

Harita  
Mühendisliğinde

# ALET BİLGİSİ



Prof. Dr. Murat YAKAR  
Dr. Öğr. Üyesi Fatma BÜNYAN ÜNEL  
Dr. Öğr. Üyesi Lütfiye KUŞAK  
Öğr. Gör. Mehmet Ali BÜYÜKALTUNEL  
Öğr. Gör. Şafak FİDAN  
Öğr. Gör. Atilla KARABACAK  
Arş. Gör. Mehmet Özgür ÇELİK

# Harita Mühendisliğinde **ALET BİLGİSİ**

**Prof. Dr. Murat YAKAR**  
**Dr. Öğr. Üyesi Fatma BÜNYAN ÜNEL**  
**Dr. Öğr. Üyesi Lütfiye KUŞAK**  
**Öğr. Gör. Mehmet Ali BÜYÜKALTUNEL**  
**Öğr. Gör. Şafak FİDAN**  
**Öğr. Gör. Atilla KARABACAK**  
**Arş. Gör. Mehmet Özgür ÇELİK**

**2020**

## Harita Mühendisliğinde ALET BİLGİSİ

ISBN: 978-605-7839-42-8

© 1. Basım, Haziran 2020

© Copyright 2020, ATLAS AKADEMİ

Bu baskının bütün hakları Atlas Akademi'ye aittir.

Yayın evinin yazılı izni olmaksızın kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekânîk ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz.

Topcon, Leica, Trimble, Sokkia, GeoMax, Nikon, Wild, BHCnav (NAVA), Haff, Ushikata, Bosch, Baytekin, Faro, Global hawk, C-Astral Aerospace, DJI Phantom, Bayraktar, Proteus, RQ-4 Global Hawk, ANKA, Optimus, eBee, Night Hawk, Parrot Bluegrass, SmartBird, Black Hornet nano, Yamaha RMAX, X47B, Carl Zeiss, Salmoiraghi, Kern & Sohn, Nerxon, Kolida, South, Pentax, Stonex Srl, MicaSense tescilli markalardır. Kitapta kullanılan görseller referans amaçlıdır.

SERTİFİKA NO: 15833

Kapak & Dizgi  
Atlas Akademi

Baskı ve Cilt  
Dizgi Ofset  
Yeni Matbaacılar Sitesi Konya  
Tel: 0332 342 07 42

### KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

---

YAKAR, Murat – BÜNYAN ÜNEL, Fatma – KUŞAK, Lütfiye – BÜYÜKALTUNEL, Mehmet Ali  
FİDAN, Şafak – KARABACAK, Atilla – ÇELİK, Mehmet Özgür  
Basit Ölçme Aletleri, Açık Ölçen Optik Aletler, Elektronik Takeometre,  
Nivolar, Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri,

---



Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad.  
No: 22 Selçuklu / KONYA  
Tel: 0332 241 30 59

# ÖNSÖZ

İnsanoğlu geçmişten günümüze değin bulunduğu yerin konumunu her zaman bilmek, bir yerden diğer bir yere en kısa mesafeden ya da belli duraklardan geçerek ulaşma arzusunda olmuştur. Ayrıca barınma, gıda ihtiyacının karşılanması gibi yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla arazi üzerindeki hkimiyetini de korumak istemektedir.

Bütün bunların yanı sıra toplumsal ilişkilerin düzenlenmesi ve vergilendirme çalışmaları için mülkiyet sınırlarının belirlenmesi, haritalara olan gereksinimi arttırmıştır. Geçmişten günümüze haritaların kullanımını ve sunulması değişerek gelişmiştir. Haritaların retilmesi; araziden ölümlerin alınması, hesaplamaların yapılması ve çizilmesi ile mümkündür. Bu işlem aşamalarında kullanılan alet ve ekipmanlara göre yöntemler değişiklik göstermektedir. Eskiden elik şerit metre (sm), çekül, jalon, prizma gibi basit lme aletleri ile alım işlemleri yapılmakta, çok fazla emek ve uzun zamanda kk alanların büyük ölçekli haritaları üretilmekteydi.

Teknolojinin gelişimi ile birlikte günümüzde hızlı, hassas ve kolay ölümler yapabilecek dijital aletler üretilmiştir. Teodolitlerin yerini elektronik takeometreler, onların yerini GNSS alıcıları, sabit dürbünlü nivoların yerini kompansatrl (otomatik) nivolar, onların yerini de dijital ve lazer nivolar almıştır. Bilgisayarlardaki yazılımlar yardımıyla hesaplamalar ve haritalar daha az zaman harcanmak suretiyle yapılabilmektedir. Harita izicilerle arazinin hem iki boyutlu (2B) hem de üç boyutlu (3B) haritaları üretilmektedir. Değişen ve gelişen teknolojiyle beraber İnsansız Hava Araçlarının (İHA) ve Lidar sisteminin kullanımı artmış ve hassasiyetlerine göre büyük alanların haritaları çok daha kısa srelerde yüksek doğruluk ve hassasiyette elde edilebilmeye başlanmıştır. Yakın gelecekte yapay zek ve uzay/uydu tekniklerinin gelişimi ile dünya yüzeyinin istenilen doğrulukta modellenmesi kaçınılmaz görülmektedir.

Türkiye’de ilk haritacılık çalışmalarının başladığı tarihlerden itibaren Harita Mühendisliği Bölümünün temel derslerinden birisi olan ‘‘lme Bilgisi (Topografya)’’ birçok hocamız tarafından ele alınmış ve kitap olarak yayınlanmıştır. Bu doğrultuda lme dersleri içerisinde veya ayrı ders olarak okutulan *Alet Bilgisi* dersine ilişkin; mesleğe yeni adım atan hem Mühendislik Fakültesi Harita/Geomatik Mühendisliği ğrencilerinin hem de Meslek Yüksekokulu Harita ve Kadastro Bölümü ğrencilerinin konuları anlamasını kolaylaştırmak, meslektaşlarımıza yardımcı olmak ve haritacılık işlemlerinin desteklenmesi amacıyla bu kitap kaynak olarak oluşturulmuştur.

Kitap hazırlanırken özellikle 26.06.2018 Tarih ve 30460 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Büyük lekli Harita ve Harita Bilgileri Yönetmeliğinden (BHBBY), lme Bilgisi, Topografya ve Arazi lmeleri, Surveying Engineering, Introduction Surveying gibi mesleki kitaplardan, üniversitelerdeki hocalarımızın hazırlamış olduğu ders notlarından, kendi ders notlarımızdan, lme aletleri üreten firmaların broşürlerinden, yurt içi ve dışı internet kaynaklarından yararlanılmıştır. Kaynaklarından faydalandığımız tüm yazarlara emeklerinden dolayı teşekkür etmeyi bir borç biliriz.

Ayrıca kitabın bütün bölümlerini tek tek inceleyen Doç. Dr. İsmail şANLIOğLU, kitabın hazırlanmasında emeği geçen Dr. Öğr. Üyesi Ali ULVİ, Dr. Öğr. Üyesi Osman ORHAN, iki ve üç boyutlu bütün şekillerin çizimini yapan Mühendis Engin KANUN, Harita Mühendisleri Ganime Melike OğUZ,

İldeniz Leyla ÖZTÜRK, Seda Nur Gamze HAMAL ve Rabia Nagehan BEKÇİ'ye emeklerinden, sabırlarından ve özverilerinden dolayı teşekkür ederiz. Kitap için bilgi ve önerilerini paylaşan meslektaşlarımıza da çok teşekkür ederiz.

Teorik ve teknik görüş ve önerilerinizi tarafımıza ileterek kitabın daha iyi bir noktaya gelmesi için yapacağınız katkılardan mutluluk duyarız.

Prof. Dr. Murat YAKAR

Dr. Öğr. Üyesi Fatma BÜNYAN ÜNEL

Dr. Öğr. Üyesi Lütfiye KUŞAK

Öğr. Gör. Mehmet Ali BÜYÜKALTUNEL

Öğr. Gör. Şafak FİDAN

Öğr. Gör. Atilla KARABACAK

Arş. Gör. Mehmet Özgür ÇELİK

## KISALTMALAR

<b>3B</b>	: Üç Boyut (3D- Three Dimension)
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ALS</b>	: Airborne Lidar System
<b>A/S</b>	: Analog/Sayısal
<b>BÖHHBÜY</b>	: Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
<b>CAD</b>	: Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
<b>CBS</b>	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>CORS</b>	: Continuously Operating Reference Station (Sürekli Çalışan Referans İstasyonu)
<b>ÇED</b>	: Çevresel Etki Değerlendirme
<b>ÇŞM</b>	: Çelik Şerit Metre
<b>DOM</b>	: Dilim Orta meridyeni
<b>DSİ</b>	: Devlet Su İşleri
<b>ED50</b>	: European Datum-1950 (Avrupa Datumu-1950)
<b>EGM</b>	: The Earth Gravitational Model
<b>EKK</b>	: En Küçük Kareler Yöntemi
<b>ETRF</b>	: European Terrestrial Reference Frame (Avrupa Yersel Referans Çerçevesi)
<b>FKP</b>	: Flachen Korrektur Parameter
<b>GIS</b>	: Geographical Information Systems
<b>GNSS</b>	: Global Navigation Satellite Systems (Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri)
<b>GPS</b>	: Global Positioning System (Küresel Konum Belirleme Sistemi)
<b>GRS67</b>	: Jeodezik Referans Sistemi 1967 (Geodetic Reference System 1967)
<b>GRS80</b>	: Geodetic Reference System 1980 (Jeodezik Referans Sistemi 1980)
<b>GZK</b>	: Gerçek Zamanlı Kinematik (Real Time Kinematic-RTK)
<b>HGM</b>	: Harita Genel Müdürlüğü
<b>ICAO</b>	: Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu
<b>IERS</b>	: The International Earth Rotation and Reference Systems Service
<b>IMU</b>	: Inertial Measurement Unit
<b>IRNSS</b>	: Indian Regional Navigation Satellite System (Hint Bölgesel Navigasyon Uydu Sistemi)
<b>ITRF96</b>	: 1996 The International Terrestrial Reference Frame (1996 Uluslararası Yersel Referans Çerçevesi)
<b>İHA</b>	: İnsansız Hava Araçları
<b>KK</b>	: Küresel Düzey Ekseni
<b>KGM</b>	: Karayolları Genel Müdürlüğü

<b>LIDAR</b>	: Light Detection and Ranging (Işık Tespit ve Mesafe Ölçme)
<b>NAD83</b>	: North American Datum of 1983
<b>NAV</b>	: Nano Air Vehicles (Nano Hava Aracı)
<b>NAVIC</b>	: Navigation Indian Constellation
<b>OAK</b>	: Ortalama Arazi Kotu
<b>QZSS</b>	: Quasi-Zenith Satellite System
<b>RPAS</b>	: Remotely Piloted Aircraft Systems
<b>RPH</b>	: Remotely Piloted Helicopter (Uzaktan Pilotlu Helikopter)
<b>SGS90</b>	: Soviet Geodetic System of 1990
<b>SHGM</b>	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
<b>SHT-İHA</b>	: Sivil Havacılık İHA Talimatı
<b>TAI</b>	: Türk Havacılık ve Uzay Sanayi
<b>TG</b>	: (Turkey Geoid) Türkiye Jeoidi
<b>TKGM</b>	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
<b>TM</b>	: Tranvers Mercator
<b>TTNA</b>	: Türkiye Temel Nirengi Ağı
<b>TUD54</b>	: Türkiye Ulusal Datum 1954
<b>TUREF</b>	: Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi (Turkish National Reference Frame)
<b>TUSAGA-Aktif</b>	: Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı Aktif
<b>TUTGA</b>	: Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
<b>TUDKA</b>	: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı
<b>UAS</b>	: Unmanned Aircraft Systems
<b>UAV</b>	: Unmanned Aerial Vehicle
<b>UCAR</b>	: Unmanned Combat Air Rotorcraft (İnsansız Savaş Helikopteri)
<b>UCAV</b>	: Unmanned Combat Air Vehicle (İnsansız Savaş Uçağı)
<b>USAF</b>	: Birleşik Devletler Hava Kuvvetleri
<b>UTM</b>	: Universal Transverse Mercator
<b>VRS</b>	: Virtual Reference Stations
<b>VTUAV</b>	: Vertical Take-off UAV (Dikey Kalkış Yapabilen İHA)
<b>WGS84</b>	: World Geodetic System of 1984 (Dünya Jeodezik Sistem 1984)
<b>YKN</b>	: Yer Kontrol Noktaları
<b>YÖA</b>	: Yer Örnekleme Aralığı

## SİMGELER

HARFİN OKUNUŞU	BÜYÜK	KÜÇÜK
alfa (alpha)	: A	$\alpha$
beta	: B	$\beta$
ki (chi)	: X	$\chi$
delta	: $\Delta$	$\delta$
epsilon	: E	$\epsilon$
Epsilon (varepsilon)	E	$\mathcal{E}$
ita (eta)	: H	$\eta$
gama (gamma)	: $\Gamma$	$\gamma$
yota (iota)	: I	$\iota$
kappa	: K	$\kappa$
lambda	: $\Lambda$	$\lambda$
mü (mu)	: M	$\mu$
nü (nu)	: N	$\nu$
omega	: $\Omega$	$\omega$
omikron (omicron)	: O	$\omicron$
fi (phi)	: $\Phi$	$\phi$
pi	: $\Pi$	$\pi$
psi	: $\Psi$	$\psi$
ro (rho)	: P	$\rho$
sigma	: $\Sigma$	$\sigma$
tau	: T	$\tau$
teta (theta)	: $\Theta$	$\theta$
upsilon	: Y	$\upsilon$
ksi (xi)	: $\Xi$	$\xi$
zeta	: Z	$\zeta$





# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
KISALTMALAR .....	v
SİMGELER.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
<b>1. BASİT ÖLÇME ALETLERİ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Basit Ölçme Aletleri .....	1
1.1.1. Jalon .....	1
1.1.2. Jalon Sehpası .....	2
1.1.3. Çekül.....	3
1.1.4. Çelik Şerit Metre .....	4
1.1.5. Ölçü Fişi.....	5
1.1.6. Prizma .....	7
1.1.7. Lazermetre.....	9
1.1.8. Tekerlekli Uzunluk Ölçme Aletleri .....	10
<b>2. AÇI ÖLÇEN OPTİK ALETLER (TEODOLİT VE TAKEOMETRELER).....</b>	<b>11</b>
2.1. Teodolitın Genel Yapısı.....	11
2.1.1. Teodolitın Başlıca Fonksiyonel Elemanları .....	11
2.2. Açık Okuma Sistemleri.....	12
2.2.1. Çizgili Açık Okuma Sistemleri .....	12
2.2.2. Verniyerli Açık Okuma Sistemleri .....	13
2.2.3. Skalalı Açık Okuma Sistemleri .....	14
2.2.4. Optik Mikrometreli Açık Okuma Sistemleri .....	22
2.2.4.1. Saniye Teodolitleri .....	32
2.3. Teodolit/Takeometre Aletinin Nokta Üzerine Kurulup Ölçüye Hazır Hale Getirilmesi .....	39
2.4. Hedefe Bağlanma .....	49
2.4.1. Wild T16 Teodolitinin $0^g. 00$ ile Bir Hedefe Bağlanması.....	49
2.4.2. Wild T1 A Aletinin $0^g. 00$ ile Bir Hedefe Bağlanması .....	49
2.5. Teodolitlerde Hata Kaynakları ve Hataların Düzeltilmesi.....	50
2.5.1. Eksen Hataları .....	51
2.5.1.1. Silindirik Düzey Ekseni Hatasının Kontrolü ve Giderilmesi .....	52
2.5.1.2. Optik Eksen (Komilasyon) Hatasının Kontrolü ve Hatasının Düzeltilmesi .....	52
2.5.1.3. Yatay Eksen Hatası.....	53
2.5.1.4. Dış Merkezlik Hatası (Eksantrisite) .....	53
2.5.2. Optik Eksenin Dış Merkezliği.....	54
2.5.3. Bölüm Hatası.....	55

2.5.4. Sürüklenme Hatası.....	55
2.6. Teodolit Hatalarının Ölçülerde Zararsız Hale Getirilmesi.....	55
2.7. Alet Bakımı.....	56
<b>3. ELEKTRONİK TAKEOMETRE (TOTAL STATION).....</b>	<b>57</b>
3.1. Klasik Elektronik Takeometre .....	59
3.1.1. Elektronik Takeometrenin Donanım Yapısı.....	59
3.1.2. Elektronik Takeometrelerde Eksenler ve Eksen Kuralları .....	61
3.1.3. Elektronik Takeometrenin Arazide Sabit Nokta Üzerine Kurulması .....	62
3.1.4. Elektronik Takeometrelerin Kalibrasyonu .....	63
3.2. Standart lazerli Elektronik Takeometre .....	71
3.3. Robotik Elektronik Takeometre .....	73
3.4. Robotik Motorize Elektronik Takeometre (Robotic Motorized Total Station).....	74
3.4.1. Motorize Elektronik Takeometre (Motorized Total Station) .....	74
3.4.2. Lazer Tarayıcılı Robotik Elektronik Takeometre (Scanning Robotic Total Station) .....	75
3.4.2. İzlemeli Robotik Elektronik Takeometre (Monitoring Robotic Total Station) .....	75
3.4.3. Resim Çeken Robotik Elektronik Takeometre (Imaging Robotic Total Station).....	76
3.4.4. Resim Çekip Tarayan Robotik Elektronik Takeometr (Imaging-Scanning Robotic Total Station) .....	77
3.5. Hibrit Konum Belirleme Tekniği .....	77
3.6. Robotik Motorize Elektronik Takeometrelerin Özellikleri.....	79
<b>4. NİVOLAR .....</b>	<b>81</b>
4.1. Yükseklik Kavramı.....	81
4.1.1. Yükseklik Ölçme Yöntemleri.....	82
4.1.1.1. Geometrik Yükseklik Ölçüsü .....	84
4.2. Tarihsel Süreç İçerisinde Basit Nivelman Aletleri .....	86
4.3. Nivelar .....	91
4.3.1. Niveların Bölümleri.....	94
4.3.1.1. Dürbünler.....	95
4.3.1.2. Nivelonun Eksenleri ve Eksen Koşulları .....	96
4.3.1.3. Niveloda Düzeçler .....	96
4.3.2. Nivelolarla Birlikte Kullanılan Yardımcı Araçlar .....	99
4.3.2.1. Nivo sehpaları.....	99
4.3.2.2. Miralar ve Okunmaları .....	100
4.3.2.3. Mira altlıkları.....	104
4.3.2.4. Mira Payandaları.....	105
4.3.2.5. Mira Düzeci ve Tutamakları.....	105
4.4. Nivelonun Kurulup Ölçüye Hazır Hale Getirilmesi .....	106
4.5. Nivo Çeşitleri .....	107

4.5.1. Klasik Nivolar .....	108
4.5.1.1. Sabit Dürbünlü Nivolar .....	108
4.5.1.2. Eğim Vidalı (Fenklajlı) Nivolar.....	108
4.5.1.3. Tersinir Nivolar.....	109
4.5.2. Otomatik (kompansatörlü) Nivolar.....	110
4.5.3. Sayısal (Dijital) Nivolar .....	112
4.5.4. Lazer Nivolar.....	114
4.5.5. Optik Mikrometrelili Nivolar (Hassas Nivolar).....	115
<b>5. KÜRESEL NAVİGASYON UYDU SİSTEMLERİ (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS-GNSS) .....</b>	<b>119</b>
5.1. GNSS Uydu Sistemleri .....	119
5.1.1. GNSS Uydu Sistemleri, Sinyalleri ve Frekansları.....	120
5.1.2. GNSS Mimarisi .....	120
5.2. GNSS 'te Kullanılan Ölçüler .....	123
5.3. Temel GNSS Gözlemlerine Dayalı Olarak Türetilen Fark Gözlemleri .....	125
5.4. GNSS Ölçü ve Hesap Sonuçlarına Etki Eden Hata Kaynakları .....	126
5.5. GNSS Konum Belirleme Yöntemleri .....	127
5.6. GNSS Uygulamaları ve Ekipmanları.....	129
5.6.1. Uygulamalar .....	129
5.6.2. Ekipmanlar .....	130
5.7. Koordinat Sistemleri.....	135
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>137</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>143</b>
EK-1: TOPCON ES-65 ELEKTRONİK TAKEOMETRE İLE ALIM VE APLİKASYON İŞLEMLERİ.....	144
EK-2: TOPCON DL -503 ELEKTRONİK NİVO KULLANMA KILAVUZU.....	171
EK-3: SATLAB EL ÜNİTESİ KULLANMA KILAVUZU.....	176
EK-4: TOPCON HİPER SR VE EL ÜNİTESİ S10.....	188
EK-5: ELDE TAŞINABİLİR JEODEZİK GNSS ALICILARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	200
EK-6: MODÜLER SİSTEM İLE GNSS ALICILARININ KARŞILAŞTIRILMASI .....	201



# 1. BASİT ÖLÇME ALETLERİ

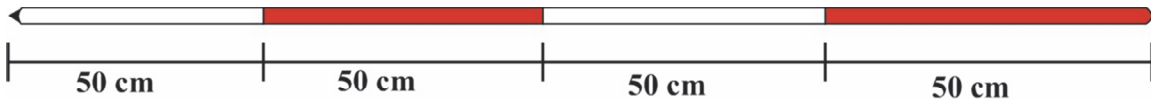
## 1.1. Basit Ölçme Aletleri

Ölçülecek arazinin büyüklüğü ve yapılacak işin hassasiyeti ölçme aletinin seçiminde etkindir. Küçük bir tarla, birkaç parsel gibi arazi ölçümü veya aplikasyonunda basit ölçme aletleri kullanılır. Jalon, jalon sehпасı, çekül (şakül, şakul), çelik şerit metre, ölçü fişi (sayma çubuğu), prizmalar kullanılan basit ölçme aletleridir.

### 1.1.1. Jalon

Basit ölçme aletlerinden olan jalon, bir arazi parçasının ölçülmesinde düşey durumda dikilerek doğrultu alabilmek için kullanılır. Bunun yanı sıra elektronik ölçme aletlerinin yardımcı aksesuarlarındandır. Lazerli elektronik ölçme aletlerinin oküler objektifinden çıkan ışının geri yansımısını sağlayacak reflektör ve GNSS alıcısı ile kinematik ölçmelerde jalon üzerine monte edilmektedir.

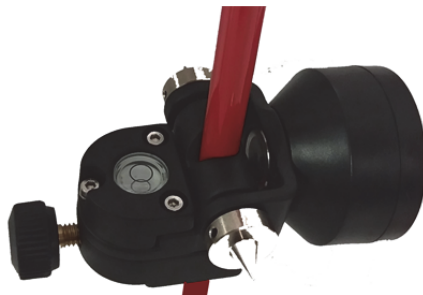
Jalon, iki metre boyunda, 3-4 cm çapında, her yarım metresi kontrast renklere boyanmış, toprağa kolay girmesini sağlamak amacı ile ucunda sivri demir çarık bulunan bir ölçme aracıdır (Şekil 1.1). Kontrast renkler genellikle kırmızı ve beyaz olup jalonun uzaktan kolay görülmesini sağlar. Jalonun her yarım metrede ayrı renkte olması, ne kadarlık kısmının görüldüğünü tespit etmeye yarar.



Şekil 1.1. Jalon

Jalon, nokta yerlerinin geçici olarak belirlenmesinde, iki nokta arasında doğrultuya girmede, ortogonal (dik koordinat) yöntemle yapılan alım ve aplikasyonda kullanılır.

Günümüzde üretilen jalonlara aşağıdaki gibi küresel düzeç takılmaktadır (Şekil 1.2). Hava kabarcığı halkasının ortasına alınınca jalon diklenmiş olur. Hava kabarcığının kaydığı yöne jalonu iterek kabarcığın ortaya alınması sağlanır. Bazen küresel düzeç ayarı bozulabilir yani hava kabarcığı orta olur ancak jalon dik olmaz. Bunu kontrol etmek için jalonun yanında çekül sarkıtılır, çekül ipliyle jalon doğrultusu çakışık değilse düzeç ayarı bozulmuş demektir. Bunu düzeltmek için jalon aşağıda anlatıldığı gibi çekülle diklenir. Bozuk gözükene düzeçin yanında bulunan ayar vidalarıyla düzeç halkasının ortasına ayarlanarak düzeç hatası giderilir.



Şekil 1.2. Jalon düzeci

## KAYNAKLAR

- Akyılmaz, O., Acar, M. ve Özlüdemir, M. T. (2007). Koordinat Dönüşümünde En Küçük Kareler ve Toplam En Küçük Kareler Yöntemleri. HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 97, 15-22.
- Akyürek, S., Yılmaz, M. A. ve Taşkiran, M. (2012). İnsansız Hava Araçları: Muhabere Alanında ve Terörle Mücadelede Devrimsel Dönüşüm, Bilge Adamlar Stratejik Araştırma Merkezi, Ankara.
- Alptekin, A., Çelik, M. Ö., Kuşak, L., Ünel, F. B. and Yakar, M. (2019). Anafi Parrot'un heyelan bölgesi haritalandırılmasında kullanımı. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 1(1), 33-37.
- Alptekin, A., Çelik, M. Ö. ve Yakar, M. (2019). Anıtmezarın yersel lazer tarayıcı kullanarak 3B modellenmesi. Türkiye Lidar Dergisi, 1(1), 1-4.
- Alptekin, A., Fidan, Ş., Karabacak, A., Çelik, M. Ö. ve Yakar, M. (2019). Üçayak Örenyeri'nin yersel lazer tarayıcı kullanılarak modellenmesi. Türkiye Lidar Dergisi, 1(1), 16-20.
- Alshwabkeh, Y. ve Haala, N. (2004). Integration of Digital Photogrammetry and Laser Scanning for Heritage Documentation. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG 4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Alyılmaz, C., Yakar, M. and Yılmaz, H. M. (2010). Drawing of petroglyphs in Mongolia by close range photogrammetry. Scientific Research and Essays, 5(11), 1216-1222.
- Anderson, K. ve Gaston, K. J. (2013). Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology. Frontiers in Ecology and the Environment, 11 (3), 138-146.
- Atasoy, V. (2016). Arazi Ölçmeleri. 2. Baskı, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Austin, R. (2010). Unmanned aircraft systems: UAVS design, development and deployment, United Kingdom, John Wiley & Sons Ltd, p.
- Aydın, Ö. (1984). Ölçme Bilgisi 1, İstanbul.
- Baykar, (2019). Bayraktar Taktik İHA. Türkiye, <http://baykarsavunma.com/sistemler-2/bayraktar-taktik-ih/>: [08 Haziran 2019].
- Bayrak, T. ve Asri, İ. (2011). İnşaat Mühendisleri için Ölçme Bilgisi Ders Notları, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane.
- Bektaş, S. (2009). Pratik Jeodezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ISBN 978-975-7636-65-6, Samsun.
- Bhola, R., Krishna, N. H., Ramesh, K. N., Senthilnath, J. ve Anand, G. (2018). Detection of the power lines in UAV remote sensed images using spectral-spatial methods. Journal of Environmental Management, 206, 1233-1242.
- Bitelli, G., Dubbini, M. ve Zanattu, A. (2004). Terrestrial Laser Scanning and Digital Photogrammetry Techniques to Monitor Landslide Bodies. ISPRS xx. Symposium, Com. V., WG V/2, 12-23 July 2004, İstanbul.

- Bornaz, L., Lingua, A. ve Rinaudo, F. (2004). Engineering and Environmental Applications of Laser Scanner Tecniques. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Bostancı, B. (2010). Yükseklik Ölçmeleri Ders Notları. Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Kayseri.
- Büyükaltunel, M.A. (1998). Alet Bilgisi Ders Notları. Selçuk Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Konya.
- Büyükcangaz, H. Planimetre ile Alanların Ölçülmesi, Ders notları. <https://docplayer.biz.tr/16314634-Planimetre-ile-alanlarin-olculmesi.html> (2019)
- Cardon, B. L. (1987). Slope Stakes and Earthwork. The Surveying Handbook, Springer, Boston, MA, 667-694.
- Ceylan, A. (2009). Modern Yükseklik Belirleme Teknikleri: Geometrik Nivelman Tarih mi Oluyor? TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.
- Ceylan, A. (2018). Yükseklik Ölçmeleri Ders Notu, Yayımlanmamış, Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Ceylan, A. (2019). Yol Projesi Ders Notları. Konya Teknik Üniversitesi, Konya.
- Ceylan, A. ve Akkul, M. (2009). GPS ve Nivelman Ölçüleri ile Çekül Sapması Bileşenlerinin Hesaplanması Üzerine Bir Çalışma, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.
- Ceylan, A. ve Tombaklar, Ö. H. (2006). Ölçme Bilgisi (Topografya). 2. Baskı, Selçuk Üniversitesi, Ders Notları Yayın No:56, Konya.
- Coşkun, M.Z. Topografya Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, İstanbul. (2018) [https://web.itu.edu.tr/~coskun/contents/lessons/topo/topografya\\_bolum\\_7.pdf](https://web.itu.edu.tr/~coskun/contents/lessons/topo/topografya_bolum_7.pdf)
- Demir, N., Bayram, B., Alkış, Z., Helvacı, C., Çetin, I., Vögtl, T., Ringle, K. ve Steinle, E. (2004). Laser Scanning for Terrestrial Photogrammetry, Alternative System or Combined with Traditional System. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/2, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Demirel, H. ve Üstün, A. (2015). Matematiksel Jeodezi, Ders Notu, Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Kocaeli.
- Doğan, E., Öztan, O. ve Özgen, G. (1995). Harita Bilgisi. Üniversite Yayın No: 3898, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 11, İstanbul.
- Doğanalp, S. (2013). Jeodezide Koordinat Sistemleri Ders Notları, Necmettin Erbakan Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Eisenbeiß, H. (2009). UAV photogrammetry. DISS. ETH NO. 18515, PhD thesis, ETH Zurich.
- Erener, A. and Yakar, M. (2012). Monitoring coastline change using remote sensing and GIS technologies. Lecture Notes in Information Technology, 30, 310-314.
- Ergin, N. (1998). Ölçme Bilgisi I. Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Konya.



- Erkan, H. (1995). Kadastro Bilgisi. 3. Baskı, TMMOB, Harita ve Kadastro Odası, Ankara.
- Erkaya, H. (2006). Yükseklik Ölçmeleri. Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Eroğlu, O. (2013). İnsansız Hava Araçlarında Arazi Verilerine Dayalı Uçuş Yönü Sınırlamasız Konumlandırma Sistemi Benzetim Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Hava Harp Okulu Komutanlığı, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği ABD, Yazılım Mühendisliği BD.
- Everaerts, J. (2008). The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for remote sensing and mapping. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 37 (2008), 1187-1192.
- Fröhlich, C. ve Mettenlaiter, M. (2004). Terrestrial Laser Scanning- New Perspectives 3D Surveying. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Gini, R., Passoni, D., Pinto, L. ve Sona, G. (2012). Aerial images from an UAV system: 3D modeling and tree species classification in a park area, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 39 (B1), 361-366.
- Guarnieri, A., Vettori, A., El-Hakim, S. ve Gonzo, L. (2004). Digital Photogrammetry and Laser Scanning in Cultural Heritage Survey. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/2, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Haala, N., Reulke, R., Thies, M. ve Aschoff, T. (2004). Combination of Terrestrial Laser Scanning with High Reslution panoramic Images for Investigations in Forest Applications and Tree Species Recognition. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- HKMO, (1999). TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 31 Ocak 1988 tarihli, Açıklamalı-Örnekleme, Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, 6. Baskı, Ankara.
- HKMO, (2012). TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15 Temmuz 2005 tarihli, Açıklamalı-Örnekleme Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, Ankara.
- Horzum, F. T., Ölçme Bilgisi Ders Notları, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.  
<http://aves.akdeniz.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=2&USER=1640>
- Hüsrevoğlu, M. ve Tuşat., E. (2018). İki Boyutlu Bazı Datum Dönüşüm Yöntemlerinin İncelenmesi. Geomatik Dergisi, 3(1), 22-34.
- Jiang, J., Zheng, H., Ji, X., Cheng, T., Tian, Y., Zhu, Y., Cao, W., Ehsani, R. ve Yao, X. (2019). Analysis and Evaluation of the Image Preprocessing Process of a Six-Band Multispectral Camera Mounted on an Unmanned Aerial Vehicle for Winter Wheat Monitoring. Sensors, 19 (3), 747.
- Kadobayashi, R., Kochi, N., Otani, H. ve Furukawa, R. (2004). Comparison and Evaluation of Laser Scanning and Photogrammetry and Their Combined use for Digital Recording of Cultural Heritage. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Karakış, S. (2012). İnsansız Hava Aracı Yardımıyla Büyük Ölçekli Fotogrametrik Harita Üretim Olanaklarının Araştırılması. Harita Dergisi (147), 13-20.
- Kaya, A. (2015). Jeodezi-II Küre ve Elipsoidin Düzleme Tasviri. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon.
- Koç S. , Taşdemir İ. ve Dinç O. (2015). Mobil Haritalama Yöntemi ile Panorama İstanbul Projesi. TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2015, Konya.

- Koç, İ. (1995). Ölçme Bilgisinde Bazı Konular ve Sayısal Uygulamalar I, İstanbul.
- Koç, İ. (1996). Ölçme Bilgisinde Bazı Konular ve Sayısal Uygulamalar II, İstanbul.
- Koç, İ. (1998a). Ölçme Bilgisi I. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, İstanbul.
- Koç, İ. (1998b). Ölçme Bilgisi II. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, İstanbul.
- Koç, İ. (2003). (Konum Ölçmeleri ve Mühendislik Ölçmeleri), Ölçme Bilgisi II, İstanbul.
- Koç, İ. (2008). Çözümlü Ölçme Tekniği Problemleri. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, İstanbul.
- Kule, A. (2015). İnsansız Hava Aracı Sistemleri Dünü Bugünü Yarını. İstanbul, Beta Basım A.Ş.
- Liu, X. (2008). Airborne LiDAR for DTM generation: Some critical issues. *Progress in Physical Geography*, 32(1), 31-49.
- Loweth, R.P. (1997). *Manual of Offshore Surveying for Geoscientists and Engineers*. First edition, Springer-Science+Business Media, B.V. UK.
- Marangoz, A.M. Topoğrafya Ders Notları, Takeometri. <https://docplayer.biz.tr/39951011-Topografya-takeometri.html> Erişim Tarihi: 14.09.2019
- MEGEP, 2011, Milli Eğitim Bakanlığı, Harita, Tapu, Kadastro, Orta Öğretim Projeleri, Ankara. <https://megepmodulleri.co/harita-tapu-kadastro-alani-megep-modul-kitaplari/>
- Meng, X., Currit, N., and Zhao, K. (2010). Ground filtering algorithms for airborne LiDAR data: A review of critical issues. *Remote Sensing*, (2), 833-860.
- Mitsakaki, C., Agatza-Balodimou, A. ve Papazissi, K. (2006). Geodetic Reference Frames Transformations. *Survey Review*, 38(301), 608-618.
- Nex, F. ve Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics* 6(1).
- Önal, M. M. (2013). Arazi Ölçmeleri. Topografya, 1. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Özbenli, E. ve Tüdeş, T. (1994). Ölçme Bilgisi, Pratik Jeodezi. 4. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Genel Yayın No: 87, Fakülte Yayın No: 29, Trabzon.
- Özdemir A. ve Körmeçli, P. Ş. (2015). Proje Aplikasyonu Ders Notu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.
- Özemer, I. ve Uzar, M. (2016). İHA ile Fotogrametrik Veri Üretimi. 6. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016), 5-7 Ekim 2016, Adana.
- Özerman, U. (2012). Yüksekliklerin Ölçülmesi-Nivelman. Topografya Ders Notları, [https://web.itu.edu.tr/bilgi/Topografya/Yuks\\_Olculmesi2012.pdf](https://web.itu.edu.tr/bilgi/Topografya/Yuks_Olculmesi2012.pdf)
- Özgen, M. G. (1990). Topografya (Ölçme Bilgisi). İTÜ İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Polat N. ve Uysal M. (2016). Hava Lazer Tarama Sistemi, Uygulama Alanları ve Kullanılan Yazılımlara Genel Bir Bakış. AKÜ FEMÜBİD 16, 035506, 679-692.
- Primicerio, J., Di Gennaro, S. F., Fiorillo, E., Genesio, L., Lugato, E., Matese, A. ve Vaccari, F. P. (2012). A flexible unmanned aerial vehicle for precision agriculture. *Precision Agriculture*, 13 (4), 517-523.

- Scherer, M. Total Station ile Polar Konum Belirleme, Bonn Üniversitesi, Çeviri Altınar Y. 61-69. [https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/UC79\\_4851e8e264415c4\\_ek.pdf](https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/UC79_4851e8e264415c4_ek.pdf) (24.07.2019)
- Schofield W. ve Breach, M. (2007). Engineering Surveying, Sixth Edition, Elsevier Ltd. UK and USA.
- Schofield, W. (2001). Engineering Surveying. Theory and Examination Problems for Students, Fifth Edition, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Schulz, T. ve Ingesand, H. (2004). Terrestrial Laser Scanning-Investigations and Applications for High Precision Scanning. FIG Working Week, 22-27 May, Athens.
- Selenay, M. F. Çizilmiş Planlardan Alan Ölçmesi, <https://slideplayer.biz.tr/slide/3710834/>
- Shank, V. (2012). Surveying Engineering & Instruments, First Edition, White Word Publications, Delhi.
- Simav, M., Yıldız, H., Cingöz, A., Sezen, E., Demirsoy, N.S., Akpınar, İ., Okay, H., Gürer, A., Akçakaya, M., Yılmaz, S., Akça, M., Çakmak, R., Karaböce, B., Sadıkoğlu, E. ve Doğan, U. (2015). Türkiye Yükseklik Sisteminin Modernizasyonu ve Gravite Altyapısının İyileştirilmesi Projesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.
- Solak, H. İ. (2018). Arazi Ölçmeleri 1. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Harita ve Kadastro Programı.
- Songu, C. (1995). Ölçme Bilgisi. I. Cilt, 7. Baskı, Birsen Yayınevi, Ankara.
- Sternberg, H., Kersten, Th., Jahn, I. ve Kinzel, R. (2004). Terrestrial 3D Laser Scanning Data Acquisition and Object Modelling for Industrial as-Built Documentation and architectural Applications. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Şentürk, N., Koç, A. ve Yener, H. (1990). Sayısal Arazi Modelleri ile Dolgu Miktarının Hesaplanması. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, , İstanbul.
- Şerbetçi M. ve Atasoy, V. (1994). Jeodezik Hesap. 2. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Trabzon.
- TAI, (2017). ANKA Orta İrtifa Uzun Havada Kalışlı (MALE) İHA Sistemi, Türkiye. <https://www.tai.com.tr/urun/anka>: [08 Haziran 2019].
- Taşdemir, Ş., Yakar, M., Ürkmez, A. and İnal, Ş. (2008). Determination of body measurements of a cow by image analysis. In Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing (pp. V-8).
- Tepeköylü, S. (2016). Mobil Lidar Uygulamaları, Veri İşleme Yazılımları ve Modelleri. Geomatik Dergisi, 1(1), 1-7.
- Tombaklar, Ö. H. (1991). Yükseklik Ölçmeleri Ders Notları. Selçuk Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Konya.
- Toprak, A. S. (2014). Fotogrametrik tekniklerin insansız hava araçları ile mühendislik projelerinde kullanılabilirliğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- TRT, (2018). Türkiye silahlı İHA üreten 6 ülkeden biri haline geldi. Türkiye. <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiye-silahli-ih-a-ureten-6-ulkeden-biri-haline-geldi-395988.html>: [08 Haziran 2019].

- Tüdeş, T. ve Bıyık, C. (1997). Kadastro Bilgisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Trabzon.
- Tüdeş, T. (1979). Özel Ölçmeler, Aplikasyon. KTÜ Yayın No: 106, Yer Bilimleri Fakültesi Yayın No: 25, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık AŞ, Trabzon.
- Ulvi, A. ve Yakar, M. (2014). Yersel Lazer Tarama Tekniği Kullanarak Kızkalesi'nin Nokta Bulutunun Elde Edilmesi ve Lazer Tarama Noktalarının Hassasiyet Araştırması. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6(1), 25-36.
- Uren J. ve Price, W. F. (2010). Surveying for Engineers. 5th edition, Palgrave Macmillan.
- Uzel, T. ve Gülal, E. (1997). Sayısal Nivolar, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi Sayı 83, Ankara.
- Ünsal, F. B. (2009). İki Boyutlu Doğrusal Koordinat Dönüşümleri. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 11-15 Mayıs 2009, Ankara
- Vanıček, P. ve Steeves, R. R. (1996). Transformation of Coordinates Between Two Horizontal Geodetic Datums. Journal of Geodesy, 70(11), 740-745.
- Vestel, (2017). Karayel Taktik İHA Sistemi. Türkiye, <http://www.vestelsavunma.com/tr/urun-insansiz-hava-araci-sistemleri>: [08 Haziran 2019].
- Vozikis, G., Haring, A., Vozikis, E. ve Kraus, K. (2004). Laser Scanning: A New Method for Recording and Documentation in Archaeology. FIG Working Week, 22-27 May, Athens.
- Yakar, M. (2009). Digital elevation model generation by robotic total station instrument. Experimental Techniques, 33(2), 52-59.
- Yakar, M. and Doğan, Y. (2018). GIS and three-dimensional modeling for cultural heritages. International Journal of Engineering and Geosciences (IJEG), 3(2), 50-55.
- Yakar, M. and Doğan, Y. (2017). Silifke Aşağı Dünya Obruğunun İHA Kullanılarak Üç Boyutlu Modellenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17(4), 94-101.
- Yakar, M. ve Doğan, Y. (2017). Uzuncaburç Antik Kentinin İHA Kullanılarak Eğik Fotogrametri Yöntemiyle Üç Boyutlu Modellenmesi. 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Yakar, M. ve Fidan, Ş. (2019). Topografya 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-21-3, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2019). Mesleki Trigonometri (Çözümlü Örneklerle). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-03-9, Konya.
- Yakar, M., Fidan, Ş. ve Karabacak, A. (2020). Mesleki Trigonometri (Çözümlü Örneklerle). 2. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-40-4, Konya.
- Yakar, M. ve Karabacak, A. (2019). Bilgisayar Destekli Harita Çizimi (Netcad 5.0). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-10-7, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2019). Harita ve Kadastro'da Mesleki Hesaplamalar (Çözümlü Örneklerle). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-27-5, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L. ve Ünel, F. B., (2020). Ölçme Bilgisi II, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-25-1, Konya.

- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Çelik, M. Ö. (2020). Poligon Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1.Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-23-7, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve İban, M. C. (2020). SURVEYING A Comprehensive Guide to Geomatics Engineering Applications, 1, Baskı, Atlas Akademi, ISBN: 978-605-7839-46-6, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Kanun, E. (2020). Nivelman Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-30-5, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B. ve Oğuz, M. (2019). Küçük-Yan Nokta ve Kesişim Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-26-8, Konya.
- Yakar, M., Kuşak, L., Ünel, F. B., Oğuz, M. ve Kanun, E. (2020). Koordinat Dönüşümü. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-34-3 Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B. ve Kuşak, L. (2019). Ölçme Bilgisi I, 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-14-5, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Çelik, M. Ö. (2019). Temel Ödevler (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-22-0, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L., Doğan, Y. ve Öztürk, İ. L. (2020). Takeometri Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-33-6, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Hamal, S. N. G. (2020). Hacim Hesabı (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-31-2, Konya.
- Yakar, M., Ünel, F. B., Kuşak, L. ve Hamal, S.N.G. (2019). Ölçü Hataları ve Alan Hesapları (Çözümlü Örnekler). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-24-4, Konya.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M., Güleç, S. A. and Korumaz, M. (2009). Advantage of digital close range photogrammetry in drawing of muqarnas in architecture.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. and Mutluoğlu, Ö. (2010). Close range photogrammetry and robotic total station in volume calculation.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. ve Mutluoğlu, Ö. (2009). Hacim Hesaplamalarında Laser Tarama Ve Yersel Fotogrametrinin Kullanılması. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M. and Mutluoglu, O. (2014). Performance of Photogrammetric and Terrestrial Laser Scanning Methods in Volume Computing of Excavation and Filling Areas. Arabian Journal for Science and Engineering, 39(1), 387-394.
- Yılmaz, H. M., Yakar, M., Mutluoglu, O., Kavurmaci, M. M. and Yurt, K. (2012). Monitoring of soil erosion in Cappadocia region (Selime-Aksaray-Turkey). Environmental Earth Sciences, 66(1), 75-81.
- Yılmaz, H. M. and Yakar, M. (2008). Computing of volume of excavation areas by digital close range photogrammetry.
- Yastıklı, N. ve Çetin, Z. (2016). Hava Lidar Verileri İle 3b Bina Modellerinin Otomatik Üretimi. 6. Uzaktan Algılama-CBS SEMPOZYUMU (UZAL-CBS 2016), 5-7 Ekim 2016, Adana.

- Yerci, M. (1997). Harita Projeksiyonları Ders Notları. Selçuk üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yayın No: 37, Konya
- Yiğit, C. Ö. (2003). Elipsoidal Yüksekliklerin Ortometrik Yüksekliğe Dönüşümünde Kullanılan Enterpolasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yokoyama, H. ve Chikatsu, H. (2004). 3D Modeling for Historical Structure Using Terrestrial Laser Ranging Data. ISPRS XX. Symposium, Com. V., WG V/4, 12-23 July 2004, İstanbul.
- Yurt, K. ve Gökalp, E. (2009). Geometrik ve Gravimetrik (Gel-Gitten Bağımsız) Jeoid Modellerinin Karşılaştırılması: Trabzon Örneği. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 1, No: 1, 23-31.

## **Mevzuat**

### **Kanun**

- 2942 Sayılı Kamulaştırma Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 8/11/1983, No: 18215.
- 2644 Sayılı Tapu Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 29/12/1934, No: 2892.
- 3402 Sayılı Kadastro Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 9/7/1987, No: 19512.
- 3194 Sayılı İmar Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 09/05/1985, No: 18749.
- 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 19/7/2005, No: 25880.

### **Tüzük**

- Tapu Sicil Tüzüğü, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 17/8/2013, No: 28738.

### **Yönetmelik**

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 31/01/1988, No: 19711
- Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 15/07/2005, No: 25876.
- Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, Bakanlar Kurulu Kararının Tarihi: 30/4/2018 No: 2018/11962, Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 26/6/2018 No: 30460.
- Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 14.06.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29030.

## **İnternet Kaynakları**

İnternet kaynaklarına Erişim Tarihi: 01.09.2018-15.10.2019

<http://bilgioloji.com/pages/fen/fizik/madde/gaz/gazlarin-hacmi-nasil-olculur/>

<http://esurveying.net/land-survey/volume-calculation-for-areas-found-using-section-method>

<http://galileo.selcuk.edu.tr/~sdoganalp/yayinlar/>

<http://geomatik.beun.edu.tr/gormus/files/2015/10/JDF-459-GPS-Uygulamalar%C4%B1-Ders-Notlar%C4%B1.pdf>

<http://harita-cesitleri.nedir.org/>  
<http://harita-projeksiyonlari.nedir.org/>  
<http://jerrymahun.com/index.php/home/open-access/vi-directions/101-travcomps-chap-a?showall=&start=1>  
[http://lidya.hacettepe.edu.tr/~demirer/gmt314/gmt314\\_tr\\_2017-04-16.pptx](http://lidya.hacettepe.edu.tr/~demirer/gmt314/gmt314_tr_2017-04-16.pptx)  
<http://sbpturkiye.com/plan-turleri-nelerdir.html>  
<http://tkgm-kadastro.blogspot.com/2013/06/takeometrik-verilerin-saysallastrlmas.html>  
<http://www.bingol.edu.tr/media/254912/2-Koordinat-Sistemleri-ve-Donusumler.pdf>  
<http://www.cevir.gen.al/alan-birimleri/alan-birimleri-cevir.php>  
<http://www.dicle.edu.tr/a/oakkoyun/dersler/mds412files/Ders-1.pdf>  
<http://www.fao.org/3/R7021E/r7021e05.htm#4.3.2%20the%20double%20prismatic%20square>  
<http://www.ihsanunal.com/fen/index.php/kimya1/maddelerin-ayirt-edici-ozellikleri>  
[http://www.jefo.com.tr/Calisma\\_Konulari4.htm](http://www.jefo.com.tr/Calisma_Konulari4.htm)  
[http://www.kursatozcan.com/ders\\_notlari/olcme\\_bilgisi.pdf](http://www.kursatozcan.com/ders_notlari/olcme_bilgisi.pdf)  
<http://www.lidarharita.com>  
<http://www.minarealemleri.com/altin-minare-alemi/>  
<http://www.muhendisalemi.com/invar-metalifeni36-ve-kullanim-alanlari/>  
<http://www.paksoytekni.com.tr/>  
[http://www.paksoytekni.com.tr/images/PAKSOY-TOPCON/LAZER\\_NIVO/RL-H5/Topcon-R1%20H4C-Laser-Level.mp4](http://www.paksoytekni.com.tr/images/PAKSOY-TOPCON/LAZER_NIVO/RL-H5/Topcon-R1%20H4C-Laser-Level.mp4)  
<http://www.sektorharita.com/hassas-nivelman-yukseklk-olcmeleri.html>  
<http://www.serdarteknoloji.com/urun-solIt-araC-takIp-sIstemI-1579.html>  
[https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/15586/mod\\_resource/content/0/KONU3\\_PROJEKSIYON.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/15586/mod_resource/content/0/KONU3_PROJEKSIYON.pdf) (Ankara Üniversitesi, Açık Ders Malzemeleri, Projeksiyon, 2019)  
<https://cosmosmagazine.com/physics/explainer-what-s-the-difference-between-mass-and-weight>  
<https://docplayer.biz.tr/2910433-1-harita-bilgisi-ve-topografik-haritalar.html>  
<https://docplayer.biz.tr/2911114-Olcme-bilgisi-ders-7-8-yatay-kontrol-noktalari-ve-yukseklk-olcmeleri-kaynak-i-asri-gumushane-u-t-fikret-horzum-au.html>  
<https://docplayer.biz.tr/47851218-Sekil-yatay-dogrultu-ve-dusey-aci.html> (30.08.2019)  
<https://e-okulbilgi.com/enlem-ve-boylam-nedir-yerel-saat-nasil-hesaplanir-345.html>  
<https://geo-matching.com/terrestrial-laser-scanners/tx8>  
<https://gisgeography.com/map-elements-how-to-guide-map-making/>  
<https://gokturkharita.com/Ders-Notlari>  
[https://iujfk.files.wordpress.com/2012/03/yukseklkolcmeleri\\_halilerkaya.pdf](https://iujfk.files.wordpress.com/2012/03/yukseklkolcmeleri_halilerkaya.pdf)  
[https://jeodezi.boun.edu.tr/sites/jeodezi.boun.edu.tr/files/dosyalar/files/JEODEZI\\_BUKRDAE\\_GED.pdf](https://jeodezi.boun.edu.tr/sites/jeodezi.boun.edu.tr/files/dosyalar/files/JEODEZI_BUKRDAE_GED.pdf) (Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeodezi Anabilim Dalı Notları, 2019)

<https://kartoweb.itc.nl/geometrics/Introduction/introduction.html>  
<https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/scanners>  
<https://ormuh.org.tr/uploads/docs/Harita%20bilgisi.pdf>  
<https://ourplanetary.com/mobile-lidar-how-does-it-work/>  
<https://paperzz.com/doc/5124436/e%C4%9Fik-resim-fotogrametrisi-ve-lidar-%C3%A7al%C4%B1%C5%9Fma-raporu>  
<https://paperzz.com/doc/6138789/lidar-market-trends--2016---2024>  
[https://personel.omu.edu.tr/docs/ders\\_dokumanlari/2891\\_91396\\_1298.pdf](https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/2891_91396_1298.pdf) 20.07.2019  
<https://s3.amazonaws.com/suncam/docs/227.pdf>  
[https://sabis.sakarya.edu.tr/content.lms.sabis.sakarya.edu.tr > Uploads > 7.\\_konu\\_nivelman.doc](https://sabis.sakarya.edu.tr/content.lms.sabis.sakarya.edu.tr%20>%20Uploads%20>%207._konu_nivelman.doc)  
(30.08.2019)  
[content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/.../2.konu\\_basit\\_olcme\\_aletleri\\_ve\\_boy\\_olcmeleri.doc](https://sabis.sakarya.edu.tr/content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/.../2.konu_basit_olcme_aletleri_ve_boy_olcmeleri.doc)  
<https://slideplayer.biz.tr/slide/3983401/>  
<https://studylibr.com/doc/936176/yukseklk-olcmeleri>  
<https://studylibr.com/doc/946550/gps-tekni%C4%9Fi-ders-notlar%C4%B1>  
<https://tr-tr.facebook.com/media/set/?set=a.265545706799532.63525.253285974692172>  
<https://www.baytekin.com.tr/urun/fiberglass-miralar/5-mt-fiberglass-teleskopik-mira>  
<https://www.baytekin.com.tr/urunler/mira-ve-jalonlar>  
[https://www.cpp.edu/~hturner/ce220/quantity\\_surveys.pdf](https://www.cpp.edu/~hturner/ce220/quantity_surveys.pdf)  
<https://www.derscografya.com/uzunluk-ve-alan-hesaplamalari/>  
<https://www.dunyaatlası.com/deniz-feneri-nedir-nasil-calisir/>  
<https://www.erbakan.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/Topografya/Bolum-6.pdf>  
<https://www.faro.com/tr-tr/urunler/construction-bim-cim/faro-focus/>  
<https://www.geodynamicsgroup.com/services/mobile-laser-scanning/>  
<https://www.harita.gov.tr/e-3-terimler-sozlugu.html>  
[https://www.harita.gov.tr/images/dergi/makaleler/131\\_2.pdf](https://www.harita.gov.tr/images/dergi/makaleler/131_2.pdf)  
<https://www.harita.gov.tr/urun-80-jeoit-yukseklgi-kestirimi--1-100-000-olcekli-pafta-bazinda-.html>  
[https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/fea4ad2eb165358\\_ek.pdf](https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/fea4ad2eb165358_ek.pdf)  
<https://www.konya.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/Topografya/Bolum-1.pdf>  
<https://www.konya.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/Topografya/Bolum-3.pdf>  
<https://www.konya.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/Topografya/Bolum-4.pdf>  
<https://www.konya.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/Topografya/Bolum-7.pdf>



<https://www.lazermetre.org/blog/115-lazermetre-nedir-ne-icin-kullanilir>

<https://www.nedir.com/nivo>

<https://www.saksici.net/blog/cam-elyafi-fiberglass-nedir>

<https://www.semiconductorstore.com/blog/2015/What-is-the-Difference-Between-GNSS-and-GPS/1550/>

<https://www.slideshare.net/AmianRon/lecture-1-precise-levelling>

<https://www.spotbalik.com.tr/Garmin-Etrex-30-X-El-Tipi-Gps,PR-2272742.html>

<https://www.thoughtco.com/surface-area-and-volume-2312247>

<https://www.tumdersler.net/kutle-ve-hacim-ozet-4-sinif-fen-bilimleri/>

[https://www.ugpti.org/dotsc/engcenter/downloads/2011-03\\_EarthworkAndMassDiagrams.pdf](https://www.ugpti.org/dotsc/engcenter/downloads/2011-03_EarthworkAndMassDiagrams.pdf)

[https://web.itu.edu.tr/~coskun/contents/lessons/topo/topografya\\_bolum\\_11.pdf](https://web.itu.edu.tr/~coskun/contents/lessons/topo/topografya_bolum_11.pdf)

<https://www.wired.com/story/think-weight-and-mass-are-the-same-nope-and-heres-why-it-matters/>

[www.yarbis.yildiz.edu.tr/erkaya\\_802ef1e7ebf744c5366feb738b185287](http://www.yarbis.yildiz.edu.tr/erkaya_802ef1e7ebf744c5366feb738b185287)

[www.yarbis.yildiz.edu.tr/web/.../atinc\\_89255a0e7c329da8ac80a9dbcc9bae16.doc](http://www.yarbis.yildiz.edu.tr/web/.../atinc_89255a0e7c329da8ac80a9dbcc9bae16.doc)