
FIRAT ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ ULAŞIM AĞI'NIN COĞRAFI AÇIDAN İNCELENMESİNDE MEKÂN DİZİM ANALİZİ YÖNTEMİ

Handan Arslan, Emrah Şıkoğlu

Fırat Üniversitesi, Yrd. Doç.
hcaglayan@firat.edu.tr
Fırat Üniversitesi, Arş.Gör.
emrahskoglu@firat.edu.tr

ÖZET

Mekân dizimi 1970'li yıllarda Bill Hillier ve Julienne Hanson tarafından geliştirilmiştir. Mekan dizimi, mikro ve makro ölçekteki mekansal dokuların nasıl şekillendiğini, çalıştığını, geliştiğini ve değiştiğini analiz eden bir yöntemdir. Çalışmada Fırat Üniversitesi yerleşkesinin ulaşım sistemi, mekân dizim analizi yöntemiyle incelenmiştir. Üniversite kampüsündeki yaya ve araç trafik hareketlerinin organizasyonu belirlenerek, kampüsün öğrenciler tarafından algılanabilirliği ulaşım ölçüsünde değerlendirilmiştir. Böylece üniversitenin kendine özgü ulaşım sisteminin, coğrafi mekân bütünleşmesi ve kampüsün algısal olarak kavranabilirliği daha net bir şekilde değerlendirilebilir. Özellikle, Fırat Üniversitesi yerleşkesinin bütününe ait olan ortak ulaşım sistemi ile alt parçalarına ait (mahalli) ortak ulaşım sistemi karşılaştırılarak okunmasına yardımcı olması düşünülen bu analizin, Fırat Üniversitesi kampüs ulaşım sisteminin, farklı bir bakış açısıyla incelenmesine ve yorumlanmasına olanak tanıyacağı düşünülmüştür.

Çalışmada Fırat Üniversitesi kampüs ulaşımıyla ilgili ileriye yönelik planlamalara destek olabilmesi amaçlanmıştır. Gelecekte mekân dizim analizi yöntemi kullanılarak yapılacak olan coğrafi çalışmalara bir altlık oluşturmak istenmesi de çalışmanın bir diğer amacını oluşturmuştur.

Kampüs içerisinde hem yayaların hem de araçların ortak kullanabildiği yollar dışında, bir de sadece yayaların kullanabildiği yaya yolları gelişmiştir. Yaya yolları, kimi zaman ulaşım akslarını birbirine bağlar nitelikte çapraz, kimi zaman da araç ve yayaların kullanabildiği fakülte binalarına ulaşımı sağlayan yaya yolları ulaşım sistemine kendine özgü bir karakter katarken ulaşım sistemleri arasındaki sürekliliği sağlamada da önemli bir görev üstlenmektedir. Özellikle yaya yollarının erişilebilirliği ne kadar arttırdığını değerlendirmek için mekân dizim yöntemi ile doku analizi yapılmıştır.

Fırat Üniversitesi kampüsü için yapılan bu çalışmada öncelikle yayaların ve araçların ortak kullandığı yolların önce global bütünleşmesi (Rn) ve lokal bütünleşmesi yarıçap analizi yapılmıştır. Daha sonra sadece yaya yollarının bütünleşmeye ve okunabilirliğe etkisini

tespit etmek amacıyla bütün yol aksları analize dahil edilerek önce global bütünleşmesi (Rn) ve lokal bütünleşmesi yarıçap analizi yapılmıştır.

Aksiyel analizleri yapmak için Depth Map, programı kullanılmıştır. Map Info programı ile bütünleşme değerlerinin dağılımını gösteren haritalar oluşturulmuştur. İlk olarak uydu görüntüsü üzerinden aks haritası oluşturulmuştur. Bu aks haritası öncelikle yaya ve araçların kullanabildiği ortak yollar temel alınarak çizilmiştir. Daha sonra bu yollara sadece yayaların kullanabildikleri yollar da eklenerek ikinci aks haritası üretilmiştir.

Ayrıca çalışmada *Gate Counts* (Kapı Sayımı) gözlem tekniği kullanılarak seçilen kapılardan geçen araç ve kişiler, haftanın belirli gün ve saatlerinde (Pazartesi, Çarşamba, Cumartesi günlerinde 08:00,12:00,17:00 saatlerinde yarım saat süreyle) sayılmıştır. Bu sayımlar sonucunda elde edilen bilgilerle, aksiyel haritaların doğruluğu kanıtlanmaya çalışılmıştır.

Üretmiş olduğumuz fiziki ve eğim haritalarıyla Fırat Üniversitesi Kampüsü'nün belirli bir eğime sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda daha önce üretmiş olduğumuz aks haritalarıyla, fiziki ve eğim haritaları karşılaştırılarak, haritalar arasındaki ilişki incelenmiştir. Yayaların yol güzergahlarını kullanırken, özellikle aksiyel analizlerde bütünleşikliği yüksek olan yollarda, yokuş çıkılan yolları hangi yönde (iniş veya çıkış olarak) daha sık kullandıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Eğim ve fiziki haritalarla, aks haritalarının karşılaştırılmasıyla, aks haritalarına kısmen üçüncü boyutun eklenmesi amaçlanmıştır.

Giriş

Mekan dizimi, mikro ve makro ölçekteki mekansal dokuların nasıl şekillendiğini, çalıştığını, geliştiğini ve değiştiğini analiz eden bir yöntemdir (Kubat vd.,2007, 1). Mekân dizim analizi, kentsel dokuyu oluşturan sosyal mantığı anlamak, bir başka deyişle, içindeki harekete bağlı olarak fiziksel mekânın insanları bir araya getirme potansiyelini okumak için oluşturulmuş bir yöntemdir (Çil, 2008, 1).

Kullanıcıların mekân içerisindeki davranışları ile mekân morfolojisi arasındaki ilişkiyi anlamak için, Hillier'in "Mekân Dizim" (Space syntax) modeli yönteminden yararlanılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda üretilen modelleri doku üzerinde yapılacak daha sonraki çalışmaları yönlendirici veriler sağlayarak uygulamaların etkinliğini arttırmaktadır. Bunun dışında mekânın geometrisi ve kullanıcı yoğunluğu ile ilişkili olarak davranışı modelleyen araştırmalar da yapılmaktadır. Mekân dizim analizleri farklı analizler içermektedir: Bu analizler aks haritaları veya konveks haritalar denilen açık alanların konveks alt mekânlara bölünmesi ile oluşan haritalar üzerinde yapılmaktadır. Mekân dizim analizi ile kentsel dokuların kendine has özellikleri de ortaya çıkarılabilmektedir (Kaya, 2011,576-577-578).

Mekân dizim analizi yöntemindeki temel yaklaşım, kullanıcının mekânsal dokuyu ve mekân içerisindeki hareketinin kuş bakışı değil, kişinin görerek algıladığı bir açıdan değerlendirilmesidir. Bu açıdan yola çıkarak bazı analizler yapılmaktadır. Bu analizlerin başında aksiyelite ve derinlik analizleri gelmektedir.

Karşılıklı kesişen ve bütün bir boş alanı kapsayan bir dizi eksenel hat çizgisine aksiyel harita denmektedir. Eksenel bir harita, en az sayıdaki en uzun aksiyel hatları teşkil etmektedir. Aksiyel haritanın algoritma kullanımı ise şu şekilde tarif edilir; en uzun aksiyel hattın tanımlanmasıyla

başlanır (daha doğrusu en uzun görüş alanı hattı) ardından en uzun ikinci aksiyel hat gelir ve boş alanın tamamı kesişen eksenel hatlarla kapanana kadar bu şekilde devam eder (Jiang, Claramunt, 2002, 297).

Derinlik, grafik üzerinde bir mekândan diğerine geçerken gerekli olacak en az sayıdaki sentaktik aşamalar olarak tanımlanabilir (Atak, 2009, 11). Başka bir deyişle MD (Derinlik) seviyenin değeri ile derinliğin her seviyesinde mekânların toplam sayısı ile çarpılarak bulunur (Baç, 2012, 89).

Konuyla ilgili bir diğer kavram ve analiz ise “*Entegrasyon*” yani “*Bütünleşiklik*” (İntegrated) kavramıdır. Bu kavram derinlik kavramıyla birlikte kullanılıp birbirlerinin devamı niteliğindedir. Yani entegrasyon kavramının tanımlanabilmesi için önce derinlik kavramının bilinmesi gerekir (Jiang, Claramunt, 2002, 298). Ayrıca bu kavram içerisinde Entegrasyonu oluşturan iki temel analiz yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan ilki Görelî veya Göreceli asimetri (Relative Asymmetry-RA) diğeri ise Gerçek Görelî asimetri (Real Relative Asymmetry-RRA).

Makro ve mikro ölçekteki analizleri birbirleriyle ilişkilendiren kavram “okunabilirlik” (intelligibility)’dir. Bu bağlamda okunabilirlik, parçaların birbirleriyle bağlanabilmesi yoluyla bütün hakkında çıkarım yapılması olarak tanımlanabilir. Okunabilirlik ve Bütünleşiklik mekân dizim analizinin, bir yerleşimin biçimsel özellikleri ile onun sosyo-kültürel dünyası arasındaki ilişkiyi yorumlamaya imkan veren iki temel kavramdır (Çil, 2006, 224-225).

Entegrasyon, kentlerin ızgara biçimine dönüşen yapı adası sistemindeki en küçük ve en büyük potansiyel hareket doğrularının üst üste getirilmesiyle oluşmuş bir yöntemdir. Her doğrunun yerel sisteme ve bütün sisteme entegrasyonu (bütünleşmesi) hesaplanarak, bir kentsel ızgara sistemi analiz edilebilir, hareketlilik önceden tahmin edilebilir ve aynı zamanda şimdiki hareketliliğini açıklayacak veriler üretilebilir.

Göreceli asimetri (Relative Asymmetry-RA) derinlik ve yakınlık kavramlarına bağlı olarak, görüş aksları haritasının derinliğinin karşılaştırmasına olanak veren bir değerdir (Özkan Özbek, 2007, 70). Ortalama derinlik gibi, rölâtif asimetri sistem içinde tüm diğeri mekânların girişten derinliğine bağlı olarak noktadan noktaya değişkenlik gösterir. $RA = 2(MD-1) / k-2$ formülüyle ifade edilir. Formülde, şemadaki mekânların toplam sayısı **k**, ortalama derinliği **MD**, rölâtif asimetrisi ise, **RA** ile gösterilir (Czerkauer-Yamu, 2010, 16).

Gerçek Görelî asimetri (Real Relative Asymmetry-RRA) yönteminin mantığı ise şöyledir; mekân içerisinde yer alan kompleksler büyüdükçe / genişledikçe, şekillerinin bir çalı ya da çizgisel bir dizi olma olasılığı da o derece azalır (Czerkauer-Yamu, 2010, 17).

Özetle mekan dizim analizinin temel parametreleri; bağlantısallık, derinlik kavranabilirlik, okunabilirlik ve bütünleşmedir.

Araştırma Yöntemi

Coğrafi anlamda yeni gelişmelerden biri güzergahların tek alınmasından çok ulaşım sisteminin tamamının göz önünde tutulmasıdır. Ulaşım şebekesinin bir bütün olarak ele alındığı bu şekil, bazı araştırmacıların “ulaşım ağı geometrisi” (network geometry) olarak adlandırdığı görüşe dayanmaktadır. Bu görüşe göre ulaşım ağının herhangi bir parçası herhangi iki sabit noktayı birbirine doğrudan bağlamakla kalmaz, aynı zamanda çeşitli noktalar arasında bir bağlantı zinciri görevini de görür. Dolayısıyla sistemdeki değişiklikler ya da sisteme yapılan ekler ulaşım

şebekesinin bütününe etkiler (Tümertekin, 1987, 31-32). Bu bilgiler ışığında çalışmada Fırat Üniversitesi kampüsünün ulaşım aksları bir bütün olarak mekan dizim yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

Fiziksel doku ile kullanıcı davranışı arasındaki ilişkinin analizinde önemli bir yaklaşım olan mekan dizim yöntemi “hareket ekonomisi” ve “doğal hareket” kavramlarına dayanmaktadır (Hillier, 1996, 355).

Hareket ekonomisi, kullanıcının doğal olarak en kısa ve doğrusal olan güzergahı tercih etmesi şeklinde özetlenebilir. Doğal hareket kavramı ise arazi kullanım ve diğer çekici faktörler gibi kullanıcıyı çeken etkenlerden bağımsız olarak, mekansal organizasyonun kullanıcıyı çekme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Kaya, Çıkrıkçı, 2009, 7)

Bu nedenle mekansal dizim, ulaşım dokusunda serbest olarak hareket edebilecek alanlarla ilgilenmekte ve mekansal haritayı, mekan içerisinde hareket eden kullanıcı bakış açısına göre şekillendirmektedir. Bu yaklaşımda iki temel harita üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bunlardan ilki mekan içerisindeki hareket güzergahlarını temsil eden aks haritaları, ikincisi ise insanın bir noktada durduğunda görebileceği mekan sınırlarını kapsayan konveks mekan haritasıdır. Bu çalışmada erişilebilirlik ve okuna bilirlilik incelendiğinden sadece aks haritaları kullanılarak bütünleşme analizi yapılmıştır.

Kullanıcının mekan içerisinde hareket ederken görebileceği hatlar doğrusal olup binalar gibi üçüncü boyuttaki objelerle görüş hatları kesileceğinden, aks haritası da doğru parçalarından oluşmaktadır. Aks haritası hazırlanırken olabilecek en az sayıda akstan oluşan sistem oluşturulur.

Aks haritasında akslar birbirleri ile kesişmektedir. İki kesişme noktası arasındaki birer doğru parçası olan akslar bir “adım” olarak değerlendirilmektedir. Bu sistemde bir noktanın erişilebilirliği geometrik uzaklığa göre değil, o noktaya bağlanan aks veya “adım” sayısı ve her noktadan oraya kaç adımda ulaşılacağına göre hesaplanır. Bu durumda çevresine en çok aksla bağlanan nokta en kolay ulaşılabilen nokta olacaktır (Hillier ve Hanson, 1984, 281). Kolay ulaşılabilen bölgelerin bütünleşme değeri çevrelerine oranla daha yüksektir.

Yerel ve bölgesel olmak üzere farklı ölçeklerde bütünleşme analizleri yapılabilir. Diğer bir deyişle bütünleşme hesabı tüm sistem için yapılabileceği gibi belirli erişilebilirlik mesafesi ile sınırlandırılabilir. Burada erişim mesafesi birimi “adım”dır ve erişim mesafesi olarak belirlenen adım sayısı “yarıçap” olarak değerlendirilir. Örneğin her bir doğru parçası için o doğru parçasına beş adım uzaklıktaki bağlantıların sayısına göre bütünleşme hesabı yapılırsa bu işlem sonucu yarıçap beş (R5) olarak adlandırılır. Eğer tüm sistem hesaba katılırsa bu durum “Rn” olarak ifade edilir.

Fırat Üniversitesi kampüsü için yapılan bu çalışmada öncelikle hem yayaların hem de araçların kullandığı yolların önce global bütünleşmesi (Rn) ve lokal bütünleşmesi yarıçap 2 (R2) analizi yapılmıştır. Daha sonra yaya yollarının bütünleşmeye ve okuna bilirliliğe etkisini tespit etmek amacıyla bütün yol aksları analize dahil edilerek önce global bütünleşmesi (Rn) ve lokal bütünleşmesi yarıçap iki (R2) analizi yapılmıştır.

Bu haritalar üretildikten sonra yine aynı aksların segment analizleri yapılmıştır. Segment analizinde de yine global ve lokal bütünleşme değerleri hesaplanmıştır. Lokal bütünleşme değeri hesaplanırken, segment analizinde “adım” yerine “yürüyüş mesafesi” değeri temel alındığı için R2 yerine R400 değeri alınmıştır. Değerlerin bu şekilde alınmasının temel sebebi, çalışılan alanın

dar olması sebebiyle yolların sayısındaki azlık ve arazi gözlemleri sonucu, yapılan analizler içinden en doğru sonuçların bu analiz değerlerinde elde edilmiş olmasıdır.

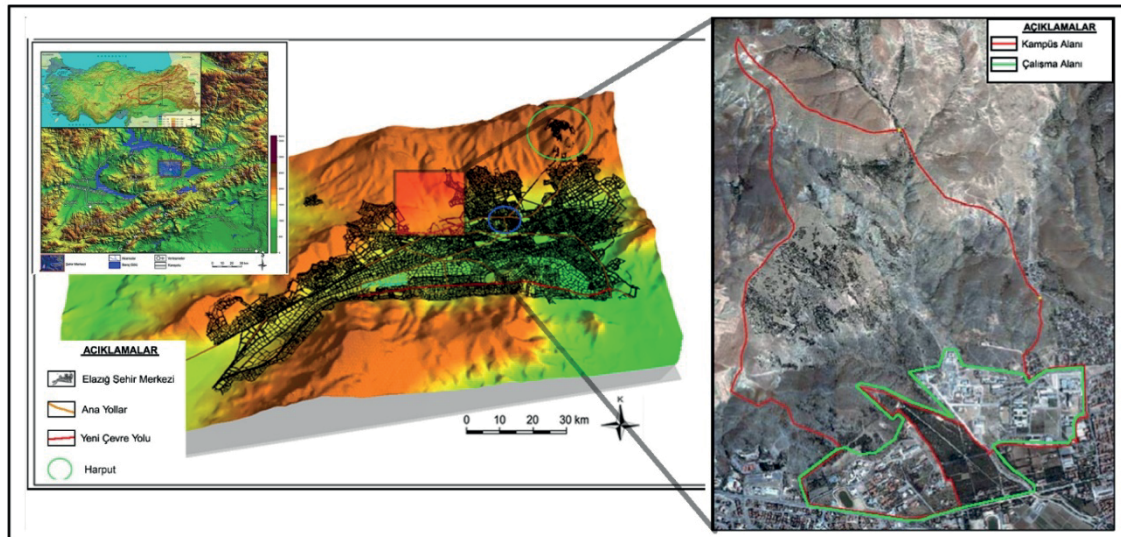
Mekan dizim analizini yapmak için Depth Map, programı kullanılmış ve düzenlemeler Map Info programıyla gerçekleştirilmiştir. İlk olarak uydu görüntüsü üzerinden aks haritası oluşturulmuştur. Bu aks haritaları öncelikle yaya ve araçların kullana bildiği ortak yollar temel alınarak çizilmiştir. Daha sonra bu yollara sadece yayaların kullanabildikleri yollar da eklenerek ikinci aks haritaları üretilmiştir. Bu haritalar Depth Map programı kullanılarak bütünleşme analizleri yapıldıktan sonra Map Info programı ile bütünleşme değerlerinin dağılımını gösteren haritalar oluşturulmuştur.

Fırat Üniversitesi Kampüsünün Ulaşım Aksları

Fırat Üniversitesi, Elazığ'da ilk olarak 1967 yılında bir Yüksek Teknik Okul açılmış ve aynı yıl içerisinde Ankara Üniversitesi Senatosu'nun Elazığ'da Veteriner Fakültesinin kurulmasını öngören kararı, Milli Eğitim Bakanlığı'na onaylanmıştır.

Yüksek Teknik Okul, 1184 Sayılı Kanunla 1969 yılında Elazığ Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi (EDMMA)'ne dönüştürülmüş, Veteriner Fakültesi de 1970 yılında Ankara Üniversitesi'ne bağlı olarak eğitim-öğretime başlamıştır. Elazığ'daki yükseköğretim kurumları, 11 Nisan 1975'de "Fırat Üniversitesi" adıyla tek bir çatı altında toplanmış ve Veteriner Fakültesi, Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültelerinden oluşan bir yapı çerçevesinde faaliyete başlamıştır.

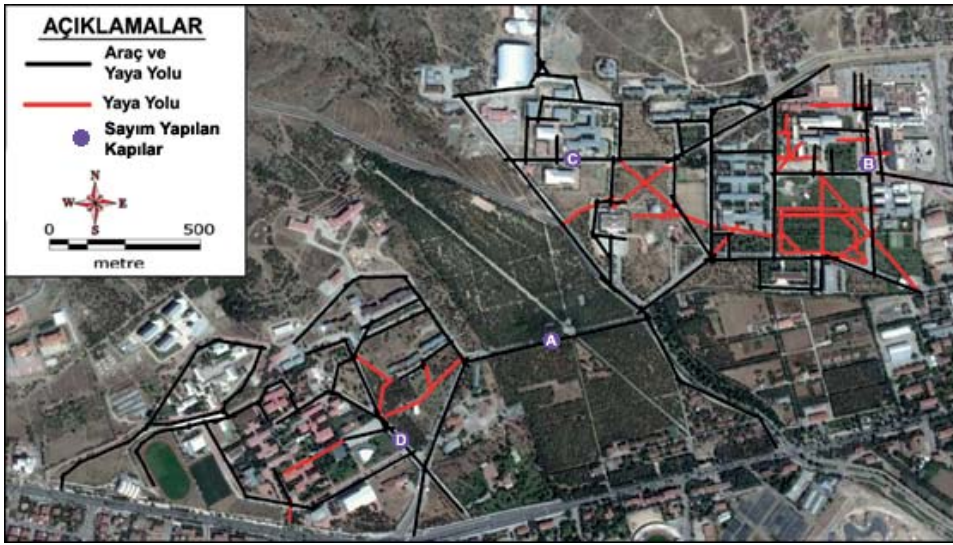
Fırat üniversitesi Elazığ'ın kuzeyinde Harput'un eteklerine kurulmuş bir üniversitedir. Kuzeye doğru yükselme arz eden kampüsün tamamına yakını piedmont üzerine kurulmuştur (Akdemir, 2013, 13). Fırat üniversitesi, ilk kurulduğu dönemlerde şehrin dışına konuşlandırılmış olsa da, zaman içerisinde Elazığ'ın gelişmesiyle birlikte şehrin içerisine dahil olmuş, hatta tümüyle şehrin yerleşme alanıyla bütünleşmiştir (Harita 1).



Harita 1: Lokasyon Haritası. (Fırat Üniversitesi Kampüs Sınırlarının ve Yakın Çevresinin Quickbird Görüntüsü, Günek v.d'den değiştirilerek)

Kampüs içerisindeki üniversiteye ait olmayan ve tel örgülerle çevrili olduğu için serbest geçişlere olanak sağlamayan ormanlık bir arazinin varlığı da kampüsü ikiye bölmüştür. Kampüsün doğu kısmı Rektörlük kampüsü, batı kısmı ise Mühendislik fakültesi bölümlerinin yoğunluk kazandığı Mühendislik kampüsü olarak adlandırılmıştır. Bu sebepten dolayı kampüs içerisinde iki ayrı ulaşım sistemi gelişmiştir. Bu iki kampüsü birbirine bağlayan bir bağlantı yolu mevcuttur.

Kampüs içerisinde hem yayaların hem de araçların kullanabildiği yollar dışında, birde sadece yayaların kullanabildiği yaya yolları gelişmiştir. Yaya yolları, kimi zaman ulaşım akslarını birbirine bağlar nitelikte çapraz, kimi zaman da araç ve yayaların kullanabildiği akslara paralel bir yapı arz etmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Fırat Üniversitesi Kampüsü ve Ulaşım Aksları

Gerek ulaşım ağlarını gerekse kampüs içerisindeki fakülte binalarına ulaşımı sağlayan yaya yolları ulaşım sistemine kendine özgü bir karakter katarken ulaşım sistemleri arasındaki sürekliliği sağlamada da önemli bir görev üstlenmektedir. Özellikle yaya yollarının erişilebilirliği ne kadar arttırdığını değerlendirmek için mekân dizim yöntemi ile doku analizi yapılmıştır.

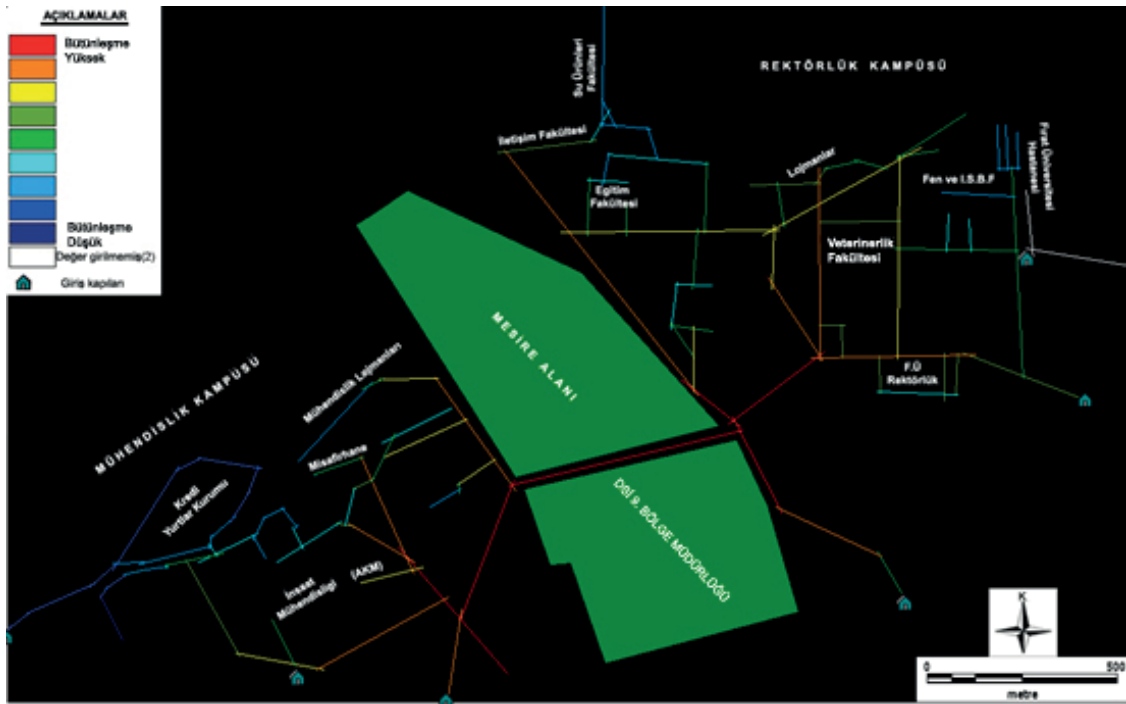
Aksiyel Harita Analiz Sonuçları ve Değerlendirme

Elde edilen ilk analiz sonucunda, yaya ve araçların ortak kullandıkları ulaşım güzergâhında kampüs içerisinde ana arterler olarak ifade edebileceğimiz iki kampüsü birbirine bağlayan tek güzergâh olan ve mesire alanı içerisinde geçen yolun ve bu aksı takip eden batı ve doğudaki giriş kapılarına doğru yönelen yolların yüksek bütünleşme değerine sahip olduklarını rahatlıkla söyleyebiliriz.

İlk analizde dikkati çeken bir diğer durum ise rektörlük kampüsündeki yolların bütünleşme değerinin mühendislik kampüsüne oranla daha yüksek olmasıdır. Bunun temel nedeni rektörlük kampüsünün yapı olarak daha yoğun bir özellik göstermesidir.

İki kampüsün ortak özellikleri ise kuzey kesimindeki aksların bütünleşme değerlerinin düşük olmasıdır. Kuzey bölgeler üniversite kampüsünün güneyine nazaran daha yüksek, dik ve eğimli bir yapı gösterdiğini de belirtmek gerekir.

Global bütünleşme analizlerinin sonucu başka bir açıdan değerlendirildiğinde, bize kampüs dışından gelen insanlarla, kampüse hâkim olan insanların karşılaşma olanağının yüksek olduğu yerleri gösterdiğini söyleye biliriz (Harita 2).



Harita 2: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya ve Araç Güzergahının Global Bütünleşme Analizi (Aksiyel) (RN).

Yapılan lokal analizde yani R2 analizinde bütünleşme değeri en yüksek olan iki aks dikkat çekmektedir. Bu aksların ikisi de rektörlük kampüsü içerisinde. Bu iki akstan bütünleşme değeri en yüksek olan yol Rektörlük binasının hemen önünden geçen yoldur. Kuzey güney doğrultulu olan yani Veterinerlik Fakültesi'nden lojmanlara çıkan aks ise bütünleşme değeri en yüksek olan ikinci güzergah olarak gözlenmiştir.

Bütünleşme değeri yüksek olan bu yolların ortak özelliği yine bütünleşme değerleri yüksek olan ve haritada kahverengiyle ifade edilen yolların bu yollarla bağlantılarının olmasıdır. Elbette ki tek sebep bu değildir, rektörlük kampüsünün orta bölümünde bulunan bu akslar birçok aksın kesişme noktalarını da oluşturmaktadır.

Mühendislik kampüsünde ise bütünleşme değeri diğerlerine oranla daha yüksek olan aks ise AKM (Atatürk Kültür Merkezi) önünden Üniversite Misafirhanesi'ne doğru çıkan güzergah olarak görülmektedir. Bu aksların diğer akslara oranla bütünleşme değerinin yüksek görünme sebebi ise bağlantısalılık oranları değil, görüş mesafelerinin çevresindeki diğer akslara oranla daha geniş olmasından kaynaklanmaktadır (Harita 3).



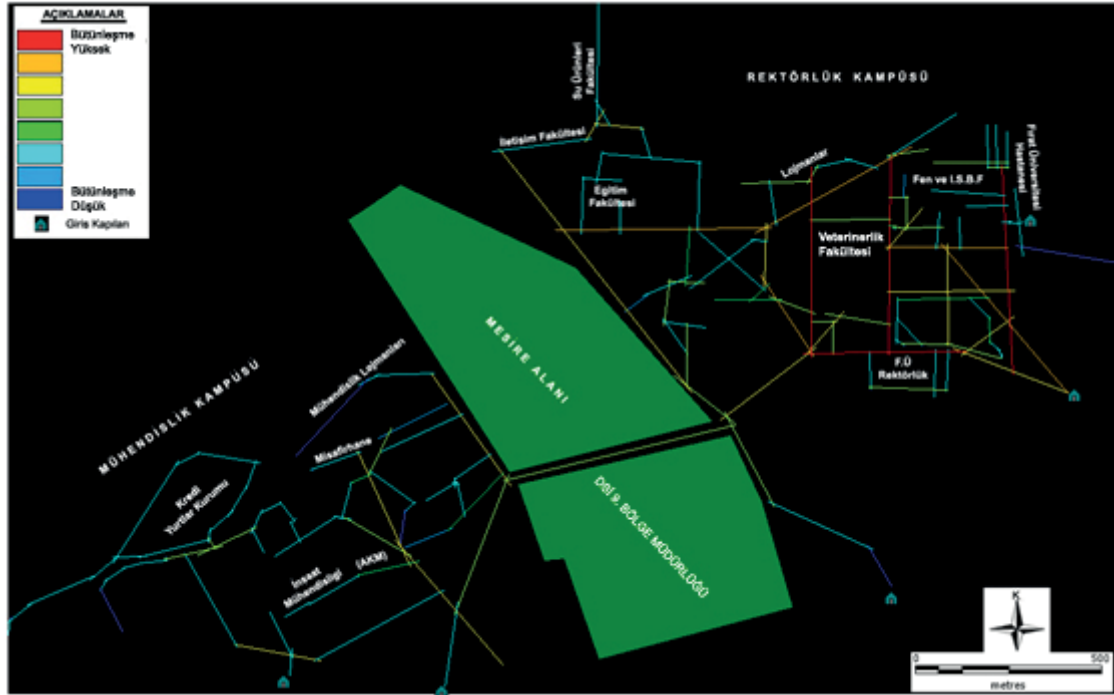
Harita 3: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya ve Araç Güzergahının Lokal Bütünleşme Analizi (Aksiyel) (R2).

Yaya ve araçların ortak kullandıkları aks haritalarının içerisine sadece yaya yollarının kullandıkları yolların da dahil edilmesiyle oluşan aksiyel haritalar incelenecek olursa:

Bu haritalar, yaya yollarının olmadığı RN analizi yapılan haritayla benzer özellikler taşırlar. Yine ana akslar bütünleşikliği en yüksek yerler olurken, rektörlük kampüsü mühendislik kampüsüne göre daha yüksek bütünleşikliğe sahip olduğu sonucuna varılabilir.

Genel benzerlikler dışında çok önemli bir farklılık göze çarpmaktadır. Bu farkın, haritaya yaya yollarının eklenmesiyle yaya ve araçların kullanabildiği diğer bütün yollardaki bütünleşme değerinin artması olduğunu söyleyebiliriz. Fakat bu artış mühendislik kampüsünden çok rektörlük kampüsüne yansımıştır.

Bilindiği üzere RN analizinde, global, yani çalışma bölgesindeki aksların bir bütün halinde ölçümü yapılmaktadır. Bu çerçevede düşünüldüğünde, Mühendislik kampüsünde yaya yollarının az olması, RN analizinde yaya ve araçların kullanabildiği diğer bütün yollardaki bütünleşme değerinin düşük çıkmasına sebep olmuştur. Çünkü rektörlük kampüsünün bütünleşme değeri yaya yollarının fazlalığı sebebiyle iyice yükselmiştir. Bu durum da global



Harita 5: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya-Araç ve Sadece Yaya Güzergahının Lokal Bütünleşme Analizi (Aksiyel) (R2).

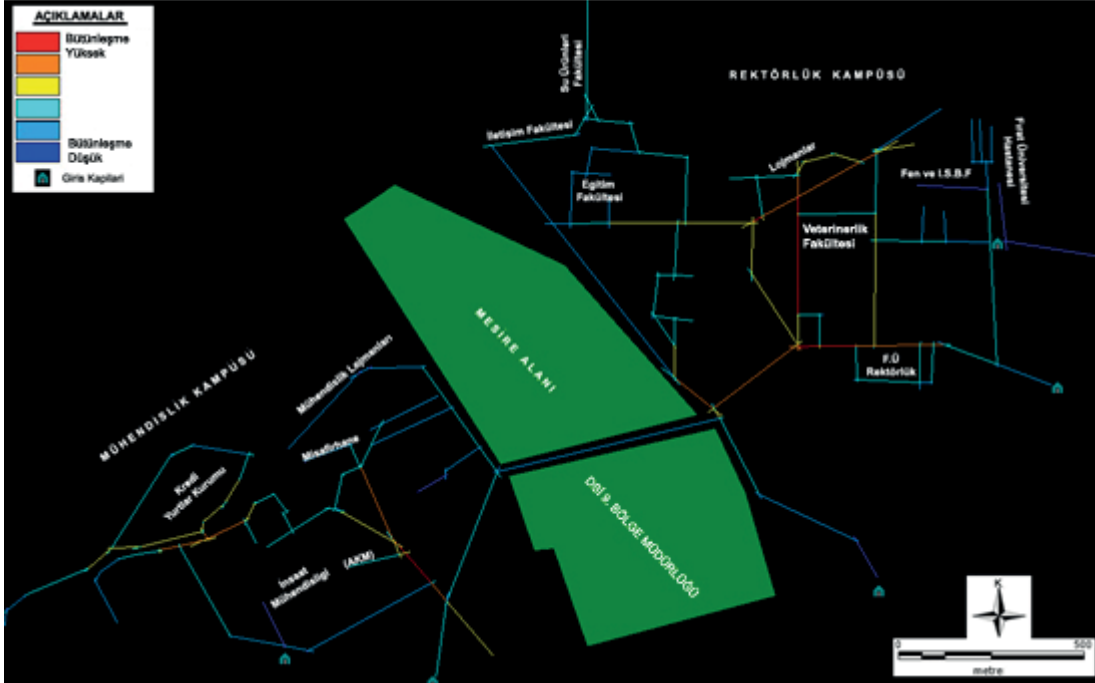
Segment analizi yapılmış haritalarla aksiyel haritaların karşılaştırmalı değerlendirmesini yapacak olursak:

Öncelikle bahsetmek gerekir ki; Parça analizleri ya da açısal analizler, A dan B ye hareket etme sırasındaki (yaya, taşıt, v.) mutlak yön değişimi ile ilgilidirler. Temel fikir “en az yön değişimi” dir. Bu nedenle üstünlük, iki nokta arasındaki minimum açığa sahip yol (MAP), ve minimum mesafesi (Öklid ölçümü) olan yol arasındadır. İnsanlar genellikle lokal Öklid uzaklığında ve minimum açılı yollarda yürümeyi tercih ederler. Açısal analiz en önemli etkisi, insanların bir cadde ağında yön tayini yapabilmelerini sağlamaktır. Açısal analizleri için ağırlıklı grafik hesaplanır. Kenarların ağırlıklı toplamı hesaplanır ve her bir kenar bağlantı açısıyla ağırlıklandırılır. A dan B ye bir yolun hesaplanmasında, normal olarak entegrasyon hesaplanmalıdır (Czerkauer-Yamu, 2010, 29).

Segment analiziyle aksiyel analiz arasındaki en büyük fark; aksiyel analizler topolojik ölçüm yaparken, segment analizinde açısal hesaplamaların yapıyor olmasıdır. Yani aksiyel haritalarda görüş mesafesinin en uzun olduğu akslar insanlar tarafından algısal olarak tercih edildiği varsayılırken, segment analizinde görüş mesafesinin uzunluğu yanında, Öklid metodundaki açısal görüş açısının da algıları ve tercihleri etkilemesi varsayılarak analiz yapılmaktadır.

Yapılan segment haritasında Fırat Üniversitesi kampüsünün yaya ve araç güzergahının global bütünleşme akslarındaki hiyerarşi, aksiyel analizle yapılan global bütünleşme akslarının hiyerarşisiyle benzerlik göstermektedir. Fakat segment analizinde bütünleşme oranı hem mühendislik kampüsünde hem de rektörlük kampüsünde artmıştır.

Fırat üniversitesi kampüsü için segment haritasındaki en uygun yarıçap değeri R400 olarak belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda aksiyel R2 analizindeki değerlerle aynı sonucun elde edildiği açık bir şekilde görülmüştür. Fakat segment analizinde her iki kampüsün de bütünleşme değerlerinin yükseldiği gözlemlenmiştir. Özellikle KYK'nın hemen önünde bulunan aksların bütünleşme değeri oldukça yüksektir (Harita 7).



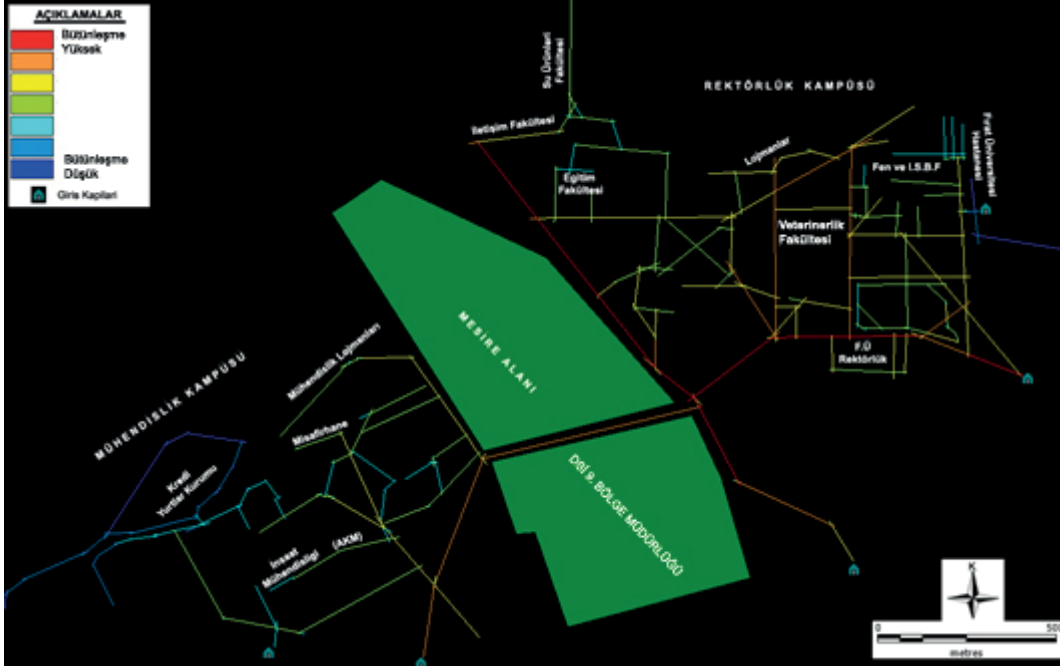
Harita 7: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya ve Araç Güzergahının Lokal Bütünleşme Analizi (Segment) (R400).

Global bütünleşme değerinin ölçüldüğü bir diğer segment haritası ile global bütünleşme değerinin ölçüldüğü aksiyel haritası karşılaştırıldığında sonuçların birbirine oldukça yakın olduğunu söyleyebiliriz. İki harita arasındaki en temel fark segment haritasında üniversite giriş kapılarının hiyerarşik olarak yani bütünleşme değeri bakımından yükselmiş olmalarıdır. Bu fark dışında göze çarpan bir diğer durum ise kuzey kısımdaki mesire alanının hemen doğusunda bulunan kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu aksın bütünleşme değerinin aksiyel haritasına göre oldukça yükselmiş olmasıdır.

Bu haritayı birde sadece yayaların kullandığı yolun eklenmediği segment haritasıyla kıyaslayacak olursak; göze çarpan ilk olgunun mühendislik kampüsündeki bütünleşme değerinin düşmesi olduğunu söyleyebiliriz. Sadece yayaların kullandığı yolların eklenmesiyle mühendislik kampüsünün bütünleşme değerinin düşmesinin temel sebebi, yaya yollarının azlığı ve var olan yaya yollarının mevcut akslara paralel yönde bir yapı arz etmesinden kaynaklanmaktadır (Harita 8).

Fırat üniversitesi kampüsünün yaya-araç ve sadece yaya güzergahının lokal bütünleşme analizinin yapıldığı segment haritasında, aksiyel haritaya göre daha ayrıntılı bir bölünme olduğunu ve bu sebepten dolayı da aksiyel haritaya göre akslardaki bütünleşmenin düştüğü görülmektedir. Şöyle ki; üniversitenin doğu kısmındaki girişten kuzeye doğru yani üniversite

hastanesine çıkan kuzey yönlü aksın kademeli olarak bütünleşme değerinin düştüğünü görüyoruz. Çünkü bu yol güzergahından, diğer akslara geçişler vardır. Bu geçişler, aksı kullanan araç ve yayaların bu güzergahtan sapabilme durumunu doğurur. Bu bakış açısıyla değerlendirildiğinde elde edilen sonucun doğruluğunun yüksek olduğunu görülmektedir.

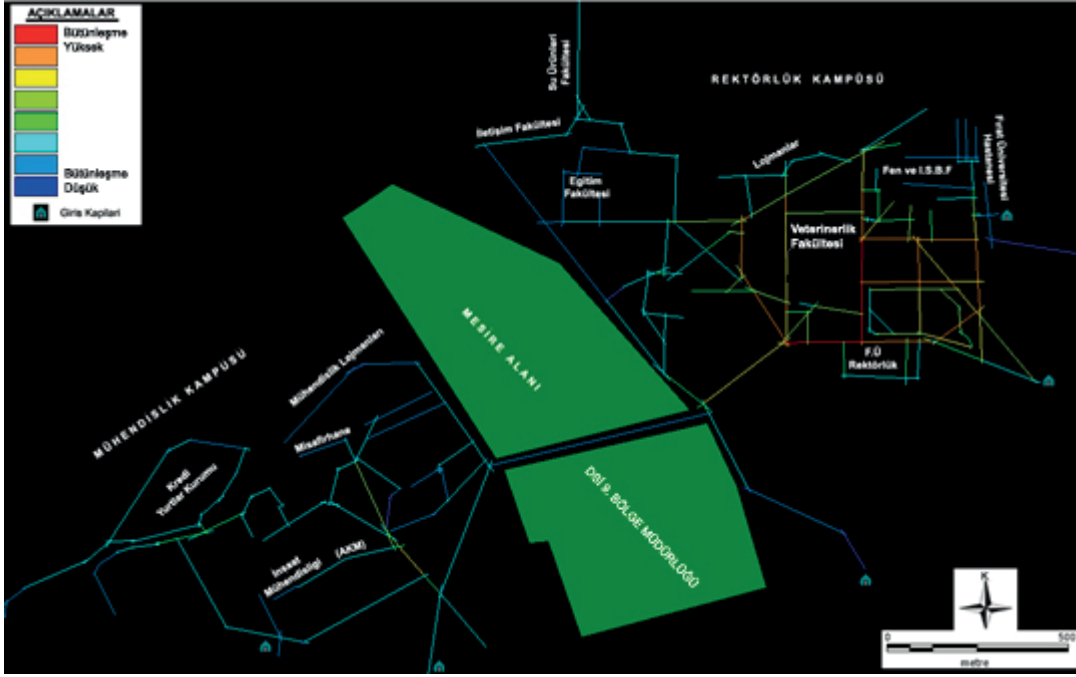


Harita 8: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya-Araç ve Sadece Yaya Güzergahlarının Global Bütünleşme Analizi (segment) (RN).

Elde edilen haritanın (Harita 9) sadece yayaların kullandığı yolların eklenmemiş olduğu lokal bütünleşmenin analizinin yapıldığı segment haritasıyla (Harita 7) kıyaslandığında elde edilen sonucun benzer özellikler taşıdığı gözlenmiştir. Harita 7’de bütünleşme değeri yüksek olan aksların, bu özelliklerini devam ettirdiklerini söyleyebiliriz (Harita 9).

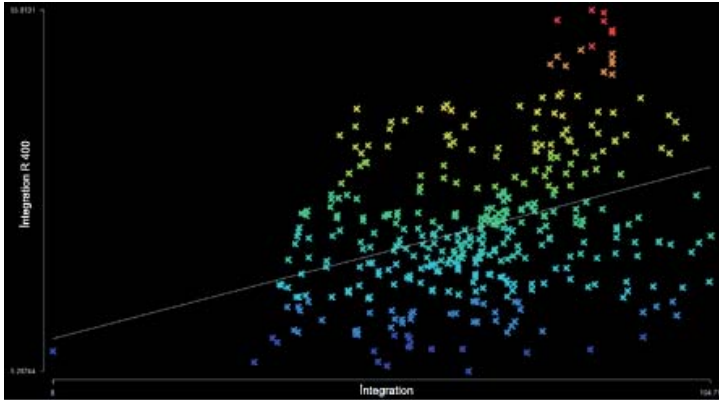
Aksiyel haritalar grafik olarak da ifade edilebilir. Bu tür bir grafikteki aksiyel doğruları düğümler, doğruların kesişim noktalarını da bağlantılar gösterir. Aksiyel harita ile grafiksel yöntem arasındaki tek fark kentsel alanların benzer özelliklerinin farklı bir şekilde gösterilmesidir. Aksiyel harita yerleşim planına benzer ama çeşitli hesaplamalar için uygun değildir. Grafiksel yöntem ise yerleşim planına benzemez ama hesaplamaları kolaylaştırır. Genelde aksiyel haritadan bahsedildiğinde doğru sayıları, grafiksel yöntemde ise düğüm noktaları terimi geçerlidir (Özkan Özbek, 2007, 62-63).

Serpme grafiğinin şekline bakılarak alanın kavranabilirlik derecesi görülebilmektedir. Eğer noktalar 45 derecenin altında sağ alttan sol üste doğru düz çizgide gidiyorsa, alan hem birbirine bağlı, hem de bütünleşmiş yapıdadır. Hillier’e göre bu durumda “sistem neredeyse mükemmel olarak kavranabilir”dir (Hillier, 1996, 148-149). Kümelenmiş noktalarla temsil edilen lokal alan, “kavranabilir”dir. Eğer bu kümelenme için regresyon çizgisi daha dik ise, tüm sistem içinde, aynı zamanda global ve lokal bütünleşme güçlü bir korelasyon gösterir. Bu etki, grafik üzerindeki alanı temsil eden noktaların kümelenme görünümünden okunur (Kim, 2000, 21).



Harita 9: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Yaya-Araç ve Sadece Yaya Güzergahının Lokal Bütünleşme Analizi (segment) (R400).

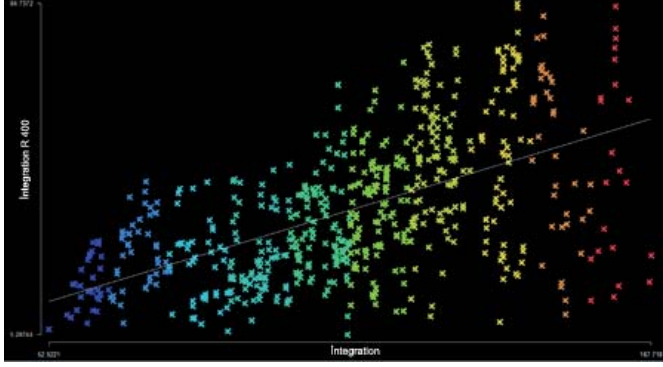
Sadece yayaların kullandığı yolların hesaplamadan çıkarılarak yapıldığı grafikten elde edilen sonuç; Fırat üniversitesinin global ölçekteki bütünlüğünün lokal ölçekteki bütünlüğünden biraz daha yüksek olduğunu, fakat genel anlamda yüksek kavranabilir özelliğe sahip olduğu görülmektedir. Fakat kavranabilirlik yine de mükemmel veya mükemmele yakın değildir (Grafik 1).



Grafik 1: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Okunabilirlik Grafiği (Sadece yayaların kullandığı yollar hariç)

Sadece yayaların kullandığı yolların hesaplama dahil edilerek yapılan grafikten elde edilen sonuç; Fırat üniversitesinin lokal ölçekteki bütünlük değerin arttığını ve lokal ölçekteki

bütünleşiklik değerinin, global ölçekteki bütünleşiklik değerine yaklaştığını, fakat kavranabilirliğinin düştüğünü göstermektedir (Grafik 2).



Grafik 2: Fırat Üniversitesi Kampüsünün Okunabilirlik Grafiği (Sadece Yayaların Kullandığı Yollar Dahil)

Kapı Sayımı (Gate Counts) Sonuçları ve Değerlendirme

Kapı sayımı (Gate counts), mekan dizilim yönteminin kamusal mekan analizinde kullandığı gözlem tekniklerinden biridir. Kapı sayımı, gözlemcinin hareket eden insan tiplerini ve sayısını bulmak istediğinde kullandığı bir yöntemdir (Çil, 2014, 133).

Fırat Üniversitesi kampüsünde A'dan D'ye kadar 4 tane kapı belirlenmiştir (Şekil 1). Kapılar gözlemciler tarafından Pazartesi, Çarşamba ve Cumartesi günlerinde 08:00,12:00,17:00 saatlerinde yarım saat süreyle gözlenmiş ve belirlenen güzergahtan geçen araç ve yayaların sayısı kayıt altına alınmıştır. Böylece aks haritalarından çıkan sonuçların, doğruluk derecesi kısmen saptanmaya çalışılmıştır.

Sayım Saatleri		08:00-08:30		12:00-12:30		17:00-17:30	
Tarih	Kapılar	Yaya	Araç	Yaya	Araç	Yaya	Araç
01.06.2015	A	139	326	317	304	147	280
	B	107	195	147	98	40	150
	C	205	69	442	102	360	92
	D	113	166	103	171	27	144
03.06.2015	A	127	294	349	353	191	245
	B	81	231	153	103	89	119
	C	228	73	420	98	314	108
	D	132	162	147	177	40	136
06.06.2015	A	13	36	37	55	52	78
	B	1	22	4	39	3	28
	C	1	3	6	11	3	7
	D	2	12	17	27	34	57

Tablo 1: Fırat Üniversitesi Kampüsü Kapı Sayımı (Gate Counts) Sonuçları. Kaynak: Arazi Gözlemleri.

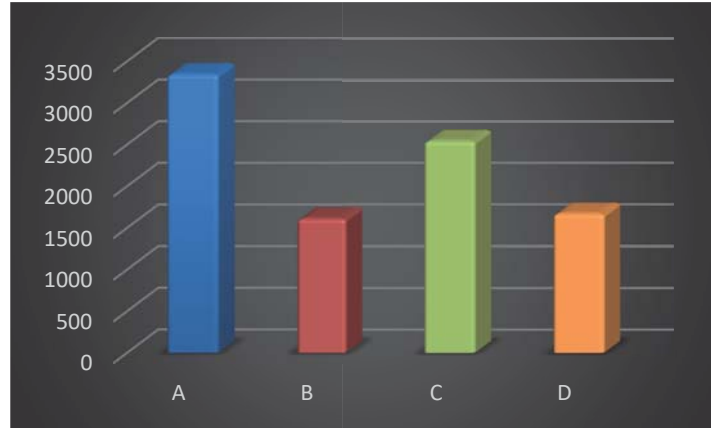
Elde edilen bilgilere göre sayımın yapıldığı her bir günde, bu güzergahların kullanım vaktinin, yayalarda daha çok öğlen saatlerine araçlarda ise sabah ve öğlen saatlerine rastladığı tespit edilmiştir. Yine hafta içi kullanım miktarının hafta sonu kullanım miktarına göre yaklaşık 8 kat daha fazla olduğu yapılan sayımlar sonucu belirlenmiştir (Tablo 1).

Toplam Yaya ve Araç Sayıları

Kapılar	Yaya	Araç	TOPLAM
A	1372	1971	3343
B	625	985	1610
C	1979	563	2542
D	615	1052	1667

Tablo 2. Sayım Yapılan Kapıların Tüm Gün ve Saatlerdeki Kaynak: Arazi Gözlemleri.

Sayımın yapıldığı kapılarda yaya ve araçların en çok kullandığı kapı, mesire yeri ve DSİ bölge müdürlüğü lojmanları arasındaki hat olan “A” kapısı olmuştur. A kapısı global bütünleşme değerinin hesaplandığı bütün haritalarda en yüksek değere sahip olan güzergah olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapının yüksek bütünleşme değerine sahip olmasının en önemli sebebi iki kampüsü birbirine bağlayan yegane güzergah olmasından kaynaklanmaktadır. Araç ve yayaların kullanım sıklığı bakımından en yüksek olan A kapısını, ikinci sırada “C” kapısı takip etmektedir. Eğitim fakültesi önündeki aksa tekabül eden “C” kapısı, hem lokal hem de global analizin yapıldığı Harita 3 ve Harita 6’da 2. dereceden yüksek bütünleşme değerine sahip güzergah olma özelliği taşımaktadır (Tablo 2, Grafik 3).

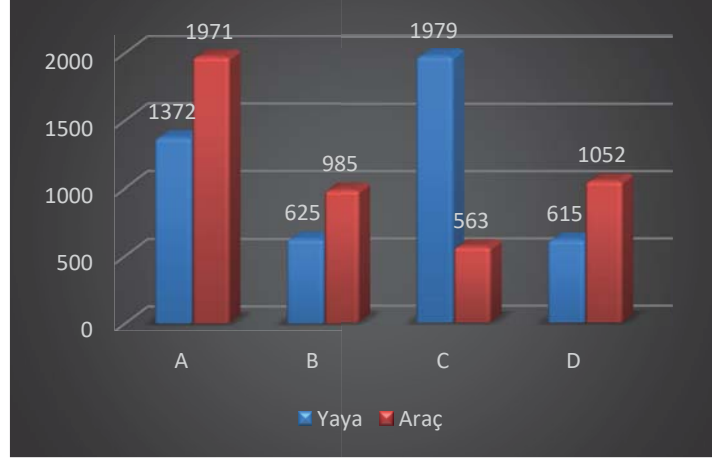


Grafik 3. Sayım Yapılan Kapıların Toplam Yaya ve Araç Sayıları

Sayımın yapıldığı kapılarda yaya ve araçların en çok kullandığı kapılar arasında “D” kapısı 3. sırada yer almıştır. Bu kapının bir diğer özelliği ise mühendislik fakültesi kampüsünde sayımın yapıldığı tek kapı olmasıdır. D kapısı Harita 2,6 ve 7’de yüksek bütünleşme değerine sahip olarak görünmektedir. Analizlerin yapıldığı diğer haritalarda ise, sarı renkle ifade edilen daha düşük değere sahip bir bütünleşme niteliği taşımaktadır. Fakat yapılan analizler hem mühendislik kampüsünü hem de rektörlük kampüsünü ortak bir şekilde kapsadığı için, “D” kapısı haritalarda daha çok turuncu ve sarı renklerle ifade edilmiştir. Oysaki haritalarda sadece mühendislik kampüsü kendi içerisinde değerlendirilirse, en yüksek bütünleşme değerini

gösteren kırmızı renk yok denecek kadar az olduğundan dolayı mühendislik fakültesi kampüsü için turuncu ve sarı renklerin yüksek değerleri ifade ettiği açıkça görülebilir (Tablo 2, Grafik 3).

Sayımın yapıldığı kapılar arasındaki en düşük kullanım değerinin, Tıp Fakültesi-Fen ve İnsani Sosyal Bilimler Fakültesi arasındaki aksa tekabül eden “B” kapısına ait olduğu açıkça görülmektedir (Tablo2). Bu aks yapılan haritalarda, sadece harita 5’te yani lokal bütünleşme değerinin hesaplandığı aksiyel haritada yüksek değere sahip olarak görülmüştür. Diğer haritalarda daha çok yeşil ve sarı renklerle ifade edilmiştir (Tablo 2, Grafik 3).



Grafik 4. Sayım Yapılan Kapıların Yaya ve Araç Sayılar

Sayımın yapıldığı kapılarda, “C” kapısı hariç, diğer kapıların tümünde araçlar yayalara oranla ulaşım akslarını daha aktif olarak kullandıkları tespit edilmiştir. C kapısının ise yaklaşık 3 kat farkla yayaların çok daha aktif olduğu görülmüştür (Grafik 4).

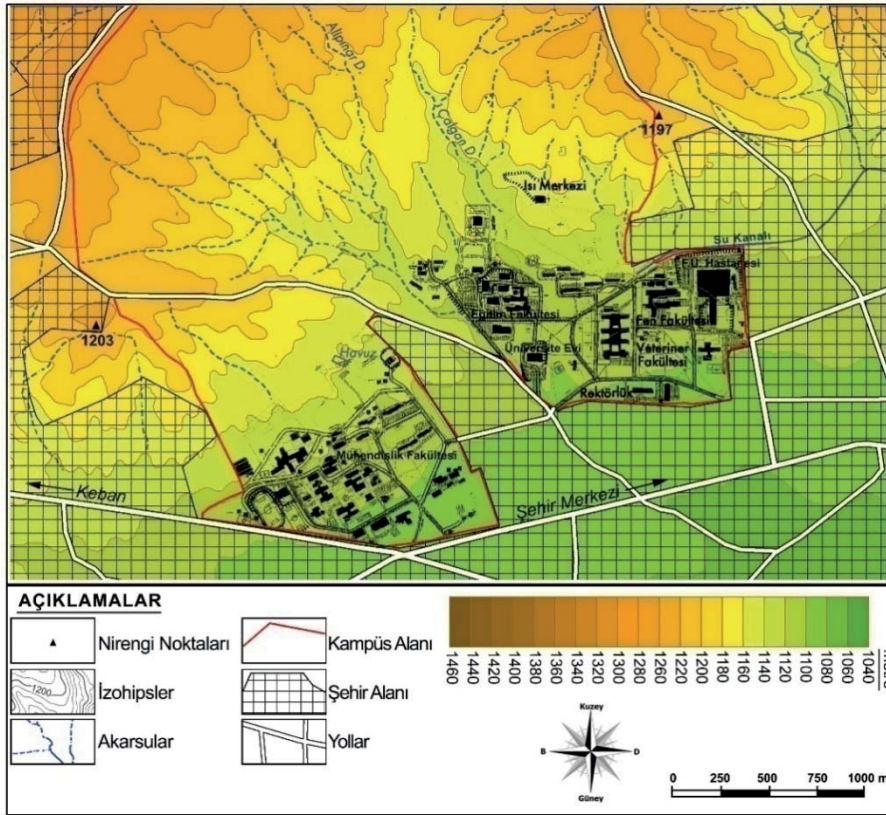


Fotoğraf 1: Fırat Üniversitesi Kampüsü İçerisindeki Araç Trafikine Kapatılan Yol (soldaki) ve Güvenlik Zafiyetine Sebep Olduğu Düşünülen Şehir Yolu (sağdaki) (18.08.2015 Emrah Şikoğlu)

Bu durumun en temel sebebi rektörlük kampüsünün güneydeki giriş kapısından, iletişim fakültesine direk bağlantılı olan güzergahın demir bir kapı yardımıyla güvenlik zafiyeti yarattığı sebebiyle araç trafiğine kapatılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu zafiyetin sebebi ise, daha önce sadece üniversitenin içerisinde bulunan fakat üniversiteye giriş izni bulunmayan araçların kullanmadığı Çaydaçıra Mahallesi ve TOKİ yolunun, bütün halkın kullanımına açılmış olmasıdır (Fotoğraf 1).

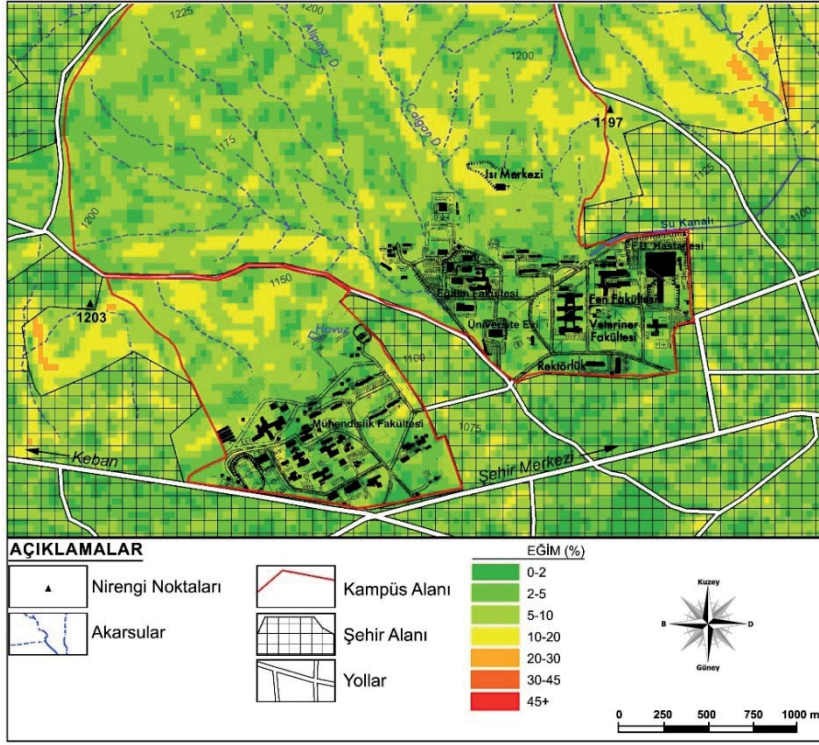
Kampüs Morfolojisinin Mekan Dizilimine Yansıması

Ulaşım faaliyetlerinin topografya ile ilişkisi vardır (Tümertekin, 1987, 22). Bu ilişki sadece ulaşımı değil, aynı zamanda kurulan bir şehrin veya yerleşkenin gelişim yönünü de büyük ölçüde etkilemektedir (Harita 10).



Harita 10: Fırat Üniversitesi Fiziki Haritası (Yükünç, 2015)

Fırat üniversitesi kampüsü topografyaya uygun bir gelişme göstermiştir. Kampüsün yükseltisi 1060 ile 1120 metreleri arasındadır. Kuzeyindeki harput platosunun varlığı kampüsün kuzeydoğu-güneybatı yönünde gelişmesine sebep olmuştur. Kampüs içerisindeki yol ağları ise doğu-batı ve kuzey-güney doğrultulu hatlardan meydana gelmektedir.



Harita 11: Fırat Üniversitesi Eğim Haritası (Yükünç, 2015)

Bu hatlar içerisinde doğu-batı doğrultulu olan güzergahların eğim değerleri düşük iken, kuzey-güney doğrultulu aksların eğim değerleri biraz daha yüksektir. Kampüs geneli 0-5 derecelik eğim değerine sahip bir yapı arz etse de, zaman zaman 5-10 derecelik, hatta 20 derecelik eğime sahip alanlar da göze çarpmaktadır (Harita 11).



Fotoğraf 2: Fırat Üniversitesi Mühendislik Kampüsü Atatürk Kültür Merkezi Üstü (14.08.2015 Emrah Şikoğlu)

Bu durum “*eğim derecesinin insanların yol tercihleri üzerinde etkisi var mıdır?*” sorusunu akla getirmektedir. Yapılan gözlemler, eğimin yayaların bir yerden başka bir yere giderken tercih ettikleri güzergah üzerinde değil, daha çok aynı hat üzerindeki gidiş-dönüş yönlerinin tercihleri üzerinde etkili olabileceği sonucunu göstermektedir.

(Fotoğraf 2). Eğitim derecesinin yüksek olduğu alanlara önce toplu taşıma gibi araçlarla ulaşım, daha sonra yaya olarak bu alanlardan aşağı yürüdükleri gözlemlenmiştir. Bu durum üzerinde mevsimlerin de etkisi olabildiği düşünülmektedir. Aşırı sıcak ve soğuklarda insanların beden gücünü kullanarak özellikle efor sarf edilmesi gereken bir yolu çıkmak yerine inmeyi tercih etmeleri, böyle bir sonucun ortaya çıkmasına sebep olduğu varsayılabilir.

Sonuç ve Öneriler

- Kapı sayımı yönteminden elde edilen veriler sonucunda mekan dizim analizi yöntemi ile üretilen haritaların yüksek oranda doğru sonuç verdiği tespit edilmiştir.
- Arazi gözlemlerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda, yapılan analizler içerisinden, segment analizlerinin aksiyel analizlere oranla daha doğru sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Fakat iki analizin birbirini desteklediği noktaların da yoğun olduğunu görüyoruz. Birbirlerini desteklemeleri açısından, çalışmalarda iki analiz çeşidinin de kullanılması en doğru sonucu elde etmek açısından önemlidir.
- Elde edilen bulgular sonucunda Fırat Üniversitesi kampüsünün kuzey kesimlerinin daha yalıtılmış olduğu kanaatine varılmıştır. Bunun temelde iki sebebi vardır: Birincisi, kampüsün henüz kuzeye doğru gelişmesini tamamlamamış olması, ikincisi, kampüsün kuzey kesiminin yükselti ve eğim yönünden güneyine oranla daha elverişsiz olmasıdır.
- Yaya yollarının kampüs içerisinde özellikle rektörlük kampüsünde yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum hiyerarşik açıdan Rektörlük kampüsüne olumlu yönde katkı sağlamıştır.
- Analizler sonucunda elde edilen bilgilere dayanarak üniversiteye ait giriş-çıkış kapılarının yerlerinin doğru seçildiğini söyleyebiliriz. Özellikle kampüsün doğu kısmındaki ana giriş kapısı ve batı kısmındaki yeni açılan kapı bütünlüğü en yüksek akslar üzerindedir.
- Kampüs içerisinde bulunan özellikle kuzeydeki yolların, gelecekteki gelişmesi göz önüne alınarak eğime dik değil, paralel şekilde yapılması gerekmektedir. Üniversite kampüsünün okunabilirliği, kavranabilirliği ve kullanıcılar tarafından tercih edilebilirliği bu sayede üst seviyelere çıkartılabilir.
- Sadece yayaların kullanabildikleri yolların varlığı, bütünlüğü arttırmıştır. Bu çerçevede kampüs içerisindeki yaya yollarının artırılmasına önem verilmelidir.
- Yeni yaya yolları yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli bir konu vardır. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçlara göre hem yayaların hem de araçların ortak kullanabildikleri yollara paralel bir şekilde ilerleyen yaya yollarının, kavranabilirliğe herhangi bir katkısının olmadığı gözlenmiştir. Bu sebeple yaya yollarının ana akslara

paralel değil, birbirine uzak mesafedeki aksları çapraz bir şekilde birbirine direkt olarak bağlar şekilde yapılması gerekmektedir.

- Mesire alanı, rektörlük kampüsü ve mühendislik kampüsünü birbirine bağlayan yol sebebiyle ikiye bölünmüştür. Kuzeydeki mesire alanın hemen doğusunda eğitim fakültesine ve İletişim fakültesine direkt olarak bağlantılı olan aks, üniversitenin içerisinden geçen yol sebebiyle araç trafiğine kapatılmıştır. Fakat yapılan analizlerin de arazi gözlemlerini destekler nitelikte olduğunu, bu yol güzergahının aktif ve yoğun bir şekilde kullanıldığını görmekteyiz. Bu sebeple bu aksın bir an önce araç trafiğine açılması gerektiğini söyleyebiliriz.
- Gelecekte yapılması düşünülen yeni akslar planlanırken eğitim, özellikle dikkate alınması gereken coğrafi unsurlar içerisinde olmalıdır. Her ne kadar yüksek derecede eğitim olmadığı düşünülse de, eğimin algısal olarak kullanıcıların tercih etme olgularını büyük ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Bu yüzden hangi eğitim derecesinin psikolojik olarak insanların tercihlerini etkilediği tespit edilmelidir. Daha sonra eğimin, mekan dizim yöntemiyle ilişkilendirilmesi yapılmalı ve konu üzerinde özenle durulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akdemir İ., O. (2013), “*Şehirselsel Fonksiyonlar-Doğal Ortam ilişkileri: Elazığ Eğitim Fonksiyonu Örneği*”, F.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:23, Sayı:1, s:1-18, Elazığ.
- Atak, Ö. (2009), Mekan Dizim ve Görünür Alan bağlamında Geleneksel Kayseri Evleri, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Baç, (2012), Tarihi Kentlerde Koruma Kavramının Mekan Dizim Yöntemi Üzerinden Araştırılması-Bergama Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Restorasyon Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
- Czerkauer-Yamu, C. (2010), Space Syntax Understanding, Hillier’s Concept of a Spatial Configuration and Space Syntax Analysis, Université de Franche-Comte, University College London, İngiltere.
- Çil, E. (2006), “*Bir Kent Okuma Aracı Olarak Mekan Dizim Analizinin Kuramsal ve Yöntemsel Tartışması*”, MEGARON, YTÜ mim. Fak. E-Dergisi, Cilt 1, Sayı,4, 218-233, İzmir.
- Çil, E. (2008), “*Kula Tarihsel Kentinin Yirminci Yüzyıldaki Fiziksel Dönüşümünün Mekan Dizim Analiziyle İncelenmesi*”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi, Cilt: 23, No: 2, 283-293, Ankara.
- Çil, E. (2014), “*Mekan Dizim Yöntem ve Teorisini Öğrenmek Üzerine*”, VIII. Mimarlıkta sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumu, 26-27 Haziran, İYTE Mimarlık Fakültesi, İzmir.
- Güneş, H., Tonbul , Şengün T., Üstündağ Ö., (2004), “*Uzaktan Algılama Destekli Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Fırat Üniversitesi Kampüs Bilgi Sisteminin Oluşturulması*”, 3. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Günleri (6-9 Ekim) Bildiri Kitabı sayfa:269-277. Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Hillier, B. ve Hanson, J. (1984), The Social Logic of Space, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hillier, B. (1996), Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Kaya, H.(2011), “*Tarihi Dokuda Mekan Dizim Analizi: Tarlabası Örneği*”, Sürdürülebilir Kentleşme ve Kentlilik, Ulusal Sempozyumlar II, 29-30 Nisan 2011, Malatya.
- Kaya, H., Çıkrıkçı, (2009), “*Tarihi Mardin Dokusunun Mekansal Dizin Yöntemiyle Analizi*”, 3. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kim Y. O. (2000), “*The Role of Spatial Configuration in Spatial Cognition*”, 3rd International Symposium on Space Syntax, 49:1-21, Brazil.
- Kubat, A., Güney, Y.İ., Özer, Ö.,(2007), Space Syntax Üzerine. 6. Space Syntax Sempozyumu, 1. İstanbul.
- Jiang, B., Claramunt, C. (2002), “*Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology*”, Transactions in GIS, Cilt: 6, Sayı: 3, 295-309, USA.
- Özkan Özbek, M. (2007), Fizik Mekan Kurgularının Sosyal İlişkiler Üzerinden Arnavutköy Yerleşimi Bütününde Mekan Dizimi (Space Syntax) Yöntemi İle İncelenmesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehircilik Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
- Tümertekin E. (1987), Ulaşım Coğrafyası, Türkiyat Matbaacılık, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2053, İstanbul.
- Yüküncü A. (2015), Fırat Üniversitesi Kampüs Alanının Morfolojik Analizi, Fırat Üniversitesi, İSBF, Coğrafya Bölümü, Yayınlanmamış Lisans Tezi, Elazığ.