



Kısa Makale

Afyonkarahisar Merkezindeki Dört Farklı Döneme Ait Camilerin RTK İle Kible Doğrultu Hassasiyetlerinin Araştırılması

Tamer BAYBURA, İbrahim YILMAZ, Mevlüt GÜLLÜ, Saffet ERDOĞAN, İbrahim TİRYAKİOĞLU
Fatih TAKTAK

Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Afyonkarahisar

ÖZET

Bilindiği gibi Müslümanlar namaz ibadetinde Kible'ye (Mekke'de bulunan Kâbe'ye) yönelirler. Bu nedenle camilerin kible yönlerinin doğruluğu büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar İl Merkezinde bulunan tarih olarak dört farklı döneme ait birer cami seçilmiş ve bu camilerin kible doğrultuları günümüz teknolojisi olan RTK ile belirlenmiştir. Bu camiler sırasıyla, Selçuklulardan günümüze intikal eden nadir eserlerimizden Hoca Bey Camii, günümüz ismiyle Ulu Cami (M.1272), Osmanlı döneminin en seçkin eseri Gedik Ahmet Paşa tarafından yapılmış olan Gedik Ahmet Paşa Camii diğer ismiyle İmaret Camii (M.1472), Cumhuriyet döneminde halk tarafından yaptırılmış olan Yeşil Camii (M.1957) ve yakın zamanda yapılan Kocatepe Camii'dir (M.1998).

Bu çalışmada GPS yardımıyla seçilen camilerin mevcut kible yönlerinin hesabı için camilerin kible yönündeki uygun bir kenar seçilerek RTK ile her iki uç noktalarının koordinatları belirlenmiştir. Ölçüler tamamlandıktan sonra gerekli hesaplamalar yapılarak her bir caminin kible açısı bulunmuştur. Daha sonra bu açılardan camilerin kible doğrultu hassasiyetleri karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarihi camiler, Kible açısı, RTK

1.GİRİŞ

Müslümanlar namaz ibadetlerini Mekke'deki Kâbe'ye yönelerek yerine getirirler. Bu sebeple Kible yönünün tayini son derece önemlidir. Camilerin yapıları esnasında doğru yönlendirilmesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendislerinin uğraş alanına girmektedir. Camilerin gerek kalıcı ve kamu yararına yönelik tesisler olması, bunların v.b. tesislerinin inşaatında mühendislik hizmetlerinde mümkün olan üst düzeydeki inceliğin aranması ve yöneltmenin bu incelikte yapılması gerekmektedir. Ancak bireylerin namaz esnasında Kâbe'ye yönelişlerinde bu denli bir hassasiyetin aranmayabileceği, var olan imkanlar oranında yönelmenin yeterli olabileceği şeklinde bir kolaylığın da dinimizde var olduğu bilinmektedir [1].

Camilerin Kible yönlerinin teknolojik gelişmelere göre farklılıklar göstereceği bir gerçektir. Bu farklılıkların tespiti için Afyonkarahisar İl Merkezinde dört farklı döneme ait birer caminin kible yönleri RTK GPS yöntemiyle belirlenmiştir.

2. RTK (REAL TIME KINEMATIC) NEDİR?

Bilim adamları 1990'lı yılların başlarında taşıyıcı dalga faz gözlemleri kullanılarak DGPS 'ten elde edilen hassasiyetin 100 kat iyileştirilebileceğini göstermişler ve "Real-Time Kinematic", "RTK" (Hassas Eşzaman Ölçümü) adını verdikleri yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Taşıyıcı dalga faz ölçülerinin kod ölçülerine göre daha hassas olması sebebiyle RTK metodu DGPS' e nazaran çok daha hassas sonuç verir. RTK ile arazideki bir noktanın koordinatlarını (alımı) $\pm 2-3$ cm. ile belirlemek mümkündür.

RTK metodu ile koordinatları ister bölgesel bir sistemde isterse ülke sisteminde verilmiş olsun bir noktanın araziye aplikasyonu yine $\pm 2-3$ cm. lik bir hassasiyetle yapılabilir. RTK yönteminde DGPS 'te olduğu gibi, Statik ve Kinematik GPS ölçü yöntemlerinde kullanılan donanımdan farklı olarak sabit istasyonda, hesaplanan düzeltmeleri yayımlayan bir radyo vericisi ve gezici birimde de gönderilen radyo sinyallerini alan bir radyo alıcısı kullanılır. Yine bu metotta RTK ile ilgili yazılımların kullanıldığı, sistem ayarlarının yapıldığı bir data kontrol ünitesi (el bilgisayarı) kullanılır. Arazide anlık konum bilgilerine bu data kontrol ünitesi vasıtasıyla ulaşılır [2].

Günümüzde RTK-GPS metodu ile aplikasyon amaçlı konum belirlemede santimetre mertebesinde konum bilgisine ulaşmak mümkün olmuştur. Fakat bu yöntem diğer ülkelerde her türlü haritacılık ve mühendislik projelerinde yaygın olarak kullanıldığı halde ülkemizde henüz hakkettiği ilgiyi görmemiştir. Bunun en büyük nedeni yöntemin henüz çok yeni olmasından dolayı iyi tanıtılamamış ve en az yersel metotlar kadar hassas sonuç verdiğinin iyi anlatılamamış olmasıdır.

3. JEODEZİK ÖLÇÜLER

Seçilen dört caminin mevcut kible yönlerinin tayini için DGPS 'te olduğu gibi, Statik ve Kinematik GPS ölçü yöntemlerinde kullanılan donanımdan farklı olarak sabit istasyonda, hesaplanan düzeltmeleri yayımlayan bir radyo vericisi ve gezici birimde de gönderilen radyo sinyallerini alan bir radyo alıcısı kullanılır. RTK ile ilgili yazılımların kullanıldığı, sistem ayarlarının yapıldığı, verilerin girildiği bir data kontrol ünitesi (el bilgisayarı) kullanılır. Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 de görüldüğü üzere mevcut kible yönünün hesabı için kible yönündeki kenar üzerinde iki nokta (burada i ve j olarak gösterilmiştir) üzerine gezici ünite tutulmuş ve bu data kontrol ünitesi vasıtasıyla arazide anlık konum (koordinat) bilgilerine ulaşılmıştır. Veriler kayıt edilmiş ve diğer camilerde aynı şekilde gerekli ölçüler tamamlanmıştır.



Şekil 1. Gedik Ahmet Paşa Cami'deki (İmaret Camii) ölçü düzeni



Şekil 2. Ulu Cami'deki ölçü düzeni



Şekil 3. Yeşil Cami'deki ölçü düzeni

4. GERÇEK VE MEVCUT KIBLE AÇILARININ HESABI

Bu bölümde, ele alınan dört caminin gerçek ve mevcut kible açıları hesaplanmıştır. Hesaplama iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada gerçek ve mevcut kible açıları hesaplanmış, ikinci aşamada ise her ikisi arasındaki fark alınarak kible yönlendirme farkları elde edilmiştir. Mekke kentinin coğrafi koordinatları $\varphi = 21^{\circ}25'17''$ $\lambda = 39^{\circ}49'37''$ olarak verildiğine göre, “Dünyamızın Şekli Bir Küre” yaklaşımı ile iki nokta arasındaki büyük dairenin semti aşağıdaki bağıntı ile hesaplanmaktadır.

$$A_{1,2} = \text{Arc tan} \left\{ \frac{\cos \varphi_1 \cdot \sin(\lambda_1 - \lambda_2)}{\cos \varphi_2 \cdot \sin \varphi_1 - \sin \varphi_2 \cdot \cos \varphi_1 \cdot \cos(\lambda_1 - \lambda_2)} \right\} \quad (1)$$

Burada,

φ_1, λ_1 = Mekke'deki Kâbe'nin yaklaşık enlem ve boylamı

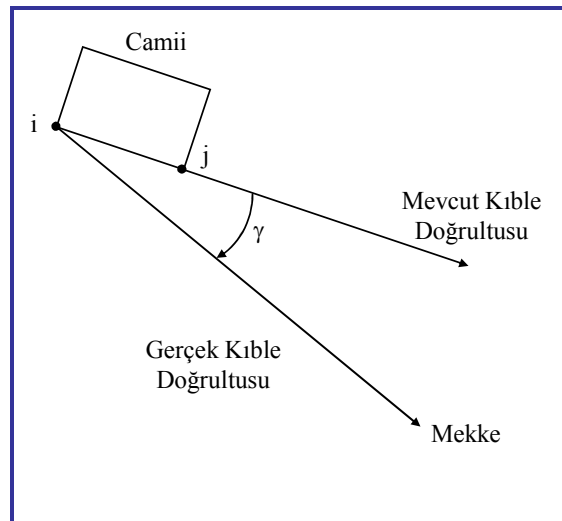
φ_2, λ_2 = Cami'nin i noktasının enlem ve boylamıdır [3].

Tablo 1. de camilerin i ve j köşelerinin enlem ve boylamları verilmiştir.

Tablo 1: Camilerin köşe koordinatları

Kible yönü tayin edilen cami	Coğrafi Koordinatlar			
	i Köşesi		j Köşesi	
	φ	λ	φ	λ
Ulu Cami (1272)	38.7552851 ⁰	30.5293845 ⁰	38.7550511 ⁰	30.5292120 ⁰
İmaret Cami (1472)	38.7535982 ⁰	30.5400982 ⁰	38.7534424 ⁰	30.5402740 ⁰
Yeşil Cami (1957)	38.7570166 ⁰	30.5427132 ⁰	38.7569296 ⁰	30.5427584 ⁰
Kocatepe Cami (1998)	38.7349745 ⁰	30.5674915 ⁰	38.7348998 ⁰	30.5675406 ⁰

Şekil 4. de mevcut kible açısı (Cami i_j) ve gerçek kible açısı (Cami i_{Mekke}) olarak gösterilmiştir.



Şekil 4. Gerçek ve mevcut Kible doğrultusu

(1) nolu bağıntı ile yapılan hesaplamalar sonucunda Tablo 2. deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 2. Gerçek ve mevcut Kible açıları ve elde edilen farklar

Kible yönü tayin edilen cami	Gerçek Kible açısı	Mevcut Kible açısı	Fark (γ)
Ulu Cami (1272)	152° 36' 37,9"	209° 53' 36,7"	57° 16' 58,8"
İmaret Cami (1472)	152° 38' 11,2"	138° 39' 14,1"	-13° 58' 57,2"
Yeşil Cami (1957)	152° 38' 52,3"	157° 56' 44,2"	5° 17' 51,98"
Kocatepe Cami (1998)	152° 41' 1,59"	152° 51' 15,6"	0° 10' 14,1"

5. SONUÇLAR

Teknolojik gelişmeler sonucunda günümüzde yapılan ölçülerin ve konum bilgilerinin daha hassas olacağı kuşkusuzdur. Yapılan bu çalışmada seçilen dört camii için geçmişten günümüze kible hassasiyetlerinin 57 dereceden den 10 dakikaya kadar gerilediği tespit edilmiştir. Bu gelişim bir yerde mesleğimizdeki ilerlemeyi de göstermektedir. Daha sonraki yıllarda teknolojiye hızlı gelişmeye paralel olarak mesleğimizle ilgili çalışmaların daha hassas ve hızlı olacağı muhakkaktır.

KAYNAKLAR

1. Ergin M.N., Kible Yönünün ve Güneşin Kible Saatinin Belirlenmesi, S.Ü. Müh.- Mim. Fak. Dergisi, Sayı 2, Konya, (1988)
2. Gökalp E., Güngör O., RTK (Real Time Kinematic) GPS'in İmar Uygulamalarında Kullanılması, http://www.hkmo.org.tr/yayin/odadergi/s87/gps_imar.htm , (2002)
3. İnce C. İ., Alkan R.M., Şahin M., Özer H., Determination of the Qibla Direction of New Mosques in İstanbul using Global Positioning System, International Symposium on Remote Sensing & Integrated Technologies, İstanbul, 267-272, 20-21-22 October (1999)