



**TÜRK HARİTACILIK TARİHİNDE ALİ MACAR REİS VE
ATLASI: KARTOGRAFİK İNCELEMELER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif BİLASA KURT

Danışman
Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2025

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRK HARİTACILIK TARİHİNDE ALİ MACAR REİS VE
ATLASI: KARTOGRAFİK İNCELEMELER

Elif BİLASA KURT

Danışman

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Elif BİLASA KURT tarafından hazırlanan “Türk Haritacılık Tarihinde Ali Macar Reis Ve Atlası: Kartografik İncelemeler” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 02 / 07 / 2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Harita Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Başkan : Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. İbrahim YILMAZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih TAKTAK
Uşak Üniversitesi, Sivaslı Meslek Yüksekokulu

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

02 / 07 / 2025

İmza

Elif BİLASA KURT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRK HARİTACILIK TARİHİNDE ALİ MACAR REİS VE ATLASI: KARTOGRAFİK İNCELEMELER

Elif BİLASA KURT

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Tarihimizde dünyaya adını duyurmuş pek çok harita bilgini bulunmaktadır. Bu bilim insanlarını ve eserlerini incelemek, araştırma yapılan dönemin şartlarına göre zor olabilmekteydi. Son dönemlerde ise insanların merakları doğrultusunda haritaları inceleyebilecekleri ve karşılaştırma yapabilecekleri teknolojiler kullanılmaya başlanmıştır. Böylece tarihi haritaların sergilenmek dışında anlaşılması da mümkün olmuştur.

Bu çalışmada; haritacılık kavramı üzerine bilgiler verilip Türk haritacılığının günümüze kadar geçen süredeki gelişmelerinden bahsedilmiş, saraya sunduğu 6 bölgesel ve 1 tane dünya haritasıyla Türk kartografyasında önemli bir yere sahip olan Ali Macar Reis ve eserlerinin hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Tarihi haritaların yorumlamasında yardımcı olarak kullanılacak olan MapAnalyst programının içeriği ve kullanım bilgileri verilmiştir. Uygulamada farklı ölçeklerdeki 7 harita MapAnalyst yazılımında bulunan referans harita “OpenStreetMap (OSM)” ile her bir haritada doğruluğuna inandığımız kontrol noktaları eşleştirilip eserlerin; ölçeği, dönüklüğü, kayma vektörleri ve konum hataları gibi bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler gene MapAnalyst programıyla görselleştirilip kartografik açıdan incelenmiş ve sonuçları belirtilmiştir.

2025, xi + 69 sayfa

Anahtar Kelimeler: Tarihi haritalar, MapAnalyst, OpenStreetMap, Kontrol Noktaları.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

ALİ MACAR REİS AND HIS ATLAS IN TURKISH CARTOGRAPHIC HISTORY: CARTOGRAPHIC REVIEWS

Elif BİLASA KURT

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geomatics Engineering

Supervisor: Prof. İbrahim YILMAZ

Throughout history, many renowned cartographers from our region have made significant contributions to the world. Studying these scholars and their works has often been challenging due to the historical conditions under which they conducted their research. However, in recent years, technological advancements and growing public interest have enabled more detailed examination and comparison of historical maps. As a result, these maps are no longer only display artifacts, but are now valuable tools for scholarly interpretation.

This study provides an overview of the concept of cartography and outlines the development of Turkish cartography from its early stages to the present day. Particular attention is given to Ali Macar Reis, a prominent figure in Turkish cartographic history, who presented six regional maps and one world map to the Ottoman court. The paper also introduces MapAnalyst, a software tool used to aid in the interpretation of maps. The study explains the software's functions and practical applications. In the practical section of the study, seven maps of varying scales were examined using MapAnalyst. Control points believed to be accurate were selected from each map and aligned with the reference map, OpenStreetMap (OSM). From this alignment, key cartographic data such as scale, rotation, displacement vectors, and positional errors were derived. These metrics were then visualized using MapAnalyst and examined from a cartographic perspective. The results of this analysis are presented and discussed.

2025, xi + 69 pages

Keywords: Historical Maps, MapAnalyst, OpenStreetMap, Control Points.



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın en başından sonuna kadar bilgileri ve deneyimleriyle bana destek veren, yol gösteren sayın danışmanım Prof. Dr. İbrahim YILMAZ'a, mesleki bilgileri ile bu günlere gelmemde emeği geçen başta Prof. Dr. Bayram TURGUT olmak üzere tüm bölüm hocalarıma teşekkür ederim.

İhtiyaç hissettiğim her anımda benden desteğini esirgemeyen sevgili annem Mürvet BİLASA ve babam Cemil BİLASA'ya, emekleriyle, sabrıyla, vizyonuylayla, küçük hayatımı genişleten, yön veren canım ablam Fevziye ÇAKIRTAŞ'a ve ailesine, benim için her şeyi yapabileceğini bildiğim abim İdris BİLASA'ya, bu süreçte elinden gelenden çok daha fazlasını yapan, en büyük destekçim sevgili eşim Niyazi KURT'a ve gene bu süreçte tüm olgunluğuyla, sabrıyla ve neşesiyle beni büyüleyen güzel bebeğim Efe KURT'a teşekkür ederim.

Elif BİLASA KURT
Afyonkarahisar 2025

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. TÜRK HARİTACILIK TARİHİ	3
2.1 Osmanlı Tarihi Öncesi Kartografya.....	3
2.2 Osmanlı Tarihinde Kartografya	4
2.3 Cumhuriyet Döneminde Kartografya	6
3. ALİ MACAR REİS	9
3.1 Hayatı.....	9
3.2 Ali Macar Reis'in Haritacılıktaki Yeri ve Haritaları	10
3.2.1 Karadeniz Haritası.....	12
3.2.2 Doğu Akdeniz Haritası.....	13
3.2.3 Orta Akdeniz Haritası	13
3.2.4 Batı Akdeniz ve İber Yarımadası Haritası	15
3.2.5 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası	16
3.2.6 Ege Denizi, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritası.....	17
3.2.7 Dünya Haritası	18
4. MAPANALYST: TARİHİ HARİTALARDA DEFORMASYON VE DOĞRULUK ANALİZİNE YÖNELİK BİR YAZILIM	21
4.1 Uygulamanın Çalışma Prensipleri	21
4.2 MapAnalyst Programı Ana Ekran ve Sekmeleri.....	24
4.2.1 Nokta ve Bağlantı Adımları	25
4.2.2 Eski ve Referans Harita.....	27
4.2.3 Dönüşümler	28
4.2.4 Deformasyon Ağı	29
4.2.5 Yer Değiştirme Vektörleri ve Daireler.....	29

4.2.6 Eş Uzunluk ve Eş Açı Deformasyon Eğrileri	30
4.2.7 Dışa Aktarım	30
5. MAPANALYST UYGULAMASI KULLANARAK ALİ MACAR REİS'İN	
HARİTALARININ ANALİZİ	32
5.1 TSMK H.644 Envanter Numaralı 1b-2a Harita.....	32
5.2 TSMK H.644 Envanter Numaralı 2b-3a Harita.....	37
5.3 TSMK H.644 Envanter Numaralı 3b-4a Harita.....	41
5.4 TSMK H.644 Envanter Numaralı 4b-5a Harita.....	45
5.5 TSMK H.644 Envanter Numaralı 5b-6a Harita.....	49
5.6 TSMK H.644 Envanter Numaralı 6b-7a Harita.....	54
5.7 TSMK H.644 Envanter Numaralı 7b-8a Harita.....	58
6. TARTIŞMA ve SONUÇ	63
7. KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	69

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BCS	British Cartographic Society
CAD	Computer Aided Design
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
Cm	Santimetre
ED-50	European Datum 1950
ESRI	Environmental Systems Research Institute
DPI	Dots Per Inch
DXF	Data Exchange Format
GIF	Graphics Interchange Format
GPS	Global Positioning System
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
JPEG	Joint Photographic Experts Group
M	Metre
OSM	OpenStreetMap
PNG	Portable Network Graphics
SVG	Scalable Vector Graphics
TAKBİS	Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
TSMK	Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi
TTGA	Türkiye Temel Gravite Ağı
TUDGA	Türkiye Düşey Kontrol Ağı
TUTGA-99	Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
WGS-84	World Geodetic System 1984
WMF	World Monuments Fund

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Temsili Şemse Örneği (İnt. Kyn. 3)	10
Şekil 3.2 Ali Macar Reis'in Kullandığı Rüzgârgülü ve Rüzgârların İsimlerini Gösteren Pusula Gülü (İnt. Kyn. 5)	11
Şekil 3.3 TSMK H.644 Envanter Numaralı 1b-2a Harita	12
Şekil 3.4 TSMK H.644 Envanter Numaralı 2b-3a Harita	13
Şekil 3.5 TSMK H.644 Envanter Numaralı 3b-4a Harita	14
Şekil 3.6 TSMK H.644 Envanter Numaralı 4b-5a Harita	15
Şekil 3.7 TSMK H.644 Envanter Numaralı 5b-6a Harita	16
Şekil 3.8 TSMK H.644 Envanter Numaralı 6b-7a Harita	17
Şekil 3.9 TSMK H.644 Envanter Numaralı 7b-8a Harita	19
Şekil 4.1 MapAnalyst Uygulama Ana Ekran Görüntüsü	24
Şekil 5.1 Karadeniz Haritasındaki bağlantı noktaları.....	33
Şekil 5.2 Karadeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi.....	35
Şekil 5.3 Karadeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri	35
Şekil 5.4 Karadeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri	36
Şekil 5.5 Karadeniz haritası eş açılı deformasyon eğrileri	36
Şekil 5.6 Doğu Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları.....	37
Şekil 5.7 Doğu Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi.....	39
Şekil 5.8 Doğu Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri	39
Şekil 5.9 Doğu Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri	40
Şekil 5.10 Doğu Akdeniz Haritasındaki eş açılı deformasyon eğrileri	40
Şekil 5.11 Orta Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları	41
Şekil 5.12 Orta Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi.....	43
Şekil 5.13 Orta Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri.....	43
Şekil 5.14 Orta Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri	44
Şekil 5.15 Orta Akdeniz Haritasındaki eş açılı deformasyon eğrileri	44
Şekil 5.16 Batı Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları.....	45
Şekil 5.17 Batı Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi	47
Şekil 5.18 Batı Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme daireleri.....	47
Şekil 5.19 Batı Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri.....	48

Şekil 5.20 Batı Akdeniz Haritasındaki eş aç ı deformasyon eğrileri.....	49
Şekil 5.21 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki bağlant ı noktaları	50
Şekil 5.22 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi	51
Şekil 5.23 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki yer değ iş tirm e vektörleri	52
Şekil 5.24 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki ölçek eşdeğ er eğrileri	53
Şekil 5.25 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki eş aç ı deformasyon eğrileri	53
Şekil 5.26 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki bağlant ı noktaları	54
Şekil 5.27 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi	56
Şekil 5.28 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki yer değ iş tirm e vektörleri ..	57
Şekil 5.29 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki ölçek eşdeğ er eğrileri	57
Şekil 5.30 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki eş aç ı deformasyon eğrileri	58
Şekil 5.31 D ünya Haritasındaki bağlant ı noktaları	59
Şekil 5.32 D ünya Haritasındaki deformasyon ağı n ın gösterimi	60
Şekil 5.33 D ünya Haritasındaki yer değ iş tirm e vektörleri	61
Şekil 5.34 D ünya Haritasındaki ölçek eşdeğ er eğrileri	61
Şekil 5.35 D ünya Haritasındaki eş aç ı deformasyon eğrileri	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Cumhuriyet Döneminde yapılan önemli kadastral çalışmalar	7
Çizelge 3.1 Ege Haritasındaki ada isimlerinden bir kısmı	18
Çizelge 4.1 ASCII dosya formatı	26
Çizelge 5.1 Karadeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	34
Çizelge 5.2 Karadeniz haritası ölçek bilgileri	34
Çizelge 5.3 Karadeniz haritası standart sapma değerleri	34
Çizelge 5.4 Doğu Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	38
Çizelge 5.5 Doğu Akdeniz haritası ölçek bilgileri	38
Çizelge 5.6 Doğu Akdeniz haritası standart sapma değerleri	38
Çizelge 5.7 Orta Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	42
Çizelge 5.8 Orta Akdeniz Haritası ölçek bilgileri	42
Çizelge 5.9 Orta Akdeniz Haritası standart sapma değerleri	42
Çizelge 5.10 Batı Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	46
Çizelge 5.11 Batı Akdeniz Haritası ölçek bilgileri.....	46
Çizelge 5.12 Batı Akdeniz Haritası standart sapma değerleri.....	46
Çizelge 5.13 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	50
Çizelge 5.14 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası ölçek bilgileri	51
Çizelge 5.15 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası standart sapma değerleri	51
Çizelge 5.16 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı.....	55
Çizelge 5.17 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritası ölçek bilgileri	55
Çizelge 5.18 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan haritası standart sapma değerleri	55
Çizelge 5.19 Dünya Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı	59
Çizelge 5.20 Dünya Haritası ölçek bilgileri	60

Çizelge 5.21 Dünya Haritası standart sapma değerleri	60
Çizelge 6.1 Haritaların ölçek bilgileri	63
Çizelge 6.2 Haritaların diğer çalışmalarda bulunan ölçekleri	64
Çizelge 6.3 Haritaların ortalama dönüklükleri	64
Çizelge 6.4 Haritaların standart sapma değerleri	65



1. GİRİŞ

İnsanlığın yaşadığı evreni şekillendirme çabası varoluştan bu yana devam etmektedir. İnsanoğlu verimli topraklar keşfedip yerleşim sağladıklarında, mekânları sahiplenmiş ve sahiplendikleri bu toprakları belgelendirme ihtiyacı duymuşlardır. Bu belgeler ilk haritacılık örneklerini vermelerine neden olmuştur. Kendini, yaşadığı çevreyi, ihtiyaçlarını ve hayallerini ifade etme şekli olarak yazıdan önce resim yapan ve buna bağlı olarak haritaları kullanan insanoğlu; tasvir ettiği çevrede kimi zaman hayatlarının yapıtaşlarını anlatırken kimi zaman da önemli keşifleri bizlere aktarır. Bu nedenle tarihimizin en temel ve en eski bilimsel disiplinlerinden olan haritacılık; coğrafi bilgilerin elde edilmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesiyle birlikte evrenin fiziksel ve beşeri niteliklerinin anlaşılmasına büyük katkı sağlar.

İnsanlığın geçmişe olan merakı geleceğe olan merakından önce gelir. Bu yüzden tarihi olay ve bulgu araştırmaları hala devam edip günümüz şartlarında tekrar değerlendirilmektedir. Bir mesleğin bilincinde olmak, öncelikle onun tarihinin bilincinde olmayı gerektirir (Köktürk 2004). Tarihi haritalar; geçmiş dönemlerin siyasi, coğrafi, kültürel ve ekonomik koşullarını anlayabilmek için büyük mirastır.

Tarihi haritalarda en dikkat çeken alanlardan biri olan portolan haritalar, dönemin kartografyacılarının pusula gülü kullanarak geminin ilerlediği mesafeye göre yaptığı çizimlerdir. Zamanının teknik yeterliliklerine göre üretilen portolan haritaların kendilerine has özellikleri bulunur. Bu haritalar; ticaretin gelişimini hızlandırmış, haritacılık gelişimine büyük katkı sağlamış ve hatta coğrafi keşiflerin başlamasına öncülük etmiştir. Bu haritaların doğruluğu bugün hala merak uyandıran bir konudur. Fakat tarihi haritalar yapanların öznel yaklaşımları ve üretildikleri zamanın teknik sınırlandırmaları sebebiyle coğrafi doğruluktan uzak olabilmektedir. Bu durum yapılan karşılaştırma çalışmalarında anlamsız verilere ulaşmamızı sağlayabilir. Fakat bunlar o zamanın koşullarına göre düşünülmeli ve yorumlamalar ona göre yapılmalıdır.

Uygarlık tarihinin birikimlerini hemen kullanan, teknolojik gelişmeleri kendine kısa sürede uyarlayan haritacılık, devinimleriyle zengin içeriğe kavuşup birçok amaca

yönelik uygulamalarla hayatı kolaylaştırmaktadır. Bu uygulamalardan biri olan MapAnalyst yazılımı; tarihi haritalar hakkında önemli bilgilere günlerce sürecektir olan çalışmalarla değil kısa bir zaman diliminde ulaşmayı ve elde edilen bu bilgiler ışığında haritaları anlamayı ve fikir üretebilmeyi mümkün kılmıştır (İnt. Kyn. 1).

Çalışma öncesinde; MapAnalyst yazılımı kullanılarak yapılan yerli ve yabancı araştırmalar incelenmiş program hakkında detaylı bilgi edinilmiştir, elde edilen bilgiler ışığında Ali Macar Reis'in farklı ölçeklerdeki eserleri MapAnalyst yazılımında bulunan referans haritayla karşılaştırılmıştır.

Bu çalışma ile Osmanlı Devletinde yetişmiş olan haritacılar Ali Macar Reis'in çizmiş olduğu 7 tarihi haritanın MapAnalyst yazılımı kullanılarak kartografik değerlendirilmesi yapılmış; haritaların geometrik doğruluğu, ölçek yapısı ve dönüklük gibi özelliklerini incelenmiştir. Çalışma MapAnalyst yazılımıyla hem tarihimizdeki haritaların anlaşılabilir olmasına katkı sağlamak hem de kültürel miraslarımız olan tarihi haritaların, modern yaklaşımlarla nasıl etkin şekilde kullanılabileceğine dair öneriler sunmaktır. Tarihî haritaların bilimsel yöntemlerle analiz edilmesinin, haritacılık tarihi ve coğrafi bilgi üretimi açısından taşıdığı önem vurgulanmıştır.

2. TÜRK HARİTACILIK TARİHİ

Haritalar; sadece coğrafi konumların belirlenmesinde değil, tarihsel, ekonomik, siyasi ve kültürel süreçlerin izlenmesi, anlamlandırılması ve yorumlanması içinde kullanılan önemli bir araçtır. Ülke savunması ve kalkınmasının temelini oluşturan harita ve haritacılık çalışmaları günümüzün önemli hizmetlerindendir. Bu sebeple haritacılık, yalnızca coğrafya veya mühendislik alanları ile ilgili değil; şehir planlama, arkeoloji, çevre bilimi hatta sosyal ve kültürel bilimler gibi pek çok disiplinde kullanılan, faydası yadsınamaz bir yöntemdir.

Türkler çevreye ilişkin bilgilerin aktarımında haritayı araç olarak kullanan ilk toplumlardan birisidir ve bu konuda tüm dünya bilim çevrelerinin haklı beğenisini kazanan kartografik eserler vermişlerdir (Uçar ve Uluğtekin 1987).

Batı dillerinde aynı kelime köküne dayanan Kartografya sözcüğü; kağıt üstüne resmetme anlamı taşır. Latince de sert kağıt anlamı taşıyan; carta, charta sözcükleri ile çizerek tasvir etmek anlamı taşıyan; graphia sözcüğünün yan yana gelmesiyle oluşmuştur. Alanındaki gelişmeler sebebiyle tarih boyunca çeşitli anlamlar kazanan kartografya kelimesinin, bugün; kapsamının, amacının ve hedef kitlesinin tanımlanması zordur. İngiliz Kartografya Birliği (BCS) tarafından şöyle anlamı vardır: Kartografya üç boyutlu bilgilerin genellikle grafik olarak organize edilmesi ve iletişimasyonudur. Bilgileri bir araya getirmeden sunulmasına kadar olan bütün işlemleri kapsar. (Aydın 2022)

2.1 Osmanlı Tarihi Öncesi Kartografya

Yazıdan önce bulunan resimlerden bazıları harita değeri taşımaktadır ve bu haritaların Mezolitik Çağ zamanlarına dayandığı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. Bu haritalara Prehistorik Maps denilmektedir ve dağ, yol, gökyüzü resimleri; kemik, çanak-çömlek, deri gibi taşınabilir eşyalar üstüne çizilmiştir. Yapılan araştırmalarda Tarih Öncesi Çağlara ait 57 tane harita tespit edilmiştir. Harita olarak değerlendirilecek olan ilk eser “Çatalhöyük Haritası” olduğu anlaşılmıştır (Ülkecul 1999).

Türk tarihinde kartografya, Türklerin Anadolu'ya göçlerinden önce Orta Asya'da başlar. Ekonomik, toplumsal, iklimsel ve siyasal vb. nedenlerden hemen hemen dünyanın her yerine ayak basan Türk halkı, bulundukları yerlerin coğrafyasını ve yapısal özelliklerini dönemin el verdiği teknik imkânlar dâhilinde çizimleriyle ifade etmiştir.

Geçmişimizde ki Türk haritacılarına baktığımızda, hemen hemen hepsinin birçok bilim dalıyla aynı anda ilgilendiklerini görüyoruz. Tarih, Fizik, Matematik ve Gökbilimi alanlarında yoğunlukla çalışmalar yapan bilim insanlarımız yaptıkları çizimlerle harita örneklerini oluşturmuşlardır. Harzemli Mehmet Bin Musa, Farabi, Abdurrahman Es Sufi, Horasanlı Ebul Vefa gibi çeşitli dallarda yetişen bilim insanları yazdıkları kitaplarda çizimlere yer vererek haritacılığın bir bilim dalı olması yolunda ilk adımları atmışlardır.

XI. yüzyılın ikinci yarısında (1077) yaşadığı bilinen Kaşgarlı Mahmut hakkında bilinenler kendi eseri olan Divan-ü Lugati't-Türk ile sınırlıdır. Divan-ü Lugati't-Türk bir sözlük olmasına karşın içinde bulunan harita sayesinde bilinen ilk Türk haritasını içeren bir yapıttır. Bu haritada Türklerin bulunduğu ve ilişkide olduğu ülkeler gösterilmiştir. Harita dünyanın tepsi gibi yuvarlak fakat düz olduğunu kabul etmiştir. Denizler yeşil, dağlar kırmızı, ırmaklar mavi ve kara parçaları sarı renktedir. Yön kavramları Türk geleneklerine göre hazırlanmış ve doğu, esas yön alma noktası olmuştur. Haritanın merkezinde hükümdarların şehri Balasagun vardır ve diğer ülkelerin isimleri merkeze göre dönük yazılmıştır, bunun Türk üstünlüğünü belirtme düşüncesiyle yapıldığı sanılmaktadır.

Eski haritalar, geçmiş nesillerin hayal gücü çalışmalarının el ürünü sonuçlarıdır ve yalnızca bu nedenle bile saygı görmesi gereken eserlerdir (Çelik 2016).

2.2 Osmanlı Tarihinde Kartografya

Dünyanın büyük bir kısmında toprağı bulunan Osmanlı Devleti hem sınırlarında ki güvenliği sağlamak hem de yeni yerler fethetmek için rehber olarak haritalara ihtiyaç

duymuştur. Bununla beraber fethettiği yerlerdeki coğrafyayı tanımak, toplumların savaş stratejilerini belirlemek ve toplumun mülkiyet haklarını koruyabilmek için yine haritalara ihtiyaç duymuştur.

İslam coğrafyacılarından etkilenen Osmanlı bilginleri eserlerini önce genel konulu eserler içerisinde plan ve şekil olarak verirken sonraları özgünlük kazanarak büyük eserler ortaya koymuşlardır. Nitekim deniz ve dünya haritaları, askerî ve tasvirli (minyatürlü) haritalar, çeviri harita ve atlaslar, suret ve şekiller halinde tanımlanabilecek geniş bir yaklaşım içerisinde Osmanlı döneminden günümüze ilim ve sanat açısından büyük değer taşıyan birçok çalışma ulaşmıştır (Ak 2006).

Karada istediği başarıyı elde eden Osmanlı Devleti sınırlarının genişlemesiyle denizlere kadar açılmış fakat denizle daha önce bir bağlantısı olmadığı için denizcilik ve haritacılık faaliyetlerinde İstanbul'un fethine kadar istediği ilerlemeyi kaydedememiştir. Osmanlı Devletinde özellikle İstanbul'un fethinden sonra yeni tersaneler açılmış ve gene bu dönemde Fatih Sultan Mehmet, sarayında dönemin ünlü matematik ve astronomlarını çeşitli görevlerde toplamış ve çalışmalar yaptırmıştır. İstanbul, başkent olması ve ticaret yollarının üstünde bulunması sebebiyle gemilerin ve kaptanların uğrak noktası olmuştur. Evliya Çelebi'nin eserinde; İstanbul'daki dükkânlarda çok sayıda haritacı olduğu ve bu haritacıların hem harita hem pusula gibi konularda kaptanlara yardımcı olduğu belirtilmiştir. İstanbul Osmanlı Devletinin haritacılık merkezi sayılabilir. Haritacılığın gelişmesi aracılığıyla yeni yolların keşfedilmesi fethetme arzusu da çoğalmıştır.

Osmanlı Devletinin yetiştirdiği önemli haritacılarından biri de İbrahim Mürsel'dir. Yaptığı Akdeniz (1456) ve Güney Avrupa Haritası (1460) ile Ali Macar Reis'e kaynak olmuştur. İbrahim Mürsel eserleriyle sadece Osmanlı Devletinin değil aynı zamanda Venedik haritacılığının da önemli kaynaklarından biri olmuştur. İbrahim Mürsel'e ait Güney Avrupa Haritası'nda, Arap haritacılığında kullanılan iklim haritalarına ait izler bulunmaktadır. Ayrıca portolan haritalarda ölçek bulunmaz görüşü bu haritayla çürütülmüştür, harita 1/6 200 000 ölçeğine sahiptir.

Osmanlı Devletinde yetişen ve Türk harita tarihi denilince akla gelen ilk isim şüphesiz Piri Reis'tir. Çizdiği dünya haritasının ilki eksik parçalarına rağmen hayranlık uyandırmaktadır. Bu durumun başlıca sebepleri; haritanın başarılı çizimi ve keşfi 1951 de yapılan Antarktika'nın buzul dağlarının da haritada belirtilmiş olmasıdır. Piri Reis'in haritasının önemli diğer kısmı ise Amerika Kıtasının üstündeki metinde burayı kaynak olarak Colombus'tan aldığını ifade eden yazısıdır, çünkü bilgi olarak Amerika kıtasını Colombus'un keşfettiği bilinse bile günümüze ulaşan hiçbir haritası bulunmamaktadır. Piri Reis'in ikinci dünya haritası ise ilk haritadan daha özenli, yanlışlıkların düzeltildiği bir haritadır.

1648'de yazdığı Cihannüma (Dünyayı Gösteren) adlı eserinde beş haritaya yer veren Katip Çelebi'de Osmanlı Devletinin yetiştirdiği önemli haritacılarından biridir.

16. yüzyılın sonlarından 18. Yüzyıla kadar olan süreçte ise büyük bir duraklama yaşayan Türk kartografyası, matbaanın ve gelişen teknolojinin kullanılması neticesinde tekrar ivme kazanmıştır.

1834 yılında Harp okulunun, 1909 yılında Harita Dairesinin kuruluşuyla haritacılıkta daha gelişmiş bir döneme girilmiştir. Fransa'dan haritacılık alanında uzmanlar getirilip eğitimler düzenlenmiştir.

2.3 Cumhuriyet Döneminde Kartografya

Osmanlı Devletinin son dönemlerinde haritacılık çalışmalarına tekrar önem verilmeye başlanmış ve bu şekilde Cumhuriyet döneminde de devam etmiştir. Osmanlı Devleti zamanında kurulan Taksim-i Arazi komisyonu günümüz haritacılığın altyapı çalışmalarını oluşturmaya başlamış ve haritacılığın önemi o günden beri hiç unutulmamıştır. Cumhuriyet Dönemi başlarından 2000'li yıllara kadar yapılan önemli kadastral çalışmalardan bir kısmı tarihleriyle birlikte Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Cumhuriyet Döneminde yapılan önemli kadastral çalışmalar

Yıl	Cumhuriyet Döneminden 2000’li Yıllara Kadar Yapılan Çalışmalar
1924	Tapu Umum Müdürlüğü Kurularak 474 sayılı Yasa ile ilk kadastro çalışmaları başladı.
1925	Harita Genel Müdürlüğü Kanunu kabul edildi.
1932	İlk hava fotoğraf alımları yapılmaya başlandı.
1949	Harita ve Kadastro Mühendisliği bölümü Yıldız Teknik Üniversitesi’nde (YTÜ) açıldı.
1953	Birinci derece nirengi ağı çalışmaları tamamlandı.
1954	Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Kuruldu.
1960	Türkiye Temel Gravite Ağı (TTGA) oluşturuldu.
1970	1936 yılında başlatılan Türkiye Düşey Kontrol Ağı (TUDKA)’nın ilk faz ölçüleri tamamlandı.
1972	Yapımına 1909 yılında başlanmış 1/ 25 000 ölçekli 5547 adet paftanın yapımı tamamlandı.
1983	İlk ortofoto harita üretimi yapıldı.
1995	Sayısal fotogrametri uygulamaları yapılmaya başlandı.
1995	Coğrafi bilgi sistemi uygulaması yapıp, İTÜ-Ayazağa Yerleşkesi Bilgi Sistemi üretildi.
1999	Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı -1999 (TUTGA-99) kuruldu.
2000	Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü TAKBİS’ i hayata geçirdi.
2003	Avrupa Datumu 1950 (ED-50) jeodezik sistemi yerine Dünya Jeodezik Sistemi-1984 (WGS-84) kullanılmaya başlandı.

Harita Genel Müdürlüğünün kuruluş tarihi olan 1925 yılından 1990’lı yıllara kadar tamamen klasik basılı ürünler şeklinde sağlanan coğrafi ürün desteği, 1990’lı yıllardan itibaren bilgisayar ve uydu teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bunlara paralel olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama Sistemleri, Global Konumlama Sistemleri (GPS) gibi teknoloji destekli alanlarda gündeme gelen yoğun sayısal veri toplama ve işleme olanakları, sayısal coğrafi bilginin kullanım alanlarını, dolayısıyla önemini oldukça arttırmış ve Harita Genel Komutanlığının faaliyetlerinin bu doğrultuda şekillenmesini sağlamıştır (Ata 2023). Uzaya gönderilen uydular aracılığıyla GPS

ölçümleri yaygınlaşarak, haritacılığın dayanağı olan koordinat verilerini çok hızlı ve doğru biçimde bizlerin kullanımına sunulmuştur. Uçaklara ve dronlara yerleştirilen kameralarla çekilen görüntülerin kullanılması artık sadece askeri alanda değil herkesin kullanımına elverişli hale gelmiştir. Bu teknolojilerle haritalar; daha kapsamlı, daha hızlı, daha ekonomik ve daha doğru şekilde oluşturulmaktadır. Ayrıca yapay zekâ gibi günümüz yaklaşımları mesleğimizde yeni ufuklar açılmasına, yorumlama ve analizlerin daha kolay yapılmasına olanak sağlamıştır.

Türkiye; artık hem kendi ülkesi ve hem de dünyanın diğer kesimleri için her ölçekte hem basılı, hem kabartma ve hem de dijital haritaların tamamını üretecek birikim ve yetenektedir (Tanrıkulu 2019).

3. ALİ MACAR REİS

Osmanlı tarihinin en önemli denizcilerinden olan Ali Macar Reis kendine has yaptığı haritalarla zamanın kartografyasının; astronomi, coğrafya ve harita teknikleriyle harmanlanmış olduğunu göstermiştir. Türklerde Piri Reis'in önderliğinde başlayan deniz haritacılığı Ali Macar Reis ile taçlanmıştır.

Haritalarında Akdeniz, Ege ve Karadeniz başta olmak üzere Osmanlı'nın hâkimiyet kurduğu coğrafyaları temsil etmiştir. Bu haritalarla Osmanlı Devletinin stratejik ve jeopolitik konumu, denizcilik faaliyetleri gibi bilgilere ulaşılabilir.

3.1 Hayatı

16. Yüzyılda yaşadığı bilinen Ali Macar Reis'in hayatı ile ilgili bilgiler sınırlı olup doğum ve ölüm tarihleri hakkında kesin bilgi bulunmamaktadır.

Osmanlı donanmasında daha önceden “Macar” unvanını taşıyan bir kimse olmamakla birlikte bir Türk levendinin bu unvanı alması üç farklı şekilde yorumlanmaktadır (Kurtoğlu 1935). Yorumlardan ilki aslının Macar olmasına rağmen Müslümanlığı sonradan kabul edip, Türkleşerek Osmanlı leventi olması, diğer bir yorum; Macaristan'ın o dönem Osmanlı himayesinde olmasından dolayı Ali Macar Reis'in ailesinin orada yaşayan Türklerden olabileceği, diğer bir yorum ise; Macaristan seferlerinde Macarlarla olan diyaloglarının iyi olması sebebiyle verilmiş olduğu düşünülmektedir.

II. Selim'in Kıbrıs'ı fethetme hazırlığındayken tüm leventlere çağrıda bulunmasından sonra gönüllü olarak Osmanlı donanmasında görev aldığı bilinmektedir. Kendine ait haritaları dönemin padişahına sunan Ali Macar Reis'in haritaları hem seyir haritaları olarak hem savaş meydanlarında kullanılarak Osmanlı Devletine katkı sağlamıştır. Dönemin en büyük mağlubiyetinden olan İnebahtı Deniz Muharebesinde (1571) görev almış ve yaralanmıştır. Yararlılık göstermesi nedeniyle daha iyi bir görev için talepte bulunmuş ve isteği kabul görmüştür (Önder 2002).

3.2 Ali Macar Reis'in Haritacılıktaki Yeri ve Haritaları

Ali Macar Reis'in haritaları yalnızca coğrafi bilgiler içermekle kalmaz aynı zamanda dönemin ticaret yolları, denizcilik stratejileri ve kültürel etkileşimleri hakkında önemli ipuçları verir.

Ali Macar Reis'in atlası bugün Topkapı Sarayı'nda 1410 katalog ve H.644 envanter numarası ile kayıtlıdır (Uçar ve Uluğtekin 1987). 18 sayfalık bir eser olan atlas deri parşömen üzerine çizilen altı bölgesel ve bir dünya haritası ile toplamda 7 deniz haritasından oluşmaktadır. Haritalar 7 çift sayfa üzerinde boyutları 31x43 cm'lik alanı kaplamakta olup ceylan derisi ile ciltlenmiştir (Bora 2023). Kitap şeklinde bulunan atlastaki haritalar katlı ve kapaklı olduğu için günümüze kadar deformasyona uğramadan ulaşmıştır. Kahverengi cilde sahip atlasın ön ve arka kapaklarında Osmanlı cilt süsleme sanatına ait “Şemse” bulunup kenarları ise altın yıldız ve cetvel ile süslenmiştir (Şekil 3.1). Cilt kapağının iç tarafında ise “Bu harita Ali Macar'ındır, gaflet olunmaya” yazısı yer alır.



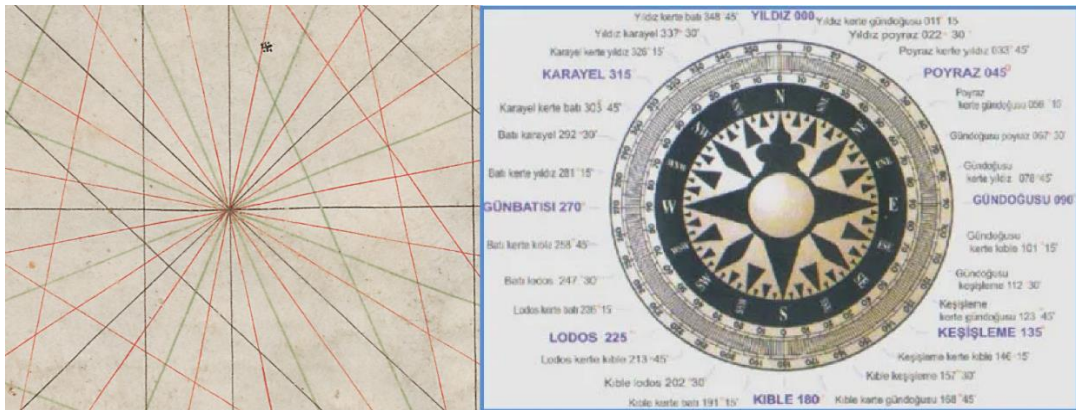
Şekil 3.1 Temsili Şemse Örneği (İnt. Kyn. 3)

Haritaların sağdan başlayarak gösterimi şu sırayla yapılmıştır;

1. Karadeniz Haritası.
2. Doğu Akdeniz Haritası.
3. Orta Akdeniz Haritası.
4. Batı Akdeniz Haritası.
5. Atlantik Kıyıları Haritası.
6. Ege Denizi Haritası.
7. Dünya Haritası.

Ali Macar Reis yaşadığı dönemin gereklilik ve özelliklerini içinde barındıran haritalar tasarlamıştır. Haritalar renkli olarak tasarlanmış ve yerlerin isimleri çoğunlukla Türkçe olarak yazılmıştır. Limanlar ve akarsu ağzları belirgin, sığ denizler noktalarla gösterilmiştir. Soucek (1971)'in çalışmasında belirttiği gibi şehirler ağaçlık alan içine yerleştirilmiş kule şeklinde yapılar ile gösterilmiştir.

Eserlerinde 17 adet dönemin tüm portolanlarında bulunan rüzgâr ya da pusula doğrultuları (rüzgârgülleri) bulunur (Şekil 3.2). Bunlardan biri haritanın merkezine diğer 16 tanesi eşit aralıklı açılarla harita çevresine yerleştirilir.



Şekil 3.2 Ali Macar Reis'in Kullandığı Rüzgârgül ve Rüzgârların İsimlerini Gösteren Pusula Güllü (İnt. Kyn. 5)

Rüzgârgül, haritada yönleri gösterme amacıyla kullanılan, merkezi bir noktadan çıkan 8, 16 ya da 32 ana ve ara yönlerin çizgilerle tasvir eden bir ögedir. Çizimlerin asıl amacı

seçilen yerden geçen kuzey doğrultusunu haritada göstermektir. 90° sekiz aralığa bölünür ve merkezden eşit uzaklıkta, çizilen doğrultular üzerinde yeniden eşit aralıklı merkezler alınabilir. Rüzgârgüllerinin kullanımıyla özellikle denizlerde yön bulma, rota tayin etme, haritayı okuma kolaylığı sağlanmıştır.

3.2.1 Karadeniz Haritası

Marmara ve Karadeniz bölgelerini içeren haritada 17 tane rüzgârgülü vardır. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir.

Güncel haritalarla çok benzeyen bu haritada sahil kısmında bulunan liman çizimleri büyük, sahil hattı mavi, akarsular ise sarı renktedir. Çanakkale ve İstanbul Boğazları yaklaşık olarak çizilmiştir. Haritada ayrıca Kafkas sıradağlarının bir kısmı da gösterilmiştir (Şekil 3.3).

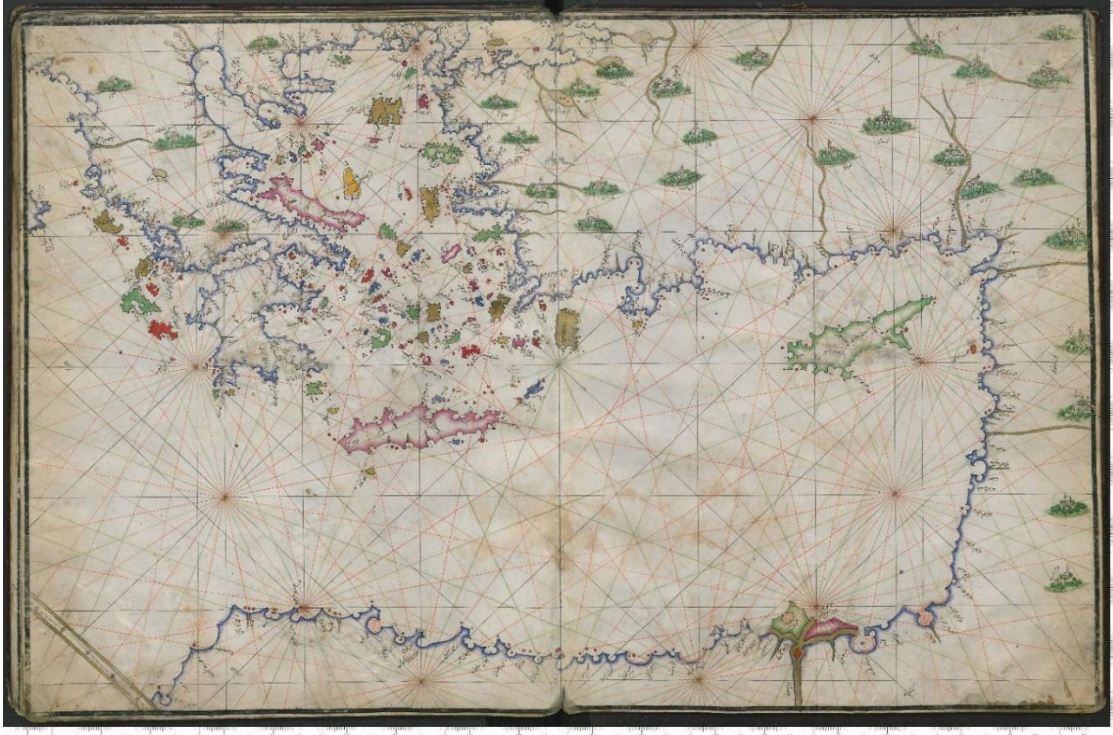


Şekil 3.3 TSMK H.644 Envanter Numaralı 1b-2a Harita

3.2.2 Doğu Akdeniz Haritası

Akdeniz'i paftalandırıp haritalandıran Ali Macar Reis döneminin en önemli haritalarını oluşturmuştur. Anadolu, Yunan, Mısır, Suriye, Bingazi ve Filistin kıyılarını gösteren Doğu Akdeniz haritası, Ege kıyılarını da kapsar. Özellikle Mısır ve Suriye limanlarını görmek için önemlidir.

Kıyılar maviye, adalar ise mavi, yeşil, mor ve kırmızı renklere boyanmıştır. Bu haritada da 17 rüzgârgülü vardır. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 TSMK H.644 Envanter Numaralı 2b-3a Harita

3.2.3 Orta Akdeniz Haritası

Ege denizinden Cezayir ve Tunus limanlarına gidecek Türk leventleri için özel çizilen haritada Adriyatik denizi, Trablusgarp ve Tunus gösterilmiştir.

Haritada Afrika ve Avrupa kıyıları mavi, Sardunya Adası mor, Sicilya, Korsika ve Kefalonya Adaları yeşil, Malta ve Ayamavra Adaları ile akarsular sarı renktedir. 17 adet rüzgârgülünden ayrı ayrı otuz ikişer renkli çizgi geçmiştir. Bu çizgiler haritayı birçok bölüme ayırmıştır. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir.

Bu haritada diğerlerinden farklı olarak hatıra notları mevcuttur; Cerbe Adasının önünde “Turgut Bey’in yarıp çıktığı yerdir.” ve “Piyale Paşa’nın gemilerinin olduğu yerdir.” yazıları mevcuttur. Bu yazıların anlamı; Turgut Reis’in Osmanlı levendi olmadan önce İspanyollardan kaçıp Cerbe’ye sığındığı dönemi, diğer yazıysa 1560 yılında gerçekleşen İspanya ve Papa donanmasına karşı Piyale Paşanın kazandığı Cerbe muharebesini anlatmak için yazılmıştır (Şekil 3.5).



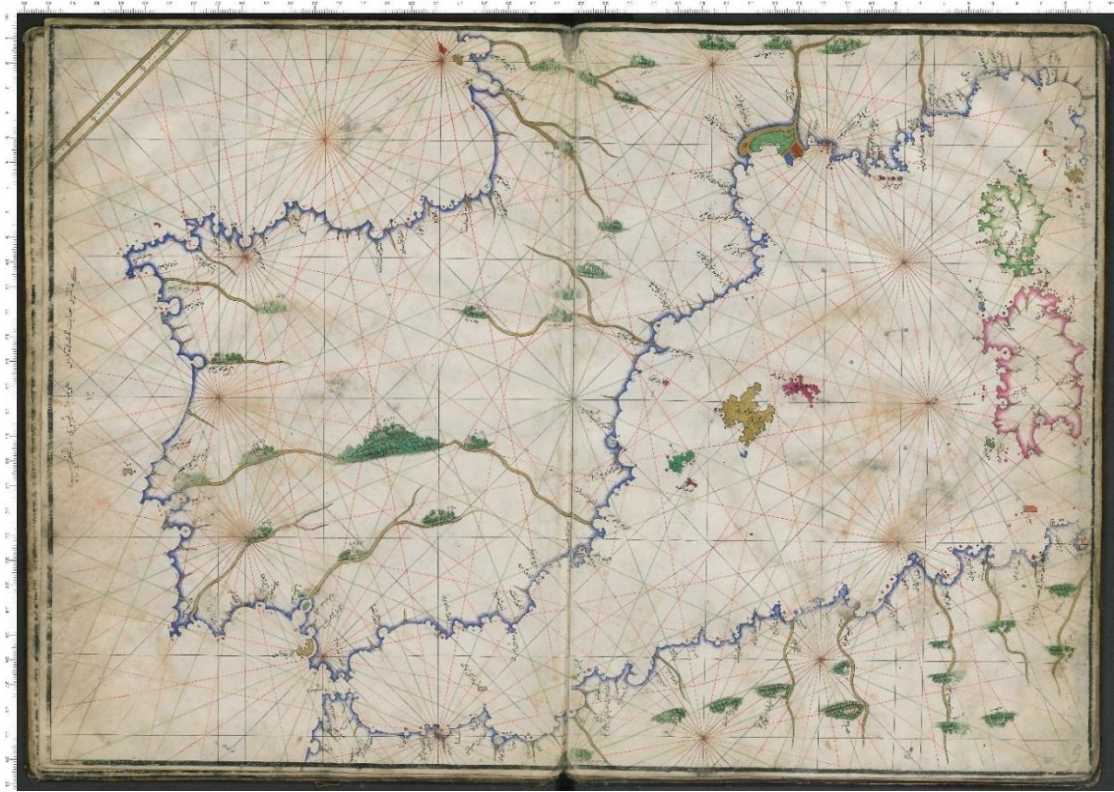
Şekil 3.5 TSMK H.644 Envanter Numaralı 3b-4a Harita

3.2.4 Batı Akdeniz ve İber Yarımadası Haritası

Batı Akdeniz'in Cebelitarık Boğazından Korsika ve Sardunya Adalarına kadar olan kısmı gösteren haritada Tunus ve Cezayir Kıyıları ayrıntılı şekilde gösterilmiştir.

Deniz beyaz renkte, Afrika ve Avrupa kıyıları mavi renkte ve nehirler sarı renkle çizilmiştir. Sardunya Adası mor, Korsika Adası ve şehirler yeşil renkle renklendirilmiştir. Gene bu haritada bulunan 17 rüzgârgülünü, otuz ikişer çizgiler ayrı bölümlere ayırmaktadır. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir.

Haritanın batı kısmındaki yazıda “Bunu 975 yılı sefer ayında malik ve kadir olan Allah’ın inayetiyle Ali Macar Reis yaptı.” bilgisi bulunur. Bu tarih Hicri takvime göre belirtilmiş olup Miladi takvimde; 1567 yılı Ağustos ayına denk geldiği hesaplanmıştır (Şekil 3.6).

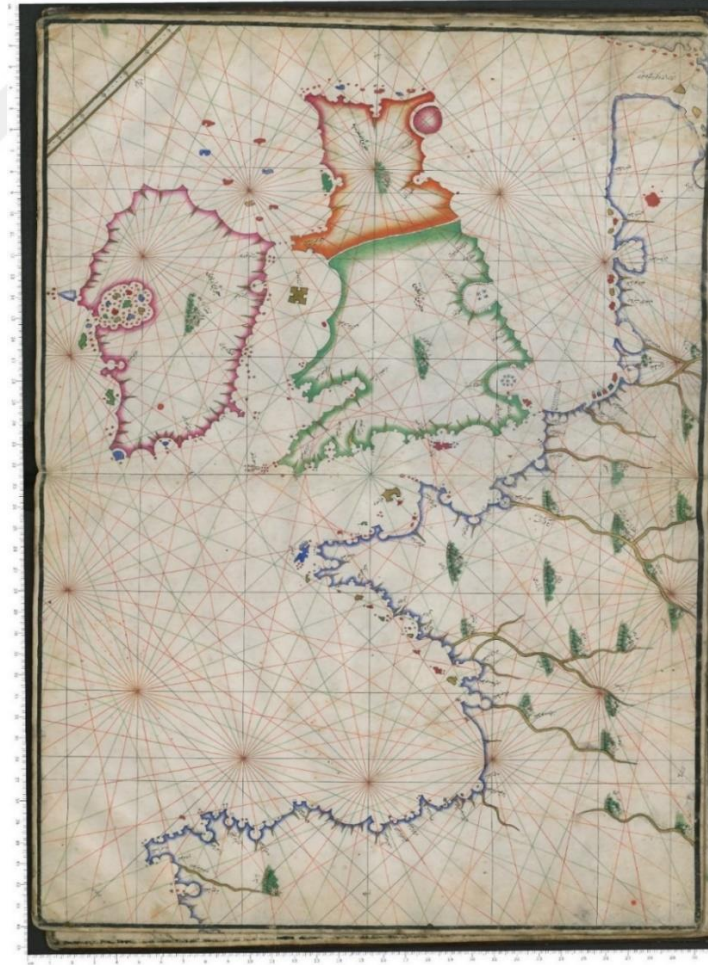


Şekil 3.6 TSMK H.644 Envanter Numaralı 4b-5a Harita

3.2.5 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası

İber Yarımadasından başlayarak, İrlanda ve Büyük Britanya Adalarını da içine alan haritada Fransa, İspanya, Belçika, Danimarka, Hollanda kıyılarından birçok liman çizilmiştir. Yine sığı kıyıları noktalarla gösterilirken, İrlanda Denizindeki Man Adası da gösterilmiştir.

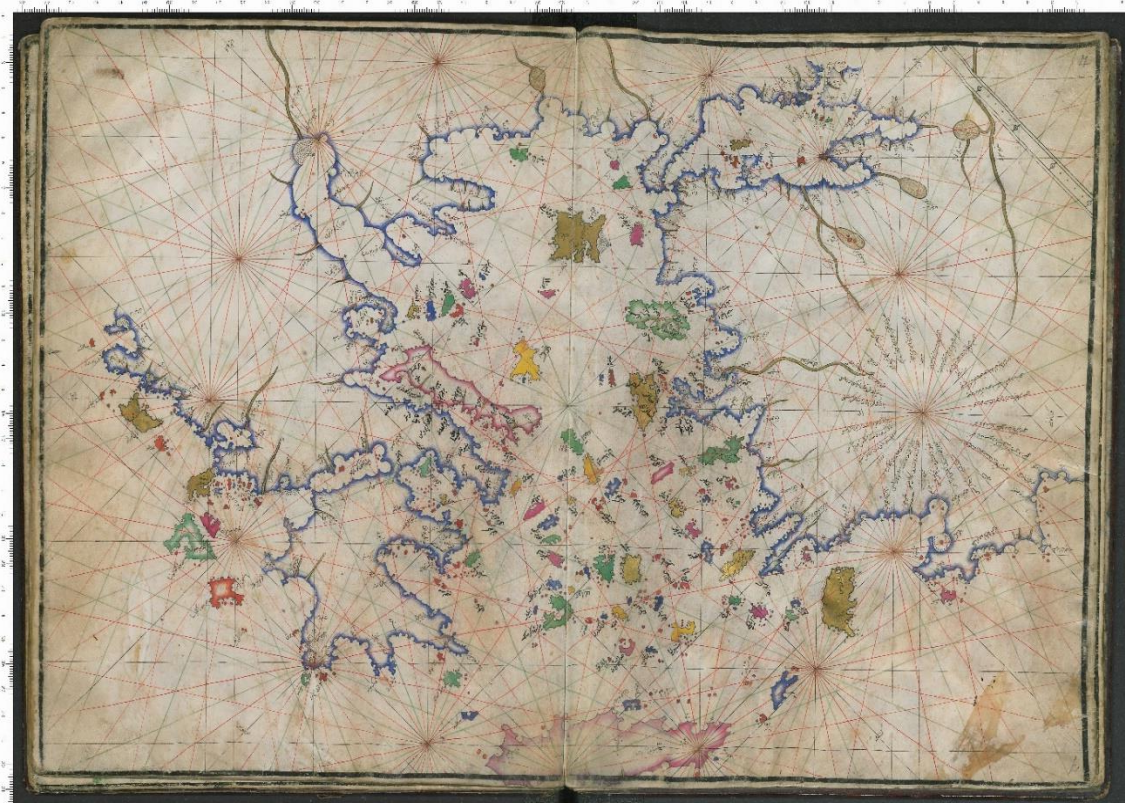
İrlanda kıyıları mor, Avrupa kıyıları mavi, İngiltere kıyıları yeşil, Britanya ve İskoçya Kıyıları turuncu, adalar sarı, mavi, kırmızı ve yeşil, akarsular sarı renkle gösterilmiştir. 17 tane rüzgârgülünün her biri otuz ikişer renkli çizgiyle bölünmüştür. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 TSMK H.644 Envanter Numaralı 5b-6a Harita

3.2.6 Ege Denizi, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritası

Türkiye ve Yunanistan Kıyılarıyla adalar bu haritada bulunmaktadır. Ege Denizinde bulunan 80’den fazla ada haritada belirtilmiştir. Adaların bulundukları konumlar birbirine göre iyi çizilmiş olmasına rağmen kıyıların kimilerinde abartmalar kimilerinde genellemeler fazla yapılmıştır. Bazı adalar olması gerektiğinden büyük (Girit, Limni vb.) bazıları ise küçük (Sikroz, Taşoz) çizilmiştir. Kıyılarda “büyük sudur”, “soğuk sudur”, “dikkatli oluna” gibi yazılarla uyarılar da bulunmaktadır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 TSMK H.644 Envanter Numaralı 6b-7a Harita

17 adet rüzgârgülünü otuz ikişer renkli çizgi bölmektedir. Yıldız, Kible, Gündoğusu, Günbatısı, Poyraz, Lodos, Karayel ve Keşişleme rüzgârları siyah renktedir. Rüzgârgülleri ardışık şekilde birleştiren çentikler kırmızı, hattın içi ise yeşil renkte çizilmiştir. Bütün haritalarında olan bu özelliğe ek olarak bu haritanın Türkiye’nin üzerinde bulunan rüzgârgülünün üstünde rüzgârların ana ve ara yön isimleri yazılmıştır.

Haritada kıyılar mavi, deniz beyaz adalar ise çeşitli renklerle gösterilmiştir. Haritanın etkileyici diğer tarafı; Ege Adaları, Anadolu ve Rumeli Kıyılarındaki limanların zamanında ki Türkçe isimleriyle belirtilmiş olmasıdır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Ege Haritasındaki ada isimlerinden bir kısmı

Ali Macar Reis'in Ege Haritasında Geçen Bazı Ada İsimleri			
Ali Macar Reis	Günümüz	Ali Macar Reis	Günümüz
Körfüz	Korfu	İmroz	Gökçeada
Lefkada	Lefke	İğripoz	Eğripoz
Rodos	Rodos	Limni	Limni
Tilo	Tilos	Midilli	Midilli
Zömbeki	Sömbeki	Susam	Sisam
Andra	Andros	Anafya	Anafi
Taşöz	Taşoz	Skinoz	Skinos

Ölçek olarak diğer bölgesel haritalarından farklı ölçeğe sahip Ege Denizi haritasında dönemin koşulları gereğince herhangi bir projeksiyon kullanılmadığı bilinmektedir. Buna göre uzunluk deformasyonu yok sayılarak harita üzerinde belirgin iki nokta arası ölçüm yapıldığında; ölçek, 1: 3 000 000 bulunmuştur (Uçar ve Uluğtekin 1987).

3.2.7 Dünya Haritası

Ali Macar Reis'in dünya haritasında kullandığı projeksiyon sistemi, Alman Max Eckert tarafından 1906 yılında hazırlanan “Eckert III” isimli projeksiyon sistemi ile benzetilmektedir. Bu durum bize Türk denizcilerinin bilimde dönemlerinin ilerisinde olduklarının bir göstergesi sayılabilir (Bora 2023).

Dünya haritasında çizimi yapılan meridyen ve paralel dairelerinin on beşer derecelik coğrafi pafta ağına sahip olduğu, İspanya'nın Ferro Adasından geçen boylamın orta meridyen olarak kabul edildiği ve ölçeğin yaklaşık 1:95 000 000 olduğu Soucek (1971)'in çalışmasında belirtilmiştir.

Ali Macar Reis dünya haritasında kara parçalarını yeşil renkte olup Güneşin hareketini gösteren hatlar, Ekvator ve Kutup daireleri kırmızı, meridyenler, paraleller, oğlak ve yengeç dönenceleri ise siyah renkte çizilmiştir.

Afrika, Amerika, Avrupa ve Asya kıtaları gerçekçi bir doğrulukta çizilmişken henüz o yıllarda keşfi yapılamayan Avustralya kıtası haritada yer almamıştır. Haritanın güney kutbunu tamamen çevreleyen ve üstünde “Berri Beyaban” (Berri: Kara, Beyaban: Çöl, sahra, inşa edilmemiş, eskimiş) (İnt. Kyn. 4) yazan Antarktika olarak yorumlanan fakat abartılı çizilmiş bir kıta gösterilmiştir.

Ali Macar Reis’in atlasının bugünkü dünya haritası ile benzer olduğu ancak yaşadıkları yüzyılda kutuplar hakkında yeterli bilgi olmadığından, Avustralya ve Antarktika tek kıta olarak, Grönland da yanlış yerde gösterilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.9 TSMK H.644 Envanter Numaralı 7b-8a Harita

Ali Macar Reis’in dünya haritasının, 1561 ve 1565 yılında çizilen diğer dünya haritalarından farklı kılan en önemli özelliği ise, Dünya’nın Güneş çevresinde izlediği

yörüngeye göre harita orta meridyeninin, yengeç dönencesi ile oğlak dönencesinin kesişme noktalarının 36 eş parçaya bölünmüş bir düzlem üzerinde olmasıdır (Bora 2023). Bölünen altı bölüm bir ana bölümü oluşturup; Aslan, Başak, Yengeç, Yay, Akrep, Terazi, Boğa, Koç, İkizler, Oğlak, Kova ve Balık burç simgeleri kırmızı renkte özel işaretlerle temsil edilmiştir.

Başka bir farklılık ise Ali Macar Reis'in yer adlarını Batılı haritalardan bağımsız yazmış olmasıdır. İsimlendirmelerden çoğu Arap-İslam terminolojisi göre (Sri Lanka yerine Serendib) ya da Türkçe'nin günlük diliyle (Mediterranean yerine Akdeniz) yazılmıştır. Ayrıca Ali Macar Reis'in yer isimleri dışında yerleri tasvir eden yazıları da bulunmaktadır buna örnek olarak Maldiv Takımadaları için "On iki bini terkedilmiş on iki bini ekili olan yirmi dört bin ada" ifadesini gösterebiliriz.

Kıtaları tek tek incelediğimizde ise;

- Asya Kıtası; Hindistan ve Arabistan bugünkü haritalara bakılarak iyi gösterilmemiş ve Kızıldeniz çok büyük çizilmiştir.
- Avrupa Kıtası; İngiltere, Fransa, İspanya, İrlanda ve Portekiz yerlerinde gösterilmiş, Akdeniz, Karadeniz, Batık denizi ve Tuna nehirleri gösterilmiştir. Rusya'nın güneyindeki Hazar denizi ve Volga Nehri istikameti farlı olarak gösterilmiştir.
- Amerika Kıtası; Kuzey Amerika olduğundan büyük çizilmiş, Florida, Haiti, Küba, Porto Riko ve Meksika körfezi küçük olarak çizilmiş ve isimleri üstlerine işlenmemiştir. Güney Amerika Kıtasında olan Macellan Boğazı da haritada ismiyle belirtilmiştir.
- Afrika Kıtası; Güney'de Ümit Burnu, Kuzey'de Tunus ve Cezayir, doğu kıyılarında Habeşistan isimleriyle belirtilmiştir. Ek olarak döneminde o bölgeye sahip olan Açe Sultanlığının ismi Maldiv ve Sumatra Adalarının üstünde yazmaktadır.

Tüm bu çalışmalara bakıldığında o dönemde yaşamış olan başta Ali Macar Reis'in ve diğer levantlerin coğrafi keşifleri ve tüm gelişmeleri yakından takip ettikleri anlaşılmaktadır.

4. MAPANALYST: TARİHİ HARİTALARDA DEFORMASYON VE DOĞRULUK ANALİZİNE YÖNELİK BİR YAZILIM

Tarihi haritalardaki deformasyonları incelemek ve doğruluğunu analiz etmek günümüz teknolojisiyle yapılabilir hale gelmiştir. Bu bağlamda MapAnalyst yazılımı önemli bir araçtır. Referans harita ile tarihi harita arasında kontrol noktaları kullanılarak ölçek, deformasyon ve döndürme parametreleri ile ilgili analizler yapılır. Bu sayede tarihi haritaların ne ölçüde güvenilir olduğu ve nasıl hatalar içerdiği tespit edilebilir.

2005 yılında geliştirilen ücretsiz, açık kaynak kodlu bir yazılım olan MapAnalyst programı, kullanıcı dostu ara yüzü sayesinde <http://mapanalyst.org/> (İnt. Kyn. 1) adresinden 2020 yılında güncellenen 1.4.2 sürümü indirilip tüm bilgisayarlarda kullanılabilir.

4.1 Uygulamanın Çalışma Prensipleri

Uygulama esas olarak tarihi ve referans harita arasındaki ortak noktaların eşleşmesiyle çalışır. Yer olarak doğru olduğu bilinen noktalar seçilip analizleri yapılır. Bu ortak noktalar “kontrol noktaları” ya da “özdeş noktalar” olarak adlandırılır uygulamada ise “point” denir. Tarihi haritayı programa ekleyip bu noktalar seçilerek hemen çalışmaya başlanabilir.

Uygulamanın oluşturduğu tüm analiz sonuçlarının özü; tarihi ve referans haritadaki bağlantı noktalarının arasındaki koordinatların birbirlerinden çıkması ile oluşan yer değiştirmelerdir. Bu nedenle haritalar aynı projeksiyon ve koordinat sisteminde ise anlamlı sonuç verirler.

Uygulamanın kullanıcı katılımı olmadan gerçekleştirdiği işlemler sırasıyla belirtilmiştir; Tarihi haritalar günümüz harita projeksiyonları üstüne inşa edilmedikleri için bu uygulama, projeksiyonları bilinmeyen haritaları “enine silindirik eşit alan projeksiyonunda ” varsayar. Bu varsayım OSM referans harita olarak kullanıldığında geçerlidir. OSM’i referans harita olarak kullanıp kontrol noktaları eşleşmesi

yapıldığında; uygulama, OSM'deki bağlantı nokta koordinatlarını, enine silindirik eşit alan projeksiyonuna dönüştürür. Açık kaynak kodlu ve küresel coğrafi veri kümesi olan OSM (İnt. Kyn. 2), Mercator projeksiyonunda yayınlanır. Buradan anlaşılacağı üzere hem tarihi haritanın projeksiyonu hem OSM'nin projeksiyonu enine silindirik eşit alan projeksiyonu olarak varsayılır.

Projeksiyon sistemlerinin ortak olmasından sonra koordinatlar hala uyumsuzdur. Bu nedenle sonraki aşamada da tarihi harita ile referans haritanın koordinatlarında uygulama bir dönüşüm yapar. Koordinat dönüşümünün parametreleri ortak kontrol noktalarının koordinatları ile yapılır. Koordinat dönüşümü hesaplanıp referans haritanın nokta koordinatları tarihi haritanın koordinat sistemine dönüştükten sonra noktalarda yer değiştirme yapılabilir. MapAnalyst'te kullanıcının seçebileceği üç dönüşüm türü vardır. Bunlar,

- **Beş parametrelili afin dönüşümü;** X ve Y yönünde kayma, X ve Y yönünde ölçek farkı, X veya Y yönünde tek dönüş. Bu dönüşüme ait formül (4.1) ile gösterilmiştir.

t_x : X yönünde öteleme

t_y : Y yönünde öteleme

s_x : X yönünde ölçek

s_y : Y yönünde ölçek

α : Kayma açısı

$$\begin{bmatrix} X' \\ Y' \end{bmatrix} = s \times \begin{bmatrix} s_x & s_y x \sin \alpha \\ 0 & s_y x \cos \alpha \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

- **Altı parametrelili afin dönüşümü;** X ve Y yönünde kayma, X ve Y yönünde ölçek farkı, X ve Y yönünde dönüş. Bu dönüşüme ait formül (4.2) ile gösterilmiştir.

α_0 : X yönünde öteleme

α_1, α_2 : X için lineer dönüşüm katsayıları

b_0 : Y yönünde öteleme

b_1, b_2 : Y için lineer dönüşüm katsayıları

$$\begin{cases} X' = \alpha_0 + \alpha_1.X + \alpha_2.Y \\ Y' = b_0 + b_1.X + b_2.Y \end{cases} \quad (4.2)$$

- **Helmert dönüşümü**; X ve Y eksenini yönünde kayma, ölçek ve dönme olarak dört parametre ile tanımlanır. Bu dönüşüme ait formül (4.3) ile gösterilmiştir.

t_x : X yönünde öteleme

t_y : Y yönünde öteleme

s: Ölçek faktörü

θ : Dönüklük açısı (Radyan)

$$\begin{bmatrix} X' \\ Y' \end{bmatrix} = s \times \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

Varsayılan olarak seçilen dönüşüm tipinin, istenilen parametrelerin hesaplanmasından fazla verinin mevcut olduğu durumlar için en küçük kareler yöntemi kullanılır. (Tulga 2019). Verilerdeki aykırı değerlere yönelik hassas olan en küçük kareler yöntemi, dezavantaja sahiptir. Bu dezavantaj, aykırı değerleri yok sayan istatistiksel testlerle önlenemez. MapAnalyst aykırı değerleri hesaplamının sayısal sonucunda ve yer değiştirme vektöründe işaretler. Aykırı değerlerin kabul edilmemesi manuel bir işlem olup tek seferde yalnızca en büyük kayma yapan değer çıkartılmalıdır ve hesaplama tekrarlanmalıdır. Her hesaplamadan sonra eşik değeri değişecek ve eşik değerini aşan değer kalmayınca kadar işlem devam edecektir.

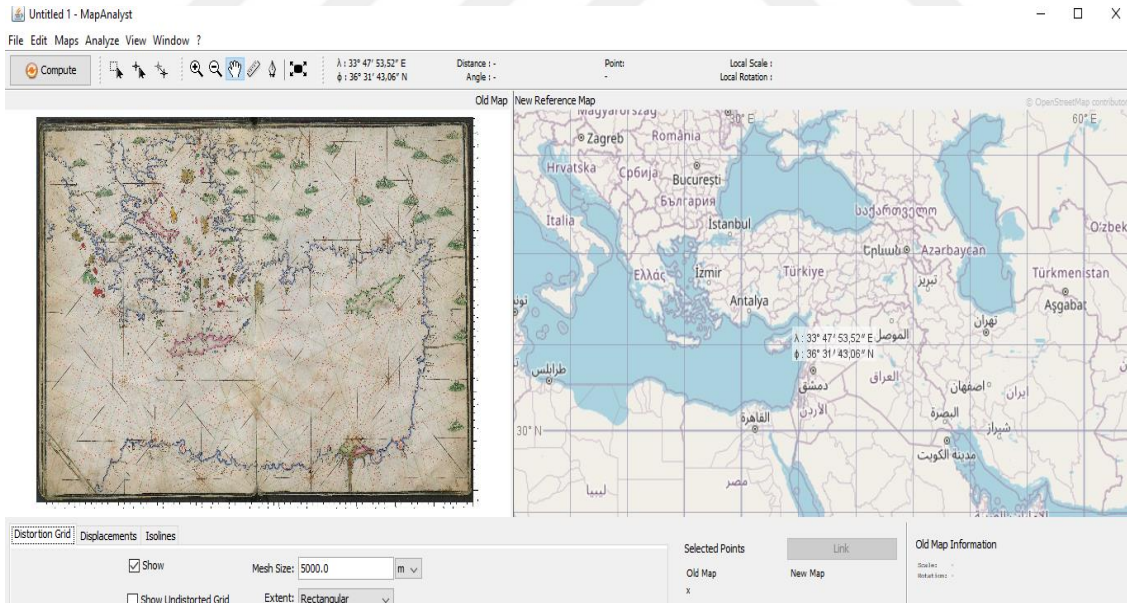
MapAnalyst, tarihi haritaların analizinin temeli olan yer değiştirmeleri iki şekilde görüntüleme imkânı sunar; ilki yer değiştirme mesafesi kadar bir doğrultu şeklinde diğeri ise nokta merkez alınarak daire şeklindedir. Daireler hataları görmemizi daha rahat sağlasa bile, doğrultular noktaların olması gerektiği yönü de gösterdiği için daha fazla bilgi içerir.

Uygulamada Rolland Hardy'nin geliştirdiği “Multikvadrik Enterpolasyon” yöntemiyle oluşturulan deformasyon ağı üretilir. Hardy, arazi yüksekliklerinin ölçülen değerlerini enterpolasyon yaparak otomatik yükseklik hatlarının oluşturulmasını mümkün kılan yöntemini geliştirmiştir (Nicolai 2018).

4.2 MapAnalyst Programı Ana Ekran ve Sekmeleri

Görüntüsü aşağıda verilen programın ana ekranı dikey olarak ikiye bölünmüş; sağ taraf referans harita kısmıyken sol tarafı tarihi harita için tasarlanmıştır (şekil 4.1).

MapAnalyst ile çalışma yaptığınız haritaya ait bilgiler (bağlantı noktaları, hesaplamada ki bütün görselleştirme ayarları) “File-Save Project” ya da “File-Save Copy of Project as” yapılarak kaydedilip saklanabilir. Yeni bir projeye başlamak için “File-New Project”, daha önce kaydedilmiş projeyi açmak için “File-Open Project”, projeyi kapatmak için “File-Close Project” kullanılır.



şekil 4.1 MapAnalyst Uygulama Ana Ekran Görüntüsü

Haritaların st kısmında; Compute (hesaplama) ve araç çubukları vardır, bu sekmelerin hemen yanında ise Anlık bilgiler kısmı bulunur.

Hesaplama tuşuna basıldığında tarihi haritanın ölçeği ve dönüklüğü hesaplanır. Bu işlemin süresi seçilen; nokta sayısına, görselleştirme ayarlarına, dönüşüm yöntemine ve bilgisayarın hızına göre değişir.

Araç çubuğunda sırasıyla; nokta seçme “rectanglar selection of points”, nokta yerleştirme “set new point”, nokta kaydırma “move selected point”, ekran kaydırma “pan”, yakınlaşmak için “zoom in”, uzaklaşmak için “zoom out”, nokta arası açı ve mesafe ölçümü “Measure distance ve angle”, poligon çizimi “draw polygons”, tüm harita görünürlüğü “Show all” bulunur.

Anlık bilgiler kısmı ise; farenin bulunduğu konuma ait yatay-düşey koordinatları, ölçek-dönüklüğü ve nokta adını (eğer noktanın üstündeyse) gösterir.

Ana ekranın üst kısmında bulunan “View” menüsü haritanın görünürlüğünü kontrol eden sekmeleri içerir; “Show Paints, Show Old Map, Show New Reference Map” kontrol noktaların, tarihi haritanın ve referans haritanın gösterilmesi ya da gizlenmesini sağlarken. Haritanın yakınlaşma, uzaklaşma araçları; “Zoom In”, “Zoom Out”, haritaların tamamını görmek için; “Show All” kullanılır.

Ekranın en alt kısmında bulunan analiz parametreleri özelleştirilebilir. Sol altta farklı doğruluk görselleştirmeleri özelleştirebileceğimiz sekmeler bulunurken, sağ alt bölümde kontrol noktalarının bağlantısına izin vererek eski haritanın ölçeğini ve dönüşümünü gösterir.

4.2.1 Nokta ve Bağlantı Adımları

Nokta eklemek için “set new point” araç çubuğundan seçilerek harita üstüne yerleştirilir, eski noktalar pasif hale gelir, seçili nokta kırmızı şekilde görünür. Noktalar “edit-copy” ile kopyalanıp “edit-paste” ile yapıştırılır. Noktalardaki değişiklikleri geri almak için “edit-undo”, yinelemek için “edit-redo” kullanılır.

Hesaplama yapılabilmesi için sadece bağlantılı noktalar kullanılır, bağlantısız noktalar devre dışı kalır ve en az beş bağlantılı nokta olması gerekir. Haritanın genelinde nokta bulunması ve nokta sayısını olabildiğince fazla olması hesabın güvenilirliğini artırır. Bağlantı yapmak için daha önceden konumlandırılmış noktalar için; araç çubuğundan nokta seç sekmesi ile hem tarihi harita hem referans haritada noktalar seçilir ve “link” e tıklanır. Çıkan pencerede bağlantı ismi yazılarak kaydedilir. Bağlantı oluşturmak için diğer bir yöntem araç çubuğundan nokta yerleştire tıklayarak önce tarihi haritada sonrasında referans haritada nokta seçilerek yine “link” e tıklanarak isimlendirilir. Bağlantı kurulan nokta çiftlerinden biri seçilerek, bağlantılı noktasının ismi “rename” ile yeniden düzenlenebilir. Bağlantı kurulan noktaları bulmak için “edit-find link” seçilip, bağlantı ismi yazılarak noktalar bulunur.

Nokta verileri ASCII dosya formatında içe ve dışa üç yöntemle aktarılabilir;

- Tarihi haritanın tüm noktalarının içe veya dışa aktarılması
- Referans haritanın tüm noktalarının içe veya dışa aktarılması
- Yalnızca bağlantı noktalarının içe veya dışa aktarılması

“File-import points” ya da “file-export points”ten sonra “for old map” veya “for new map” veya “linked points” yapılabilir. Nokta çıktı formatı Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 ASCII dosya formatı

Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4	Sütun 5
Nokta	X-Koordinatı	Y-Koordinatı	X-Koordinatı	Y-Koordinatı
Adı	(Tarihi Harita)	(Tarihi Harita)	(Referans Harita)	(Referans Harita)

Uygulamada kullanılan koordinatlar; piksel, coğrafi, milimetre, santimetre ve metredir. Piksel koordinatları referans harita olarak OSM seçildiğinde kullanılmaz, coğrafi enlem/boylam koordinatları ise sadece OSM’e işaretlenen noktaların dışa aktarımında kullanılır. Tarihi harita için koordinat başlangıcı sağ alt köşededir.

Tarihi ve referans harita için bağlantı noktaları içe aktarılırken koordinatlar metre cinsinden olmalıdır. Referans harita için gerekli olan bu adım eğer noktalar metre değilse elektronik tablo kullanarak düzenlenir. (Örneğin tarihi haritanın ölçüleri

500x500 milimetre ise koordinatlar 0-0.5 aralığında olacaktır.) ASCII dosyasında virgöl kullanılmalıdır. Hesap cetveli Excel programında kullanılıyor ise nokta çıktı dosyası CSV dosya formatına çevrilmelidir. Ayrıca noktalar ESRI Shape dosya formatında dışa aktarılabilir.

Uygulamada tüm bağlı noktalar koordinatlarıyla birlikte “edit-show list of linked points” adımlarıyla listelenebilir. Noktalar “edit-point symbol” adımlarıyla şekilleri “edit-color of linked” ve “color of unlinked” adımlarıyla renkleri değiştirilebilir.

4.2.2 Eski ve Referans Harita

Uygulama başlangıç arayüzünün sağ tarafında varsayılan olarak OSM yer almaktadır. Kullanıcılar dilerse referans harita olarak “file-import new map image” adımlarını izleyerek farklı bir haritayı sisteme yükleyebilir. Analiz edilmek istenen tarihi haritada benzer bir şekilde “file-import old map image” adımları ile arayüze dâhil edilebilir.

Tarihi ve referans haritaları yükleyebilmemiz için görüntülerin JPEG, PNG veya GIF formatında olması gerekir. Programın internet sayfasında görüntülerin; 5000x5000 piksel boyutunda olması tavsiye edilmektedir fakat daha büyük boyutta dosyalarda yüklenebilir, bunlar uygulamayı yavaşlatacaktır (İnt. Kyn. 1).

Tarihi haritanın ölçeğinin doğru bir şekilde hesaplanması için haritaların boyutlarının program tarafından doğru tespit edilmesi gerekir. Program bu aşamada dosyanın gömülü DPI bilgilerinden faydalanır. Görüntü oluşturulurken program kaynaklı DPI bilgilerinde eksiklik ya da yanlışlık yapılmış olabilir, bunu tespit edebilmek için araç çubuğundan “measure distance and angle” sekmesi kullanılır. Herhangi bir hata yoksa çalışmaya başlanabilir, hata var ise AdobePhotoshop programıyla açmak ve JPEG formatında tekrar kaydetmek gerekir.

Tarihi haritayı uygulamadan kaldırmak için “maps-remove old map image”, referans haritayı kaldırmak için “maps-remove new map image” adımları uygulanır.

4.2.3 Dönüşümler

Uygulama istatistiksel değerlerin ve görselleştirmelerin tümünü geometrik dönüşümler aracılığıyla yapar, geometrik dönüşümle iki nokta arasındaki farkın en aza inmesi amaçlanır. Eski haritadaki noktaları dönüştürmek için “analyze-old map”, referans haritadaki noktaları dönüştürmek için “analyze-new map” adımları seçilir.

MapAnalyst’in desteklediği dönüşümler aşağıda sıralanmıştır;

1. Helmert 4 Parametrelili dönüşüm; harita noktalarını yatay ve dikey çevirir, döndürür ve ölçeklendirir. Pek çok uygulama için önerilir. Bu dönüşüm “Analyze-transformation-helmert 4 parameters” adımlarıyla gerçekleşir.
2. Afin 5 Parametrelili Dönüşüm; X veya Y yönünde tek bir dönüş ve iki ölçek parametresi içerir. Tarihi haritada bir tarafta bozulma varsa ve bu bozukluğun görselleştirmesi istenmeyen durumlarda kullanılır. . Bu dönüşüm “Analyze-transformation-affine5 parameters” adımlarıyla gerçekleşir.
3. Afin 6 Parametrelili Dönüşüm; X ve Y yönünde dönüş, ölçek ve kayma parametrelerinden oluşur. Bu dönüşüm eksenlerin dik olmadığı haritalarda kesme açısını hesaplamak adına kullanılır. . Bu dönüşüm “Analyze-transformation-affine 6 parameters” adımlarıyla gerçekleşir.
4. Helmert Dönüşümü; her nokta çiftinin ağırlığının belirlenmesi için tahmin yöntemi kullanılır. Parametrelerin ayarlanabilmesi için haritaya en uygun tahmini yöntem seçilmelidir. MapAnalyst 3 farklı tahmin yöntemini destekler:
 - Huber tahmin yöntemi: “Analyze-transformation-robust helmert estimator-huber estimator” adımlarıyla seçilir.
 - V tahmin yöntemi: “Analyze-transformation-robust helmert estimator-v estimator” adımlarıyla seçilir.

- Hampel tahmin yöntemi: “Analyze-transformation-robust helmert estimator-hampel estimator” adımlarıyla seçilir.

Yapılan dönüşümün detay bilgilerine “analyze-show report of last computation” adımıyla ulaşılabilir. Detay kısmında dönüşüm formülü, kullanılan parametre değerleri ve bunların doğruluğu bulunur.

4.2.4 Deformasyon Ağı

Tarihi haritanın doğruluğunu görselleştirmemizi sağlayan deformasyon ağı uygulama sayfasının sol alt kısmında bulunan “Distortion Grid” sekmesinde yapılır. Bozulma gridlerini görmek için “Show” butonu aktif olmalıdır. "Show undistorted grid" butonu ise dönüşümü ve ölçeklendirmesi yapılmış fakat bozulma olmayan gridlerin görünmesini sağlar. Gridler arası mesafe referans haritaya göre metre cinsinden belirlenir ve grid sayısı en çok 200 en az 4 olacak şekilde düzenlenir. Bu değer “Distortion Grid” sekmesinde bulunan “mesh size” yazı kutusuna girilir.

Aynı sekmenin altında bulunan “extension” kutucuğundan “rectangular, around points, polygon”dan biri seçilerek bozulma gridlerinin gösterileceği bölge seçilir. Grid şekillerinin kenar yumuşatmaları “smoothness” aracı ile yapılır. “Appearance” kısmında bulunan özelliklerle gridlerin belli aralık renleri, kalınlıkları değiştirilebilir. ”Labels” ile grid seviyelerine göre renk seçimi yapılır bu istenmiyorsa “none” seçilir. “Uncertain areas” sekmesiyle deformasyon ağının belirsiz alanlarının saydamlık değeri ayarlanabilir. “More” sekmesine basıldığında çıkan sayfada "exaggeration factor" kısmında abartı faktörü ayarlaması yapılır, çoğu durumda 1 olarak seçilir. Yine “more” sekmesinde “Ofset”ten deformasyon ağının belirlenen değerden başlaması için değer girilir.

4.2.5 Yer Değiştirme Vektörleri ve Daireler

Tarihi haritadaki noktaların doğruluğunu gösteren grafiklerdir. Uygulama ekranının sol alt kısmında “displacements” sekmesinde görünür. Vektör hattı; tarihi haritada

işaretlenmiş ve bağlantısı yapılmış noktasından başlar referans haritada dönüşümü yapılmış bağlı noktada sona erer, ne kadar uzunsa hata o kadar fazladır. “Displancements” sekmesinde “Show” kutucuğunun işaretlenmesi ile yer değiştirme vektörleri görünür olur.

Yer değiştirmeler vektör, daire ve hem vektör hem daire olarak gösterimi seçilebilir. Belli bir sınırı aşan yer değiştirmelerin renkleri “mark outliers” işaretlenerek farklı gösterilebilir.

4.2.6 Eş Uzunluk ve Eş Açı Deformasyon Eğrileri

Ölçek ve dönüklüğün haritada nasıl değiştiğini gösterirler. Aynı ölçek ve aynı yer değiştirmelerin birbirine bağlanmasıyla oluşurlar. Hesaplanmasında bağlı noktalar kullanılır fakat tüm bağlı noktalar hesaba katılmaz.

Eşdeğer eğrilerinin üstüne fare getirildiğinde o eğriye ait ölçek ve yer değiştirme bilgisi, uygulama penceresinin sağ üst tarafında bulunan “local scale, local rotation”dan görülebilir. Uygulama penceresinin sol alt kısmında bulunan “isolines” penceresinde sağ taraftaki kısımda bulunan ayarları ölçek için sol taraftaki ayarlamalarla yer değiştirme eğrilerinin ayarlamaları yapılır.

4.2.7 Dışa Aktarım

MapAnalyst tarihi ve referans haritaları; noktalar, çizgiler, poligonlar ve doğruluk görselleriyle raster olarak dışa aktarabilir. Uygulamada görünür durumda olan bütün veriler dışa aktarılabilir. Dışa aktarım basamakları; tarihi haritalar için “file-export old map graphics”, referans harita için “file-export new map graphics” seçilip, vektör dosya için DXF, ESRI Shape, SVG, Ungenerate ve WMF, raster dosyaları için PNG ve JPEG’dir.

- DXF ile CAD ve CBS yazılımlarının çoğunda okunabilen bir vektör biçimidir. Nokta veya raster görüntülerini aktaramaz yalnızca harita görselleştirmeyi içerir.
- ESRI Shape, CBS yazılımıyla çalışabilmek için tavsiye edilen dosya türüdür. Çizgiler ve noktalar bu formatta desteklenmektedir.

- SVG, pek çok vektör grafik uygulamasında düzenlenip, eklentili internet tarayıcısında görüntülenebilir. Bu dosya formatı tüm noktaları ve doğruluk görselleştirmelerini içerir.
- Ungenerate, vektör veriler için oluşturulan ASCII metin dosyası, bazı CBS uygulamalarıyla okunabilir. Satırlardan oluştuğu için harita noktaları ya da görüntüleri aktarılamaz.
- WMF, bazı vektör grafik dosyaları tarafından düzenlenebilir. Tüm harita noktalarını ve doğruluk görselleştirmelerini içerir.
- PNG ve JPEG, çoğu grafik uygulamasında veya internet tarayıcıları tarafından okunabilen raster görüntüleri içeren dosya dışa aktarılırken görüntü genişliği piksel girilmelidir. Tüm noktaları, doğruluk görselleştirmelerini ve harita görüntüsü bulunur.

5. MAPANALYST UYGULAMASI KULLANARAK ALİ MACAR REİS’İN HARİTALARININ ANALİZİ

Uygulamada Ali Macar Reis’in 16. Yüzyılda yapmış olduğu ve saraya sunduğu altı bölgesel, bir dünya haritası olmak üzere toplamda yedi adet haritanın incelemesi MapAnalyst programıyla yapılmıştır. Bu haritalar küçük ölçekli olup portolan harita özelliği taşımaktadır.

Haritaların değerdendirme sonuçlarının doğru olabilmesi için öncelikle görsellerin güvenilir kaynaklar tarafından elde edilmiş olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılacak haritalar; Ali Macar Reis’in dönemin padişahı olan II. Selim’e sunduğu ve şu an Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi Hazine Kitaplığında muhafıza edilen haritaların kopyalarıdır. Bu haritalara ait görseller çalışmada kullanılmak ve üçüncü kişilerle paylaşılmamak üzere Milli Saraylar Kütüphanesinden temin edilmiştir.

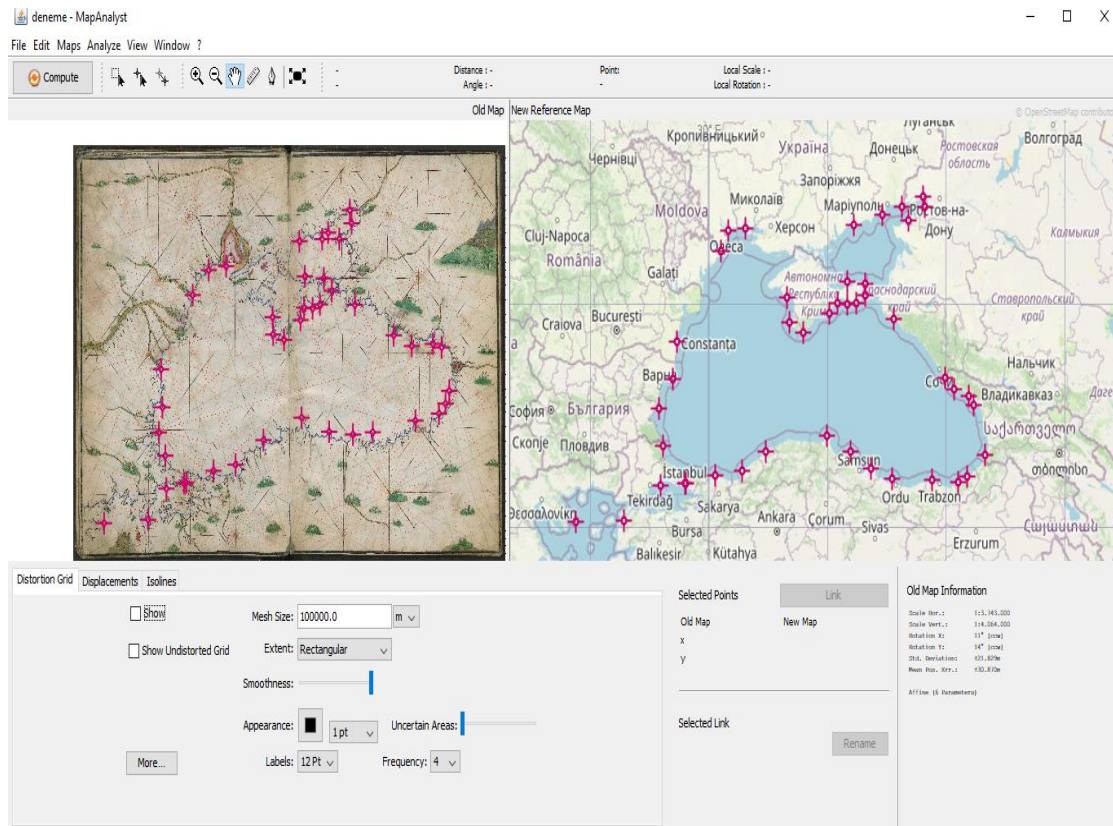
Uygulamaya geçmeden önce programın daha verimli çalışabilmesi için görüntülerin pixel değerdelerinin ayarlanması gerekmektedir. Adobe Photoshop programı kullanılarak görüntülerin piksel değerdeleri yaklaşık 5000x5000 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Haritalar kapsadıkları bölgeler neticesinde başka bir referans harita ile değerdendirilemeyeceği için programın içeriğindeki OSM referans alınarak analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerde dönüşüm yöntemi olarak Helmert, Afin 5, Afin 6 parametreleri kullanılmış, yedi harita için ayrı ayrı ele alınmış ve elde edilen veriler sonuç kısmında değerdendirilmiştir. Hesaplamaların harita alanlarının tamamını kapsaması için haritaların işaretleme yapılabilecek bütün alanlarında işaretlemeler yapılmış ve geneli hakkında analizler elde edilmiştir.

5.1 TSMK H.644 Envanter Numaralı 1b-2a Harita

Karadeniz kıyılarının tamamını ve kuzey Marmara’nın bir bölümünü kapsayan harita pusula gülü yöntemiyle çizilmiştir. Buna bağlı olarak biri merkezde diğerdeleri onu çevreleyecek şekilde 17 adet rüzgar gülü vardır. Haritaya ait görsel 43.3x29.7 cm, 10752x7493 piksel ve 600 dpi özelliklerine sahiptir.

Programa “file-import old map image” basamağını kullanarak ekranın sol tarafına tarihi harita yüklenmiştir. Referans harita olarak OSM kullanıldığından programla birlikte bu haritada açılır ve hemen bağlantı noktaları eşleştirmeleri yapılır. Bağlantı noktaları harita çizimine, yerlerin üzerinde yazılı isim varsa bu isimlere göre yapılmıştır. Bu haritada eşleştirilen noktalar dan bazıları harita üzerine Osmanlıca not edilmiş şu ifadelerle işaretlenmiştir; Ukrayna’nın güneyinde “sazlı ova”, Amasra, Erzurum, Kefken vb. Haritada toplam 44 adet bağlantı noktası eşleştirilmiş ve hesaplamaları yapılmıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Karadeniz Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirilmiş noktalarla hesaplama yapılabilmesi için “compute” seçilir ve bundan sonra gösterimler ve değerler incelenebilir. Hesaplamalarda kullanılacak noktaların koordinat listesinin bir kısmı Çizelge 5.1’de verilmiştir. Uygulamada bağlantı noktalarından yapılan hesaplarla Karadeniz haritasının ölçekleri verilmiştir (Çizelge 5.2). MapAnalyst ile bağlantı noktalarıyla yapılan ölçümlerde dönüşümlere göre Karadeniz haritasının ortalama konum hataları verilmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.1 Karadeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.115268	0.063986	3226699.770764	5014924.206465
2	0.117435	0.064476	3229029.712772	5015732.668988
3	0.096985	0.059953	3113338.891581	5007937.231802
4	0.078042	0.036610	2938573.989572	4887099.470468
5	0.032110	0.034080	2715767.872727	4886256.749356
6	0.146007	0.073279	3369447.415426	5043276.789121
7	0.237623	0.113051	3894457.303132	5174937.560399
8	0.168874	0.077824	3494749.268076	5056596.517238
9	0.197972	0.096252	3605110.449625	5123375.791718
10	0.266203	0.102504	4002479.997928	5121370.180139

Çizelge 5.2 Karadeniz haritası ölçek bilgileri

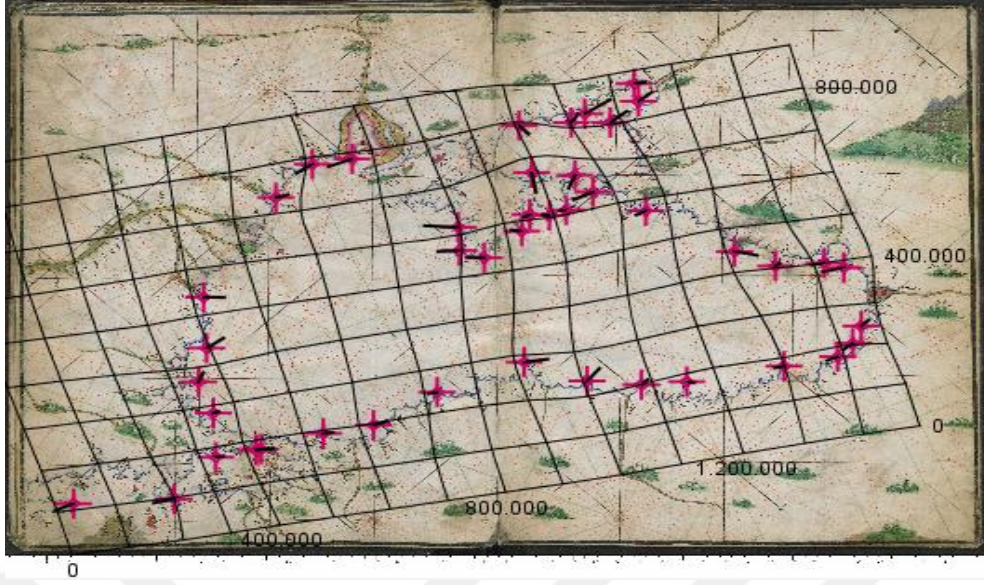
Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:3.857.132	1:3.767.531	1:4.093.774	1:3.743.082	1:4.063.775

Çizelge 5.3 Karadeniz haritası standart sapma değerleri

Helmert	Afin 5	Afin 6
25.682 m	23.398 m	21.828 m

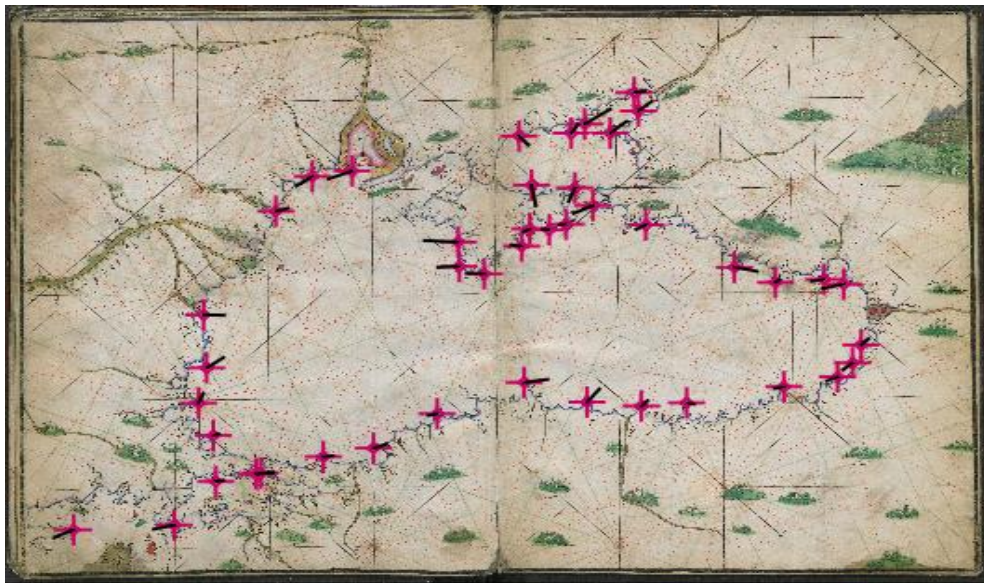
Ölçümlerden elde edilen veriler incelendiğinde Karadeniz haritasında en az hata yapılan dönüşüm türünün Afin 6 parametrelili dönüşüm olduğu tespit edilmiştir.

İlk olarak deformasyon ağının gösterimi için grid aralığı 100 000 m olarak seçilmiş ve “Show” tuşu işaretlenmiştir. Oluşan görsel Şekil 5.2’te gösterilmiştir. Deformasyon ağı incelendiğinde bozulmanın yoğun olduğu yer haritanın kuzey tarafıdır.



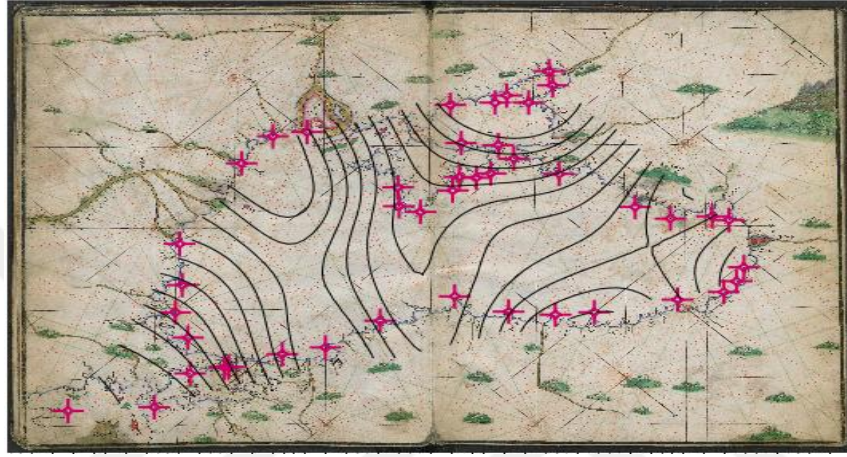
Şekil 5.2 Karadeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi

Yer değiştirme bilgilerinin gösteriminde “vektör” seçilmiştir. Bunun sebebi bağlantı kurulan noktaların referans haritaya göre olması gereken esas konumları görebilmektir. Yer değiştirme haritası incelendiğinde haritanın kuzey tarafındaki noktaların daha kuzeyde olmaları gerektiği, diğer bağlantı noktalarının ise genelde haritanın merkezine doğru kaydırılması gerektiği görülmektedir. Genel olarak noktaların referans haritaya göre başarılı konumlandırıldığı ve ortalamanın üstünde bir kayıklık olmadığı anlaşılmaktadır (Şekil 5.3).



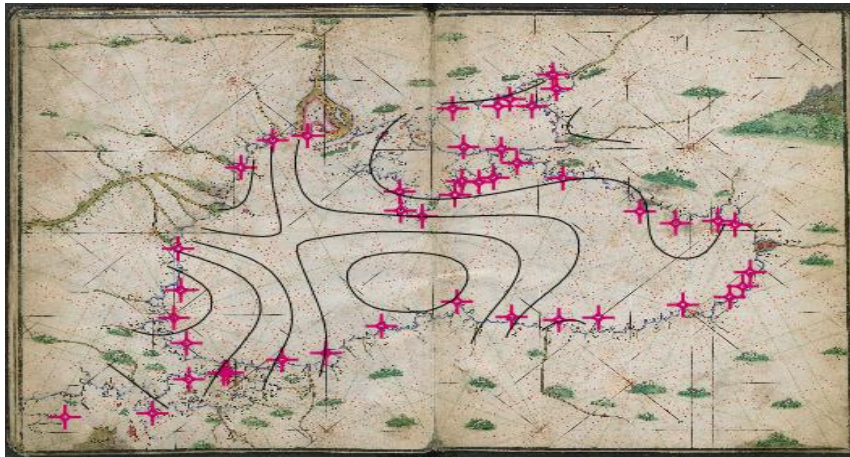
Şekil 5.3 Karadeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri

Tarihi haritada düzgün bir gösterim sağlayabilmek adına etki yarıçapı 500 000 m olarak ve ölçek eşdeğer eğri aralığı 100 000 m olarak belirlenip sağlıklı bir görünüm elde edilmiştir (Şekil 5.4). Ölçek eş değeri eğri haritası incelendiğinde ise tarihi haritanın ölçeğinin 1:3 600 000 ile 1:4 500 000 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bu görsele bakarak haritanın özellikle kuzey ve güneybatı yönlerinde ölçek hatalarının olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5.4 Karadeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Rotasyon eş değeri eğrilerinin aralık değeri 2 derece olarak, etki yarıçapı ise ortalama bir değeri çıkması için 500 000 m ile hesaplama yapılmıştır. Oluşturulan görselde Karadeniz haritasında eş açı deformasyon eğrileri 8 ile 16 derece arasındadır. Ölçek hatalarında olduğu gibi haritanın kuzey ve güneybatı kısmında döndürme açı hatalarının yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5.5).

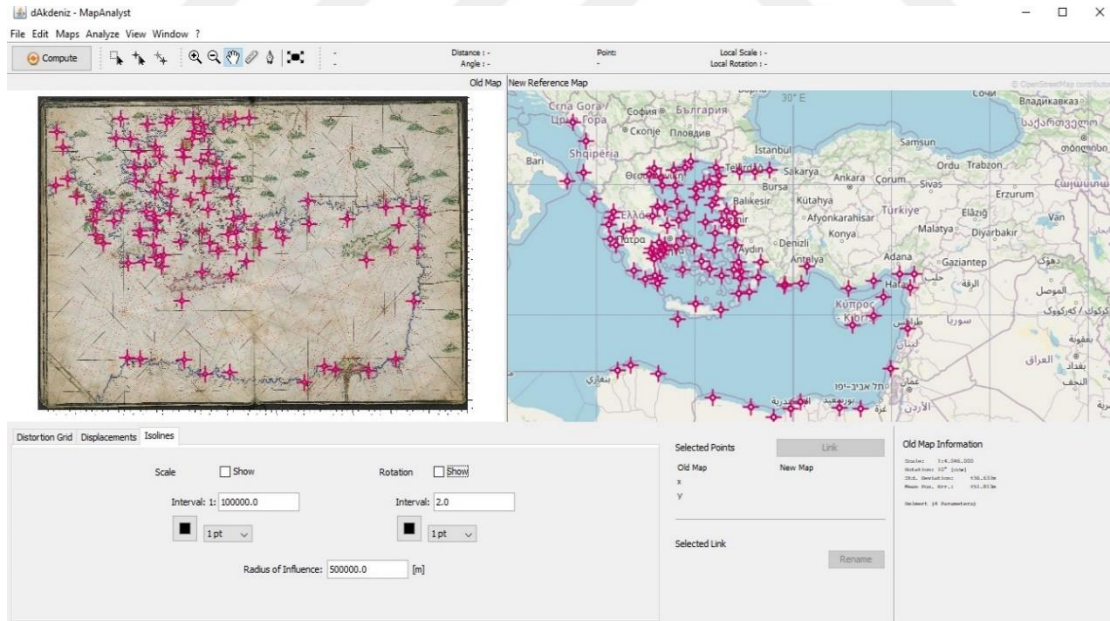


Şekil 5.5 Karadeniz haritası eş açı deformasyon eğrileri

5.2 TSMK H.644 Envanter Numaralı 2b-3a Harita

Akdeniz haritasının ilki sayılan Doğu Akdeniz haritası Yunanistan kıyılarını, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarını ve Türkiye'den başlayıp Libya'ya kadar olan tüm kıyı şeridini kapsamaktadır. Haritanın görseline ait bilgiler; 43.5 x 29.7 cm, 10769 x 7516 piksel ve 600 dpi şeklindedir.

OSM'nin referans harita olarak kullanılacağı analizde tarihi harita uygulamaya yüklenerek bağlantı noktaları işaretlemeleri yapılmıştır. Doğu Akdeniz haritasının, Ege Adalarını gösteren kısmı oldukça başarılı olup adaların konumları birbirine göre oldukça iyidir. Küçük boyutlardaki adaların orta noktalarından, büyük yüzölçümüne sahip adaların kıyı kesimlerinden işaretleme yapılmıştır. Haritada, Akdeniz kıyı şeridi boyunca şekil itibarı ile yeterli benzerlik kurulamadığı için ağırlıklı olarak bulunabilen bölge isimleri ile işaretlemeler yapılmıştır. Haritada işaretlenen 102 bağlantı noktası eşleştirilip hesaplamalar bu noktalara göre yapılmıştır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6 Doğu Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirilmiş noktalarla hesaplama yapılabilmesi için “compute” seçilir ve bundan sonra gösterimler ve değerler incelenebilir. Hesaplamalarda kullanılacak noktaların koordinat listesinin bir kısmı Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4 Doğu Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.378332	0.189892	3850290.652045	4258711.954456
2	0.382745	0.208768	3941677.224993	4379887.250743
3	0.400137	0.207067	4025565.517594	4382913.782716
4	0.369322	0.167835	3794511.322379	4158320.257633
5	0.344384	0.155125	3677014.091236	4104838.731817
6	0.364738	0.207592	3793088.475189	4345155.303670
7	0.324338	0.195970	3651573.451993	4303028.715463
8	0.202753	0.140933	2929595.441132	4189403.189792
9	0.249965	0.185830	3293283.149796	4326350.533840
10	0.256730	0.177144	3290543.012701	4317373.101410

MapAnalyst programında bağlantı noktaları ile hesaplanan Doğu Akdeniz haritasına ait ölçek ve standart sapma değerleri tabloda gösterilmiştir (Çizelge 5.5, Çizelge 5.6).

Çizelge 5.5 Doğu Akdeniz haritası ölçek bilgileri

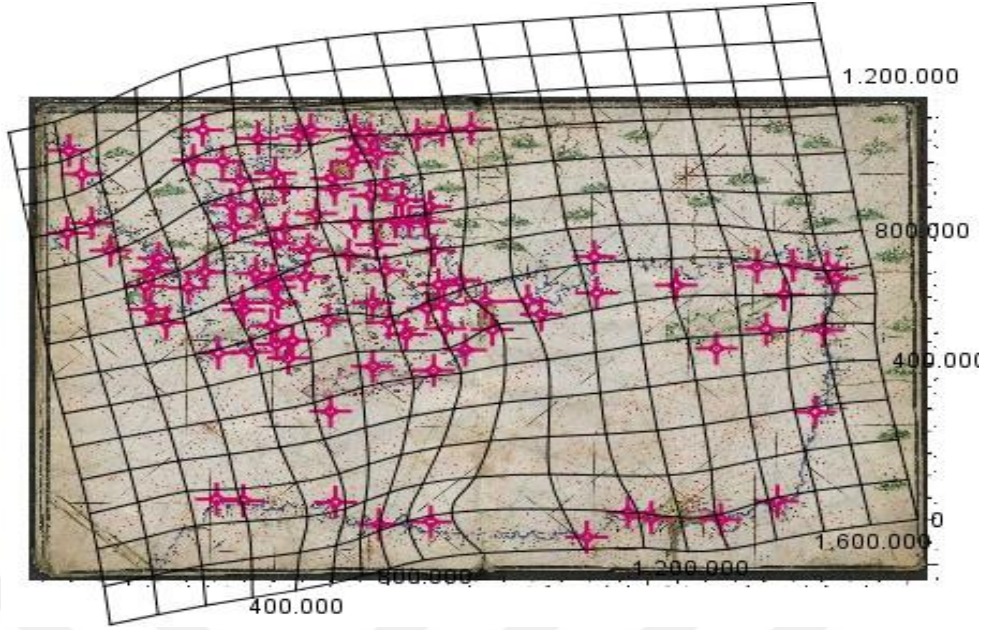
Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:4.046.000	1:4.115.000	1:3.938.000	1:4.065.000	1:3.889.000

Çizelge 5.6 Doğu Akdeniz haritası standart sapma değerleri

Helmert	Afin 5	Afin 6
36.637 m	35.985 m	34.790 m

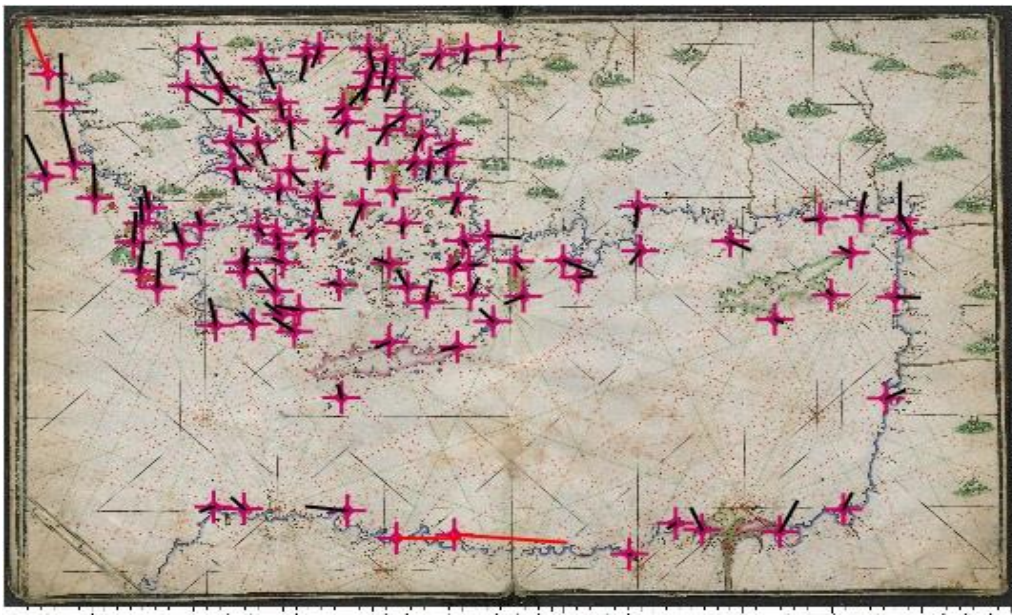
Ölçümlerden elde edilen veriler incelendiğinde Doğu Akdeniz haritasında en az hata yapılan dönüşüm türünün Afin 6 parametrelili dönüşüm olduğu tespit edilmiştir.

Deformasyon ağının gösterimi için grid aralığı 100 000 m olarak girilmiş ve “Show” sekmesi işaretlenmiştir. Gridlerin bozulma yerlerine bakıldığında haritanın Kuzeybatı ve Güney kısmında ciddi hatalar olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5.7).



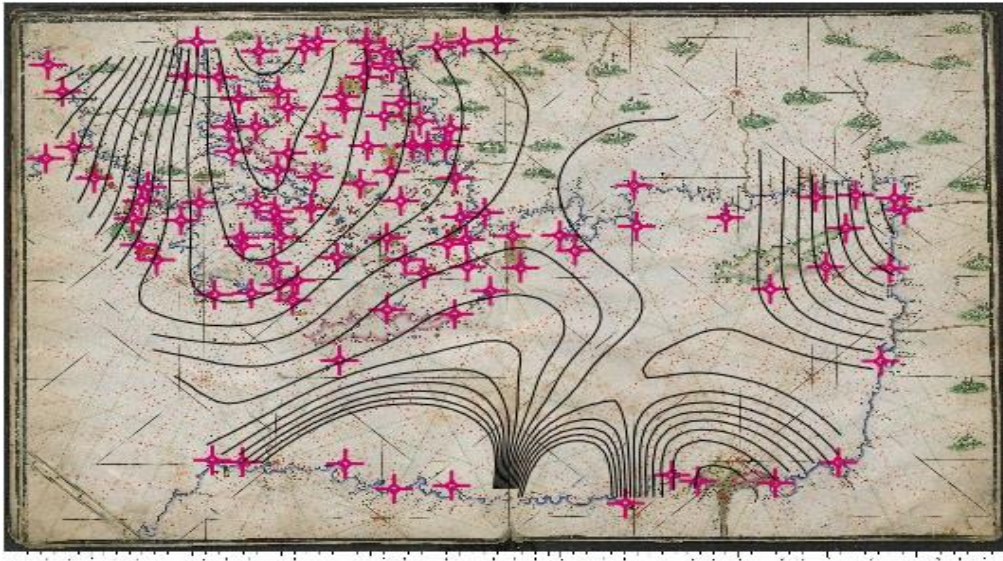
Şekil 5.7 Doğu Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi

Yer değiştirme haritasında vektörel gösterim tercih edilmiştir. Bağlantı noktalarının olması gereken konumlar incelendiğinde Ege Adalarının genelinde güneye doğru sapmalar, Yunanistan'ın kuzeyinde kuzeye doğru sapmalar, Akdeniz kıyı şeridinde ise farklı yönlerde sapmalar olduğu görülmüştür. Ayrıca Arnavutluk kıyı şeridinde bir noktanın kuzeye doğru, Mısır kıyı şeridinde iki noktanın doğuya doğru ortalamanın üstünde bir hataya sahip olduğu kırmızı çizgilerle belirtilmiştir (Şekil 5.8).

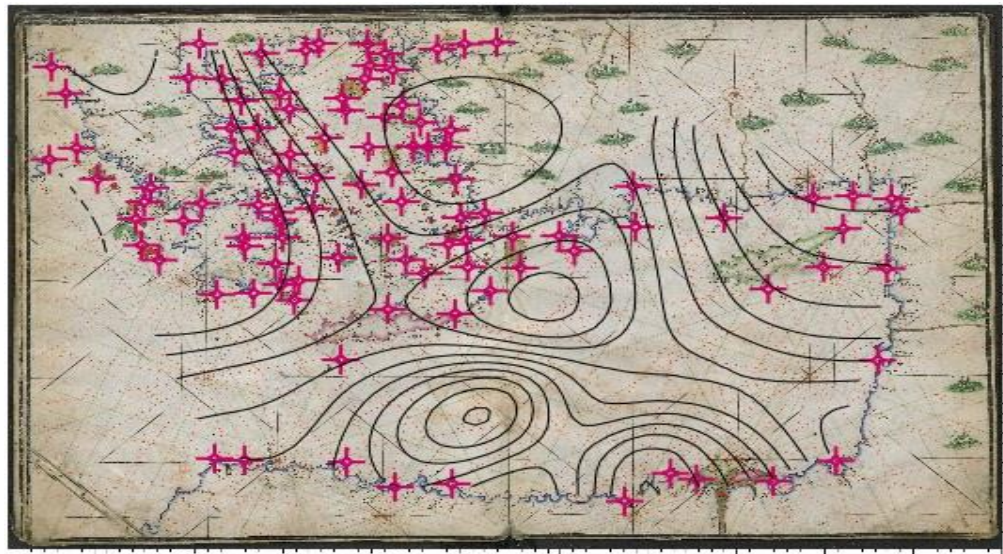


Şekil 5.8 Doğu Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri

Doğu Akdeniz haritasında ölçek eşdeğer eğri aralığı 100 000 m, etki yarıçapı 500 000 m alınıp ölçek eşdeğer eğri haritası oluşturulmuştur. Oluşan haritada ölçek 1:3 600 00 ile 1:4 900 000 aralığında değerlendirilmiştir. Ölçek hatalarının, vektör hatalarının da yoğun olduğu Mısır-Libya kıyı şeridinde, Arnavutluk bölgesinde ve Hatay civarında yoğunlaştığı görülmüştür (Şekil 5.9). Rotasyon eş değer eğrilerinin aralık değeri ve etki yarıçapı sırasıyla 2 derece ve 500 000 m seçilmiş hesaplama yaptırılmıştır. Oluşturulan görselde Doğu Akdeniz haritasında eş açı deformasyon eğrileri 0 ile 16 derece arasındadır. Hatalar yoğun olarak Mısır kıyı şeridi ve Hatay civarındadır (Şekil 5.10).



Şekil 5.9 Doğu Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

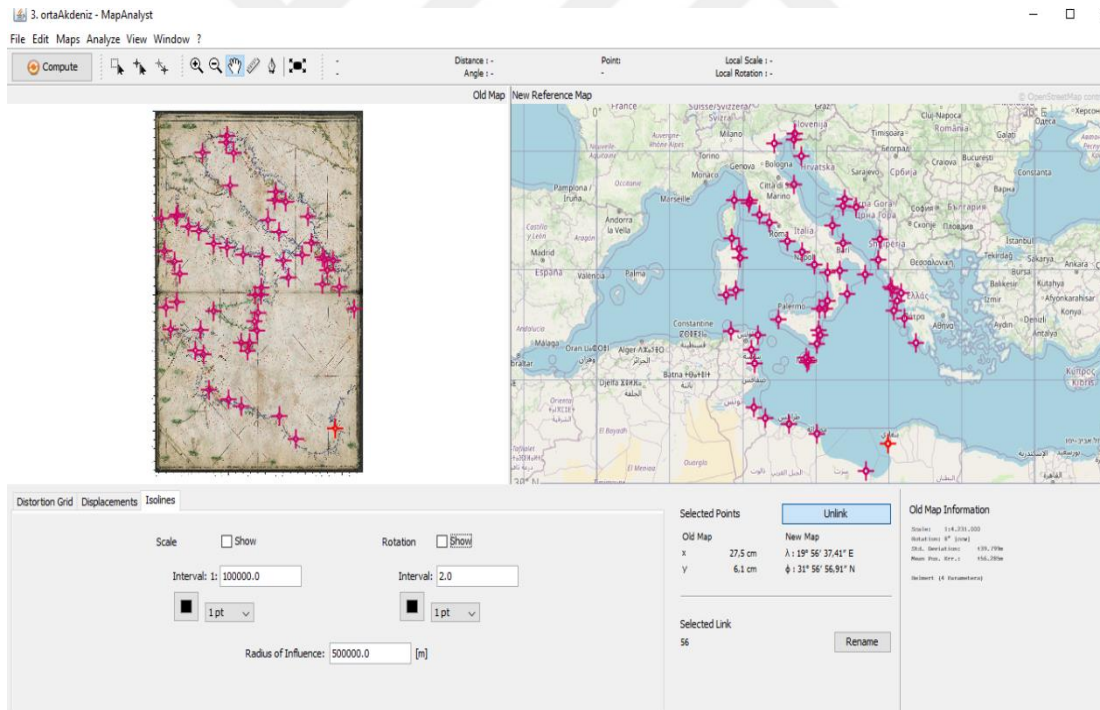


Şekil 5.10 Doğu Akdeniz Haritasındaki eş açı deformasyon eğrileri

5.3 TSMK H.644 Envanter Numaralı 3b-4a Harita

Orta Akdeniz haritası olarak bilinen haritada; İtalya, Tunus, Libya ağırlıklı olarak o bölgedeki kıyı şeridini göstermektedir. Haritaya ait görsel; 29.7x43.7 cm, 10808x7471 piksel ve 600dpi özelliklerine sahiptir.

Haritanın sol tarafına gerekli adımlar izlenerek tarihi harita görüntüsü yüklenmiş ve OSM referans harita kabul edilerek nokta eşleştirmeleri yapılmıştır. Bağlantı noktaları eşleştirmelerinde ağırlıklı olarak İtalya kıyılarından işaretlemeler yapılmış, Hırvatistan ve komşu ülkelerin kıyılarında dalmaçya kıyı tipi görüldüğünden işaretlemeler yapılamamıştır. Tunus ve Libya kıyılarında ise harita üzerinde eşleşen yer isimleri işaretlenmiştir. Hesaplamaların yapılabilmesi için haritanın çeşitli bölgelerinden toplamda 56 bağlantı noktası işaretlemesi yapılmıştır (Şekil 5.11).



Şekil 5.11 Orta Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirmesi yapılan bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı (Çizelge 5.7), bağlantı noktalarıyla yapılan hesaplamalarla ulaşılan harita ölçek bilgisi (Çizelge 5.8) ve harita standart sapması (Çizelge 5.9) sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Çizelge 5.7 Orta Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı	Tarihi Harita	Tarihi Harita	Referans Harita	Referans Harita
Noktası	X Koordinatı (m)	Y Koordinatı (m)	X Koordinatı (m)	Y Koordinatı (m)
1	0.205088	0.249440	1907222.442470	4711364.390652
2	0.155354	0.227484	1696438.571862	4617732.075334
3	0.164090	0.227873	1742443.413997	4617316.870650
4	0.154240	0.194602	1702599.788632	4446562.313101
5	0.158128	0.183027	1678644.420681	4389997.750442
6	0.159598	0.205237	1691741.406764	4479927.104994
7	0.164519	0.236653	1761881.247236	4667338.096522
8	0.225601	0.277431	2044831.812278	4836004.194230
9	0.174556	0.321340	1797956.809741	5147189.653282
10	0.134487	0.167923	1595859.182383	4305039.189803

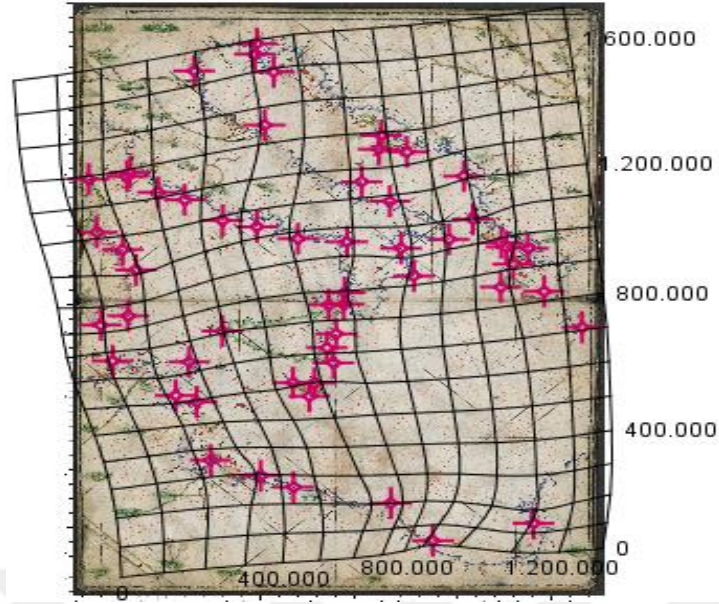
Çizelge 5.8 Orta Akdeniz Haritası ölçek bilgileri

Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:4.231.000	1:4.113.000	1:4.314.000	1:4.092.000	1:4.294.000

Çizelge 5.9 Orta Akdeniz Haritası standart sapma değerleri

Helmert	Afin 5	Afin 6
39.799 m	38.904 m	37.195 m

Grid aralığı 100 000 m olarak girilip, “Show” sekmesi işaretlenmiş ve deformasyon ağının gösterimi sağlanmıştır (Şekil 5.12). Grid bozulmaları incelendiğinde haritanın batı kısmında (İtalya) ve yoğun bozulmaların haritanın Güney kısmında (Libya) olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 5.12 Orta Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi

Vektörel olarak gösterimi tercih edilen yer değiştirme haritasında, bağlantı noktalarının olması gerektiği yerler tayin edilmiştir. Bu haritada Libya kıyı şeridinde ismi ile eşleştirilme yapılan bir bağlantı noktasında ortalamanın üstünde bir hata olduğu kırmızı çizgi sayesinde anlaşılmaktadır. Ali Macar Reis'in İtalya'yı olduğundan daha geniş çizdiği, Sardinya Adasının daha kuzeyde olması gerektiği anlaşılmaktadır. Diğer bağlantı noktalarının genelinde ise batıya kayıklık görülmektedir (Şekil 5.13).



Şekil 5.13 Orta Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme vektörleri

Orta Akdeniz'in ölçek eşdeğer eğri haritası oluşturulurken eğri aralığı 100 000 m alınmış, anlaşılır bir görüntü elde edebilmek adına etki yarıçapı 500 000 m girilmiştir. Bu harita ile çizimin 1:3 400 000 ile 1:5 000 000 ölçekleri arasında yapıldığı anlaşılmaktadır. Haritanın en küçük ölçeği güney kısmında en büyük ölçek ile çizimi kuzey tarafında yapıldığı görülmektedir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14 Orta Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Aralık değeri 2 derece ve etki yarıçapı 500 000 m olarak bilgileri girilen haritada hesap yapıldığında; 2 ile 22 derece arasında eş açı deformasyon eğrileri oluşmuştur. Orta Akdeniz haritasındaki eğriler incelendiğinde eğrilerin sıklaştığı yerler İtalya'nın batı şeridi ve Libya'nın kuzey hattıdır. Buralarda hata yoğunluğunun fazla olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5.15).

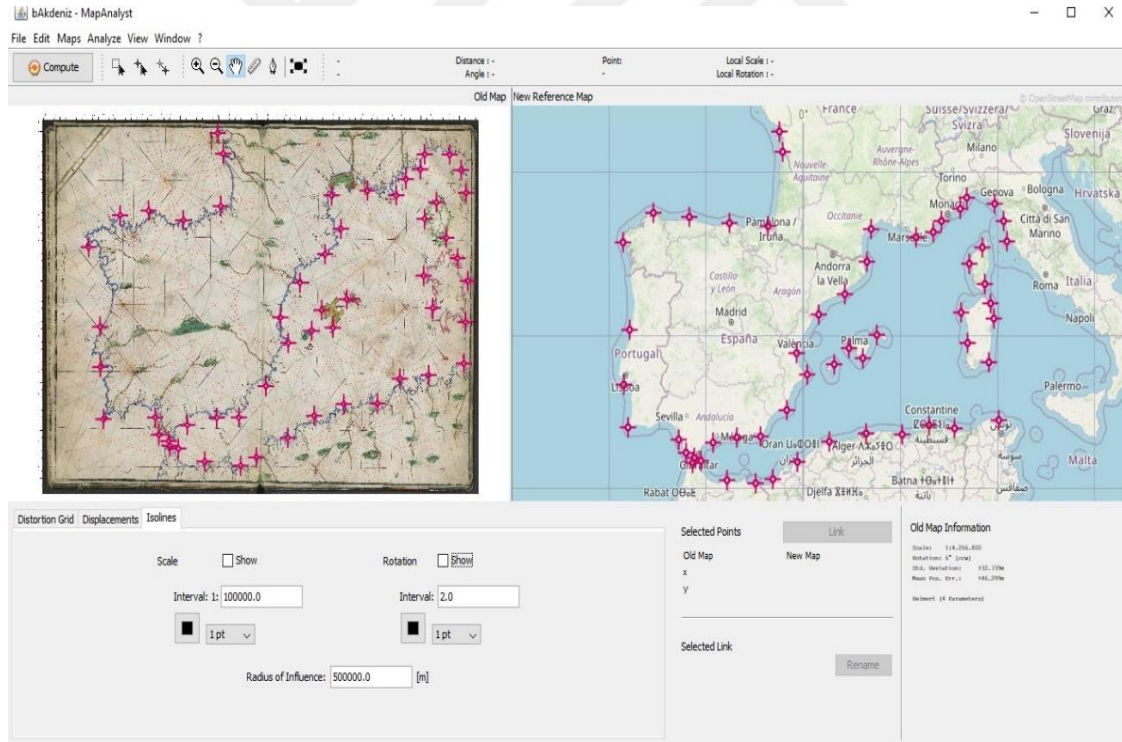


Şekil 5.15 Orta Akdeniz Haritasındaki eş açı deformasyon eğrileri

5.4 TSMK H.644 Envanter Numaralı 4b-5a Harita

Akdeniz haritalarının sonuncusu olarak bilinen Batı Akdeniz haritası Cezayir, Fas, Portekiz, İspanya, Fransa kıyı şeridini ve Korsika ile Sardunya Adalarını kapsamaktadır. Harita görseline ait bilgiler; 43.1 x 29.4 cm, 10828 x 7514 piksel ve 600 dpi şeklindedir.

Uygulama ekranının sol tarafına gerekli aşamalar izlenerek tarihi harita işlenmiş, referans harita olarak OSM kullanılmıştır. Daha sonra harita çizimleri ve bulunabilen yer isimlerine göre bağlantı noktaları işaretlenmiştir. Harita genel itibarı ile başarılı çizime sahip olduğu için haritada çeşitli bölgelerde işaretlemeler yapılmıştır. Özellikle Cebelitarık Boğazının ayrıntılı bir biçimde çizilmiş olması dönemin önemli güzergâhlarından olduğunu kanıtlar niteliktedir. Toplamda harita geneline yayılmış biçimde 55 eşleştirilmiş nokta işaretlemesi yapılmıştır (Şekil 5.16).



Şekil 5.16 Batı Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirilmiş noktalarla hesaplama yapılabilmesi için “compute” seçilir ve bundan sonra gösterimler ve değerler incelenebilir. Hesaplamalarda kullanılacak noktaların koordinat listesinin bir kısmı Çizelge 5.10’de verilmiştir.

Çizelge 5.10 Batı Akdeniz Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.146430	0.037527	587643.235217	4286930.287480
2	0.137678	0.039721	632857.115212	4278366.773017
3	0.136416	0.043833	624567.484262	4300636.229436
4	0.122398	0.063457	710949.255408	4387431.670604
5	0.126157	0.049232	671740.570219	4325594.433986
6	0.068523	0.062241	1001429.123230	4442325.949240
7	0.065418	0.105789	1026274.455960	4637987.443469
8	0.065033	0.139466	991755.814703	4893079.902334
9	0.053245	0.206121	1032085.796176	5293796.517231
10	0.193005	0.284155	118216.077341	5712099.099602

Eşleştirilen bağlantı noktalarıyla yapılan hesaplamalarla ulaşılan sonuçlar aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 5.11). MapAnalyst programıyla yapılan hesaplamalarla elde edilen sonuçlar incelendiğinde en az hata yapılan dönüşüm sisteminin Afin 6 parametrelili dönüşüm olduğu bilgisine ulaşılmıştır (Çizelge 5.12).

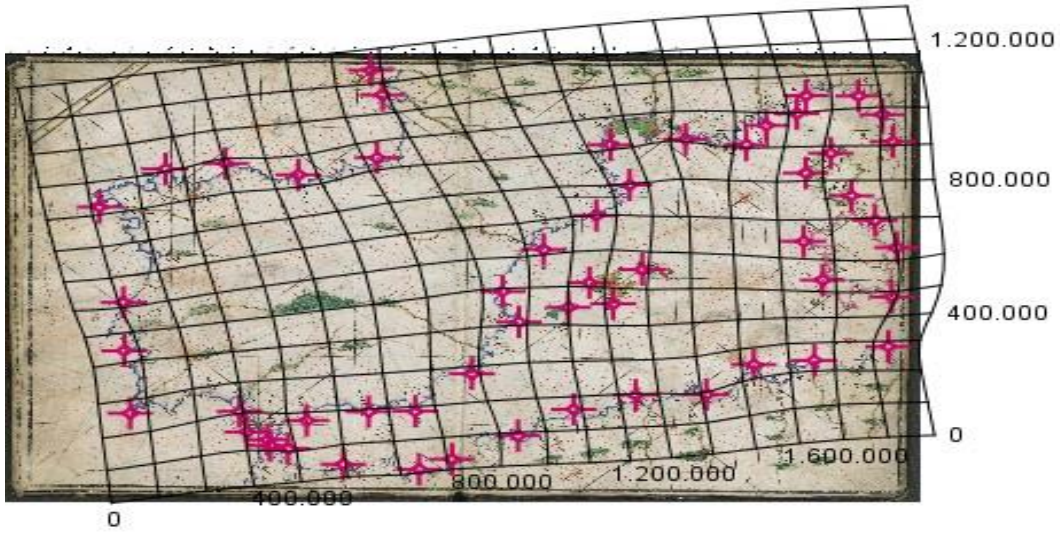
Çizelge 5.11 Batı Akdeniz Haritası ölçek bilgileri

Helmert		Afin 5		Afin 6	
Yatay		Düşey		Yatay	
1:4.257.000	1:4.194.000	1:4.402.000	1:4.173.000	1:4.380.000	

Çizelge 5.12 Batı Akdeniz Haritası standart sapma değerleri

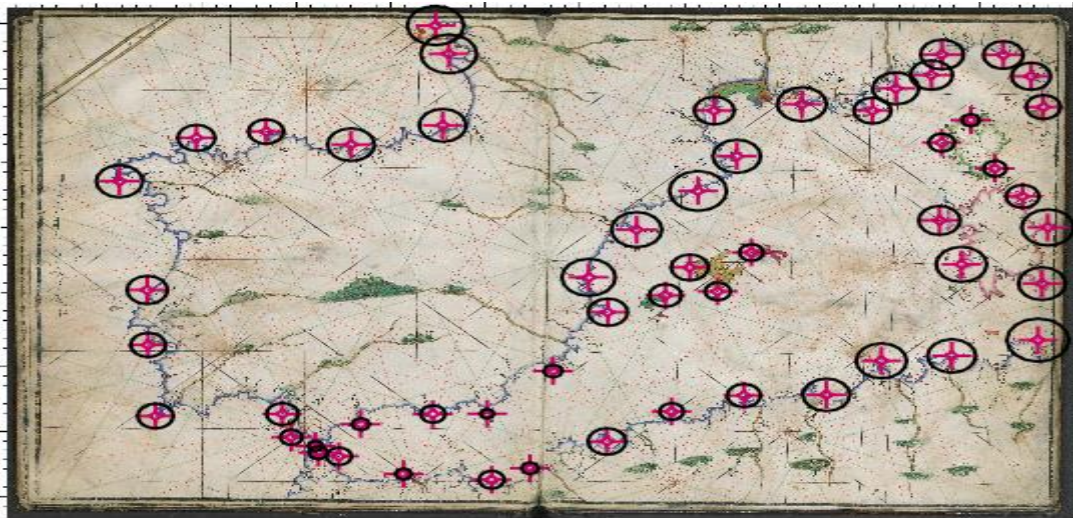
Helmert	Afin 5	Afin 6
32.738 m	31.753 m	31.086 m

Program kullanılarak oluşturulacak görsellerden ilki olan deformasyon ağının gösterimi için grid aralığı 100 000 m girilmiş ve “Show” sekmesi işaretlenmesiyle görsel oluşturulmuştur. Harita incelendiğinde diğer haritalara kıyasla daha başarılı bir görsel meydana geldiği bozulmaların Sardunya, Korsika ve Balear Adaları çevresinde, Fransa’nın güneyinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır (Şekil 5.17).



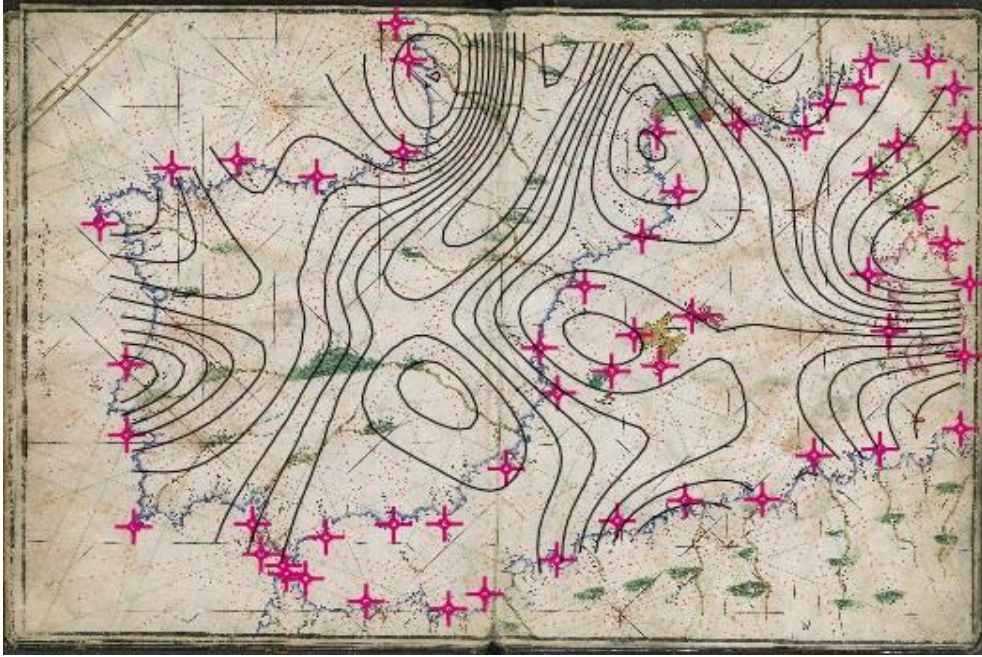
Şekil 5.17 Batı Akdeniz Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi

İkinci görsel olarak yer değiştirme verileri oluşturulmuştur. Oluşturulan görsel diğer haritalardan farklı olarak daire olarak seçilmiş ve gösterimi sağlanmıştır. Vektör yerine daire seçimi yapılması, noktaların olması gereken konumlar hakkında bilgi edinmemizi engellemektedir. Kayıklık boyutunda çapla çizilen daireler görsel olarak daha anlaşılır olmasına karşın verdiği bilgiler kısıtlıdır. Oluşan daire çapları incelendiğinde Fransa'nın Batı, İspanyanın Kuzeydoğu, Tunus'ta, Cezayir'in Kuzeydoğu kıyı şeridinde ve Sardunya Adasında noktaların yer değiştirmelerinin fazla olduğu anlaşılmaktadır. İşaretlenen 55 bağlantı noktasında ortalamanın üstünde bir kayıklık olmadığı belirlenmiştir (Şekil 5.18).



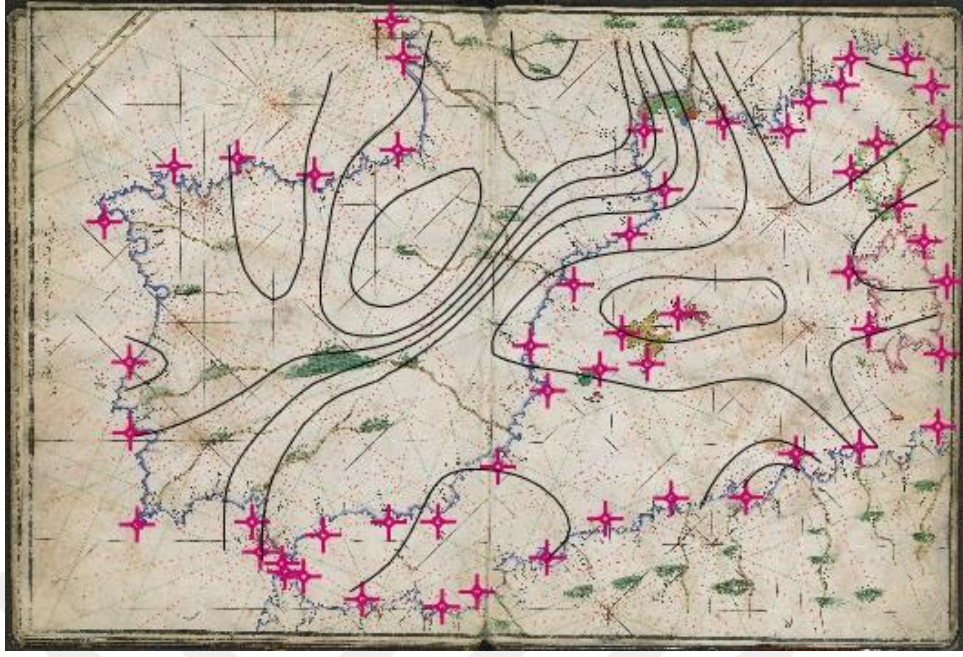
Şekil 5.18 Batı Akdeniz Haritasındaki yer değiştirme daireleri

Oluşturulan üçüncü harita ölçek eşdeğer eğri haritası için etki yarıçapı 500 000 m, eğri aralığı 100 000 m olarak girilmiş ve gösterimin yapılabilmesi için “Show” sekmesi işaretlenip hesaplama yapılmıştır. Uygulamanın oluşturduğu haritada ölçek 1:3 900 000 ile 1:5 000 000 arasında olup en büyük harita ölçeğine Fransa’nın Kuzeybatısında en küçük ölçeğe ise gene Fransa’nın Kuzeybatısı ve Tunus’ta rastlanmıştır. Eğri sıklıkları incelendiğinde ise bozulmaların Fransa’da ve Sardunya Adasında yoğunlaştığı anlaşılmaktadır (Şekil 5.19).



Şekil 5.19 Batı Akdeniz Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Oluşturulan dördüncü ve son haritada rotasyon eş değer eğrilerinin aralık değeri 2 derece olarak, etki yarıçapı ise 500 000 m seçilip harita oluşturulmuştur. Haritanın görülebilir olması için “Show” sekmesi seçilip hesaplama tuşuna basılmıştır. Oluşan görsel, Batı Akdeniz haritasında eş açı deformasyon eğrilerinin 0 ile 16 derece arasında olduğunu göstermektedir. Döndürme açı hatalarının yoğun olduğu yerler ise haritanın orta kısmına denk gelen İspanya kıyılarıdır (Şekil 5.20).

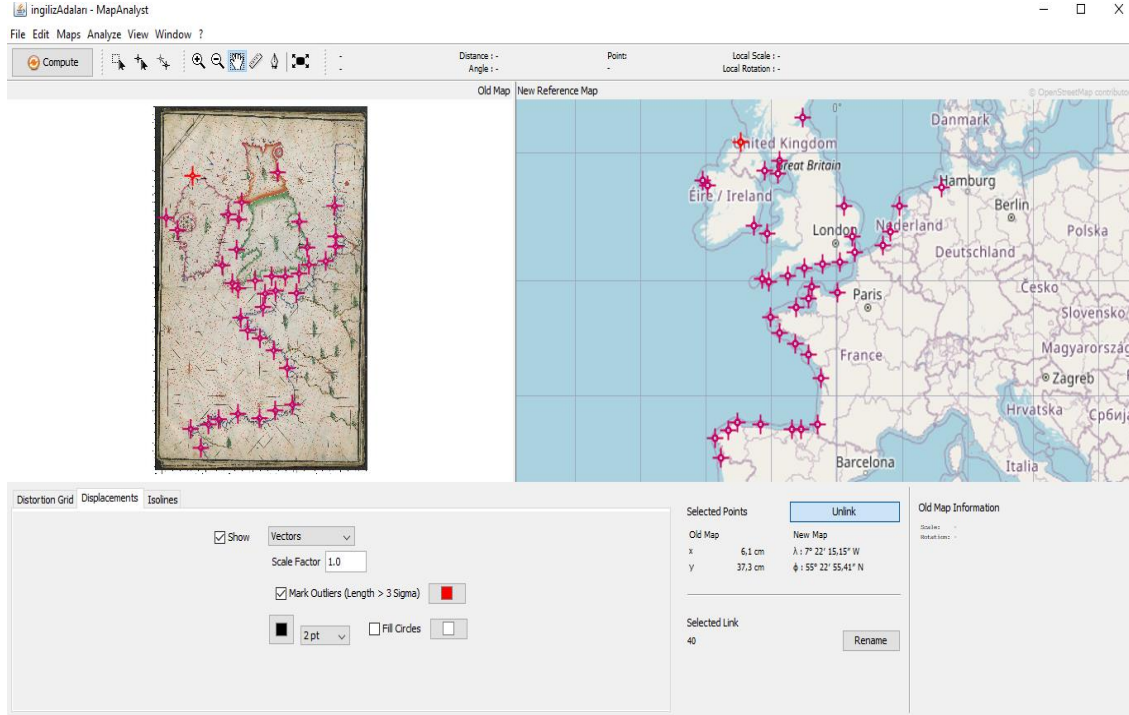


Şekil 5.20 Batı Akdeniz Haritasındaki eş açı deformasyon eğrileri

5.5 TSMK H.644 Envanter Numaralı 5b-6a Harita

İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları haritası olarak bilinmektedir ve İspanya, Fransa, Belçika, Hollanda, Almanya, Danimarka, Birleşik Krallık ve İrlanda ülkeleri kıyı şeritleri çizilmiştir. Haritaya ait görsel; 29.5 x 42.8 cm, 10838 x 7564 piksel ve 600 dpi özelliklerine sahiptir.

Tarihi harita MapAnalyst uygulama ekranının sol tarafına yüklenip referans harita olarak OSM kullanılmıştır. Harita incelendiğinde; şekil olarak diğer haritalara göre daha az ayrıntı ve bilgi içerdiği anlaşılmaktadır. Özellikle Birleşik Krallık, İrlanda, Almanya ve Danimarka Kıyıları gerçeğe uygun çizilmemiştir, bu nedenle bu bölgelerde işaretlemeler sınırlı sayıda yapılabilmektedir. Harita çiziminde İber Yarımadasının kuzey kısmı ve döneminin önemli ticaret yollarından Venedik Ticaret Yolu üstünde bulunan Dover Boğazı detaylı bir şekilde çizilmiştir. Haritada hesap yapılabilmesi için eşleştirilmiş toplam 39 bağlantı noktası bulunmaktadır (Şekil 5.21). Bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı Çizelge 5.13'te gösterilmiştir.



Şekil 5.21 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki bağlantı noktaları

Çizelge 5.13 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.183760	0.229401	216032.839207	6399010.369617
2	0.233320	0.261674	154015.332476	6647682.933671
3	0.142364	0.179810	487125.758801	6073074.974374
4	0.165226	0.208947	344188.539508	6252332.595738
5	0.168298	0.225553	239642.003803	6319044.048278
6	0.214826	0.226313	7594.148833	6361477.027355
7	0.131997	0.195680	563105.521878	6184893.760595
8	0.201041	0.132856	138329.838289	5745572.944748
9	0.160707	0.170016	354530.899597	5995200.756614
10	0.181221	0.154919	238540.877725	5912690.085396

Bağlantı noktaları oluşturulduktan sonra tüm hesaplamalar dönüşüm sistemlerine göre ayrı ayrı yapılmıştır. Dönüşüm sistemlerinden çıkan ölçek bilgileri Çizelge 5.14'te verilmiştir. Uygulamada kullanılan bağlantı noktalarıyla yapılan ölçümlerde

dönüşümlerine göre İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasının ortalama konum hataları verilmiştir. Bu bilgiler dâhilinde haritada standart sapma değeri en küçük çıkan dönüşüm sistemi Afin 6 parametrelili dönüşüm sistemidir (Çizelge 5.15).

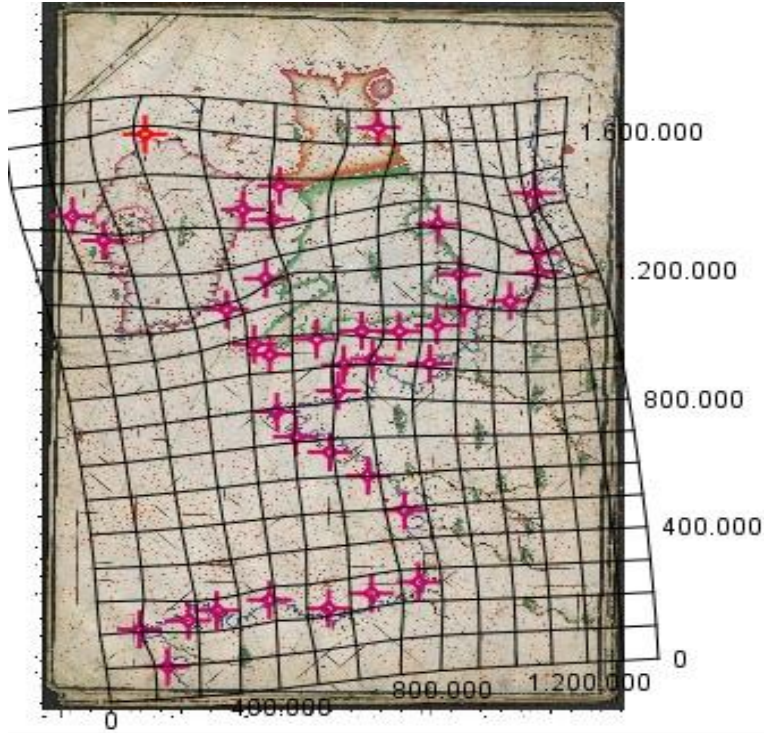
Çizelge 5.14 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası ölçek bilgileri

Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:4.612.000	1:4.412.000	1:4.703.000	1:4.384.000	1:4.674.000

Çizelge 5.15 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritası standart sapma değerleri

Helmert	Afin 5	Afin 6
48.284 m	46.761 m	46.200 m

Uygulama ile yapılan hesaplamada grid aralığı 100 000 m girilerek deformasyon ağının gösterimi sağlanmıştır. Harita incelendiğinde grid bozulmalarının haritanın kuzey tarafında meydana geldiği görülmektedir (Şekil 5.22).



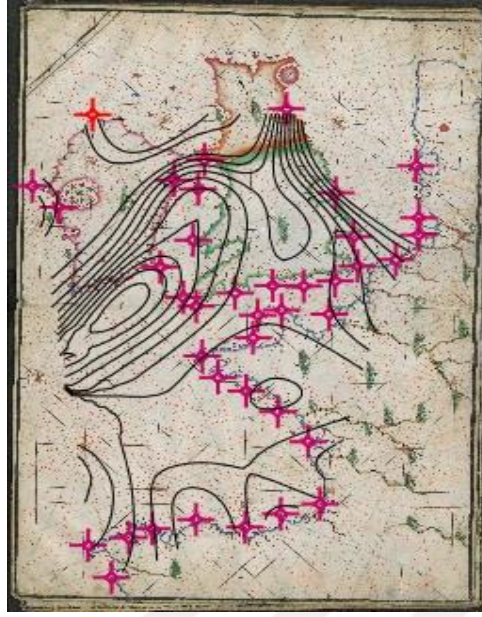
Şekil 5.22 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki deformasyon ağı gösterimi

Gösterim olarak vektörel veri tercih edilen yer değiştirme haritasında bağlantı noktalarının olması gereken konumlar gösterilmiştir. Bu veriler incelendiğinde Man Adasında, İber Yarımadasında ve Dover Boğazında noktaların konumlandırılmaları başarılı gözükürken, İrlanda Kıyılarındaki noktaların daha hatalı konumlandırıldığı fakat ortalamanın altında bir hataya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Birleşik Krallık topraklarının doğu tarafında ve Almanya Kıyısında işaretlenen toplamda iki noktada farklı yönlere doğru ortalamanın üstünde hata olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.23).



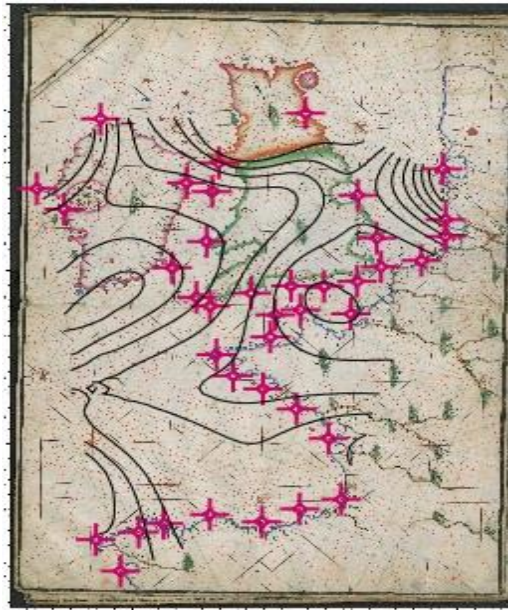
Şekil 5.23 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki yer değiştirme vektörleri

Bağlantı noktaları kullanılarak yapılan hesaplamalarla oluşturulan ölçek eş değer eğri haritasında eğri aralığı 200 000 m, etki yarıçapı 500 000 m alınarak görsel oluşturulmuştur. Oluşturulan haritada ölçek değeri 1:3 200 000 ile 1:5 800 000 arasında değişmektedir. Ölçek hatalarının, İrlanda ve Birleşik Krallık bölgelerinde yoğun olduğu en küçük ve en büyük ölçeklerin bu bölgelerde olduğu anlaşılmaktadır. İber Yarımadası ve Dover Boğazına kadar olan bölgede ise ölçek değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Harita iki kısımda incelenecek olursa kuzey kısmında hataların ve bozulmaların fazla olduğu buna bağlı olarak başarı oranının düşük olduğu, güney kısmında ise kısmen bozulma ve hataların az olduğu buna bağlı olarak başarılı bir çizim gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir (Şekil 5.24).



Şekil 5.24 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Rotasyon eş değer eğrileri haritasını oluşturmak için aralık değeri 3 derece ve etki yarıçapı 500 000 m olarak girilmiş ve hesaplama yapılmıştır. Hesaplamadan sonra eğrilerin görünebilir olması “Show” sekmesi seçilerek yapılır. Oluşan haritada eş değer eğrileri 3 ile 18 derece arasında hesaplandığı görülmektedir. Açı bozulmalarının yoğunlaştığı bölgeler haritada kuzeydoğu ve güneyinde olduğu gözlenmektedir (Şekil 5.25).

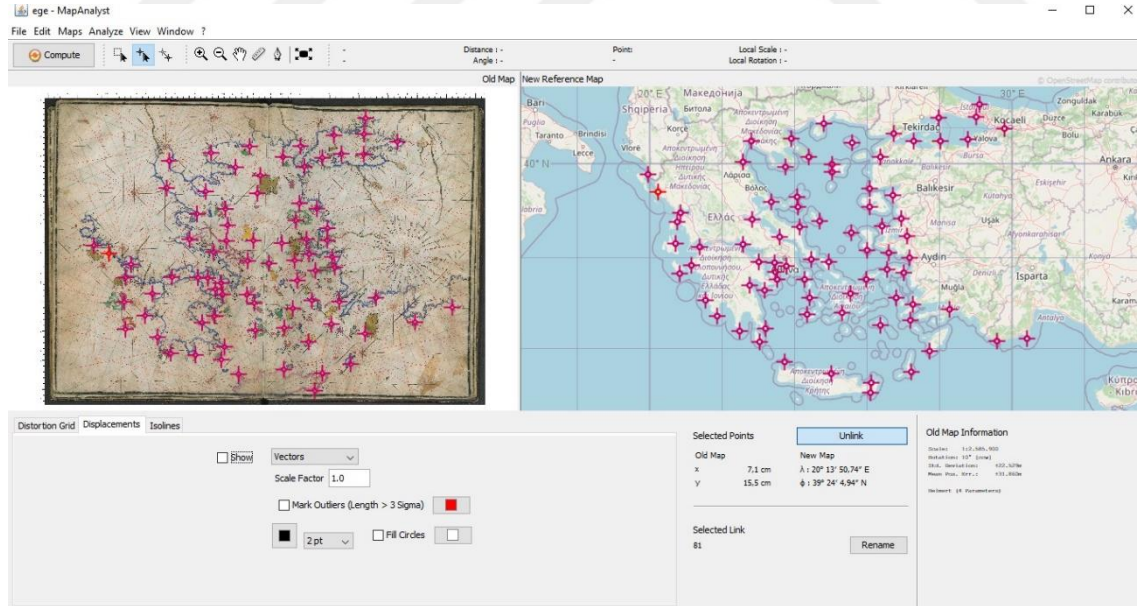


Şekil 5.25 İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları Haritasındaki eş açı deformasyon eğrileri

5.6 TSMK H.644 Envanter Numaralı 6b-7a Harita

Bölgesel haritalardan sonuncusu olan Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan haritası Antalya'dan başlayarak Arnavutluk sınırına kadar olan tüm kıyı şeridinin çizimini göstermektedir. Haritaya ait görsel bilgileri şu şekildedir; 42.7 cm x 29.7 cm, 10844 x 7578 piksel ve 600 dpi.

Uygulama penceresinin sol tarafına tarihi harita yüklemesi gerçekleştirilmiş ve referans harita olarak OSM kullanılmıştır. Harita genel olarak incelendiğinde diğer bölgesel haritalara göre daha özenli çizildiği ve daha çok ayrıntı içerdiği görülmektedir. Bağlantı noktalarının seçilmesinde yer isimleri kullanımı en çok bu haritada gerçekleşmiştir bunun en büyük sebebi Türkçe isimler kullanılması ve birçok yer isminin değişmemiş olmasıdır. Harita çizim itibari ile özenli olması sebebiyle işaretlemeler şekiller üstünden de yapılmıştır. Haritada şekil itibari ile bugünkü görünümünden farklı olan yer Muğla – Antalya arası kıyı şerididir. Haritanın her yerine dağılmış ve eşit ağırlıkta bağlantı noktası seçimleri yapılmış ve 79 nokta eşleştirilmiştir (Şekil 5.26).



Şekil 5.26 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirmesi yapılan bağlantı noktalarına ait koordinat listesi Çizelge 5.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.16 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.333918	0.257492	3203894.950699	4941563.638828
2	0.368448	0.270445	3315466.550097	4974175.634740
3	0.334193	0.278216	3230714.316593	5009155.777763
4	0.335798	0.294592	3240753.951494	5047472.928067
5	0.303202	0.276977	3113349.871730	5007938.229311
6	0.310876	0.258004	3120475.367621	4936124.090912
7	0.291315	0.253766	3037464.048773	4935205.018204
8	0.272687	0.244712	2936736.595374	4886943.330283
9	0.268717	0.265931	2977075.449805	4959957.907370
10	0.250720	0.254622	2847812.521078	4931371.289626

Dönüşüm sistemlerine göre, bağlantı noktaları kullanılarak yapılan hesaplarla elde edilen ölçek bilgileri tabloda verilmiştir (Çizelge 5.17).

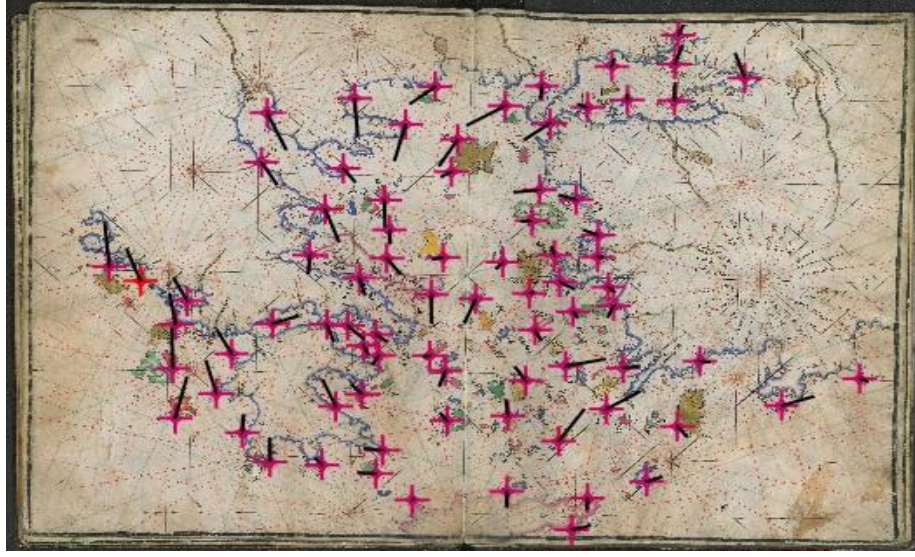
Çizelge 5.17 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritası ölçek bilgileri

Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:2.586.000	1:2.618.000	1:2.541.000	1:2.621.000	1:2.543.000

MapAnalys’de bulunan dönüşüm sistemlerine göre bağlantı noktalarından yapılan hesaplamalarla bulunan ortalama konum hataları tabloda verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde standart sapma değeri en küçük Afin 6 parametrelili dönüşüm sisteminde oluşmuştur (Çizelge 5.18).

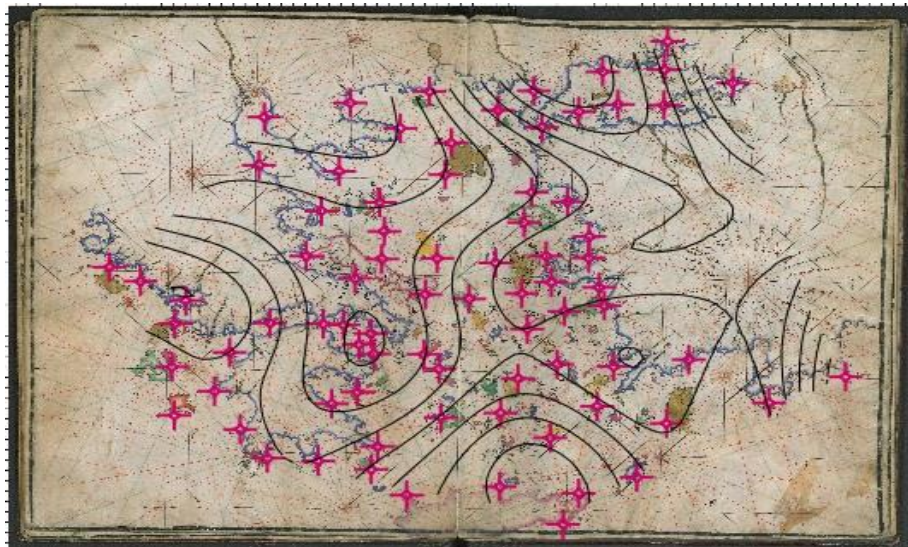
Çizelge 5.18 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan haritası standart sapma değerleri

Helmert	Afin 5	Afin 6
22.529 m	22.356 m	21.782 m



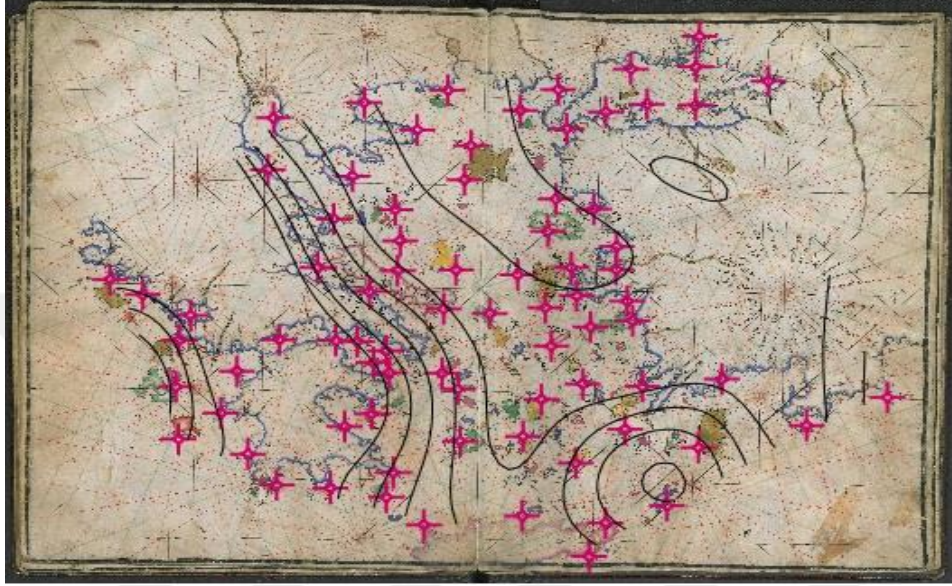
Şekil 5.28 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki yer değiştirme vektörleri

Ölçek eş değer eğri haritası oluşturulabilmesi için eğri aralığı 100 000 m, etki yarıçapı ise ölçek faktörüne göre diğer haritalardan farklı olarak 300 000 m alınarak, eşleştirmesi yapılan bağlantı noktalarıyla hesaplatılmış ve “show” sekmesi seçilmiştir. Ölçeklerin görselleştirildiği haritada ölçek değer aralığı 1:2 300 000 ile 1:3 000 000 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ölçek hataları incelendiğinde Türkiye'nin kıyı şeridinin genelinde hata miktarı azken, kuzey kıyı şeridinde ve Antalya bölgesinde hatanın yükseldiği anlaşılmaktadır. Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritası diğer bölgesel haritalara göre daha başarılı ölçeklendirilmiştir (Şekil 5.29).



Şekil 5.29 Ege, Batı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Son olarak aralık değeri 2 derece ve etki yarıçapı 300 000 m girilerek rotasyon eş değer eğrileri haritasını oluşturulmuştur. Haritada aç ı bozulmalarının yoğunlaştığı bölgeler Yunanistan'ın doğ u kıyı ş eridi ve Rodos Adası civarı oldu ğ u tespit edilmiş ve eş değ er eğrilerinin 4 ile 16 derece arasında oldu ğ u hesaplanmıştır (Ş ekil 5.30).

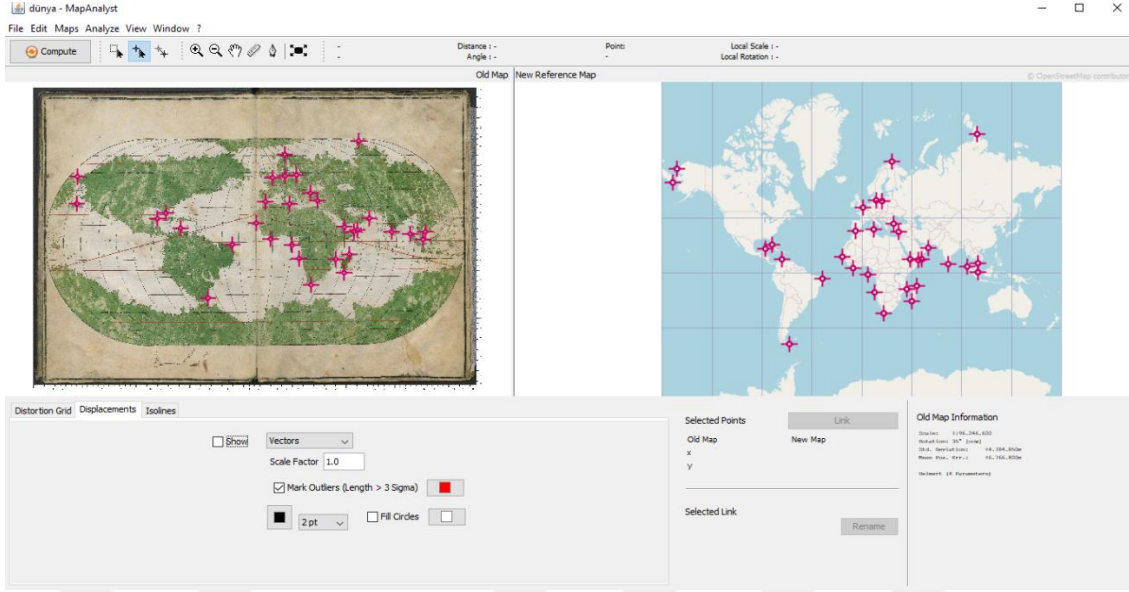


Ş ekil 5.30 Ege, Bat ı Anadolu ve Yunanistan Haritasındaki eş aç ı deformasyon eğrileri

5.7 TSMK H.644 Envanter Numaralı 7b-8a Harita

Ali Macar Reis'in saraya sundu ğ u eserinde, sonuncu harita olarak bulunan D ünya haritas ı dönemin keş iflerine uygun bir şekilde çizilmiştir. D ünya haritasının görseli 42.9 x 29.2 cm, 10839 x 7480 piksel ve 600 dpi özelliklerine sahiptir.

Tarihi harita uygulamaya yüklendikten sonra eş leştirmesi yapılacak ba ğ lant ı noktalarının se çimleri için harita incelenmiştir. Tarihi haritanın bug ünk ü d ünya haritasıyla kıyaslandığında, ilk göze ç arpan özelli ğ i; bazı kıtaların haritada olmamas ı ve bazı kıtalarında bug ünk ü görünümünden farklı çizilmiş olmas ıdır. Eş leştirmeler, kıtalarda şek il üzerinden emin olunan noktalar se çilerek yapılmıştır. Harita geneline yayılmış fakat a ğ ırlıklı olarak Afrika ve Avrupa kıtalarında iş aretlemler yapılmıştır. Avustralya kıtas ı olmad ı ğ ı için iş aretleme yapılamamıştır. Amerika kıtas ı bug ünk ü şek linden farklı bir biçimde çizildi ğ i için di ğ er kıtalar kadar iş aretlemler yapılamamıştır. Toplamda 34 ba ğ lant ı noktas ı eş leştirmesi yapılmıştır (5.31).



Şekil 5.31 Dünya Haritasındaki bağlantı noktaları

Eşleştirilmesi yapılan bağlantı noktalarına ait koordinat listesi Çizelge 5.19’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.19 Dünya Haritasındaki bağlantı noktalarına ait koordinat listesinin bir kısmı

Bağlantı Noktası	Tarihi Harita X Koordinatı (m)	Tarihi Harita Y Koordinatı (m)	Referans Harita X Koordinatı (m)	Referans Harita Y Koordinatı (m)
1	0.284089	0.110312	2227127.268208	4141202.740175
2	0.317825	0.123100	5027897.163890	2950305.655549
3	0.271823	0.137793	1306552.010055	1989201.689377
4	0.309356	0.137197	4545949.386725	1652738.424385
5	0.264589	0.152098	627477.377361	159784.562171
6	0.323323	0.142234	5482785.368198	1340314.212841
7	0.328015	0.166037	5709085.565909	1326918.181965
8	0.331593	0.167838	5993259.764171	1413692.600468
9	0.318161	0.171309	4838140.243600	1422792.500093
10	0.343706	0.180075	6661245.917715	2562429.759346

Programda bulunan dönüşüm sistemleri kullanılarak yapılan hesaplamalarla oluşan ölçek bilgileri ve ortalama konum hatalarının değerleri Çizelge 5.20 ve Çizelge 5.21’de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde standart sapma değeri en küçük Afın 6 parametrelili dönüşüm sisteminde oluşmuştur.

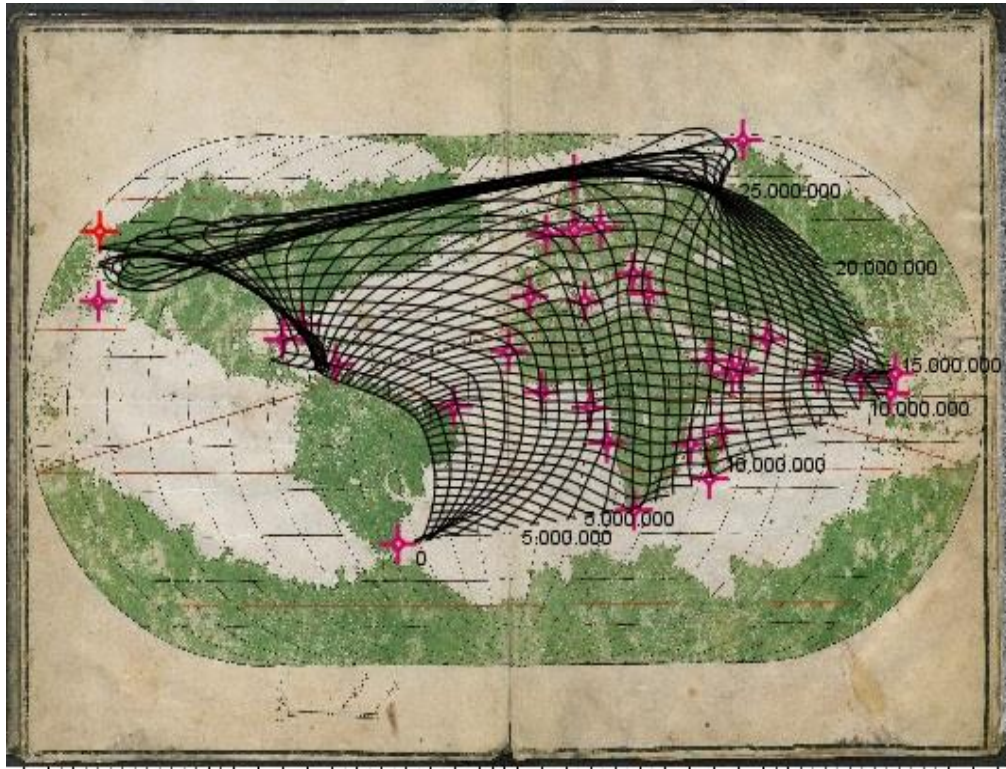
Çizelge 5.20 Dünya Haritası ölçek bilgileri

Helmert	Afin 5		Afin 6	
	Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
1:96 247 000	1:58 055 000	1:143 350 000	1:60 959 000	1:128 883 000

Çizelge 5.21 Dünya Haritası standart sapma değerleri

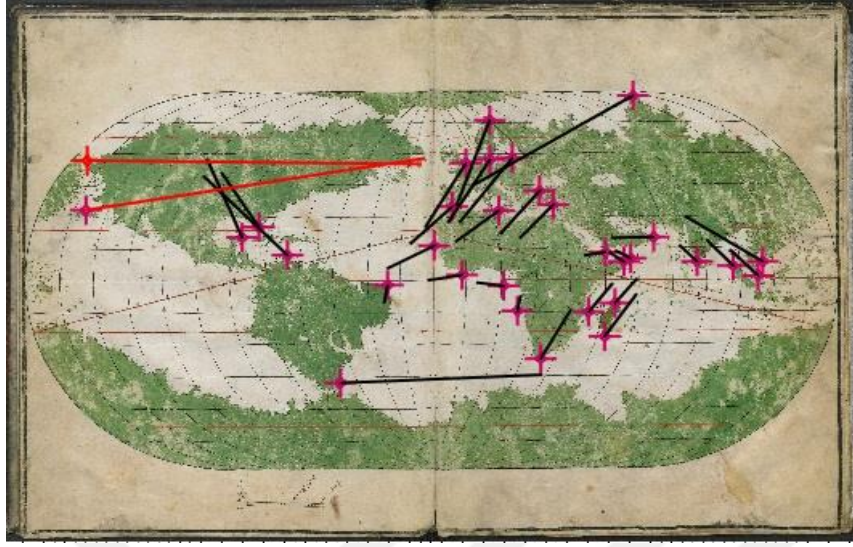
Helmert	Afin 5	Afin 6
4 784 850 m	3 809 000 m	21 782 m

MapAnalyst programında eşleştirilen bağlantı noktaları kullanarak oluşturulan; deformasyon ağı haritasında, grid aralığı 500 000 m girilmiş ve hesaplama yaptırılmıştır. Oluşan haritada grid ağının düzgün oluşmadığı görülmüştür (Şekil 5.32).



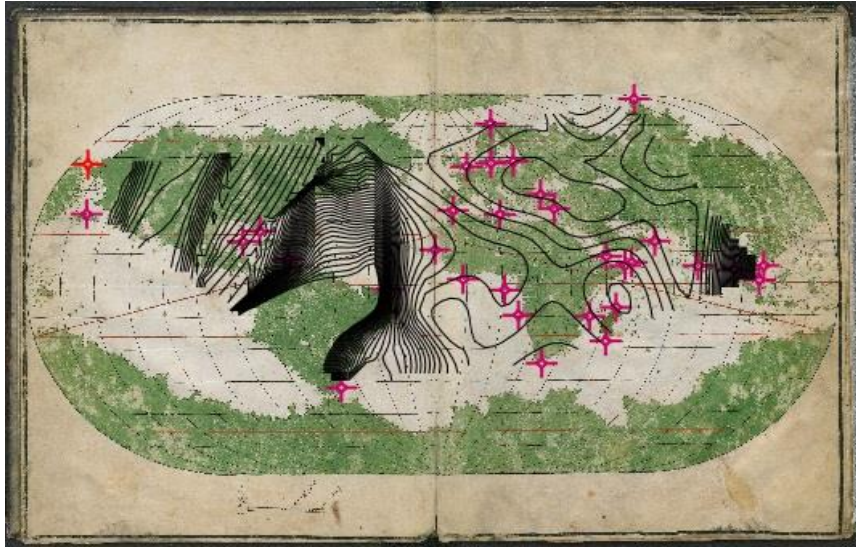
Şekil 5.32 Dünya Haritasındaki deformasyon ağının gösterimi

İkinci harita olarak programda kullanılan bağlantı noktalarıyla yer değiştirme haritası oluşturulmuştur. Noktaların olması gereken yerlere bakıldığında hesaplamalarda hata olduğu anlaşılmıştır (Şekil 5.33).



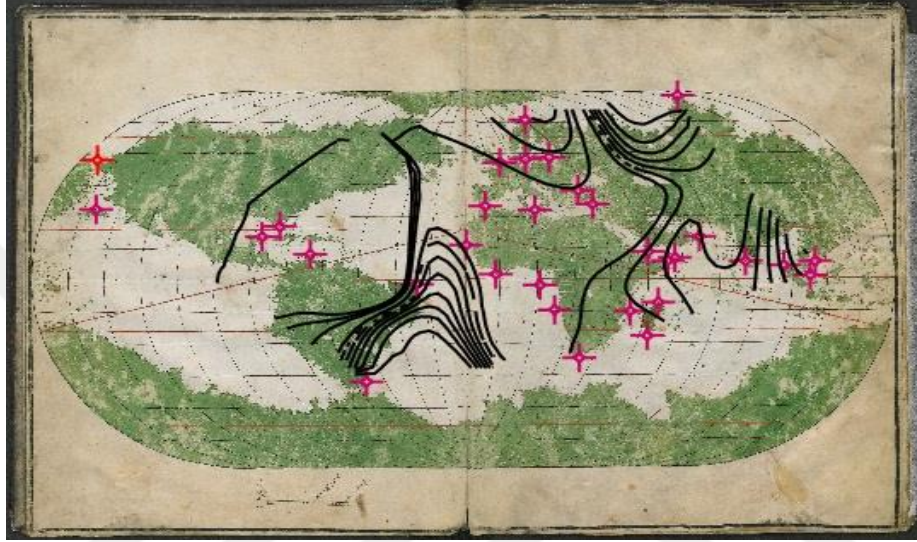
Şekil 5.33 Dünya Haritasındaki yer değıştirme vektörleri

Üçüncü harita olarak, ölçek eş değeri eğri haritası bağlantı noktalarıyla yapılan hesaplamalarla oluşturulmuştur. Düzgün bir görsel elde edilebilmesi için program sınırlandırmalarına uyarak, eğri aralığı 5 000 000 m, etki yarıçapı 6 000 000 m alınmıştır. Oluşturulan haritada ölçek değeri 1:60 000 000 ile 1:245 000 000 arasında değışmektedir. Eğriler Amerika kıtasının tamamında ve Asya kıtasının güneyinde gerçeklikten uzaklaşmıştır (Şekil 5.34).



Şekil 5.34 Dünya Haritasındaki ölçek eşdeğer eğrileri

Dördüncü harita olan rotasyon eş değer eğrileri haritasını oluşturabilmek için; aralık değeri 5 derece ve etki yarıçapı 6 000 000 m girilerek bağlantı noktalarıyla hesaplama yaptırılmıştır. Hesaplamalarla oluşan haritada eş değer eğrilerinin 0 ile 115 derece arasında olduğu görülmüştür. Eğriler girilen hiçbir değerde düzgün sonuç verememiştir (Şekil 5.35).



Şekil 5.35 Dünya Haritasındaki eş açı deformasyon eğrileri

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Haritalar, insanlığın bulunduğu konumu anlama ve ifade etme çabasının oluşturduğu bir eylemdir. Kültürel, politik ve fiziksel birçok alanı içinde bulunduran haritalar bu bilgilerin aktarılmasında ki en önemli araçlardan biridir. Aktarılan bilgilerin doğruluğunu araştırmak ve anlaşılabilirliğini sağlamak için günümüzde birçok yazılım programı kullanılmaktadır. Bu programlardan biri olan MapAnalyst ile tarihimizin önemli haritacılarından Ali Macar Reis'in dönemin padişahı II. Selim'e sunduğu 7 harita incelenmiştir. Tarihi haritaların analizlerinin yapılabilmesi için referans harita olarak programın kullanıcıya sunduğu OpenStreetMap kullanılmıştır. Tarihi haritalarla, Referans haritalar arasında oluşturulan bağlantı noktaları ile programda bulunan üç dönüşüm yöntemi kullanılarak ayrı ayrı hesaplamalar yaptırılmıştır.

İncelenen haritaların hepsinin küçük ölçekli harita olduğu görülmektedir (Çizelge 6.1). Bölgesel haritalardan en küçük ölçekle çizilen harita İngiliz Adaları ve Atlantik Kıyıları haritası olurken en büyük ölçeğe sahip haritanın Ege Adaları haritası olduğu anlaşılmıştır. Dünya haritasında ise Afin 5 ve Afin 6 dönüşümlerinde yatay ile düşey ölçek arasında ciddi farklar olduğu gözlemlenmiştir. Bunun harita ölçeğinden kaynaklı, kullanılan projeksiyon sistemi farklılığından olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 6.1 Haritaların ölçek bilgileri

Haritalar	Helmert	Afin 5		Afin 6	
		Yatay	Düşey	Yatay	Düşey
Karadeniz	1:3 857 000	1:3 767 000	1:4 094 000	1:3 743 000	1:4 064 000
D. Akdeniz	1:4 046 000	1:4 115 000	1:3 938 000	1:4 065 000	1:3 889 000
O. Akdeniz	1:4 231 000	1:4 113 000	1:4 314 000	1:4 092 000	1:4 294 000
B. Akdeniz	1:4 257 000	1:4 194 000	1:4 402 000	1:4 173 000	1:4 380 000
İng. Ada.	1:4 612 000	1:4 412 000	1:4 703 000	1:4 384 000	1:4 674 000
Ege	1:2 586 000	1:2 618 000	1:2 541 000	1:2 621 000	1:2 543 000
Dünya	1:96 247 000	1:58 055 000	1:143 350 000	1:60 959 000	1:128 883 000

Haritaların, bu çalışmada Helmert dönüşüm sistemi ile yapılan hesaplamalarda bulunan ölçeği ve daha önce Doğan UÇAR-Necla ULUĞTEKİN ve Svat SOUCEK tarafından

yapılan çalışmalarda bulunan ölçekler Çizelge 6.2’de verilmiştir. Veriler incelendiğinde çalışmalarda yaklaşık ölçeklerin bulunduğu, dünya haritası dâhil olmak üzere küçük ölçekli haritalarda MapAnalyst’in doğru sonuçlar verdiği anlaşılmıştır.

Çizelge 6.2 Haritaların diğer çalışmalarda bulunan ölçekleri

Haritalar	Helmert	Doğan UÇAR ve Necla ULUĞTEKİN (Uçar ve Uluğtekin 1987)	Svat SOUCEK (Soucek 1971)
Karadeniz	1:3 857 000	1:4 500 000	-
D. Akdeniz	1:4 046 000	1:4 500 000	-
O. Akdeniz	1:4 231 000	1:4 500 000	-
B. Akdeniz	1:4 257 000	1:4 500 000	-
İng. Adaları	1:4 612 000	1:4 500 000	-
Ege	1:2 586 000	1:3 000 000	-
Dünya	1:96 247 000	1:80 000 000	1:95 000 000

Uygulamada elde edilen başka bir veri, haritaların dönüklük miktarlarıdır. Hazırlandığı dönem şartlarına göre bölgesel haritaların tamamının dönüklük ortalamaları oldukça başarılıdır. Ali Macar Reis’in bölgesel haritalarını, döneminde yaygın olarak kullanılan pusula gülü metoduyla oluşturduğu ve bu metodu başarılı bir şekilde kullanarak harita dönüklüklerini oldukça iyi ayarladığı görülmüştür. Dünya haritasında ise gene ölçek kaynaklı başarılı bir sonuç elde edilememiştir (Çizelge 6.3).

Çizelge 6.3 Haritaların ortalama dönüklükleri

Haritalar	Helmert	Afin 5	Afin 6	
			Yatay	Düşey
Karadeniz	11°	12°	11°	14°
D. Akdeniz	10°	10°	12°	8°
O. Akdeniz	8°	7°	10°	6°
B. Akdeniz	6°	6°	6°	8°
İng. Adaları	5°	6°	4°	6°
Ege	10°	10°	11°	8°
Dünya	35°	21°	6°	49°

Uygulamadan yaptığımız hesaplarla ulaşabileceğimiz bir başka veri, haritaların ortalama konum hatalarıdır. Haritaların ölçekleri sebebiyle standart sapma değerleri yüksek çıkmıştır. Fakat yine dönemin şartlarına ve kapsadıkları alan büyüklüklerine bakıldığında değerler oldukça başarılıdır. Elde edilen verilerden açıkça anlaşılabacağı üzere deformasyon miktarları ölçek küçüldükçe artmaktadır (Çizelge 6.4).

Çizelge 6.4 Haritaların standart sapma değerleri

Haritalar	Helmert	Afin 5	Afin 6
Karadeniz	25 680 m	23 400 m	21 830 m
D. Akdeniz	36 637 m	35 985 m	34 790 m
O. Akdeniz	39 799 m	38 904 m	37 195 m
B. Akdeniz	32 738 m	31 753 m	31 086 m
İng. Adaları	48 284 m	46 761 m	46 200 m
Ege	22 529 m	22 356 m	21 782 m
Dünya	4 784 850 m	3 809 000 m	3 625 000 m

Uygulamanın büyük ve orta ölçekli haritaların kullanımı için daha sağlıklı sonuçlar vereceği de uygulamalar ile tespit edilmiştir. Kullanılan küçük ölçekli haritalarda da başarılı sonuçlar verdiği fakat yeryüzünün tamamını kapsayan haritalarda projeksiyon kaynaklı bozulmaların meydana geldiği tespit edilmiştir.

MapAnalyst'in; araştırması yapılacak tarihi haritaların, sayısal ve görsel bilgilerini istenilen formatta kullanıcıya sunmasıyla önemli bir rehber olduğu bu çalışmayla anlaşılmıştır. Uygulama konforlu kurulumu ve ara yüzü sayesinde de tercih sebebi olabilir.

Tarihi haritalar sadece coğrafi verileri aktaran belgeler değil aynı zamanda dönemin kültürel, bilimsel ve siyasi anlayışını yansıtan değerli belgelerdir. Osmanlı Devleti'nin haritacılık ve denizcilik alanlarındaki başarısını gösteren Ali Macar Reis'in haritaları bu bakımdan büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada Ali Macar Reis'e ait yedi haritanın analizi MapAnalyst programı kullanılarak yapılmış, dönemin kartografik yaklaşımının ve haritaların teknik niteliklerinin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır. Aynı zamanda tarihi

haritaların dijitalleştirilmesi ve korunması kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılması adına da büyük önem taşır. Bu nedenle tarihi haritaların disiplinler arası incelenip değerlendirilmesi hem kültürel kimliğin korunması adına hem de bilim tarihi adına vazgeçilmez bir araştırma alanıdır.



7. KAYNAKLAR

- Ak M, 2006, Osmanlı'nın Gezginleri, 3F Yayınevi, 196s, İstanbul.
- Ata M (Ed.), 2023, Cumhuriyetin 100. Yılında Harita Genel Müdürlüğü, Harita Genel Müdürlüğü Kartografya Daire Başkanlığı Basım Şube Müdürlüğü Matbaası, 320s, Ankara.
- Aydın M, 2022, Eski İstanbul Haritalarının Doğruluk Analizi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 77s, Gebze.
- Bora A G, 2023, Türk Denizci Ali Macar Reis'in Atlasının İncelenmesi, Milli Savunma Üniversitesi Mavi Vatan Dergisi, 4 (12), 142-155.
- Çelik G, 2016, Eski Haritaların Modern Haritalar ile Karşılaştırılması: MapAnalyst, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65s, İstanbul.
- Köktürk E, 2004, Haritacılığın 5000 yıllık Yürüyüşü (Tarihsel Süreç-Gelişme Dinamikleri) (1.Bölüm: Babiller'den Antik Çağa), Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2004/90, 32-40.
- Kurtoğlu F, 1935, Türk Süel Alanında Harita Ve Krokilerine Verilen Değer ve Ali Macar Reis Atlası, Sebat Yayınları, 50s, İstanbul.
- Nicolai R, 2018, Analysing MapAnalyst And Its Application To Portolan Charts, E-Perimetron, 13-3, 121-143.
- Önder M, 2002, Geçmişten Günümüze Resimlerle Türk Haritacılık Tarihi, T.C. M.S.B. Harita Genel Komutanlığı, 390s, Ankara.
- Soucek S, 1971, The "Ali Macar Reis Atlas" and the Deniz Kitabı: Their Place in the Genre of Portolan Charts and Atlases, Imago Mundi, 25, 17-27.
- Tanrıkulu M, 2019, Cumhuriyet Türkiye'sinde Kartografya, Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 17, 157-204.
- Tulga H A, 2019, Portolan Haritaların MapAnalyst Uygulaması İle Planimetrik Doğruluk Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s, İstanbul.

Uçar D, Uluğtekin N, 1987, Ali Macar Reis'in Ege Havzası Haritası, Harita Dergisi, 1987, 98, 81-91.

Ülkekul C, 1999, 8200 Yıllık Bir Harita Çatalhöyük Şehir Planı, Dönence Yayınları, 80s, İstanbul.

İnternet Kaynakları

- 1- <https://mapanalyst.org/>, 28.02.2025
- 2- <https://www.openstreetmap.org/#map=2/53.7/-79.1&layers=H>, 28.02.2025
- 3- http://www.yazmanadir.yek.gov.tr/Home/ShowLink?LINK_CODE=152, 03.03.2025
- 4- <https://sozluk.tdk.gov.tr/>, 05.03.2025
- 5- <https://nacikaptan.com/2019/02/denizcilik-ve-terimler-pusula-gulu-ve-ruzgar-gulu-nedir/> , 07.03.2025