



Urban intelligibility in organic and geometric street patterns: Atça example

Havva Özdoğan*

Department of Architecture, Faculty of Engineering and Architecture, Recep Tayyip Erdoğan University, 53020, Rize, Türkiye

Highlights:

- The streets represented by the first and second connectivity axial lines are effective in the intelligibility of the settlement
- The streets represented by the fifth and sixth connectivity axial lines are effective in the synergy of the settlement
- Main connecting streets affect intelligibility more than dead-end streets

Keywords:

- Intelligibility
- Unplanned street pattern
- Planned street pattern
- Space Syntax
- Atça Neighborhood

Article Info:

Research Article

Received: 05.03.2025

Accepted: 12.10.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1651726

Correspondence:

Author: Havva Özdoğan

e-mail:

havva.ozdogan@erdogan.edu.tr

phone: +90 464 223 7518 / 4412

Graphical/Tabular Abstract

This study focuses on how the formal characteristics of streets and formal changes in street structures affect intelligibility and examines unplanned and planned urban pattern systems with different formal structures. In this context, Atça is considered as the study area. In order to test the formal changes, hypothetical scenarios are produced in which unplanned and planned patterned period plans are changed and their intelligibility levels are determined. In Hypothetical Scenario 1, the main connectivity axes of the settlements are changed, and in Hypothetical Scenario 2, the dead-end streets in the settlements are changed (Figure A).

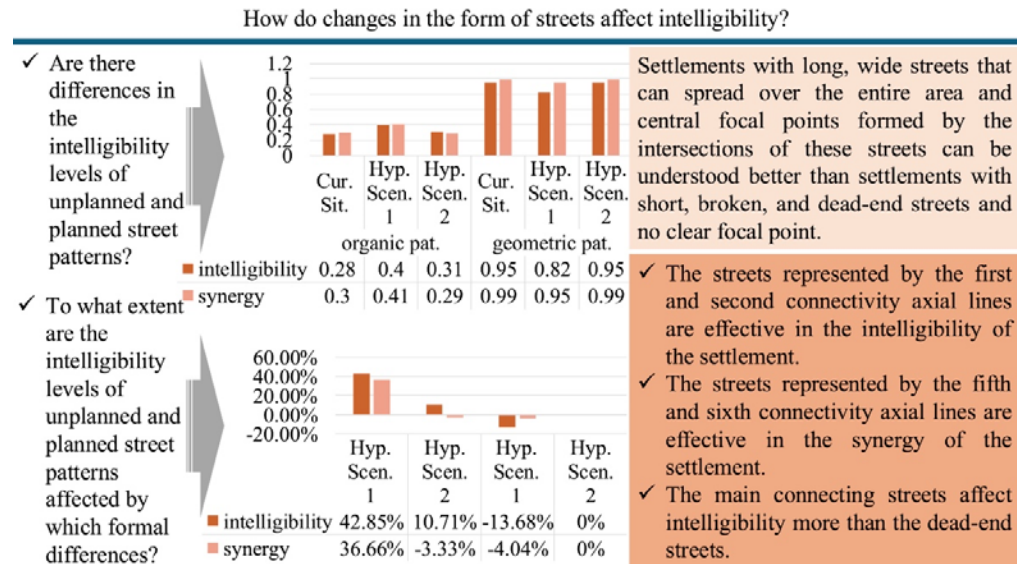


Figure A. Intelligibility levels depending on formal changes in unplanned and planned examination areas

Purpose: This study aims to determine the effects of differences in urban street systems on the intelligibility levels of settlements. In this context, it is argued that it is more meaningful to compare the intelligibility levels and differences of the street pattern characters of the same settlement from different periods and it is aimed to contribute to the literature in this direction.

Theory and Methods: The questions answered in the study using the Space Syntax method are as follows:

- Are there differences in the intelligibility levels of unplanned and planned street patterns?
- To what extent are the intelligibility levels of unplanned and planned street patterns affected by which formal differences?

Results: It is seen that the formal changes made in the connectivity axial lines and dead-end streets affect the intelligibility and synergy levels of both patterns positively and negatively. However, it is observed that formal changes made depending on the connectivity axial lines affect intelligibility more than formal changes made depending on dead ends. It is thought that this is due to the fact that the first and second connectivity axial lines form the main structure of the settlements and are located in the center and in a shallow structure, while the dead-end streets are located at the extreme points of the settlements and in a deep structure.

Conclusion: The study contributes to the literature by showing that formal changes in the main connection elements of settlements strengthen intelligibility more than changes in dead-end streets.



Organik ve geometrik sokak dokularında kentsel anlaşılabilirlik: Atça örneği

Havva Özdoğan*

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 53020, Rize, Türkiye

ÖNEÇIKANLAR

- Birinci ve ikinci bağlantısallık eksenel çizgilerinin temsil ettiği sokaklar yerleşmenin anlaşılabilirliğinde etkilidir
- Beşinci ve altıncı bağlantısallık eksenel çizgilerinin temsil ettiği sokaklar yerleşmenin sinerjisinde etkilidir
- Ana bağlantı sokakları çıkmaz sokaklardan daha çok anlaşılabilirliği etkiler

Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Geliş: 05.03.2025

Kabul: 12.10.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1651726

Anahtar Kelimeler:

Anlaşılabilirlik,
organik sokak dokusu,
geometrik sokak dokusu,
Mekan Dizimi, Atça
mahallesi

ÖZ

Bu çalışma; sokak biçimlerinin ve biçimsel değişikliklerinin anlaşılabilirliği nasıl etkilediği üzerine odaklanmaktadır. Çalışma alanı olarak Atça ele alınmaktadır. Atça (Sultanhisar, Aydın) 1926 yılına kadar organik dokulu iken bu tarihten sonra yapılan planlama ile Türkiye'nin ilk ışınal kentine dönüşmüştür. Çalışmada sokakların biçimsel farklılıkların anlaşılabilirlik düzeylerine etkileri Atça'nın organik ve geometrik dokulu dönem planlarının Mekan Dizimi yöntemi ile analizine bağlı olarak ortaya konmaktadır. Organik ve geometrik dokulu dönem planlarında biçimsel değişiklikler yapılarak yeni hipotetik senaryolar üretilmekte ve bu hipotetik senaryoların anlaşılabilirlik düzeyleri belirlenerek biçimsel değişikliklerin anlaşılabilirlik üzerindeki etkilerinin sınanması sağlanmaktadır. Hipotetik Senaryo 1'de yerleşmelerin ana bağlantısallık eksenleri, Hipotetik Senaryo 2'de yerleşmelerdeki çıkmaz sokaklar değiştirilmektedir. Çalışma sonucunda geometrik dokulu dönem planının organik dokulu dönem planından daha iyi anlaşılabilirlik özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Ana bağlantı eksenel çizgilerinde yapılan biçimsel değişikliklerin organik dokulu dönem planının anlaşılabilirliği kuvvetlendirdiğini, geometrik dokulu dönem planının anlaşılabilirliğini zayıflattığını ortaya koymaktadır. Çıkmaz sokaklarla ilgili yapılan biçimsel değişikliklerin organik dokulu dönem planının anlaşılabilirliğini kuvvetlendirdiğini, geometrik dokulu dönem planının anlaşılabilirliğini etkilemediğini göstermektedir. Ana bağlantı eksenel çizgilerinin çıkmaz sokaklardan daha çok anlaşılabilirliği etkilediği görülmektedir. Aynı yerleşim bölgesinin organik ve geometrik dokulu dönem planlarının hipotetik senaryolarla çeşitlendirilerek biçimsel değişikliklerin anlaşılabilirlik üzerindeki etkilerinin sınanmasının çalışmanın öne çıkan özelliklerinden biri olduğu düşünülmektedir.

Urban intelligibility in organic and geometric street patterns: Atça example

HIGHLIGHTS

- The streets represented by the first and second connectivity axial lines are effective in the intelligibility of the settlement
- The streets represented by the fifth and sixth connectivity axial lines are effective in the synergy of the settlement
- Main connecting streets affect intelligibility more than dead-end streets

Article Info

Research Article

Received: 05.03.2025

Accepted: 12.10.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1651726

Keywords:

Intelligibility,
organic street pattern,
geometric street pattern,
Space Syntax,
Atça neighborhood

ABSTRACT

This study examines how street forms and their changes affect intelligibility in organic and geometric urban patterns. Accordingly, the study applies Space Syntax to the case of Atça. to test formal changes, hypothetical scenarios modifying organic and geometric plans are developed, and their intelligibility levels are assessed. In Hypothetical Scenario 1, the main connectivity axes of the settlements are changed, and in Hypothetical Scenario 2, the dead-end streets in the settlements are changed. The results indicate that the geometric period exhibits higher intelligibility than the organic period. The study reveals that the formal changes made in the main connection axial lines strengthen the intelligibility of the organic patterned period and weaken the intelligibility of the geometric patterned period; it shows that the formal changes made regarding dead-end streets strengthen the intelligibility of the organic patterned period and do not affect the intelligibility of the geometric patterned period. It is seen that main connecting axial lines affect intelligibility more than dead-end streets. Testing the effects of formal changes on intelligibility by diversifying the organic and geometric patterned periods of the same settlement area with hypothetical scenarios is thought to be one of the prominent features of the study.

1. Giriş (Introduction)

Kentsel dokular boşluk ve doluluklardan oluşur, içinde hareket edilebilen sokaklar algılamayı ve kavramayı sağlar, yön belirlemeyi etkiler. İdeal şehir planlamasında kullanıcıların kolayca yollarını bulabilmeleri beklenir [1]. Yaya hareketleri kentsel sistemleri yapılandıran esas belirleyicidir [2]. İyi planlanmış kentler hem gidilecek yere ulaştırması hem de nerede olunmak isteneceğini keşfettirmesiyle anlaşılır [3]. Renk, biçim, hareket, koku, ses gibi uyarıcı referanslar kentlerin görsel kavranmasını sağlayan okunaklı-tanımlanabilir sembollerdir [4]. Lynch'in tanımladığı kentsel imaj öğeleri arasındaki ilişkiler mekânsal bilişin temelini oluşturur [5]. 'Space is the machine' adlı çalışmada Hillier'in ortaya koyduğu 'anlaşılabilirlik' kavramı ile Lynch'in okunabilirlik ve hayal edilebilirlik kavramları birbiriyle ilişkilendirilebilir [6]. Kentsel sistemde sinerji, okunabilirlik ve geçişlilik kavramları algılamabildiği, alternatif rotalar ve parça-bütün ilişkilerini ortaya koymalarına bağlı olarak anlaşılabilirliği etkiledikleri görülür. Mimari ve kent mekanlarının anlaşılabilirlikle ilgili değerlendirmelerinde Mekan Dizimi yöntemi öne çıkar. Bu yöntem kentsel sistemlerin morfolojik mantığını anlamayı amaçlayan [2], soyut özelliklerini somutlaştırıp analiz etmeyi sağlayan sayısal bir teknik olarak tanımlanır [7]. Sokak düzenlerinde kişinin hareket ederken gördüklerini yansıtan ekstenel çizgi haritaları sayesinde yolların birbirine nasıl bağlandığına yönelik topolojik ilişkiler ve anlaşılabilirlik ölçümleri yapılır [5].

Tarihi süreçte organik dokulu geleneksel yerleşme sistemlerinden planlı geometrik yerleşme sistemlerine doğru bir geçiş görülür. Bu süreçte kentlerin yoğun ve görsel karmaşıklığı geniş otoyolları, bina kuleleri ve boşlukları ile ortadan kalkar [8]. Organik ve geometrik dokulu yerleşme sistemlerin anlaşılabilirlik düzeyleri ile ilgili farklı görüşler vardır. Kentsel alanların yapıları ve psikolojik temelleri üzerine yapılan çalışmada kentsel alanlara ait biliş haritaları değerlendirilir. Bu çalışmada düzenli sokakları, tek bir baskın yolu, karakteristik düğümleri ve benzersiz dönüm noktalarının bulunduğu yapılanmaların düzensiz sokakları ve eğri yolların bulunduğu yapılanmalardan daha kolay okunabildiği belirtilir [1]. Organik ve geometrik dokulu kentlerin okunabilirlik düzeyleri ile ilgili yapılan başka bir çalışmada; 20.yy öncesinde önemli görünen yerlerin önemli olduğu, kolayca görülebildiği, modern dönemde kamusal ve özel binaların birbirine benzermesinin bu durumu olumsuz etkilediği, biçime ve işleve bağlı okunabilirliğin azaldığı vurgulanır [9].

Bu çalışmada kentsel sokak sistemlerindeki farklılıkların yerleşmelerin anlaşılabilirlik düzeylerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda aynı yerleşmenin farklı dönemli sokak dokusu karakterlerinin anlaşılabilirlik düzeylerinin ve farklılıklarının kıyaslanarak elde edilmesinin daha anlamlı olduğu savunulmakta ve literatüre bu yönde katkılar sağlanması hedeflenmektedir. Çalışmada cevabı aranan sorular aşağıda özetlenmektedir:

- Organik ve geometrik dokulu sokak sistemlerinin anlaşılabilirlik düzeylerinde farklılıklar var mı?
- Organik ve geometrik dokulu sokak sistemlerinin anlaşılabilirlik düzeyleri hangi biçimsel farklılıklardan ne kadar etkilenmektedir?

Kentsel mekân yapılandırmasına yönelik çevresel ve iklimsel belirleyicilerin aynılığının sağlanması amacıyla alan çalışması aynı yerleşmenin organik ve geometrik yerleşim dokuları üzerinden yürütülmektedir. İnceleme alanı Aydın ili Sultanhisar ilçesi Atça Mahallesi olarak belirlenmektedir. Atça Mahallesi 1926 yılı öncesinde organik dokulu bir yerleşim düzenine sahipken, 1926 sonrasında Kurtuluş Savaşı sırasında yaşadığı yıkımlara bağlı olarak ışınal dokulu bir düzende yeniden planlanır. Farklı sokak morfolojilerinin anlaşılabilirlik düzeyleri Atça'nın organik ve

geometrik yerleşim dokularının karşılaştırmaları ile yapılmakta, bağlantısallık ekstenel çizgilerinin ve çıkmaz sokakların değiştirilmesine yönelik hipotetik senaryolar üzerinden anlaşılabilirlik ile ilgili değişiklikler karşılaştırmalı olarak sınanmaktadır. Çalışma dört aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak organik ve geometrik dokulu dönemlerin kentsel doku planları oluşturulmakta ve morfolojik analizleri yapılmaktadır. Çalışmanın ikinci aşamasında Mekân Dizimi analiz yöntemi ile her iki döneme ait ekstenel çizgiler (*axial line*) ve eksten haritaları oluşturulmakta, bağlantısallık (*connectivity*), küresel bütünleşme (*integration [HH]*), yerel bütünleşme (*integration [HH]R3*) analizleri yapılarak aralarındaki korelasyonlara bağlı olarak anlaşılabilirlik (*intelligibility*) ve sinerji (*synergy*) düzeyleri ortaya konmaktadır. Çalışmanın üçüncü aşamasında geliştirilen Hipotetik Senaryo 1'de geometrik ve organik dönem doku planlarının birinci ve ikinci bağlantısallık ekstenel çizgileri değiştirilmektedir. Bu değişikliklere bağlı olarak organik ve geometrik dönemlerin bağlantısallık, küresel bütünleşme, yerel bütünleşme, anlaşılabilirlik ve sinerji analizleri yapılmaktadır. Çalışmanın dördüncü aşamasında geliştirilen Hipotetik Senaryo 2'de geometrik ve organik dönem doku planlarında çıkmaz sokakların eklenmesi ve çıkarılması yönünde değişiklikler yapılmaktadır. Bu değişikliklere bağlı olarak organik ve geometrik dönemlerin bağlantısallık, küresel bütünleşme, yerel bütünleşme, anlaşılabilirlik ve sinerji analizleri yapılmaktadır. Böylece değişiklik öncesi ve sonrası durumlarda anlaşılabilirlik düzeylerinin hangi müdahalelerden ne kadar etkilendiği karşılaştırmalı olarak sınanmaktadır. Bağlantısallık ekstenel çizgilerinde ve çıkmaz sokaklarda yapılan biçimsel değişikliklerin her iki dokunun anlaşılabilirlik ve sinerji düzeylerini olumlu ve olumsuz yönde etkiledikleri görülmektedir. Fakat bağlantısallık ekstenel çizgilerine bağlı olarak yapılan biçimsel değişimlerin çıkmaz sokaklara bağlı olarak yapılan biçimsel değişikliklerden daha çok anlaşılabilirliği etkilediği görülmektedir. Bunun birinci ve ikinci bağlantısallık ekstenel çizgilerinin yerleşmelerin ana kurgusunu oluşturmalarına, merkezde ve sık bir yapıda konumlanmalarına, çıkmaz sokakların ise yerleşmelerin uç noktalarında ve derin bir yapıda konumlanmalarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın bulguları; Atça çalışma alanı ve mekan dizimi yöntemi ile sınırlandırılmakta, kullanıcıların gerçek davranışlarını içermemektedir. Çalışma, yerleşmelerin ana bağlantı öğelerindeki biçimsel değişikliklerin çıkmaz sokak değişikliklerine oranla daha fazla anlaşılabilirliği kuvvetlendirdiğini göstererek literatüre katkı sağlamaktadır. Aynı arazi üzerine farklı dönemlerde yer alan organik ve geometrik dokulu dönemlerin çalışma alanı olarak seçilmesi, hipotetik senaryolar ile anlaşılabilirlik düzeylerinin sınanması çalışmayı özgünleştirmektedir. Çalışma tek mekana bağlı anlaşılabilirlik çalışmalarından, farklı bölgelerde farklı mekanlara bağlı yapılan karşılaştırmalı anlaşılabilirlik çalışmalarından farklılaşmaktadır.

2. Literatür Araştırması (Theoretical Framework)

2.1. Kentsel Morfolojide Sokak Sistemleri ve Mekân Dizimi Yöntemi (Street Systems and Space Syntax Method in Urban Morphology)

Kentler biçimsel yapılarına bağlı olarak düzenli ve düzensiz olarak sınıflandırılır [10]. Düzenli kentlerde planlama ve tasarlama anlayışı, saf geometri, düz sokaklı, geometrik biçimli bir yapı görülürken, düzensiz kentlerde yerel kararlarla kademeli olarak yavaş büyüyen, arazinin yapısına ve günlük yaşama bağlı oluşan bir yapı görülür [11, 12]. Kentsel dokunun geometrik ya da organik olması sokakların biçimsel yapılarını belirlerken hareketle bağlı olarak mekanın anlaşılabilirliğini etkiler. Sürekliliği olan, uzun ve lineer sokaklar ve bu sokakların birbirlerini dik açıyla kesme özelliği kentsel sistemin kolay okunmasını ve anlaşılabilmesini sağlar [13].

Kentsel mekan morfolojisinde mekanların birbirine bağlanmasıyla oluşan örüntü mekansal yapılandırma olarak tanımlanır [2]. Yapılandırmada farklı örüntü türleri, nicel ölçümleri [14], topolojik mesafeleri [15], insan davranışları [16, 17] ele alınır. Sokaklar morfolojik yapılarına [10, 18, 19, 16] ve işlevlerine göre [20] ele alınır, geometrik ve topolojik olarak okunur [15]. Kent deneyimleri; sokak ağları, hareket ve arazi kullanımlarının oluşturdukları sinerjilere bağlı biçimlenir [3]. Yollarda; mekânın, hareketin, yönelimin ve anlamın birbirini desteklemesiyle oluşan görsel deneyimler çevre imajını netleştirir [21]. Yapılı çevrenin öne çıkan özellikleri çevresel bilişi oluşturarak davranışları yönlendirir. Mekansal biliş ve mekansal yapılandırma arasında ilişki bulunduğu, çevrenin yapılandırma özelliklerinin mekansal bilgi edinme ve kullanmada önemli değişkenler olduğu yönünde araştırmalar bulunur [5]. Yollardaki yürüme süreci ana ve ara varış noktalarından oluşur, açık alandaki ağaçlar, çeşmeler, geçitler, heykeller gibi tüm sıralı öğelerden oluşan ara hedeflerin birbirine bağlanması ile etkili bir yol bulma davranışı gerçekleşir [22].

Kentsel sistemler geometrik ve topolojik yapılarıyla hareketi biçimlendirir. Bu hareket sırasında mekan anlaşılır ve okunur. Anlaşılabilirlik; kentsel sistemin bütününe parçalarından ve bir parçadan diğerine hareket edilerek oluşan, mekansal biçimin analitik ve nicel değerlendirmesi olarak tanımlar [5]. Diğer taraftan okunabilirliğin mekânın öznel değerlendirmesine bağlı olduğu görülür. Okunabilirlik; bir sistemin parçalarının kolayca tanınabilmesi ve tutarlı bir dokuda düzenlenebilmesine bağlı olarak birçok birey tarafından benimsenen zihinsel bir imgenin temsilidir [5]. Mekan Dizimi analizleri mekansal bilişe ait mevcut ilişki özellikleri yakaladıkları için mekansal yapılandırma gerçek organizasyonu ve işlevi açısından önemli görülürler [3]. Sokak ağ yapısının hareket üzerindeki etkisi ekstenel çizgi analizleriyle tahmin edilir [15]. Kullanıcıların rasyonel tercihlerine dayanan hareket kararlarının sonucunu tahmin ederek mekansal morfoloji ve arazinin hareket üzerindeki etkileri konusunda bilgiler verirler [23]. Bu yönüyle hareket ve arazi kullanımı gibi somut faktörleri biliş ve davranış gibi soyut faktörler ile birleştiren bir yöntem olarak görülürler [24]. Başka bir bakış açısıyla Mekan Dizimi; bilişsel ve sosyal anlaşılabilirliği, yaşanan mekânın algısal ve işlevsel olanaklarını tanımlayıcı bir teori olarak kabul edilir [3]. Tasarımcılara ne yapmaları gerektiğini değil yaptıklarını anlamalarına yardımcı olurlar [2]. Hareket eden kişinin algısal eşikleri, her bir ortamın diğerlerinden ne kadar uzakta olduğu, her bir mekândan kaç tane yol geçtiği ele alınır, mekansal ilişkilere bağlı sayısal bilgiler grafik biçimine dönüştürülür [3].

2.2. Kentsel Mekânlarda Anlaşılabilirlik, Sinerji ve Geçirgenlik (Intelligibility, Synergy, and Permeability in Urban Spaces)

Yollar gözlemciye bir dizi görsel diziler sunar, mekân hissi kazandırır, belirgin dönüm noktaları, odak noktaları ile yol deneyimleri çevreye ait imaj olarak netleşir [21]. Mekânın içselleştirilmiş yansıması ve zihinsel olarak inşası sağlanır [25]. Okunabilirlikte yol bulma sürecinin ne ölçüde kolaylaştırıldığı önemlidir [26]. Kentsel okunabilirlikte; teklik, form basitliği, süreklilik, egemenlik, kavşakların netliği, farklılaşan yönler, görsel kapsam ve hareket farkındalığı gibi çevresel özellikler mekânın anlaşılabilir yön bulunabilmesini sağlar [4, 27, 28, 26]. Sürekli, bağlantılı, yönlendirici, sokak hiyerarşisine sahip, varış noktası hissini yansıtan çevreler okunaklı olarak görülür [3]. Kentsel sokak sisteminin anlaşılabilirliği, sinerji yapısı ve geçirgenlik özellikleri doğrudan sokak sistemi ile bağlantılı oldukları için sistemin okunabilirlik düzeyini etkilerler.

Kentin anlaşılabilirliği ve okunabilirliği birbirini destekler. Anlaşılabilir sistemlerde benzer doğrudan rotaların ve duraklamaların kullanıldığı, daha az anlaşılır sistemlerde alan içinde dağılan dolaylı

ve verimsiz rotaların kullanıldığı, duraklama noktalarının rastgele olduğu görülür [23]. Anlaşılabilir bir alandakiler anlaşılabilir bir alandakilere göre mekansal düzeni daha iyi okuyabilirler ve alanın daha anlaşılır bilişsel haritasına sahip olurlar [25]. Kentsel alanın aynı anda görülebilmesi ve algılanamamasına bağlı olarak sistemin parçaları arasındaki hareketle gerçekleşen anlaşılabilirlik [29], bir parçanın küresel yapı içinde nasıl konumlandığının kavranılmasıdır [30]. Anlaşılabilirlik; sistemi oluşturan alanlardan diğer kaç alanın birbirine bağlı olduğuna dair görebildiğimiz şeylerin, her bir alanın bir bütün olarak sistemle bütünleşmesine dair göremediğimiz şeylere rehberlik etmesidir [29]. Görülebilir olanların görülemeyen olanlar hakkındaki rehberlik kapasitesi öne çıkar. Anlaşılabilir sistemlerin iyi bağlantılı ve iyi bütünleşenler, anlaşılamayan sistemlerin iyi bağlantılı fakat iyi bütünleşemeyenler (görülebilirlerin sistemdeki durumu yeterince yansıtmadığı) oldukları belirtilir [29]. Alanlar daha az anlaşılır hale geldikçe mekansal bütünleşme ile hareket arasındaki ilişkiyi kaybettikleri [23], yerel olarak görülenlerin sistemin bütünü hakkında zayıf bilgiler sunduğu görülür [29].

Sinerji kentsel işlevlerin ve mahalle sakinlerinin canlılığını en iyi yansıtan özellik olarak görülür [31]. Sokak ağlarının mekansal yapısı, hareket dağılımı ve arazi kullanım dağılımı arasındaki sinerjiler, şehir deneyimimizi yapılandırır ve kent kültürünün temelini oluşturur [3]. Parça-bütün ilişkisinin belirleyicisi, anlaşılabilir çok merkezli bir yapının temel ilkesi olarak görülen sinerji; merkezler ve aralarındaki geçişlerin planlanmasında önemlidir, sinerjik bir kentsel sistem sığ, geçirgen, okunaklı ve kişinin kentteki yerini anlayabildiği bir sistemdir [32]. Bu durum yerel sokak sisteminin küresel yapılandırmayı ne kadar doğru yansıttığının ölçüsü olarak görülür [6].

Kullanıcıların davranışlarını etkileyen kentsel tasarım ilkeleri; geçirgenlik, çeşitlilik, okunabilirlik, sağlamlık, görsel uyum, zenginlik ve kişiselleştirme olarak sıralanır [9]. Geçirgenlik hareketin kentsel dokuya nüfuz etme kapasitesi [33], bir mekânın farklı yönlerdeki hareketlere izin verme yeteneğidir [34] ve bağlantının eşanlamlısı olarak kullanılır [35]. Geçirgenlik, kentsel bütünü oluşturan tüm yerler arasındaki gerçek bağlantıların sayısına bağlı olarak oluşur [36, 31]. Fiziksel ve görsel geçirgenlik olarak sınıflandırılır. Fiziksel geçirgenlik kentsel sistemlerdeki hiyerarşik düzen ve yaya-taşıt ayırımına bağlı azalırken, mevcut bağlantıların güçlendirilmesi, yeni rota önerileri, kavşak tasarımları, parsel ve ada boyutlarının azaltılması ile güçlenir [9]. Düzenli sürekli bir ızgara sistemin eşit geçirgenliğe sahip olduğu görülür [35]. Fiziksel ve görsel geçirgenlik birbirinden farklı yapıdadır. Kentsel sistemin düzenli ya da düzensiz olması fiziksel geçirgenliği etkilemezken, biçimsel bozulmalar görsel geçirgenliğin potansiyelini azaltabilir [9]. Geçirgenliğin artması kullanıcıların seçimlerini daha etkili yapmalarına neden olurken anlaşılabilirlik ve sinerjinin erişilebilirliği kolaylaştıran ve alanları daha geçirgen hale getiren güçlü değerler oldukları görülür [31]. Bu kapsamda geçirgenlik ve anlaşılabilirliğin birbirini etkiledikleri anlaşılır.

3. Çalışma Yöntemi ve Alanı (Study Method and Area)

3.1. Çalışma Yöntemi (Study Method)

Mekan Dizimi yöntemi iki farklı dönemin nitel verilerini nicel verilere dönüştürerek anlaşılabilirliklerini matematiksel olarak karşılaştırabilmektedir. Yöntemin kullanıcı davranışlarını ve çevresel koşulları göz ardı ediliyor olması önemli bir eksiklikken, çalışmada ele alınan dönemlerden birinin fiziki olarak mevcut bulunmamasına bağlı olarak kullanıcı davranışları ile ilgili bir analiz yapılamamaktadır. Bu kapsamda çalışmada Mekân Dizimi yöntemi kullanılmaktadır. Organik ve geometrik dokulu yerleşmelerin anlaşılabilirliklerindeki farklılaşmalar hipotetik senaryolarla

sinanmaktadır. DepthmapX3 programı ile organik ve geometrik dokuların aksel çizgi analizleri (axial analyses) oluşturulmaktadır. Her sokağın komşu olduğu sokaklarla bağlantı durumunu gösteren bağlantısallık (connectivity) analizinde 0 değeri belirlenen aksel çizginin bağlantısız olduğunu, 1 değeri belirlenen aksel çizginin bağlantılı olduğunu göstermektedir. Kırmızı ile gösterilenler komşu olduğu sokaklarla en fazla bağlantılı aksel çizgileri, mavi ile gösterilenler komşu olduğu sokaklarla en fazla bağlantısız aksel çizgileri ifade etmektedir. Her iki yerleşme sistemindeki bağlantısallık aksel çizgileri en bağlantılıdan en bağlantısıza doğru birinci, ikinci, üçüncü... olarak sınıflandırılmakta biçim dilleri analiz edilmektedir. Kentsel mekandaki yön değişiklikleri ortalama derinlik (mean depth) değerini belirlemekte, her yön değiştirme adımı 1 değerini almaktadır. Ortalama derinlik açısından; daha az sayıda mekânlı ve yön değişimli olanlar sığ, daha çok sayıda mekânlı ve yön değişimli olanlar derin olarak sınıflandırılmaktadır. Yerel bütünleşme (integration [HH]R3) analizinde yarıçap 3 (3 yön değişikliği), küresel bütünleşme (integration [HH]) analizinde yarıçap n (en fazla yön değişikliği) olarak alınmaktadır. Bütünleşme grafiğinde en bütünleşik aksel çizgiler kırmızı, en bütünleşik olmayanlar mavi ile gösterilmektedir. Bağlantısallık ve bütünleşme değerleri arasındaki korelasyonlara bağlı olarak yerleşme sistemlerinin anlaşılabilirliği, bütünleşme ve yerel bütünleşme değerleri arasındaki korelasyonlara bağlı olarak yerleşme sistemlerinin sinerjisi ortaya konmaktadır.

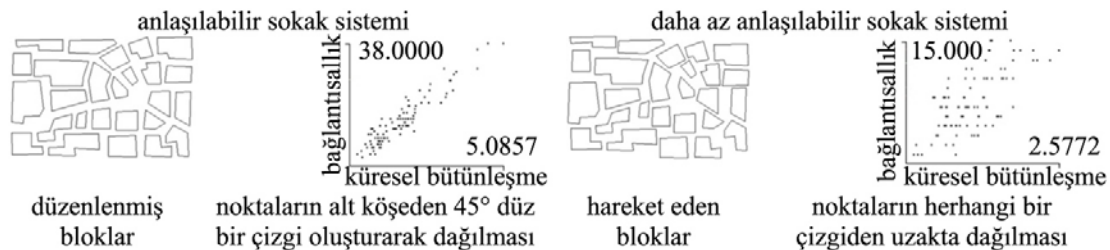
Mekan Diziminde anlaşılabilirlik analizleri bağlantısallık ve bütünleşmeyle ilişkilidir [5]. Bağlanabilirlik değeri her sokağın komşu sokaklara olan bağlantı sayısına bağlı olarak belirlenir [29], çok sayıda bağlantısı olan sokağın bağlantı değeri yüksek, az sayıda bağlantısı olan sokağın bağlantı değeri düşük kabul edilir [24]. Daha geniş veya daha uzun sokakların sistemle daha iyi bağlantılı olması doğrudan algılanabilen öğelerin tamamen algılanamayan geniş çevre hakkındaki ipuçları vermesine yol açar [3] ve anlaşılabilirliği etkiler. Bütünleşme o alanın derinliğini diğer tüm alanlardan toplayan görülemeyen bir özelliktir [29] ve kamusal mekandaki potansiyel hareketi tahminde öne çıkar [37]. Bütünleşmede her bir görüş hattının diğer görüş hatlarının her birine ulaşmada kaç görüş hattının daha kullanılması gerektiği üzerine temellendirilir, içinden en çok geçilenler bütünleşik, en az geçilenler yalıtılmış olarak tanımlanır [38]. Bir çizginin bütünleşme değeri, o çizginin sistemdeki diğer tüm çizgilerden derinliğini ifade etmenin matematiksel bir yolu olarak ele alınır [39]. Bir aksel haritadaki uzun çizgiler diğer çizgilerle daha fazla sayıda kesişmeye sahip olma eğiliminde olduklarından grafiklerde daha yüksek oranda bağlantılı, daha sığ ya da daha bütünleşik olma eğilimindedirler [23, 40]. Anlaşılabilirlik dağılım grafiğinde; noktanın dikey eksenindeki konumu, mekânın üst üste bindiği diğer dış büyüklüklerin sayısı, yani mekânın diğer boşluklarla bağlantısı, yatay ekseninde ise bütünleşme değeri bulunur (Şekil 1) [29]. Bağlanabilirlik ve bütünleşme bağlantı değeri 0,5'ten büyük, dağılım diyagramında noktalar sol alttan sağ üste doğru 45 derece yükselen düz bir çizgiye mekan anlaşılır bir yapıdadır.

Değer 0,5'ten küçük, diyagramında noktalar dağınık ve gerileme çizgisi etrafında güçlü bir uyum oluşturuyorsa mekan anlaşılabilir bir yapıdadır [41, 30]. Farklı bütünleşme yarıçapları kentsel sistemin farklı ölçeklerini yansıtır, bu kapsamda parçaları ve bütün anlamının yolu farklı bütünleşme yarıçapları arasındaki ilişkileri anlamaya bağlıdır [29]. Yerel bütünleşme ile küresel bütünleşme arasındaki korelasyona bağlı olarak değerlendirilen sinerji; mekânın yerel yapısı ile bütünleşik olduğu büyük ölçekli sistemle ne ölçüde ilişkili olduğunu ölçer [42, 31, 32]. Dağılım grafiklerinde nokta kümesi yoğun değilse ve doğrusal bir dağılım oluşturuyorsa, küresel ölçekte anlaşılabilir bir sistemin bulunduğu, yerel ve küresel yapı arasında belirsiz bir ilişkinin bulunduğu anlaşılır [30]. Regreasyon çizgisinin dik eğimli olması kent içindeki en bütünleşik aksellerin küresel bütünleşikten ziyade yerel bütünleşik olduklarını gösterir [6].

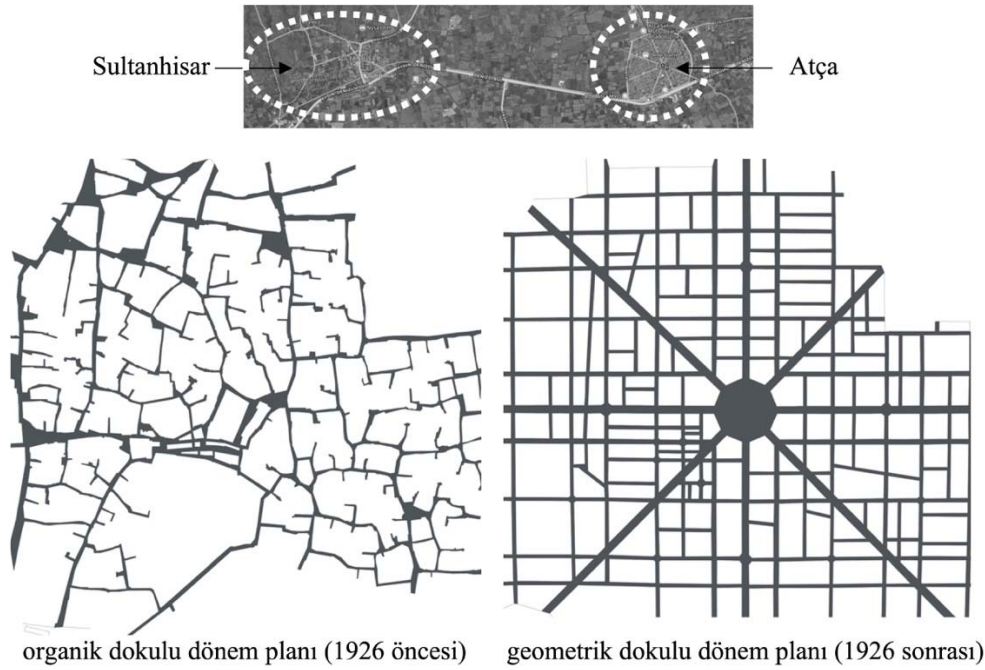
Yerleşme sistemlerinde hangi biçimsel değişikliklerin ne ölçüde anlaşılabilirlikleri etkileyebileceğinin belirlenmesi amacıyla yerleşme sistemlerinin bağlantısallık, bütünleşme, yerel bütünleşme ve geçirgenlik düzeylerinin değişimlerine yönelik hipotetik senaryolar geliştirilmektedir. Örnek doku alanları; biçimsel farklılaşmaların en iyi yansıtıldığı ana bağlantı aksellerindeki merkez noktalarından ve genel sokak sisteminin tekrarladığı yerleşmenin uç bölgelerinden belirlenmektedir. Organik ve geometrik yerleşmelerin bağlantısallık ve çıkmaz sokak yapılarıyla birbirinden farklılaştıkları göz önünde bulundurulmakta, organik ve geometrik dokuların birinci ve ikinci bağlantısallık aksel çizgilerinde ve çıkmaz sokaklarında biçimsel değişiklikler yapılmaktadır. Böylece; Organik Doku, Geometrik Doku, Hipotetik Senaryo 1- Organik Doku, Hipotetik Senaryo 1- Geometrik Doku, Hipotetik Senaryo 2- Organik Doku, Hipotetik Senaryo 2- Geometrik Doku olmak üzere toplam altı yerleşim dokusunun anlaşılabilirlik ve sinerji analizleri yapılmakta, ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılmalı olarak irdelenmektedir.

3.2. Çalışma Alanı: Atça'da Yerleşim Morfolojisi (Study Area: Settlement Morphology in Atça)

Aydın ilinin 33 km doğusunda Sultanhisar ilçesine bağlı bir mahalle olan Atça, Millî Mücadele döneminde büyük oranda yıkılarak geleneksel yerleşme dokusu zarar görmüş, mühendis Abdi Hıfzı Bey ve memur Halil Bey'in Paris planından etkilenmeleriyle merkezde bir park ve bu parka çıkan sekiz caddeli ışınal kent düzeninde yeniden planlanmıştır [43, 44]. Işınal sistemin merkezinde çapı 95m olan Merkez Park ve 14,5m genişliğinde sekiz büyük cadde bulunmaktadır [44]. Türkiye'de ışınal kent tasarımı ilk defa Atça'da uygulanmaktadır [43]. Sultanhisar Belediyesi Arşivi'nden Atça'nın 1926 yılı öncesi ve sonrasında ait yerleşim planları elde edilmiştir. Bu planlara bağlı olarak farklı iki dönemin kentsel doku planları oluşturulmaktadır (Şekil 2). Organik dönemin (1926 öncesi dönem) yerleşim planında çıkmaz sokakların yaygın olduğu, geometrik dönemin (1926 sonrası dönem) yerleşim planında merkezi-ışınal bir sistemde olduğu ve çıkmaz sokakların bulunmadığı görülmektedir.



Şekil 1. Anlaşılabilirlik dağılım grafiği örneği [29] (Example of spatial intelligibility diagram)



Şekil 2. Atça'nın organik ve geometrik dokulu dönem planları (Atça's organic and geometric patterned period plans)

4. Bulgular (Findings)

4.1. Bağlantısallık Eksenel Çizgi Analizlerine Ait Bulgular (Findings of Connectivity Axial Line Analyses)

Mekân Dizimi yöntemi ile bağlantısallık analizi yapılmakta, sokaklar bağlantısallık değerlerine göre sınıflandırılmaktadır. Her sokağın komşu sokaklara olan bağlantı sayısının gösterildiği bağlantısallık analizinde, kırmızıdan maviye renk geçişleri ile en bağlantılı sokaktan en bağlantısız sokağa doğru hiyerarşik yapı görülmektedir. Bu kapsamda; kırmızı birinci, turuncu ikinci, sarı üçüncü, yeşil dördüncü, açık mavi ve koyu mavi altıncı bağlantısallık eksenel çizgilerini göstermektedir (Şekil 3). Bağlantısallık eksenel çizgilerinin bağlantılı oldukları eksenel çizgi sayılarıyla ilgili değerlere bağlı olarak bağlantısallık eksenel çizgilerinin sınıflandırma aralık değerleri ortaya çıkmaktadır (Şekil 4). Organik dokulu dönemde toplam 264 bağlantısallık eksenel çizgisi, geometrik dokulu dönemde 86 bağlantısallık eksenel çizgisi bulunmaktadır. Organik dokulu dönemde birinci bağlantı eksenel çizgisi sayısı 3, ikinci bağlantı eksenel çizgi sayısı 2, üçüncü bağlantı eksenel çizgisi sayısı 10, dördüncü bağlantı eksenel çizgisi sayısı 31, beşinci bağlantı eksenel çizgisi sayısı 89, altıncı bağlantı eksenel çizgisi sayısı 129 olduğu görülmektedir. Geometrik dokulu dönemde birinci bağlantı eksenel çizgisi sayısı 2, ikinci bağlantı eksenel çizgi sayısı 2, üçüncü bağlantı eksenel çizgisi sayısı 3, dördüncü bağlantı eksenel çizgisi sayısı 4, beşinci bağlantı eksenel çizgisi sayısı 25, altıncı bağlantı eksenel çizgisi sayısı 50 olduğu anlaşılmaktadır. Mekan Dizimi yöntemi ile elde edilen eksenel çizgilerin ortalama uzunluk verileri Şekil 3'te sunulmaktadır. Organik dokulu dönem planındaki eksenel çizgilerin uzunluk değerlerinin en az 2,53, ortalama 50,01, en çok 352,39 olduğu anlaşılmaktadır. Geometrik dokulu dönemki eksenel çizgi uzunluklarının en az 18,06, ortalama 287,58 ve en çok 1094,83 olduğu görülmektedir.

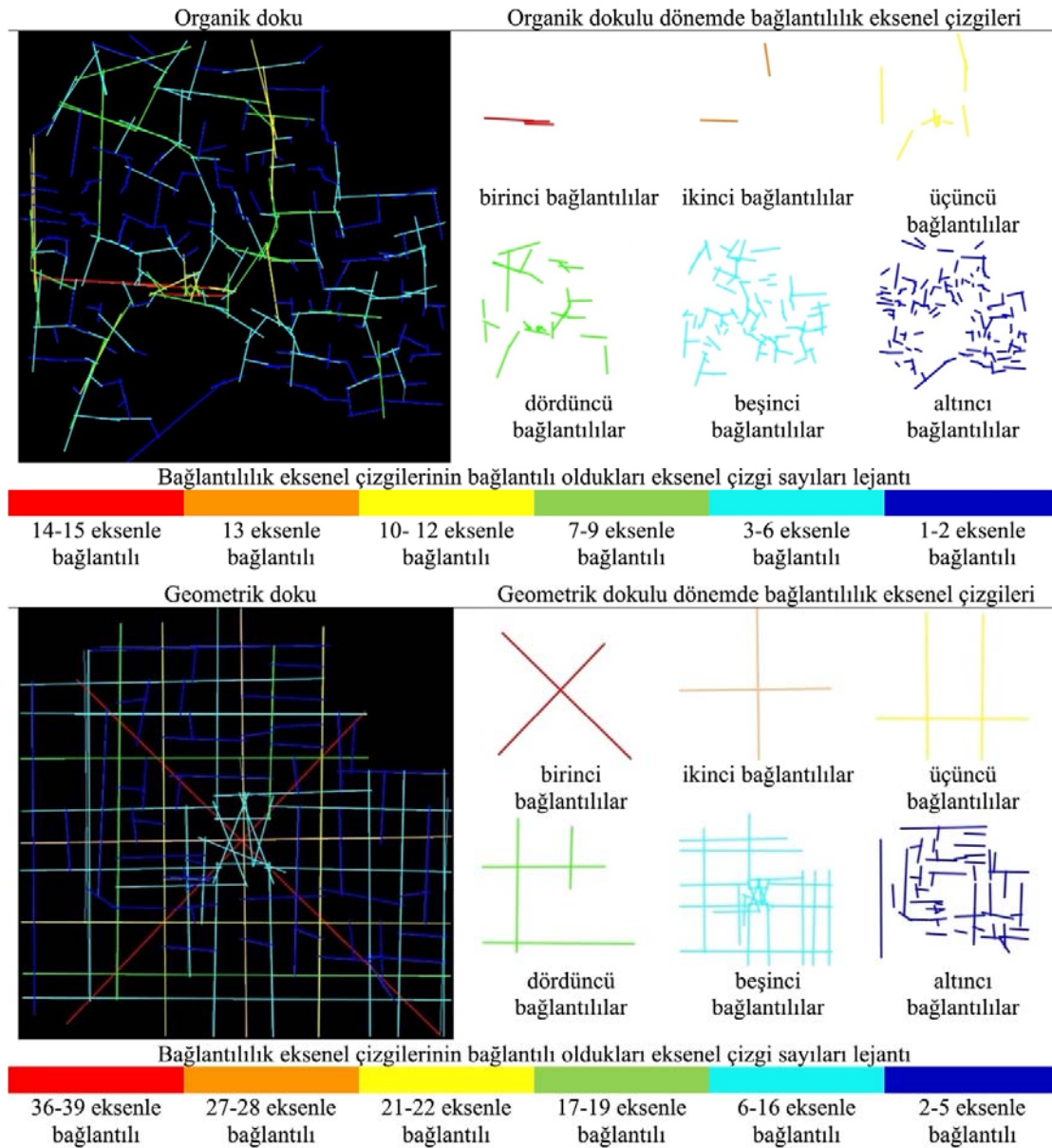
Bağlantısallık açısından güçlü değerlere sahip birinci ve ikinci bağlantısallık eksenel çizgilerinin organik ve geometrik dokulu dönemlerdeki konumları Şekil 5'te sunulmaktadır. Organik dokulu dönemde birinci ve ikinci bağlantı eksenel çizgileri kesişmemekte,

geometrik dokulu dönemde birinci ve ikinci bağlantı eksenel çizgileri kesişmektedir. Komşu olduğu eksenlerle en bağlantılı birinci ve ikinci bağlantısallık eksenel çizgilerinin organik ve geometrik dokulu dönemlerin ana biçimsel yapısını oluşturmada öne çıktıkları anlaşılmaktadır. Organik dokulu dönem planındaki iki bağlantısallık eksenel çizgisinin alanın merkezine doğru ışınal bir biçimde yönlendikleri fakat kesişmedikleri görülmektedir. Geometrik dokulu dönem planında öne çıkan bağlantısallık eksenel çizgilerinin ışınal bir biçimde alanın merkezinde kesiştikleri ve alanın tamamına yayıldıkları anlaşılmaktadır. Geometrik dokulu dönemin ana kurucu bağlantısallık eksenel çizgilerinin merkezde kesişmeleri ve birbirlerini tamamlamaları ile güçlü bir bağlantı sisteminin kurulduğu görülmektedir. Organik dokulu dönemde bu kesişmenin olmayışı, bağlantısallık eksenel çizgilerinin kısa olması ve alana yayılamaması bağlantı sistemini olumsuz etkilemektedir.

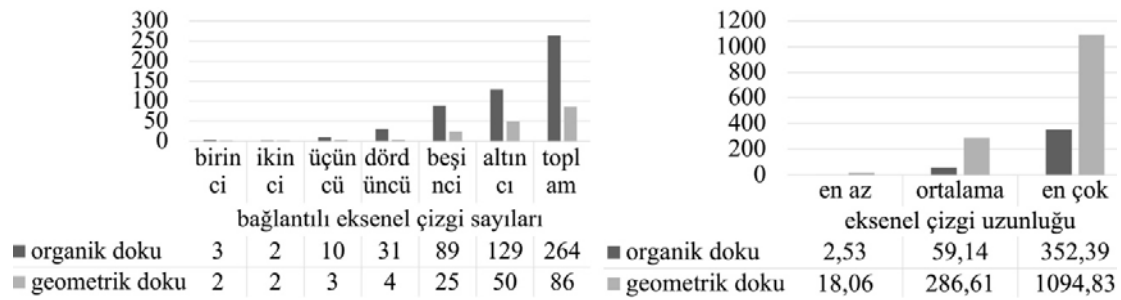
Çalışma bulgularına bağlı olarak iki farklı dönem arasında bağlantısallık açısından belirgin bir değişimin bulunduğu görülmektedir. Bu değişim 264 eksenel çizgisi sayısı ve 50,01 ortalama eksen uzunluğu olan organik dokulu dönemden 86 eksenel çizgisi sayısı ve 287,58 ortalama eksen uzunluğu olan geometrik dokulu döneme doğru gerçekleşmektedir. Bağlantısallık eksenel çizgi sayıları arasındaki farkın en fazla dördüncü bağlantısallık eksenel çizgilerinde olduğu, bunun da organik ve geometrik dokulu dönem planları arasındaki temel biçimlenmede sayısal farklılığının dördüncü bağlantısallık eksenel çizgilerinde ve sonrasında olduğu yönünde fikir verdiği düşünülmektedir. Organik dokulu dönem planında bağlantısallık eksenel çizgilerinin sayılarının fazla olmasının kısa, kırıklı, eğri ve çıkmaz sokaklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Mevcut Durumların Anlaşılabilirlik ve Sinerji Analizlerine Ait Bulgular (Findings of Intelligibility and Synergy Analyses of Current Situations)

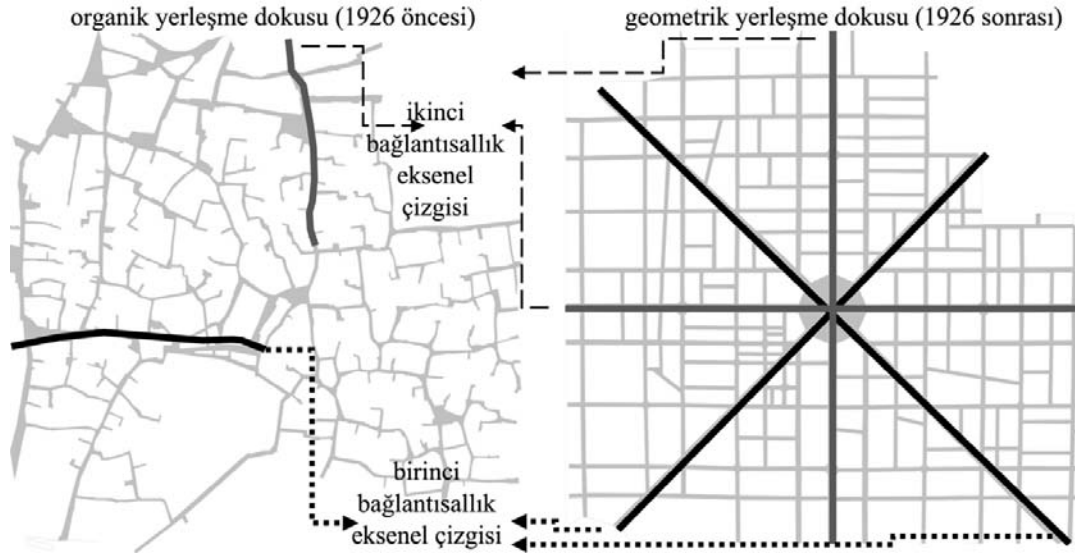
Atça'nın organik ve geometrik dokulu dönemlerine ait orijinal yerleşim planları üzerinden çalışılmaktadır. Mekân Dizimi yöntemi ile Atça'da farklı iki döneme ait yerleşim dokularının bağlantısallık, küresel bütünleşme ve yerel bütünleşme analizleri yapılmaktadır.



Şekil 3. Organik ve geometrik dokuda bağlantısallık değerlerine göre eksenel çizgilerin sınıflandırılması
(Classification of axial lines according to connectivity values in organic and geometric pattern)



Şekil 4. Eksenel çizgilerin bağlantısallık ve ortalama derinlik değerlerine ait dağılım grafikleri
(Scatter plots of connectivity and mean depth values of axial lines)



Şekil 5. Yerleşmelerin genel biçimsel karakterini oluşturmada öne çıkan birinci ve ikinci bağlantısallık aksel çizgileri
(The location of the first and second connectivity axial lines that stand out in creating the general formal character of the settlements)

Bağlantısallık ve küresel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılımı dönemlerin anlaşılabilirlik düzeylerini, küresel ve yerel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılımı dönemlerin sinerji düzeylerini yansıtmaktadır (Şekil 6).

Mekân Dizimi yöntemi ile organik ve geometrik dokulu dönem planlarına ait bağlantısallık, küresel bütünleşme, yerel bütünleşme, düğüm noktası ve ortalama derinlik analizleri yapılmakta, aralarındaki korelasyonlara bağlı olarak oluşan anlaşılabilirlik ve sinerji değerleri Tablo 1’de sunulmaktadır. Organik dokulu dönemde ortalama bağlantısallığın 58,23, küresel bütünleşmenin 1,4, yerel bütünleşmenin 4,25, düğüm noktasının 4999 ve derinliğin 8,19 olduğu görülmektedir. Geometrik dokulu dönemde ortalama bağlantısallığın 715,67, küresel bütünleşmenin 8,49, yerel bütünleşmenin 8,58, düğüm noktasının 5998 ve derinliğin 2,24 olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere bağlı olarak organik dokulu dönemde anlaşılabilirlik değerinin 0,28, sinerji değerinin 0,3, geometrik dokulu dönemde anlaşılabilirlik değerinin 0,95 ve sinerji değerinin 0,99 olduğu görülmektedir. Organik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramında; noktaların sol ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, gerileme çizgisinin 45 derece ile yükselen bir çizgi olmadığı, R^2 değerinin 0,28 ile 0,5’ten küçük olduğu anlaşılmaktadır. Geometrik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramında; noktaların sol alttan sağ üste doğru 45 derece yükselen düz bir çizgi oluşturduğu, R^2 değerinin 0,95 ile 0,5’ten büyük olduğu görülmektedir. Organik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramında noktaların sol alt ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, R^2 değerinin 0,3 ile 0,5’ten küçük olduğu, geometrik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramında; noktaların sol alttan sağ üste doğru 45 derece yükselen düz bir çizgi oluşturduğu, R^2 değerinin 0,99 ile 0,5’ten büyük olduğu görülmektedir (Şekil 6) (Tablo 1).

Organik dokulu dönemin toplam 264 eksen ve 58,23 ortalama bağlantısallık eksen sayısına, geometrik dokulu dönemin toplam 86 eksen ve 715,67 ortalama bağlantısallık eksen sayısına sahip olduğu görülmektedir. Organik dokulu dönemin daha fazla sayıda aksel çizgi tarafından tanımlanmış olmasına rağmen birbirleri arasında daha az sayıda aksel çizgi ile bağlantılı olduğu, bu durumun bütünleşmeyi ve anlaşılabilirliği olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

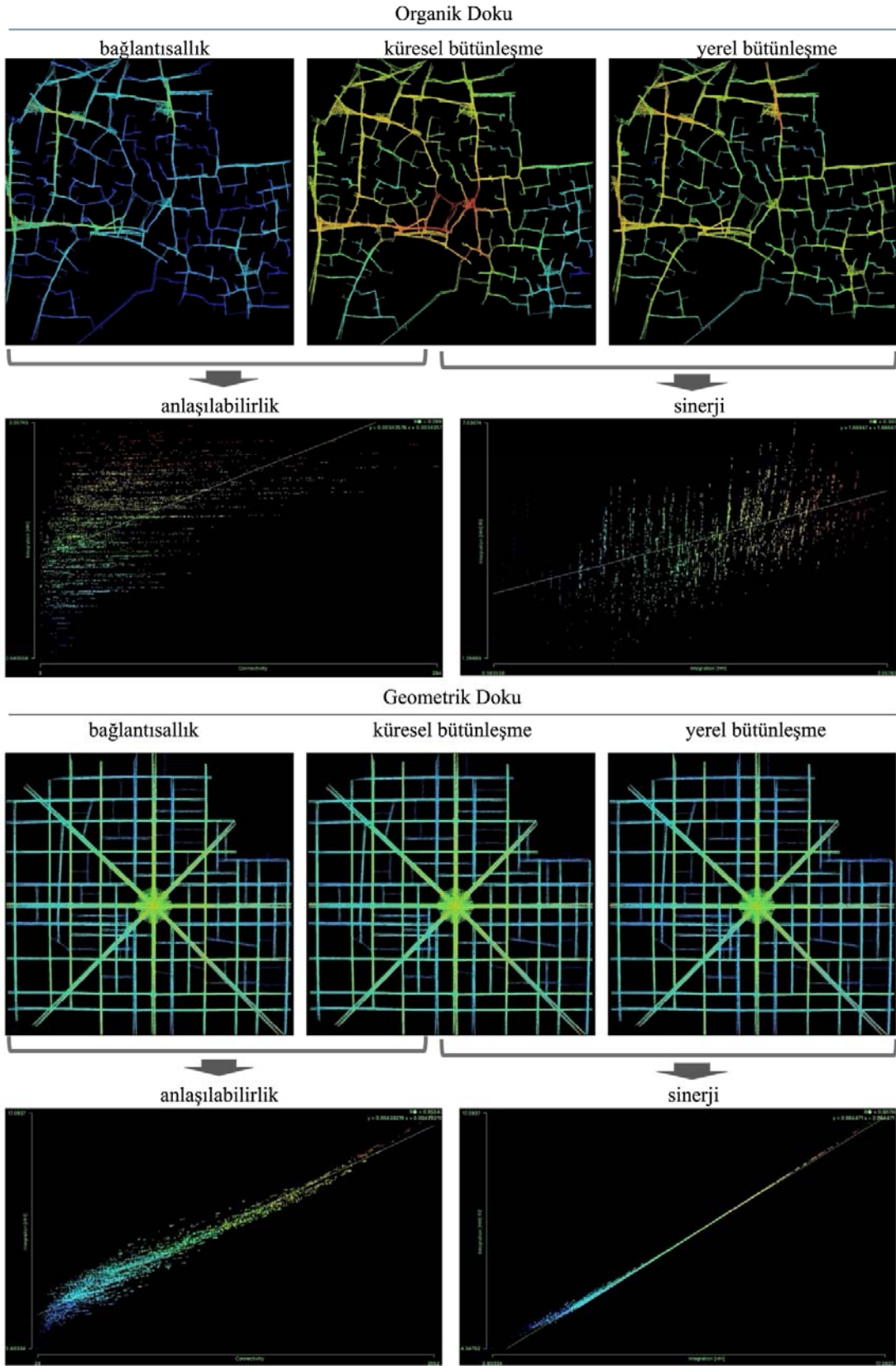
Organik dokulu dönem planındaki kısa sokak uzunluklarının, sokak kıvrımlarının ve çıkmaz sokakların bu sonuçlarda etkili oldukları, bunun organik dokulu dönemin geometrik dokulu döneme göre topolojik olarak daha derin bir yapıda olmasına ve geçirgenlik özelliğinin daha az olmasına neden olduğu anlaşılmaktadır. Bunun anlaşılabilirliği doğrudan etkilediği görülmektedir. Yani daha sığ bir derinliğe sahip olan geometrik dokulu dönemin daha derin bir yapıya sahip organik dokulu dönemden daha iyi bir anlaşılabilirlik yapısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçların literatürdeki uzun aksel çizgilerin daha bağlantılı ve sığ olduğu, düzenli sokak dokularının daha iyi okunabildiği, iyi bağlantılı ve iyi bütünleşmiş sistemlerin daha anlaşılabilir olduğu görüşleriyle uyumlu oldukları görülmektedir. Organik dokulu dönem planında sinerjinin düşük, geometrik dokulu dönem planında sinerjinin yüksek olduğu, bunun sinerjik sistemlerin sığ ve geçirgen yapılarının bulunduğu yönündeki çalışmalarla uyumlu olduğu düşünülmektedir.

4.3. Hipotetik Senaryo 1: Bağlantısallık Aksel Çizgilerinin Morfolojik Değişimlerine Bağlı Anlaşılabilirlik ve Sinerji Analizlerine Ait Bulgular

(Hypothetical Scenario 1: Findings of Intelligibility and Synergy Analyses Based on Morphological Changes of Connectivity Axial Lines)

Daha geniş ve daha uzun sokak sistemlerinin kentle bağlantısının daha güçlü olduğu, bunun da anlaşılabilirliği olumlu etkilediği görüşlerinden hareketle Hipotetik Senaryo 1’de birinci ve ikinci bağlantısallık aksel çizgilerinin kesişmeleri ile ilgili değişiklikler yapılmaktadır. Böylece yapılan değişikliklerin yerleşmelerin tamamını etkilemesi amaçlanmaktadır. Organik dokulu dönem planında birbirleriyle kesişmeyen birinci ve ikinci bağlantısallık çizgilerinin genişletilerek ve uzatılarak kesiştirilmeleriyle yerleşmenin bütünü etkileyebilecek etkili bir bağlanma hedeflenmektedir. Geometrik dokulu dönem planının merkezindeki ana meydana kesişen dört bağlantısallık çizgisinin ilişkilerinin azaltılması hedeflenmekte, merkez meydan yapı adasına dönüştürülerek dört bağlantısallık çizgisinin kesişmelerinin önüne geçilmektedir (Şekil 7).

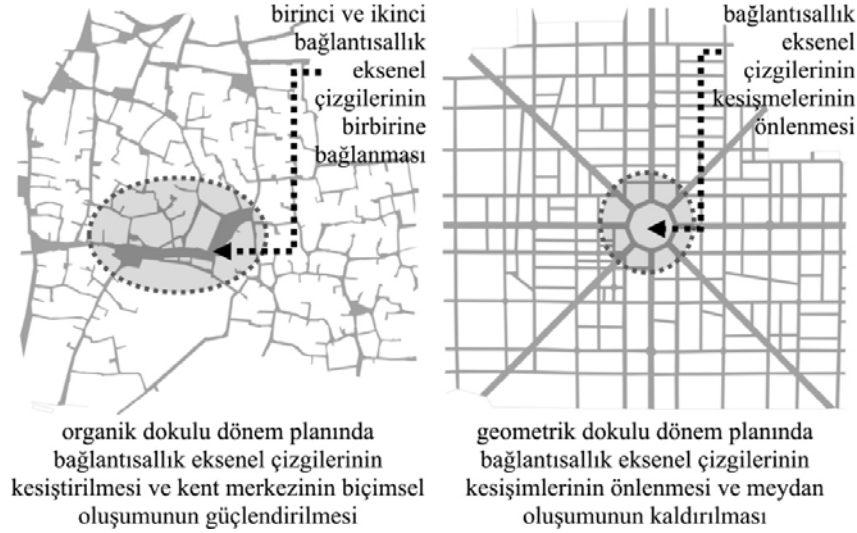
Hipotetik Senaryo 1’e göre oluşan yeni durumların bağlantılılık, küresel bütünleşme, yerel bütünleşme, anlaşılabilirlik ve sinerji analizleri yapılmaktadır (Şekil 8).



Şekil 6. Mevcut durumların anlaşılabilirlikleri ve sinerjileri (Intelligibility and synergies of current situations)

Tablo 1. Organik ve geometrik dokulu dönemlerin Mekân Dizimi analiz değerleri

	organik dokulu dönem planı			geometrik dokulu dönem planı		
	en az	ortalama	en çok	en az	ortalama	en çok
bağlantısallık	3	58,23	294	24	715,67	2552
küresel bütünleşme	0,58	1,40	2,05	3,60	8,49	17,08
yerel bütünleşme	1,29	4,25	7,03	4,34	8,58	17,08
düğüm noktası	4999	4999	4999	5998	5998	5998
ortalama derinlik	5,71	8,19	17,63	1,58	2,24	3,76
anlaşılabilirlik	0,28			0,95		
sinerji	0,3			0,99		

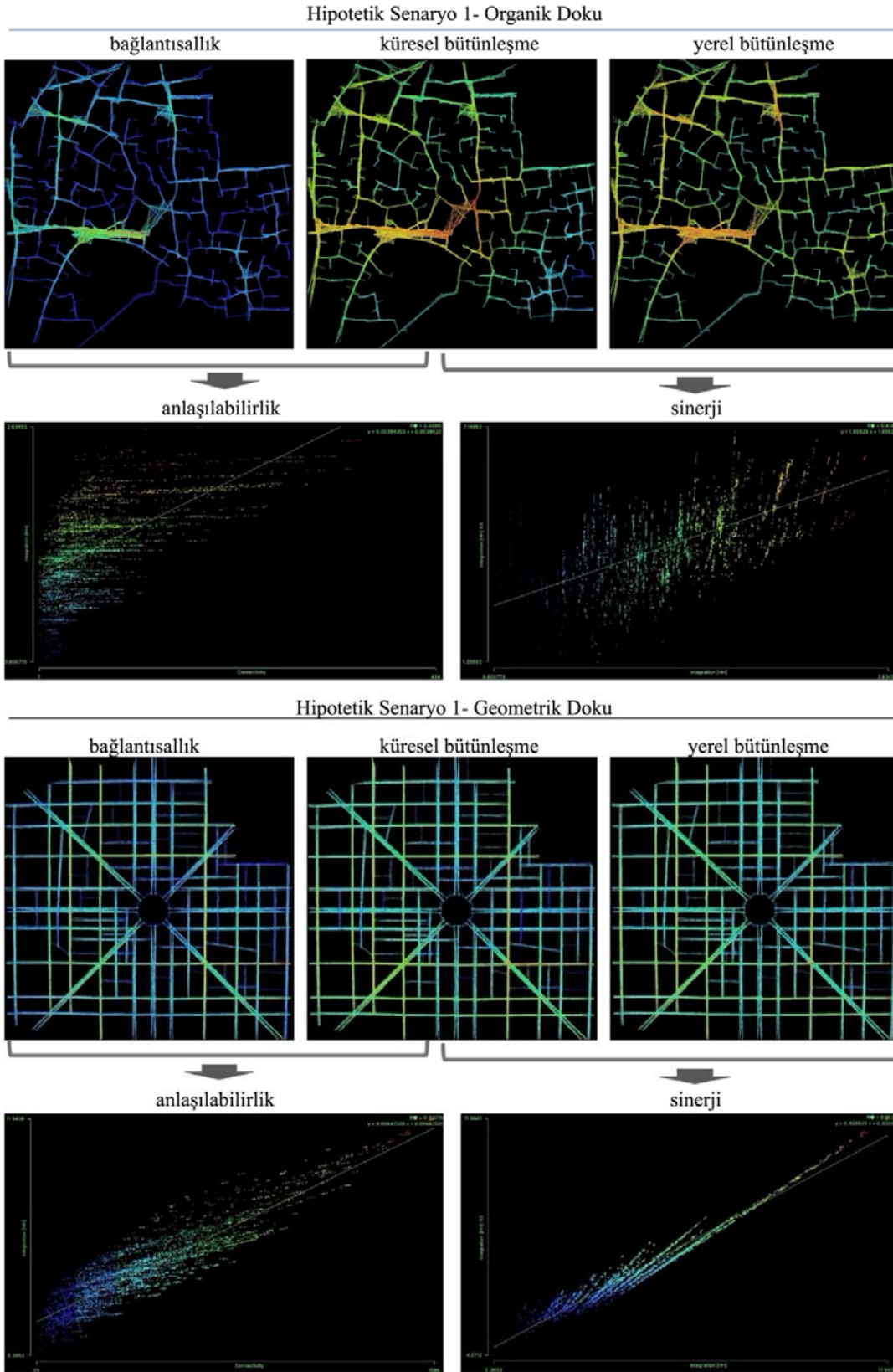
**Şekil 7.** Organik ve geometrik dokulu planlarda bağlantısallık aksenal çizgilerine bağlı değişimler
(Changes in connectivity axial lines in organic and geometric patterned plans)**Tablo 2.** Hipotetik Senaryo 1'e ait Mekân Dizimi ortalama analiz değerlerinin değişim oranları
(Change rates of mean analysis values of Space Syntax for Hypothetical Scenario 1)

	organik dokulu dönem			geometrik dokulu dönem		
	mevcut durum (ortalama)	Hipotetik Senaryo 1 (ortalama)	değişim oranı %	mevcut durum (ortalama)	Hipotetik Senaryo 1 (ortalama)	değişim oranı %
bağlantısallık	58,23	65,58	%12,6	715,67	467,19	%-34,71
küresel bütünleşme	1,40	1,58	%12,8	8,49	6,56	%-22,73
yerel bütünleşme	4,25	4,31	%1,41	8,58	7,08	%-17,48
düğüm noktası	4999	4956	%-0,86	5998	5388	%-10,17
ortalama derinlik	8,19	7,43	%-9,27	2,24	2,55	%13,83
anlaşılabilirlik	0,28	0,4	%42,85	0,95	0,82	%-13,68
sinerji	0,3	0,41	%36,66	0,99	0,95	%-4,04

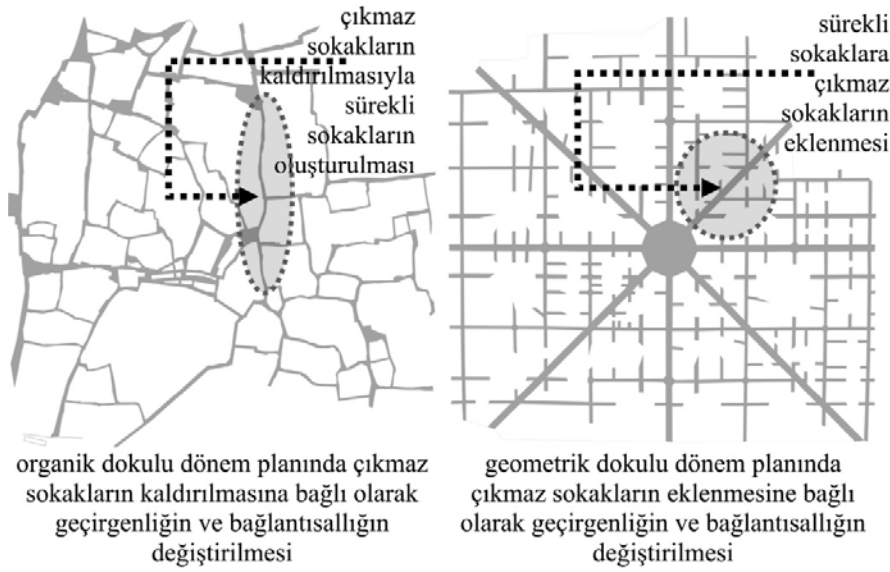
Hipotetik Senaryo 1 kapsamında birinci ve ikinci bağlantısallık aksenal çizgilerinin kesişimleriyle ilgili yapılan morfolojik değişimlere ait bağlantısallık, küresel bütünleşme, yerel bütünleşme, düğüm noktası, ortalama derinlik, anlaşılabilirlik ve sinerji analizlerinin ortalama değerleri ve mevcut durumlara göre değişim oranları Tablo 2'ye sunulmaktadır. Hipotetik Senaryo 1 kapsamındaki morfolojik değişimlerin organik dokulu dönem planında bağlantısallık etkisini %12,6'lık bir artışla 65,58'e çıkartmakta, geometrik dokulu dönem planında %34,71'lik bir azalışla 467,19'a indirmektedir. Hipotetik Senaryo 1 kapsamında yapılan değişikliklere bağlı olarak organik dokulu dönem planında ortalama küresel bütünleşme değerinin %12,8'lik bir artışla 1,58'e, yerel bütünleşme değerinin %1,41'lik bir artışla 4,31'e yükselmektedir. Geometrik dokulu dönem planında küresel bütünleşme değerinin %22,73'lük bir azalışla 6,56'ya, yerel bütünleşme değerinin %17,48'lik bir azalışla 7,08'e indiği görülmektedir. Yapılan değişikliklere bağlı olarak

düğüm noktası değerlerinin organik dokulu dönem planında %0,86'lık bir azalışla 4956'ya, geometrik dokulu dönem planında %10,17'lik bir azalışla 5388'e indiği anlaşılmaktadır. Organik dokulu dönemde ortalama derinlik değerinin %9,27'lik bir azalışla 7,43'e indiği, geometrik dokulu dönemde %13,83'lük bir artışla 2,55'e yükseldiği görülmektedir.

Hipotetik Senaryo 1- organik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, gerileme çizgisinin 45 derece ile yükselen bir çizgi olmadığı, R² değerinin %42,85'lik bir artışla 0,4'e yükseldiği ve 0,5'lik eşik değerine yaklaştığı görülmektedir. Merkez meydanın yapı adasına dönüştürüldüğü Hipotetik Senaryo 1- geometrik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır.



Şekil 8. Hipoteetik Senaryo 1'in anlaşılabilirliği ve sinerjisi (Intelligibility and synergy of Hypothetical Scenario 1)



Şekil 9. Organik ve geometrik dokulu dönem planlarda çıkmaz sokaklara bağlı değişimler
(Changes due to dead-end streets in organic and geometric patterned period plans)

Diyagramda noktaların sol alttan sağ üste doğru 45 dereceye yakın bir açıda yükselen düz bir çizgi oluşturduğu, R^2 değerinin %-13,68'lik bir azalışla 0,82 olarak gerçekleştiği, 0,5'lik eşik değerinden hala büyük olduğu görülmektedir.

Hipotezik Senaryo 1- organik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünlüşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, R^2 değerinin %36,66'lık bir artışla 0,41'e yükseldiği, 0,5'lik eşik değerinden küçük olmasına bağlı olarak morfolojisi değiştirilen sistemin sinerjisinin hala düşük olduğu görülmektedir. Geometrik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünlüşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramında; noktalar sol alttan sağ üste doğru 45 derece yükselen düz bir çizgi oluşturmakta, R^2 değeri %-4,04'lük bir azalmayla 0,95'e inmektedir (Şekil 8).

Hipotezik Senaryo 1 kapsamındaki değişikliklerin organik dokulu dönemin derinlik değerini azalttığı, daha sığ bir yapıya dönüştürdüğü, buna karşılık geometrik dokulu dönemin daha sığ bir yapıdan daha derin bir yapıya dönüştüğü anlaşılmaktadır. Bu durum yapılan değişikliklerin organik dokulu dönem planının bağlantısallık etkisini ve anlaşılabilirliğini güçlendirdiğini, geometrik dokulu dönem planının bağlantısallık etkisini ve anlaşılabilirliğini azalttığını göstermektedir. Fakat bu değişikliklere rağmen hala geometrik dokulu dönem planının daha güçlü bir bağlantıya ve daha ulaşılabilir bir yapıya sahip olduğunu anlaşılmaktadır.

4.4. Hipotezik Senaryo 2: Çıkmaz Sokak Değişimlerine Bağlı Anlaşılabilirlik ve Sinerji Analizleri (Hypothetical Scenario 2: Intelligibility and Synergy Analyses Based on Dead End Street Changes)

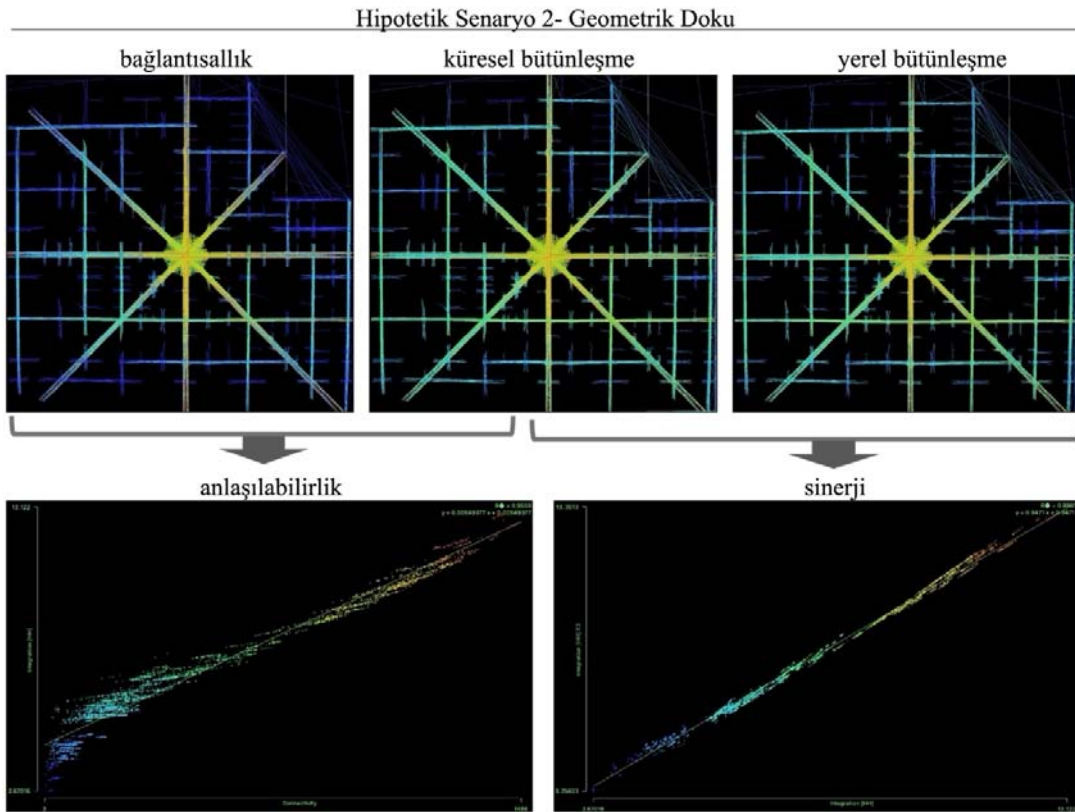
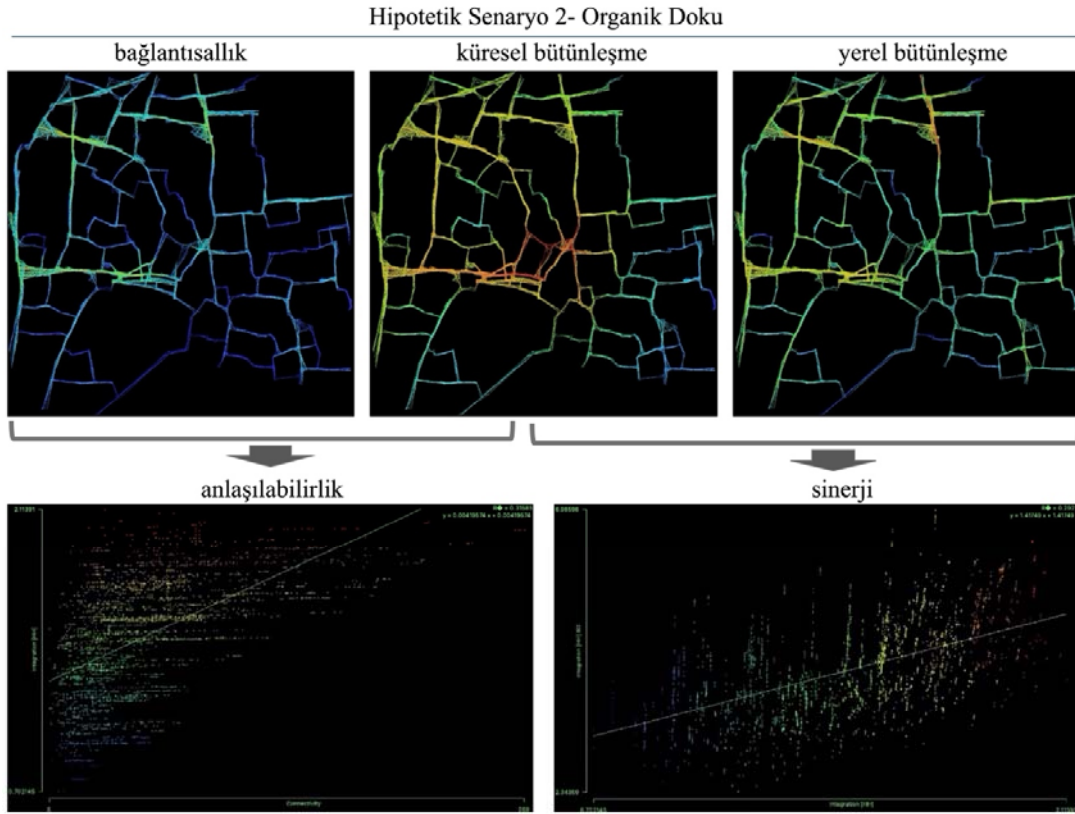
İki dönemin sokak sistemlerinin çıkmaz sokakların varlığı açısından farklılaştıkları görülmektedir. Organik doku dönem planında çıkmaz sokaklar yaygınken, geometrik dokulu dönem planında çıkmaz sokaklar bulunmamaktadır. Çıkmaz sokaklar bir başka sokağa bağlanmayarak bağlantısallığı, geçirgenliği ve anlaşılabilirliği olumsuz yönde etkilemektedirler. Bu kapsamda çıkmaz sokakların değiştirilmesine yönelik Hipotezik Senaryo 2 geliştirilmektedir. Bu senaryoda organik dokulu döneme ait çıkmaz sokaklar tamamen

kaldırılmakta, geometrik dokulu döneme yeni çıkmaz sokaklar eklenmektedir (Şekil 9).

Hipotezik senaryo 2'ye göre oluşturulan yeni varsayımsal durumların bağlantısallık, küresel bütünlüşme, yerel bütünlüşme, anlaşılabilirlik ve sinerji analizleri yapılmaktadır (Şekil 10).

Hipotezik Senaryo 2'ye ait bağlantısallık, küresel bütünlüşme, yerel bütünlüşme, düğüm noktası, ortalama derinlik, anlaşılabilirlik ve sinerji analizlerinin ortalama değerleri ve mevcut durumlara göre değişim oranları Tablo 3'te sunulmaktadır. Hipotezik Senaryo 2 kapsamındaki morfolojik değişimlerin organik dokulu dönemde ortalama bağlantısallık değerini %0,97'lik bir artışla 58,8'e çıkartmakta, geometrik dokulu dönemde %-37,63'lük bir azalışla 446,33'e indirmektedir. Hipotezik Senaryo 2 kapsamındaki değişikliklere bağlı olarak organik dokulu dönem planında ortalama küresel bütünlüşme değeri %5'lik bir artışla 1,47'ye, yerel bütünlüşme değeri %2,35'lik bir artışla 4,35'e çıkmaktadır. Geometrik dokulu dönem planında küresel bütünlüşme değeri %-20,02'lik bir azalışla 6,79'a, yerel bütünlüşme değeri %-14,91'lik bir azalışla 7,3'e inmektedir. Hipotezik Senaryo 2 kapsamında organik dokulu dönem planında düğüm noktası sayısı %-29,2'lik azalışla 3539'a, geometrik dokulu dönem planında %-36,87'lik bir azalışla 3786'ya inmektedir. Organik dokulu dönemde ortalama derinlik değeri %-8,18'lik bir azalışla 7,52'ye inmekte, geometrik dokulu dönemde %12,5'lik bir artışla 2,52'ye yükselmektedir.

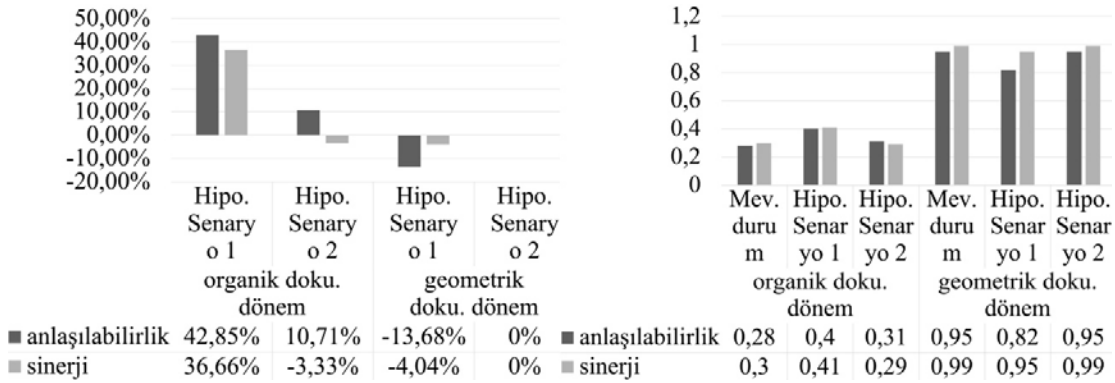
Hipotezik Senaryo 2'ye bağlı olarak geçirgenliği değişen organik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünlüşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, gerileme çizgisinin 45 derecelik bir açıda yükselmediği, R^2 değerinin %10,71'lik bir artışla 0,31'e çıktığı, bunun 0,5'lik eşik değerinden küçük olduğu görülmektedir. Hipotezik Senaryo 2'ye bağlı geometrik dokulu dönem planında bağlantısallık ve küresel bütünlüşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol alttan sağ üste doğru 45 dereceye yakın bir açıda yükselen düz bir çizgi oluşturduğu, R^2 değerinin değişmeden 0,95 olarak kaldığı ve bunun 0,5'ten büyük olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 10. Hipoteetik Senaryo 2'nin anlaşılabilirliği ve sinerjisi (Intelligibility and synergy of Hypothetical Scenario 2)

Tablo 3. Hipotetik Senaryo 2'ye ait Mekân Dizimi ortalama analiz değerlerinin değişim oranları
(Change rates of mean analysis values of Space Syntax for Hypothetical Scenario 2)

	organik dokulu dönem			geometrik dokulu dönem		
	mevcut durum (ortalama)	Hipotetik Senaryo 2 (ortalama)	değişim oranı %	mevcut durum (ortalama)	Hipotetik Senaryo 2 (ortalama)	değişim oranı %
bağlantısallık	58,23	58,80	%0,97	715,67	446,33	%-37,63
küresel bütünleşme	1,40	1,47	%5	8,49	6,79	%-20,02
yerel bütünleşme	4,25	4,35	%2,35	8,58	7,30	%-14,91
düğüm noktası	4999	3539	%-29,2	5998	3786	%-36,87
ortalama derinlik	8,19	7,52	%-8,18	2,24	2,52	%12,5
anlaşılabilirlik	0,28	0,31	%10,71	0,95	0,95	%0
sinerji	0,3	0,29	%-3,33	0,99	0,99	%0

**Şekil 11.** Mevcut durum, Hipotetik Senaryo-1 ve Hipotetik Senaryo-2'de anlaşılabilirlik ve sinerji
(Intelligibility and synergy in the Current Situation, Hypothetical Scenario-1 and Hypothetical Scenario-2)

Hipotetik Senaryo 2'ye bağlı olarak organik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol alt ortadan sol üste doğru yoğunluk oluşturduğu, R^2 değerinin % -3,33'lük azalışla 0,29'e indiği görülmektedir. Bu değer 0,5'ten küçük olmasına bağlı olarak geçirgenliği değiştirilen sistemin sinerjisinin hala düşük olduğu anlaşılmaktadır. Hipotetik Senaryo 2'ye bağlı olarak geometrik dokulu dönem planında küresel ve yerel bütünleşme arasındaki korelasyon dağılım diyagramı oluşturulmaktadır. Diyagramda noktaların sol alttan sağ üste doğru 45 derece yükselen düz bir çizgi oluşturduğu, R^2 değerinin 0,99 olarak aynı kaldığı, bunun 0,5'lik bağlantı eşik değerinden yüksek olduğu görülmektedir. Sistemin sinerjisinin geçirgenliğin azaltılması yönündeki değişikliklerden etkilenmediği anlaşılmaktadır (Şekil 10).

Hipotetik Senaryo 2 kapsamında değişikliklerin organik dokulu dönemin derinlik, düğüm noktası ve sinerji değerlerini azalttığı, bağlantısallık etkisini ve anlaşılabilirliğini güçlendirdiğini göstermektedir. Buna karşılık geometrik dokulu dönemdeki çıkmaz sokak oluşumlarının daha derin bir yapıya neden olduğu, bağlantısallık değerini, düğüm noktası sayısını azalttığı, buna rağmen anlaşılabilirliğin değişmediği görülmektedir. Bu durumun kentsel sistemlerin düzenli ya da düzensiz yapısının geçirgenliği etkilemediği görüşünü desteklediği düşünülmektedir. Çalışma bulgularına bağlı olarak mevcut durum, Hipotetik Senaryo-1 ve Hipotetik Senaryo-2'ye ait anlaşılabilirlik ve sinerji özelliklerinin genel değerlendirmesi ile değişim oranları Şekil 11'de sunulmaktadır. Grafikte Hipotetik Senaryo-1'deki değişimlerin mevcut durumun anlaşılabilirlik ve sinerji yapılarını Hipotetik Senaryo-2'den daha fazla değiştirdiği, fakat bu değişikliklere rağmen geometrik dokulu dönemin organik dokulu dönemden daha anlaşılabilir olma özelliğinin etkilenmediği görülmektedir. Bunun geometrik dokulu dönemin tamamına yayılan

güçlü bağlantısallık ve bütünleşme özelliğinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

5. Sonuçlar (Conclusions)

Çalışmada organik ve geometrik sokak sistemlerinin anlaşılabilirlik düzeyleri ele alınmakta, anlaşılabilirliği etkileyen biçimsel özelliklerin hipotetik senaryolarla sınırlanarak karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Atça çalışma alanında mevcut durumlar (organik dönem ve geometrik dönem) ve hipotetik senaryolar kapsamında anlaşılabilirlik analizleri yapılmaktadır. Çalışma sonuçları; uzun, geniş ve alanın tamamına yayılabilen sokaklara ve bu sokakların kesimleri ile oluşan merkez odak noktalarına sahip yerleşmelerin kısa, kırık ve çıkmaz sokaklara sahip, belirgin bir odak noktasının bulunmadığı yerleşmelere göre daha iyi anlaşılabilirliklerini göstermektedir.

Merkez odak noktalarının ana sokak sistemleri ile ilişkili olması, farklı yönlerden gelen sokakları buluşturan bir yapıda olmasının yerleşmelerde anlaşılabilirliği kuvvetlendirdiği görülmektedir. Bu durum ana sokak sistemi öğelerinin en bağlantılı ve en bütünleşik öğeler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yerleşmelerin topolojik olarak daha derinlerindeki çıkmaz sokakların sistemle en az bağlantılı ve en az bütünleşik olmalarına bağlı olarak sistemin anlaşılabilirliğini daha az etkileyebildikleri, sinerjik yapısını değiştirebildikleri görülmektedir. Bunun yanında bağlantısallık ve bütünleşme açısından güçlü bir sokak sisteminin anlaşılabilirlik yapısının çıkmaz sokaklardan etkilenmediği anlaşılmaktadır.

Çalışmanın aynı yerleşim bölgesinin organik ve geometrik dokulu dönemlerinde uygulanması, hipotetik senaryolarla biçimsel

değişikliklerin anlaşılabilirlik üzerindeki etkilerinin sınanmasının çalışmaya özgünlük kazandırdığı düşünülmektedir. Çalışma sonuçları kentsel mekanları yenileme, iyileştirilme, canlandırma çalışmaları kapsamında anlaşılabilirliğin iyileştirilmesi yönündeki değişikliklere rehberlik edebilecektir. Bu değişikliklerin iyileştirme bölgesinin mevcut anlaşılabilirlik durumuna göre sadece bağlantı eksenlerinde ve çıkmaz sokaklarında ya da hem bağlantı hem de çıkmaz sokaklarında kapsamlı bir biçimde uygulanabileceği düşünülmektedir.

Planlama ve tasarım çalışmalarında anlaşılabilirlik ile ilgili alınacak temel kararların sokak sistemlerin merkez bölgelerde birbirleriyle kesiştirilmeleriyle ilgili olmasının gerektiği, merkez bölgelerine yönelik alınacak tasarım kararlarının ya da yapılacak biçimsel değişikliklerin sistemin genel anlaşılabilirliğini etkileyecek nitelikte olduğu görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde; merkez noktalarındaki değişimlerin sokak sistemin anlaşılabilirliğini etkileyebileceği, topolojik olarak derin noktalarındaki değişikliklerin daha bölgesel kalarak sokak sistemin genel anlaşılabilirliğini çok fazla etkileemedikleri yönünde bir tasarım ilkesi ortaya konabilmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular; kentsel mekan anlaşılabilirliğinin sağlanmasında yerleşmelerin merkez meydan/odak noktalarına sahip olmalarının önemini göstermektedir. Özellikle sokak sistemleri arasındaki hiyerarşik yapının belirgin olması, hiyerarşide öne çıkan sokakların geniş yayılma alanlarına sahip olmalarının anlaşılabilirliği desteklediği anlaşılmaktadır.

Kullanıcı deneyimleri ile mekansal biçimlemedeki referans öğelerinin anlaşılabilirliğe olan etkileri belirlenebilmektedir. Çalışmada çalışma dönemlerinden birinin diğerinin üzerine inşa edilmesine bağlı olarak kullanıcı deneyimlenmeleri ile ilgili yerinde çalışmalar yapılamamıştır. Bundan sonraki süreçte her iki dönemin ve hipotetik senaryoların sanal ortamda modellenmeleri ve kullanıcılar tarafından anlaşılabilirlik düzeylerinin ayrı ayrı belirlenmesi yönelik çalışmalarla desteklenmesi planlanmaktadır.

Kaynaklar (References)

- De Jonge, D., Image of urban areas: Their structure and psychological foundations, *Journal of the American Institute of Planners*, 28, 266-276, 1962.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., Xu, J., Natural movement: Or configuration and attraction in urban pedestrian movement, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20, 29-66, 1993.
- Peponis, J., The Space Syntax of Intelligible Communities, *Community Wayfinding: Pathways to Understanding*, Hunter, R., Anderson, L., Belza, B. (eds) Springer, Cham, 35-60, 2016.
- Lynch, K., *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge, 1960.
- Long, Y., Baran, P. K., Does Intelligibility Affect Place Legibility? Understanding the Relationship Between Objective and Subjective Evaluations of the Urban Environment, *Environment and Behavior*, 44(5), 616-640, 2012.
- Dalton, N. S. C., Synergy, Intelligibility and Revelation in Neighbourhood Places, Doctoral dissertation, University College London, 2010.
- Hillier, B., Hanson, J., *The Reasoning Art: Or the Need for an Analytical Theory of Architecture*, In *Proceeding of the Space Syntax First International Symposium*, 01.1-01.5, London, 1997.
- Boeing, G., Measuring the Complexity of Urban Form and Design, *Urban Design International*, 23 (4), 281-292, 2018.
- Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., McGlynn, S., Smith, G., *Responsive Environments: A Manual for Designers*, The Architectural Press: London, 1985.
- Unwin, R., *Town Planning in Practice*, T. Fisher Unwin, London, 1909.
- Kostof, S., *The City Shaped: Urban Patterns and Meanings Through History*, Thames and Hudson, London, 1991.
- Batty, M., Longley, P., *Fractal Cities A Geometry of Form and Function*, Academic Press, London, 1994.
- Gündoğdu, H. M., Altın, Y., Kırklareli Kent Formu ve Arazi Değerleri İlişkisi, *Türkiye Kentsel Morfoloji Ağı*, (I. Kentsel Morfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Mersin), 310-330, 2015.
- Kropf, K., *Bridging Configurational and Urban Tissue Analysis*, 11th International Space Syntax Symposium, Lisbon, 165.1-165.13, 2017.
- Hillier, B., Iida, S., *Network and Psychological Effects in Urban Movement*, In: *Spatial Information Theory*, Springer Berlin Heidelberg, 475-490, 2005.
- Araldi, A., Fusco, G., *Bridging configurational and urban fabric analysis: the street as a keystone*, ISUF 2019 XXVI International Seminar on Urban Form: Cities as Assemblages, Nicosie, 357-372, 2019.
- Mohamed A. A., Ubarevičienė R., van Ham M., *Morphological Evaluation and Regeneration of Informal Settlements: An Experience-Based Urban Design Approach*, *Cities*, 128 (103798), 2022.
- Lynch, K., *Good City Form*, MIT Press, Cambridge, 1985.
- Kropf, K., *Aspects of urban form*, *Urban Morphology*, 13 (2), 105-20, 2009.
- Marshall, S., *Streets Patterns*, Spon Press, 2005.
- Appleyard D. A., Lynch K., Myer J. R., *The view from the road*, MIT Press, Cambridge, 1964.
- Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., Angel, S., *A Pattern Language- Towns, Buildings, Construction*, Oxford University Press, New York, 1977.
- Penn, A., *Space syntax and spatial cognition or why the axial line?* *Environment and Behavior*, 35, 30-65, 2003.
- Yamu, C., Vannes, A., Garau, C., *Bill Hillier's Legacy: Space Syntax—A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application*, *Sustainability*, 13, 3394, 2021.
- Kim, Y. O., *The role of spatial configuration in spatial cognition*, In *Proceedings of the Third International Space Syntax Symposium*, Atlanta, 49.1-49.21, 2001.
- Weisman, G., *Evaluating architectural legibility: Wayfinding in the built environment*, *Environment and Behavior*, 13, 189-204, 1981.
- Köseoğlu, E., *Mekansal Okunabilirlik Biçimsel, Dizimsel ve Öznel Boyutları*, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2018.
- Silavi, T., Hakimpour, F., Claramunt, C., Farshad Nourian, F., *The Legibility and Permeability of Cities: Examining the Role of Spatial Data and Metrics*, *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 6, 101, 2017.
- Hillier, B., *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- Kim, Y. O., *Spatial Configuration, Spatial Cognition and Spatial Behaviour: The Role of Architectural Intelligibility in Shaping Spatial Experience*, Doctoral Thesis, University College London, London, 1999.
- Femmam, N., Mazouz, S., Boukhabla, M., *Space Syntax as a Tool for Analyzing Permeability in Urban Public Spaces: Case of a Spontaneous Neighbourhood*, *International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities*, 7 (8): 182-197, 2022.
- Mirincheva, V., John, D., Major, M.D., *The Role of Synergy, Intelligibility and Permeability in Structuring Polycentric Development in Doha*, 13th International Space Syntax Symposium Proceedings, Bergen, 418:1-418:21, 2022.
- Dai, X.L., Dong, Q., Wang, H., Jin, J., Fang, X., *Permeability and Its Measurements Tested in Abstract Forms and Four Chinese New Towns*, *Buildings*, 13, 1779, 2023.
- Khastou, M., *Spatial Aspects Affecting the Vitality of an Iranian Traditional Bazaar: The Case of Qazvin Bazaar*, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 39 (2), 47-74, 2022.
- Pafka, E., Dovey, K., Aschwanden, G. D., *Limits of space syntax for urban design: Axiality, scale and sinuosity*, *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 508-522, 2018.
- Jimenez, F., *Le design architectural et le design urbain sous le regard de l'aide à la décision, Une réflexion sur les méthodes de design et la démarche décisionnelle*, Thèse pour l'obtention du grade de Maître en sciences de l'architecture design urbain (M.Sc.), Faculté d'aménagement, d'architecture et des arts visuels université Laval, 2006.
- Göçer, Ö., Özbil Torun, A., Baković, M., *Thermal comfort, behavioral mapping and space syntax analysis of outdoor spaces in a suburban campus*, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 33 (3), 853-874, 2018.

38. Kubat, A. S., Kentlerin Biçimsel Yapısındaki Sayısal Mantık Mekan Dizimi, Türkiye Kentsel Morfoloji Sempozyumu, Mersin, 32-58, 2015.
39. Hillier, B., The architecture of the urban object, *Ekistics*, 56 (334/335), 5-21, 1989.
40. Güleç Özer, D., Yıldırım, Ö. C., Uyduran, H. G., Türkkan, D., Eyce, N., Evaluation of the Integration of Bike Routes to the Rail Transport System in Zeytinburnu District, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 39 (1), 193-214, 2022.
41. El-Khouly, T. & Penn, A., Order, Structure and Disorder in Space Syntax and Linkography: Intelligibility, Entropy, and Complexity Measures, *Proceedings, Eighth International Space Syntax Symposium, Santiago de Chile, PUC*, 8242:22, 2012.
42. Dalton, N., Is neighbourhood measurable? 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul, 1-12, 2007.
43. Yurtkulu, T., Tarihi Süreçte Aydın-Atça Kent Planının Peyzaj Planlama Kriterleri ve Tasarım İlkeleri Açısından İrdelenmesi, Y. Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın, 2018.
44. Kıvrak, K., Tarihin Işığında Atça Araştırma-İnceleme, Öğretmenim Dergisi Yayınları-41, İstanbul, 2020.