

HAVAALANI COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ YAZILIMI GELİŞTİRMESİ

Penbe ASLAN¹, Selin KÖYMEN², Murat KOMESLİ³

¹Yaşar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü , 35100, Bornova, İzmir, penbe.aslan@gmail.com

²Yaşar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü , 35100, Bornova, İzmir, koymenselin@gmail.com

³Yaşar Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Bölümü , 35100, Bornova, İzmir, murat.komesli@yasar.edu.tr

ÖZET

"Havaalanı Coğrafi Bilgi Sistemi Yazılımı Geliştirilmesi" projesinde havaalanları için önemli olan kablo güzergâhları, elektrik, su, doğal gaz hatlar, pist aydınlatması, binalar, mania sınırları, uçuş ve personel bilgileri katmaları yer alan bir Web uygulaması geliştirildi. Amacımız güvenli uçuş sayesinde pilotlara kolaylık sağlamaktır. Güvenli bir uçuşun sağlanabilmesi için pilotların uçuş sırasında kritik bilgilerin haritada görsel olarak sistemde bulunması gerekir. MapInfo ile kullanılan haritada her katman için girdiğimiz veriler MapXtreme programı ile Web ortamına JavaScript diliyle oluşturuldu. Uçuş ve personel bilgileri için sorgu analizleri oluşturuldu. Mania sınırları için tematik haritalandırılarak dinamik raporlar hazırlandı. Mania sınırları için bina yüksekliği (metre) ve bina sayısı grafiksel gösterildi. Havaalanının tüm alt yapısını oluşturan fiber ve telefon kablo bağlantıları haritada gösterilmesi kesintisiz hizmet verme amacını taşır. Ayrıca elektrik hatlarının haritada gösterilmesi uçakların otomatikten çıkması ve zorunlu iniş hallerinde tehlikeli bölge olan aynı zamanda haritada gösterilen trafo, elektrik besleme üniteleri, yüksek gerilim hatlarına girilmesi engellenmiş olur. Aynı zamanda doğal gaz döşenen yerler, içme suları, şebeke hatları, su depoları, kuyular haritada gösterilip bu tür kritik yerlere herhangi her türlü hava aracının girmesi engellenir. Projenin amacı riskleri önlemek, hataları minimize etmek, iş yükünü hafifletmek buna bağlı olarak maliyeti düşürmek, kaynaklarımızı etkin ve etkili bir şekilde kullanmaktır. Bu projenin havaalanına yönetim sistemine yararı ise bilgi envanterinin oluşturulması, sistematik ve organize edilmiş veri kayıtlarının tutulması, iş sürekliliğini sağlama, farklı disiplinlerdeki bilgilerin disiplinler arası birlikte çalışması ve kolay yönetimi sağlaması ile güvenli havaalanı yönetim sistemi oluşturur.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemi, Haritacılık, JavaScript, MapXtreme, Web Uygulaması

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR

Development of Geographic Information System for Aircrafts projects is designed to develop a web site application that includes cable route, power line, water line, natural gas pipelines, runway lighting, buildings, obstacle borders, personnel information that are crucial for airports. The aim of the project is to enable safe flight for pilots. It is important to provide critical information in an visial map for the pilots for a safe flight. For the information that is added in each layer in the map that is used in the Mapinfo is desinged with MapXtreme program and and is developed in Web Media with JavaScript. Query analysis is created for flight and personnel information. Dynamic reports is created by thematic maps for obstacle borders. For obstacle borders buildings height (meters) and number of buildings is showed in a graphic. The aim to show the all fiber and telephone cable that set up a substructure of airport in the map is to provide non-stop service. By showing the power line route in the map it is aim to prevent airplane to land in a transformer, electricial supply curcuit and high voltage transmission line when it gets out of automatic control in case of emergency lading. Moreover, by showing natural gas pipelines, water pipeline, network line, water reservoir, water-well pipe it targets to prevent any of aircraft to land in these natural gas pipelines, water pipelines, network lines, water reservoirs, water-well pipes. The purpose of the project is to prevent hazard, to minimize mistakes, lighten work load and accordingly to reduce the cost, and to use our resources effectively and effciently.

The benefit of this project to the airport management system is to perform an information inventory, to keep record of date in a systematic and organize way, to enable business continuity and to enable information transmission between different interdisciplinary studies and make it easy for management and provide safe airport management system.

Anahtar Sözcükler: Geographical Information System, Web Application, Data Base, Aeronautics, MapXtreme, MapInfo

1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemleri, mekânsal özellikleri veri tabanı oluşturulmasında, yönetiminde ve bilgiye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşmada getirdiği büyük kolaylıklarla dünya standartlarında vazgeçilmez bir yardımcı bilgi sistemi konumuna gelmiştir. Havaalanı yönetiminde bir karar Destek Sistemi olarak görev yapacak projemizde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en faydalı uygulama alanlarından biridir. Kullanmakta olduğumuz araçlar ise MapInfo ve MapXtreme yazılım programlarıdır.

Veri Toplama; havaalanı terminaline fiber optik, telefon, elektrik hatları ve doğal gaz hatlarının nasıl döşendiği, içme suyunun nasıl bir güzergâhtan geçtiği ve kuyudan depoya oradan da nasıl dağıtımın gerçekleştiği araştırıldı. Tabloları oluşturmak için veriler mantık çerçevesinde hayal ürünü olarak oluşturuldu. Veri Analizi; Toplanan veriler doğrultusunda mânia kriteri analiz edildi ve yükseklik sınırı belirlendi. Havaalanı krokileri incelenip üzerinde gerekli analizler yapıldı. Projede bina, kablo güzergahı, uçuş ve personel bilgileri, pist alanı, elektrik, su, doğal gaz tabloları yaratıldı. Bu sayede havaalanı ve çevresindeki binaların kayıtları tutularak mania yani bina yükseklikleri grafiksel olarak haritaya aktarıldı. Kablo güzergahlarında telefon ve fiber optik kabloların çizimi yapıldı. Havaalanı yönetim sisteminde uçakların inişleri için gerekli sistem için uçuş bilgisine yer verildi. Ayrıca personel bilgisi de tutularak yönetimi daha etkin kullanabilme, kurum içi faaliyetlerinin etkinliğini ve verimliliğini arttırmak amacı vardır. Elektrik tablosunda yüksek gerilim hatlarının ve besleme ünitelerine yer verildi. Bu sayede uçakların yüksek gerilim hattına karşı oluşabilecek kazalar önlenecektir. Kritik sahalar karşı kara taşıtlarının ve hava araçlarının girmesi veya yaklaşması engellenecektir. Böylece uçuş güvenliği de sağlanmış olur. Doğal gaz borularının ve içme suyunun nereden geçtikleri görsel olarak programa aktarıldı. Bütün bu bilgiler ışığında havaalanı master planı haritada oluşumu sağlandı.

Projemiz, Mühendislik ve Teknoloji Bilimleri alanlarını içermektedir. Projede havaalanı için Coğrafi Bilgi Sistemi Yazılım geliştirilen bir uygulama hazırlandı. Kablo güzergâhları, elektrik, su, doğal gaz hatlar, pist-apron, binalar, mania sınırları, uçuş ve personel bilgileri katmanları MapInfo programıyla harita üzerinde oluşturuldu. Bu veriler MapXtreme programı ve JavaScript diliyle Web ortamına aktarıldı. Projede mekanik sistemler, elektrik alt yapısı, mimari, havacılık gibi farklı disiplinlerdeki alanların birlikte çalışmasına olanak sağlamaktadır. Havaalanındaki benzer projelerde tek bir alanda veriler yönetilmektedir. Farklı disiplinlerdeki verilerin bir arada bulunması bunların birbirine bütünleşmiş edilip birlikte çalışması açısından büyük bir avantaja sahiptir. Projede asıl amaç bu işin gerçek hayatta yapılabilirliğini göstermektir. Bunun için gerçek hayata uygun verilerle çalışıp büyük projeler için örnek bir prototipini gerçekleştirmektir. Proje özellikle havacılık sektörü adına önem teşkil etmektedir. Güvenli uçuş projesi sayesinde havaalanı çalışanlarına büyük avantaj sağlanacağı değerlendirilmektedir. Aynı zamanda havaalanı çalışanları için bilgi envanteri merkezi yönetimi daha kolaylaştıracaktır. Havaalanındaki benzer

projelerde tek bir alanda veriler yönetilmektedir.Farklı disiplinlerdeki verilerin bir arada bulunması bunların birbirine bütünleşmiş edilip birlikte çalışması açısından büyük bir avantaja sahiptir.

2. ANALİZ, TASARIM VE UYGULAMA:

Veri toplama süresinde yapılan çalışmaları adım adım şu şekilde açıklayabiliriz:

1. İzmir Adnan Menderes Havaalanı haritasının güncel halini MapInfo programına entegre edildi.
2. Terminal bünyesindeki binaların konumsal yerleri belirlendi.
3. Havaalanına yakın binalar için yükseklik sınırı 12 metre yani en fazla 3 katlı binaya izin verilir.Havaalanı mania planlarında yer alan iniş-kalkış koridorlarının pist başlarından itibaren ilk 3000 metrelik bölümü içerisinde; insanların toplu halde buldukları hastane, düğün salonu, okul, kongre merkezi, stadyum, otopark, gar binaların planlanması ve inşa edilmemesi gerekir.Yaklaşma ve kalkış -tırmanış yüzeylerine pist başlarından itibaren ilk 6000 metrelik bölümü içerisinde her türlü parlayıcı, patlayıcı, akaryakıt tesis ve depoları ile buna benzer yapılar ve yoğun duman çıkaracak nitelikteki sanayi tesislerinin planlanması ve inşaat edilmesi yasaktır.
4. Elektrik için yüksek gerilim hatları için dağıtım merkezi ve trafo merkezi haritada çizildi.Trafoların birimi KVA yani kilo-volt-amper cinsindedir.Terminal iç ve dış hatlardan oluşan büyük bir yapı olduğundan 5 tane trafo yerleştirildi.XLPE power cable olarak adlandırılan cross-linked polyethylene kablo güzergahları haritaya aktarıldı.Trafodan alınan yüksek elektrik akımı düşürülerek dağıtım panolarına aktarılıp, iç tesisat için elektrik döşenmesi yapılır.İç tesisat için direk olarak trafodan gelen yüksek gerilim kullanılmaz, bunun için elektrik akımı paylaştırılıp değeri düşürülür.
5. İzmir Adnan Menderes Havaalanı, ana pisti ile ilgili temel özelliklere yer verildi.
6. Kurum içi faaliyetlerin daha yararlı olması için çalışanların adı,soyadı ve task bilgileri sisteme yüklendi.Personel bilgileri için web' de sorgu sekmeleri oluşturuldu.Task'ler ayrı tabloda tutuldu, çünkü işten ayrılan kişiler için task'ler silinemez sadece kişi bilgileri silinir..Task için normalizasyon yapılır.
7. Uçuş bilgileri için hava yolları firmaları, uçuş kodları, hangi şehirden İzmir'e vardıkları, tahmini varış tarih ve saat bilgileri tabloya eklendi.Hangi şehirden İzmir'e vardığı ayrı tabloda tutularak normalizasyon işlemi yapıldı.
8. Su hatları döşemesi için sadece içme suyu boru hatları haritaya aktarıldı.Kuyu, iletim hattı, depo, ana boru ve şebeke hatlarına yer verildi.Boru malzemeleri çelik ya da PVC olabilmektedir.
9. Doğal gaz boru hatları elektrik kablosundan uzak olmalıdır.En az yerin 60 cm yerin derinliğinde bulunacaktır.Boru çeşidi olarak PE kaplama yani polietilen olabilmektedir.Toprak altındaki hat uzunluğu 30 m üzeri olan yerlerde PE kaplama yapılır.Çelik borular hazır PE kaplı veya sıcak PE sargı yapılır.Buradaki amaç boruların izole olmasını sağlamaktır.Eğer çelik boruların aşırı yüke maruz kalacağı yer tranşe üst seviye geçişi 80 cm olmalıdır.Eğer derinlik sağlanamazsa çelik kullanılmak şartı ile tranşe derinliği en az 60 cm olmalıdır.Diğer tesisatların üst seviyesinden minimum 15 cm mesafeden geçmelidir.Kırmızı line'lar çelik hat olarak adlandırılır.Doğal gaz boruları ring olacak şekilde döşenir.T boruları ile birleştirme işlemi yapılır.Bu anlattıklarımızın hepsi teoride geçerli olmaktadır.Havaalanları gibi önemli bir yerde güvenlik sebebiyle teoride geçerli olan şeyler pratikte uygulanmadığını gördük.Güvenliği arttırmak için maliyetten ödün verilmiştir. Bu da birimlerin önceliklerine göre teori ve pratiğin gerçek hayatta örtüşmediğinin göstergesidir.
 - Ring PE125 Mavi 25000 metreküp /h

- Sektör PE63 Pembe 900 metreküp/h
- Dağıtım PE40 Sarı 330 metreküp/h

Servis Hatları;

- PE20 Açık Sarı 25 metreküp/h (10 daire)
- PE32 Mor 100 metreküp/h

10. Cable routing için fiber optik ve telefon hatları bilgileri tablolara girildi.Ayrıca dağıtım odaları bilgilerine yer verildi.Kırmızı hatlar fiber optik, yeşil hatlar ise telefon kabloların güzergahını gösterir.Fiber optik hatlarla 6-24-48 core kullanılan metro ethernet hizmeti veren teknoloji haritada çizildi.Telefon hatları için 50-100-200-300-600 pair çizimleri haritaya aktarıldı.

- BIM1 (ODF) / (Building Information Manager - Optical Distribution Frame)
- CP (Car Park)
- BIM2 (Fusion) / (Building Information Manager)
- TT (Turk Telecom)
- MDF / (Medium Density Fiberboard)
- BIM3 (ODF) / (Building Information Manager - Optical Distribution Frame)
- Küre MDF (Medium Density Fiberboard)
- MDF2 / (Medium Density Fiberboard)
- Küre BIM / (Building Information Manager)
- Küre TT (Turk Telecom)

11. Toplanan veriler sisteme yüklendi.

12. Vector Layer olarak; line'lar için elektrik,gas, water, cable route çizildi, area'lar için buildings, distribution,ana pist,kuyu,dağıtım merkezi ve trafolar çizildi.

13. Toplamda 12 table oluşturuldu.

14. Raster altlık olarak Google Earth görüntüsü kullanılmaktadır.

15. MapInfoda'da analizler için sorgulama ve statik raporlar için grafikler oluşturuldu.

16. MapXtreme tarafında 1922 satırlık kod Visual Studio ortamında yazılmıştır.

3. VERİ TABANI

Proje kapsamı boyunca verileri toplama ve analiz aşamasında uzun bir süreç yaşandı. Proje kapsamında MapInfo yazılımının veritabanı kullanılmıştır. Projede MapInfoda toplamda 12 tablo yaratıldı. Oluşturulan tablolar şu şekildedir:

- Buildings
 - Buildings ID
 - Building Name
 - Floor Number
 - Mania
- Ana Pist
 - Pist ID
 - Havaalanı Adı

- Koordinatlar
- Doğrultu
- Uzunluk (metre)
- Mukavemet
- Yüzey
- Water Line
 - Water ID
 - Water Name
 - Boru Yarıçapı
 - Boru Malzemesi
- Distribution Information
 - Distribution Room ID
 - Room Name
- Electricity
 - Electricity ID
 - Room Name
- Gas Line
 - Hat ID
 - Hat Name
 - Uzunluk (metre)
 - Basınç
 - Kapasite
- Electricity Line
 - Cable ID
 - Anma Kesiti (milimetrekare)
 - Tel Sayısı
 - İletken Çapı (milimetrekare)
 - Direnç (ohm-km)
 - Toprakta Akım Taşıma Kapasitesi
 - Havada Akım Taşıma
 - Ağırlık (kg-km)
- Task
 - Task ID
 - Task
- Staff Information
 - Staff ID
 - Staff Name
 - Staff Surname
 - Task
- Flight Information

- Flight ID
- Airline
- Flight No
- Arrival
- Schedule
- Arrival City
 - Flight Id
 - City

4. PROJENİN AMACI

Projenin hedefi güvenli uçuş sistemi sağlamak ve Coğrafi Bilgi Sistem tabanlı güvenilir havaalanı bilgi envanteri oluşturmaktır. Bu sayede iş sürekliliği sağlama, güvenilir veri kayıtları oluşturma, veriler bir kere üretilir ve her zaman kullanılır, sistematik ve organize edilmiş bilgilerin depolanması, farklı disiplinlerdeki bilgilerin kolay yönetilmesi, görsel ve grafiksel verilerin işlenmesi ve haritalarla pratik çalışma imkanı sağlanmış olur. Proje ile birlikte Coğrafi Bilgi Sistemleri havaalanları için riskleri önler, hataları minimize eder, iş yükünü hafifletir, kaynakların daha etkin ve etkili bir şekilde kullanımını sağlar. Güvenli bir havaalanı bilgi sistemi oluşturularak daha etkin merkezi yönetim sağlanır. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) ve Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) standartlarına uygun mania kontrol talimatı, havaalanına ait altyapı bilgileri, personel listesi, pist yüzey şartları talimatı haritada gösterildi. Bu sayede güvenli uçuş sağlanmış olacaktır. Bütün bu bilgiler ışığında havaalanı master planı, harita aracılığıyla oluşumu sağlandı. Bina yükseklikleri, elektrik, doğal gaz, kablo güzergahı ve pist bulunması acil durum ya da binalara yapılacak sabotajları engelleme ve önleme amacıyla haritada gösterildi. Amacımız güvenli ve ideal havaalanı yaratmaktır.

- ✓ Hataları minimize etme,
- ✓ İş yükünü hafifletme,
- ✓ İş sürekliliği sağlama,
- ✓ Bilgiye doğrudan erişebilme,
- ✓ Haritalarla pratik çalışma imkanı,
- ✓ Güvenilir veri kayıtları oluşturma,
- ✓ Zaman ve para tasarrufu sağlama,
- ✓ Bilginin yönetilmesi, doğru ve hızlı ulaşılması,
- ✓ Bakım kolaylığı ve maliyetlerin düşürülmesi,
- ✓ Verileri bir kere üretme ve her zaman kullanma,
- ✓ Sistematik ve organize edilmiş bilgilerin depolanması,
- ✓ Farklı disiplinlerdeki bilgilerin kolay yönetilmesi,
- ✓ Görsel, grafiksel ve grafiksel olmayan verilerin işlenmesi,
- ✓ Haritalarla pratik çalışma imkanı sağlama,
- ✓ Altyapı hatalarının etkili ve etkin bir şekilde düzeltilmesi,
- ✓ Riskleri ve felaket durumlarını önleme,
- ✓ Havaalanı yönetiminde Karar destek görevini üstlenme,

- ✓ Kaynakların daha etkin ve etkili bir şekilde kullanımını sağlama,
- ✓ Personel bilgisinin bulunmasının amacı kurum içi faaliyetlerin etkinliğini ve verimliliğini arttırma,
- ✓ Güvenli bir havaalanı bilgi sistemi oluşturularak daha etkin merkezi yönetim sağlanma amaçları bizim projedeki ana hedeflerimizdir.

5. PROJENİN MALİYET ANALİZİ

Mali açıdan para ve zaman tasarrufu sağlar.Yaklaşık 8-10 yıl içerisinde sistemin bakımı daha kolay yapılır böylece uzun dönemde maliyet giderleri düşürülmüş olur.Havaalanlarında 1960 yıllarından kalan paftalar bulunmaktadır.Bu eski verilerde nerde hangi kablo olduğu, kablo için kanalların olup olmadığı bilinmemektedir.Kanal açılımı oldukça maliyetlidir.Bazen var olan kanallardan habersiz bir şekilde kanal açılmakta, bu da mali açıdan olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.Bu olaylar önlenerek uzun vadede maddi açıdan kar sağlar.Bilgi envanteri sayesinde kıyaslama puanlaması yaparsak, verilere erişim %50 ve üstü daha hızlıdır. Proje gerçek hayatta havaalanlarına entegre edilirse lisanslı MapInfo programı için 2875\$ + KDV (yenileme içinde 570\$ + KDV), lisanslı MapXtreme programı için CPU 2 core için 15.000\$, 4 core 30.000\$ ücret ödenecektir.Proje de bilgi bir kez üretilir ve sürekli kullanılır.Aynı bilgi birden fazla yerde kullanılmaktadır.Bu da bilginin "En güncel olanı hangisi?" problemini ortaya çıkarır.Bilgiyi yönetmek zorlaşır.Bilgi tekrarları önlenerek zaman ve para tasarrufu sağlanır.Bu etmenler sayesinde maliyetin düşürülmesi sağlanır.

6. SONUÇLAR

Devlet Hava Meydanları İşletmesi'nin yaptığı çalışmalarda havaalanı için mânia kriterleri belirlenmiştir. Bu proje kapsamında, söz konusu yükseklikler doğrultusunda haritada gösterilen alanların hangi binaların mânia yüksekliğini aştığını görsel olarak sunumu da gerçekleştirilecektir. Özellikle mânia sınırları ile hangi binaların yükseklik sınırını geçtiğini tehlike boyutunu, yükseklik sınırını aşan binaları gösteren bir proje yapıldı.Aynı zamanda Başarsoft şirketi de havaalanları ile iş birliği içinde benzer birçok projeyi gerçekleştirmektedir.Proje çıktısının sonucunda havaalanlarında güvenli uçuş sağlanmış olacak aynı zamanda veriler bilgi envanteri olarak da kullanılacaktır. Uçuş Emniyet ve Kalite Güvence Başkanlığı Uçuş/Yer/Bakım Emniyet Müdürlükleri kalite standartları ve Milli Sivil Havacılık Güvenlik Programında belirtilen standartlar araştırıldı.Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) ve Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) standartları araştırıldı.Standartlara uygun mania kontrol talimatı, havaalanına ait altyapı bilgileri, personel listesi, pist yüzey şartları talimatı haritada gösterildi, bu sayede güvenli uçuş sağlanmış olacaktır.

Projenin sonuç kısmında çıktılarda görüleceği gibi uçuş ve personel bilgi sorgulama, binaların mania sınırları için tematik harita oluşturup dinamik grafik raporları oluşturmaktır.Bunlar için JavaScript kodları yazıldı. Ayrıca, çizimlerin son halinin güncel verilerimize göre yeniden şekillendirilmesi ve çiziminin gerçekleştirilmesi işlemleri tamamlandı.Her katman için çeşitli işlemler yapıldı ve bu katmanlar sayesinde birçok bilgiye görsel olarak erişim sağlandı. Katman kontrolü için tek harita yerine her katman için ayrı harita oluşturularak web.config'de client kısmı ayarları yapılarak Web ortamına aktarıldı. Gelişen teknoloji ve görselliğin önem kazandığı bilgi çağına ayak uydurmak projenin en önemli noktasıdır. Haritalarla iş kolaylığı sağlamak, arka planda geniş bilgi depolama sistemine sahip olması, çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, elde ettiğimiz çıktılar sayesinde bu uygulama programı havaalanı personeline hitap edecek birçok kolaylıklar sağlamış olmayı hedeflemektedir. Böylece proje amacına uygun ideal ve güvenli havaalanı sağlanması planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Pitney Bowes Business Insight, MapInfo Professional Education Book, 01.07.2013

Başarsoft, İzmir Adnan Menderes Airport Official Web Site, 24.07.2013

Civil Aviation General Management Official Web Site, 24.07.2013

İzmir Airport View (Google Earth), 24.07.2013

Ministry of Transportation Regulation,

file:///C:/Users/Admin/Downloads/havaalaniyapimisletimyonetmeligi.pdf , 01.01.2014

Runway Lighting System, http://ter.com.tr/upload_medya/11112013164531-pistaydinlatmasistemleri.pdf , 16.01.2014

<http://myo.karatekin.edu.tr/mkt2012/calistay-cd/ekler/bildiriler/37.pdf>, 05.02.2014

<http://www.mapinfo.com/product/mapxtreme-for-net/>, 10.02.2014

<https://www.devexpress.com/>, 03.03.2014

http://tr.wikipedia.org/wiki/Adnan_Menderes_Havalimani, 18.02.2014

http://www.tesisisletimi.com/2012/09/nyy-yvv-kablo-nedir-ts-212.html#.U4b7Z_1_ueF, 19.02.2014

T.C. Ministry of Transportation, Maritime Affairs and Communications Civil Aviation General Management, 24.07.2012 , <http://web.shgm.gov.tr/doc5/2549-7.pdf>, 11.03.2014

http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/PPFY_212_ek.pdf, 20.03.2014

<https://support.google.com/earth/answer/176145?hl=tr>

Patterson, T.C., 2007 “Google Earth as a (Not Just) geography education tool” Journal of Geography, 106(4), 145-152. , Butler, D., 2006, “Virtual globes: the web-wide world” Nature, 439, 776778. ,

<http://www.marmaracografya.com/pdf/24.5.pdf>

<http://windows.microsoft.com/tr-tr/windows/what-is-internet-service-provider#1TC=windows-7>, 29.05.2014

<http://www.tutevegitim.com/Egitim/mapinfo-kursu.html>, 29.05.2014

<http://www.basarsoft.com.tr/basarweb/AraSayfa/Detay.aspx?ID=20&Grup=18>, 29.05.2014

http://www.ataturkairport.com/tr-TR/Ucus_Bilgileri/Pages/Anasayfa.aspx, 10.03.2014

http://www.adnanmenderesairport.com/tr-TR/Ucus_Bilgileri/Pages/Anasayfa.aspx, 10.03.2014

TÜBİTAK Air Tracking System Development, <http://www.tubitak.gov.tr/tr/node/18758>, 20.03.2014

General Directorate of State Airports Operations Airport Obstacle Control Directive,

file:///C:/Users/Admin/Downloads/y09%20(3).pdf

Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. Genel Müdürlüğü (BOTAS)

https://www.google.com.tr/url?Yeni_Yonetmelik_Taslagi_Fark_Dokumani.doc