilerin web üzerinden sunumu için OGC, web üzerindeki işlemler için W3C standartları baz alınmıştır.

INSPIRE standartlarının uygulanması, konumsal verilerin hem ülke çapında hem de uygulayan diğer ülkelerde aynı formda olması anlamına gelmektedir. INSPIRE standartları, konumsal verilerin ismi, sahip olması gereken öznitelik verileri, koordinat referans sistemlerinin tanımı ve veri ilişkileri ile verilerin birlikte çalışabilirlik kavramı içerisinde temsil edilebilmesi sağlanmaktadır. Günümüzde konumsal veri üreten/kullanan kurumlar arasında herhangi bir standart bulunmaması nedeniyle veri alışverişinde ve konumsal verilerin çözümlenmesinde birçok problem yaşanmaktadır. Bu nedenle AGPS'de sunulan verilerin isimleri, öznitelik bilgileri ve koordinat sistemleri INSPIRE veri kataloglarındaki direktiflere göre tanımlanmıştır. Böylece kullanıcıların aynı veriyi görmesi ve verileri farklı formatlarda indirirken bile aynı standartları kullanması sağlanmaktadır. Konumsal verilerin gruplandırılması INSPIRE Ek-1, Ek-2 ve Ek-3 kataloglarına göre gerçekleştirilmiş olup, kullanıcıların hangi veri setinin hangi katalog içerisinde bulunduğunu görmesi çok daha kolay bir hale gelmiştir. Ayrıca öznitelik bilgilerinin direktiflere göre düzenlenmesi ile birlikte kullanıcıların belirli standartlar dahilinde öznitelik bilgilerine ulaşması mümkün olmaktadır. INSPIRE direktiflerinin konumsal verileri olabildiğince tanımlı hale getirmek için çalıştığı göz önüne alındığında INSPIRE standartlarına uyarlanmış konumsal verilerin sunulması ve ISO 19100 Coğrafi Veri direktiflerinin uygulanması ile birlikte verilerin kalitesi adına da büyük bir çözüm getireceği düşünülmektedir.

Konumsal verilerin web ortamında gösterilmesi için gerekli protokoller, uygulamalar ve tanımları OGC tarafından gerçekleştirilmektedir. AGPS'nin tüm ara yüzleri ve kodlamaları OGC standartlarına uygun olarak tanımlanmıştır. Böylece uygulama çıktıları, konumsal verilerin sisteme entegre edilmesi ve parametrelerinin ayarlanması işlemleri, OGC standartlarını uygulayan diğer tüm uygulamalar ile birlikte çalışabilmeyi sağlamaktadır. Özellikle web servisleri tanımlayan OGC standartları ile

dünya üzerindeki diğer web servisleri ile uyumu doğrudan gerçekleştirmektedir. Bu durum sayesinde farklı kurumlar bünyesinde oluşturulan web servislerinin ortak GeoPortal platformlarına entegre edilmesi ve sistematik olarak çalışması sağlanmaktadır. Ayrıca dünya genelinde birçok organizasyon tarafından oluşturulan web servisleri de bu sayede kullanılabilir hale gelmektedir. AGPS'deki konumsal verilerin sunumu, yayınlanması ve görselleştirilmesi işlemleri tamamen OGC direktiflerine uygun olduğundan, sisteme web servislerinin eklenmesi hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleşmektedir. Benzer olarak sistemdeki web servisleri herhangi bir yazılımda veya başka sistemler bünyesinde kullanılabilmektedir.

Web protokolleri üzerine standartlar geliştiren W3C organizasyonu, daha hızlı ve gelişmiş bir web sunmak için çalışmaktadır. GeoPortal sistemlerinde kullanılan birçok protokol ve işlemlerin tanımlanmasını gerçekleştiren W3C standartları ile birlikte konumsal verilerin aktarımı ve sunucu-istemci ilişkisi içerisinde ifade edilmesi gerçekleştirilmektedir. AGPS'deki protokoller W3C standartlarındaki belirtimlere göre düzenlenmiş olduğunda ve servis sağlayıcıların anlık olarak güncellenen dosyalarına referans verildiğinden sistem çalışması yapılan güncellemelere göre doğrudan entegre olmaktadır. Ayrıca AGPS'nin çalıştığı sunucuya farklı uygulamalardan gönderilecek isteklere de ortam sağlanmış olmaktadır.

4. ***GeoPortallar konumsal analizleri gerçekleştirebilmesi için gerekli alt yapıya sahip midir? Nasıl bir sistem tasarlanmalıdır? GeoPortal sistemlerinin analiz yeteneği ne gibi faydalar sağlamaktadır?***

Mevcut GeoPortal sistemleri konumsal veriler ile analiz yapabilmeyi sağlayan özellikler barındırmamaktadır. Günümüzde OGC tarafından sunulan Web Processing Service standardı ile konumsal veriler ile yapılabilecek birçok işlem ve analiz gerçekleştirilebilmekte olup uygulanmış örneği çok azdır. GeoPortal sistemlerinin tüm ihtiyaçlara cevap verebilen sistemler olarak tasarlanması gerekliliği göz önüne alındığında analiz imkânının da sağlanması gerekliliğinden yola çıkarak AGPS bünyesinde Analiz Servisi oluşturulmuştur. Bu servis WPS kullanmak yerine gelişmiş analiz imkânı veren masaüstü yazılımlardan faydalanarak analizlerin sunucu üzerinde yapılarak çıktı ürünlerin kullanıcıya sunulmasını içermektedir. WPS kapsamında yapılabilecek işlemlerin masaüstü CBS yazılımlarına oranla daha az olması ve ara yüz yazılmasının daha zor olması nedeniyle web protokollerinin kullanılarak

gerçekleştirilen servis ile daha etkin bir çözüm sağlanmıştır. WPS servislerinin web üzerinden çalışıyor olması ve birçok işlemin istemci bilgisayarında gerçekleşmesi nedeniyle performans olarak Analiz servisine göre daha düşük olması dezavantajı, Analiz Servisindeki bütün analizlerin kapasiteli sunucular üzerinde yapılmasıyla çözülmüş olmaktadır. Analiz servisinde kullanıcılara sunulacak olan analizlerin belirlenmesi için GeoPortal sisteminde sunulan veriler ile gerçekleştirilebilecek işlemler göz önüne alınmalıdır. Ayrıca kullanıcı sayısı, analizlerin sunucuya getireceği işlem yükü ve sunucu kapasitesi göz önüne alınarak sistem performansının sağlanması için gerekli önlemler belirlenmelidir.

Analiz servisinin bir diğer katkısı ise kullanıcılara herhangi bir ek CBS yazılımı kurmasına gerek kalmadan analizleri yapabilmesini sağlamasıdır. Böylece kurumların yazılımlara yapmış olduğu yatırımlar geri kazanılmış olmaktadır. Ayrıca analize dahil edilecek konumsal verilerin GeoPortal sistemi içerisinden seçilebiliyor olmasından dolayı kullanıcıların verileri kendi bilgisayarlarına indirmesi gerekliliği de ortadan kalkmış olmaktadır.

5. ***Veri eklenmesi, değiştirilmesi ve güncelleştirilmesi için GeoPortal sistemleri uygun mudur? Uygun değil ise çözüm önerileri nelerdir?***

GeoPortal sistemlerinin sağlıklı çalışabilmesi açısından var olan veritabanlarındaki konumsal verilerin web servisleri yolu ile sunulması önemli bir konudur. Çünkü kurum bünyesinde elde edilen ve güncellenen bilgiler anlık olarak GeoPortal sistemine yansıtılabilmektedir. Burada en önemli nokta veriyi elde eden sorumlu kurumun verileri güncelleme sıklığı ve yöntemleridir. Her bir kurum için GeoPortal sistemi bünyesine veri giriş ara yüzü yazmak hem tasarlanması zor hem de işlem yükü olarak GeoPortal sistemine ek bir yük getirecek olması nedeniyle verilerin giriş ara yüzleri kurumlar bünyesinde çalışacak şekilde tasarlanmalıdır. WFS servisleri aynı zamanda verilerin düzenlenebilmesi ve yeni veri eklenmesi sağladığından, WFS servisleri kullanılarak web üzerinde veri güncelleştirme ara yüzleri yazılabilmektedir. Ancak GeoPortal sistemi içerisinde veri güvenliği açısından da ortaya çıkarabileceği olumsuzluklar göz önüne alınarak AGPS içerisine dahil edilmemiştir.

6. Ülkemizde oluşturulacak olan GeoPortal sisteminin önündeki engeller nelerdir?

Ülkemizde oluşturulacak olan GeoPortal sisteminin önündeki en büyük engellerden birisi konumsal verilerin kalitesi ve CBS ortamında ifade edilebilirliğidir. Çizelge 2.1'de gösterilen verilere bakıldığında konumsal veri temalarının CBS ortamında ifade edilebilirliği çok düşüktür. Birçok veri teması halen CAD ortamında depolanmakta ve öznitelik bilgilerinden yoksun bir vaziyettedir. CBS verisi olarak ifade edilemeyen konumsal verilerin GeoPortal sistemlerinde sunulması hiçbir anlam ifade etmemektedir. CBS verisi olarak ifade edilebilen konumsal veri temalarının ise metaveri bilgisinin varlığı yine Çizelge 2.1'de gösterildiği üzere çok düşüktür. Bunun anlamı, CBS verisi olarak ifade edilen konumsal verileri kim tarafından üretildiği, koordinat referans sistemi bilgisi, coğrafi sınırları, güncellik bilgisi ve tanımlayıcı diğer bilgilerinin olmamasıdır. GeoPortal sistemlerindeki temel amaç, kullanıcılara konumsal verilerin öznitelik bilgileri ve metaveri verileri ile birlikte sunulmasının sağlanması olduğundan bu tür verilerin kullanılması imkânsızdır. Gerçek anlamda ihtiyaçlara cevap verebilecek GeoPortal sistemlerinin kurulması, doğru, güncel ve CBS ortamında ifade edilebilen veriler ile mümkün olduğundan dolayı günümüzde GeoPortal oluşturmada en büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir diğer sorun ise konumsal verilerin çok sayıda kurum tarafından üretilmesidir. Çizelge 2.1'de görüldüğü üzere bir konumsal veri teması birçok kurum tarafından üretilmektedir. Bu durum verilerin hangisinin daha hassas ve hangisinin güncel olduğu bilgisine ulaşmayı imkânsız kılmaktadır. Böyle bir durum GeoPortal sistemindeki konumsal veri setlerinden hangi kurumun sorumlu olarak veri girişi yapacağı konusunu çözümsüz bırakmaktadır.

Konumsal veriye ulaşımda önemli sorunlarda birisi ise veriyi kullanma yetkisidir. Kurumlar bünyesinde üretilen birçok konumsal veri sadece kurum bünyesinde kullanılmasına izin verilmektedir. Dolayısıyla GeoPortal sistemine entegre edilecek olan veriler, kullanıcılar tarafından görülebileceğinden birçok kurum verisini bu ortamda sunmayı uygun görmeyeceklerdir. Dolayısıyla birçok konumsal veri seti sunulamayacak ve GeoPortal sistemi içerisinde kullanılamayacaktır.

Benzer olarak yine Belediyelerin oluşturmuş oldukları Kent Bilgi Sistemleri lokal olarak çalışmaktadır. Kent Bilgi Sistemleri, sisteme giriş yetkisi olan kişiler

tarafından kullanılabilmekte, bazılarında ise sadece harita gösterimleri ile dışarı açılabilmektedir. Farklı standartlar ve yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilen Kent Bilgi Sistemlerindeki verilerin GeoPortal Sistemlerine entegrasyonu ek yazılımlar ve dönüştürücüler gerektirmekte, böylece GeoPortal oluşturma maliyetini ve zamanını arttırmaktadır. Günümüzde mevcut bazı Kent Bilgi Sistemindeki veriler web servisleri kullanılarak yayınlandığından GeoPortal sistemine entegre edilmesi çok daha kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmektedir.

Ülkemizde GeoPortal sistemi kurulmasının önünde en büyük engel olan konumsal veri standartlarının uygulanması, INSPIRE direktiflerinin tam anlamıyla kavranmış olmasına bağlıdır. GeoPortal sistemi oluşturulmadan önce konumsal verilerin INSPIRE standartlarına uygun olarak depolanması, eksik öznitelik bilgilerinin tamamlanması ve metaveri verilerinin oluşturulması gerekmektedir. Her bir kurumun sorumluğu olduğu konumsal veri kataloguna göre yapılacak olan düzenlemeler hem Ulusal Konumsal Veri Altyapılarının sağlıklı olarak oluşturulmasına hem de GeoPortal sistemlerinde verilerin istemciler tarafından kullanılabilmesini sağlamış olacaktır. Her bir kurumun eylem planlarına alması gereken INSPIRE standartlarına uyum sürecinde konumsal verilerin kısım kısım aktarılması sağlanmalıdır. Aynı zamanda veri kalitesini de etkileyecek olan bu çalışma ile ülkemizdeki konumsal verilerin güvenilirliği de sağlanmış olacaktır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarında değinilen ve Ulusal Konumsal Altyapı oluşturma çalışmalarında sıkça bahsedilen konumsal veri standartları ilk olarak çözülmesi gereken problemler arasında yer almalıdır.

Genel olarak yukarıda sıralanan problemler kapsamında en büyük sorun GeoPortal sisteminden kimin sorumlu olacağı konusudur. GeoPortal sistemi çok sayıda kurum, kuruluş, organizasyon, üniversiteler ve belediyelerden kullanıcı kitlesine sahip olacağından, GeoPortal sisteminden sorumlu bir kurum gerekmektedir. Sorumlu kurum aynı zamanda sistem bakımından ve işleyişinden sorumlu olması gerekmektedir.

7 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1 SONUÇLAR

Bu çalışmada, kurumlar ve organizasyonlar arasındaki konumsal veri paylaşımını sağlayacak, kurumların ve organizasyonların konumsal veriler ile ilgili ihtiyaç duyulan özellikleri ve fonksiyonları barındıran ve tüm konumsal veri sağlayıcıları ile kullanıcılarını aynı platformda birleştirecek bir yapı sağlayan Açık GeoPortal Sistemi oluşturulmuştur.

AGPS kapsamında sunulacak olan konumsal verilerin kullanılabilirliğinin sağlanması için belirli bir standart dâhilinde ifade edilmesi gerekliliğinden dolayı, konumsal veri standartlarını uygulama sürecini hızlandırma etkisi olduğu görülmüştür. Özellikle konumsal veri standartlarından olan INSPIRE veri kataloglarının tam olarak uygulanabilmesi ve anlaşılabilmesinin sağlanması, AGPS'ye entegre edilen verilerde uygulanacağından sorumlu kurumların INSPIRE standartlarına adapte edilmesini hızlandıracaktır. Bu işlem aynı zamanda sadece kullanıcı olan kişilerin veya kurumların INSPIRE standartlarına olan uyumun arttıracağı düşünülmektedir.

Günümüzde en büyük eksiklik olarak karşımıza çıkan metaveri eksikliği konusu, AGPS kapsamında sunulan konumsal verilerin metaveri bilgilerinin olması zorunluluğu nedeniyle çözüm kavuşturulacağı görülmüştür. Sorumlu kurumların AGPS kapsamında sunulacak olan konumsal verilere ilişkin metaveri dosyalarını tamamlaması gerektiğinden metaveri oluşturma sürecinin hızlanacağı ve eksik metaveri oranının çok daha düşük seviyelere çekileceği görülmektedir.

Benzer şekilde konumsal verilere ait öznitelik bilgilerinin tamamlanmasının, AGPS oluşturma sürecinde hızlanması ve INSPIRE standartlarına göre şekillendirilmesinin gerçekleşeceği düşünülmektedir.

Mevcut GeoPortal sistemlerinde olmayan ancak ihtiyaçlara cevap verebilecek bir GeoPortal sisteminde bulunması gereken ek özellikler tespit edilmiş ve AGPS kapsamına dahil edilmiştir. Ek özelliklerin kurumların ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi gerçekleştirilmiş olup, yeni özelliklerin entegre edilmesi mümkün hale getirilmiştir.

7.2 ÖNERİLER

Günümüzde AGPS'nin hayata geçirilmesi için bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu düzenlemelerin en önemlisi konumsal veri standartlarının kavranabilmesi, mevcut verilerin standartlaştırılması ve konumsal veri sorumlusu kurumların standartlara geçiş sürecindeki uyumunun sağlanmasıdır. Konumsal veri sorumlusu kurum bünyesinde çalışan teknik personelin eğitimi ve standartlar konusunda bilgi sahibi olması için çeşitli eğitimler düzenlenmelidir. Konumsal veri standartlarına geçişin ilk adımı olan konumsal veri sorumlusu kurumlar ve teknik personelin eğitimi hem teorik hem de uygulamalı olarak gerçekleştirilmelidir. Ancak standartlara geçiş sürecinde verilecek olan eğitim, Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin teorik/uygulamalı eğitimine ve temel kavramların iyi anlaşılmış olmasına bağlı olduğundan teknik personelin CBS konusundaki eğitimi ve bilgi düzeyi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle birlikte çalışabilirlik, konumsal veri standartları, web tabanlı CBS ve konumsal verinin temsil biçimlerini içine alan bir eğitim programı tasarlanmalıdır.

Konumsal veri standartlarının uygulanması sürecini takiben, geri kalan kısım AGPS için teknik altyapının oluşturulmasıdır. Tez kapsamında önerilen ve her bir sorumlu kurum bünyesinde oluşturulacak olan web servislerini ve veritabanlarını oluşturan teknik altyapının kurulması ve kurum bünyesinde sorumlularının belirlenmesi gerekmektedir. Aynı şekilde AGPS'ye giriş ve kullanım için bir yetkilendirme sistemi oluşturulmalıdır. Konumsal veri sorumlusu ve konumsal veriye ihtiyaç duyan kurumlar için bir kullanıcı adı ve şifre ile girişin yapılabileceği bir sistem kurulmalıdır. Bu kapsamda konumsal veriyi AGPS'ye entegre edecek ve konumsal veriyi kullanabilecek kurumların yetkileri ve kullanabilecekleri fonksiyonlar bu şekilde kolaylıkla belirlenmiş olacaktır.

AGPS oluşturma sürecinin bir diğer önemli adımı ise sistem sorumlusu kurumun belirlenmesidir. Konumsal veri sorumlusu kurumlardan elde edilecek web servislerini sisteme entegre edecek, sistem çalışmasından ve bakımından sorumlu bir kurum belirlenmesi gerekmektedir. Sorumlu kurum aynı zamanda yetkilendirme ve her bir kurum bünyesindeki sorumlular ile etkileşimli çalışarak sistemin çalışmasını denetim altında tutacaktır. Bu kurum günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemi Müdürlüğü olarak görünmektedir. Ancak kurum yapılaşması, hiyerarşisi ve sorumlulukları göz önüne alındığında sistem sorumlusu olma konusu üzerinde düşünülmesi gereken bir konu

haline gelmektedir. Özellikle veri güvenliğinin önemli olduğu AGPS, verinin korunması ve güvenliği konusunda yeni politikaların oluşturulmasının gerektirmektedir.

Tasarlanan AGPS, kullanıcılara sunucu ile etkileşimli işlemler yapma olanağı tanıdığından, sunucu bilgisayarların üzerindeki işlem yükü büyük oranda artmaktadır. Çok kapasiteli sunucuların kurulması maliyet açısından büyük bir yük getireceğinden, günümüzde yaygın olarak kullanılan ve işlem yükünü ağ üzerindeki bilgisayarlara paylaştıran Grid Computing teknikleri sistem tasarımı esnasında göz önüne alınmalıdır. Grid computing tekniği ile GeoPortal sistemine bağlı olan tüm bilgisayarlar, işlem yükünün belirli bir kısmını gerçekleştirerek işlemlerin çok daha kısa sürede yapılmasını sağlanmaktadır. Özellikle çok kullanıcıya sahip olacak AGPS'deki Analiz Servisinin sunucu üzerine getireceği işlem yükü düşünüldüğünde sunucuların isteklere cevap vermesi sisteme giren her kullanıcı ile birlikte daha da zorlaşmaktadır. GeoPortal sisteminin sunulduğu bilgisayarlara kurulacak olan Grid Computing yazılımları ile tüm işlem yükünün ağa bağlı bütün bilgisayarlara paylaştırılmak suretiyle çok daha hızlı yapılması sağlanabilmektedir. Örneğin 500 kullanıcının aktif olarak giriş yaptığı GeoPortal sistemindeki tüm işlemler 500 işlemcili bir bilgisayarda yapılıyormuş gibi düşünülmelidir. Grid Computing tekniği ile birlikte sisteme giriş yapan bilgisayarların işlemci ve RAM miktarlarının ne kadarına (% cinsinden) kadar sistem tarafından kullanılacağı belirlenebilmektedir. Bu sayede çok maliyetli sunucular kullanmadan çak kapasiteli işlemleri yapabilen bir sistem oluşturulması önerilmektedir.

Yine benzer olarak Cloud Computing tekniği, GeoPortal sistemleri içerisinde kullanılabilen işlemlerin farklı bilgisayarlarda yapılması mümkündür. Örneğin sunucu bilgisayarlara herhangi bir yazılım kurmadan bazı format dönüşümleri ve çıktı ürünleri bulut ortamındaki bilgisayarlarda yapılarak kullanıcılara aktarılabilmektedir. Ancak Grid Computing de olduğu kadar işlemlerin yapılacağı bilgisayarları sisteme dahil etmek zor bir işlemdir. Ayrıca veri güvenliği açısından değerlendirildiğinde, GeoPortal sistemleri sadece yetkili kişilere verileri görme ve işlem yapma izni verdiğinden, verilerin veya işlemleri bulut ortamında oluşturulmasının riskleri mevcuttur. Günümüzde Cloud Computing tekniğinin veri güvenliği konusundaki dezavantajlarının tartışıldığı göz önüne alındığında şu an için Cloud Computing teknolojisinin AGPS için uygun olmadığı, ancak yaşanacak gelişmeler ile birlikte yakın gelecekte kullanılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

Abdelnur, A., Hepper, S., (2003). Java Portlet Specification, Version 1.0, Status: FCS Specification, Specification Lead:Sun Microsystems, Inc., Release: August 29.

Akıncı, H., Konumsal Veri Altyapılarının Web Servisleri İle Gerçekleştirilmesi: Mevcut Durum Analizi Ve Gelecek Yönelimlerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akıncı, H., Cömert, Ç., (2008). Geoportals and Their Role in Spatial Data Infrastructures. 5th International Conference on Geographical Information Systems, 2-5 July, İstanbul, Turkey.

Akıncı, H., Cömert, Ç., 2008. Portal tabanlı bir ukva gerçekleştirimi için yapılması Gerekenler, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ankara Şubesi I. CBS Günleri Sempozyumu, 19 – 21 Kasım 2008, Ankara.

Alonso, G., Casati, F., Kuno, H., Machiraju, V., 2004. Web Services. Concepts, Architectures and Applications. Springer, Berlin/Heidelberg.

Amirian, P., Alesheikh, A.A., Bassiri, A., 2010. Standards-based, interoperable services for accessing urban services data for the city of Tehran. Computers, Environment and Urban Systems 34, 309–321.

Anselin, L., Rey, S., 2010. Perspectives on Spatial Data Analysis. Springer. ISBN 978-3-642-01975-3.

ArcGIS,ESRI,http://resources.arcgis.com/en/help/gettingstarted/articles/026n00000014000000.htm (15.04.2013).

ArcGIS, Python, http://resources.arcgis.com/en/communities/python/ (15.04.2013).

Aydınoğlu, A.Ç., 2007. ISO/TC211-Coğrafi Bilgi Standartları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 30 Ekim – 02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.

Aydınoğlu A.Ç., Yomralıoğlu T., "AB Sürecinde Türkiye'de Bölgesel-Yerel Ölçekte Konumsal Veri Kalitesinin İrdelenmesi", 05/2006, s. DİE 15. İstatistik ve Araştırma Sempozyumu, DİE 15. İstatistik ve Araştırma Sempozyumu, Ankara, 09.05.2006 - 11.05.2006

Arlitt, M.F., Williamson, C.L, (1996), Web Server Workload Characterization: The Search for Invariants, Proceedings of the 1996 ACM SIGMETRICS international conference on Measurement and modeling of computer systems, NewYork, USA.

Askew,D., Evans,S., Matthews,R., Swanton, P., (2005). MAGIC: a geoportal for the English countryside. Computers, Environment and Urban Systems 29, 71–85.

Athanasis, N., Kalabokidis, K., Vaitis, M., Soulakellis, N., 2009. Towards a semantics-based approach in the development of geographic portals, Computers & Geosciences 35, 301– 308.

Bai, Y., Di, L., 2011. Providing access to satellite imagery through OGC catalog service interfaces in support of the Global Earth Observation System of Systems. Computers & Geosciences 37, 435–443.

Bambacus, M., Yang, C., Evans,J., Cole, M., Alameh, N., Marley, S. (2007). An interoperable Portal Supporting Prototyping Geospatial Applications. URISA Journal 19(2), 15-21.

Barthello, M. and Pollack, J., 2001, WebGIS for road/rail conditions and rapid routing. In 14th Annual Geographic Information Science Conference (Baltimore, MD: AAG).

Baumann, P., OpenGIS Web Coverage Service 2.0 Interface Standard, Version: 2.0.0, Open GeoSpatial Consortium Inc, 27.10.2010.

Bayarri, S., Molina, M., 2011. A multinational SDI-based system to facilitate disaster risk management in the Andean Community. Computers & Geosciences 37, 1501–1510.

BEA, (2008). BEA WebLogic Portal, Portal Development Guide, BEA Systems, Inc.

Beaumont, P., Longley, P.A., Maguire, D.J., (2005). Geographic information portals - a UK perspective, Computers, Environment andUrban Systems 29, 49–69.

Beaujardiere, J., OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification, Version 1.3.0, Open Geospatial Consortium Inc. 2006-03-15.

Benjamins, R.; Fensel, D.; and Decker, S. 1999. KA2: Building Ontologies for the Internet: A Midterm Report. International Journal of Human Computer Studies 51(3):687.

Bernard, L., Kanellopoulos,I., Annoni,A., Smits, P., 2005. The European geoportal—one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. Computers, Environment and Urban Systems 29, 15–31.

Bertrand De Longueville, 2010. Community-based geoportals: The next generation? Concepts and Methods for The Geospatial Web 2.0. Computers, Environment and Urban Systems 34, 299–308.

Bogner, D., Daberning, M. and KOREN, G., 2001, Assessment of agricultural land use in urban regions as a decision support system using WebGIS. In 4th AGILE Conference (Brno, Czech Republic: AGILE).

Bostancı, T., 2010. Tapu Kadastro Web Servisleri Örneğinde, Servis Yönelimli Analiz ve Tasarım Metodolojisi Geliştirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Brown, M.C., 2006. Hacking Google Maps and Google Earth, Wiley Publishing Inc. ISBN-13: 978-0-471-79009-9.

Castronova, M.A., Goodall, L.J., Elag, M.M., 2013. Models as web services using the Open Geospatial Consortium (OGC) Web Processing Service (WPS) standard. Environmental Modelling & Software 41, 72-83.

Cetl.V., Tuchyna.M., Vanda.M.N., Tóth.K., Lutz.M., Smits.P., INSPIRE Annex II and III Themes Testing and Consultation Summary, inspire_annex_ii_iii_testing_consultation_summary.pdf, 2012-12-21.

Chang.Y.S., Park.H.D., 2004. Development of a web-based Geographic Information System for the management of borehole and geological data. Computers & Geosciences 30, 887–897.

Coors, V. and Flick, S., 1998, Integrating levels of detail I a Web-based 3D GIS. In Proceedings of the Sixth ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems (Washington, DC: ACM), pp. 40–45.

Cömert, Ç., 2004. Web Services and National Spatial Data Infrastructures, International Society of Photogrammetry and Remote Sensing, XXth Congress, Commission IV, WG IV/4, Spatial Data Infrastructure, 1223 July 2004, Istanbul, Turkey.

Crompvoets, J., Wachowicz, M., Bree, F., Bregt, A., (2004). Impact Assessment of The Inspire Geo-Portal. 10th EC GI & GIS Workshop, ESDI State of the Art,20-25 June, Warsaw, Poland.

Davis, S., 2007. GIS for Web Developers, Adding Where to Your Web Applications. The Pragmatic BookShelf, Raleigh, North Carolina Dallas, Texas. ISBN-10: 0-9745140-9-8.

Deng, W., 2000, WebGIS—A new way for public participation in city planning. In GIS'2000, 13–16 March 2000, Toronto, Ontario.

Do-Hyun,K., Min-Soo, K., 2002. Web GIS service component based on open environment. Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS '02. IEEE International 6, 3346-3348.

Dong.S., Wang.X., Yin.H., Xu.S., Xu.R., 2012. Semantic enhanced WebGIS approach to visualize Chinese historical natural hazards. Journal of Cultural Heritage, Article in press.

Doyle.S., Dodge.M., Smith.A., 1998. The potential of web-based mapping and virtual reality technologies for modelling urban environments. Computer, Environment and Urban Systems 22(2), 137-155.

Dragicenvic, S., 2000, Environmental data exploration: The web GIS approach. In GIS'2000, 13–16 March 2000, Toronto, Ontario.

Emem, O., 2007. Mekansal Veri Bilgi Altyapısının Uygulamalı Olarak Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Erl, T., 2005. Service-oriented Architecture. Concepts, Technology and Design. Prentice Hall, Upper Saddle River.

Esri-GeoPortal-Homepage, http://www.esri.com/software/arcgis/geoportal, (21.02.2013).

ESRI, (2013). GIS Portal Technology, ESRI White Paper, http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/geospatial-portal-technology.pdf, (10.05.2013).

Evans, J.D., Bambacus, M.J., 2005. NASA's Earth-Sun System Gateway: an open standards-based portal to geospatial data and services. Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS '05. Proceedings. 2005 IEEE International, 25-29 July. Seoul, Korea.

FGDC, 2005. Geospatial One-Stop: Encouraging partnerships to enhance access to geospatialinformation,http://www.fgdc.gov/library/factsheets/documents/gos.pdf,(13.05.2013).

Fiore, S., Negro, A., Aloisio, G., 2012. The Climate-G Portal: The context, key features and a multi-dimensional analysis. Future Generation Computer Systems 28, 1–8.

Florczyk, A.J., Nogueras, J., Zarazaga-Soria, F.J., Be´ jar, R., 2012. Identifying orthoimages in Web Map Services. Computers & Geosciences, 47, 130–142.

Foerster, T., & Schaeffer, B. (2007). A client for distributed geo-processing on the Web, W2GIS 2007, LNCS 4857. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag (pp. 257–263).

Frehner, M., Brandli, M., 2006. Virtual database: Spatial analysis in a Web-based data management system for distributed ecological data, Environmental Modelling & Software 21, 1544-1554.

Galinao, B. and Brennan, C., 2002, Power to the people! A Web-based GIS provides a public-involvement tool for airport development. GeoWorld, 15, pp. 32–35.

GeoExt, HomePage, http://opengeo.org/technology/geoext, (21.02.2013).

GeoExt, Quickstart, http://geoext.org/tutorials/quickstart.html, (21.02.2013).

GeoPortal, GEO, http://www.geoportal.org/web/guest/geo_home, (28.02.2013).

GeoPortal, Hlandata, http://portal.hlandata.eu/maps/35/view, (28.03.2013).

GeoPortal, IDCLM, http://ide.jccm.es/, (28.03.2013).

GeoPortal, INSPIRE, http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/discovery/#, (28.03.2013).

GeoPortal, Litvanya, https://www.geoportal.lt/map/, (28.02.2013).
GeoPortal, My GeoPortal, http://www.geoportal.rlp.de/portal/en/, (28.02.2013).

GeoPortal, NGDC, http://www.ngdc.noaa.gov/geoportal/catalog/main/home.page, (28.02.2013).

GeoPortal,OrmanSu,http://geoportal.ormansu.gov.tr/inspiregeoportal/catalog/search/browse/browse.page, (28.02.2013).

GeoPortal, Scholar, http://geo2.scholarsportal.info/, (28.02.2013).

GeoPortal, UNEP, http://geodata.grid.unep.ch/results.php, (28.03.2013).

GeoPortal, WFD, http://geoportal.logcluster.org/useradmin/auth, (28.02.2013).

GeoServer-Homepage, http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome, (15.04.2013).

GeoServer User Manual, GeoServer User Manual 2.3.x Version, http://docs.geoserver.org/stable/en/user/, (15.04.2013).

GeoServer-WCS Output Formats, http://docs.geoserver.org/stable/en/user/services/wcs/outputformats.html, (15.04.2013).

GeoServer-WFS Output Formats, http://docs.geoserver.org/latest/en/user/services/wfs/outputformats.html, (15.04.2013).

GeoServer-WMS OutPut Formats, http://docs.geoserver.org/stable/en/user/services/wms/outputformats.html, (15.04.2013).

GeoServer-Point SLD, GeoServer User Manual 2.3.0, SLD Cookbook, http://docs.geoserver.org/2.3.0/user/styling/sld-cookbook/points.html, (22.03.2013).

GeoServer-Line SLD, GeoServer User Manual 2.3.0, http://docs.geoserver.org/2.3.0/user/styling/sld-cookbook/lines.html, (22.03.2013).

GeoServer-Polygon SLD, GeoServer User Manual 2.3.0, http://docs.geoserver.org/2.3.0/user/styling/sld-cookbook/polygons.html, (22.03.2013).

GeoServer-Raster SLD, GeoServer User Manual 2.3.0, http://docs.geoserver.org/2.3.0/user/styling/sld-cookbook/rasters.html,(22.03.2013).

Giversen, J., Jakobsson.A., 2011. Guidelines for Implementing the ISO 19100 Geographic Information Quality Standards in National Mapping and Cadastral Agencies. EuroGeographics.

Gkatzoflias.D., Mellios.G., Samaras.Z., 2012. Development of a web GIS application for emissions inventory spatial allocation based on open source software tools. Computers & Geosciences, Article in Press.

Granell, C., Dı´az, L., Gould, M., 2010. Service-oriented applications for environmental models: Reusable geospatial services. Environmental Modelling & Software 25, 182–198.

Grønbæk, K., Vestergaard, P.P. and Ørbæk, P., 2002, Towards geo-spatial hyper-media: Concepts and prototype implementation. In Proceedings of the Thirteenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia (College Park, MD: ACM), pp. 117–126.

Grunwald, S., Reddy, K.R., Mathiyalagan, V., Bloom, S.A., 2003. Florida's wetland WebGIS. In: Proceedings of the ESRI User Conference, San Diego, CA, July 7–11.

GSDI, 1999. The Strategic Imperative of a Global Spatial Data Infrastructure. http://www.gsdidocs.org/docs1999/stratim.html, (07.05.2013).

Guirong.Z., Lixia.C., Zhengxing.D., 2011. Real-time warning system of regional landslides supported by WEBGIS and its application in Zhejiang Province, China. Procedia Earth and Planetary Science 2, 247-254.

Hall, C.L., 1994. Technical Foundation of Client/Server Systems, New York.

Hazain.F.A., Harisno., Legowo.N., 2012. Land suitability map development for central Java and Daerah Istimewa Yogyakarta provinces based on WebGIS. Procedia Engineering 50, 532 – 543.

Heron MC, HomePage, http://www.heron-mc.org/, (21.02.2013).

Hu, C., Zhao, Y., Li, J., Ma, D., Li, X., 2011. Geospatial Web Service for Remote Sensing data visualization. 2011 International Conference on Advanced Information Networking and Applications.

Huang, B., Jiang, B. and Lin, H., 2001, An integration of GIS, virtual reality and the Internet for visualization, analysis and exploration of spatial data. International Journal of Geographic Information Science, 15, pp. 439–456.

INSPIRE, HomePage, http://inspire.jrc.ec.europa.eu/ , (25.03.2013).

INSPIRE Thematic Working Group Administrative Units (AU), D2.8.I.4 INSPIRE Data Specification on Administrative Units - Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_AU_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Adresses (AD), D2.8.I.5 INSPIRE Data Specification on Adresses – Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_ AD_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Cadastral Parcels (CP), D2.8.I.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels – Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_ CP_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Coordinate Reference Systems and Geographical Grid Systems (CRS), D2.8.I.1 INSPIRE Specification on Coordinate Reference Systems – Guidelines, INSPIRE_Specification_CRS_v3.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Geographical Names (GN), D2.8.I.3 INSPIRE Data Specification on Geographical Names – Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_ GN_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Coordinate Reference Systems and Geographical Grid Systems (GGS), D2.8.I.2 INSPIRE Specification on Geographical Grid Systems – Guidelines, INSPIRE_ Specification_GGS_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Hydrography (HY), D2.8.I.8 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_ HY_v3.0.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Protected Sites (PS), D2.8.I.9 INSPIRE Data Specification on Protected Sites –Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_PS_v3.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Thematic Working Group Transport NetWorks (TN), D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines, INSPIRE_DataSpecification_ TN_v3.1.pdf, 26.04.2010.

INSPIRE Consolidation Team (CT), INSPIRE Annex II and Annex III Data Specifications Testing Call for Participation, call_4_testing_ participation_annex_ii_iii.doc, 08.04.2011.

ISO TC/211, 2005. ISO 19115- Metadata, International Standards, ISO.

Iwaniak,A., Kaczmarek, I., Kubik, T., Łukowicz. J., Paluszynski, W., Kourie. D., Cooper. A., Coetzee. S., 2011. An Intelligent Geoportal For Spatial Planning, Intelligent geoportal for spatial planning. 25th International Cartographic Conference (ICC 2011). Paris, France, 3-8 July.

Java-Homepage, http://www.java.com/en/download/faq/whatis_java.xml (15.04.2013).

Jia.Y., Zhao.H., Niu.C., Jiang.Y., Gan.H:, Xing.Z., Zhao.X., Zhao.Z., 2009. A WebGIS-based system for rainfall-runoff prediction and real-time water resources assessment for Beijing. Computers & Geosciences 35 (7), 1517-1528.

Jon, F.,2009. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification. World Wide Web Consortium.

Kelly.N.M., Tuxen.K., 2003. WebGIS for Monitoring ‘‘Sudden Oak Death’’ in coastal California. Computers, Environment and Urban Systems 27, 527-547. 27 (2003) 527–547.

Kruger.A., Khandelwal.S.G., Bradley.A., 2007. AHPSVER: A web-based system for hydrologic forecast verification. Computers & Geosciences 33 , 739–748.

Kulawiak.M., A.Prospathopoulos.A., Perivoliotis.L., Luba.M., Kioroglou.S., Stepnowski.A., 2010. Interactive visualization of marine pollution monitoring and forecasting data via a Web-based GIS. Computers & Geosciences 36, 1069-1080.

Lacasta, J., Nogueras, J., Be´jar, R., Muro-Medrano, P.R., Zarazaga-Soria, F.J., A Web Ontology Service to facilitate interoperability within a Spatial Data Infrastructure: Applicability to discovery. Data & Knowledge Engineering 63, 947–971.

Lance, K.T., Georgiadou, Y.P., Bregt, A.K. (2011). Evaluation of the Dutch subsurface geoportal: What lies beneath? Computers, Environment and Urban Systems 35, 150–158.

Liu,L., Li, D., Shao, Z., 2008. Design and Implementation of a Geospatial Portal. Geoinformatics 2008 and Joint Conference on GIS and Built Environment: Geo-Simulation and Virtual GIS Environments.

Liu.Z., Qin.Y., Yang.Y., Qiao.Y., Li.J., Tao.R., 2011. Research on Visualized Information System of Reservoir Ecotope Based on WebGIS. Procedia Environmental Sciences 10(C), 2354-2359.

Lopez-Pellicer, J.F., Agualimpia W., Be´ jar, R., Muro-Medrano, R.P., Zarazaga-Soria, J.F., 2012. Availability of the OGC geoprocessing standard: March 2011 reality check. Computers & Geosciences 47, 13–19.

Lupp, M., 2007. Styled Layer Descriptor profile of the Web Map ServiceImplementation Specification, V.1.1.0, Open Geospatial Consortium Inc.

Maguire, D.J., Longley,P.A., 2005. The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. Computers, Environment and Urban Systems 29, 3–14.

Marshall, J., 2000, Developing Internet-Based GIS Applications, ESRI User Conference.

Martin, T., 2012. UK Location Programme ,UKLP View Service Operational Guide v2.2.

Masser, I. 2005. GIS Worlds: Creating Spatial Data Infrastructures. Redlands: ESRI Press.

Mathiyalagan.V., Grunwald.S., Reddy.K.R., Bloom.S.A., 2005. A WebGIS and geodatabase for Florida's wetlands. Computers and Electronics in Agriculture 47 (1), 69–75.

McGovern, J., Tyagi, S., Stevens, M. ve Mathew, S., 2003. Java Web Services Architecture, published by Elsevier Science, Imprint: Morgan Kaufmann, San Francisco, USA, ISBN-13: 978-1-55860-900-6, ISBN-10: 1-55860-900-8, 832.

ModelBuilder,ESRI,http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//002w00000001000000, (15.04.2013).

MySQL, Homepage, http://www.mysql.com/why-mysql/, (16.04.2013).

Mutlu, Ö., Bank, E., 2011. Tucbs Veri Sorumluluk Kavramının Genişletilmesine Yönelik Bir Yaklaşım. TMMOB COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KONGRESİ ,31 Ekim – 04 Kasım 2011, Antalya.

Nagappan, R., Skoczylas, R. ve Sriganesh, R. P., 2003. Developing Java Web Services, Wiley Publishing Inc., Indiana, USA.

Newcomer, E., Lomow, G., 2005. Understanding SOAwith Web Services. Addison Wesley, Upper Saddle River.

Nogueras, J., Zarazaga-Soria, F.J., Lacasta, J., Be'jar, R., Medrano, P.R.,2004. Metadata standard interoperability: application in the geographic information domain. Computers, Environment and Urban Systems 28, 611–634.

Nogueras, J., Zarazaga-Soria, F.J., Be'jar, R.,Ivarez, P.J.A., Medrano, P.R., 2005. OGC Catalog Services: a keyelement for the development of Spatial Data Infrastructures. Computers & Geosciences 31, 199–209.

OGC, History, http://www.opengeospatial.org/ogc/history, (02.02.2013).

OGC, OGC Standards, http://www.opengeospatial.org/standards, (04.02.2013).

OpenLayers, Homepage, http://www.openlayers.org, (04.02.2013).

Qu, C., Ye, H., Liu, Z., 2002. Application of WebGIS in seismological study. Acta Seismologica Sinica 15 (1), 99–106.

Panagioti A. Vretanos., OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard, Version: 2.0.0, Open Geospatial Consortium Inc, 2010-11-02.

Peng, Z.R., 1999. An assessment framework of the development strategies of Internet GIS. Environ. Plan. B: Plan.Des. 26 (1), 117–132.

Peng, Z.R., Tsou, M.H., 2003. Internet GIS – Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks. Wiley, Hoboken, NJ.

Perez.A.S., OpenLayers Cookbook, 2012. Packt Publishing, BIRMINGHAM – MUMBAI, ISBN 978-1-84951-784-3.

Pessina.V., Meroni.F., 2009. A WebGis tool for seismic hazard scenarios and risk analysis. Soil Dynamics and Earthquake Engineering 29 (9), 1274-1281.

Plewe, B., 1997. GIS Online: Information Retrieval, Mapping and the Internet. OnWord Press, Santa Fe, NM.

Python, Homepage, http://www.python.org/ (08.12.2013).

Rao.M., Fan.G., Thomas.J., Cherian.G., Chudiwale.V.,Awawdeh.M., 2007. A web-based GIS Decision Support System for managing and planning USDA's Conservation Reserve Program (CRP). Environmental Modelling & Software 22, 1270-1280.

Rautenbach,V., Coetzee,S., Iwaniak.A., 2013. Orchestrating OGC web services to produce thematic maps in a spatial information infrastructure, Computers, Environment and Urban Systems 37, 107–120.

Rose, C.L., 2004. Geospatial Portal Reference Architecture, Open Geospatial Consortium Inc.

Samadzadegan, F., Saeedi, S., Alvand, A., 2008. Design and Implementation of a Service Oriented Geospatial Portal for Disaster Risk Management, Tenth International Conference for Spatial Data Infrastructure, February 25-29, St. Augustine, Trinidad.

Sample, J.T., Shaw, K., Tu, S., Abdelguerfi, M., 2008. Geospatial Services and Applications for the Internet. Springer Science + Business Media, LLC. ISBN-13: 978-0-387-74673-9.

Schut, P., 2007. OpenGIS® Web Processing Service, Version: 1.0.0. Open GeoSpatial Concortium Inc.

Schwartz.B., Zaitsev.P., Tkachenko.V., 2012. High Performance MySQL, 3rd Edition, Optimization, Backups, and Replication. O'Reilly Media. ISBN 978-1-4493-1428-6.

Shen, G., 2001, WebGIS tools for online spatial data exploration and analysis in business. WebNet Journal (United States), 2, pp. 16–53.

Shi.X., Yang.G., Yu.D., Xu.S., Warner.E.D., Petersen.G.W., Sun.W., Zhao.Y., Easterling.W.E., Wang.H., 2010. A WebGIS system for relating genetic soil classification of China to soil taxonomy. Computers & Geosciences 36 (6), 768-775.

Sklar.D., Trachtenberg.A., 2002. PHP Cookbook. O'Reilly., ISBN 1-56592-681-1.

Slater, S., 2002, Queensland a princely GIS. Geoworld, 15, pp. 42–45.

Song, G., Zhong., E., Wang, E., 1998. WebGIS-Internet-based GIS. Journal of Image and Graphics (in Chinese) 3 (3), 313–317

Spatial Reference EPSG, http://spatialreference.org/ref/epsg/ (05.06.2013).

StatCounter, Turkey, http://gs.statcounter.com/#browser-TR-monthly-201204-201304-bar, (05.05.2013).

StatCounter, Worldwide, http://gs.statcounter.com/#browser-ww-monthly-201204-201304-bar, (05.05.2013).

Steffen. S., Jürgen, A., Stefan D., Michael E., Andreas H., Alexander M., HansPeter S., Rudi S., York S., 2000.AI for the Web - Ontology-based Community Web Portals, Proceedings of the 17th National Conference on Artificial Intelligence and 12th Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, Austin/TX, USA, July 30-August 3.

Suehring.S., 2010. JavaScript Step by Step, 2nd Edition. Microsoft Press., ISBN-13 978-0735645523.

Sugumaran, R., DegRoote, J., 2011. Spatial Desicion Support Systems, Principles and Practices. CRC Press, Taylor and Francis Group. ISBN-13: 978-1-4200-6212-0.

Svennerberg, G., 2010. Beginning Google Maps API 3, Springer, ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-2802-8.

Şahin, K., Gümüşay, M.Ü., "İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Orman Yangınlarında Kullanılması", Harita Dergisi, 2007, Sayı:138, Sayfa: 69-83.

Tait, M.G., 2005. Implementing geoportals: applications of distributed GIS. Computers, Environment and Urban Systems, 29, 33–47.

Tang, W., Selwood, J., 2005. Spatial Portals: Adding Value To Spatial Data Infrastructures, ISPRS Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure, XXXVI(4/W6), Oct.14-16, Hangzhou, China.

Türksat, 2010. T.C. BAŞBAKANLIK DPT BİLGİ TOPLUMU STRATEJİSİ EYLEM PLANI (2006-2010) Kamu Yönetiminde Modernizasyon 75 Numaralı Eylem "Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu" Fizibilite Etüdü Raporu.

Türksat Ek-05, 2010. T.C. BAŞBAKANLIK DPT BİLGİ TOPLUMU STRATEJİSİ EYLEM PLANI (2006-2010) Kamu Yönetiminde Modernizasyon 75 Numaralı Eylem "Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu" Tema Ve Alt Tema Sorumlu/Üretici Kurum/Kuruluş Listesi.

UKLP, 2012. Technical Architecture Overview, Location Information Interoperability Board Design Coordination Group.

UKLP, 2013. UKLP Homepage, http://data.gov.uk/location/uk-location-programme, (20.05.2013).

Wall.D., 2004. Multi-Tier Application Programming with PHP Practical Guide for Architects and Programmers. Elsevier., ISBN 0-12-732350-3.

Wiegand, N., 2007. Semantic Web for Geospatial E-Government Portals, The Proceedings of the 8th Annual International Digital Government Research Conference, 20-23 May 2007, Philadelphia.

Wikipedia, Browsers, http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_web_browsers, (16.05.2013).

Wikipedia, MySQL, http://tr.wikipedia.org/wiki/Mysql, (16.04.2013).

Wikipedia, Apache, http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_server, (16.04.2013).

Wikipedia, Chrome, http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome, (05.05.2013).

Wikipedia, GML, http://en.wikipedia.org/wiki/Geography_Markup_Language, (23.05.2013).

Wikipedia, Html, http://en.wikipedia.org/wiki/HTML.html, (08.12.2012).

Wikipedia, IE, http://tr.wikipedia.org/wiki/Internet_Explorer, (05.05.2013).

Wikipedia, JavaScript, http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript (08.11.2012).

Wikipedia, Mozilla, http://en.wikipedia.org/wiki/Mozilla (05.05.2013).

Wikipedia, Php http://en.wikipedia.org/wiki/PHP (08.11.2012).

Wikipedia, Python, http://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language).html, (08.12.2013).

Wikipedia, Server-Side, http://en.wikipedia.org/wiki/Server-side_scripting, (13.03.2013).

Wikipedia, Softwares, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_spatial_analysis_software, (25.04.2013).

Wikipedia, SVG, http://en.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics, (25.04.2013).

Wikipedia, Web Design Programs, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_design_program, (12.03.2013).

Wikipedia, Web Development, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_development, (13.03.2013).

Wikipedia, Web Server, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_server, (13.03.2013).

Wikipedia, W3C (World Wide Web Concortium) HomePage, http://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium, (22.05.2013).

Wikipedia, WSDL, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Services_Description_Language, (22.05.2013).

Wilton.P., MCPeak, J., 2007. Beginning JavaScript, 3rd Edition. Wiley Publishing, Inc., ISBN 978-0-470-05151-1.

Wisegeek, What is HTML, http://www.wisegeek.com/what-is-html.html, (08.12.2012).

Wolfgang, K., Danko, D.M., (2012). Springer Handbook of Geographic Information. Springer. ISBN 978-3-540-72680-7.

World Meteorological Organization (WMO), Commission for Basic Systems Information Systems and Services, ISO 19100 Series of Geographic Information Standards, CBS/ITT-FWIS 2004/Doc. 5.

W3C Homepage, http://www.w3.org/Consortium/, (22.05.2013).

Xianfu.F., Zaoping.Z., Yansong.HE., 2012. Analysis on chemical industry park emergency drill escape paths based on WebGIS. Procedia Engineering 45, 722-726.

Yang, P.C., Cao,Y., Evans,J., Kafatos,M., Bambacus,M., 2006. Spatial Web Portal for Building Spatial Data Infrastructure, Journal of The International Association of Chinese Professionals in Geographic Information Sciences 6, 38-43.

Yıldırım, M.E., Cömert, Ç., 2011. Portal teknolojisi ve Ulusal Konumsal Veri Altyapısı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18-22 Nisan, Ankara.

Yıldırım, M.E., Cömert, Ç., 2011. Ulusal konumsal veri altyapısında Portal teknolojisi ile servis kompozisyonu. Tmmob Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2011, 31 Ekim - 04 Kasım 2011, Antalya.

Yang, C., Evans,J., Cole, M., Alameh, N., Marley, S., Bambacus, M., 2007. The emerging concepts and applications of the spatial web portal. PE&RS, 73(6), 691-698.

Yang, C., Wong, W.D., Yang, R., Kafatos, M., Li, Q., 2005. Performance-improving techniques in web-based GIS. International Journal of Geographical Information Science, 19, 319-342.

You, L., Gui, Z., Guo, W., Shen, S., Wu, H., 2012. A Geospatial Web Services Composition Framework Supporting Real-Time Status Monitoring. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume I-4, 2012 XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia

Zhang, C., Li, W., 2005. The Roles of Web Feature and Web Map Services in Real-time Geospatial Data Sharing for Timecritical Applications. Cartography and Geographic Information Science, 32 (4), 269-283.

Zhang.H., Yi.S., Wu.Y., 2012. Decision Support System and Monitoring of Eco-Agriculture Based on WebGIS in Shule Basin.Energy Procedia 14, 382-386.

Zhao, P., Di, L., 2010. Geospatial Web Services: Advances in Information Interoperability. Information Science Reference. ISBN 978-1-60960-192-8.

Zhishan.Y., Run.L., Yanjiang.W., Xiaoling.S., 2012. The Research on Landslide Disaster Information Publishing System Based on WebGIS. Energy Procedia 16 (B), 1199-1205.

Zuan.C., Jingyu.B., 2011. The Design of Typhoon Meteorological Information System and its Implementation Based on WebGIS. Procedia Environmental Sciences 10(A), 420-426.

8 EKLER

EK-1 Administrative Units

AdministrativeUnits konusal obje tipi, Coğrafi isimler (Geographical Names) paketindeki Coğrafi isim (GeographicalName) karakterini kullanmaktadır. Direktif için ayrıca temel karakterleri (Base Types) tanımlamaktadır. Annex III içerisinde bulunan istatistikî birim (Statistical Units) katalogu ön tanımlama olarak verilmiştir.

AdministrativeUnit kataloğu temel olarak 4 konumsal veri tipi üzerine kurulmuştur (Çizelge 8.1).

Çizelge 8.1.Administrative Unit veri tipleri

Type	Package	Stereotypes
AdministrativeBoundary	**AdministrativeUnits**	**«featureType»**
AdministrativeHierarchyLevel	AdministrativeUnits	«codeList»
AdministrativeUnit	**AdministrativeUnits**	**«featureType»**
Condominium	**AdministrativeUnits**	**«featureType»**
LegalStatusValue	AdministrativeUnits	«enumeration»
ResidenceOfAuthority	AdministrativeUnits	«dataType»
TechnicalStatusValue	AdministrativeUnits	«enumeration»
NUTSRegion	**StatisticalUnits**	**«featureType**

1.1AdministrativeUnit

AdministrativeUnit uygulama şeması içerisindeki en temel obje olup hiyerarşik yapıyı da ortaya koymaktadır. Hiyerarşik yapının ulusal sınıflandırmadaki bilgisi zorunlu olarak ***"nationalLevel"*** öznitelik verisi ile tanımlanmaktadır. Hiyerarşik yapı ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiğinden dolayı kesin bir sınıf sayısına sahip değildir. Avrupa Birliği üye ülkelerinde bu sayı 6 olarak belirlenmiş olup detaylı bilgiler INSPIRE Annex C katalogunda verilmiştir. Bunun yerine idari sınıflar arasındaki konumsal ilişki, ulusal idari hiyerarşinin genel karakteristiklerini belirlemektedir. Bu ilişkiler şemada görülen***"lowerLevelUnit"*** ve ***"upperLevelUnit"*** adları ile belirlenmiştir.

Bazı ülkelerde idari birimlerin hiyerarşik düzeyi alışılagelmiş olanlardan çok daha farklı bir yapıya sahiptir. Örneğin en alt seviyedeki bazı idari birimler bir üst

seviyedeki idari birimin aksine kendi seviyesindeki iki veya daha fazla idari birime bağlanmaktadırlar. Bu tür hiyerarşik yapıyı desteklemek amacı ile ***"coAdminister"*** ve "***administeredBy"*** isimleri kullanılmaktadır.

İdari birim isimlerinin çok dilli kullanım desteğini sağlamak amacı ile "GeographicalName" girdisi kullanılmaktadır. Aynı amaçla hiyerarşik seviyelerin isimleri olan ***"nationalLevelName"*** girdileri "***localisedCharacterString***" veri tipi ile aynıdır (Çizelge 8.2).

Çizelge 8.2. AdministrativeUnit öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**geometry**	İdari birim geometri tipi (GM_MultiSurface)
A	**beginLifespanVersion**	İdari birimin veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	İdari birimin veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**nationalCode**	İdari birimin ulusal kodu
A	**name**	İdari birimin ulusal resmi ismi
A	**country**	Publications Office of the European Union tarafından belirlenen iki harfli ülke ismi
A	**residenceOfAuthority**	Ulusal veya Yerel yönetim merkezi
A	**inspireId**	INSPIRE tanımlayıcı kodu
A	**nationalLevel**	İdari birimin ulusal yönetim hiyerarşisindeki sırası
A	**nationalLevelName**	İdari birimin ismi
AR	**condominium**	İdari birim tarafından kapsanan alan
AR	**lowerLevelUnit**	Bir alt seviyedeki idari birim
AR	**upperLevelUnit**	Bir üst seviyedeki idari birim
AR	**NUTS**	Topolojik olarak idari birimi kapsayan alan
AR	**administeredBy**	İdari birim sınırları içindeki diğer idari birimler
AR	**coAdminister**	İdari birimi kapsayan idari birimler

1.2. AdministrativeBoundary

AdministrativeBoundary (idari sınırlar), komşu idari birimler ve bir idari sınır içerisinde bulunan diğer idari birimleri birbirinden ayıran konumsal veridir.

İdari sınırlar, idari birimlerin ayrımı konusunda önemli bilgiler taşımaktadır. Özellikle idari sınırların teknik ve hukuki durumunu belirten öznitelik bilgisini tanımlamaktadır. Hukuki durum, idari sınırın komşu ülkeler arasında yapılan antlaşmalara göre belirlenmesi, teknik durum ise komşu idari sınırlar ile aynı koordinata sahip olması, bir başka deyişle örtüşmesi durumunu göstermektedir. Hukuki

durum sadece komşu ülke sınırları değil, ülke içerisindeki diğer idari birimlerin sınırlarının durumunu da kapsamaktadır (Çizelge 8.3).

Çizelge 8.3. AdministrativeBoundary öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**geometry**	İdari sınırların geometri tipi (GM_Curve)
A	**beginLifespanVersion**	İdari sınırın veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	İdari sınırın veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**technicalStatus**	Teknik durumu
A	**inspireId**	Kadastral parsellerin geometrisi
A	**country**	Ülke kodu
A	**nationalLevel**	İdari hiyerarşik yapı sırası (1…6)
A	**legalStatus**	Yasal durumu
AR	**admUnit**	İdari sınır tarafından bölünen alanlar

1.3. Condominium

Condominium, iki farklı idari bölge yönetiminde kalan bölgelerin adlandırılmasında kullanılan bir terimdir. Condominium ulusal idari hiyerarşisi içerisinde yer alamamaktadır. Ancak ulusal veri setleri içerisinde kendine yer bulmaktadır. Çizelge 8.4'te Condominium öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.4. Condominium öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**geometry**	Condominium alan değerini içermektedir.(GM_MultiSurface)
A	**beginLifespanVersion**	Condominium alanlarının veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Condominium alanlarının veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**inspireId**	Condominium tanımlayıcı kodu
A	**name**	Ulusal kadastro referansına göre kadastral parsellerin isimleri
AR	**admUnit**	Condominium alanındaki yetkili idari birim

EK-2 Adresses

Adresses kataloğunda temel obje Adres olmakla birlikte toplamda 6 adet konumsal veri tipi tanımlanmıştır (Çizelge 8.5).

Çizelge 8.5. Adres katalogu veri tipleri ve kod liste isimleri

Type	Package	Stereotypes
Address	Addresses	**«featureType»**
AddressAreaName	Addresses	**«featureType»**
AddressComponent	Addresses	**«featureType»**
AddressLocator	Addresses	«dataType»
AddressRepresentation	Addresses	«dataType»
AdminUnitName	Addresses	**«featureType»**
GeographicPosition	Addresses	«dataType»
GeometryMethodValue	Addresses	«codeList»
GeometrySpecificationValue	Addresses	«codeList»
LocatorDesignator	Addresses	«dataType»
LocatorDesignatorTypeValue	Addresses	«codeList»
LocatorLevelValue	Addresses	«codeList»
LocatorName	Addresses	«dataType»
LocatorNameTypeValue	Addresses	«codeList»
PartOfName	Addresses	«dataType»
PartTypeValue	Addresses	«codeList»
PostalDescriptor	Addresses	**«featureType»**
StatusValue	Addresses	«codeList»
ThoroughfareName	Addresses	**«featureType»**
ThoroughfareNameValue	Addresses	«dataType»
Building	Buildings	«placeholder,featureType»

2.1.Address

Address, belirli bir coğrafi objenin belirlenen bir yapıya göre isimlendirilmesi ile ortaya çıkan yapıdır. Bu yapı içerisinde parcel, parentAddress, building ve component olmak üzere 4 adet ilişki, AddressCountry ve AddressPosition şeklinde 2 adet zorunlu olarak girilmesi gereken alan bulunmaktadır (Çizelge 8.6).

Çizelge 8.6. Address öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**inspireID**	Konumsal objenin tanımlayıcı kodu
A	**alternativeIdentifier**	Konumsal objenin alternatif tanımlayıcı kodu
A	**position**	Coğrafi konum
A	**status**	Durum bilgisi
A	**locator**	Okunabilir adres değeri
A	**validFrom**	Adreslerin geçerli olduğu tarih
A	**validTo**	Adreslerin geçerliliğini yitireceği tarih
A	**beginLifespanVersion**	Adreslerin veritabanına girildiği tarih
A	**endLifespanVersion**	Adreslerin veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
AR	**parcel**	Cadastral Parcel kataloğu ile ilişki
AR	**parentAddress**	Alt kategorilerdeki adresleri tanımlayan ana adres
AR	**building**	Buildings kataloğu ile ilişki
AR	**component**	Adres bileşenleri ile ilişki
C	**AddressCountry**	Adresin ait olduğu ülke
C	**AddressPosition**	Adresi tanımlayan coğrafi konum bilgisi

2.2.AdressAreaName

Adreslenebilir coğrafi objelerin bulunduğu coğrafi isimlerin tanımlandığı konumsal veri tipidir. Çizelge 8.7'de **AddressAreaName** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.7.AddressAreaName öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**name**	Coğrafi isim
AR	**namedPlace**	Adreslerin temsil edildiği alan ismi

2.3.Address Component

Adreslerin geçerli olduğu alanları tanımlayan konumsal veri tipidir. Genellik bir bölge, ilçe veya köy ismi olarak adlandırılır. Konumsal veri tipi içerisinde **situatedWithin** olarak adlandırılan bir adet ilişki tanımlanmıştır (Çizelge 8.8).

Çizelge 8.8.Address Component öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**inspireID**	Konumsal objenin tanımlayıcı kodu
A	**alternativeIdentifier**	Konumsal objenin alternatif tanımlayıcı kodu
A	**position**	Coğrafi konum
A	**status**	Durum bilgisi
A	**validFrom**	Adreslerin geçerli olduğu tarih
A	**validTo**	Adreslerin geçerliliğini yitireceği tarih
A	**beginLifespanVersion**	Adreslerin veritabanına girildiği tarih
A	**endLifespanVersion**	Adreslerin veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
AR	**situatedWithin**	İçinde bulunduğu adres bileşeni

2.4. AdminUnitName

Adreslerin bulunduğu idari bölgelerin tanımlandığı konumsal veri tipidir. INSPIRE Ek-1 teması içerisinde yer alan **administrativeUnit** katalogunda tanımlanmış olan konumsal veri tipleri ile ilişkilendirilmiştir (Çizelge 8.9).

Çizelge 8.9.AdminUnitName öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**name**	Coğrafi isim
A	**level**	İdari birim hiyrarşisindeki seviyesi
AR	**adminUnit**	İdari birim alanı ile ilişkili

2.5.Postal Descriptor

Kentteki posta yönetimi amaçlı posta kodu tanımlayıcısı olan adres bileşenidir. İki adet zorunluluk içermektedir. **PostCodeEmpty** ve **PostNameEmpty** şeklinde iki adet zorunluluk içermektedir. Çizelge 8.10'da **PostalDescriptor** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.10. Postal Descriptor öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**postName**	Coğrafi isim
A	**postCode**	Posta kodu numarası
C	**PostCodeEmpty**	Posta kodu olmadığı durumlarda posta adı kullanılmalıdır
C	**PostNameEmpty**	Posta adı olmadığı durumlarda posta kodu kullanılmalıdır

2.6.ThoroughfareName

Cadde veya yol şeklinde tanımlanan adreslerin ifade edildiği konumsal veri tipidir. **Transportlink** adı verilen ve adreslerin tanımlandığı cadde veya yolların bağlantı özelliklerini tanımlayan öznitelik verisi olarak ifade edilmektedir (Çizelge 8.11).

Çizelge 8.11.ThoroughfareName öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**name**	İsim değeri
AR	**transportLink**	Tanımlanan objenin oluştuğu bağlantı noktaları

2.7.GeometryMethodValue

Adreslerin ilişkili olduğu konumsal obje hakkında ki bilgileri içermektedir. Adresi oluşturan kişiler/kurumlar hakkındaki bilgileri tanımlamaktadır (Çizelge 8.12).

Çizelge 8.12. GeometryMethodValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**fromFeature**	Adresin türetildiği konumsal obje
V	**byAdministrator**	Oluşturan kişi/kurum
V	**byOtherParty**	Oluşturan diğer kişi/kurumlar

2.8.LocatorNameTypeValue

Konumlandırıcı objenin tipi hakkındaki bilgileri tanımlamaktadır. **LocatorNameTypeValue** öznitelik verileri açıklanmaktadır (Çizelge 8.13).

Çizelge 8.13. LocatorNameTypeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**siteName**	Taşınmazın adı veya numarası
V	**buildingName**	Binaın adı
V	**roomName**	Bina içerisindeki oda veya bölüm tanımlayıcısı
V	**descriptiveLocator**	Konumlandırıcı obje hakkınd açıklayıcı bilgi

2.9.GeometrySpecificationValue

Adresin coğrafi konumunun türetilmesinde kullanılan coğrafi nesne bilgilerini tanımlamaktadır. Çizelge 8.14'te **GeometrySpecificationValue** öznitelik verileri tanımlanmaktadır.

Çizelge 8.14. GeometrySpecificationValue

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**postalDelivery**	Posta kodu konumu
V	**utilityService**	Hizmet alanı konumu
V	**thoroughfareAccess**	Cadde yapısındaki adreslerin konumu
V	**entrance**	Giriş kapısı konumu
V	**building**	Bina konumu
V	**parcel**	Parsel konumu
V	**segment**	Cadde segmenti konumu
V	**postalDescriptor**	Posta kodu alan konumu
V	**addressArea**	Adres alanı konumu
V	**adminUnit1stOrder**	1.derece idari birim konumu
V	**adminUnit2ndOrder**	2.derece idari birim konumu
V	**adminUnit3rdOrder**	3.derece idari birim konumu
V	**adminUnit4thOrder**	4.derece idari birim konumu
V	**adminUnit5thOrder**	5.derece idari birim konumu
V	**adminUnit6thOrder**	6.derece idari birim konumu

2.10.StatusValue

Adreslerin veya adres bileşenlerinin gerçek zamandaki durum bilgisini tanımlamaktadır. Çizelge 8.15'te **StatusValue** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.15.StatusValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**Current**	Yasal olarak tescil edilmiş adres
V	**Retired**	Günlük kullanımda olmayan adres
V	**proposed**	Tescil olmayı bekleyen adres
V	**reserved**	Tescil olan ve uygulanmayı bekleyen adres
V	**alternative**	Tescil edilen adresten farklı olarak kullanılan adres

2.11.LocatorDesignatorTypeValue

Konumlandırıcı değeri, tüm adres bilgisinin bileşenlerine ayrılmış şekilde tanımlanmasını sağlamaktadır. Her bir bileşen, ilgili öznitelik verisi ile ifade edilerek adres bileşenlerinin yapısı ortaya konulmaktadır. Çizelge 8.16'da **LocatorDesignatorTypeValue** öznitelik tanımları açıklanmıştır.

Çizelge 8.16. LocatorDesignatorTypeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**addressIdentifierGeneral**	Rakamlardan veya harflerden oluşan adres
V	**addressNumber**	Sadece rakamlardan oluşan adres numarası
V	**addressNumberExtension**	Adres numarası uzantısı
V	**addressNumber2ndExtension**	İkinci derecede adres uzantısı
V	**buildingIdentifier**	Rakamlardan veya harflerden oluşan bina kodu
V	**buildingIdentifierPrefix**	Bina kodu öneki
V	**entranceDoorIdentifier**	Giriş kapısı tanımlayıcı
V	**staircaseIdentifier**	Merdiven girişi kodu
V	**floorIdentifier**	Bina kat kodu
V	**unitIdentifier**	Bina daire kodu
V	**postalDeliveryIdentifier**	Posta kodu
V	**kilometrePoint**	Başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar mesafe bilgisinide içeren kod
V	**cornerAddress1stIdentifier**	Cadde köşe adres kodu
V	**cornerAddress2ndIdentifier**	İkincil cadde köşe adres kodu

EK-3 Cadastral Parcels

INSPIRE kadastral parsel modelinin temel elemanı kadastral parseldir. Kadastral parseller geometri, benzersiz tanımlayıcı bilgisi, kadastral referans ve basılı haritalarda görüntülenebilmesi için her bir parselin tanımlayıcı bilgisi zorunlu olarak bulunmalıdır. Bazı üye ülkelerde ise parsel alanı, oluşturma/değiştirilme/iptal edilme tarihleri ve görselleştirmede kullanılmak üzere temsil eden bir nokta zorunlu kılınmıştır.

Kadastral parsellerin yönetimi aynı zamanda ulusal bölümlemenin, yani belediye, ilçe, bucak, kentsel ve kırsal alan ayrımlarını da ortaya koymaktadır. Bu bölge ayrımları ayrıca orijinal haritaların ölçeği ve hassasiyet durumlarını da göstermektedir. The Thematic Working Group, bu bölge ayrımlarını belirlemek ve referans olarak isimlendirmek amacı ile "cadastral zoning" adı altında kadastral bölgelerin isimlendirilmesini gerçekleştirmişlerdir.

Üye ülkeler ise kendi yönetimsel organizasyonlarına göre kadastral bölge kullanımlarını belirlemelidirler. Kadastral bölgeler metaveri bilgisi taşımalarının da yanında veri yönetimi, veri tanımlama ve özellikle veri sorgulamayı desteklemelidirler.

Kadastral bölgeler kullanılacağı zaman aynı kadastral parsellerin desteklediği ve sunduğu özellikleri taşımaları gerekmektedir. Eğer kadastral bölgeler belirli seviyelere göre sınıflandırılmış ise üst seviyedeki bölgeler bir alt seviyedeki bölgelerin birleşmesinden oluştuğu garantilenmelidir. Kadastral parsel sınırları ise eğer kendileri ile ilişkili bir hassasiyet verisi sunulacak ise ayrı bir konumsal obje olarak yayımlanmalıdır. Çizelge 8.17'de **CadastralParcels** konumsal veri tipleri ve numaralandırmalar verilmektedir.

Çizelge 8.17.CadastralParcels konumsal veri tipleri ve numaralandırmalar

Type	Package	Stereotypes
BasicPropertyUnit	**CadastralParcels**	**«featureType»**
CadastralBoundary	**CadastralParcels**	**«featureType»**
CadastralZoningLevelValue	CadastralParcels	«codeList»
CadastralParcel	**CadastralParcels**	**«featureType»**
CadastralZoning	**CadastralParcels**	**«featureType»**

3.1. CadastralParcel

INSPIRE direktifinde kadastral parseller kadastral kayıtlar tarafından veya geçerli diğer belgeler tarafından belirlenen özelliklere göre alan şeklinde tanımlanmalıdır. Mümkün olduğunca kadastral parseller ülke topraklarının bir bölümü olarak şekillendirilmelidir. Kadastral parseller hukuki hak edişlerine dayanarak yasalar ile tanımlanmış mülkiyetlerin yeryüzü üzerindeki bir parçası olmalıdır.

CadastralParcel veri tipi diğer INSPIRE katalogları ve veri tipleri ile de ilişkili olmak durumundadır. Kadastral parsellerin birleşmesi kadastral bölgelerin oluşmasını, kadastral bölgelerinde birleşerek belediye, ilçe ve il sınırlarının oluşmasını sağladığından dolayı UML şeması içerisinde **"administrativeUnit"** katalogu ile ilişki kurulmuştur. CadastralParcel veri tipi aynı zamanda diğer veri tipleri olan "**basicPropertyUnit"** ve **"administrativeUnit"** ile de ilişki kurulmuştur. Çizelge 8.18'de CadastralParcel öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.18.CadastralParcel öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**AreaValue**	Kadastral parsellerin alan değerini içermektedir.
A	**beginLifespanVersion**	Kadastral parselin veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Kadastral parsellerin veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**inspireId**	Kadastral parsellerin tanımlayıcı referans numarası
A	**geometry**	Kadastral parsellerin geometrisi
A	**label**	Ulusal kadastro referansına göre kadastral parsellerin isimleri
A	**nationalCadastralReference**	Kadastral parsellerin ulusal kadastro referansındaki kayıtlarla olan ilişkisini sağlamak için gerekli kod
A	**referencePoint**	Kadastral parsellerin içerisinde bulunan tanımlayıcı nokta
A	**validFrom**	Yasal olarak oluşturulduğu tarih
A	**validTo**	Yasal olarak geçerliliğini yitireceği tarih
AR	**basicPropertyUnit**	basicPropertyUnit ile ilişkili
AR	**zoning**	CadastralZoning ile ilişkili
AR	**administrativeUnit**	administrativeUnit ile ilişkili
C	**areaValueUoM**	Kadastral parselin metrekare cinsinden değeri
C	**geometryType**	Kadastral parsellerin geometri yapısı

3.2. CadastralZoning

Kadastral bölgeler ülke topraklarının kadastral parsellere bölünmesine yardımcı olmak amacıyla belediye, ilçe veya bucak şeklinde olan alanlardır. INSPIRE direktifine

göre kadastral bölgeler metaveri verilerinin yanında veri tanımlaması ve veri sorgulanma özelliği tanımlanmalıdır.

CadastralZoning veri tipi, kadastral bölgelerin metre cinsinden verilen hassasiyet değeri olan "**estimatedAccuracyUoM"** ve kadastral bölgelerin ülkelerin yönetimsel hiyerarşilerine göre sıralaması olan **"zoningLevelHierarchy"** öznitelik verileri zorunlu olarak tanımlanmalıdır. Ayrıca **"upperLevelUnit"** öznitelik verisi ile bir üst kadastral bölge ile ilişkilendirilmelidir. Çizelge 8.19'da CadastralZoning öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.19.CadastralZoning öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifespanVersion**	Kadastral bölgenin veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Kadastral bölgenin veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**estimatedAccuracy**	Kadastral bölgenin konumsal hassasiyet değeri
A	**geometry**	Kadastral bölgenin geometrisi
A	**label**	Ulusal kadastro referansına göre kadastral parsellerin isimleri
A	**nationalCadastralReference**	Kadastral bölgenin ulusal kadastro referansındaki kayıtlarla olan ilişkisini sağlamak için gerekli kod
A	**referencePoint**	Kadastral parsellerin içerisinde bulunan tanımlayıcı nokta
A	**validFrom**	Yasal olarak oluşturulduğu tarih
A	**validTo**	Yasal olarak geçerliliğini yitireceği tarih
A	**inspireId**	Kadastral parsellerin tanımlayıcı referans numarası
A	**label**	Kadastral bölge tanımlamasında kullanılan değer
A	**level**	Kadastral bölge hiyerarşik seviyesi
A	**levelName**	Kadastral bölge hiyerarşik seviye ismi (en az bir dilde)
A	**Name**	Kadastral bölge ismi
A	**nationalCadastralZoningReference**	Kadastral bölgenin ulusal ölçekteki tam ismi veya kodu
A	**originalMapScaleDenominator**	Kadastral bölgenin basılı haritalardaki ölçek değeri
AR	**upperLevelUnit**	Bir üst seviyedeki kadastral bölge ile ilişkili
C	**estimatedAccuracyUoM**	Metre cinsinden verilen hassasiyet değeri
C	**zoningLevelHierarchy**	Kadastral bölgenin hiyerarşik sıralamadaki yeri

3.3.CadastralBoundary

Kadastral sınırlar ülkelerin kadastral sınırlar ile ilgili hassasiyet bilgisi mevcut ise yayımlanmalıdır. Zorunlu olarak, kadastral sınırların metre cinsinden hassasiyet değerini belirten "**estimatedAccuracyUoM"** öznitelik verisi tanımlanmalıdır. Kadastral

sınırlar, ait oldukları parsel ile ilişkili olmak durumundadırlar. Çizelge 8.20'de **CadastralBoundary** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.20.CadastralBoundary öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**estimatedAccuracy**	INSPIRE referans koordinat sistemine göre kadastral sınırların konumsal hassasiyet değeri
A	**geometry**	Verilerin geometrisi
A	**inspireId**	Kadastral sınırların tanımlayıcı referans numarası
A	**beginLifespanVersion**	Kadastral sınırların veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Kadastral sınırların veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**inspireId**	Kadastral sınırların tanımlayıcı referans numarası
A	**validFrom**	Yasal olarak oluşturulduğu tarih
A	**validTo**	Yasal olarak geçerliliğini yitireceği tarih
C	**estimatedAccuracyUoM**	Metre cinsinden hassasiyet değeri
AR	**parcel**	Sınırladığı parsel ile ilişkili

3.4.BasicPropertyUnit

BasicPropertyUnit, mülkiyet kayıtlarının tutulduğu siciller veya eşdeğer kayıt birimlerine verilen isimdir. Birbirinden benzersiz, komşu veya ayrı parsellerin hukuki yollarla tescil edilmiş kayıtlarıdır. **BasicPropertyUnit** bu ülkelere kadastral kayıtların geçerlilik süreleri ve alan bilgisi hakkında bilgi vermektedir. **BasicPropertyUnit** veri tipi, kadastral parsellerin alanlarının m^2 cinsinden değerini gösteren "**areaValueUoM"** öznitelik verisinin zorunlu olarak tanımlanmasını gerektirmektedir.

Genellikle ülkelerdeki tapu kayıtları, idari yönetim sınırlarına göre sorumluluk alanlarına bölünmüş idari birimler tarafından hazırlanmaktadır. Bu nedenle tapu kayıtlarının ait oldukları idari birim ile "**administrativeUnit"** öznitelik verisi ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Çizelge 8.21'de **BasicPropertyUnit** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.21.BasicPropertyUnit öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**AreaValue**	Kadastral kayıtların alan değerini içermektedir.
A	**beginLifespanVersion**	Kadastral kayıtların veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Kadastral kayıtların veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**inspireId**	Kadastral kayıtların tanımlayıcı referans numarası
A	**nationalCadastralReference**	Ulusal kadastro kayıtlarındaki referans numarası
A	**validFrom**	Yasal olarak oluşturulduğu tarih
A	**validTo**	Yasal olarak geçerliliğini yitireceği tarih
C	**areaValueUoM**	Alan değerinin m^2 cinsinden yazımı
AR	**administrativeUnit**	En alt seviyedeki idari birim ile ilişkili

EK-4 Geographical Names

INSPIRE coğrafi isimler katalogundaki Coğrafi isimler "**NamedPlace**" ismi verilen tek bir konumsal obje üzerine kurulmuştur. Katalog içerisinde 3 adet veri tipi ve 5 adet kod listesi tanımlanmıştır. Çizelge 8.22'de **GeographicalNames** katalogunun bileşenleri verilmiştir.

Çizelge 8.22. GeographicalNames konumsal veri tipleri ve kod listeleri

Type	Package	StereoTypes
GeographicalName	Geographical names	«dataType»
GrammaticalGenderValue	Geographical names	«codeList»
GrammaticalNumberValue	Geographical names	«codeList»
NamedPlace	**Geographical names**	**«featureType»**
NamedPlaceTypeValue	Geographical names	«codeList»
NameStatusValue	Geographical names	«codeList»
NativenessValue	Geographical names	«codeList»
PronunciationOfName	Geographical names	«dataType»
SpellingOfName	Geographical names	«dataType»

4.1. Named Place Özellik Tipi

NamedPlace (Adlandırılmış varlık/yer), coğrafi isimlerin ait olduğu varlığın geometrisine ilişkin bilgilerin tanımlandığı kısımdır. Herhangi bir geometri sınırlaması olmamakla birlikte hazırlanacak olan haritaların ölçeği ve amacı göz önüne alınarak belirlenmelidir. Çizelge8.23'de **NamedPlace** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.23.NamedPlace öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifespanVersion**	Coğrafi isimlerin veritabanında oluşturulduğu tarih
A	**endLifespanVersion**	Coğrafi isimlerin veritabanında geçerliliğini yitirdiği tarih
A	**inspireId**	Coğrafi isimlerin tanımlayıcı referans numarası
A	**geometry**	Coğrafi isimlerin geometrisi (GM_Object)
A	**leastDetailedViewingResolution**	Genelleştirme amaçlı isimlerin gösterileceği min. ölçek değeri
A	**localType**	Coğrafi isimlerin ait olduğu varlıkların türü
A	**mostDetailedViewingResolution**	Genelleştirme amaçlı isimlerin gösterileceği max. ölçek değeri
A	**name**	Coğrafi isim
A	**relatedSpatialObject**	Aynı varlığın diğer INSPIRE kataloglarındaki karşılığı
A	**type**	Konumsal objenin tipi

4.2. Geographical Name

Geographical Name (Coğrafi İsim) veri tipi, dünya üzerindeki varlıklara verilen özel isimlerin öznitelik verilerinin tanımlandığı kısımdır. İsim kaynağı, telaffuzu ve ait olduğu dilin bilgileri gibi öznitelik verileri ile birlikte tanımlanmaktadır. Çizelge 8.24'te **GeographicalName** veri tipi öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.24. GeographicalName öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**grammaticalGender**	Coğrafi isimlerin gramer açısından türü
A	**grammaticalNumber**	Coğrafi isimlerin sayı ifade eden gramer kategorisi
A	**language**	Dil katalogu (ISO 639-3 veya ISO 639-5)
A	**nativeness**	Kullanılan ismin var olması durumundaki bilgi
A	**pronunciation**	Coğrafi ismin telaffuzu
A	**sourceOfName**	Coğrafi ismin kaynağı
A	**spelling**	Coğrafi ismin yazılışı

4.3.PronunciationOfName

Coğrafi isimlerin telaffuz özelliklerini belirleyen öznitelik verilerinin bulunduğu veri tipidir. Coğrafi isimlerin her dilde aynı şekilde okunması amacı ile hazırlanmış olup sesli dosyalar ile desteklenmiştir. Çizelge 8.25'da **PronunciationOfName** öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.25. PronunciationOfName öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**pronunciationIPA**	International Phonetic Alphabet (IPA)'ya göre telaffuzu
A	**pronunciationSoundLink**	Telaffuzun ses dosyasına ait link
A	**pronunciationOfName**	Dil katalogu (ISO 639-3 veya ISO 639-5)

4.4. SpellingOfName

Bir coğrafi ismin yazılması ile ilgili öznitelik verilerini belirleyen veri tipidir. Coğrafi isimler içerisinde kullanılan harf sembollerinin ISO 15924 standardına göre tanımlanmış olan 4 harfli kodunu tutan **"script"** özniteliği, coğrafi ismin yazılış şeklini tutan **"text"** öznitelik verisi ve farklı yazımlar arasındaki çevrimi belirleyen "**transliterationScheme"** öznitelik verisi ile tanımlanmaktadır.

4.5.GrammaticalGenderValue

GrammaticalGenderValue kod listesi, coğrafi ismin gramatik olarak cinsiyet özelliğini incelemektedir. Çizelge 8.26'da **GrammaticalGenderValue** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.26. GrammaticalGenderValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**masculine**	Eril isim
V	**neuter**	Nötr isim
V	**common**	Genel isim
V	**feminine**	Dişi isim

4.6. GrammaticalNumberValue

GrammaticalNumberValue, coğrafi ismin tekillik veya çoğulluk durumuna göre sınıflandırılmasını sağlayan kod listesidir. Çizelge 8.27'de **GrammaticalNumberValue** öznitelik verileri tanımlanmaktadır.

Çizelge 8.27. GrammaticalNumberValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**dual**	Eril isim
V	**plural**	Nötr isim
V	**singular**	Genel isim
V	**feminine**	Dişi isim

4.7. NamedPlaceTypeValue

İsimlendirilen coğrafi objenin türü hakkında öznitelik bilgisi taşıyan kod listesidir. Özellikle diğer INSPIRE katalogları ile bağlantı kurmak için kullanılmaktadır. Çizelge 8.28'de **NamedPlaceTypeValue** öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.28.NamedPlaceTypeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**administrativeUnit**	İdari Birim
V	**building**	Binalar
V	**hydrography**	Hidroloji
V	**landcover**	Arazi Örtüsü
V	**other**	Diğer katalog türleri
V	**populatedPlace**	Yerleşim Alanları
V	**protectedSite**	Sit Alanları
V	**transportNetwork**	Ulaşım Ağları

4.8. NameStatusValue

NameStatusValue, coğrafi isimlerin durumu hakkındaki bilgiyi veren öznitelik verisini içermektedir. Çizelge 8.29'da **NameStatusValue** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.29.NameStatusValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**historical**	Kullanımda olmayan tarihi isim
V	**official**	Kullanımda olan resmi ismi
V	**other**	Kullanımda olan resmi olmayan isim
V	**standardized**	Kullanımda olan kabul görmüş isim

EK-5 Hydrology

Her ne kadar dünya üzerindeki su yapıları tek bir obje olarak tanımlanıyor olsa da bu objelerin gösterim şekilleri farklılıklar göstermektedir. INSPIRE hydrology teması mapping, network ve reporting şeklindeki 3 tema ile objeleri tanımlamaktadır.

5.1. Hydro – Physical Waters Uygulama Şeması

Fiziksel su objeleri temel hidrografik haritaların oluşturulması için tanımlanmış olan konumsal veri tipidir. Aynı zamanda objelerin birbirlerinden ayrılması için tasarlanmıştır. Şekil 7.1'de fiziksel su objeleri gösterilmektedir.



Şekil 8.1. Fiziksel su objeleri

Hydrology katalogunun konumsal veri tipleri ve kod listeleri ise Çizelge 8.30'da verilmektedir. Çok sayıda konumsal obje ile tanımlanan **Hydrology,** çeşitli numaralandırma ve kod listeteleri ile ilişkilendirilmektedir.

Çizelge 8.30. Hydrology konumsal veri tipleri ve kod listeleri

Type	Package	StereoTypes
Crossing	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
CrossingTypeValue	Hydro – Physical Waters	«codeList»
DamOrWeir	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
DrainageBasin	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
Embankment	**Natural Risk Zones**	**«featureType»**
Falls	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
FluvialPoint	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
Ford	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
GlacierSnowfield	Land Cover	«placeholder,featureType»
HydrologicalPersistenceValue	Hydro – Physical Waters	«codeList»
HydroOrderCode	Hydro – Physical Waters	«dataType»
HydroPointOfInterest	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
HydroPowerPlant	**Energy Resources**	**«featureType»**
InundatedLand	**Natural RiskZones**	**«featureType»**
InundationValue	Natural RiskZones	«codeList»
LandWaterBoundary	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
Lock	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
ManMadeObject	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
OceanRegion	**Sea Regions**	**«featureType»**
OriginValue	Hydro – Physical Waters	«enumeration»
Pipe	**Utility and Govermental Services**	**«featureType»**
PumpingStation	**Utility and Govermental Services**	**«featureType»**
Rapids	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
RiverBasin	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
Shore	**LandCover**	**«featureType»**
ShorelineConstruction	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
ShoreTypeValue	Land Cover	«codeList»
Sluice	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
SpringOrSeep	Geology	«placeholder,featureType»
StandingWater	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
SurfaceWater	**Hydro – Physical Waters**	**«featureType»**
VanishingPoint	Geology	«placeholder,featureType»
Watercourse	Hydro – Physical Waters	«featureType»
WaterLevelValue	Hydro – Physical Waters	«codeList»
Wetland	**Land Cover**	**«featureType»**
WidthRange	Hydro – Physical Waters	«dataType»

5.1.1.Crossing

Bir suyun akış yolundaki engelleri aşması için yapılmış yapıları tanımlamaktadır. Çizelge 8.31'de **Crossing** öznitelik verisi görülmektedir.

Çizelge 8.31. Crossing öznitelik verisi

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**type**	Yapı tip kodu

5.1.2.DamorWeir

Suyolu üzerine kurulan ve suyun akışını kontrol etmek amacıyla kullanılan yapıdır.

5.1.3.DrainageBasin

Su yüzeyinin akış için ortak çıkışının sağlandığı alanın tanımlanmasını gerçekleştirmektedir. Çizelge 8.32'de **DrainageBasin** konumsal veri tipleri ve kod listeleri verilmektedir.

Çizelge 8.32. DrainageBasin konumsal veri tipleri ve kod listeleri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**area**	Alan değeri
A	**basinOrder**	Drenaj sistemindeki sıralaması
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**geometry**	Alan geometrisi (GM_Surface)
A	**inspireId**	Tanımlayıcı kod değeri
A	**origin**	Drenaj kaynak noktası
AR	**containsBasin**	Drenaj alanı tarafından çevrelenen daha küçük drenaj alanları
AR	**outlet**	Su çıkış noktası
C	**largestBasinIsRiverBasin**	Başka bir drenaj alanı ile çakışmamalı

5.1.3.Falls

Yüksek bir noktadan düşen bir suyun dikey olarak alçalan kısmı tanımlanmaktadır. Çizelge 8.33'te görüldüğü üzere sadece yükseklik verisi içermektedir.

Çizelge 8.33.Falls öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**height**	Su seviyesinden itibaren ölçülen yükselik değeri

5.1.4.Ford

Yol geçişi olarakda kullanılabilen sığ su akış yerlerini tanımlamaktadır.

5.1.5.HydroPointOfInterest

Suyun doğal yollar ile meydana çıktığı, kaybolduğu veya akış yönünü değiştirdiği yerlerin tanımlanması yapılmaktadır. Çizelge 8.34'te **HydroPointofInterest** öznitelik verileri tanımlanmaktadır.

Çizelge 8.34. HydroPointofInterest öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**levelofDetail**	Ölçek değeri
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**geometry**	Geometri tipi, alan, eğri veya nokta (GM_Primitive)
A	**inspireId**	Tanımlayıcı kod değeri

5.1.6.LandWaterBoundary

Su kütlesinin yeryüzü ile birleştiği en alt seviyeyi temsil etmektedir. Çizelge8.35'te **LandWaterBoundary** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.35. LandWaterBoundary öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**geometry**	Geometri tipi, alan, eğri veya nokta (GM_Primitive)
A	**inspireId**	Tanımlayıcı kod değeri
A	**origin**	Arazi-su sınırının merkez noktası
A	**waterLevelCategory**	Arazi-su sınırını tanımlayan su seviye değeri

5.1.7.ManMadeObject

Su kütlesi içerisine yapılan yapay araçları tanımlamaktadır. Örneğin su miktarını ve su yönünü değiştiren yapılar bu kapsamda değerlendirilmektedir. Çizelge 8.36'da **ManMadeObject** öznitelik tanımları görülmektedir.

Çizelge 8.36. ManMadeObject öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**geometry**	Geometri tipi, alan, eğri veya nokta (GM_Primitive)
A	**inspireId**	Tanımlayıcı kod değeri
A	**condition**	Yapının durumu hakkında bilgi
A	**levelofDetail**	Ölçek değeri

5.1.8.Rapids

Akarsuların akış hızının arttırılması için kesitinin küçültülerek eğimli hale getirilmesiyle oluşan kısmı tanımlamaktadır.

5.1.9.RiverBasin

Bir denize veya göle dökülen akarsu parçasını tanımlamaktadır.

5.1.10.ShorelineConstruction

Su ve kara sınırını ayıran sabit yapılmış yapıları tanımlamaktadır.

5.1.11.Sluice

Su akışını düzenlemek için kullanılan ucu kapaklı ve eğimli boruyu temsil etmektedir.

5.1.12.StandingWater

Etrafı tamamen kara parçası ile çevrelenmiş su kütlesini tanımlamaktadır. Çizelge 8.37'de **StandingWater** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.37.StandingWater öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**elevation**	Ortalama deniz seviyesinden yüksekliği
A	**meanDepth**	Ortalama derinliği
A	**surfaceArea**	Yüzey alanı
C	**GeometryIsSurfaceOrPoint**	Alan veya nokta geometri tipi

5.1.13.SurfaceWater

Kara parçası üzerinde bulunan herhangi bir sukütlesini tanımlamaktadır. Çizelge 8.38'de **SurfaceWater** öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.38. SurfaceWater öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**geometry**	Geometri tipi, alan, eğri veya nokta (GM_Primitive)
A	**inspireId**	Tanımlayıcı kod değeri
A	**localType**	Su kütlesinin bilinen ismi
A	**levelofDetail**	Ölçek değeri
A	**origin**	Su kütlesinin başlangıç noktası
A	**persistence**	Persistence değeri
A	**tidal**	Gelgitlerden etkilenme durumu
AR	**drainsBasin**	Drenaj havzası
AR	**neighbour**	Komşu yüzey suları
AR	**bank**	Su kıyısı

5.1.14.Watercourse

Suyolu veya nehir yatağını tanımlamaktadır. **Watercourse** öznitelik verileri Çizelge 8.39'da verilmiştir.

Çizelge 8.39. Watercourse öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**condition**	Yapının durumu
A	**delineationKnown**	Konumsal objenin tanımı
A	**length**	Uzunluk değeri
A	**level**	Dikey olarak yüksekliği
A	**streamOrder**	Su kaynağı sınıflandırma sistemine göre derecesi
A	**width**	Genişlik değeri
C	**geometryIsCurveOrSurface**	Geometri yapısı nokta, eğri veya alan olmalı
C	**onlyManmadeHasConditionAttr**	Condition değeri sadece yapay yapılar için tanımlanmalı

5.2.Application schema Hydro – Network

Fiziksel su kaynaklarına ek olarak geometrik yapılarına ilişkin verilerinde tanımlanabilmesi için oluşturulmuştur. Özellikle kanal ve boru şeklindeki su yapılarının birbirlerine veya çıkış aldıkları su kaynağına olan bağlantılarını tanımlamaktadır. Şekil 7.2'de **Hydro-Network** yapısı elemanları görülmektedir.



Şekil 8.2. Hydro-Network yapısı

Hydro Network yapısı, toplamda 4 adet konumsal veri tipi ile temsil edilmektedir. Çizelge 8.40'da öznitelik bilgileri verilmektedir.

Çizelge 8.40.Hydro-Network konumsal veri tipleri

Type	Package	Stereotypes
HydroNode	**Hydro- Network**	**«featureType»**
HydroNodeCategoryValue	Hydro- Network	«codeList»
WatercourseLink	**Hydro- Network**	**«featureType»**
WatercourseLinkSequence	**Hydro- Network**	**«featureType»**
WatercourseSeparatedCrossing	**Hydro- Network**	**«featureType»**

5.2.1.HydroNode

Hidrografik bir ağ içindeki bağlantı noktasını tanımlamaktadır. **HydroNode** öznitelik verileri Çizelge 8.41'de verilmektedir.

Çizelge 8.41.HydroNode öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**hydroNodeCategory**	HydroNode kategorisi

5.2.2.WatercourseLink

Hidrografik ağ içerisindeki segmenti tanımlamaktadır. Çizelge 8.42'de **HydroNode** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.42.HydroNode öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**beginLifeSpanVersion**	Veritabanında oluşturulma tarihi
A	**endLifeSpanVersion**	Veritabanında geçerliliğini yitireceği tarih
A	**flowDirection**	Akış yönü
A	**length**	Segmentin uzunluk değeri

5.2.3.WatercourseLinkSequence

Hidrografik ağın çeşitli yollarla bölünerek faklı dallara ayrılması ile oluşan yapıdır.

5.2.4.WatercourseSeparatedCrossing

Etkileşimsiz geçişleri belirtmek için kullanılan yapıları tanımlamaktadır.

EK-6 Road Transport

Yol ağları meydana geldiği point, line ve polygon gibi geometrik özellikleri (Spatial), zamansal geçerlilik süreleri (Temporal) ve hız sınırları, geçiş hakları ve kısıtlamalar (Thematic) gibi öznitelik verileri ile tanımlı hale gelmektedir. Çizelge 8.43'te konumsal veri tipleri ve numaralandırmaları görülmektedir.

Çizelge 8.43. Transport Network konumsal veri tipleri ve numaralandırmalar

Type	Package	Stereotypes
AreaConditionValue	Road Transport Network	«codeList»
ERoad	**Road Transport Network**	**«featureType»**
FormOfWay	**Road Transport Network**	**«featureType»**
FunctionalRoadClass	**Road Transport Network**	**«featureType»**
MinMaxLaneValue	Road Transport Network	«enumeration»
NumberOfLanes	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadLinkSequence	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadName	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadPartValue	Road Transport Network	«codeList»
RoadServiceArea	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadServiceType	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadSurfaceCategory	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadSurfaceCategoryValue	Road Transport Network	«codeList»
RoadWidth	**Road Transport Network**	**«featureType»**
SpeedLimit	**Road Transport Network**	**«featureType»**
SpeedLimitMinMaxValue	Road Transport Network	«enumeration»
SpeedLimitSourceValue	Road Transport Network	«codeList»
VehicleTrafficArea	**Road Transport Network**	**«featureType»**
VehicleTypeValue	Road Transport Network	«codeList»
WeatherConditionValue	Road Transport Network	«codeList»
FormOfRoadNodeValue	Road Transport Network	«codeList»
FormOfWayValue	Road Transport Network	«codeList»
FunctionalRoadClassValue	Road Transport Network	«enumeration»
Road	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadArea	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadLink	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadNode	**Road Transport Network**	**«featureType»**
RoadServiceTypeValue	Road Transport Network	«codeList»
ServiceFacilityValue	Road Transport Network	«codeList»

6.1.ERoad

Bağımsız yol bölümlerinin bir güzergah oluşturacak şekilde bir araya gelmesiyle oluşan ve bir isim veya numara ile adlandırılan yolları tanımlamaktadır. **Eroad** öznitelik verileri Çizelge 8.44'te verilmektedir.

Çizelge 8.44. Eroad öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**europeanRouteNumber**	Rota ismi
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.2.FormOfWay

Yolların fiziksel durumunun tanımlandığı konumsal veri tipidir. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir.

6.3.FunctionalRoadClass

Yol ağı içerisinde yolun önem derecesine göre sınıflandırılmasıdır. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. Çizelge 8.45'te **FunctionalRoadClass** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.45. FunctionalRoadClass öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**functionalClass**	Sınıflandırma ismi
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.4.NumberOfLanes

Yol bölümlerinin şerit sayısını tanımlamaktadır. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. **NumberofLanes** öznitelik verileri Çizelge 8.46'da verilmektedir.

Çizelge 8.46.NumberofLanes öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**direction**	Şeritlerin geçerli olduğu yön
A	**minMaxNumberOfLanes**	Şeritlerin min ve max değeri
A	**numberOfLanes**	Şerit sayısı
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.5.RoadLinkSequence

Herhangi bir dallanma veya ayrım olmadan sürekli olarak devam eden yol bölümlerinin tanımlandığı konumsal veri tipidir. Başlangıç ve bitiş noktası ile tanımlanan yol bölümleri uzunluk değeri içermektedir. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. Çizelge 8.47'de **RoadLinkSequence** öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.47.RoadLinkSequence öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**name**	Yol ismi
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.6.RoadServiceArea

Servis alanı olarak kullanılan yol ağı üzerindeki alan değeri taşıyan bölümlerin tanımlandığı konumsal veri tipidir.

6.7.RoadServiceType

Yol servis alanı tipi ve özelliklerini tanımlamaktadır. Zorunluluk olarak sadece yol servis alanları ile ilişkilendirilmesi istenmiştir. **RoadServiceType** öznitelik verileri Çizelge 8.48'de verilmektedir.

Çizelge 8.48.RoadServiceType öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**AvailableFacility**	Servis alanı özelliği
A	**type**	Servis alanı tipi
C	**Applies to road service area only**	Servis alanları ile ilişkili

6.8.RoadSurfaceCategory

Yol bölümlerinin kaplama cinslerinin belirlenen sınıflandırmadaki adını tanımlamaktadır. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. **RoadSurfaceCategory** öznitelik verileri Çizelge 8.49'da gösterilmektedir.

Çizelge 8.49.RoadSurfaceCategory öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**surfaceCAtegory**	Servis alanı özelliği
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.9.RoadWidth

Ortalama olarak yolun genişlik değeridir. Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. Çizelge 8.50'de **RoadWidth** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.50.RoadWidth öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**measuredRoadPart**	Yol genişliği ölçülen parçası
A	**width**	Ortalama genişlik değeri
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.10.SpeedLimit

Yol üzerindeki hız limitini tanımlamaktadır**.** Zorunluluk olarak sadece yol ağlarının bir parçası olan bağımsız bölümler ile ilişkilendirilmelidir. **SpeedLimit** öznitelik verileri Çizelge 8.51'de verilmektedir.

Çizelge 8.51. SpeedLimit öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**areaCondition**	Bölgesel faktörler
A	**direction**	Hız limitinin geçerliği olduğu yön
A	**laneExtension**	Hız limitinin uygulandığı şerit sayısı
A	**speedLimitMinMaxType**	Min veya max hız değeri
A	**speedLimitSource**	Hız limiti kaynağı
A	**speedLimitValue**	Hız limiti değeri
A	**startLane**	Hız limitinin başladığı şerit
A	**validityPeriod**	Hız limitinin geçerli olduğu periyot
A	**vehicleType**	Hız limitinin uygulandığı araçlar
A	**weatherCondition**	Hız limitinin bağlı olduğu hava şartları
C	**Applies to road transport elements only**	Yol bölümleri ile ilişkili

6.11.VehicleTrafficArea

Araçların normal trafik akışında kullandıkları yüzey ile ifade edilen bölgeyi tanımlamaktadır. **VehicleTrafficArea** öznitelik verileri Çizelge 8.52'de verilmektedir.

Çizelge 8.52. VehicleTrafficArea öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**localRoadCode**	İdari birim tarafından atanan kod
A	**nationalRoadCode**	Ulusal yol kodu

6.12.RoadArea

Yolun diğer bileşenlerle birlikte ifade edilen alanını tanımlamaktadır.

6.13.RoadLink

İki nokta arasındaki güzergahı tanımlayan konumsal veri tipidir. Genellikle bisiklet yolları, tek yönlü yollar ve bağlantı yollarının tanımlanmasında kullanılmaktadır. Çizelge 8.53'de **RoadLink** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.53.RoadLink öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
A	**formOfRoadNode**	Yolun kullanılış amacı

6.14.MinMaxLaneValue

Şerit sayılarının minimum, maksimum veya ortalama sayı değerlerine göre sınıflandırılmasında kullanılmaktadır. **MinMaxLaneValue** öznitelik verileri Çizelge 8.54'te açıklanmaktadır.

Çizelge 8.54.MinMaxLaneValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**maximum**	Max şerit sayı değeri
V	**minimum**	Min şerit sayı değeri
V	**average**	Ortalama şerit sayı değeri

6.15.SpeedLimitMinMaxValue

Hız sınırındaki mümkün alt ve üst sınırları tanımlamaktadır. **SpeedLimitMinMaxValue** öznitelik verileri Çizelge 8.55'de verilmektedir.

Çizelge 8.55.SpeedLimitMinMaxValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**maximum**	Max şerit sayı değeri
V	**minimum**	Min şerit sayı değeri
V	**RecommendedMaximum**	Önerilen en üst hız limiti
V	**recommendedMinimum**	Önerilen en alt hız sınır değeri

6.16.FunctionalRoadClassValue

Yolların fonksiyonel olarak sınıflandırılmasını içermektedir. Genellikle yolların önem derecelerine göre tanımlanmaktadır. Çizelge 8.56'da **FunctionalRoadClassValue** öznitelik verileri tanımlanmaktadır.

Çizelge 8.56.FunctionalRoadClassValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**mainRoad**	Yol ağındaki en önemli yol
V	**firstClass**	İkinci önemli yollar
V	**secondClass**	Üçüncül en önemli yollar
V	**thirdClass**	Dördüncü önemli yollar
V	**fourthClass**	Beşinci önemli yollar
V	**fifthClass**	Altıncı önemli yollar
V	**sixthClass**	Yedinci önemli yollar
V	**seventhClass**	Sekizinci önemli yollar
V	**eighthClass**	Dokuzuncu önemli yollar
V	**ninthClass**	En az öneme sahip yollar

6.17.AreaConditionValue

Hız limitlerinin belirlenmesinde etken olan bölge şartlarını tanımlamaktadır. **AreaConditionValue** öznitelik verileri Çizelge 8.57'de verilmektedir.

Çizelge 8.57.AreaConditionValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**inNationalPark**	Ulusal park içerisindeki hız limiti
V	**insideCities**	Şehir içindeki hız limiti
V	**nearRailroadCrossing**	Hemzemin geçit civarındaki hız limiti
V	**nearSchool**	Okul kenarındaki hız limitleri
V	**outsideCities**	Şehir dışındaki hız limitleri
V	**trafficCalmingArea**	Trafik yavaşlatma bölgelerindeki hız limitleri

6.18.RoadPartValue

Ölçümlerin uygulandığı yol bölümlerini tanımlamaktadır. Çizelge 8.58'de **RoadPart** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.58.RoadPart öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**carriageway**	Yolun trafik için ayrılan bölümü
V	**pavedSurface**	Yol yüzeyinin asfaltlanma durumu

6.19.RoadSurfaceCategoryValue

Yolun yaya için ayrılma durumunu belirten değeri tanımlamaktadır. Çizelge 8.59'da **RoadSurfaceCategoryValue** öznitelik verileri açıklanmaktadır.

Çizelge 8.59.RoadSurfaceCategoryValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**paved**	Asfaltlanmış yol
V	**unpaved**	Asfaltlanmamış yol

6.20.SpeedLimitSourceValue

Hız limiti konulmasını gerektiren sebepleri tanımlamaktadır. Çizelge 8.60'ta **SpeedLimitSourceValue** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.60. SpeedLimitSourceValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**fixedTrafficSign**	Sabit trafik işaretleri
V	**regulation**	düzenlemeler
V	**variableTrafficSign**	Değişken trafik işaretleri

6.21.VehicleTypeValue

Araç tiplerinin sınıflarına göre alacakları isimlerini belirleyerek tanımlı hale getirmektedir. Tüm araçları tanımlayan kod listesi Çizelge 8.61'de verilmektedir.

Çizelge 8.61. VehicleTypeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**allVehicle**	Sabit trafik işaretleri
V	**bicycle**	düzenlemeler
V	**carWithTrailer**	Değişken trafik işaretleri
V	**deliveryTruck**	Kargo kamyonu
V	**emergencyVehicle**	Acil müdahale aracı
V	**employeeVehicle**	Personel aracı
V	**facilityVehicle**	Tesis aracı
V	**farmVehicle**	Çiftlik aracı
V	**highOccupancyVehicle**	Çok yolcu taşıyan araçlar
V	**lightRail**	Hafif raylı sistem aracı
V	**mailVehicle**	Posta aracı
V	**militaryVehicle**	Askeri araç
V	**moped**	Motorlu bisiklet
V	**motorcycle**	motosiklet
V	**passengerCar**	Yolculuk için kullanılan araç
V	**pedestrian**	yaya
V	**privateBus**	Özel otobüs
V	**publicBus**	Halk otobüsü
V	**residentialVehicle**	Yerleşim alanı araçları
V	**schoolBus**	Okul servis otobüsü
V	**snowChainEquippedVehicle**	Kar zincirli araç
V	**tanker**	tanker
V	**taxi**	taksi
V	**transportTruck**	Nakliye kamyonu
V	**trolleyBus**	troleybüs
V	**vehicleForDisabledPerson**	Engelli araçları
V	**vehicleWithExplosiveLoad**	Patlayıcı madde taşıyan araç
V	**vehicleWithOtherDangerousLoad**	Tehlikeli madde taşıyan araç
V	**vehicleWithWaterPollutingLoad**	Su kirletici madde taşıyan araç

6.22.WeatherConditionValue

Hız limitlerini etkileyen hava şartlarının tanımlandığı kod listesidir. Hız limitine etkileyen parametreler Çizelge 8.62'de verilmektedir.

Çizelge 8.62.WeatherConditionValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**fog**	Sis
V	**ice**	Buz
V	**rain**	Yağmur
V	**smog**	Dumanlı sis
V	**snow**	Kar

6.23.FormOfRoadNodeValue

Yol ağlarının tanımlanmasında kullanılan birleşim noktalarının cinslerini tanımlamaktadır. Çizelge 8.63'te **FormofRoadNodeValue** öznitelik verileri görülmektedir.

Çizelge 8.63.FormofRoadNodeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**enclosedTrafficArea**	Trafiğe kapalı alan
V	**junction**	3 veya daha fazla yolun kesiştiği nokta
V	**levelCrossing**	Tren yolu ile yolun kesişme noktası
V	**pseudoNode**	İki yolun birleştiği kavşak noktası
V	**roadEnd**	Tek bir yolun birleştiği nokta
V	**roadServiceArea**	Yol servis alanın ile birleşen yol
V	**roundabout**	Döner kavşak
V	**trafficSquare**	Kavşak alanı

6.24.FormOfWayValue

Yolun fiziksel özelliklerinin tanımlandığı kod listesidir. Fiziksel özellikler Çizelge 8.64'te gösterilmektedir.

Çizelge 8.64. FormofWayValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**bicycleRoad**	Bisiklet yolu
V	**dualCarriageway**	Çift yönlü karayolu
V	**enclosedTrafficArea**	Trafiğe kapatılmış yol
V	**entranceOrExitCarPark**	Otopark giriş/çıkışı
V	**entranceOrExitService**	Servis giriş/çıkışı
V	**freeway**	Kavşak olmayan yol
V	**motorway**	Motorlu araçlara ayrılan yol
V	**pedestrianZone**	Yayalaştırılmış alan
V	**roundabout**	Tek yönlü döner kavşak
V	**serviceRoad**	Servis yolu
V	**singleCarriageway**	Tek yönlü karayolu
V	**slipRoad**	Bir yola girmek veya ayrılmak için kullanılan yol
V	**tractor**	Traktör veya çiftlik araçları için ayrılmış yol
V	**trafficSquare**	Döner kavşak olmayan ve trafik amaçlı kullanılmayan alan
V	**walkway**	Bariyerler ile trafikten ayrılmış yayayolu

6.25.RoadServiceTypeValue

Servis alanlarının ne için hizmet verdiğini tanımlayan kod listesidir. Çizelge 8.65'te **RoadServiceTypeValue** öznitelik verileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.65.RoadServiceTypeValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**busStation**	Otobüs durağı
V	**parking**	Park alanı
V	**restArea**	Dinlenme alanı
V	**toll**	Geçiş ücreti sağlamakta kullanılan alan

6.26.ServiceFacilityValue

Yol servis alanlarının özelliklerini tanımlayan kod listesidir. Çizelge 8.66'da **ServiceFacilityValue** öznitelik bilgileri gösterilmektedir.

Çizelge 8.66. ServiceFacilityValue öznitelik verileri

Tanım	Öznitelik Adı	Açıklama
V	**drinks**	İçecek alınabilen yerler
V	**food**	Yiyecek alınabilen yerler
V	**fuel**	Akaryakıt istasyonları
V	**picnicArea**	Piknik alanı
V	**playground**	Oyun alanı
V	**shop**	Alışveriş yapılabilen alanlar
V	**toilets**	tuvaletler

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fatih SARI
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Selçuklu/ KONYA 14.06.1985
Telefon : 0507 771 20 27
Faks :
e-mail : fatihsari@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Zeki Özdemir Süper Lisesi Karatay/KONYA**	**2003**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi Selçuklu/KONYA**	**2007**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Selçuklu/KONYA**	**2010**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2008 -	Selçuk Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

UZMANLIK ALANI
Coğrafi Bilgi Sistemleri

YABANCI DİLLER
İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

1- Sarı.F., Erdi.A., Kırtıloğlu.O., (2011) İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalarında GeoServer, ArcGISServer, Google Maps API ve OpenLayers Entegrasyonu , Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi 2011/2 13.Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Özel Sayı

2- Durduran.S., **Sarı.F.,** Erdi.A., Alkaya.C., (2011) Trafik Kazalarının Analizi İçin Web Tabanlı CBS:Konya Örneği , Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi 2011/106-3 Özel Sayısı

3- Durduran.S., **Sarı.F.,** (2011) Konya İlinde Meydana Gelen Bisiklet Kazalarının Karar Destek Sistemleri Yardımıyla WEB Tabanlı Mekansal Analizi Selcuk Universitesi Muhendislik Mimarlik Fakultesi Dergisi, 2011/26-1,23-32

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Sözlü Bildiriler

1- Sarı.F., (2013) Dynamic Meteorological Mapping Structure with OGC Web Services via WebGIS, 1st European Conference of Geodesy & Geomatics Engineering (GENG '13), 08-10 October, Antalya, Turkey.

2- Sarı.F.,Erdi.A., (2013) GeoPortals for Providing Interoperability Infrastructure. 1st European Conference of Geodesy & Geomatics Engineering (GENG '13), 08-10 October, Antalya, Turkey.

3- Erdi.A., **Sarı.F.,** (2012) A Web Based Geographical Information System Design For Monitoring Urban Growth, Case Study Bosna-Hersek District in Konya , FIG Working Week 2012, 6-10 May, Rome,Italy

4- Sarı.F., Erdi.A., (2012) A Network Analyst Design For Providing The Shortest Intervention Time Of The Emergency Vehicles As Like Ambulance And Fire Fighting To The Emergency Events, A Case Study Konya , FIG Working Week 2012, 6-10 May, Rome,Italy

5- Karabörk.H., **Sarı.F.,** (2011) Generation of 3D City Models From Terrestial Laser Scanning and Aerial Photography: A Case Study , IXXIIIrd International CIPA Symposium Prague, Czech Republic, September 12 - 16.

6- Sarı.F., Karabörk.H., (2011) 3D GIS Application by Implementing 3D City Model With Google Earth and Google MAP Integration , IXXIIIrd International CIPA Symposium Prague, Czech Republic, September 12 - 16.

7- Sarı.F., Erdi.A., (2010) Ground Control Points Information System And Web Supported Gis Application; Case Study Konya , International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO – SGEM, Albena Resort, Bulgaria

8- Erdi.A., **Sarı.F.,** (2010) A Review About Substructure System, Management And Applications Of The Information And Re-Construction Studies About Information System Of Urban Areas In The Wholeness Of Urban In Turkey, International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO – SGEM, Albena Resort, Bulgaria

9- Ceylan.A.,Kırtıloğlu.O., **Sarı.F.,** Ekizoğlu.İ.,(2010) An Analysis Of Bathymetrıc Changes Of Sille (Konya) Dam Lake Between 1984 And 2008 , International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO – SGEM, Albena Resort, Bulgaria

10- Gundogdu.İ.B., **Sarı.F.,** Esen.Ö.,(2008) A New Approach for Geographical Information System-Supported Mapping of Traffic Accident Data , FIG Working Week, Stockholm, Sweden

11- Esen.Ö.,Gundogdu.İ.B., **Sarı.F.,** (2008) The Use of Geographical Information Systems in Historic and Cultural Places Case Study: Town of Side , FIG Working Week, Stockholm, Sweden

12- Esen.Ö.,Gundogdu.İ.B., **Sarı.F.,** (2008) The Establishment of a Tourism Information System by Theory of Constraint (TOC) , FIG Working Week, Stockholm, Sweden

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Sözlü Bildiriler

1- Durduran.S., **Sarı.F.,** Gelibolu.R.,(2009) Bankacılık Hizmetlerinde Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları:Konya Örneği, , Türkiye 14. ESRI Kullanıcıları Grubu Toplantısı, ESRI Turkiye/İşlem GIS Eğitim ve Toplantı Merkezi, Ankara.

2- Durduran.S., Eren.Y., Kansun.G., **Sarı.F.,** (2010) Geçmişten Günümüze Konya Depremlerinin Coğrafi BİIgi Sistemi ile İrdelenmesi , III.Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL),

3- Sarı.F., Erdi,A., Kırtıloglu.O., (2011) İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamarında GeoServer-ArcGISServer ve Google MAP API Entegrasyonu, 13.Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

4- Durduran.S., **Sarı.F.,** Erdi,A., Alkaya.C., (2011) WEB Tabanlı CBS Kullanılarak Trafik Kazalarının Analizi: KONYA Örneği, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi Antalya

5- Sarı.F., Erdi.A., Ilgaz.A., Güntel.A., (2012) En Uygun Acil Durum Müdahale İstasyon Yerlerinin Belirlenmesi ve En Kısa Süre Tayini İçin Ağ Tasarımı , UZAL CBS 2012, Zonguldak

6- Erdi.A., **Sarı.F.,** Güntel.A., (2012) Kentsel Risk Bölgelerinin Belirlenmesi Amaçlı Web Tabanlı Veri Giriş Arayüzü ve Adresleme Çalışmaları UZAL CBS 2012, Zonguldak

7- Sarı.F.,Kılıç,F., Şeker.D.Z.,Erdi, A., (2013) Mekansal Verilere Erişim Ve Analiz Amaçlı Açık Geoportal Sistemi Tasarımı, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11- 13 Kasım , Ankara.

8- Sarı.F., (2013) Türkiye'de Cbs Öğretimi Üzerine Bir Değerlendirme, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11- 13 Kasım , Ankara.

9- Erdi.A., **Sarı.F.,** (2013) Açık Kaynak Kodlu Adres Arama Motoru Tasarımı Ve Yeni Bir Adres Bulma Yaklaşımı, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11- 13 Kasım , Ankara.

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Poster Bildiriler

1- Erdi.A., **Sarı.F.,** (2009) İki Boyutlu Koordinat Dönüşümlerinin Yapay Sinir Ağları İle Hesaplanması, 4. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Trabzon

2- Erdi.A., **Sarı.F.,** (2009) Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Konumsal Veri Standardı ve Koordinat Birliğini Sağlayabilmek İçin Poligon ve Nirengi Veritabanı Oluşturulması; Konya Örneği; TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir

3- Sarı.F., Erdi.A.,Kırtıloglu.O., (2011) Kampüs Bilgi Sistemi Oluşturma Çalışmaları ve Panoramik Görüntüler,Konya Selçuk Üniversitesi Örneği, 13.Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

4- Kırtıloğlu.O.S.,**Sarı.F.,** (2011) ArcGIS Programında Kullanılan Harita Projeksiyonlarının İncelenmesi ve Uygun Projeksiyon Seçim Aracı Oluşturulması, 13.Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

5- Erdi.A., **Sarı.F.,** Konuk,S., Güntel.A., (2011) Mekansal Veri Katalogları Ve Konya İli İçin Mekansal Veri Portalının Oluşturulması, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi Antalya

6- Sarı.F., (2013) Geoportal Sistemlerinde Grid Ve Cloud Computing Teknolojilerinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11- 13 Kasım , Ankara.