



Kentsel büyüme modeli olarak konsantrik halkalar teorisine fizik kuramları çerçevesinde yeni bir yaklaşım: Kuvvet modeli üzerinden kinetik ve potansiyel kentleşme kavramı

Ali Ulaş*, Pınar Kısa Ovalı

Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 22020, Edirne, Türkiye

Ö N E Ç İ K A N L A R

- Kentsel Büyüme Modeli
- Konsantrik Halkalar Teorisi
- Kuvvet Modeli Üzerinden Kinetik ve Potansiyel Kentleşme

Makale Bilgileri

Geliş: 04.03.2016

Kabul: 28.09.2016

DOI:

10.17341/gazimmfd.322163

Anahtar Kelimeler:

Kentsel büyüme,
alansal yayılma,
kinetik kentleşme,
potansiyel kentleşme

ÖZET

Kentsel büyüme olgusuna fizik kuramları çerçevesinde yeni bir bakış açısı sunmayı amaçlayan çalışmada kentsel büyüme modellerinin ilk örneklerinden biri olan Burgess'in, "Konsantrik Halkalar Teorisi" ile Newton'un "Hareket Yasaları" arasında benzeşim kurularak alansal yayılmayı ifade edecek yeni bir kentsel büyüme modeli oluşturulmuştur. Nüfus, homojen biçimde dağılmış hücrelerden oluşan bir kütle olarak ele alınmıştır. 1200 yılından 1914 yılına kadar geçen süreçte; İngiltere, Fransa ve Almanya'dan seçilen şehirlerin, nüfus ve alansal yayılma değerlerine bağlı olarak "Momentum Denklemleri" üzerinden elde edilen kuvvet değerleriyle kentsel yayılma hareketi incelenmiştir. "Kuvvet Modeli" olarak adlandırılan yaklaşımda kentsel büyüme hareketi için "Kinetik ve Potansiyel Kentleşme" olmak üzere özgün iki sınıflama önerilmiştir.

A new approach to concentric circles theory as urban growth model in concept of physical theories: force model within kinetic and potential urbanization

H I G H L I G H T S

- Urban Growth Model
- Concentric Circles Theory
- Force Model Within Kinetic And Potential Urbanization

Article Info

Received: 04.03.2016

Accepted: 28.09.2016

DOI:

10.17341/gazimmfd.322163

Keywords:

Urban growth,
areal sprawl,
kinetic and potential
urbanization

ABSTRACT

The study, aims to provide a new perspective on the phenomenon of urban growth, within concept of physical theories; a new urban growth model was created by analogy between Burgess, one of the first examples of urban growth models, "Concentric Circles Theory" and Newton's "Laws of Motion" to express the areal sprawling. The population expressed as a mass of homogeneously scattered cells. The cities selected in England, France and Germany for the year 1200 until 1914; has been investigated for urban sprawl movement by the force values obtained from "Momentum Equations" depending on the areal sprawl and population values. In this modeling technique, as specified " Force Model ", two original classification "Kinetic and Potential Urbanization" has been proposed for urban growth movement.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ulas812000@yahoo.com / Tel: +90 533 352 09 54

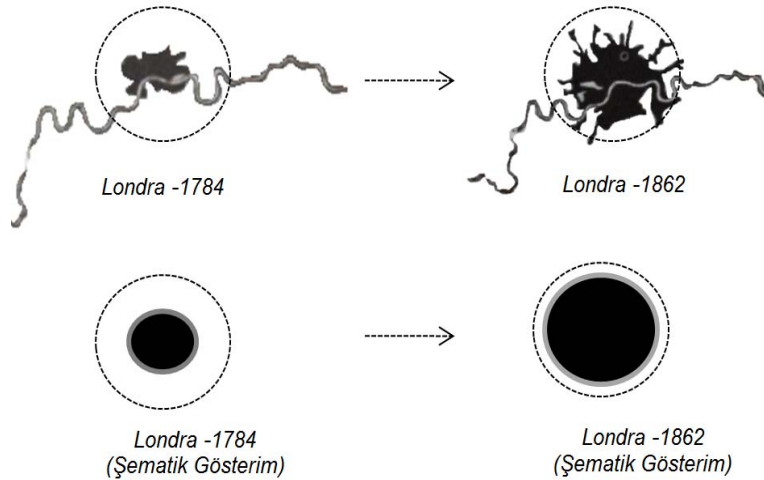
1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kentsel büyümenin yapısının ve süreçlerinin anlaşılması kentleşme ve kentsel yayılmanın bilimsel bir perspektifte incelenmesini gerektirir. Kentsel dokudaki değişimin yönü ve hızının bilimsel kesinlikle saptanması günümüzde kentle ilgili yapılan araştırmaların temel konularından birini oluşturmaktadır. Kentsel büyüme hiç şüphesiz kentle ilgili bir niteliksel artışı ifade eder. Kent nüfusundaki artış, kentin fiziksel yayılma alanındaki bir genişleme ya da kente ait kimi ekonomik göstergelerdeki çoğalma yönünde değer artışları vb. olgular kentsel büyüme altında değerlendirilen niceliksel değişimlerden bazılarıdır. Büyüme, fiziksel bir değişim olarak, algılanabilir, kavranabilir ve kimi boyutlarıyla ölçülebilir. Ancak, gelişmeyi tüm boyut ve özellikleriyle kestirebilmek oldukça zordur [1]. Sanayi Devrimi sonrası sermayenin istekleri doğrultusunda toprak; yeni yollar, köprüler, su kanalları ve demiryolları ile parcellenerek işlenmiş ve bunun sonucunda kentler bünyelerindeki iktisadi faaliyetlere göre “Tarım, Endüstri, Hizmet” gibi çalışma alanlarına ayrılmışlardır. Bunun yanı sıra kentlerin gücü, sahip olduğu “Ham Madde, İş Gücü, Piyasa ve Pazar Payları” ile de ölçülmeye başlanmıştır. Şehirler, sahip oldukları kentsel gelişmişliğe göre “Metropol Kent, Büyük Şehir ve Basit Şehir” şeklinde sınıflandırılmıştır [2]. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki kentlerde yayılmanın dinamikleri birbirinden farklı olmakla beraber, genel olarak yayılmanın başlıca nedeni ve sonucu olarak nüfus artışı gösterilebilir [3]. Nüfus çevreye ve toplumsal süreçlere bağlı olarak değiştiğçe, kentlerin büyüme kapasiteleri de değişir. Nüfusta oluşan hareketler, kentsel büyüme hakkında doğrudan bilgi vermektedir. Kentsel yapı ve kentlerin büyümesiyle ilgili ilk model 1920 yılında sosyolog Burgess tarafından Chicago şehri için yapılmıştır. Burgess kentsel büyümeyle ilgili ilk model 1920 yılında sosyolog Burgess tarafından Chicago şehri için yapılmıştır. Burgess kentsel büyümeyle ilgili ilk model 1920 yılında sosyolog Burgess tarafından Chicago şehri için yapılmıştır. Burgess kentsel büyümeyle ilgili ilk model 1920 yılında sosyolog Burgess tarafından Chicago şehri için yapılmıştır.

atılan bir taşın merkezden dışa doğru oluşturduğu halkaların yayılmasına benzeterek, sistemi sürekli hareket halinde olan dinamik yapıda bir dalga hareketi olarak tarif etmiştir. Dinamizmin nedeni olarak da kentte oluşan sürekli ve yüksek düzeydeki nüfus hareketini göstermiştir [4]. Fiziksel mekânın büyümesinin temel öğeleri, “uygun alan”, “eskime süreci” ve bu mekânda büyümeyi harekete geçirecek “Kuvvet” dir [5]. Merkez ile çevre arasındaki ilişki, coğrafi açıdan önemlidir. Her iki kent parçasını büyüten, geliştiren ya da küçülten beşeri farklılıklar, kentin fizyolojisini değiştiren unsurlardır [6]. Bu bağlamda nüfus, yerleşim dağılımının karakteristik özelliklerine etki eden en önemli kentsel dinamiktir. Uygun şartların olduğu ortamlarda hızla artan nüfus, yarattığı kutup etkisi ile daha fazla nüfusu kendisine çeker. Yerleşim özelliği gösteren her nokta gelişim potansiyeli taşımadığından, bazılarında nüfusu zamanla azalırken, bazı noktalarda hızla arttığı görülmektedir. Bu durumda geometrik artış döngüsü akla gelebileceği gibi canlı bir organizma gibi hareket eden nüfusun akışı da göz önünde bulundurulmalıdır [3]. Kentsel yayılma hareketi, mevcut bir kentsel bölgenin henüz kentsel karakteri olmayan diğer bir bölgeyi yavaş yavaş etkilemesiyle ilerler. Çevre arazilerdeki kentsel bir uzantının varlığı kentleşmenin başladığının göstergesidir [4]. Bu noktada her bir uzantının incelenmesi yerine kentsel yayılmanın halkalar biçiminde şematik olarak incelenmesi doğru bir yaklaşım olacaktır (Şekil 1).

2. TEORİK METOT (THEORETICAL METHOD)

Yapılaşma, yol ağı, endüstriyel bölgeler ve benzeri kentsel büyümeyle ifade eden karakteristik özellikler, nüfus yoğunluğu ile doğru orantılı olarak artar. Bir kütle olarak nüfusun yayılması, bir anlamda kentin yayılmasıdır. Bu durumda “nüfusun fiziksel anlamda bir kütle olarak betimlenmesi, kentsel yayılım gösteren hücrelerin bir kütle olarak betimlenmesidir” denebilir. Söz konusu hücrelerin homojen olarak dağıldığı kabul edilirse, bir tek hücrenin hareketi üzerinden sistemin hareket değerlerine ulaşılabilir.



Şekil 1. Halkasal Yayılmanın Şematik İfadesi -Londra Örneği [7]
(Schematic Expression Of Concentric Circles -London Sample)

Bu noktada “Akışkanlar Mekaniği” literatüründe, sonsuz küçük ya da etkisi hissedilemeyecek (ölçülemeyecek) kadar küçük anlamına gelen “Zerre” veya “Birim Hücre” kavramı ile ilişik kurulabilir. “Langrage Yöntemi” olarak da bilinen; akış halindeki bir sıvı sistemin konum ve hız değerlerine göre seçilen bir kontrol hacmindeki hücre üzerinden elde edilmesine dayanan bu yaklaşım, toplam sistemle ilgili konum ve hız bilgilerine ulaşılmasını sağlamaktadır. Kentsel yayılmanın da benzer biçimde ilerlemesi sebebiyle; “1 Adet Birim Hücre” nin konum ve hız değerlerinin elde edilmesi, kentsel büyümenin belli bir zaman aralığındaki alansal yayılımına bağlı hareket denklemlerine ulaşılmasını sağlayacaktır.

2.1. Halkasal Yayılma Denkleminin Newton'un Hareket Yasalarıyla Belirlenmesi

(Determination Of Concentric Circles Equation by Newton's Motion Law)

Kente ait nüfus değeri “N”(Population), alan “S”(Surface) ve kentsel alanının nüfus yoğunluğu (Density) değeri “ N_d ” ile gösterildiğinde; $N = S \times N_d$ olmaktadır. Nüfus değerinin alansal olarak belli sayıda birim hücreden oluştuğu düşünülürse; “S” adet birim hücre üzerinden yine aynı değere ulaşılabilir. Bir adet birim hücre “m” ile gösterildiğinde $N = S \times m$ olacaktır. Bir başka deyişle nüfus yoğunluğu değeri “ N_d ” ile birim hücrenin kütle değeri olarak belirtilen “m” aynı sonucu ifade etmektedir.

$$N = S \cdot m = S \cdot N_d \quad (1)$$

$m = N_d$ Eş. 1 üzerinden hareketle “m” kütlelerinin alansal yayılmaya bağlı konumsal değişiminin, noktasal hız vektörlerini doğuracağı sonucuna ulaşılabilir. Halkalar biçiminde çoğalan bu hücrelerin konumuna ve çoğalma yönüne göre oluşan hız vektörlerinin hesaplanmasıyla da; kentlerin mekânsal yayılımına ilişkin “İvmelenme Derecesi” ve bu hareketi başlatan “Kuvvetin; Şiddet ve Doğrultusu” belirlenebilir. Newton'un ikinci hareket kanunu gereği; kuvvet cismin kütlesi ve ivmesi ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla birim hücrenin hareketine neden olan F kuvveti; bu kütle ve kütleyle ait hızın bir fonksiyonu olacaktır (Şekil 2).



Şekil 2. Halkasal Yayılmanın Kütle ve İvme Değerleri Üzerinden Vektörel İfadesi
(Vector Expression Of Concentric Circles By Mass And Acceleration Values)

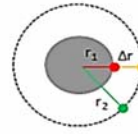
Bu çalışmada Newton'un hareket yasalarından “Momentum Yasası” ile “Konsantrik Halkalar Teorisi” arasında benzeşim kurulmaktadır. Bu yaklaşım konunun ele alınış biçimi açısından olgunun diğer disiplinlere ait anlamlarından soyutlanarak; doğrudan fizik mekânın boyut, zaman, gelişme hızı ve yönü gibi dinamiklerini anlamak için yeni bakış açıları sunmaktadır. $F =$ Kuvvet, $m =$ Kütle ve $a =$ İvme için; “ $F = m \cdot a$ ” denkleminde ivme

değeri, hızın türevi olarak yazıldığında “ $a = dv/dt$ ” olur. Kütle ve hız değerlerinin çarpımı tek bir ifade olarak düşünüldüğünde değeri “ $p = m \cdot v$ ” olan “Momentum” denkleminde elde edilir.

$$\Sigma F = m \cdot d(v)/d(t) = d(mv)/d(t) = d(p)/d(t) \quad (2)$$

$$\Sigma F = d(p)/d(t) = m \cdot d(v)/d(t) + v \cdot d(m)/d(t) \quad (3)$$

Eş. 2’de “p” değerinin yani “Momentum”un zamana göre birinci dereceden türeviyle “Kuvvet” değeri elde edilmektedir. Bu denklem sabit kütleli sistemler için geçerlidir. Ancak zaman içerisinde nüfus yoğunluğundaki artışa bağlı olarak kütlede meydana gelen değişim nedeniyle kentsel sistemde “Değişken Kütleli Sistem” kavramı dikkate alınmalıdır. Bu sebeple denklemin Eş. 3’deki gibi iki değişkenli olarak çözülmesi ve sistemde harekete sebep olan kuvvetin; hız ve kütledeki değişimin zamana bağlı bir fonksiyonu olarak ele alınması gerekmektedir. Halkasal yayılma sonucunda; tek merkezli ve $r = r_1, r_2, r_3, \dots$ değişken yarıçaplı daireler oluşur. Her yarıçap söz konusu halkanın merkeze göre uzaklığını belirtir. Merkez noktaya olan uzaklık halka üzerindeki birim hücrenin zamana bağlı konumsal değişimini gösterir. Halkasal Yayılma Alanı “ $S = \pi r^2$ ” olarak alındığında; birim hücrenin yayılma hareketine bağlı konumsal değişimi (yer değiştirme miktarı) “ Δr ” olacaktır (Şekil 3).



$r_1 =$ İlk Halkasal Yayılma Alanı Yarıçap Değeri
 $r_2 =$ İkincil Halkasal Yayılma Alanı Yarıçap Değeri
 $\Delta r =$ Birim Hücrenin Yer Değiştirme Miktarı

Şekil 3. Birim Hücrenin Alansal Yayılmaya Bağlı Konumsal Değişimi

(Location Removal Of Unit Cell Due To Areal Sprawling)

Birim hücrenin halkasal yayılmaya bağlı olarak ortaya çıkan yer değiştirme miktarının zamana göre birinci dereceden türevi hız değerini verir. Hareket denklemindeki değişkenlerin türevi, “Ortalama Değer Teoremi” kullanılarak alındığında; halkasal yayılma hareketine ait momentum değeri Eş. 4’deki gibi elde edilebilir. Buna göre;

$$\Sigma F = d(p)/d(t) = m \cdot \Delta v / \Delta t + v \cdot \Delta m / \Delta t \quad (4)$$

Çalışmada belirli zaman aralıklarındaki kütle ve hız değerlerine bağlı olarak oluşan $\Sigma F_1, \Sigma F_2, \Sigma F_3, \dots, \Sigma F_n$ değerlerine ulaşılmış ve Eş.4 esas alınarak kentsel büyüme için geliştirilen kuvvet modeli kapsamında elde edilen kuvvet değerlerine göre sınıflandırma işlemi yapılmıştır.

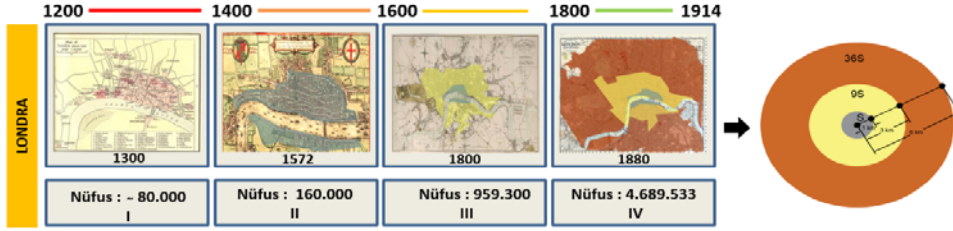
2.2. Kuvvet Modeli'nin Uygulanmasında Gerekli Hesaplama Yöntemlerinin Belirlenmesi

(Determination Of Required Calculation Methods for the Application of Force Model)

Kentlerin büyümelerine ilişkin literatür incelemesinde; “Ortaçağ şehirlerinin tıpkı her yıl genişleyen ağaç halkaları gibi dairesel biçimde büyüdüğü ve en çok

genişlediği zamanlarda bile sınırlarının genellikle merkezden $r = 800$ metre uzakta olacak kadar büyüdükleri” [8], “Kolonileşme sonrasında, Ortaçağ’da Avrupa’daki kentsel sistemin oluşumu ve gelişimi açısından gösterilebilecek en somut örneklerinden biri olan Köln şehrinin; 1180 yılında yaklaşık 450 ha. ($r = 1.600$ m.) büyüklüğe” sahip olduğu [9] ve yine Ortaçağ’da, 1200’lü yıllarda önemli kentlerinden biri olan Londra’nın $2,90 \text{ km}^2$ ($r = 961$ m.) [10], Paris’in ise $2,53 \text{ km}^2$ ($r = 900$ metre) [11] alana yayıldıkları tespit edilmiştir. Buna göre 1200-1300 yılları arasında Ortaçağ Avrupa’sındaki kentlere alansal yayılmaları açısından bakıldığında; yerleşim alanlarının yaklaşık olarak aynı büyüklükte olduğu görülmektedir. Şehirlerin dairesel büyüdüğü ve halkasal yarıçap değerinin; “ $r_{ort.} = 1 \text{ km}$ ” kabulüyle, kentlerin ilk yerleşim alanı için ortalama yayılma alanı “ $S = \pi.r^2 = 3,14 \cdot 1^2 = 3,14 \text{ km}^2$ ” olmaktadır. Çalışmada, Roma İmparatorluğu döneminde kurulan ve benzer özellikler gösteren kentlerden yola çıkılarak, Ortaçağ’dan 1. Dünya Savaşı’na kadar geçen süreçte İngiltere’den Londra, Birmingham, Manchester; Almanya’dan Berlin, Hamburg, Köln ve Fransa’dan Paris, Strazburg ve Toulouse şehirleri seçilmiştir. Kentler halkasal yayılma

yapan sistemler olarak kabul edilmiş ve momentum yasası ile alansal yayılmayı ifade eden kuvvet değerleri üzerinden yeni bir kentsel büyüme modeli elde edilmiştir. Alansal yayılma hareketi, momentum denklemleri yardımıyla belirlenerek, grafik anlatımlarla desteklenmiş ve önerilen “Kuvvet Modeli” ne bağlı yeni sınıflandırma yöntemleri olarak Kinetik ve Potansiyel Kentleşme üzerinde durulmuştur. İlk aşamada şehirlerin 1200-1914 yılları arasındaki faal yerleşim sınırlarını gösteren haritalara ulaşılarak, tarihsel süreçte değişen kent sınırları belirlenmiş ve “Autocad Programında” alan ölçme fonksiyonu ile kentlerin yayılma alanları ilk yerleşim alanının sayısal katları biçiminde ifade edilmiştir. Elde edilen veriler zaman boyutu ile tanımlanarak kentlere ilişkin kentsel gelişim süreci 1200 yılından 1914 yılına kadar 200 yıllık periyotlara bölünmüş ve haritaların “jpg” formatındaki resimleri üzerinden nüfus bilgileriyle birlikte sunulmuştur. İkinci aşamada (hesaplamalarda) tarihsel süreçler, “Yüzyıl” (Century) cinsinden ifade edilerek her bir tarihsel süreç 100’e bölünmüştür. Birim hücrenin kütle değerinin hesaplanmasına ait işlemler için; Aristo’nun kent düşüncesindeki işlevsel demokratik bir meclis için gerekli kentsel nüfusun üst sınırı olan “10.000”



Şekil 4. Londra Şehrine Ait Halkasal Yayılma Şeması [12-16] (Concentric Circles Schema Of London City)

| | |
|---|---|
| <p>1200 — 1400</p> <p>$r_1 = 1 \text{ km}$ $N_1 = 80.000/10.000 = 8 \text{ Kişi}$ $N_{d1} = m_1 = 8 / 3,14 \times 1^2 = 2,54 \text{ Kişi / km}^2$ $N_{d1} \approx m_1 = 2,54 \text{ Kişi / Birim Alan} \approx 2,54 \text{ Kişi}$ $t_1 = 1300 = 13 \text{ Yüzyıl}$</p> <p>$\Delta V_1 = \Delta X_1 / \Delta t_1$ $\Delta V_1 = (1-1) / (13-12) = 0$ $\Delta V_1 = 0 \text{ km / yüzyıl}$</p> <p>$\Sigma F_1 = 2,54 \frac{0}{(13-12)} + 0 \frac{(2,54-0)}{(13-12)}$ $\Sigma F_1 = 0 \frac{\text{kişi.km}}{\text{yüzyıl}^2} \left(\frac{\text{person.kilometer}}{\text{century}^2} \right)$</p> | <p>1400 — 1600</p> <p>$r_2 = 1 \text{ km}$ $N_2 = 160.000/10.000 = 16 \text{ Kişi}$ $N_{d2} = 16 / 3,14 \times 1^2 = 5,08 \text{ Kişi / km}^2$ $N_{d2} \approx m_2 = 5,08 \text{ Kişi / Birim Alan} \approx 5,08 \text{ Kişi}$ $t_2 = 1572 = 15,72 \text{ Yüzyıl}$</p> <p>$\Delta V_2 = \Delta X_2 / \Delta t_2$ $\Delta V_2 = (1-1) / (15,72-13) = 0$ $\Delta V_2 = 0 \text{ km / yüzyıl}$</p> <p>$\Sigma F_2 = 5,08 \frac{0}{(15,72-13)} + 0 \frac{(5,08-2,54)}{(15,72-13)}$ $\Sigma F_2 = 0 \frac{\text{kişi.km}}{\text{yüzyıl}^2} \left(\frac{\text{person.kilometer}}{\text{century}^2} \right)$</p> |
| <p>1600 — 1800</p> <p>$r_3 = 3 \text{ km}$ $N_3 = 959.300/10.000 = 95,93 \text{ Kişi}$ $N_{d3} = m_3 = 95,93 / 3,14 \times 3^2 = 3,39 \text{ Kişi / km}^2$ $N_{d3} \approx m_3 = 3,39 \text{ Kişi / Birim Alan} \approx 3,39 \text{ Kişi}$ $t_3 = 1800 = 18 \text{ Yüzyıl}$</p> <p>$\Delta V_3 = \Delta X_3 / \Delta t_3$ $\Delta V_3 = (3-1) / (18-15,72) = 0,88$ $\Delta V_3 = 0,88 \text{ km / yüzyıl} \left(V_3 = 0,88 + 0 = 0,88 \right)$</p> <p>$\Sigma F_3 = 3,39 \frac{0,88}{(18-15,72)} + 0,88 \frac{(3,39-5,08)}{(18-15,72)}$ $\Sigma F_3 = +0,65 \frac{\text{kişi.km}}{\text{yüzyıl}^2} \left(\frac{\text{person.kilometer}}{\text{century}^2} \right)$</p> | <p>1800 — 1914</p> <p>$r_4 = 6 \text{ km}$ $N_4 = 4.689.533/10.000 = 468,95 \text{ Kişi}$ $N_{d4} = m_4 = 468,95 / 3,14 \times 6^2 = 4,14 \text{ Kişi / km}^2$ $N_{d4} \approx m_4 = 4,14 \text{ Kişi / Birim Alan} \approx 4,14 \text{ Kişi}$ $t_4 = 1880 = 18,80 \text{ Yüzyıl}$</p> <p>$\Delta V_4 = \Delta X_4 / \Delta t_4$ $\Delta V_4 = (6-3) / (18,8-18) = 3,75$ $\Delta V_4 = 3,75 \text{ km / yüzyıl} \left(V_4 = 3,75 + 0,88 = 4,63 \right)$</p> <p>$\Sigma F_4 = 4,14 \frac{3,75}{(18,8-18)} + 4,63 \frac{(4,14-3,39)}{(18,8-18)}$ $\Sigma F_4 = +23,74 \frac{\text{kişi.km}}{\text{yüzyıl}^2} \left(\frac{\text{person.kilometer}}{\text{century}^2} \right)$</p> |

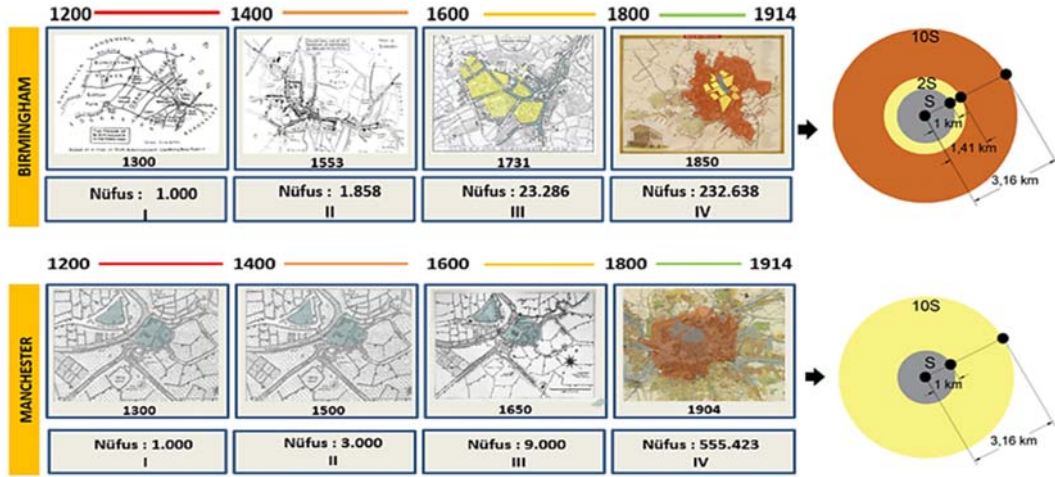
Şekil 5. Londra Şehrine Ait Kuvvet Değerleri (kişi.km/yüzyıl²) (Net Force Values For London City (person.km/century²))

kişilik nüfus değeri kabul edilerek, her bir nüfus değeri 10.000'e bölünmüştür. Böylece Newton'un hareket denkleminde belirtilen hız (konumsal değişim) ve kütle (nüfus) değerleri, söz konusu ölçeklere göre belirlenmiş ve kentlerin her bir zaman dilimindeki momentum denklemleri üzerinden kuvvet değerlerine ulaşılmıştır. Alansal yayılmanın belirlenmesi için söz konusu kentlerin 200 yıllık periyotlar içinde değişen nüfuslarına bağlı genişleyen sınırlarını gösteren yayılma alanlarının, halkasal yayılmalar biçiminde şemalaştırılması gerekmiştir. Şekil 4'de Londra'nın kentsel büyümesine ilişkin nüfus bilgileri ile halkasal yayılma şeması ve Şekil 5'de Eş. 4'deki denkleme göre hesaplanan net kuvvet değerleri sunulmaktadır. Elde edilen kuvvet değerleri Londra'da kentsel yayılma hareketini başlatan ve/veya hareketin devamını sağlayan gücün derecesini göstermektedir. Bu açıdan Londra'da hızlı ve etkin bir kentleşme meydana geldiği söylenebilir (Şekil 4, Şekil 5).

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Faal kentleşme tarihi olarak kabul edilen $t_0 = 1200$ yılından 1914'e kadar geçen süreçte (200 yıllık periyotlara ait net kuvvet değerleri) kentsel yayılma hareketini başlatan veya durduran kuvvetin etkisini göstermektedir. Kentlerin merkez noktaya göre elde ettikleri potansiyel yayılma kabiliyetini sağlayan kuvvet, bir anlamda kentlerin potansiyel kentleşme gücü olarak kabul edilebilir. Bu gücün matematiksel

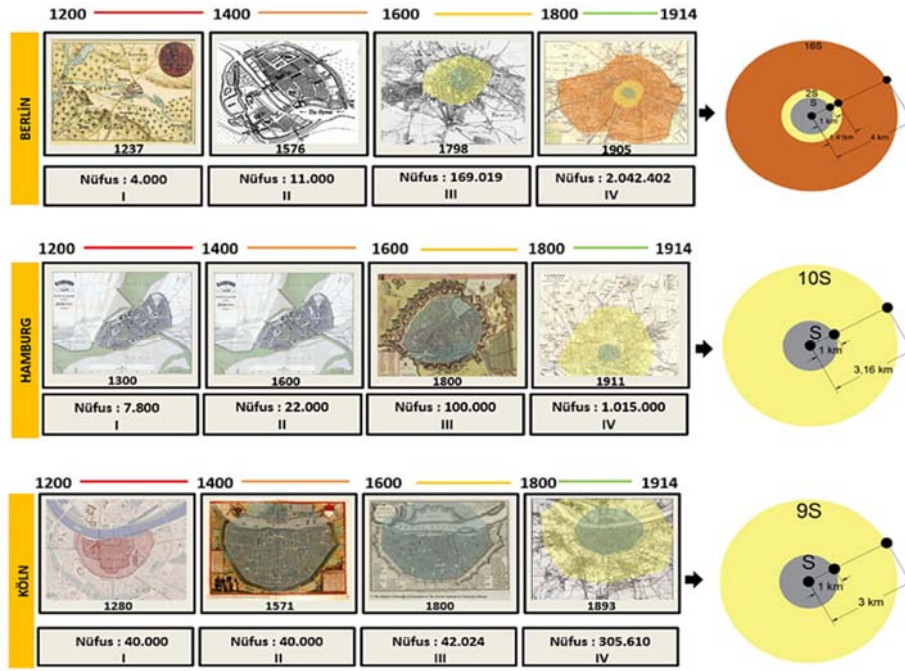
değerine bağlı olarak da kentler; güçlü gelişen veya zayıf gelişen kentler olarak sınıflanabilir. Bunun yanı sıra potansiyel kentleşme gücünün belli zaman dilimleri üzerinden değerlendirilmesi anlık ivmelenmeyi göstereceği için bu anlık hareket değerleri de kinetik kentleşme olarak ifade edilebilir. Kentsel büyümeyi sağlayan net kuvvet değerleri üzerinden İngiltere'deki diğer kentlere bakıldığında; kentsel yayılmanın Birmingham'da 1700-1800 yılları arasında, Manchester da ise 1800'den sonra ortaya çıktığı görülmektedir. Birmingham ve Manchester'ın net kuvvet değerleri ve yayılma alanlarına bakıldığında ise; kentsel büyümenin birbirine benzer biçimde ilerlediği anlaşılmaktadır. Bir başkent olarak Londra'nın kuvvet değerlerinin, diğer kentlere göre (+23,74) oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu da Londra'nın potansiyel kentleşme açısından güçlü bir kent olduğunu göstermektedir. (Şekil 4, Şekil 6, Şekil 7). Almanya'daki kentlerde; kentsel yayılmanın ortalama 1800 yılından sonra ortaya çıktığı görülmektedir. Berlin'de kentsel yayılma kuvvet değeri (+12,50) diğer kentlere göre yüksektir. Berlin'in net kuvvet değerlerine bakılarak, Almanya için güçlü; Londra'ya göre ise orta dereceli bir kentleşme hareketine sahip olduğu söylenebilir. Hamburg ve Köln'ün kuvvet değerleri ise; başkent olarak Berlin'in kuvvet değerlerine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Şehirlerin, İngiltere'deki durumun aksine, kuvvet değerleri arasında aşırı bir fark yoktur ve daha dengeli bir dağılım görülmektedir (Şekil 8, Şekil 9). Fransa'daki kentleşme hareketine bakıldığında; Paris'te düzenli ve birbirinin katları biçiminde bir alansal yayılma



Şekil 6. Birmingham ve Manchester Şehirlerine Ait Halkasal Yayılma Şemaları [17 - 25]
(Concentric Circles Schema Of Birmingham And Manchester City)

| KENT/KUVVET | ΣF_1 | ΣF_2 | ΣF_3 | ΣF_4 |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Londra | 0 | 0 | +0,65 | +23,74 |
| Birmingham | 0 | 0 | +0,09 | +1,43 |
| Manchester | 0 | 0 | 0 | +1,10 |

Şekil 7. İngiltere'de Kentlere Ait Net Kuvvet Değerleri (kişi.km/yüzyıl²)
(Net Force Values For Cities In England (person.km/century²))



Şekil 8. Berlin, Hamburg And Köln Şehirlerine Ait Halkasal Yayılma Şemaları [26 - 43]
(Concentric Circles Schema Of Berlin, Hamburg And Köln City)

| | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 1914 |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| KENT/KUVVET | ΣF_1 | ΣF_2 | ΣF_3 | ΣF_4 | |
| Berlin | 0 | 0 | +0,52 | +12,50 | |
| Hamburg | 0 | 0 | 0 | +5,76 | |
| Köln | 0 | 0 | 0 | +1,93 | |

Şekil 9. Almanya’da Kentlere Ait Net Kuvvet Değerleri (kişi.km/yüzyıl²)
(Net Force Values For Cities In Germany (person.km / century²))

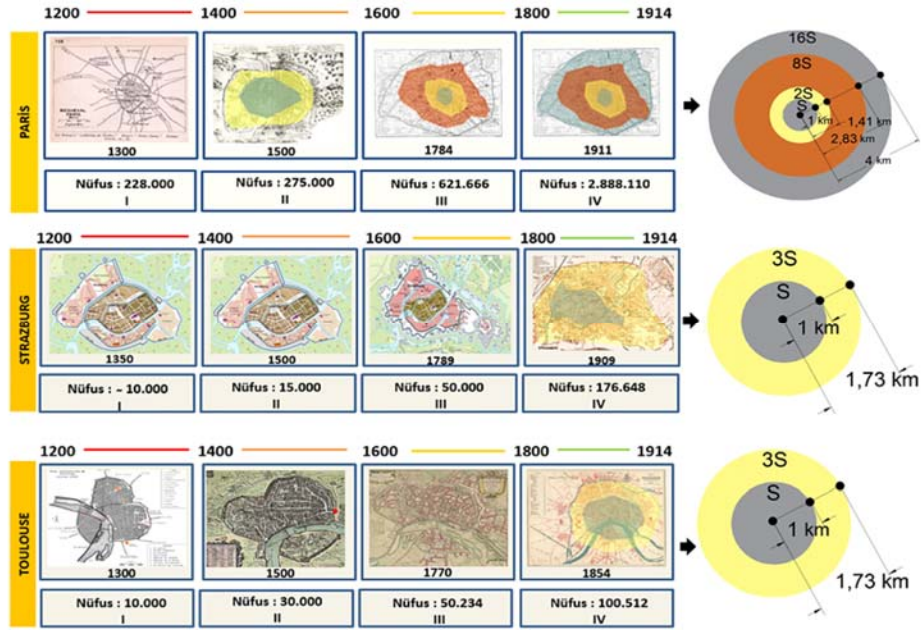
olduğu görülmektedir. Bunda Paris’in devlet eliyle kurulan planlı bir kent olmasının etkisi büyüktür. Kentlerin kuvvet değerlerine bakıldığında Paris, diğer kentlere oranla daha yüksek (+8,50) değere sahiptir. Strazburg ve Toulouse’da ise kentsel yayılmanın 1800’den sonra ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir (Sanayi Devrimi sonrası Ortaçağda inşa edilen kale duvarlarının yıkılmasına bağlı olarak kent sınırlarında genişleme olmuştur). Net kuvvet değerlerine bakılarak; Paris’in Fransa için güçlü; Londra’ya göre ise düşük dereceli bir kentleşme hareketine sahip olduğu söylenebilir (Şekil 10, Şekil 11).

3.1. Model Kapsamında Kinetik ve Potansiyel Kentleşme (Kinetic and Potential Urbanization in Model)

Kentlerde üretim tüketim arasındaki ilişki ekonomik büyümeye neden olurken; hizmet ekonomikleri de ortaya çıkmaktadır. Böylece daha çok nüfus kente yaşamaya başlamakta ve hızla artan nüfus ile hizmetler kentsel mekânda farklı yayılım etkileri göstermektedir [60]. Buna göre kentsel yayılma hareketinin (tablolardaki ΣF değerlerine göre), süreç içinde nüfus ve yayılma alanlarındaki değişime bağlı olarak arttığı görülmektedir.

Söz konusu değişimler grafik üzerinden incelendiğinde; kısa sürelerde ani kuvvet değişimlerinin olduğu; toplam süreçte ise ani kuvvet değişimlerine bağlı potansiyel bir kuvvet farkının olduğu görülmektedir. Bu noktada kısa zaman dilimindeki kuvvet değerleri, “Kinetik Kentleşme”; toplam süreçte elde edilen kuvvet değeri ise “Potansiyel Kentleşme” olarak tanımlanabilir (Şekil 12, Şekil 13).

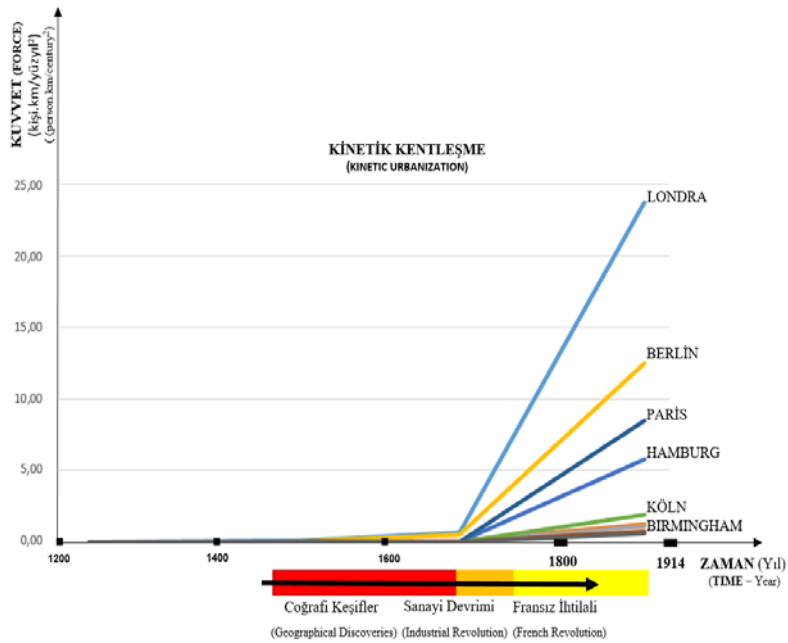
Çalışmada ele alınan dokuz Avrupa kentinin “Kinetik ve Potansiyel Kentleşme” grafiklerine bakıldığında şu sonuçlara varılmaktadır; 15. Yüzyılda başlayan Coğrafi Keşifler döneminde Avrupa’nın öne çıkan şehirlerinde kentsel yayılma hareketini başlatacak bir kuvvetin oluşmadığı görülmektedir. (Şekil 12) İncelenen tüm kentlerde Sanayi Devrimi sonrası yüksek oranda kentsel büyümeye bağlı alansal yayılma meydana geldiği görülmektedir. Sanayi Devriminin köyden kentte göçleri ve toplumsal olayları tetikleyerek kentsel yayılma için gerekli olan kuvveti ortaya çıkardığı söylenebilir (Şekil 12) Londra’nın seçilen tüm şehirlerle oranla kuvvet değerleri açısından daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonucun ortaya çıkmasında Sanayi Devrimi’nin İngiltere’de başlamış olmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 12, Şekil 13).



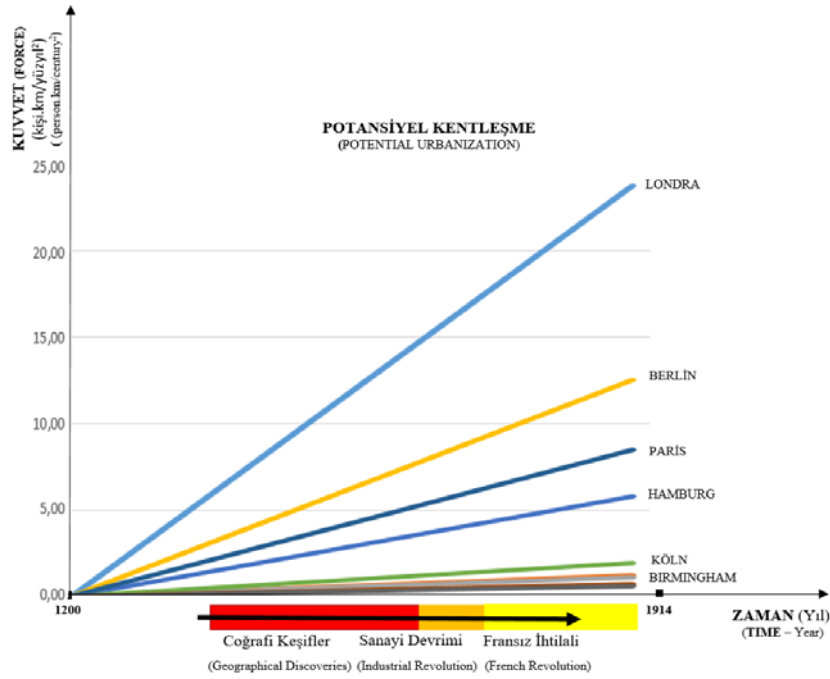
Şekil 10. Paris, Strazburg ve Toulouse Şehirlerine Ait Halkasal Yayılma Şemaları [44-59]
(Concentric Circles Schema of Paris, Strasbourg And Toulouse City)

| KENT/KUVVET | ΣF_1 | ΣF_2 | ΣF_3 | ΣF_4 |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Paris | 0 | +0,10 | +0,02 | +8,50 |
| Strazburg | 0 | 0 | 0 | +1,07 |
| Toulouse | 0 | 0 | 0 | +0,55 |

Şekil 11. Fransa'da Kentlere Ait Kuvvet Değerleri (kişi.km/yüzyıl²)
(Net Force Values For Cities In France (person.km / century²))



Şekil 12. Kuvvet Modeli'ne Göre Oluşturulan Kinetik Kentleşme Grafiği (kişi.km/yüzyıl²)
(Kinetic Urbanization Graphic Based On Force Model (person.km / century²))



Şekil 13. Kuvvet Modeli'ne Göre Oluşturulan Potansiyel Kentleşme Grafiği (kişi.km/yüzyıl²)
(Potential Urbanization Graphic Based on Force Model (person.km / century²))

4. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Ortaçağ'dan 1800 yılına kadar, bazı şehirlerde nüfus yoğunluğu yüksek dahi olsa, tam anlamıyla kentsel bir büyümeden söz edilememektedir. Bir başka ifadeyle kütleli yayılma anlamında nüfus artışı, kentsel büyümeye sebep olacak yayılma kuvvetini yaratamamıştır. Çünkü kütleli harekete geçirecek olan kuvveti ortaya çıkaran asıl neden nüfus yoğunluğundaki artışın yanı sıra; nüfusun sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknik gelişmelerle olan ilişkisidir. Kentlerin sahip olduğu iç dinamiklerin, kentsel yayılmaya neden olan kuvvetin üzerinde birinci derece etkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmada "Momentum Yasası" çerçevesinde ortaya konan "Kuvvet Modeli" ile önerilen sınıflamanın, şehirlerin mevcut durumlarıyla örtüştüğü görülmektedir. Gelişmelere uyum gösterebilen şehirler, nüfus ve yayılma alanındaki artışa bağlı olarak "Metropol Kentlere" dönüşmüştür (Paris, Londra, Berlin). Kinetik ve/veya Potansiyel kentleşme değeri düşük olan kentler ise "Büyük Şehir" ya da "Basit Şehir" olarak genel çerçevede "Klasik Şehir" yapılanmasına devam etmiştir. Sonuç olarak yapılan çalışma, Burgess tarafından kentsel büyüme için önerilen halkasal yayılma modeline fizik kuramları çerçevesinde yeni bir bakış açısı sunmaktadır. "Kuvvet Modeli" ile "Kinetik Kentleşme" veya "Potansiyel Kentleşme" kavramları üzerinden; şehirler için kentsel yayılma çerçevesinde sınıflandırma yapılabileceği görülmüştür. "Kuvvet Modeli"nin farklı kentler ve zaman aralıkları için uygulanması olasıdır.

5. SİMGELER (SYMBOLS)

N : Nüfus
N_d : Nüfus Yoğunluğu (Birim Hücre)

S : Kentsel Yayılma Yüzey Alanı
m : Kütle (kişi)
a : İvme (km / yüzyıl²)
F : Kuvvet (kişi.km/yüzyıl²)
t : Zaman (Yüzyıl)
V : Hız (km / yüzyıl)
p : Momentum (kişi.km/yüzyıl)
ΔV : İki Hız Değeri Arasındaki Fark
Δm : İki Kütle Değeri Arasındaki Fark
Δt : İki Zaman Değeri Arasındaki Fark

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Başlık S., Dinamik Kentsel Büyüme Modeli (İstanbul-Lizbon Örneği), Mimarşinan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 1-121, İstanbul, 2008.
2. Çetiner A., Şehircilik Çalışmalarında Donatım İlkeler, İstanbul, 1972.
3. Özcan H., İstanbul'da Kentsel Yayılmanın Yapay Sınır Ağları İle Öngörülmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı, 4-40, İstanbul, 2008.
4. Burgess E.W., The City, The University of Chicago Press, London, 1925.
5. Batty M., Cities and Complexity, The MIT Press, Cambridge, 2005.
6. Akdemir İ.O., Periferik Kentleşme Sürecinin Etkenleri:Elazığ Model, Fırat Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1 (2), 132, 2008.
7. Sennett R., Batı Uygarlığında Şehir-Ten ve Taş, Metris Yayınları, 2011.
8. Mumford L., Tarih Boyunca Kent, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, 2013.

9. Benevolo L., Avrupa Tarihinde Kentler, Literatür Yayınları, 2006.
10. <http://www.cityoflondon.gov.uk>. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
11. Baldwin J.W., Paris-1200, Stanford University Press, Stanford, 2010.
12. Shepherd R.W., Plan Of London, Historical Atlas, Londra, 1911.
13. Braun G., Hogenberg F., Civites Orbis Terrarum, Köln, 1572.
14. Mogg E., London in Miniature , London, 1572.
15. Smith & Son, Indicator Map Of London, Harvard Uni. Map Collect, 1880.
16. <http://www.demographia.com/dm-lon31.htm>. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
17. Jones J.M., Manor, Barough, City and Metropolitan District of Birmingham, Birmingham City Education Department, Birmingham, 1975.
18. Westley W., Westley Row, Birmingham City Planning Council, 1731.
19. Dower J., Birmingham, Weekly Dispatch Atlas, Birmingham, 1850.
20. www.localhistories.org/Birmingham.html. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
21. http://www.visionofbritain.org.uk/unit/10104180/cube/TOT_POP. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
22. Falkner & Sons, Views of Old Manchester, Manchester, 1650.
23. Marr T.R., Housing Conditions Manchester & Salford, Sherratt and Hughes, University Press, Manchester, 1904.
24. www.localhistories.org/manchester.html. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
25. Lord Macaulay, Reddaway W.F., History Of England, Cambridge, 1918.
26. <http://www.uber.com> (Uber Maps Berlin) Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
27. Schneider J.F., Plan Von Berlin Nebst Denen Umleiegeden, Berlin, 1798.
28. Cassells, Cassells Encyclopedia, Cassells & Company Ltd., London, 1900.
29. www.berwelf.de/index.html/berliner/bevoelkerung. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
30. europe-cities.com/destinations/germany/cities/berlin/history-period. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
31. Berliner, Berliner Adreßbuch:Für Jahre 1700-1909, Berlin, 1886.
32. Gadechens C.F., Historiche Topografie der Freien und Hansestadt Hamburg, Hamburg, 1880.
33. Hogenberg F., Civitates Orbis Terrarum Hamburg um 1600, Köln, 1588.
34. Stokdale J., A Plan Of The City Of Hamburg, London, 1800.
35. Wegner & Debes, Old Map Of Hamburg and Altona, Leipzig, 1911.
36. Lynch K.A., Individuals, Families and Communities in Europe 1200-1800, Cambridge, 2003.
37. Pounds N.J.G., An Historical Geograph of Europe 1500-1840, Cambridge, 1979.
38. www.tacitus.nu/historical-atlas/population/germany.htm. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
39. Hogenberg F., Civitates Orbis Terrarum Hamburg um 1600, Köln, 1572.
40. Andrews J., Stockdale, J., A Plan of The City of Cologne, London, 1800.
41. Meyer J., Meyers Konversation Lexikon, Leipzig, 4, 1893.
42. www.britannica.com/place/Cologne-Germany. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
43. <https://sriegel2012koln.wordpress.com/demographics>. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
44. Bartholomew J.G., Mediavel Paris, Literary And Historical Atlas Of Europe, London, 1912.
45. Dheulland G., Saint Victor Map Of Paris, Paris, 1757.
46. Renaud G., Prouvost D., Sur Les Traces Des Enceintes Paris: Promenades au Long Des Murs Disparus, Paris, 2004.
47. Walker E., Paris City Plan, New York, 1911.
48. <https://journals.lib.byu.edu/spc/index.php/CCR/article/viewFile/13458>. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
49. www.parisinsidersguide.com/population-of-paris.html. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
50. www.frenchmoments.eu/strasbourg/history. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
51. Wegner & Debes, Old Map Of Strasbourg, Leipzig, 1909.
52. Wilson P.H., Strasbourg/Europe 1450-1789, Encyclopedia Of The Early Modern World, 2004.
53. <https://archives.strasbourg.eu/exposition/salle-population-et-demographie-37>
54. Martin E., La Tradition Capitoine á Toulouse á la Fin XIII,Toulouse, 1918.
55. Fernand C., Briand D, Toulouse of Yesterday and Today, Dremil, 1993.
56. Biráben J.N., La Population de Toulouse au XIV-XV, Journales Savants,Paris, 1964.
57. Raymond A., Mentzer J.R., Heresy Proceedings in Languedoc 1500-1600, Philadelphia, 1984.
58. Boutier J.(dir), Baluze E., Erudition et Pouvoirs dans l'Europe Classique 1630-1718,Limages,2008.
59. www.annuaire-marie.fr/statistique-toulouse.html. Erişim Tarihi Nisan 7, 2017.
60. Yılmaz G., Karaaslan Ş., The Spatial Distribution Of Service Activities In Istanbul Metropolitan Area, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 25 (2), 653-662, 2010.

