

Üniversite Yerleşkelerinde Ulaşım Ağının Mekân Dizimi ve CBS ile Değerlendirilmesi: Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü Örneği

Pelin ŞAHİN KÖRMEÇLİ ^{1*} 

ORCID 1: 0000-0003-4772-8202

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 18200, Çankırı, Türkiye.

* e-mail: pelinsahin@karatekin.edu.tr

Öz

Üniversiteler herkesin bir arada bulunduğu erişilebilir yaşam alanlarıdır. Günümüzde üniversite yerleşkelerinin kent merkezinden uzakta konumlanması nedeniyle yaşanabilir kampüsler tasarlamak önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, kent merkezinden uzakta bulunan Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü ulaşım ağının fiziksel erişilebilirliği ile arazi eğimi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Ulaşım ağındaki erişilebilir mekânları belirlemede mekân dizimi yöntemi, arazi eğimini ölçmek için Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanılmıştır. İlk aşamada çalışma alanında mekân dizimi yöntemiyle bütünleşmiş akslar analiz edilmiştir. İkinci aşamada Coğrafi Bilgi Sistemleriyle arazi eğim grupları analiz edilerek yüzdelerine göre sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler karşılaştırıldığında alanda bütünleşme değeri yüksek ve eğim yüzdesi düşük aksların örtüştüğü ortaya çıkmıştır. Coğrafi mekân bütünleşmesine sahip bu alanların kullanılabilirlik düzeyi ve özellikleri incelenmiş, iyileştirilmesi bakımından öneriler getirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, üniversite ulaşım ağının güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenebileceğini ve uygulanan metodolojiler aracılığıyla yerleşke tasarımlarının geliştirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Açık alan, CBS, erişilebilirlik, mekân dizimi, üniversite kampüsü

Evaluating Transportation Network of University Campus by Using Space Syntax and GIS: Çankırı Karatekin University Uluyazı Campus Case Study

Abstract

Universities are accessible living spaces where everyone is together. Nowadays, it has become important to design livable campuses because of university campuses are far from the city center. This study is aimed to reveal the relationship between physical accessibility and the land slope of Çankırı Karatekin University Uluyazı Campus transportation network, which is far from the city center. The space syntax method was used to determine accessible spaces in the transportation system, and GIS were used to measure land slope. Firstly, integrated axes were analyzed with the space syntax method. Secondly, land slope groups were analyzed with GIS and classified according to their percentage. When all data were matched, it was found that axes with high integration value and low slope percentage overlapped on campus. The usability level and features of these areas with geographic spatial integration were examined and suggestions were made for improvement. The study results showed that the strengths and weaknesses of the university transportation network could be determined and campus designs can be improved through applied methodologies.

Keywords: Accessibility, GIS, open space, space syntax, university campus

Citation: Şahin Körmeçli, P. (2022). Evaluating transportation network of university campus by using space syntax and GIS: Çankırı Karatekin University Uluyazı Campus case study. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 7 (1), 248-262.

DOI: <https://doi.org/10.30785/mbud.1074617>



1. Giriş

Yerleşkeler Türk Dil Kurumu'na (2022) göre; "Bir üniversitenin genellikle kent dışında derslik, öğrenci yurdu gibi her türlü yapı ve etkinlik alanlarıyla toplu bir biçimde bulunduğu yer" olarak tanımlanmakta olup Fransızcada kampüs sözcüğünü ifade etmektedir. Türeyen (2002) kampüsleri: "esas işlevleri eğitim, öğretim, araştırma ve uygulama olan kullanıcıları için barınma, eğlence, alışveriş, spor, sağlık gibi gerekli yaşam koşullarını sağlayan akademik köy" olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda kampüsler kentin günlük yaşam trafiğinden uzaklaşarak kendi iç komününü oluşturan sosyal ideallerin fiziksel planlamaya yansıdığı mikrokosm kent olarak ifade edilmiştir (Sönmezler, 1995). Kampüsler kendi içinde ihtiyaçlarını karşılayan küçük bir kent özelliği göstermektedir. Kampüsler diğer yandan, sahip olduğu binalar ve açık alanlarıyla herkesin ortak kullanımına imkân sağlayan yaşam alanlarıdır. Açık kentsel mekânların en önemli işlevinin binalar arasında insanların birbiriyle iletişim kurup sosyalleşmesini sağlamak ve ortak bir kimlik oluşturan sosyal hayat (doku) yaratmak olduğu belirtilmektedir (Erdönmez ve Akı, 2005). Kampüslerin mekânsal organizasyonu ve fiziksel çevre faktörleri kullanıcıları da yönlendirmektedir. İçerisinde rahat şekilde ulaşımın sağlandığı kampüs açık alanları, aktivitelerin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan mekânların belirlenmesine yön vermektedir.

Kentsel açık ve yeşil alanların bir parçası olan üniversite yerleşkeleri, şehir içinde ya da dışında konumlanan kullanıcılarının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmış sosyal etkileşim alanlarıdır. Türkiye'de kent içi ve kent dışı üniversitelerin gelişim durumu incelendiğinde, 1950'li yıllara kadar üniversitelerin kent içinde yerleşik olduğu, 1960'lı yıllardan sonra kent dışı kampüslerin sayısı artmaya başladığı belirtilmektedir (Paker, 2016). Ülkemizde 1960'lı yıllardan sonra binaların kent içinde yer bulunamaması veya kent içindeki arsaların çok pahalı olması, ulaşım ve iletişim araçlarındaki gelişmelerinin erişilebilirlik sorununu çözmesi vb. sebepler nedeniyle üniversitelerin büyük çoğunluğu kent çeperinde ya da kent dışındaki alanlarda yerleşmesi giderek hızlanmıştır (Erkman, 1987, Göçer ve diğerleri, 2018). Arsa yetersizliği nedeniyle kentten ayrılan üniversiteler eğitim, araştırma, uygulama işlevlerinin yanı sıra üniversite gençliğinin tüm gereksinimlerini (barınma, alışveriş, sağlık, spor, eğlence, rekreasyon vb.) karşılayan, geniş arazilere yayılmış üniversite kentleri ortaya çıkmıştır (Erçevik ve Önal, 2011). Üniversitelerin sayısındaki artış ve kent dışında taşınmasıyla birlikte kentten bağımsız bir yerleşke alanlarının kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde geliştirilen planlama ve tasarım yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda kent merkezinden uzak üniversite yerleşkelerinin yaşanabilir ve erişilebilir şekilde tasarlanması önemlidir.

Hızlı kentleşmeyle birlikte şehir dışına yönelen üniversite yerleşimlerinin, şehrin sağladığı pek çok imkânı da beraberinde taşıması gerektirmektedir. Üniversitelerin de pek çok işlevi barındırma durumu kampüs yerleşim sistemlerinin oluşumunu etkilemiştir. Yekrek (1999), yaptığı çalışmada fiziksel planlama aşamasındaki kararları yönlendiren en önemli faktörlerin, üniversite kampüsünün kent ve yakın çevresi ile kurduğu ilişki, aktivitelerin ve iç ulaşım ağının organizasyonu, büyüme, gelişme ve esneklik imkânları olduğu belirtilerek bu başlıklar değerlendirilmiştir. Dinamik yapıya sahip üniversitelerin geçen süre içerisinde gelişme ve büyümelere açık olarak tasarlanması, üniversitelerin planlamasından dikkat edilmesi gereken en önemli özelliklerden biridir (Ertekin ve Çorbacı, 2010). Gelişmekte olan yerleşkelerinin ulaşım sisteminin ortaya koyulması ve potansiyel değişim noktalarının belirlenmesi bakımından önemlidir. Nitekim Göçer ve diğerleri (2020) kentsel yerleşme özelliği taşıyan yerleşkelerde yaşamın doğru biçimde planlanmasını sağlayan ilkelerden en önemlisi birimler arasındaki yaya ve araç ulaşım ağlarının doğru biçimde kurgulanması olduğunu belirtmektedir. Yaya ve araç sirkülasyonunun sağlandığı ulaşım işlevi, akademik merkez olma işlevi, eğitim-öğretim ve araştırma faaliyetlerinin gerçekleştiği çalışma işlevi, herkesin toplanmasını sağlayan akademik merkez işlevi, dinlenme, spor vb. ihtiyaçların karşılandığı rekreasyon işlevi bir üniversite kampüsünde yer alması gereken temel işlevlerdendir (Erkman, 1987).

Lau ve diğerlerine göre (2014), farklı etkinlikler için iyi bir yönlendirme ve düzen duygusu sağlayan, kolayca erişilebilen alanları düzenlemek sağlıklı kampüslerin oluşturulmasındaki faktörlerden biridir. Bir üniversite yerleşkesinde binalar, binalar arasındaki boşluklar ve iç dolaşım sistemleri tasarım elemanlarını oluşturmaktadır (Yekrek, 1999). Tasarım süreci açısından üniversitelerin kente yakın olup olmama durumuna göre kendi içindeki mekân dağılımının ve kullanımının şekillenmesinde etkili

olmaktadır. Bu kriterlerin yanı sıra kampüs içinde arazi eğim yapısının dikkate alınarak rahat ulaşımın sağladığı aks sisteminin matematiksel zemine oturmuş olması erişilebilirlik için önemlidir. Kampüs açık alanlardaki akslarda ulaşımın rahat bir şekilde işlediği aktivitelerin olduğu sürdürülebilir alanlar, aynı zamanda yaşanabilir kampüslerin oluşumunu sağlayacaktır. Üniversite yerleşkelerinde dış mekânlarda bütünleşme değerinin yüksek olduğu mekânlar ile kapsayıcı yaşam alanı yaratmak önem taşımaktadır. Bu bağlamda mekân dizimi yöntemi ulaşım ağının geometrik yapısını değerlendirmeye olanak sağlayan bir araçtır.

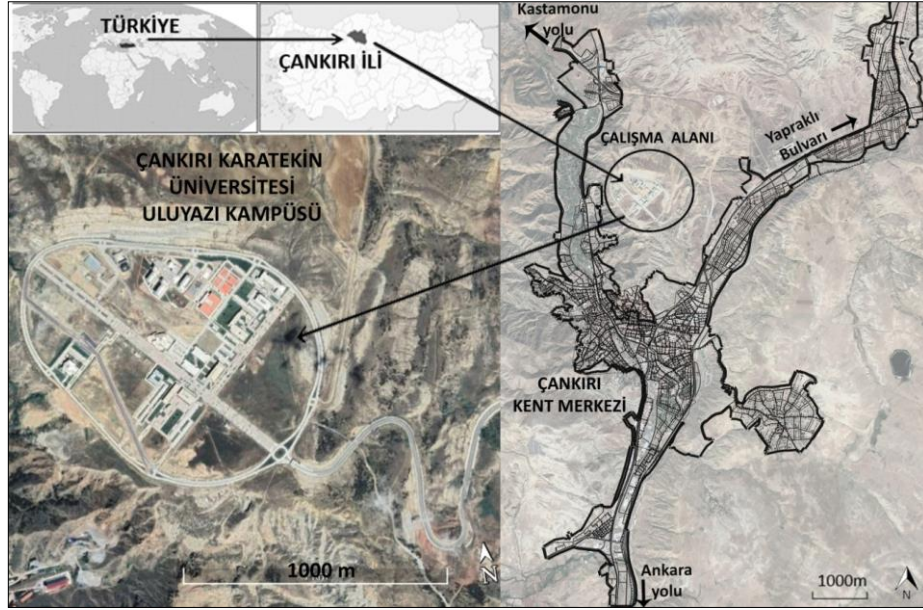
Mekân dizimi yöntemi Hillier ve Hanson (1984) tarafından geliştirilmiş olup kent ve yapı ölçeğinde mekânsal dokuların nasıl geliştiğini analiz eden bir yöntemdir. Bu yöntem açık alanların matematiksel yapısını çözerek yapı ile mekân arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Mekân dizim yöntemi, mekânsal dokuyu oluşturan sosyal mantığı anlamak üzerinedir (Çil, 2006). Bu analiz yöntemi yerleşim kurgusunun insanları bir araya getirme potansiyelini anlama amaçlı kurgulanmıştır (Hillier ve Hanson 1984; Çil 2008). Mekân dizimi yöntemi, mekânsal organizasyonun nasıl oluştuğunu çözümlenerek bunun altında yatan sosyal anlamları da araştırmaktadır. Mekân morfolojisi ve kullanıcıların mekân içerisindeki davranışları arasındaki ilişkiyi anlamak için mekân dizimi (space syntax) yönteminden yararlanılmaktadır (Arslan ve Şikoğlu, 2015). Mekân dizimi yöntemi proje alanındaki mevcut dinamikleri analiz ederek alan için önerilen tasarımı doğrulayan ya da tasarlanan mekânın başarısını ölçen bir içeriğe sahip olup pek çok alanda analitik bir araç olarak kullanılmaktadır (Küçükyağcı ve Yıldız, 2019). Kullanıcının mekânsal dokuyu ve mekân içerisindeki hareketini kuşbakışı değil kişinin görerek algıladığı bir açıdan değerlendirilmesi mekân dizimi yönteminin temel yaklaşımıdır (Arslan ve Şikoğlu, 2015). Araştırmada kullanılacak bu yöntem Üniversite kampüslerindeki açık alanlarda hareket ve görünebilir alanları çakıştırarak insanların bir araya gelme durumunu incelemeye yardımcı olmaktadır. Ulaşım akslarının erişilebilirliği ne kadar artırdığını değerlendirmek amacıyla mekân dizimi ile açık alanın analizi yapılmaktadır. Yöntem vaziyet planı üzerindeki yerleşim kurgusunu iki boyutlu düzlemde değerlendirmektedir. İki boyutlu mekânsal organizasyonun algılanması için alanın morfolojisiyle ilişkisi ortaya koyulmalıdır. Tümertekin (1987) ulaşım faaliyetlerinin topografya ile ilişkisi olduğunu belirtmektedir. Arazinin üç boyutlu yapısının algılanmasını sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında verilerin değerlendirilmesinde farklı bakış açısı sunmaktadır. CBS, bilgisayar destekli programları kullanarak planlama, tasarım, işletme ve kontrol gibi faaliyetlerin uygulanmasını sağlayan sistemlerden biridir (Akpınar, 2014). Dolayısıyla CBS tasarım çalışmalarında mekânsal analizin yanı sıra arazi kullanımını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesine ilişkin kolaylıklar sağlamaktadır.

Bu çalışma kent merkezinden uzakta olan üniversite yerleşkesinde açık alanların fiziksel yapısını değerlendirmektedir. Üniversitedeki ulaşım ağının erişilebilirliğini, mekân dizimi ve coğrafi bilgi sistemlerinin bir arada kullanıldığı değerlendirme modeli ile analiz etmektedir. Kendi içerisinde yaşanabilir kampüs tasarımının sağlanmasında mekânsal organizasyonlarına ilişkin yönelimlerinin neler olması gerektiği araştırmanın sorusunu oluşturmaktadır. Kent yaşamından kopuk kendi içinde ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir kampüs düzeninin neleri gerektirdiği konusunda araştırma yapılmıştır. Kent dışı üniversite yerleşkelerinin dış mekân kullanımını belirleyen fiziksel tasarım özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda kent merkezinden uzak ve kentin yüksek eğime sahip arazide konumlanan Çankırı kenti Uluyazı Kampüsü çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alanı vaziyet planındaki açık alanlarının tasarımı değerlendirilerek ileriye dönük üretilen planlama ve tasarım stratejileriyle katkıda bulunulabilmesi de sağlanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında kampüsün açık alanları üzerinde mekân dizimi analizi yapılarak erişilebilirliği yüksek bölgeler belirlenmiştir. Diğer aşamada bu açık alanların eğim derecesi coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak analiz edilmiştir. İki değerlendirme yöntemi sonuçlarında erişilebilirliği yüksek ve eğim derecesi düşük olan alanların örtüştüğü bölgeler çıkarılarak fiziksel çevreye ilişkin erişilebilir ve kullanılabilir alanlar yani bütünleşik alanlar elde edilmiştir. Ayrıca yapılan analizler kampüslerin tasarımındaki önemli özelliklerin belirlenmesi ve geliştirilmesi yapılacak alanlar konusunda öneriler sunulmasına katkı sunacaktır. Sosyal ve erişilebilir mekân üretiminde değerlendirme aracı olan mekân dizimi yönteminin sadece plan ölçeğinde kaldığı görülmektedir. Arazi eğim yapısının da ortaya çıkarıldığı CBS yöntemiyle mekân dizimi yönteminin bir arada kullanıldığı yöntem modelinin gelecekte pek çok araştırmaya yön vereceği düşünülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

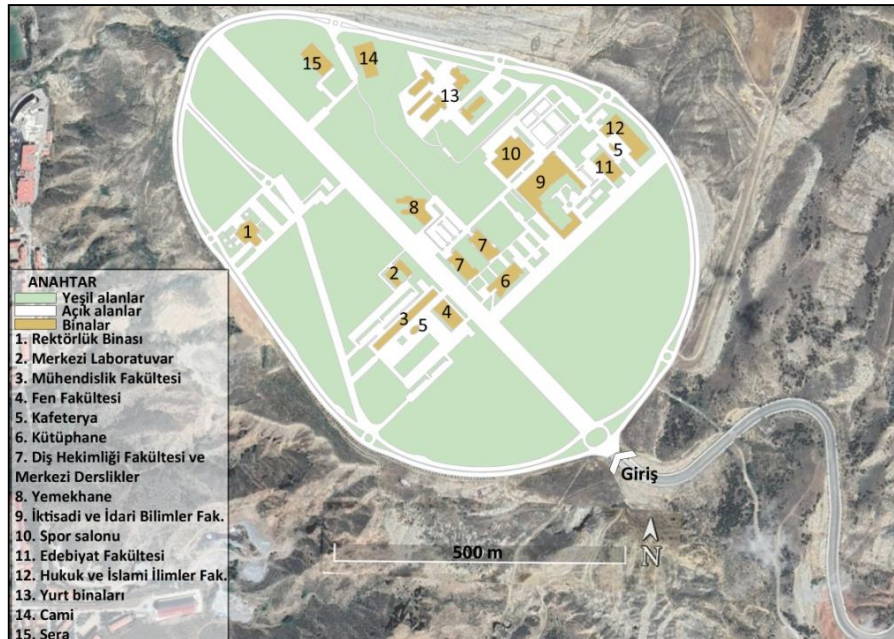
2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Çankırı kent merkezinden uzakta konumlanan Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü oluşturmaktadır. Kampüs, kent merkezinin kuzey doğu yönünde bulunan Yapraklı Bulvarı'na yakın konumdadır. Tepe üzerinde yer alan kampüse Yapraklı Bulvarı'ndan yaklaşık 3 km mesafede eğimli yol ile ulaşılmaktadır. Uluyazı Yerleşkesi denizden 900 metre yükseklikte bulunmaktadır (Bilgili ve diğerleri, 2018). Yerleşke yaklaşık 74 hektarlık bir alana kuruludur (Çankırı Karatekin Üniversitesi, 2022). Çalışma alanının konumu ve yakın çevresi Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve yakın çevresi

Kampüste Rektörlük binası, Mühendislik, İktisadi İdari Bilimler, Edebiyat, Fen, Hukuk, İslami İlimler, Diş Hekimliği Fakülteleri, Spor salonu, Yurt binaları, Cami, Merkezi Derslikler, Kütüphane, Kantin, Yemekhane ve Merkezi Laboratuvar yer almaktadır (Şekil 2). Üniversite bünyesinde yer alan diğer birimler kampüs alanı dışında yer almaktadır. Üniversite açık alanları tasarım açısından gelişim süreci içerisinde. Kampüsün kent merkezi dışında yer alması, yüksek bir tepe üzerinde kurulu olması ve tasarım açısından gelişime açık olması çalışma alanını değerlendirme açısından etkili olmuştur.



Şekil 2. Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü vaziyet planı






2.2. Yöntem

Kent merkezinden uzakta konumlanan üniversite yerleşkelerinin tasarımının hangi özelliklere bağlı olarak şekillendiği, tasarımda ulaşımın ve arazi yapısının insanların sosyal etkileşim alanlarını ne ölçüde etkilediği bu araştırmada cevaplanması istenen sorulardandır. Bu bağlamda çalışmada açık alanların tasarımını değerlendirmede iki farklı yöntem kullanılmıştır.

İlk yöntem olan mekân dizimi (space syntax) analizi ile aksların erişilebilirlik düzeyi ortaya koyulmuştur. Mekân dizimi yöntemi üniversitede yer alan mimari binalar ile açık alanlar arasındaki ilişkiyi analiz ederek mekânsal bütünleşmenin yoğunlukta olduğu bölgeleri çıkarmaya olanak sağlamaktadır. Mekânsal açıdan erişilebilir olan alanların belirlendiği bu yöntem, insanların sosyal etkileşim alanlarının ya da hareket ağlarının nerede olduğu konusunda fikir sunmaktadır. Özellikle ulaşım ağının erişilebilirliği ne kadar artırdığını değerlendirmek için ulaşım ağı analiz edilmiştir. Çalışmada öncelikle üniversite yerleşkesinde yaya ve araç hareketine sahip akslar çıkarılmıştır. Uydu görüntüsü üzerinden Autocad programında kampüs planı çizilerek sayısal altlık oluşturulmuştur. İki boyutlu çizilmiş olan Autodesk yazılımının 'dxf' uzantılı dosyası, mekân dizimi analizinin yapıldığı Depthmap X 0.5 programına aktarılmıştır. Program 'dxf' formatındaki plan üzerindeki açık alanlarda yolların kullanım potansiyelini ortaya koymak için en uzun ve en az sayıdaki hatların çizilmesiyle akslar oluşturmaktadır. Aksların birleştirilmesiyle birlikte aksiyel haritalar üzerinde bütünleşme değeri hesaplanmaktadır. Mekân dizimi yönteminde bütünleşme değeri hareketliliği belirleyen en önemli etmendir (Özbek, 2007). Bütünleşme değeri bir noktanın sistemde ne kadar merkezi ve kullanımda olduğunu göstermektedir. Ulaşım ağında yüksek bütünleşme değerine sahip olan bölgeler insanları bir araya getirecek etkiye sahip olup insanlar tarafından algılanabilirliği yüksektir. Bütünleşme değeri, kırmızıdan maviye doğru azalmakta olup kırmızı 5, turuncu 4, sarı 3, yeşil 2, mavi 1 puan olacak şekilde likert ölçeğe uyarlanmıştır.

İkinci yöntemde CBS kullanılarak arazinin eğim durumu analiz edilmiş, eğim gruplarına göre alanın yapısına ilişkin sayısal harita çıkarılmıştır. Alana ait yükseklik grupları haritası kullanılarak oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) verisi üzerinden eğim analizi yapılmıştır. Eğim analizini yapmak için ArcMap 10.5 programı kullanılmıştır. Eğim analizi sonucunda eğim grupları 0-2, 2-6, 6-12, 12-20, 20 ve üzeri yüzdede olmak üzere beş grupta sınıflandırılmıştır. Mekân dizimi analizi sonucunda elde edilen değerler ile eğim analizi sonuçlarını karşılaştırmak için CBS'de likert ölçeğe ve benzer renk skalası tercih edilmiştir. Araştırmada yüksek derecede bütünleşme değerine sahip alanların düşük derecede eğimli alanlarla mekânsal olarak örtüştüğü noktalar aranmaktadır. Bu nedenle eğim analizinde derece olarak; 0-2 eğim kırmızı, 2-6 turuncu, 6-12 sarı, 12-20 yeşil, 20 ve üzeri mavi renk olarak sınıflandırılmıştır. Mekân dizimi ve eğim analizinde elde edilen verilerin karşılaştırılmasında kullanılan ölçek ve renk skalası Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. Mekân dizimi ve eğim analizi için değerlendirme cetveli

Renk	Mekân dizimi analizi		Eğim analizi	
	Bütünleşme değeri (Puan)		Eğim grupları (Yüzde)	
	kırmızı	5	0-2	
	turuncu	4	2-6	
	sarı	3	6-12	
	yeşil	2	12-20	
	mavi	1	20 ve üzeri	

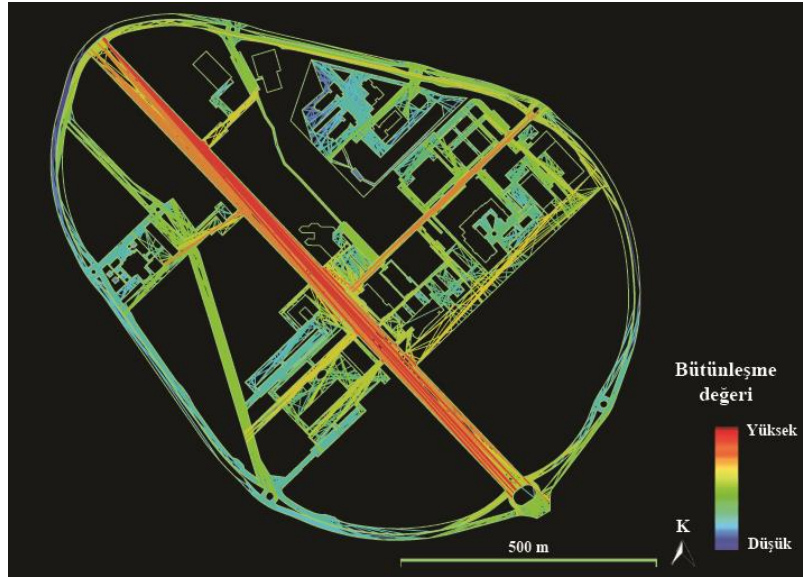
Üretilen mekânsal bütünleşme ve eğim haritaları karşılaştırılarak aralarındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada yüksek derecede bütünleşme değerine ve düşük eğim yüzdesine sahip alanların ne kadar örtüştüğü incelemek için bu renk skalasının oluşturulduğu ölçek kullanılmıştır. "Üniversitedeki açık alanların erişim değerinin yüksek olduğu bölgeler ile eğim durumunun elverişli olduğu alanların kesiştiği noktalar coğrafi olarak örtüşmekte midir?" araştırma soruna yanıt aranmıştır.

Bu haritaların karşılaştırılmasıyla mekân diziminde plan ölçeğinde değerlendirilen haritalarda üçüncü boyutun eklenmesi sağlanmıştır. Sonuçta üniversite yerleşkesine ait her bir alana ilişkin değerlendirme yapılmış elde edilen bütünleşme haritasında açık alan kullanımlarının gelişim gösterebileceği alanlar üzerinden öneriler getirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

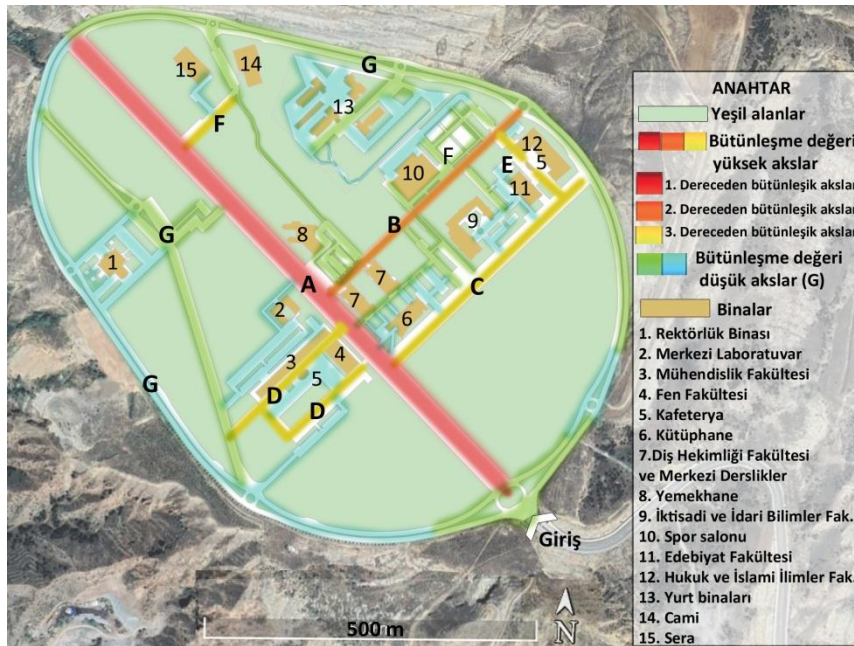
3.1. Mekân dizimi analizi

Çalışma alanına ait vaziyet planı üzerinde ulaşım ağı mekân dizimi yöntemiyle analiz edilmiştir. Üniversite kampüsündeki araç ve yaya sirkülasyonları üzerinde aksiyel harita oluşturulmuştur. Aksiyel harita mevcut ulaşım ağı üzerindeki en uzun ve kesintisiz aksların çizilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Aks haritasında tüm doğruların birbiriyle kesiştiği nokta bir "adım" olarak değerlendirilmekte olup o noktaya bağlanan adım sayısı erişilebilirliğini belirlemektedir (Arslan ve Şikoğlu, 2015). Aksiyel harita üzerinde yer alan aksların bütünleşme değerleri hesaplanmıştır. Her doğrunun bütün sistemdeki bütünleşme değeri hesaplanarak kentsel izgara sistemi analiz edilmekte ve hareketlilik önceden tahmin edilebilmektedir (Arslan ve Şikoğlu, 2015). Mekân dizim analiziyle elde edilen bütünleşme değeri yüksek alanlar hareketliliği çok aynı zamanda insanlar tarafından algılanabilirliği de yüksek alanlardır. Çalışma alanı ulaşım ağına ilişkin mekânsal bütünleşme haritası Şekil 3'de verilmekte olup bütünleşme değeri kırmızıdan maviye doğru düşmektedir.



Şekil 3. Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluşazı Kampüsü ulaşım ağı bütünleşme haritası

Alanın bütünleşme haritasına göre yüksek değerler kırmızı, turuncu ve sarı renktedir. Bu akslar 1., 2. ve 3. derece sınıflandırılarak Şekil 4' deki vaziyet planı üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 4. Çalışma alanındaki bütünleşme değeri yüksek ve düşük olan akslar

Üniversite yerleşkesinde yüksek derecede bütünleşme değerine sahip olan akslar A, B, C, D, E ve F olmak üzere altı tanedir. En yüksek bütünleşme değerine sahip olan A aksı kırmızı renktedir. Bu aks yerleşkenin ortasından geçen ana akstır. A aksı 1. dereceden bütünleşik aks olup, ulaşım ağındaki en uzun ve kesintisiz yollardan biridir. A aksının doğu kısmında yer alan turuncu renkteki B aksı ise ikinci dereceden bütünleşik akslardır. Yemekhane, Merkezi Derslikler, Diş Hekimliği Fakültesi, Spor Salonu bu aksa bağlantılı yerleşmiştir. Sarı renkte 3. dereceden bütünleşik akslardan biri C aksıdır. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi ve Kütüphane bu aks ile bağlantılıdır. Edebiyat, Hukuk, İslami ilimler Fakültesi ve Kafeteryanın üzerinde yer aldığı E aksı da 3. dereceden bütünleşme değerine sahiptir. Ana aksın batı kısmında yer alan D aksları Fen, Mühendislik Fakültesi ve Kafeterya etrafında olup sarı renkte 3. dereceden bütünleşme değerine sahiptir. Sera ve Cami'ye ana akstan bağlantı sağlayan F aksı ise sarı renkte 3.derece bütünleşik aksların sonuncusudur.

Mekânsal bütünleşme haritasına göre A, B, C, D, E, F aksları dışında kalan ulaşım ağı yeşil ve mavi renkte düşük bütünleşme değerine sahiptir. Yeşil ve mavi renkteki diğer akslar G olarak isimlendirilmektedir. Mekân dizimi analizine göre elde edilen bütünleşme değerleri kırmızıdan maviye göre sınıflandırılan akslar Çizelge 2'de verilmiştir.

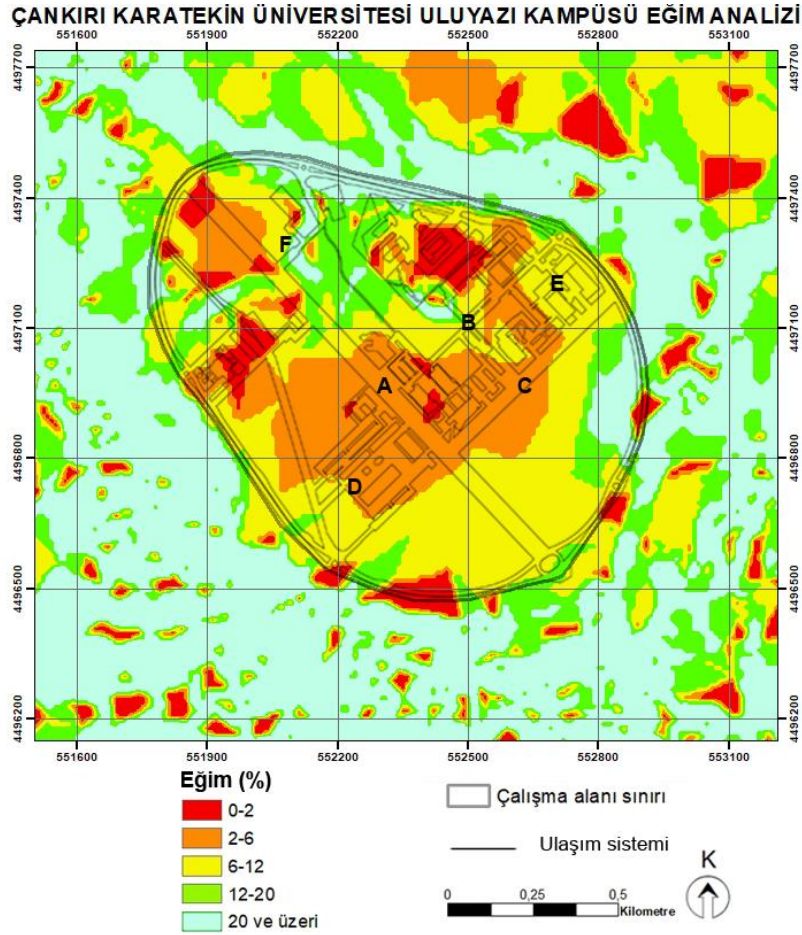
Çizelge 2. Mekânsal bütünleşme değerine göre akslar

Renk	Mekan dizimi analizi		Akslar
	Bütünleşme değeri (Puan)		
kırmızı	5	A	
turuncu	4	B	
sarı	3	C, D,E,F	
yeşil	2	G	
mavi	1	G	

Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü'nde erişilebilirliği yüksek olan aksların A, B, C, D, E, F bölgelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Kampüs çevresindeki dolaşım sistemi mavi ya da yeşil renkte düşük bütünleşme değerindedir. Rektörlük, Merkezi laboratuvar, Kütüphane ve Sera ile Caminin çevresi, mavi renkte ve düşük bütünleşme değerindedir. İktisadi İdari Bilimler avlusu, spor sahalarının çevresi, yurtların bulunduğu bölge de mavi ve yeşil renklerde düşük erişim değerindedir. Erişilebilirlik değeri yüksek aksların aynı zamanda eğitim derecesinin düşük olduğu noktalara konumlanıp konumlanmadığını değerlendirmek amacıyla eğitim analizi yapılmıştır.

3. 2 Eğim Analizi

Üniversite yerleşkesine ait yükseklik verileri kullanılarak eğim analizi yapılmıştır. Topoğrafik yüzeylerin yataydaki yüzeyle yaptığı açıyı hesaplamak için eğim yüzde olarak ifade edilmiştir. CBS tabanlı programa aktarılan yükseklik verileri analiz edilerek eğim grupları sınıflandırılmıştır. Birleşmiş Milletler'e (BM) (2004) göre, rampa eğimler %12'ye kadar olabilmekte ancak eğim arttıkça rampanın mesafesi azalmaktadır (Kaplan ve diğerleri, 2011). Rampalarda %12 eğim maksimum olup %12'den fazla eğimin tehlikeli olduğu belirtilmektedir (Belir, 2009). Yaya yollarında tekerlekli sandalye kullanıcıları açısından problem oluşması için kaldırım kesitinin eğimi %2'den küçük olmalı, 10 metreden daha uzun rampalarda eğim %6 olmalıdır (Kaplan ve diğerleri, 2011). Yolların erişilebilirliği için %12'den fazla eğim tehlikeli olmaktadır. Eğimle ilgili bu eşik değerler dikkate alınarak eğim grupları yüzde olarak 0-2, 2-6, 6-12, 12-20 ve 20 üzeri olmak üzere beş grupta toplanmıştır. % 0-2 eğim kırmızı, %2-6 eğim turuncu, %6-12 eğim sarı, %12-20 yeşil, %20 ve üzeri mavi renkte gösterilmiştir. Çalışma alanındaki açık alanların değerlendirilmesinde %0-12 eğim grupları düşük derecede kabul edilmiş olup bunların yüksek derecede bütünleşmiş akslarla ilişkisi incelenmiştir. Buna göre çalışma alanında eğim analizi yapılmıştır. CBS'de yapılan hesaplamalara göre kırmızı, turuncu ve sarı renkteki eğim grupları düşük derecede, yeşil ve mavi eğim grupları ise yüksek derecededir. Bu bağlamda mekân dizimi analizi sonucunda yüksek bütünleşme değerine sahip A, B, C, D, E aksları %12'den düşük eğimde olup harita üzerinde gösterilmiştir. Uluyazı Kampüsü açık alanlarının eğim analizi Şekil 5'de gösterilmektedir.



Şekil 5. Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazi Kampüsü eğim analizi







Eğim analizine göre A aksının bulunduğu bölge kırmızı, turuncu, sarı renk ile %0-12 eğim değerine sahiptir. A aksın mekân dizimi analizi sonucunda da bütünleşme değeri yüksek olduğu görülmüştür. Fakat bu aksın eğim yüzdesi kuzeybatı yönüne doğru yükseldiği, erişim değerinin düştüğü ve yol boyunca merdivenlere yer verildiği tespit edilmiştir. B, C ve D akslarının bulunduğu bölgeler ise turuncu ve sarı renkte olup eğim yüzdesi 2 ile 12 arasında değişmektedir. Bu aksların bütünleşme değerleri de yüksektir. E aksı ise sarı renkte 6-12 eğim yüzdesindeki alanda bulunmaktadır. F aksının geçtiği aks ise yeşil ve mavi renk ile %12 ve üzeri eğim derecesine sahiptir. F aksının bütünleşme değeri yüksek olsa da eğim derecesi açısından yüksek değerde bulunduğu görülmüştür. Eğim yüzdelere göre alandaki akslar Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 3. Eğim yüzdelere göre akslar

Renk	Eğim analizi	
	Eğim grupları (Yüzde)	Akslar
kırmızı	0-2	A
turuncu	2-6	A,B,C,D
sarı	6-12	A,B,C,D,E
yeşil	12-20	F
mavi	20 ve üzeri	F

Çalışma alanında yüksek bütünleşme değerine sahip aksların (A, B, C, D, E, F) aynı zamanda %12'den düşük eğim derecesinde olup olmadığı incelenmiştir. Bu akslardan yalnızca F aksının yüksek derecede eğim değerine sahip olup erişilebilirlik açısından elverişli olmadığı görülmüştür. Üniversite yerleşkesinde bulunan tüm akslar ve mekânlara ilişkin mekân dizimi ve eğim analizi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Mekân dizimi ve eğim analizi sonuçlarına göre örtüşen akslar

Renk	Mekân dizimi analizi		Eğim analizi				
	Bütünleşme değeri (Puan)		Eğim değeri (Yüzde)				
			0-2	2-6	6-12	12-20	20 üzeri
	kırmızı	5	A	A	A		
	turuncu	4		B	B		
	sarı	3		C,D	C,D,E	F	
	yeşil	2	G	G	G	G	G
	mavi	1	G	G	G	G	G
	<i>Mekan dizimi analizinde yüksek ve eğim analizinde düşük değer alan akslar</i>						

Çalışma alanında yüksek bütünleşme değerinde ve standartlara göre düşük eğim yüzdesinde (%12'den düşük) olan alanların örtüştüğü akslar incelenmiştir. Mekân dizimi analizi sonuçlarına göre kırmızı, sarı ve turuncu renkte bütünleşme değerinin yüksek olduğu akslar A, B, C, D, E'dir. Eğim analizi sonuçlarına göre % A, B, C, D, E akslarının %12 eğim yüzdesinin altında yani düşük eğimde olduğu görülmüştür. Mekân dizimi ve eğim analizi sonuçları karşılaştırıldığında; A, B, C, D, E akslarının erişilebilirlik değerlerinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Mekân dizimi analizi sonuçlarından sadece F aksı eğim analizi sonuçları ile örtüşmemektedir. A, B, C, D, E dışında kalan akslar hem bütünleşme sağlayamamakta hem de eğim değerleri 0-20 yüzdelik değerleri arasında değişkenlik göstermektedir.

Üniversite yerleşkesi planı incelendiğinde; A, B, C, D, E aksları pek çok binanın çevresinde bulunmaktadır. Eğim yüzdesi bakımından benzer (%2-12) eğim değerlerinin bir arada olduğu bu bölge, tasarımda binaların ve aksların buraya yerleşmesinde etkili olmuştur. Yüksek bütünleşme değerine sahip bu alan Mühendislik, Fen, İktisadi İdari Bilimler, Hukuk, İslami İlimler, Edebiyat Fakültesi, Kafeterya, Kantin, Kütüphane, Yemekhane, Spor Salonu gibi pek çok binanın yer aldığı ulaşım ağı üzerine kuruludur. Bina girişlerinin özellikle bütünleşik akslara konumlandırıldığı görülmüştür. Rektörlük ve Yurtların yerleştirildiği alan her ne kadar düşük eğim yüzdesine sahip (%0-2) olsa da bu alanlarda mekânsal erişilebilirliğin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Alanın kuzey batı yönüne doğru gidildikçe eğim yüzdesi artmakta bu nedenle bu bölgelerde bütünleşme değeri düşmektedir.

Yerleşkenin merkez noktası, %2-6 (turuncu renkte) eğim değerlerinin aynı düzeyde olduğu bölgedir. Merkezi derslikleri, yemekhane gibi pek çok ortak kullanım alanları da burada toplanmıştır. Eğim değerleri, binaların ve çevresindeki aksların şekillenmesinde belirleyici olmuştur. Kampüs yerleşkesinin tasarımında düşük eğim gruplarının bir arada bulunduğu bölgeler ulaşım akslarının da gelişim gösterdiği ve binaların yerleştirildiği alanlar olmuştur. Düşük eğim gruplarına sahip alanlar binaların yerleşim sebebi olsa da merkezi noktada bulunan binaların çevresindeki ulaşım ağı erişilebilirliği en yüksek bölgedir. A, B, C, D, E aksları ve bunların etrafındaki ulaşım ağıyla kurgulanan bölge yerleşkenin merkezini oluşturarak en yoğun kullanılan aktif bölgedir. Bu bölgeden uzakta kalan Rektörlük, Sera, Cami ve Yurtlar her ne kadar eğim derecesi düşük yerlerde konumlanırsa da mekânsal bütünleşme değeri düşüktür. Kampüs içerisindeki binalar arasında ulaşımı sağlayan yaya yolları ulaşım ağına süreklilik sağlamaktadır. Yerleşkenin merkezinde yer alan binalar ve çevresindeki çeperde birbirine en uzak noktada bulunan D ve E aksları arası 800 metre yürünebilirlik mesafesinde bulunmaktadır. Yürünebilirlik mesafesi Time Saver Erişilebilirlik Standartları'na göre 5 ile 10 dakika arasında süren 400-800 metre olduğu belirtilmektedir (Harris ve Dines 1998). Akın ve Erkan'a (2012) göre, topografyanın zorlayıcı olmadığı durumda yetişkin bir birey 800 metre mesafeyi yorulmadan yürüyebilmektedir (Akın ve Erkan, 2012). Özbil ve diğerlerinin (2015) yaptığı araştırmada, yaya hareketinin tanımlanması ve düzenlenmesinde yol ağının mekânsal örgütlenmesinin önemli bir etmen olduğunu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda araştırmada, yürüme mesafesinde kurgulanan düzenin yürünebilirlikle beraber erişilebilirliği de artırdığını göstermektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Son zamanlarda üniversite yerleşkeleri, kent dokusu içerisinde büyüme ve gelişme sağlayacak yerin bulunamaması, artan arsa fiyatları gibi nedenlerle birlikte kent dışına taşınmak durumunda kalmaktadır. Kent merkezinden uzakta konumlanan üniversite yerleşkelerinin, kendi iç dinamizmini koruyarak binaların etrafındaki ulaşım ağıyla birlikte erişilebilir olarak tasarlanması gerekmektedir. Bunun için üniversite yerleşke tasarımının mekânsal analiz araçlarıyla test edilip geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu kapsamda kent merkezinden uzakta ve yüksek noktada bulunan Çankırı Karatekin Üniversitesi Uluyazı Kampüsü'nün ulaşım ağı mekân dizimi ve coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla analiz edilmiştir. Alana ilişkin mekân dizimi ile eğim analizi sonuçlarında elde edilen haritalar karşılaştırılarak örtüşen akslar ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda, mekân dizimi analizinde bütünleşme değeri yüksek aksların, eğim analizindeki düşük eğim değerine sahip alanlarla örtüştüğü ortaya çıkmıştır. Mekân dizimi ve eğim analizi sonucunda örtüşen bölge, %0-12 eğimde ve yüksek bütünleşme değerine sahip A, B, C, D, E akslarının geçtiği alanda yer almaktadır (Şekil 4 ve Şekil 5).

Eğim analizi sonucunda elde edilen verilerin ve mekân dizimi analiz yöntemiyle üretilen haritaların birbirini desteklediği görülmüştür. Her iki analiz yöntemi kullanılarak, bu analizlerin örtüştüğü alanların ortaya çıkarılması en doğru sonuçları üretmek açısından önemlidir. Diğer yandan bulgular mekân dizimi analizinin erişilebilirlik açısından doğru sonuç verdiğini göstermektedir.

Kampüste erişilebilirliği yüksek olan akslar, pek çok binanın yer aldığı yoğun kullanıma sahip bir bölgede bulunmaktadır. Bu bölgenin kullanım yoğunluğunun sebebi ızgara formlu düzene sahip aks sisteminde olması ve yürünebilirlik mesafesinde bulunmasıdır. Bu bağlamda kampüste bütünleşme değeri yüksek olan akslara bağlantılı yollar geliştirilirse erişilebilir bir ulaşım sistemi kurulacaktır. Ayrıca mekânların yüksek derecede bütünleşme derecesine sahip aksların çevresinde oluşturulması kampüste kullanım alanlarını artırarak sosyal etkileşim alanını genişletecektir. Yürünebilirliği artırmak için kampüs içinde yaya yolları artırılmalıdır. Araç ulaşımı kampüs dış dolaşım sistemine yakın yerlerde otoparklarla sınırlandırılmalı, yaya yolları merkezi derslikler, yemekhane gibi ortak kullanım alanları etrafında yoğunlaşmalıdır. Alanda üniversite girişi, kampüse çıkış sağlanan tek yoldan sağlanmakta olup bu nokta en yüksek bütünleşme değerine sahip ana aksı karşılayacak şekilde yerleştirilmiştir. Yerleşke, çevresinde araç ve yaya yolunun birlikte kullanıldığı ulaşım sistemi mevcuttur. Fakat eğim kampüsün kuzey batı yönüne doğru arttığı için rahat ulaşımın sağlanması bakımından taşıma hizmeti getirilmesi gereklidir. Kampüs içinde dolaşan ve buradan kent merkezine ulaşan ring sistemi geliştirilmelidir. Ayrıca yerleşke ulaşım sisteminde araç trafiğini azaltan ve fiziksel aktiviteyi artıran bisiklet yollarının tasarlanması erişilebilirliğe katkı sağlayacaktır.

Eğim değerlerinin yerleşkenin kuzey batı kesiminde artması bu bölgede mekân kullanımını kısıtlamaktadır. Kampüs merkezinden uzakta kalan binalar (Rektörlük, Yurtlar vb.) her ne kadar eğim yüzdeleri düşük alanlara yerleşmiş olsa da bu binaların çevresindeki aksların erişilebilirlik düzeyi düşüktür. Üniversite yerleşkelerinin tasarımında eğim durumu binaların yer seçiminde belirleyici olmuş, binaların yerleşimi de ulaşım ağının şekillenmesinde etkili olmuştur. Gelecekte kampüsün gelişimi için yapılan projelerde yeni akslar planlanırken eğim durumu dikkate alınması gereken ilk unsurdur. Arazi eğim durumu kullanıcı hareketini yönlendirmekte ve algısal olarak kullanım tercihini belirlemektedir. Üniversite yerleşkelerinde eğim değerleri açısından potansiyel gelişim alanları belirlenmeli ve mevcut ulaşım ağı üzerinden yeni akslar geliştirilmelidir. Tasarlanan aksların mekân dizimi analiziyle kontrolü sağlanmalıdır. Dünyadaki üniversitelerde oldukça yaygın olan, yerleşkelerde erişilebilirlik rotalarının belirlenmesi ve bu rotaların haritalar ile çevrimiçi veya navigasyon bağlantılı dijital olarak ve basılı halde erişimine imkân verilebilmesine ilişkin çalışmaların ülkemizde oldukça az olduğu belirtilmektedir (Özkaraca ve İnceoğlu, 2021). Genel aktivite, toplu taşıma sistemleri ve otopark sayılarını takip eden mobil uygulamalar, akıllı duraklar ve kavşaklar, araç şarj istasyonları, ihtiyaca göre belirlenen sayıda otonom araçların kullanılması yerleşke ulaşım ağı tasarımındaki teknolojilerdir (Üneş ve Közkurt, 2021). Bu kapsamdaki teknolojik uygulamalar, çalışmanın çıktılarında elde edilen erişilebilir akslara entegre edilebilir. Araştırmadan elde edilen diğer sonuç kentten yalıtılmış bir üniversite yerleşkesinde herkesin bir arada olacağı bütünleşik mekân tasarımlarının geliştirilerek uzun süreli kullanıma teşvik edilmesi gerektiğidir. Bunun için ders dışı saatlerde kullanıcıların bir arada olacağı aktivite ve etkinlikler geliştirilmelidir.

Kampüslerin erişilebilirliği ile ilgili yapılan araştırmalar mevcut kampüsün fiziksel özelliklerinin ve donatı elemanlarının standartlara uygunluğu üzerine yoğunlaşmaktadır. Mekânın kullanım potansiyeline ilişkin gözlem ya da kullanıcı görüşleri değerlendirmeleri dışında objektif sonuçlar ortaya koymak için kampüslerin farklı analiz yöntemleriyle değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Üniversitelerde yerleşim planı sistematığının mantığını çözmek ve buna göre tasarım geliştirmek önceliklidir. Üniversitenin kentle kurduğu ilişki göz önünde bulundurularak ulaşım ağının düzeni kurgulanmalı ve büyüme gelişme imkânları belirlenmelidir. Mekânsal bütünleşmenin ve coğrafi özelliklerin dikkate alınarak kendi içinde aktivite ve organizasyonların da dâhil edildiği kampüsler, erişilebilir hale gelmektedir. Bu nedenle ulaşım ağının sosyal mantığını anlamak ve bunu arazi morfolojisiyle bütünleştirmek kapsayıcı mekânlar tasarlamasının temelidir. İnsanların aktif halde bir arada bulunduğu bölgeler yaşanabilir çevreler oluşturmak açısından önemlidir.

Sonuç olarak, mekân dizimi yöntemi sadece kuşbakışı olarak en yoğun kullanıma sahip alanları bulmamıza yardımcı olduğu için bunun arazi eğimiyle ilişkilendirilmesine ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu bağlamda mekân dizimi ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yapılan analizler arazinin üç boyutlu değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler kent merkezinden uzakta olan üniversitelerin tasarım kriterlerini belirlemede literatüre katkı sağlayacağı gibi yerleşkelerin uygulama pratiklerini anlamaya yardımcı olacaktır. Çalışmada mekân dizimi ve CBS yönteminin analitik bulgularının kentsel tasarım ve planlama sürecine sunabileceği katkının ortaya koyulması sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan yöntem modeli aynı zamanda diğer çalışmalarda değerlendirme açısından öneri niteliğindedir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi

Makalede tek yazarı olup herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Akın, O. ve Erkan, N. (2012). Kentsel Dönüşüm ve Mahalle Yenileme Olgusu Bağlamında Planlama-Tasarım İlkeleri. *Modernite ve Mimari*. Esenler Belediyesi Şehir Düşünce Merkezi Şehir Yayınları, (6), 119-151. Erişim Adresi: <https://esenler.bel.tr/wp-content/uploads/2020/01/modernite-ve-mimari.pdf>
- Akpınar, A. (2014). Peyzaj tasarımı yeni bir süreç: GeoTasarım. *Turkish Journal of Forestry*, 15(2), 189-195. Erişim Adresi: (11.02.2022): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/195860>
- Arslan, H. ve Şıkoğlu, E. (2015). Fırat Üniversitesi Kampüsü Ulaşım Ağının Coğrafi Açından İncelenmesinde Mekân Dizim Analizi Yöntemi. *Türkiye Kentsel Morfoloji Sempozyumu Temel Yaklaşımlar ve Teknikler Bildiriler Kitabı*, 22-23 Ekim, s. 346-367.
- Belir, Ö. (2009). *Mimari Erişilebilirlik Kılavuzu*. Özürlüler Vakfı Yayını, 38s. Erişim Adresi: (11.02.2022): <https://v3.arkitera.com/UserFiles/File/download/MimariErisilebilirlikKilavuzu.pdf>
- Bilgili, B. C., Gökyer, E., Özyavuz, M. ve Çorbacı, Ö. L. (2018). Peyzaj tasarımı coğrafi bilgi sistemleri kullanımının değerlendirilmesi: Çankırı Karatekin Üniversite Yerleşkesi örneği. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 14(2), 1-16. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/611307>
- Birleşmiş Milletler (2004). *Accessibility for the Disabled. A Design Manual for a Barrier-Free Environment*, Department of Economic and Social Affairs, Division for Social Policy and Development, 59, Belgium.
- Çankırı Karatekin Üniversitesi. (2022). Çankırı Karatekin Üniversitesi Web Sitesi. Erişim Adresi: (11.02.2022): <https://www.karatekin.edu.tr/tr/universite-hayati-170-sayfasi-karatekin>

- Çil, E. (2006). Bir kent okuma aracı olarak mekân dizim analizinin kuramsal ve yöntemsel tartışması. *Megaron*, 1(4), 218-233. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-39358-ARTICLE-CIL.pdf>
- Çil, E. (2008). Kula tarihsel kentinin yirminci yüzyıldaki fiziksel dönüşümünün mekân dizim analiziyle incelenmesi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(2), 283-293. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/75702>
- Erçevik, B. ve Önal, F. (2011). Üniversite kampüs sistemlerinde sosyal mekân kullanımları. *Megaron*, 6(3), 151-161. Erişim Adresi (31.01.2022): https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON_6_3_151_161.pdf
- Erdönmez, M. E. ve Akı, A. (2005). Açık kamusal kent mekânlarının toplum ilişkilerindeki etkileri. *Megaron*, 1(1), 67-87. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-21939-ARTICLE-ERDONMEZ.pdf>
- Erkman U. (1987). Büyüme ve gelişme açısından üniversite kampüslerinde planlama ve tasarım sorunları. 81s, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, Türkiye.
- Ertekin, M. ve Çorbacı, Ö. L. (2010). Üniversite kampüslerinde peyzaj tasarımı (Karabük Üniversitesi peyzaj projesi örneği). *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 10(1), 55-67. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/159658>
- Göçer, Ö., Torun, A. Ö. ve Bakoviç, M. (2018). Kent dışı bir üniversite kampüsünün dış mekânlarında ısı konfor, kullanım ve mekân dizim analizi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(3), 853-874. Erişim tarihi: (31.01.2022): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/523839>
- Göçer, Ö., Göçer, K., Başol, A. M., Kırac, M. F., Torun, A. O., Bakovic, M., ... ve Özcan, B. (2020). Üniversite dış mekânları için zaman-mekânsal haritalama yöntemine dayanan bir kullanım sonrası değerlendirme modeli. *Megaron*, 15 (1), 99-113. Erişim tarihi: (31.01.2022): https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON_15_1_99_113.pdf
- Harris, C. W. ve Dines, N. T. (1998). Time-Saver Standards for Landscape Architecture. McGraw-Hill Publishing, 850p. New York.
- Hillier, B. ve Hanson, J. (1984). The Social Logic of Space, Cambridge University Press, 296p, Great Britain.
- Kaplan, H., Yüksel, Ü., Gültekin, B., Güngör, C., Karasu, N. ve Çavuş, M. (2011). Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı. T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 125 s.
- Küçükyağcı, Ö. ve P, Yıldız, M. (2019). Kentsel tasarım yarışma projelerinin değerlendirilmesinde mekân dizimi yöntemi, *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*, 16, 74-112. Erişim tarihi: (31.01.2022): <https://www.mtddergisi.com/dergi/kentsel-tasarim-yarisma-projelerinin-degerlendirilmesinde-mekan-dizimi-yontemi20190521084103.pdf>
- Lau S.S., Yu Z. Gou ve Liu Y. (2014). Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, 3 (4), 452-467. Erişim Adresi (11.02.2022): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263514000430>
- Özbek, M. (2007). Fizik Mekân Kurgularının Sosyal İlişkiler Üzerinden Arnavutköy Yerleşimi Bütününde Mekân Dizimi (Space Syntax) Yöntemi ile İncelenmesi. Doktora Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özbil, A., Yeşiltepe, D. ve Argin, G. (2015). Modeling walkability: The effects of street design, street-network configuration and land-use on pedestrian movement. *A/ Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 12(3), 189-207. Erişim Adresi (31.01.2022): https://jag.journalagent.com/itujfa/pdfs/ITUJFA_12_3_189_207.pdf

- Özkaraca, N. ve İnceoğlu, M. (2021). Üniversite yerleşkelerinde erişilebilirlik değerlendirmesi: Düzce Üniversitesi Kampüsü örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(5), 1891-1908. Erişim Adresi (31.01.2022): <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1527362>
- Paker, N. (2016). Üniversite-kampüs ilişkisinin tarihsel gelişimi üzerine bir okuma. *Mimarlık Kültür Dergisi, Mimarist*, 16 (1), 44-49. Erişim Adresi (31.01.2022): <http://www.mimarist.org/wp-content/uploads/yayinlar/mimarist/pdf/55.pdf>
- Sönmezler, K. (1995). Üniversiteler (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programı, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu. (2022). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim Adresi (28.01.2022): <https://sozluk.gov.tr/>
- Tümertekin E. (1987). Ulaşım Coğrafyası, Türkiyat Matbaacılık, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2053, İstanbul.
- Türeyen, M. N. (2002). Yükseköğretim kurumları-kampuslar, Tasarım Yayın Grubu, İstanbul.
- Üneş, M. ve Közkurt, C. (2021). Üniversite yerleşkesi ulaşım planlamasında akıllı ulaşım sistemleri ve teknolojilerinin kullanılması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 99-119. Erişim Adresi (12.02.2022): <https://doi.org/10.51513/jitsa.943864>
- Yekrek, T. (1999). Üniversite Kampüsleri Yerleşim Sistemlerinin Fiziksel Planlamayla olan ilişkisi ve Önemi (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programı, İstanbul.

Evaluating Transportation Network of University Campus by Using Space Syntax and GIS: Çankırı Karatekin University Uluyazı Campus Case Study

Summary

1. Introduction

University campuses are accessible living spaces that enable common use by everyone with their buildings and open spaces. Campuses are defined as microcosm cities away from the daily traffic of the city, where the social ideals that form their inner commune are reflected in the physical planning (Sönmezler, 1995). Recently, universities located in the urban fabric cannot develop due to the built-in structure or increasing land prices and they have to be moved out of the city. University campuses located far from the city center should be designed to be accessible via the transportation network around the buildings. Factors such as the relationship of the university campus with the city and its near surroundings, organization of activities and internal transportation network, growth, development, and flexibility opportunities are effective in the design of university campuses (Yekrek 1999). The most important principle that provides the correct planning of life in the universities with the characteristics of urban settlements is the correct construction of the pedestrian and vehicle transportation networks between the units (Göçer et al., 2020). It is important for accessibility that the axis system, which provides comfortable transportation, is based on a mathematical basis, taking into account the land slope structure within the campus. The space syntax method was developed by Hillier & Hanson (1984) and analyzes how spatial textures develop at the urban and building scale. This method explains the social relationship between building and space by solving the mathematical structure of open spaces. The space syntax method is used to understand the relationship between the morphology of the space and the behavior of the users in the space (Arslan & Şikoğlu, 2015). To perceive the two-dimensional spatial organization, its relationship with the morphology of the space should be revealed. Geographical Information Systems (GIS), which enables the perception of the three-dimensional structure of the land, provides facilities for evaluation of the factors affecting land use as well as the evaluation of data in landscape planning and design studies. This study aimed to reveal the relationship between physical accessibility and the land slope of the university campus transportation network, which is far from the city center. The physical design features that determine the outdoor use of sub-urban university campuses have been revealed. The research analyzes the accessibility of the transportation network at the university with an evaluation model in which spatial syntax and GIS techniques are used together.

2. Material and Method

The material of the study is Çankırı Karatekin University Uluyazı Campus, which is located on a hill away from Çankırı city center. The research questions are based on the features shaping the design of the university campus located far from the city center, transportation, and land structure affecting social interaction areas of people. In the first stage of the research, axes with high integration values were analyzed in the Depthmap X 0.8 program by using the space syntax method on the transportation network of the campus. The method, in which spatially accessible areas are determined, suggests an idea about the social interaction areas of people or their movement networks. Regions with high integration value in the transportation network have the effect of bringing people together and are highly perceptible by them. Integration value decreases from red to blue and can be adapted to a Likert scale with 5 (red), 4 (orange), 3 (yellow), 2 (green), and 1 (blue) points. In the second stage of the study, the slope of the open spaces on the campus was analyzed in the ArcMap 10.5 program using GIS. As a result of slope analysis, slope groups were classified into five groups as 0-2 (red), 2-6 (orange), 6-12 (yellow), 12-20 (green), 20, and above (blue) degrees. Both methods were evaluated on a Likert scale with a similar color range. Integrated axes were created by combining the areas where the areas with high accessibility and low degree of slope overlap in the area.

3. Findings and Discussion: Spatial syntax analysis findings show six axes A, B, C, D, E, and F, with a high degree of integration on the university campus. The green and blue transportation networks

have a low integration value. An axis ranks first, B axis ranks second, and C-D-E-F are the third integrated axes. According to the findings of the university campus slope analysis, the slope was classified into five groups. 0-2% is shown in red, 2-6% in orange, 6-12% in yellow, 12-20% in green, 20% and above in blue. According to the UN (2004), ramp slopes can be a maximum of 12% at most. It was found that the A, B, C, D and E axes with high integration values had a slope of less than 12% in the study area. Other axes cannot provide integration and slope values vary between 0-20 %. A, B, C, D and E axes are in the most active areas where many buildings are densely located. This region, which has similar (2-12%) slope values in terms of slope percentage, has been effective in the placement of buildings and axes in the design. Pedestrian ways that provide transportation between the buildings on the campus provide continuity in the transportation network. The buildings in the center of the campus and the surrounding walls are within 800 meters of walkable distance according to Time-Saver Standards. It has also been shown that pedestrian ways within walking distance also increase accessibility.

4. Conclusion and Recommendations

As a result of the study, it was revealed that the axes with high integration values in the spatial syntax analysis overlap with the areas with low slope values in the slope analysis. It has been noted that the data obtained as a result of the slope analysis and the maps produced by the spatial syntax analysis method support each other. To produce the most accurate results, it is important to use both analyses. On the other hand, the findings show that the spatial syntax analysis gives correct results in terms of accessibility. Axes with high accessibility on campus are located in a heavily used area with many buildings. The reason for the intensive use of this area is that it is in the grid-iron axis system and is within walkable distance. Designing spaces with pedestrian ways around a high degree of integration axes will increase accessibility and social interaction areas on campus. Vehicle transportation should be limited to parking lots close to the campus external circulation system and pedestrian ways should be concentrated around common areas. Because of slope increases towards the northwest of the campus, it is necessary to offer a transportation service that circulates within the campus and reaches the city center. Bicycle paths should be designed in the campus transportation system to reduce vehicle traffic and increase physical activity. The rising slope value in the northwest part of the campus restricts the use of space in this region. Although some buildings far from the campus center are located in areas with low slope percentages, the accessibility level of the axes around these buildings is low. In the design of the university campus, the slope has been a determining factor in the location of the buildings, and the layout of the buildings has also been effective in shaping the transportation network. Potential development areas should be determined in terms of slope values in university campuses and new axes should be created over the existing transportation network. Practices should be increased to determine accessibility routes on campuses and to enable these routes to be accessed digitally and in print with maps, online, or with navigation connections. Technologies such as mobile applications that monitor the general activity, public transportation systems and the number of parking lots, smart stops and intersections, vehicle charging stations, and the use of autonomous vehicles should be developed in the campuses. Researches on the accessibility of campuses focus on the compliance of the physical features and equipment of the existing campus with the standards. Apart from the observations or user opinions regarding the potential of the use of the space, it is necessary to evaluate the campuses with different analysis methods to reveal objective results. Understanding the social logic of the transportation network on campuses and integrating it with the land morphology is the basis for designing inclusive spaces. Considering the relationship of the university with the city, the order of the transportation network should be designed and growth and development opportunities should be determined. Taking into account spatial integration and geographical features, campuses incorporating activities and organizations in their structure, become livable and accessible. As a result, as the space syntax method only helps us to find the areas with the most intensive use at the plan scale, it seems that this needs to be associated with the land slope. Spatial syntax and GIS techniques allowed the three-dimensional evaluation of the land. The data obtained as a result of the study will contribute to the literature in determining the design criteria of universities far from the city center and will help to understand the practices of the campuses.