

KENT MORFOLOJİSİNDE KENTSEL DOKU DEĞİŞİMİNİN FRAKTAL ANALİZ YÖNTEMİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ: KONYA ÖRNEĞİ

Beyza KÖPRÜLÜ*, Mehmet TOPÇU**

*Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

**Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü,

Doç. Dr.

bezyakprlu@gmail.com, mtopcu@ktun.edu.tr

Kent morfolojisi, kentin yaşamsal alan biçimlenişinden kent makroformu araştırmalarına kadar geniş bir ilgi ve çalışma alanını kapsar. Bu nedenle kentsel planlama çalışmalarında büyük önem taşıyan bilimsel bir araştırma alanıdır. Kentleşme ile kentsel alanın büyümesi ve nüfus yoğunluğunun artmasından dolayı kentin morfolojisi değişime uğramaktadır. Kentler temel olarak kompakt büyüme veya kentsel yayılma formunda değişim gösterir ve bu iki kentsel büyüme şeklinin de kendine özgü olumlu ve olumsuz tarafları bulunmaktadır. Bu kapsamda kazandırdığı yeni bakış açılarıyla fraktal analiz dikkat çeken yöntemlerden birisi olmuştur. Kentlerde zamanla yaşanan örüntü değişiklikleri fraktal analiz yöntemi ile elde edilen sayısal verilerde farklılık oluşturmaktadır. Fraktal değerlerdeki düşüş ve yükselişler kentte gözlemlenen yayılma, derişiklik vb. süreçlerle ilişkilendirilmesi durumunda bir anlam ve anlaşılabilirlik kazanmaktadır. Kentsel yayılmanın etkisiyle doku, basit geometrik formlardan karmaşık olanlara kadar farklı özellikler göstermesi ile kompleks bir yapı özelliği taşır. Fraktal boyut ise bu kompleksliğin anlaşılması ve somut sonuçlar alınması açısından yararlı bir parametredir.

Bu çalışmada; şehirsal biçim ve dokuda yaşanan zamansal değişimler. Konya kentinin fraktal analiz yöntemi ile elde edilen sayısal verilerdeki farklılık üzerinden morfolojik karakteri sorgulanarak anlaşılmasına çalışılmıştır. Kullanılan sayısal analizde, nesnelerin doku çeşitliliğini ve düzensizlik derecesini anlamada en çok kullanılan kutu sayımı yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntemle yapılan analizler iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Konya dokusunun kentsel ölçekte analizi, daha sonra kentin bölgesel ölçekte analizi yapılmış ve elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Kentsel ölçekte yapılan makroform değişimi incelemesinde 1941, 1964, 1982, 1999, 2004, 2020 yılları olarak altı farklı dönem ele alınmıştır. Bu dönemlere ait fraktal değerler incelendiğinde dönem dönem sayısal verilerde artış ve düşüş görülmüştür. Son üç dönemde gözlemlenen fraktal değerlerdeki hızlı artış, kentleşme süreci ve kentsel büyümenin arttığını kanıtlar nitelikte olup kentsel dokuda da kompleksliğin arttığını göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda, kentsel ölçekte elde edilen fraktal boyutlardaki değişime göre kentin 1941 yılından günümüze hızlı bir gelişme süreci yaşayıp genel olarak Kuzey-Güney doğrultusunda yayılma gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Kentleşme ve kentsel büyüme biçimine bağlı olarak şekillenen kent dokusu, artan nüfus ve modernleşmeyle değişim gösteren konut talebine yönelik olarak oluşturulduğu dönemin etkisi altında çeşitlenmektedir. İkinci bölümde kentin farklı konumlarında, farklı dönemlerde oluşmuş,

1941 yılından günümüze en çok değişim gösteren bölgelerinden seçilen dokuz alanın geçmiş ve günümüz dokularının fraktalitesi ölçülmüştür.

Araştırma sonucunda; Konya kentinde, 1941-1964 yılları arası dönem yapı anlayışında, artan nüfusa yönelik planlanan bütüncül yapılaşma hakimken, 1964-1982 döneminde apartmanlaşma sürecinin etkileri görülmektedir. Bu iki dönemde yaşanan konutsal gelişim, 1941 yılı öncesine ait tarihi bölgedeki gelişmeye göre fraktal değerlerde düşüğe neden olmuştur. 1982-1999 döneminde yaşanan konutsal gelişim, kentin gelişme alanı olarak planlanan Kuzey bölgesinde blok şeklinde, diğer bölgelerde yarı kırsal yarı kentsel bir doku oluşturması ile fraktal değerler tarihi bölge fraktal değerine yaklaşmasına neden olmuştur. 1999-2004 yılları arası konut politikalarında güvenli site tarzında yapılaşma hakimken, 2004 yılından günümüze kadar olan dönemde benzer geometrilerin tekrarı şeklinde tasarlanmış konut dokusu ön plana çıkmaktadır. Bu dönemlerde yaşanan konutsal gelişim, tarihi bölgedeki gelişmeye göre fraktal değerlerde düşüğe neden olmuştur. Yapılan analiz sonucunda yeni gelişen kent dokusunun geleneksel dokudan uzaklaştığı sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda, kentsel morfolojiyi anlamak adına fraktal analiz yönteminin, mekânsal desenlerin ve bu desenlerin değişimlerinin yorumlanabilmesinde açıklayıcı veriler sunarak yararlı bir analiz yöntemi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kent morfolojisi, mekânsal büyüme, kentsel doku, fraktal boyut, Konya

Giriş

Sürdürülebilir kentleşme, doğal kaynakların etkin ve verimli kullanıldığı, gerekli altyapıya sahip, enerji tüketiminin azaltıldığı ve çevrenin en az düzeyde kirletildiği kentleşme yapısı olarak tanımlanmaktadır (Begeç ve Yaliner, 2017). Ancak günümüzde hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve sosyo-ekonomik gelişmelerle beraber çoğu zaman kentleşme süreci kontrol edilememekte ve sürdürülebilir kent olgusundan uzaklaşmaktadır. Kentsel yayılma (saçaklanma) olarak tanımlanan yapı da günümüzün yeni dinamikleri ile ortaya çıkan ve birtakım kentsel fonksiyonların kentin mevcut yerleşim alanlarının dışında ve kent çeperlerine doğru oluştuğu, sürekliliği kesintiye uğrayan, bir başka ifadeyle arada kullanılmayan boş alanların olduğu, genellikle ana yollar boyunca ve düşük yoğunluklu kopuk ve dağınık yapıdaki heterojen yerleşim örüntüsüdür (Öztürk ve Gündüz, 2020).

Kentlerin fiziksel değişimi, basit geometrik formlardan oldukça karmaşık olanlara kadar çok farklı dokuların oluşumuna neden olabilmektedir. Fiziksel değişimin önemli göstergelerinden biri olan doku özelliklerinin anlaşılması ve büyüme/değişim eğilimlerinin belirlenmesi modern kentsel çalışmalar açısından büyük önem taşır. Doğru ve kapsamlı bir analiz, bir bölgenin mevcut sorunlarının ve gelecekteki ihtiyaçlarının belirlenmesinde oldukça yararlıdır (Öztürk, 2017). Bu nedenle kentsel yayılmanın derecesi, nedenleri ve sonuçlarının araştırılması konusu literatürde önemli bir yer tutmakta ve son yıllarda teknolojik gelişmeler paralelinde, kentsel yayılmanın analizi için kullanılan yöntemler ile araştırılması giderek yaygınlaşmaktadır. Bu kapsamda kentsel yayılma konusunda kazandırdığı yeni bakış açılarıyla fraktal analiz dikkat çeken yöntemlerden birisi olmuştur (Uyar ve Öztürk, 2019). Kentsel yayılmada boş alanlar genellikle düzensiz ve kendine benzer bir şekilde dolar ve kentsel doku oldukça kompleks bir yapı gösterir. Fraktal

boyut bu kompleksliliğin karakterizasyonu için yararlı bir parametredir (Öztürk, 2017).

Bu çalışmada fraktal analiz yöntemi ile Konya kent dokusunun zaman içerisindeki dinamik yapısı incelenerek, evrim sürecinde dokuda nasıl bir değişim olduğunun matematiksel yöntemlerle değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda ön bilgi olarak kentsel yayılma, doku değişimi ve fraktal analiz yönteminin tanıtılmasının ardından Konya kentinin oluşumu ve gelişiminden bahsedilmiştir. Son bölümde ise Konya dokusunun kentsel ölçekte analizi, daha sonra bütüncül bir yaklaşımla kentin bölgesel ölçekte analizi yapılmış ve elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Kentsel Yayılma ve Doku Değişimi

Nüfus artışı kentleşme tarihi boyunca kentlerin büyümesinin en önemli nedeni olmuştur. Tarihsel süreçte, üretim biçimindeki değişimlere bağlı olarak tüm dünyada kentlerin nüfusu artmış ve 1900'lü yıllarda dünya nüfusunun %9'u kentsel alanda yaşarken, bu oran 1980'de %40'a, 2000'de ise %50'ye çıkmıştır (Akseki ve Meşhur, 2013). Nüfus artışı ve köyden kente göç ile kent formunda meydana gelen değişimler çoğu zaman birbirlerine yakın anlamlarda kullanılmalarına rağmen temelde birbirlerinden farklı olan; kentsel yayılma, kentsel büyüme, kentsel değişim ve kentsel gelişim terimleri ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Kentin fiziki mekânının nicel olarak büyümesi kentsel büyüme, nitelik olarak farklılaşması ise kentsel değişim kavramları ile tanımlanmaktadır (Başlık, 2008). Ancak, "urban sprawl" (kentsel yayılma) olarak adlandırılan olgu nüfus artışından bağımsız olarak başka nedenlerle de ortaya çıkabilmektedir (EEA report, 2006; Akseki ve Meşhur, 2013).

Kentsel yayılmanın birçok nedeni vardır. Ana kent merkezinde hava ve gürültü kirliliği, suç oranlarındaki artışlar, açık alan ve yeşil alanların yetersizliği ve daha büyük konuta olan talep artışı, üst gelir grubunu kent merkezinden uzakta yeni yerleşim arayışlarına itmektedir. Bunun yanı sıra, nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkan konut ihtiyacına karşın merkezde arsa fiyatlarının yükselmesi de kent merkezinin dışında konut taleplerinin oluşmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda, konut teknolojisi ve toplu konut sektöründeki gelişmeler ve kent merkezinden uzakta ulaşım imkânlarının artması da kent merkezinin dışındaki konut taleplerinin cevap bulmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, sanayi, alışveriş merkezleri ve büyük ofisli kuruluşların geniş alan talebinin kent merkezinden karşılanamaması da kent çeperlerine doğru yer seçimine neden olmaktadır. Bu nedenlere ilave olarak, plansız yapılaşma, hatalı plan ve yerleşim politikaları da kentsel yayılmanın nedenleri arasındadır (Öztürk ve Gündüz, 2020; Sarioğlu, 2005).

Kentlerin fiziksel değişimi, basit geometrik formlardan oldukça karmaşık olanlara kadar çok farklı dokuların oluşumuna neden olan mikro ve makro ölçeklerdeki dinamik yapısı ile birçok araştırmaya konu olmuştur. Fiziksel değişimin önemli

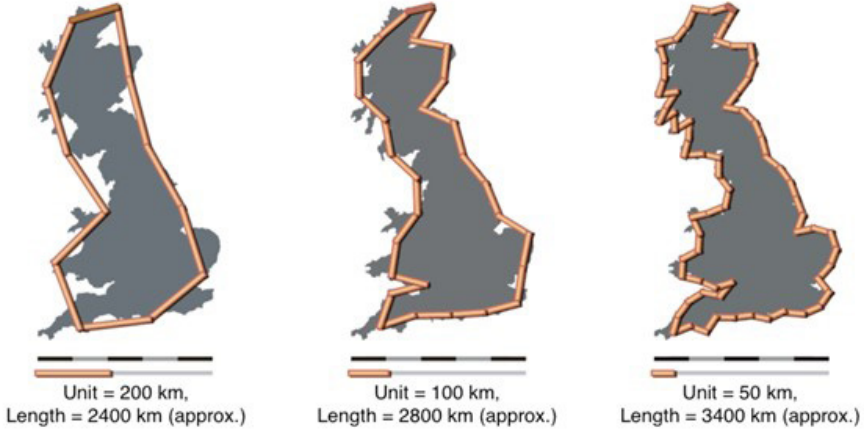
göstergelerinden biri olan doku özelliklerinin incelenmesi ise yirminci yüzyılın başına uzanmaktadır. Doku incelenirken dokuyu oluşturan elemanlar olan binalar ve açık alanlar arasındaki doluluk boşluk ilişkisi, bina tipolojileri ve yan yana geliş kuralları, yapı adalarının özellikleri, yolların tek tek veya birlikte ele alındığı görülmektedir. Binalar, yapı adaları ve yollardan oluşan dokular, bir dilin gramerinde olduğu gibi, birtakım kurallara uygun olarak bir araya gelmektedir (Kaya ve Bölen, 2011). Kullanılan kentsel alanın artması ve nüfus yoğunluğundan dolayı kent morfolojisi değişime uğramaktadır. Konut dokusu, yoğunluğu ve biçimi değiştiği gibi artan nüfusun konut ihtiyacı da kentsel topografyanın işgaline neden olabilmektedir. Hızlı kentleşme konut tipolojisini de doğrudan etkilemektedir. Jeolojik ve topografik olarak yerleşmeye uygun olmayan alanlar, örneğin günümüzde bu alanlarda bulunan gecekondu bölgeleri kentleşme ile apartmanlar tarafından kullanıma açılabilir (Akdemir ve Kaya, 2014).

Fraktal Analiz Yöntemi

Fraktal terimi, ilk defa Amerikalı bilim adamı ve matematikçi Benoit B. Mandelbrot (1967) tarafından, nesneleri tanımlamak için ortaya konulmuştur. “Frangere” fiilinin türetilmesiyle elde edilen kırılmak parçalanmak anlamına gelen “fractus” kelimesinden dönüştürülerek üretilmiş bir kavramdır. Benoit Mandelbrot eski matematikçilerin bulguları üzerine araştırma yaparak, fraktallar üzerine teoriler geliştirmiştir (Mandelbrot, 1967). Fraktal, birçok farklı sınıftaki objeyi kapsayan bir kavramdır. Bu kavram, düzensiz anlamıyla birlikte, düzensiz parçalar yaratmak anlamına da gelmektedir. Fraktaller, tüm ölçeklerde kendi içinde tekrar eden dokular-örüntüler sergileyen, yeni ve geleneksel geometrik kurgulardan tamamen farklı geometrik kurgulardır (Ediz ve Gürsakar, 2010).

Doğadaki olayların, nesnelerin, sistemlerin veya süreçlerin temel özellikleri ve karmaşıklık seviyeleri fraktal analiz ile sayısal olarak tespit edilebilmektedir. Bu sayısal ifade fraktal boyut olarak adlandırılır ve fraktal boyut değeri arttıkça nesne kompleksliğinin arttığı şeklinde yorumlanmaktadır (Uyar ve Öztürk, 2019).

Fraktal analiz yöntemi ile yerleşimlerin zamansal morfolojik değişiminin yorumlanması, mimarlık, kent ve doğa benzeşimleri ya da tarihi yapıların plan, cephe sistemlerinin karşılaştırılması, yerleşimlerin mekansal olarak karşılaştırılması gibi var olan dokuların analizleri yapılabileceği gibi; mimari doku üretme sürecinde de deneysel çalışmalar yapılabilmektedir (İlhan, 2019). Bir kentin fraktal boyutu, kentin 2 boyutlu alanında nasıl dolduğunun bir ölçütü olup kentsel yayılma için önemli bir bakış açısı sağlamaktadır (Mesev vd., 1995). Kentsel yayılmada boş alanlar genellikle düzensiz ve kendine benzer bir şekilde dolar ve kentsel doku oldukça kompleks bir yapı gösterir (Terzi ve Kaya, 2008; Li, 2012). Fraktal boyut bu kompleksliğin, karmaşıklığın karakterizasyonunu tanımlamak için yararlı bir parametredir (Öztürk ve Gündüz, 2020; Öztürk, 2017). Yüksek fraktal değerine sahip olan kentlerin mekânsal verimliliği yüksek kompakt kentler, fraktal değeri düşük olan kentlerin ise mekânsal verimliliği düşük düzeyde saçaklı kentler ol-



Şekil 1. İngiltere kıyı uzunluğu ölçümleri (Kaynak: Mandelbrot, 1967)

duğu söylenebilir. Fraktal boyut değeri 1 ile 2 değerleri arasında yer almaktadır (Mandelbrot, 1977). Kentlere dair yapılan çalışmalar incelendiğinde çok katmanlı, tarihi geçmişe sahip dokuların 2'ye yakın değerler gösterdiği, modern örneklerin ise 1'e yakın değerler aldığı tespit edilmiştir (İlhan, 2019).

Fraktallarla ilgili ilk çalışma, Mandelbrot'un yapmış olduğu "İngiltere kıyılarının uzunluğu nedir?" makalesidir. Bu makale ile birlikte fraktal geometri ilk defa pratik olarak sahil şeridinin uzunluğunun hesaplanması için kullanılmıştır. Yeryüzü şekillerinin rastgele görüntülerinin, sahil girinti-çukurluklarının fraktallerle örtüşmesine dikkat çekilmiştir.

Mandelbrot'un yapmış olduğu bu çalışmada fraktal boyut ölçüm tekniği olarak doğru parçaları kullanılmıştır. İngiltere'nin çevresini hesaplayabilmek için 200km, 100km veya 50km'lik hayali çubuklarla ölçüm yapıldığında sonucun keskin şekilde değiştiği ve kırıkların kısalıkça doğruya 'yakınsar' olduğu tespit edilmiştir (Mandelbrot, 1967).

Fraktal Boyut Hesaplama Yöntemleri

Boyut, anlaşılması kolay bir kavram değildir. Boyutun ne anlama geldiği ve hangi özelliklere sahip olduğu geçmişte matematiğin en büyük problemlerinden biri olmuştur. Matematikçiler bu kavramı tanımlayabilmek için on farklı boyut kavramı geliştirmişlerdir (Kaya, 2003).

Geliştirilen boyut kavramlarından bazıları şunlardır:

1. Hausdorff Dimension (Hausdorff Boyutu)
2. Self-Similarity Dimension (Kendine Benzerlik Boyutu)
3. Box-Counting Dimension (Kutu Sayma Boyutu)
4. Topological Dimension (Topolojik Boyut)

5. Fractal Dimension (Fraktal Boyut)
6. Euclidean Dimension (Öklityen Boyut)
7. Compass Dimension (Pergel Boyutu)
8. Tek Yönlü Boyut
9. Lyapunov Boyutu
10. Bilgi Boyutu

Bu boyut kavramlarının hepsi birbiri ile ilişkilidir. Bazıları belirli durumlar için makulken diğer durumlar için değildirler. Alternatif tanımlar bu durumlarda yardımcı olmaktadır. Bazen hepsi mantıklıdır ve birbiri ile uyusmaktadır. Bazı durumlarda ise bu metotlar makul görünmekte fakat birbirleri ile çelişmektedirler. Detaylar araştırma matematikçileri için dahi karışık olabilmektedir. Bu yöntemlerin tamamı Mandelbrot'un "Fraktal Boyut"unun özel şekilleridir. Hausdorff'un 1919'daki çalışması bu yöntemlere temel teşkil etmektedir (Kaya, 2003).

Fraktal boyut düzensizlik derecesini yani bir nesnenin doku çeşitliliğini ifade eder. Bu çalışmada, kendine benzerlik seviyesi tüm ölçeklerde aynı olmayan kompleks dokuların fraktal analizinde en çok kullanılan yöntem olan kutu sayımı (box counting) yönteminden yararlanılmıştır.

Fraktalitenin Ölçümü: Kutu Sayım Yöntemi

Kutu sayma boyutu, kendine benzerlik özelliği aramadan, düzlem üzerindeki her yapıya uygulanabilen ve uzaydaki her yapıya da kolayca adapte edilebilecek sistematik bir ölçüm yöntemi sunmaktadır. Bu nedenle en çok tercih edilen fraktal boyut hesaplama yöntemidir. Bu yöntemde bir görüntüdeki fraktal boyutu hesaplamak için nesne farklı büyüklüklerde grid hücreleriyle (kutu) kaplanır. Daha sonra grid büyüklükleri ile görüntünün en az bir kısmını içeren gridlerin sayısı dikkate alınarak işlem yapılır. Grid büyüklükleri ile nesneyi örten grid sayısının logaritmik oranı (log-log diyagramındaki ortalama eğim) fraktal boyutu vermektedir (İlhan, 2019).

Fraktal boyut hesabı;

$$D_B = (\log N_{S_2} - \log N_{S_1}) / (\log S_2 - \log S_1)$$

Bu denklemde;

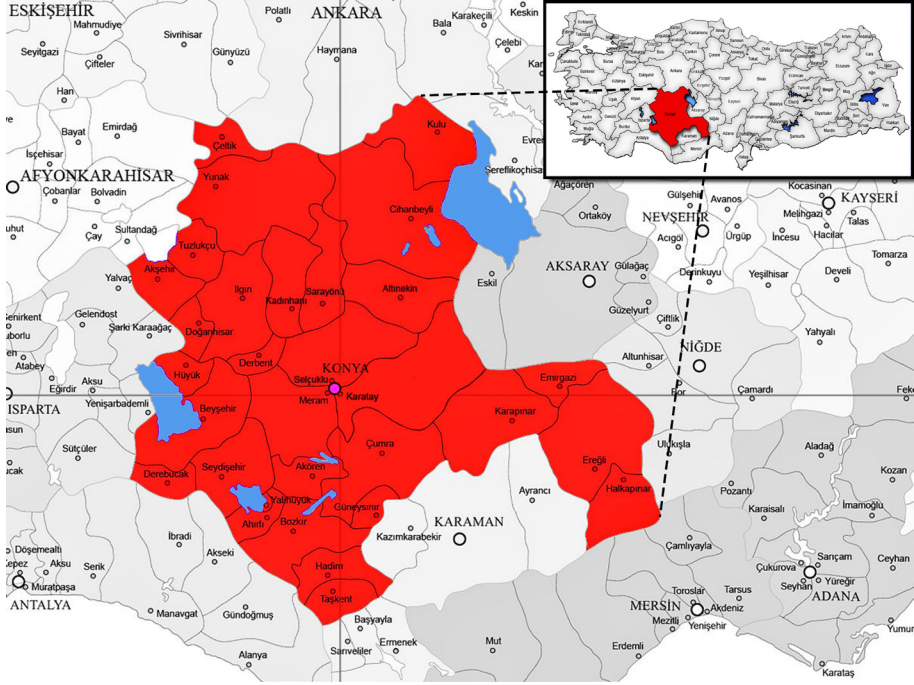
D_B : Kutu sayım yöntemine göre fraktal boyut,

N: Kutu sayısı,

S: Kutu boyutunu ifade etmektedir.

Söz konusu yöntem el ile de hesaplanabileceği gibi, günümüzde daha çok çeşitli yazılımlar aracılığı ile hesaplanmaktadır. Bu çalışmada pratiklik ve hızlı olması açısından yazılımların kullanılması tercih edilmiştir. İkili görüntülerden fraktal analiz ImageJ yazılımı üzerinde çalışan FracLac plugini kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan yazılımlar ile elde edilen fraktal değerler Konya kent morfolojisinin geçmişten günümüze değişimini göstermiştir.

Kent Morfolojisinde Kentsel Doku Değişiminin Fraktal Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi: Konya Örneği



Şekil 2. Konya kentinin konumu ve ilçeleri haritası

Konya Kenti Oluşum ve Gelişimi

İç Anadolu bölgesinin gelişmiş kentlerinden biri olan Konya, doğusunda Aksaray, Niğde, batısında Afyon, Isparta, kuzeyinde Ankara, Eskişehir, güneyinde Antalya, Karaman ve Mersin ile çevrilidir (Şekil 2). Toplamda 31 ilçesi bulunan kentin Selçuklu, Meram ve Karatay olmak üzere merkez üç ilçesi vardır. 2020 itibariyle 2.250.020 nüfusa sahip olan kent, Türkiye'nin en kalabalık yedinci kenti olarak hızlı büyüyen yerleşmelerden biridir (TUIK, 2019).

Kentin kurulduğu nokta, eski çağlardan beri Anadolu'yu baştan başa kesen önemli bir yolun üzerindedir. Kentin burada kurulmasının nedeni, batıdaki dağlardan inen su kaynaklarının olması ve iç kale yapımına elverişli olan Alaeddin Tepesi/Höyüğüdür. Kentin ilk kuruluşu neolitik döneme (MÖ 8000-6000) kadar uzanmaktadır (Akseki ve Meşhur, 2013). Kent tek bir odaktan doğup coğrafi koşulların elverişliliği ile her yönde gelişim göstermiştir. Tek odaklı gelişim sürecinde kentin biçimlenmesinde etkili olan tek coğrafi öge Meram deresidir. Konya kentinin oluşumunu sağlayan odak, kentin günümüzde Alaeddin Tepesi olarak bilinen bölümüdür. Halihazırda rekreasyon alanı olarak kullanılmakta olan Alaeddin Tepesi, ilk yerleşimden günümüze kadar farklı dönemlere ait kalıntılar bulunduran katmanlı bir arkeolojik yapıya sahip olması ile kent kimliğine ait önemli bilgiler barındıran tarihi nitelikli bir odaktır (Önge, 2018).

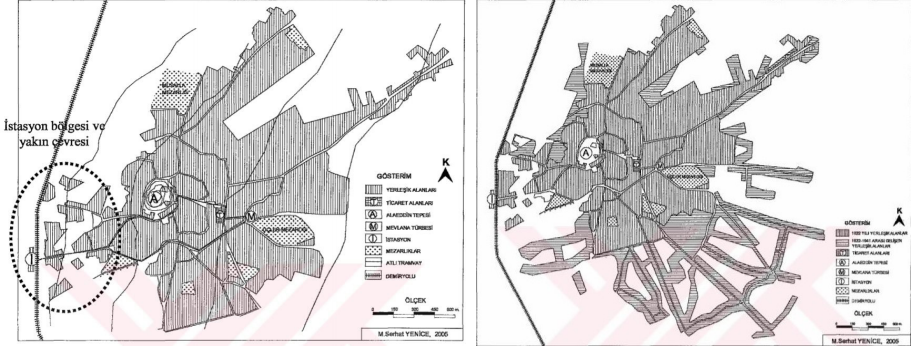


Şekil 3. Konya iç kale ve dış kale surları (Konya şehrinin tarihi ve kuruluş süreci, 2017)

Yerleşim bağlamında bölge ve konum tarifleyen önemli bir referans ise kent surlarıdır (Şekil 3). Surlar, kentin tek odaktan gelişen yapısına, muhtemelen ilk olarak Bizans döneminde eklenmiştir. Bizans dönemi surlarının Anadolu Selçuklu döneminde de varlığını koruduğu, bazı ilave yapılarla güçlendirildiği ve kent savunmada yetersiz görüldüğü için 1221 yılında yeniden inşa edildiği bilinmektedir. Surların inşasından itibaren kentin yapısı ve yayıldığı alan; tarihi odak (iç kale), surlar, surlar ve iç kale arasında kalan alan ve sur dışında kalan alan olarak basitçe tanımlanabilir (Önge, 2018).

Kentin ikinci gelişim odağı kentin doğusunda sur dışındaki bir alanda 13.yüzyıl sonunda inşa edilmiş olan Mevlâna Türbesi'nin ve türbeye eklenen yapılarla biçimlenen manzumenin etrafında oluşmuştur. Bu dönemde kentin iki gelişim odağının rekabet içinde olduğu, tarihi odağın giderek önemini yitirirken dini nitelikli ikinci odağın önem kazandığı ve kent gelişiminde etkili olduğu görülmektedir (Yenice, 2005; Önge, 2018). 19. yüzyıl sonlarında ise Anadolu-Bağdat demiryolu hattının Konya'ya ulaşması ile birlikte kentte ticari hayat canlanmış, bu doğrultuda kentsel arazi kullanım, kent içi ulaşım biçimi ve kent formunda değişiklikler yaşanmıştır (Yenice, 2005).

Kent Morfolojisinde Kentsel Doku Değişiminin Fraktal Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi: Konya Örneği



Şekil 4. 1922 Yılı Konya yerleşim durumu ve 1922-1941 yılları arası Konya kent makroformunun gelişimi (Yenice, 2005)

Kentin 1922 yılına ait halihazır haritası (Şekil 4) incelendiğinde, Alaaddin Tepesi özellikle doğu ve güney-doğu kısımlarında yayılmış olduğu görülür. Kentin batısında yer alan demiryolu ve istasyon bölgesi çevresinde de yeni kentsel gelişme eğilimlerinin olduğu dikkat çekmektedir. 1922-1941 yılları arası Konya kent makroformunun gelişimi (Şekil 4) incelendiğinde ise kentin, verimli toprakların yer aldığı güney ve güneydoğu kesimlerine doğru yayıldığı ve dağınık bir kentsel form ortaya çıktığı görülmektedir (Yenice, 2005). Planlı dönem başlangıcı ile kentin gelişme yönü demiryolu ve istasyon bölgesinin yer aldığı batıya yönelmiş, sanayi alanları da demiryoluna yakın bir bölgede yer almıştır. 1950'li yıllar ile birlikte yaşanan kırdan kente göç kent nüfusunda hızlı bir artışa sebep olmuş-



Şekil 5. 1966 Konya İmar Planı, 1965 tarihli yarışma paftası (Kaynak:Y. Taşçı arşivi)

tur. Yaşanan gelişmelerle ihtiyaca yönelik kentte yeni bir plan çalışması başlatılmış, kuzeybatı ve batı bölgelerinde konut alanları planlanmıştır (Yenice, 2005). 1950’li yıllarda kente, şeker fabrikası, tuğla fabrikası ve yem fabrikalarının kuruluşu, 1960’lı yıllarda bunlara çimento fabrikasının eklenmesi, 1962 yılında ise iki yüksek enstitünün açılması ciddi bir nüfus artışını beraberinde getirmiştir (Dartkot, 1967; Baykara, 2001). 1960’lı yıllar ile birlikte yaşanan sanayileşmeye bağlı olarak kent nüfusunun hızla artmaya devam etmesi mevcut planları ihtiyaçlara cevap veremez duruma getirmiş ve yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur.

Yavuz Taşçı ve Haluk Berksan’ın hazırladığı 1966 imar planı (Şekil 5) ve bunun devamında gelişen süreç yeni gelişim alanları tanımlamakta ve kentin tarihi odağının üzerindeki yoğunluğu azaltmaya yönelik öneriler içermektedir. Bu planla başlayan süreçte kentin ağırlıklı olarak kuzeye doğru geliştiği görülmekte, planıcı ve yerel yönetimler tarafından bu gelişimi destekleyen kararların alındığı, bu doğrultuda yeni yerleşim alanları, otobüs terminali ve üniversite kampüsü gibi önemli öğelerin oluşturulduğu anlaşılmaktadır. 1980’li yılların sonlarında üniversite kampüsünün kentin kuzeyinde inşa edilmesi bundan sonraki on yıl içerisinde kampüs çevresinde yeni mahallelerin oluşumuna zemin hazırlamış, kentin kuzeye doğru gelişimini hızlandırmıştır (Önge, 2018).

1980’li yıllardan sonra hızlı kentleşme sonucu yeni gereksinimleri karşılayabilmek amacıyla 1983 ve 1999 yılında hazırlanan imar planları da kentin kuzey yönde gelişimini amaçlamış ve tramvay hattıyla bu gelişim kurgusu güçlendirilmiştir (Taşçı, 1999). 1983 çevre düzeni planında kompakt ve lineer kent modeline uygun bir yaklaşım getirilmiş, kentsel gelişme yönü Kuzey bölgesi olarak seçilmiştir. 1984 planı ise temelde iki hedef üzerine odaklanır. Bunlardan birincisi geleneksel ticaret merkezi çevresinde gelişen orta ölçekli bir kent yapısından çok merkezli anakent yapısına geçilmesidir. Planın diğer hedefi ise temelde tarıma dayalı kent ekonomisinin sanayi sektörü odaklı geliştirilmesidir (Yenice, 2012). 1986 yılında kente demiryolunun bağlanması Konya’nın kent gelişiminde yönlendirici etkide bulunmuş, kentin güneybatısında İstasyona yakın yeni mahallelerin oluşumunu, İstasyon Caddesi olarak bilinen ve pek çok Anadolu kentinde de benzerleri bulunan bir kentsel omurganın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Farklı tarihlerde kentin çöküntü alanlarına ve kent ile istasyon arasında kalan, tarihi odağın güneybatısındaki bölgeye göçmenlerin yerleştirilmesi kentin İstasyon caddesi aksında güneybatı doğrultusunda gelişmesine yön vermiştir (Önge, 2018).

1990’lı yılların sonlarına doğru ileri düzeyde bir kent uygarlığı için gerekli tesis ve sistemleri kurmak ve metropoliten kent düzeyine ulaşma isteği 1999 Konya Nazım Planı’nın temel kurgusunu oluşturmaktadır (Yenice, 2005). Kentin metropoliten düzeydeki yerleşme büyüklüğünün yeni konut alanlarının gelişiminin yanı sıra kentin çeperlerindeki köy ve kasabaların eklenmesi ile sağlanacağını öngörmektedir. Bu kapsamda kentin gelişme yönleri için üç alt bölge belirtilmiştir. Birincisi Selçuk Üniversitesi ve yakın çevresini içeren İstanbul karayolu üzerindeki

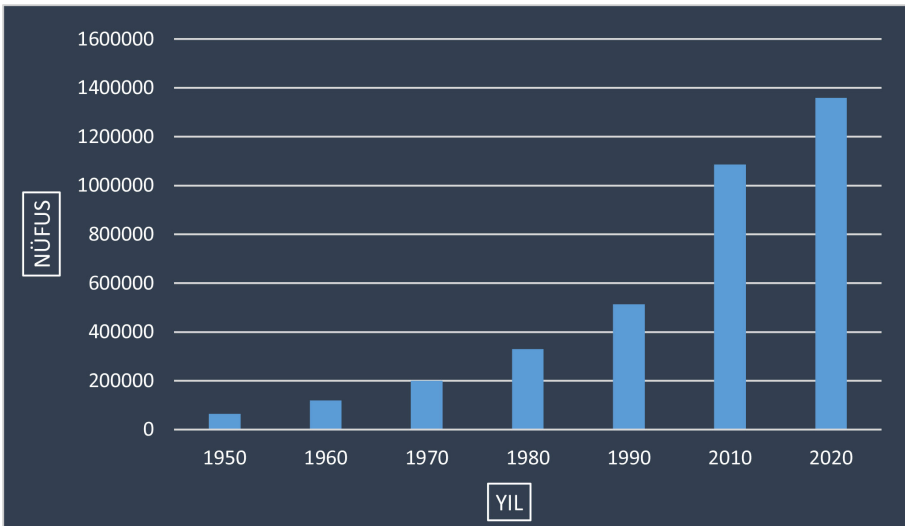
kuzey-kuzeybatı koridorudur. İkincisi teknopol bölgesi olarak tanımlanan Ankara ve Aksaray karayolları üzerinde geliştirilen kuzeydoğu koridorudur. Üçüncüsü ise Konya–Ereğli ve Konya–Karaman karayolları boyunca öngörülen güney koridorunun olacağı öngörülmüştür (Taşçı, 1999).

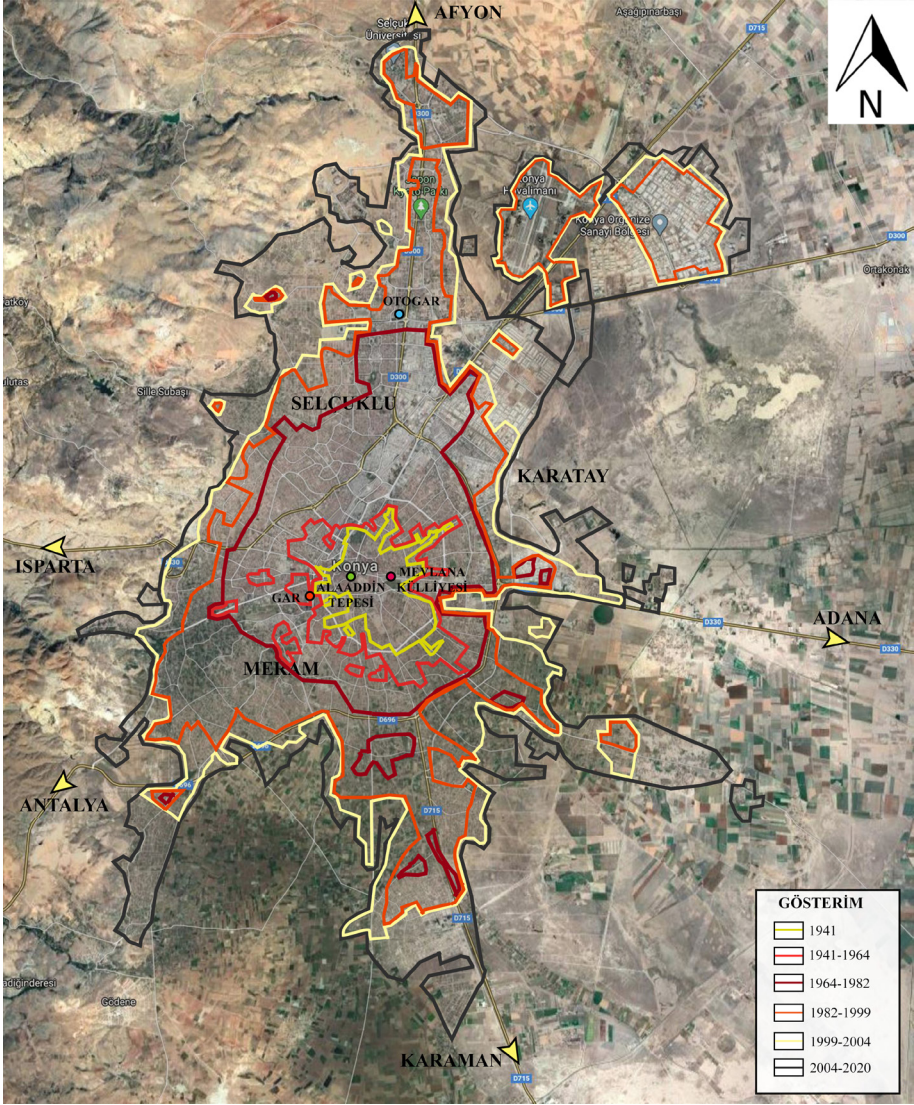
2000 yılı ve sonrasına ilişkin Konya kentinin mekânsal gelişimini biçimlendiren temel planlama yaklaşımı kentsel dönüşüm ve yenileme projeleri olmuştur. Ülkemizde 2000’li yıllarda başlayan kentsel dönüşüm uygulamaları Konya’da da yaygınlaşmıştır. Bu dönemdeki planlama eylemleri amaç çerçevesinde değerlendirildiğinde, kent içerisinde bulunmakla birlikte işlevini yitirmiş, ekonomik ömrünü tamamlamış, terk edilmiş-boş alanların konut ve ticaret odaklı yeniden geliştirilerek kent hayatına kazandırılması ve niteliksiz-kaçak konut bölgelerinin, açık ve yeşil alanları içeren, çağın gerekli sosyal donatı ve konfor şartlarını içeren nitelikli konut üretimi için yıkılarak yeniden yapılması konuları üzerine odaklandığı söylenebilir (Yenice, 2012).

Konya kenti nüfusu 1950 yılından sonra hızlı bir artış göstermiştir. Konya’da 1950 yılında 64.434 olan kent nüfusu; 1960’da 119.841; 1970’de 200.760; 1980’de 329.139; 1990’da 513.346; 2010 yılında 1.003.373’e ulaşmıştır (Aru, 1998). Kent merkezi nüfusu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2020 verilerine göre ise 1,359,251’dir (TUIK, 2019) (Tablo1).

Konya Büyükşehir Belediyesi’ne ait Kent Bilgi Sistemi ve birçok yazardan alınan belgelerin değerlendirilmesi sonucunda geçmiş yıllardan günümüze kadar Konya kent makroformunun gelişimi Şekil 6’da gösterilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde; Tarihi kent merkezi çevresinde gelişen kentin yoğun olarak kuzey ve güney yön-

Tablo 1. Konya kent merkezi nüfus gelişimi



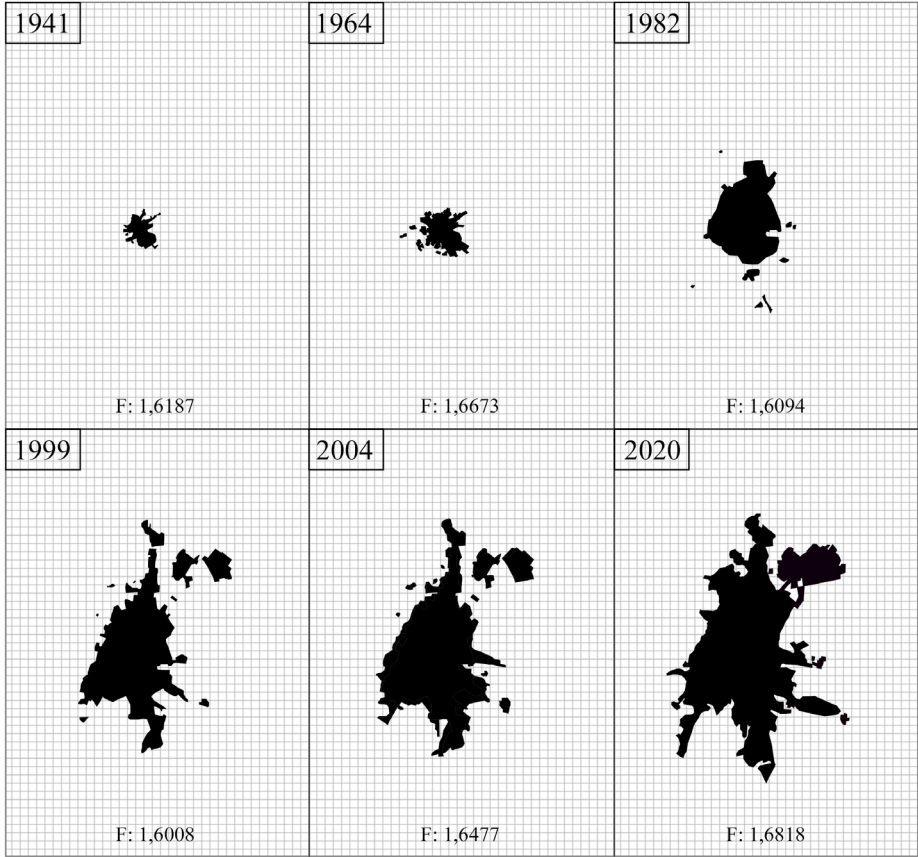


Şekil 6. Farklı yıllar arasında konya kentinin gelişimi

lerinde gelişim gösterdiği görülmektedir. Tarihsel süreci aktarılan Konya'nın kent morfolojisi bu bilgiler doğrultusunda sayısal analizlerle anlaşılmaya çalışılacaktır.

Fraktal Boyutun Kent Makroformu Bağlamında Hesaplanması

Temel olarak altı ayrı dönemde ele alınan kent makroformunun saçılma durumu Şekil 7'de izlendiği üzere fraktal leke olarak değerlendirilmiştir. İlk aşamada, fraktal lekeler "Konya Kent Bilgi Sistemi"nden alınarak Photoshop yazılımı ile elde edilmişlerdir. Daha sonraki aşamada ise elde edilen lekeler, "ImageJ" ya-



Şekil 7. Fraktal boyutun tarihi süreçte “kent makroformu” bağlamında hesaplanması

zılımı üzerinde çalışan “FracLac” plugini kullanılarak gerçekleştirilmiştir. FracLac programı kutu sayımı analizi üzerinden; maksimum kutu büyüklüğü görselin %45’iyle sınırlandırılırken; kutu konum sayısı parametrelerinin belirlenmesi için kullanılan “positions” ise 12 farklı ızgara konumu olarak ayarlanmıştır. Farklı kutu boyutları ve ızgara konumlarıyla ölçülen tüm değerlerin ağırlıklı ortalaması alınarak görselin fraktal boyutu elde edilmiştir. Analizi yapılan haritaya ait sayısal değer görselin altında belirtilmiş; fraktal boyut, F ile gösterilmiştir (Şekil 7).

Bu sonuçlara göre Konya’nın fraktal analizleri için bazı önemli sonuçlar çıkarabiliriz.

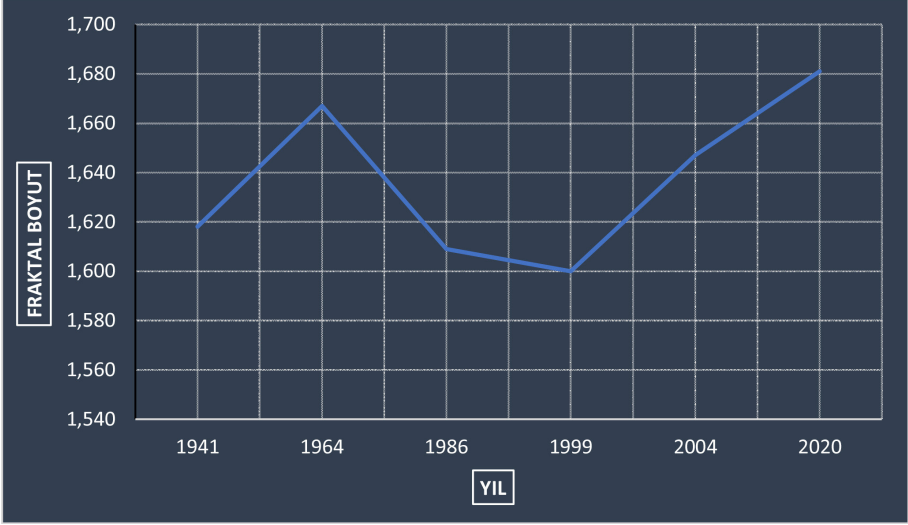
- 1941-1964 periyodunda kırdan kente göç ile artan nüfusa yönelik yeni konut alanlarının açılması ihtiyacı Konya kentinin yayılımına etkide bulunmuş ve kent kuzeybatı ve daha çok demiryolu ve istasyon bölgesinin yer

aldığı batıya doğru bir yayılım göstermiştir. Kentin 1941 yılında fraktal değeri 1,6187'ken 1964 yılında fraktal değer 1,6673'e yükselmesi kentin yayılma yaşadığını kanıtlamakta ve parsellerin yapılaşmakta olduğunu göstermektedir.

- 1964-1982 periyoduna bakıldığı zaman yeni yerleşim alanları, otobüs terminali ve Selçuk Üniversitesinin kurularak kentin ağırlıklı olarak kuzeye doğru yayıldığı görülmektedir. Bu dönemde, şehrin dışında açılan yeni yerleşim alanları ve yeni oluşan kentsel ögeler ile kentsel dokuda yaşanan saçılma/ sıçrama dolayısıyla fraktal değer 1,8152'den 1,5652'ye ani bir düşüş görülmektedir.
- 1982-1999 periyoduna bakıldığı zaman da kentin kuzeyinde inşa edilen üniversite kampüsü ile kampüs çevresinde yeni mahalleler oluşmuş ve tramvay hattı ile kentin kuzeye doğru yayılımı güçlenmiştir. Güney yönünde ise Meram ve Karatay ilçelerinde yer yer kırsalla birleşen bir kent yayılımı görülmektedir. Doğu kesiminde yer alan Karatay bölgesinde ise ağırlıklı olarak Konya-Ankara ve Konya-Aksaray karayolları üzerinde yeni sanayi alanları planlanması ile yayılmanın yaşandığı gözlemlenmektedir. 1982 ve 1999 yılı fraktal değerleri birbirine çok yakın ölçülse de şehrin dışında yapılanmaya başlayan havaalanı, Konya Organize Sanayi Bölgesi ve Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubad Yerleşkesi ile kentsel dokuda saçılma/ sıçrama yaşandığı görülmektedir.
- 1999-2004 periyoduna bakıldığında yayılmanın yoğun olarak güneyde yaşandığı gözlemlenmiştir. Meram ilçesi güneyde batıya doğru yayılma gösterirken, Karatay ilçesi güneyde doğuya doğru, Konya-Ereğli ve Konya-Karaman karayolları boyunca yayılım göstermiştir.
- 2004-2020 periyoduna bakıldığı zaman ise kentin kuzeyde otogar bölgesindeki boş alanlarında dolmasıyla dışa doğru bir yayılım gösterdiği görülmektedir. Aynı zamanda Selçuklunun Karatay'la sınır olan bölgesinde de sanayi öncelikli olarak yayılma gerçekleşmiştir. Bu yıllarda kentin güneyine bakıldığı zaman ise yayılmayla birlikte kentin yer yer kırsal kesimle birleştiği görülmektedir.

Fraktal değer ın yıllara göre değişimlerini gösteren eğri grafiği, Tablo 2 incelendiğinde; kentsel formu tanımlayan fraktal boyutun 1964 yılında artıp 1964'den sonra 1999 yılına kadar azaldığı görülmektedir. 1999'da 1,6008 olarak ölçülen fraktal boyut, 2020'de 1,6818'e ulaşmıştır. Fraktal boyuttaki bu hızlı artış, hızlı bir gelişme sürecinin sonucu alan yayılmanın bir kanıtı olarak yorumlanabilir. Bu durum Konya kentinde 1999 sonrasındaki 21 yıllık süreçte kentsel dokuda da kompleksliliğin arttığını göstermektedir.

Tablo 2. Konya'nın fraktal değerinin yıllara göre değişimlerini gösteren eğri grafiği

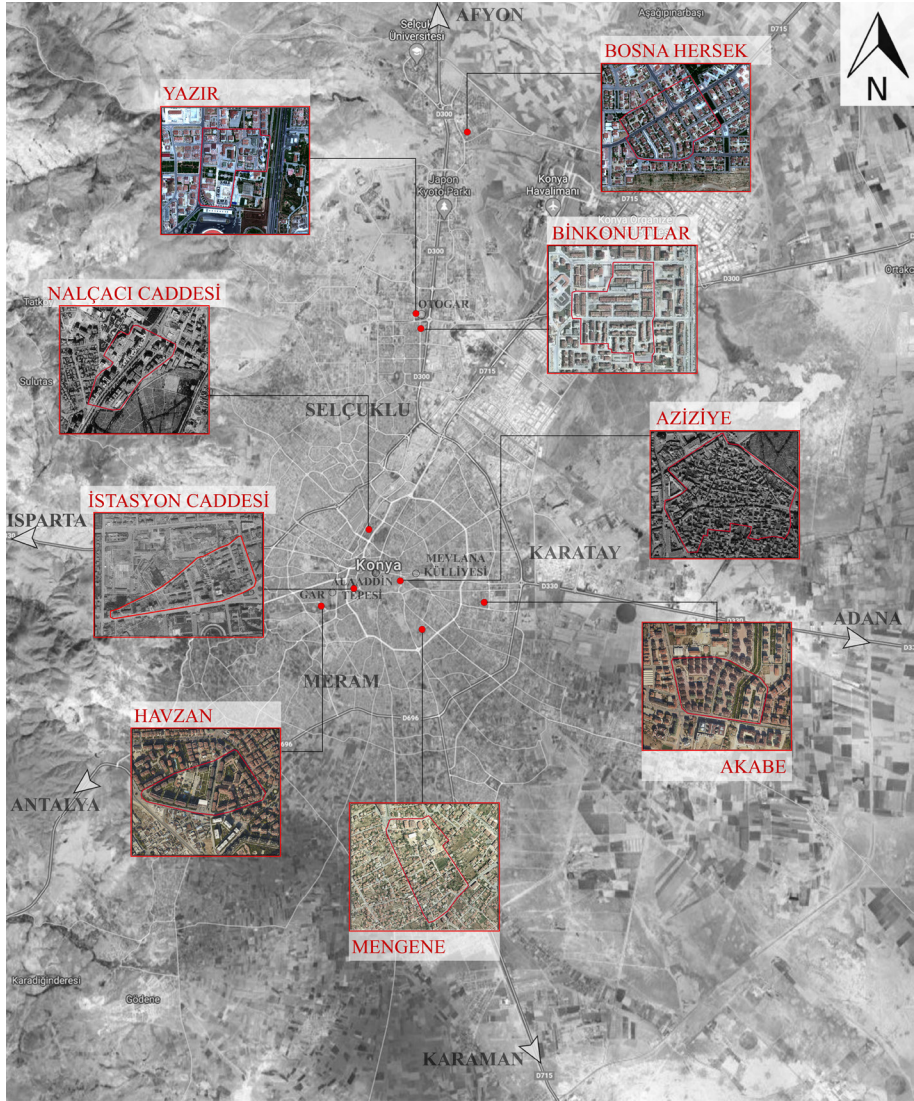


Fraktal Boyutun Bölgesel Ölçekte Hesaplanması

Araştırmanın ikinci bölümünde, ilk bölümdeki verileri daha detaylı test etmek ve Konya'nın 1941 sonrası periyodundaki kent dokusu morfolojisini inceleyerek kentin gelişim sürecinin, Konya kimliğini yansıtan bir morfolojik yapı olarak tarihi kent dokusundan günümüze evrilme sürecini sayısal veriler yardımıyla çözmek amacıyla, ölçek büyütülerek 'bölgesel ölçekte' doku analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz edilecek bölgeler seçilirken; kentin merkez-çeper, kuzey-güney gibi farklı bölgelerinden, farklı dönemlerde oluşmuş, olgunluk düzeyi farklı dokularından seçim yapılmıştır.

Analiz programına sunulacak olan siyah-beyaz ikili görseller; Konya Kent Bilgi Sistemi üzerinden seçilen alanların farklı dönemlere ait yüksek çözünürlükteki uydu görüntülerinden elde edilmiştir. Farklı bölgelerin fraktal yapısının belirlenmesi sürecinde yapılı çevre değerlendirmeye alınmış, kütle organizasyonu ve ulaşım sistemine göre fraktal değerler hesaplanmıştır.

Kent içinde temel doku olan tarihi kent dokusundan günümüze evrilme süreci araştırılırken, kuzey ve güney bölgelerinin daha çok büyüme ve gelişme gösterdiği anlaşılmıştır. Bu sebeple kent merkezinin konut dokusu morfolojik verilerinin değişimi tespit edilmek üzere eski Konya kimliğini yansıtan referans doku olarak Mevlana Müzesi'nin çevresi, Aziziye mahallesine giren bölge alınmış ve takip eden dönemlere ait kent dokusunu yansıtan bölgeler olarak ise; İstasyon Caddesi, Nalçacı Caddesi, Binkonut, Mengene, Yazır, Bosna Hersek, Havzan ve Akabe bölgelerinden alanlar seçilmiştir (Şekil 8).



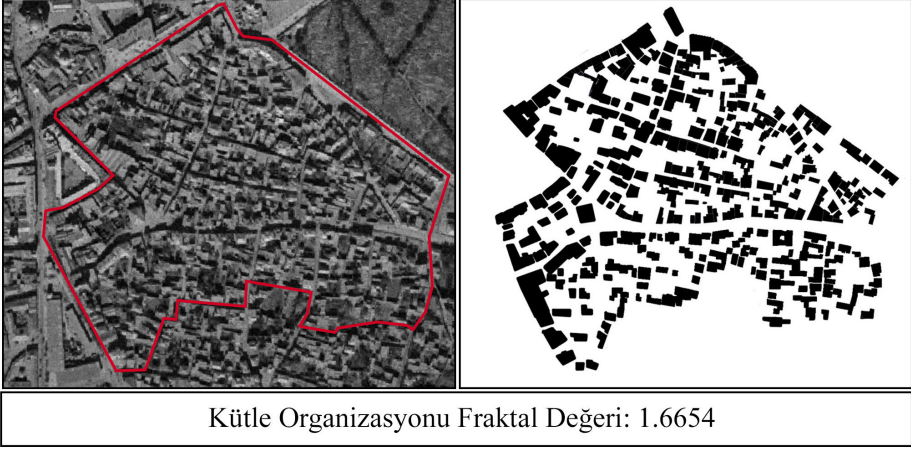
Şekil 8. Morfolojisi incelenecek olan bölgelerin konya kent dokusu içindeki yerleri

1941 Yılı Öncesi Geleneksel Kent Dokusu

Aziziye Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri

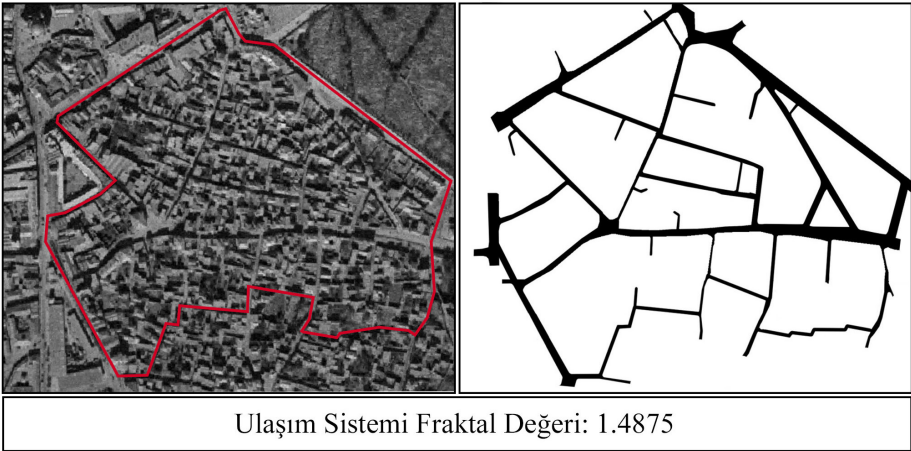
Konya kentinde Mevlana Türbesi ve Alâeddin Tepesi, geçmişten günümüze kentin tarihi ve dini odağı olma özelliğini korumuş ve bu iki odak arasında kent gelişme göstermiştir. Aziziye bölgesi de dini odak olan Mevlana Türbesi etrafında



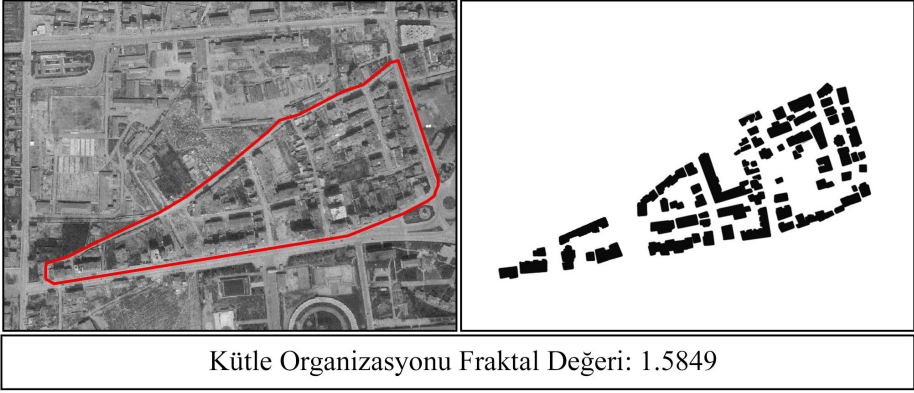
Şekil 9. 1955 yılı Aziziye bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

gelişen yapılaşma bölgelerinden biri olup geleneksel Türk ailesinin kültür birikimi ve birleşiminden oluşan geleneksel Konya evlerinin örneklerindedir. Bu bölge geçmişten günümüze pek çok değişim ve dönüşüme uğramıştır bu nedenle bölgeye ait veriler geleneksel dokuyu yansıtan en anlaşılabilir veri olan 1955 yılı kent görüntüsünden elde edilmiştir. Şekil 9’da görüldüğü gibi geleneksel Konya evlerini yansıtan Aziziye bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri 1.6654 olarak hesaplanmıştır.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:



Şekil 10. 1955 yılı Aziziye bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu



Şekil 11. 1971 yılı İstasyon Caddesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

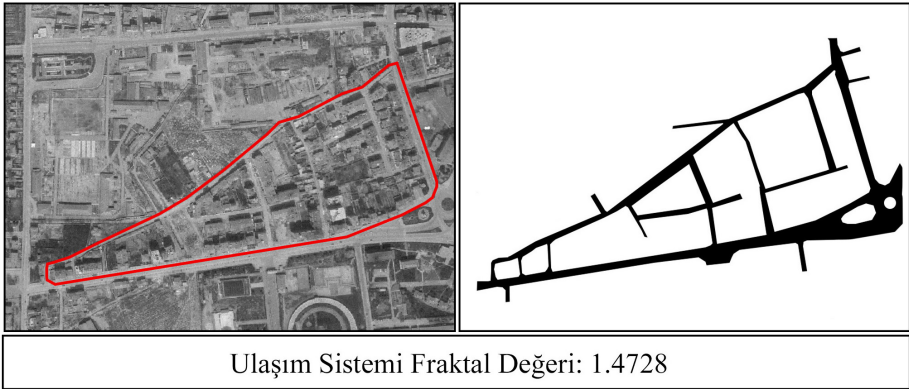
Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki çıkmaz sokakların, eğrisel hatlı yolların görüldüğü, evlerin avlusunun sokak dokusuyla ilişki kurduğu organik yol dokusunun fraktal boyutu 1.4875 olarak hesaplanmıştır (Şekil 10).

1941-1964 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu

İstasyon Caddesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri:

Konya kentine demiryolunun bağlanması ile kentin gelişimi tren istasyonuna doğru yönelim göstermiştir. Kentin güney batısında merkezle istasyon arasında yeni yapılaşmalar oluşmuş, İstasyon Caddesi olarak bilinen ve pek çok Anadolu kentinde de benzerleri bulunan yeni bir kentsel omurga ortaya çıkmaya başlamıştır. Konya geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesinden sonra tren garı ve anıt çevresinde gelişen İstasyon Caddesi cumhuriyet dönemi mimarisi yapılarına ait



Şekil 12. 1971 yılı İstasyon Caddesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

1971 kent görüntüsü verilerinden elde edilen fraktal değer 1.5849'dur. İstasyon Caddesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.5849 değeri (Şekil 11) geleneksel dokudan elde edilen 1.6654 fraktal değerinden düşüktür. Fraktal değerdeki bu düşüş, dokunun parçalı yapıdan daha bütüncül bir yapıya dönüştüğünü göstermektedir.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

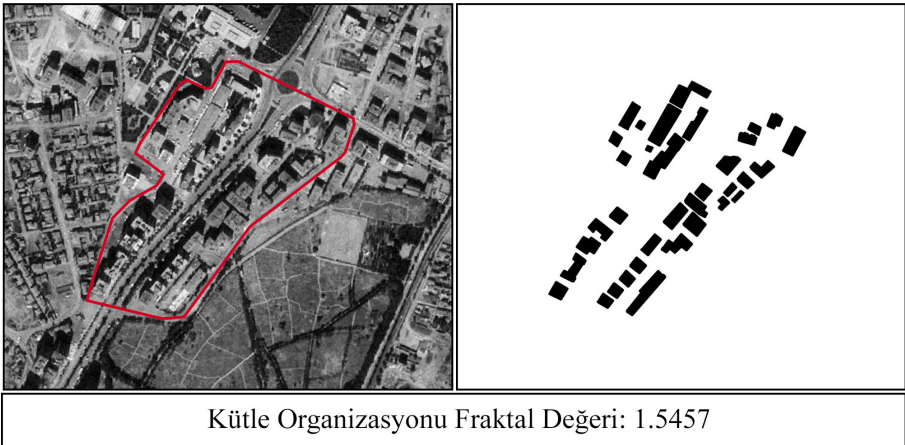
İstasyon Caddesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.4728 olarak hesaplanmıştır (Şekil 12). Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine göre İstasyon Caddesinde yollar daha az hareketlidir. Bu nedenle kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) İstasyon Caddesi fraktal değerine bir düşüş görülmüştür.

1964-1982 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu

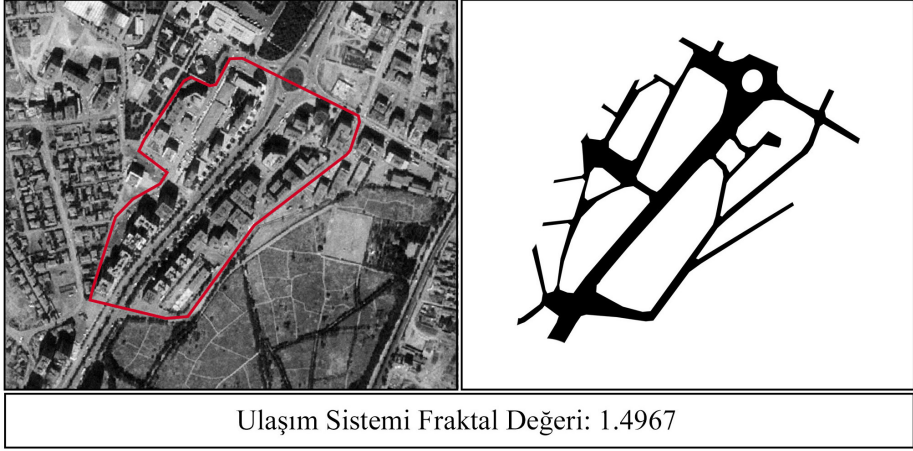
Nalçacı Caddesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri

Ahmet Hilmi Nalçacı Konya'da belediye başkanlığı yaptığı dönemde Nalçacı caddesi ve çevresinde modern bir şehir oluşturmayı planlamıştır. Kentte bu döneme kadar apartmanlaşma söz konusu değilken Ahmet Hilmi Nalçacı döneminde Nalçacı Caddesi'nde apartman sayısı hızla artmaya başlamıştır. Zamanla Nalçacı semti 'kentin en modern semti' olma özelliğini kazanmıştır. Nalçacı Caddesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.5457 değeri (Şekil 13) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerinden (1.6654) aynı zamanda İstasyon Caddesi fraktal değerinden (1.5849) düşüktür.



Şekil 13. 1986 yılı Nalçacı Caddesi kütle organizasyonu fraktal boyutu



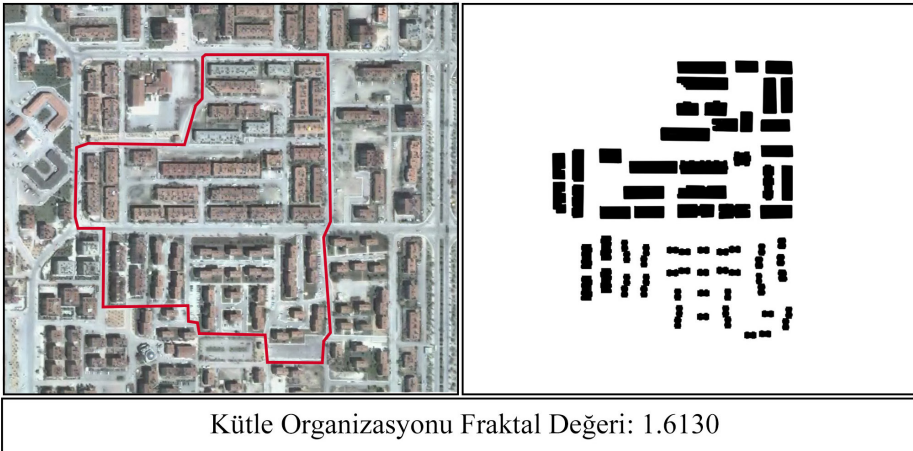
Şekil 14. 1986 yılı Nalçacı Caddesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

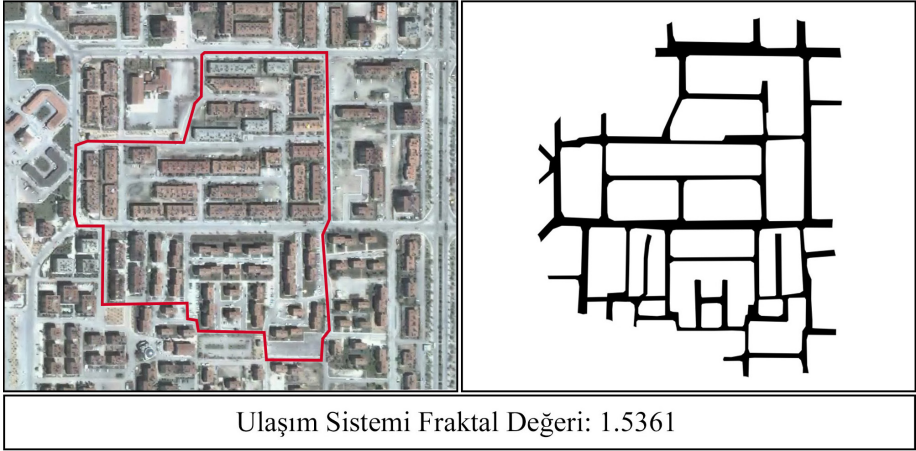
Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine göre Nalçacı Caddesinde yol kesitleri daha büyük ve değişkendir. Nalçacı Caddesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.4967 olarak hesaplanmıştır (Şekil 14). Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Nalçacı Caddesi fraktal değerine bir artış görülmüştür. Fraktal boyuttaki bu artışın nedeni yer yer genişleyip daralan yol en kesitleridir.

1982-1999 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu

Binkonutlar Bölgesi Fraktal Değer Analizi



Şekil 15. 2003 yılı Binkonutlar bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu



Şekil 16. 2003 yılı Binkonutlar bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri:

Binkonutlar, kentin kuzeyinde İstanbul yolu üzerinde bulunan, kaçak inşaat ve gecekondulaşma eğilimini azaltmak için gecekondulu önleme bölgesi adı altında geliştirilen mahallelerden biridir. Bu bölgede yer alan yapılar daha çok bitişik nizam ve blok şeklindedir. Binkonutlar bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.6130 değeri (Şekil 15) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerine (1.6654) yakındır. Fraktal değerlerin birbirine yakın olması Binkonutlar bölgesi kent dokusunun geleneksel dokudan çok fazla uzaklaşmadığını göstermektedir.

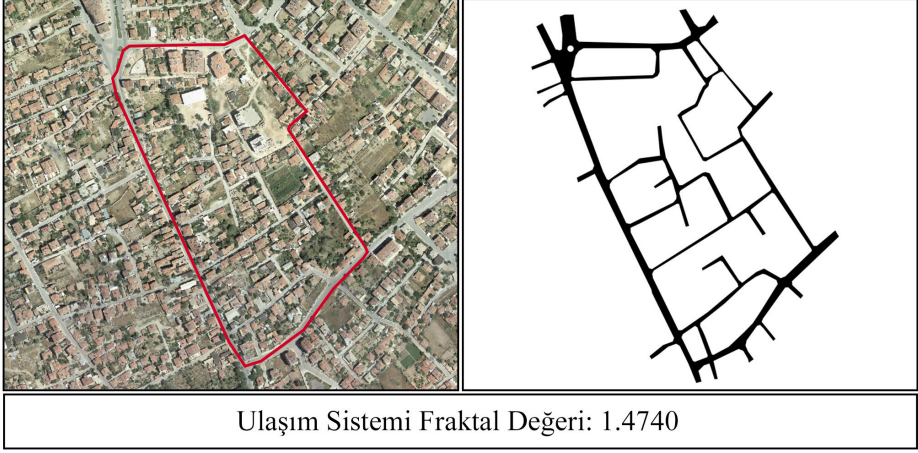
Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

Binkonutlar bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.5361 olarak hesaplanmıştır. Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Binkonutlar bölgesi fraktal değerine bir artış görülmüştür. Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine göre Binkonutlar bölgesinin yol dokusunun basit ve küçük çokgenler şeklinde yapı adalarından oluştuğu görülmektedir (Şekil 16).

Mengene Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri:

Konya kentinin zaman içerisinde yayılımı ile kırsalla birleşen alanlarda yarı kırsal yarı kentsel alanlar ortaya çıkmıştır. Kentin güneyinde yer alan Mengene bölgesi de bu alanlardan biridir. Mengene bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.6208 değeri (Şekil 17) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerine (1.6654) yakındır. Mengene bölgesi kütle organi-

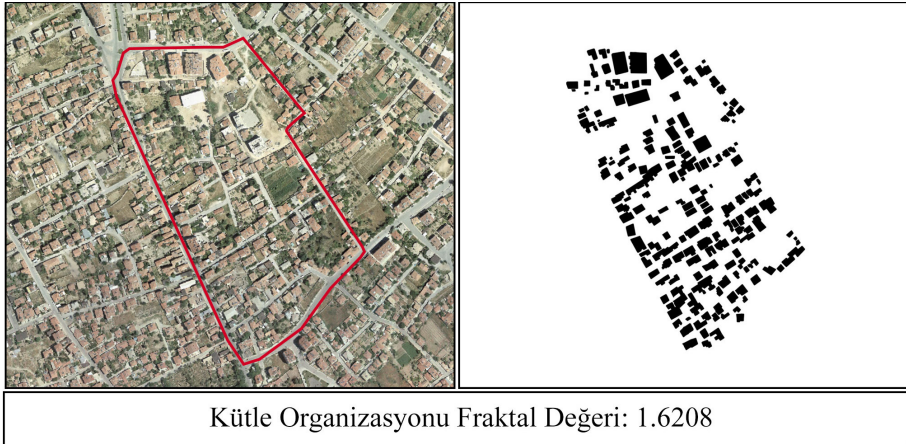


Şekil 17. 2005 yılı Mengene bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

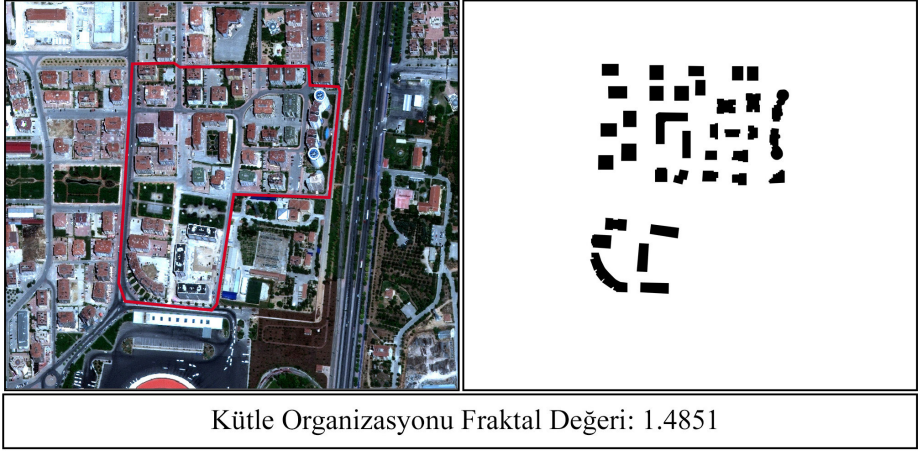
zasyonu geleneksel doku kütle organizasyonu ile karşılaştırıldığında bu iki bölge, parçalı yapısıyla benzerlik gösterebilir, Mengene bölgesinde kentsel boşluklar geleneksel dokuya göre daha fazladır.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine benzer olarak Mengene bölgesinde çıkmaz sokaklar ve yol kesitleri benzerlik göstermektedir. Mengene bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.4740 olarak hesaplanmıştır (Şekil 18). Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Mengene bölgesi fraktal değerine bir düşüş görülmüştür. Fraktal boyuttaki bu düşüşün nedeni, her ne kadar iki bölgede benzerlik gösterebilir, geleneksel yol do-



Şekil 18. 2005 yılı Mengene bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu



Şekil 19. 2013 yılı Yazır bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

kusunun hareketli ve çıkmaz sokaklarla girintili çıkıntılı geometrisinin Mengene bölgesi yol dokusuna göre daha yoğun olmasıdır.

1999-2004 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu

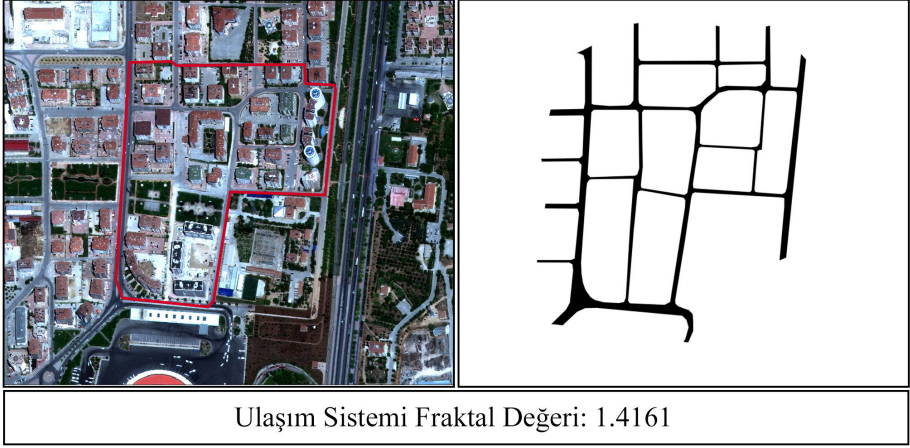
Yazır Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri:

Konya kentinde artan nüfusla birlikte eski otogarın, kent merkezinde kalması ve dolayısıyla trafik sıkışıklığına sebebiyet vermesi sorununa, merkezi olmayan yeni bir otogarın yapılması çözümü getirilmiştir. 2000 yılında faaliyete geçen yeni otogar bölgesi Yazır mahallesinde bulunduğu bölgeye değer kazandırmış ve zaman içerisinde etrafında dönemin yapı anlayışını yansıtan yüksek katlı, güvenli site tarzında yapılar oluşturulmuştur. Yazır bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.4851 değeri (Şekil 19) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerinden (1.6654) düşüktür. Fraktal değerdeki bu düşüş modernleşme adı altında düzenli kullanımların ve kentsel boşlukların artması ile yeni gelişen kent dokusunun geleneksel dokudan uzaklaşmasının göstergesidir.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

Yazır bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.4161 olarak hesaplanmıştır (Şekil 20). Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Yazır bölgesi fraktal değerine bir düşüş görülmüştür. Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine göre Yazır bölgesinin yol dokusunun daha düzenli, basit çokgenler şeklinde ve alan olarak daha büyük yapı adalarından oluştuğu görülmektedir (Şekil 20).

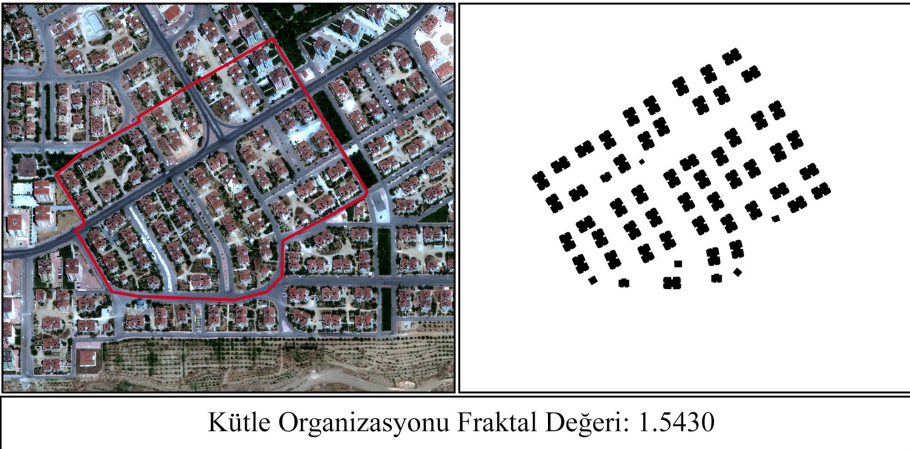


Şekil 20. 2013 yılı Yazır bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

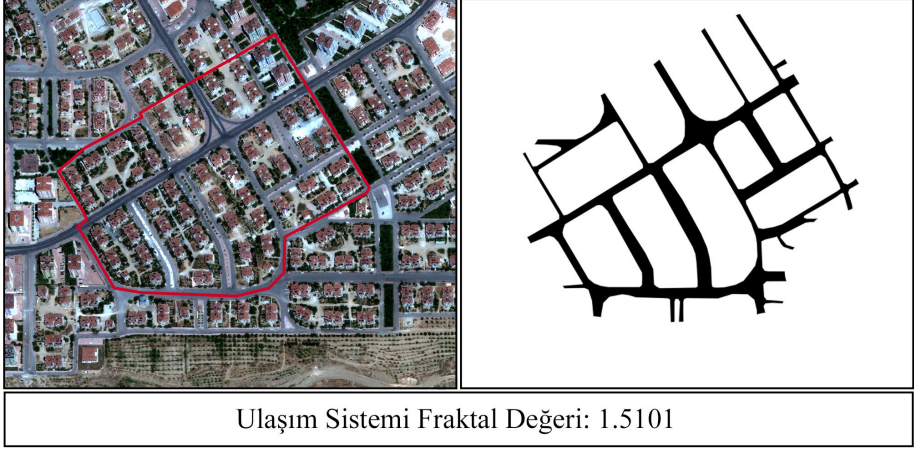
Bosna Hersek Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri

1980’li yılların sonlarında Selçuk Üniversitesi kampüsünün kentin kuzeyinde inşa edilmesiyle kampüs çevresinde zamanla yeni mahalleler oluşmaya başlamıştır. Üniversite kampüsünün karşısında bulunan Bosna Hersek mahallesi de bu doğrultuda oluşan mahallelerden biridir. Yazır bölgesi ile neredeyse aynı dönemde gelişmeye başlayan bu bölgede de yapıların bir araya geliş şekli belirli bir düzen içerisinde oluşturulmuştur. Bosna Hersek bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.5430 değeri (Şekil 21) kentin geleneksel konut doku-



Şekil 21. 2013 yılı Bosna Hersek bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu



Şekil 22. 2013 yılı Bosna Hersek bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

su olan Aziziye bölgesi fraktal değerinden (1.6654) düşüktür. Fraktal değerdeki bu düşüş Bosna Hersek bölgesinde düzenli kullanımların daha fazla olmasından kaynaklıdır.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

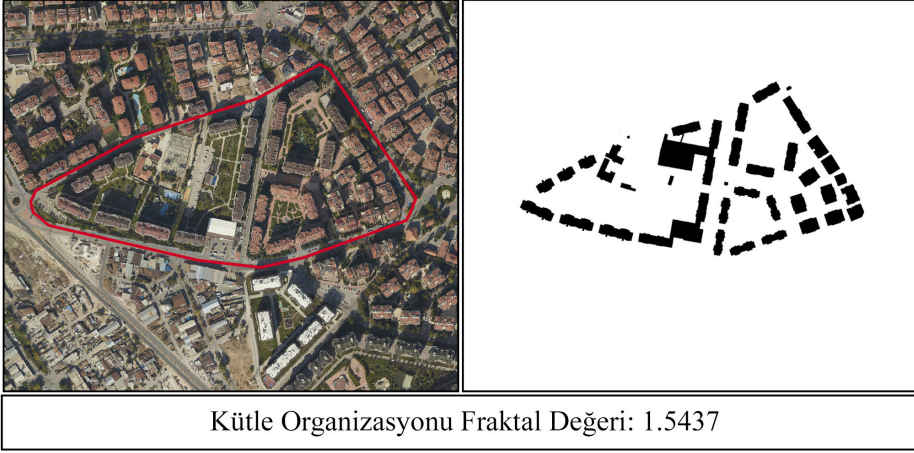
Bosna Hersek bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.5101 olarak hesaplanmıştır (Şekil 22). Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Bosna Hersek bölgesi fraktal değerine bir artış görülmüştür. Geleneksel dokuyu yansıtan Aziziye bölgesindeki ulaşım sistemine göre Bosna Hersek bölgesinin yol dokusunun basit çokgenler şeklinde ve alan olarak daha büyük yapı adalarından oluştuğu görülmektedir (Şekil 22). Bölgede yer yer genişleyip daralan yol en kesitleri fraktal boyutta artışa neden olmaktadır.

2004-2020 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu

Havzan Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri

Konya'da 2000'li yıllarda hızlı tren istasyonunun gara gelmesi, tramvayın kampüse daha sonra adliye çevresine gitmesi, erişilebilir üniversitelerinde artmasından sonra güvenli site dediğimiz, lüks apartman olan siteler önem kazanmış ve kentin birçok bölgesinde yaygınlaşmıştır. Kentin modern apartmanlarıyla ön plana çıkan Havzan bölgesi de eski kent dokusuyla günümüz kent dokusunu karşılaştırmak için değerlendirilebilecek alanlardan biridir. Havzan bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.5437 değeri (Şekil 23) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerinden (1.6654) düşüktür. Fraktal değerdeki bu düşüş Havzan bölgesinde benzer basit geometrilerin

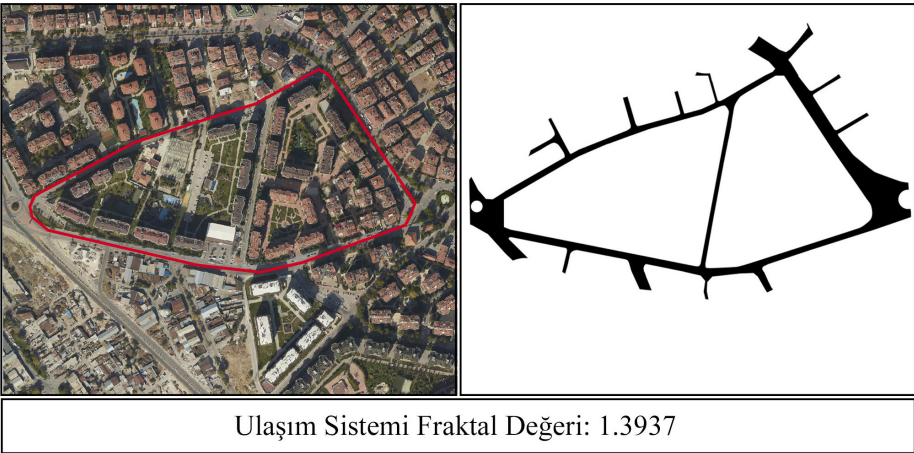


Şekil 23. 2020 yılı Havzan bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

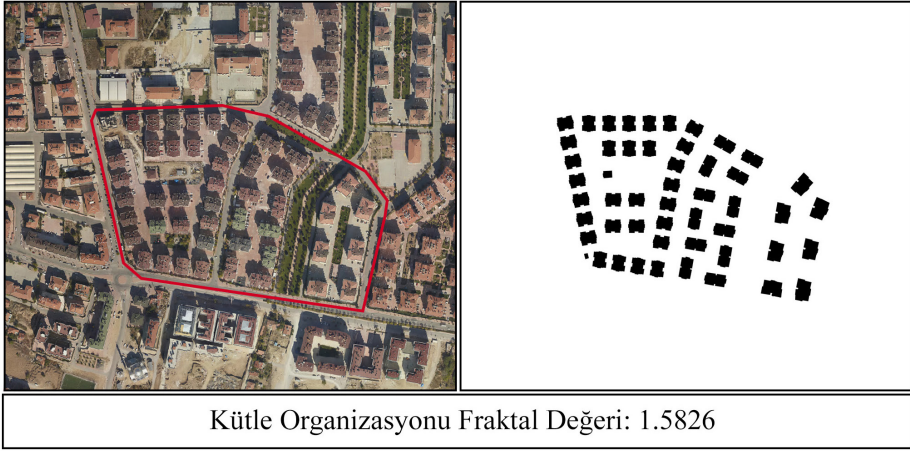
tekrarı şeklinde tasarlanmış yapıların bulunması ve tanımsız açık alanların yoğunluğundan kaynaklıdır.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

Modern dokuya sahip Havzan bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.3937 olarak hesaplanmıştır (Şekil 24). Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Havzan bölgesi fraktal değerine bir düşüş görülmüştür. Şekil 24’de Havzan bölgesinin yol dokusunun, geleneksel dokunun hareketli, çıkmaz sokaklı yol geometrisine göre daha az hareketli, basit çokgenler şeklinde ve alan olarak çok daha büyük yapı adalarından oluştuğu görülmektedir.



Şekil 24. 2020 yılı Havzan bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu



Şekil 25. 2020 yılı Akabe bölgesi kütle organizasyonu fraktal boyutu

Akabe Bölgesi Fraktal Değer Analizi

Kütle Organizasyonunun Fraktal Değeri

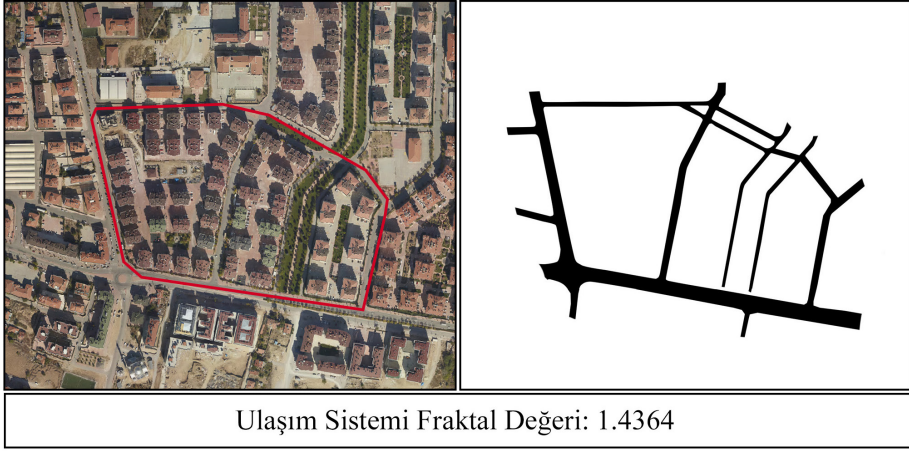
Konya kentinde güvenli site dediğimiz, lüks apartman olan sitelerin görüldüğü, eski kent dokusuyla günümüz kent dokusunu karşılaştırmak için değerlendirilebilecek alanlardan bir diğeri de Akabe bölgesidir. Akabe bölgesi kütle organizasyonunun fraktal değeri olarak belirlenen 1.5826 değeri (Şekil 25) kentin geleneksel konut dokusu olan Aziziye bölgesi fraktal değerinden (1.6654) düşüktür. Fraktal değerdeki bu düşüş Akabe bölgesinde geleneksel doku olan Aziziye bölgesindeki dokuya göre daha bütüncül olarak benzer basit geometrilerin tekrarı şeklinde tasarlanmış yapıların bulunması ve belirli aralıklarla yerleştirilmiş kütlelerin oluşturduğu düzenden kaynaklıdır.

Ulaşım Sisteminin Fraktal Değeri:

Akabe bölgesi Havzan bölgesiyle aynı dönemin doku özelliklerini taşısa da yol dokusu olarak Havzan bölgesi kadar büyük yapı adaları Akabe bölgesinde görülmemektedir (Şekil 26). Akabe bölgesi ulaşım sisteminin fraktal boyutu 1.4364 olarak hesaplanmıştır. Kentin geleneksel doku ulaşım sistemi fraktal değerinden (1.4875) Akabe bölgesi fraktal değerine bir düşüş görülmüştür. Fraktal boyuttaki bu düşüşün nedeni geleneksel dokunun hareketli, çıkmaz sokaklı yol geometrisine göre daha az hareketli, basit çokgenler şeklinde yapı adalarından oluşmasıdır.

4.1.Örneklem Alanları Fraktal Değerlerinin Karşılaştırılması

Kent makroformunun gelişiminde ele alınan yıllara göre, bölgesel ölçekte değerlendirilen örneklem alanlarından elde edilen verilerle, farklı iki kapsamda fraktal boyut hesaplamaları yapılmıştır. Bu sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.



Şekil 26. 2020 yılı Akabe bölgesi ulaşım sistemi fraktal boyutu

Konya kent kimliğini yansıtan bir morfolojik yapı olarak ele alınan 1941 yılı öncesi geleneksel kent dokusu ile kentin gelişim sürecinde oluşan kent dokuları karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar;

Kentin kütle organizasyonu fraktal değerlerine genel olarak bakıldığında 1941 yılı öncesi kent dokusuna göre gelişim süreci fraktal değerlerinin dönem dönem düşüp yükseldiği görülmektedir (Tablo 3, Tablo 4). Fraktal değerlerin dönemlere göre değişkenlik göstermesinin nedeni geleneksel Konya evlerinin oluşturduğu organik dokudan toplu yaşamın ve çoklu konut sisteminin ürünü olan apartmanlaşma sürecine daha sonra da konforun ve güvenliğin düşünüldüğü lüks apartman olan site tarzı yapı anlayışına dönüşümün etkisidir.

Fraktal değerde en fazla düşüş kütle organizasyonu bağlamında incelendiğinde 1999-2004 yılları arası gelişen kent dokusu olan Yazır ve Bosna Hersek bölgelerinde görülmüştür (Tablo 3). Fraktal değerdeki düşüş bu dönemde oluşan konut dokusunun daha modern bir doku biçimi olup düzenli ve bütüncül yapısıyla geleneksel konut dokusundan en fazla uzaklaşılan dönem olduğunu göstermektedir. Geleneksel kent dokusuna göre kütle organizasyonu bağlamında en yakın fraktal değer ise 1982-1999 yılları arası gelişen kent dokusu olan Binkonutlar ve Mengene bölgelerinde görülmüştür (Tablo 3). 1982 yılına kadar kütle organizasyonu fraktal değerinden görülen düşüş sonrası 1982-1999 yılları arası dönemde fraktal değerlerin geleneksel doku fraktal değerine yakın olarak tekrar yükselmesi kentin geleneksel doku komplekslik derecesine döndüğünü göstermektedir.

Kentin ulaşım sistemi fraktal değerlerine genel olarak bakıldığında gelişim süreci fraktal değerlerinin 1.4-1.5 arası değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 3). Gelişim süreci fraktal değerleri her ne kadar geleneksel doku ile yakın değerler gösterse de kentin 1941 yılı öncesi yol dokusu ile gelişim süreci yol dokularında

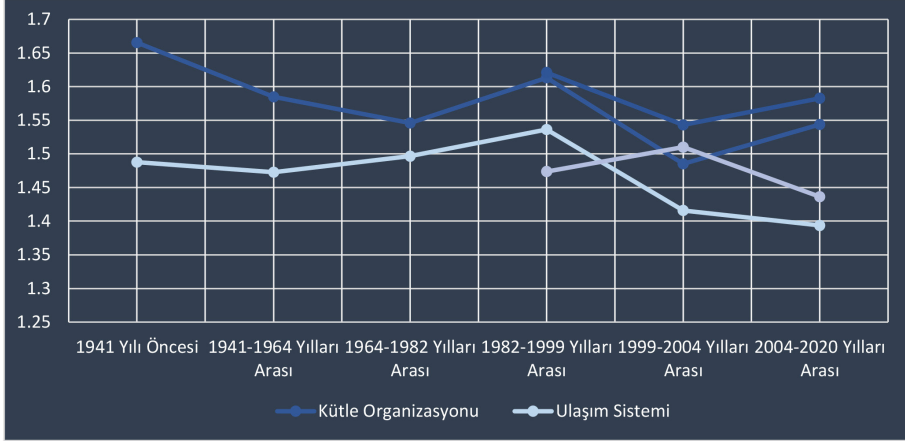
Tablo 3. Örneklem alanları fraktal değerlerinin karşılaştırılması

YIL	ÖRNEKLEM ALANI	KAPSAM	FRAKTAL BOYUT
1941 Yılı Öncesi Geleneksel Kent Dokusu	AZİZİYE	Kütle Organizasyonu	1.6654
		Ulaşım Sistemi	1.4875
1941-1964 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu	İSTASYON CADDESİ	Kütle Organizasyonu	1.5849
		Ulaşım Sistemi	1.4728
1964-1982 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu	NALÇACI CADDESİ	Kütle Organizasyonu	1.5457
		Ulaşım Sistemi	1.4967
1982-1999 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu	BİNKONUTLAR	Kütle Organizasyonu	1.6130
		Ulaşım Sistemi	1.5361
	MENGENE	Kütle Organizasyonu	1.6208
		Ulaşım Sistemi	1.4740
1999-2004 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu	YAZIR	Kütle Organizasyonu	1.4851
		Ulaşım Sistemi	1.4161
	BOSNA HERSEK	Kütle Organizasyonu	1.5430
		Ulaşım Sistemi	1.5101
2004-2020 Yılları Arası Gelişen Kent Dokusu	HAVZAN	Kütle Organizasyonu	1.5437
		Ulaşım Sistemi	1.3937
	AKABE	Kütle Organizasyonu	1.5826
		Ulaşım Sistemi	1.4364

özellikle yol dokusunu oluşturan yapı adalarının büyüklüğü bakımından farklılıklar görülmektedir. Fraktal değerinin düşüş artması da bu farklılıkları açıklamaktadır.

Ulaşım sistemi bağlamında fraktal değerinde en fazla düşüş 2004-2020 yılları arası gelişen kent dokusu olan Havzan bölgesinde görülmüştür. 1941 yılı öncesi organik yol dokusu küçük ve amorf yapı adalarıyla, çıkmaz sokaklardan oluşurken, 2004-2020 yılları arası gelişen yol dokusu daha düzenli ve büyük yapı adalarından oluşmaktadır. Geleneksel kent dokusuna göre ulaşım sistemi bağlamında fraktal değerinde en fazla artış ise 1982-1999 yılları arası gelişen kent dokusu olan Binkonutlar bölgesinde görülmüştür (Tablo 3). Bu iki bölgede fraktal değerinin geleneksel yol dokusuna göre en fazla düşüş ve yükselme göstermesi, bu bölgelerin

Tablo 4. Örneklem alanları fraktal değerlerinin yıllara göre değişimlerini gösteren eğri grafiği



oluştugu dönemde geleneksel yol dokusundan diğer dönemlere göre daha fazla uzaklaştığını göstermektedir.

Sonuç

Hızlı nüfus artışı kentleşme tarihi boyunca kentlerin büyümesinde etkili en önemli neden olup, kentlerde plansız büyüme gibi bazı çevre sorunlarına da neden olabilmektedir. Kentleşme ile artan talebe karşılık değişen kent formunun izlenmesi, yorumlanması ve gerekli tedbirlerin alınması sürdürülebilir ve doğru gelişim için oldukça önemlidir. Bu doğrultuda kent formunda meydana gelen değişimleri açıklayabilmek için kentin büyümesi ile ortaya çıkabilecek kentsel yayılma olgusunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Kentsel yayılma kentte düzensiz yerleşme desenini oluşturabildiği gibi gelir durumuna göre toplumsal ayrışmalara da sebep olup kentsel dokuyu etkilemektedir. Kentleşme adı altında yaşanan modernleşme olgusu dokuda farklılaşmaya neden olmaktadır.

Kentsel morfoloji çalışmalarında fraktal analiz yöntemi, kent formunda zaman içerisinde yaşanan değişimlerin incelenmesinde yeni veri ve bakış açıları sunması, insan ve çevre arasındaki etkileşimi değerlendirmesi ve kentsel yapıların (dokuların) araştırılması açısından önemli bilgiler sağlaması ile yararlı bir parametredir. Çalışma kapsamında, kentleşme ile meydana gelen nüfus artışı doğrultusunda değişen taleplere yanıt olarak Konya kentinde şehirselleşme ve kentsel dokuda yaşanan zamansal değişimler, fraktal analiz yöntemi ile elde edilen sayısal verilerdeki farklılık üzerinden sorgulanarak yorumlanmıştır. Kullanılan sayısal analizde, kendine benzerlik seviyesi tüm ölçeklerde aynı olmayan kompleks dokuların fraktal analizinde en çok kullanılan yöntem olan kutu sayımı (box counting) yönteminden yararlanılarak morfolojik bir kent çözümlemesi yapmak hedeflenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda, kentsel ölçekte elde edilen fraktal boyutlardaki değişime göre Konya kentinin 1941 yılından günümüze hızlı bir gelişme süreci yaşayıp genel olarak Kuzey-Güney doğrultusunda kentsel yayılma gösterdiği sonucuna varılmıştır. Özellikle Selçuk Üniversitesi Kampüsü, Organize Sanayi bölgeleri ve Havaalanının kurulması kentte yaşanan yayılma sürecini hızlandırmış, yeni yerleşimlere artan talep, tramvay hattı gibi ulaşım olanaklarının gelişmesi kentin Kuzey-Güney yönlerinde gelişme göstermesinde belirleyici olmuştur. Çalışma kapsamında bölgesel ölçekte yapılan Konya kenti makroform değişimi incelemesinde ele alınan altı farklı döneme ait fraktal değer analizi değerlendirildiğinde dönem dönem sayısal verilerde artış ve düşüş görülmüştür. Son üç dönemde gözlemlenen fraktal değerlerdeki hızlı artış, kentleşme süreci ve kentsel büyümenin arttığını kanıtlar niteliktedir. Fraktal boyuttaki artış kentsel dokuda da kompleksliğin arttığını göstermektedir.

Kentleşme ve kentsel büyüme biçimine bağlı olarak şekillenen kent dokusu, artan nüfus ve modernleşmeyle değişim gösteren konut talebine yönelik olarak oluşturulduğu dönemin etkisi altında çeşitlenmektedir. Bu heterojen yapısıyla kentsel doku, kentin farklı alt bölgelerinde değişken fraktal değerler göstermektedir. Konya kentinde, 1941 yılından günümüze morfolojik değişimi incelenen farklı dönemlerde oluşmuş dokuyu temsil eden kentsel alt bölgelerin fraktal değerleri incelendiğinde oluşturulduğu dönemin doku anlayışına, konut politikalarına göre değişim gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, kentsel morfolojiyi anlamak adına, fraktal analiz yönteminin mekânsal desenlerin ve bu desenlerin değişimlerinin yorumlanabilmesinde açıklayıcı veriler sunarak yararlı bir analiz yöntemi olduğu görülmüştür. Bu yöntem ile elde edilen sonuçlar mevcut durumun incelenmesini sağladığı gibi, kentsel alan üzerinde yeni veri ve bakış açıları sunması ile de planlama ve karar verme süreçlerinde yol gösterici niteliktedir.

Kaynaklar

Akdemir, İ. O., & KAYA, A. Y. (2014). Kentleşme Hızının Kent Morfolojisine Etkileri; Keçiören (Ankara) Örneği. TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu Bildiri Kitabı, 341-352.

Akseki, H., & Meşhur, M. Ç. (2013). Kentsel yayılma sonucu yapılaşmaya açılan verimli tarım alanları: Konya kenti deneyimleri. Megaron, 8(3), 165.

Başlık, S. (2008). Dinamik Kentsel Büyüme Modeli: Lojistik Regresyon ve Cellular Automata (İstanbul ve Lizbon Örnekleri). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Baykara, T. (2001). "Günümüz Konyasına Kısa Bir Bakış", Gez Dünyayı Gör Konya'yı, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, 79-87.

Begeç, H., & Yalınar, A. İ. (2017). Gökdelenlerin Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Şehirler Bağlamında Yeniden Düşünülmesi-Yeni Tasarım İlkeleri. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1(3), 57-68.

Darkot, B. (1967). "Konya", *İslam Ansiklopedisi*, Cilt:6, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 841-853.

Ediz, Ö., Gürsakal, N. (2010), Bursa Çarşısı Makroformundaki Saçılmanın Fraktal Boyut İle Belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 15(2), 101-107.

EEA report. (2006), *Urban Sprawl in Europe: The Ignored Challenge*, No: 10/2006, European Commission, European Environment Agency, Joint Research Centre.

İlhan, C. (2019). Kent Dokusu Morfolojik Değişiminin Fraktal Geometri Aracılığıyla Hesaplanması: Bursa Örneği. *Mimarlık ve Yaşam*, 4(1), 117-140.

Kaya, H. S., & Bölen, F. (2011). Kentsel dokudaki değişimin fraktal geometri yöntemiyle incelenmesi. *İTÜDERGİSİ/a*, 10(1), 39-50.

Kaya, H.S. (2003). Kentsel Mekân Zenginliğinin Kaos Teorisi Ve Fraktal Geometri Kullanılarak Değerlendirilmesi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir Planlama Anabilim Dalı*, İstanbul.

Konya Şehrinin Tarihi ve Kuruluş Süreci. (2017, Haziran 19). Mayıs 01, 2020 tarihinde Okur Yazarım: <https://okuryazarim.com/konya-sehrinin-tarihi-ve-kurulus-sureci/> adresinden alındı

Li, F. (2012). Investigation of urban sprawl on the basis of remote sensing data: a case study in Jiangning, Nanjing City, China.

Mandelbrot, B. (1967). How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension. *science*, 156(3775), 636-638.

Mandelbrot, B.B. (1977). *Fractals: Form, chance ve dimension*. San Francisco, USA: W.H. Freeman

Mesev, T. V., Longley, P. A., Batty, M., & Xie, Y. (1995). Morphology from imagery: detecting and measuring the density of urban land use. *Environment and Planning A*, 27(5), 759-780.

Önge, M., (2018), Tarihsel Süreçte Konya Kent Morfolojisinin Gelişimi, *Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu*, 31 Ekim-2 Kasım 2018, 455-468.

Öztürk, D. (2017). Shannon Entropi ve Fraktal Analiz ile Kentsel Yayılmanın İncelenmesi: Samsun Örneği. *16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 3-6.

Öztürk, D., & Gündüz, U. (2020) Samsun İlçelerinde Kentsel Doku Morfolojisindeki Zamansal Değişimlerin Fraktal Analiz ile Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 22(64), 81-95.

Kent Morfolojisinde Kentsel Doku Değişiminin Fraktal Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi: Konya Örneği

Sarioğlu, Ö. (2005). Mekansal büyümenin kentsel çeper üzerine olan etkisi: İzmir Seyrek örneği (Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Taşçı, Y. (1999). Kon-Plan 2020; Konya 2020 Nazım Plan Revizyonu Raporu (İkinci Kısım). Ankara-İzmir: Taşçı Mimarlık ve Planlama Atölyesi.

Terzi, F., & Kaya, H. S. (2008). Analyzing urban sprawl patterns through fractal geometry: The case of Istanbul metropolitan area.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), www.tuik.gov.tr

Uyar, A. Öztürk, D., (2019), Fraktal Analiz Kullanılarak Arnavutköy'ün Kentsel Yayılma Özelliklerinin Zamansal Değişiminin İncelenmesi, Teknik Bilimleri Dergisi, 9(3), 28-31.

Yenice, M. S. (2005). Kentsel planlama sürecinde Konya kent formunun gelişimi üzerine bir araştırma (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Yenice, M. S. (2012). Konya kentinin planlama tarihi ve mekânsal gelişimi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 28(4), 343-350.