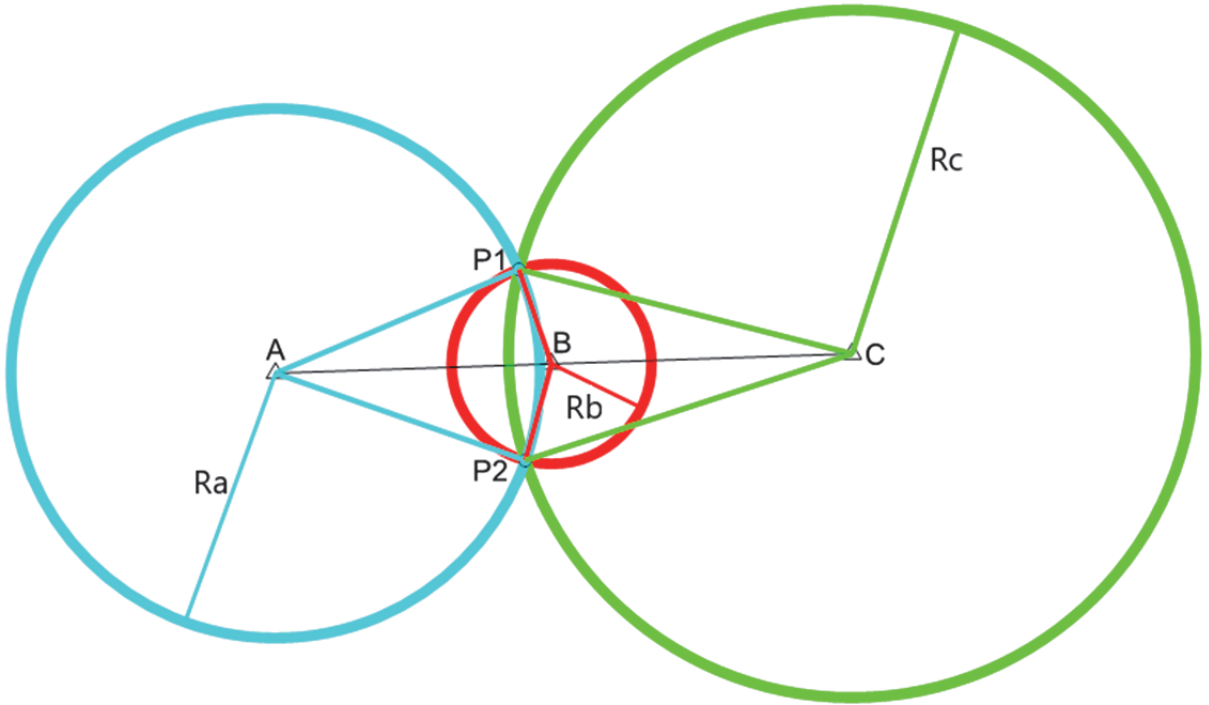


HARİTA MÜHENDİSLİĞİNDE
**KESTİRME
HESABI**

Murat YAKAR
Atilla KARABACAK



Harita Mühendisliğinde KESTİRME HESABI



Prof. Dr. Murat YAKAR
Öğr. Gör. Atilla KARABACAK

2021

HARİTA MÜHENDİSLİĞİNDE KESTİRME HESABI

ISBN: 978-605-7839-65-7

© 1. Basım, Şubat 2021

© Copyright 2021, 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, 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, MicaSense tescilli markalardır. Kitapta kullanılan görseller referans amaçlıdır.

SERTİFİKA NO: 49704

Kapak & Dizgi
Atlas Akademi

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

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

Yazarlar:	Anahtar Kelimeler:
YAKAR, Murat KARABACAK, Atilla	Kestirme Hesabı, İleriden Kestirme, Yandan Kestirme, Geriden Kestirme, Karışık Kestirme, Kenar Ölçümü ile Geriden Kestirme, Totalstation ile Geriden Kestirme



Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad.

No: 22 Selçuklu / KONYA

Tel: 0332 241 30 59

ÖNSÖZ

Harita mühendisi koordinatlarla çalışır, koordinatı bilinen noktaya her uygulamada ihtiyaç duyulur. Esasen koordinatı bilinen noktalar memleket yüzeyini kaplayacak şekilde nirengi tesisiyle yapılır. Nirengi noktaları arası uzak olduğundan arazi çalışmalarında yeterli gelmez. Aralara poligon noktaları döşenir, poligon güzergâhlarında hata çok olmaması için iki ucundan nirengi noktalarına bağlanır. Poligon güzergâhları yaklaşık 1.5 km civarında olabilir, daha uzun güzergâhlarda yapılan hata miktarı artacaktır. Yeterli sıklıkta olmayan nirengi noktaları kestirmelerle sıklaştırılabilir.

Günümüzde GPS yöntemiyle hassas konum belirlemek mümkün olduğundan uygun koşulların olduğu yerlerde, GPS ölçme tekniği ile koordinatı bilinen noktalar oluşturulabilir. Esasen GPS ile koordinat vermenin mümkün olmadığı bina içleri, tüneller, kapalı madenler, ağaçlık yerler, GPS sinyallerini etkileyen manyetik ortamlar vb. yerlerde kestirme yöntemiyle istenilen noktaların konumu hesaplanarak kullanılabilir.

Bu kitapta harita mühendisliğinde kestirme yöntemleri anlatılmış ve uygulama örnekleri çözümlü olarak gösterilmiştir. Kitabın hazırlanmasında katkı veren Prof. Dr. İsmail ŞANLIOĞLU ve arazi çalışmalarında özverili şekilde yardımcı olan Arş. Gör. Mehmet Özgür ÇELİK'e teşekkür ederiz.

Kitabın başta öğrencilerimiz olmak üzere tüm kullanıcılara yararlı olması dileğiyle...

Murat YAKAR, Atilla KARABACAK

Mersin / Ocak 2021

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	v
KESTİRME HESABI	1
1. İleriden Kestirme	3
1.1. Semt Açılılarıyla İleriden Kestirme.....	17
2. Yandan Kestirme	26
3. Geriden Kestirme	32
3.1. Kaestner Yöntemi.....	32
3.2. Collins Yöntemi	51
3.3. Ansermet Yöntemi	66
4. Karışık Kestirme	77
5. Kenar Ölçümü İle Geriden Kestirme	113
6. Totalstation ile Geriden Kestirme	129
6.1. Totalstation TOPCON ES-65 Açıyla Geriden Kestirme	129
6.2. Totalstatiion TOPCON ES-65 Mesafeyle Geriden Kestirme	140
6.3. Windows Ekranlı Totalstation ile Geriden Kestirme.....	146
KAYNAKLAR	161

KESTİRME HESABI

Kestirme hesabı genellikle nirengi noktalarının sıklaştırılmasında ya da arazide ihtiyaç duyduğumuz herhangi bir noktanın koordinatlarının kontrollü bir şekilde hesaplanmasında yapılan ölçü ve hesap işlerine denir. Kestirme hesabı ölçülen yatay açılarla yapılmaktadır. Ancak günümüzde total station ile mesafe ölçülerek de yapılabilmektedir. Kestirme hesapları alet kurulan noktaların yerine göre ileriden, geriden, yandan, karışık vb. isimler alır. Uygulama ileriden ve geriden kestirme hepsini kapsamaktadır.

- **İleriden kestirme** koordinat hesaplanacak (P) noktaya, koordinatı bilenen (A,B) noktalardan yapılan açı ölçümleriyle koordinat verilmesi işlemidir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. P noktasının ileriden kestirme açı ölçüsü

- **Geriden kestirme** koordinat hesaplanacak (P) noktadan, koordinatı bilenen (A,B,C) noktalara yapılan açı ölçümleriyle koordinat verilmesi işlemidir (Şekil 1.2).

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 Taşkıran, M. (2012). İnsansız Hava Araçları: Muhabere Alanında ve Terörlü 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
- 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). *Kadaströ Bilgisi*. 3. Baskı, TMMOB, Harita ve Kadaströ Odası, Ankara.
- Erkaya, H. (2006). *Yükseklik Ölçmeleri*. Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Erođlu, 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 Mettenlaiser, 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., Vettore, 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 Resolution 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 Kadaströ Mühendisleri Odası*, 31 Ocak 1988 tarihli, Açıklamalı-Örnekleme, Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, 6. Baskı, Ankara.
- HKMO, (2012). *TMMOB Harita ve Kadaströ 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>
- Hüsrevođlu, 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
- 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 Altner Y. 61-69. 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 Kalıslı (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-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. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 1. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-39-8, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 2. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-32-9, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 3. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-41-1, Konya.
- Yakar, M., Karabacak, A. ve Fidan, Ş. (2020). Harita ve Kadastroda Arazi Ölçmeleri 4. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-35-0, 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., Karabacak, A.ve Yigit, A. Y. (2021). Harita Çizimi (Netcad 8.0). 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-69-5, 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., Büyükaltunel, M. A., Fidan, Ş.,Karabacak, A. ve Çelik, M. Ö. (2020). Alet Bilgisi. 1. Baskı, Atlas Akademi, ISBN 978-605-7839-42-8, 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 Mutluoğlu, 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., Mutluoğlu, 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
- Yiđit, 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 Örneđi. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 1, No: 1, 23-31.

Mevzuat

Kanun

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

Tüzük

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

Yönetmelik

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, Yayınlandığı 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://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.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.paksoytekNIK.com.tr/>

http://www.paksoytekNIK.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

(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-noktaları-ve-yükseklik-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-hesaplanır-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/yuksekkolcmeleri_halilerkaya.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%A7a%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 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
(30.08.2019)
content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/.../2.konu_basit_olcme_aletleri_ve_boy_olcmeleri.doc
<https://slideplayer.biz.tr/slide/3983401/>
<https://studylibtr.com/doc/936176/yuksekklik-olcmeleri>
<https://studylibtr.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.derscografya.com/uzunluk-ve-alan-hesaplamaları/>
<https://www.dunyaatlası.com/deniz-feneri-nedir-nasil-calısır/>
<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/urun-80-jeoit-yuksekligi-kestirimi--1-100-000-olcekli-pafta-bazinda-.html>
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://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
www.yarbis.yildiz.edu.tr/web/.../atinc_89255a0e7c329da8ac80a9dbcc9bae16.doc