

**ESKİŞEHİR KENT MERKEZİNDE  
GECE GÜNDÜZ NÜFUS HAREKETLERİNİN  
CBS YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Osman Engin ZAT  
Eskişehir, 2017**

**ESKİŞEHİR KENT MERKEZİNDE GECE GÜNDÜZ NÜFUS HAREKETLERİNİN  
CBS YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ**

**Osman Engin ZAT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL**

**Eskişehir**

**Anadolu Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Aralık, 2017**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Osman Engin Zat'ın "Eskişehir Kent Merkezinde Gece Gündüz Nüfus Hareketlerinin CBS Yöntemleri İle Analizi" başlıklı tezi 26/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL	.....
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakan KORUL	.....
Üye : Prof. Dr. Gökhan ÇINAR	.....

.....

Enstitü Müdürü

## ÖZET

### ESKİŞEHİR KENT MERKEZİNDE GECE GÜNDÜZ NÜFUS HAREKETLERİNİN CBS YÖNTEMLERİ İLE ANALİZİ

Osman Engin ZAT

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aralık, 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL

Coğrafi bilgi sistemleri yöntemleri nüfusun haritalanması için yıllar boyunca kullanılmıştır. Başlangıcından bu yana geçirdiği gelişim sürecinde haritalama teknikleri, hesaplama yöntemleri, kullanılan farklı veri setleri olmuştur. Çeşitli sebeplerden dolayı farklı zamansal ve mekânsal çözünürlüklerde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, geçmişte kullanılmış haritalama teknikleri, hesaplama yöntemleri, çalışmalar arasında birbirlerinden farklılaşan noktalar ve bunların sebepleri üzerine bir inceleme yapılmıştır. Bu değerlendirmenin ardından Eskişehir kent merkezi olarak kastedilen Eskişehir'in iki merkez ilçesi olan Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerindeki 175 mahallede yaşayan nüfusun dağılımının ve gün içerisindeki hareketinin gösterilmesi için yapılan çalışma aktarılmıştır. Gece nüfusu ve gündüz nüfusunun değişim modellerinin kullanılabileceği alanlar hakkında genel bir bilgi verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Eskişehir, Nüfus Haritalaması, Gece Nüfusu, Yoğunluk Haritası, Coğrafi Bilgi Sistemleri.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF DAY NIGHT POPULATION MOVEMENT IN ESKISEHIR CITY CENTER USING GIS METHODOLOGY**

Osman Engin ZAT

Department of Remote Sensing and Geographical Information Systems

Anadolu University, Graduate School of Sciences, December, 2017

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hakan UYGUÇGİL

Geographic Information systems methodologies are used in mapping the population for many years. During the evolution period from beginning there has been different mapping techniques, calculation methods and different data sets used. For many reasons outcomes may vary in different spatial and temporal resolutions. In this study, an analysis on mapping techniques, calculation methods, differences between works and the reasons of it was handled. After the consideration, work to visualise population distribution and movement along one day on 175 districts of Eskisehir's so called central municipal areas Odunpazarı and Tepebaşı, is presented. Areas may use and usages of day time night time population exchange models are briefly explained.

**Keywords:** Eskişehir, Population Mapping, Night Time Population, Daytime Population, Density Map, Geographic Information Systems.

## TEŞEKKÜR

Coğrafi Bilgi Sistemleri alanına adım attığım andan itibaren bilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan UYGUÇGİL'e;

Başta CBS ile tanışmamı sağlayan ve yüksek lisans eğitimin sırasında çok desteğini gördüğüm sevgili dostum Araş. Gör. Emre BEKTÖRE olmak üzere, tüm birim personeline;

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Şube Müdürü Sayın İnşaat Yüksek Mühendisi Aytaç ÜNVERDİ ve personeline;

Eşim Fisun'a, oğlum Demir'e, kardeşim Zeynep'e, anneme ve babama bu süreçte bana destek oldukları için teşekkür ederim.

Osman Engin ZAT

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgileri için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Osman Engin ZAT

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	ix
GÖRSELLER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi.....	1
1.2. Çalışmanın Kapsamı.....	3
1.3. Literatür Özeti.....	3
2. KURAMSAL TEMELLER.....	10
2.1. Nüfus Modelleme Yöntemleri.....	11
2.1.1. Alansal enterpolasyon yöntemi.....	12
2.1.1.1. Yardımcı veriler olmadan alansal enterpolasyon.....	13
2.1.1.1.1. Nokta temelli yöntemler.....	13
2.1.1.1.2. Alan temelli yöntemler.....	14
2.1.1.2. Yardımcı veriler ile alansal enterpolasyon.....	15
2.1.1.2.1. Dasimetrik enterpolasyon.....	15
2.1.2. İstatistiksel modelleme yöntemleri.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1. Çalışma Alanı.....	20
3.2. Materyal.....	24
3.3. Kullanılan Veriler.....	25
3.4. Yöntem.....	25
4. BULGULAR.....	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43

**KAYNAKÇA.....45**

**EKLER**

**ÖZGEÇMİŞ**

## TABLULAR DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo 2.1.</b> Nüfus haritalama yöntemlerinin karşılaştırılması.....	12
<b>Tablo 3.1.</b> Eskişehir'in yıllar içinde nüfus ve göç sayıları.....	21
<b>Tablo 3.2.</b> Eskişehir ilçelerinin nüfusları ve nüfus yüzdeleri.....	24
<b>Tablo 3.3.</b> Örnek olarak gösterilmiş başlangıç saati 01:00 - 02:00 arasında olan seyahatler.....	28

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

<b>Şekil 2.1.</b> Uzaklığın tersi ile ağırlıklandırma haritalaması uygulama örneği.....	14
<b>Şekil 2.2.</b> A. Koroplet – B. Dasimetrik – C. İzoplet harita karşılaştırması .....	18
<b>Şekil 3.1.</b> Eskişehir ve merkez ilçeleri.....	22
<b>Şekil 3.2.</b> Yıllar içinde Eskişehir net göç rakamları .....	23
<b>Şekil 3.3.</b> Yıllar içinde Eskişehir nüfusu.....	23
<b>Şekil 3.4.</b> Düzenlenmiş anket excel tablosu örneği.....	27
<b>Şekil 3.5.</b> Saatlik giriş çıkışların işlendiği excel tablosu kesiti.....	30
<b>Şekil 3.6.</b> Başlangıç – varış matris örneği (tüm seyahatler) .....	31
<b>Şekil 4.1.</b> Eskişehir mahalleleri nüfus haritası (Koroplet haritalama örneği).....	33
<b>Şekil 4.2.</b> Eskişehir mahalle nüfusları 3 boyutlu yükselti görünümü (Pycnophylactic haritalama örneği).....	34
<b>Şekil 4.3.</b> Eskişehir kent merkezi uzaklığın tersi ile ağırlıklandırılmış (IDW) nüfus yoğunluğu haritası .....	35
<b>Şekil 4.4.</b> Saat 00:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları.....	37
<b>Şekil 4.5.</b> Saat 09:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları.....	38
<b>Şekil 4.6.</b> Saat 16:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları.....	39
<b>Şekil 4.7.</b> Saat 20:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları.....	40

## 1. GİRİŞ

Nüfus sayım verisi, bir şehirde hangi bölgede kaç kişi yaşadığını ve bu kişilerle ilgili demografik özellikleri öğrenmemizi sağlar. Demografik özelliklerden kasıt, kişilerin yaşları, cinsiyetleri, eğitim durumları, medeni halleri gibi bilgileridir. Elbette bütün bu bilgiler, bir bölgenin, bir mahallenin, bir şehrin genel görünüşü hakkında bizlere bilgi verebilir. Çalışmada kullanılırken demografik özellikleri de veren bu nüfus görüntüsü gece nüfusu olarak adlandırılacaktır.

Bunun yanında “gündüz nüfusu” kavramı, kişilerin gün içinde nerelerde bulunduğunu gözlemleyerek veya yardımcı bilgilerle yapılan analizler sonucunda öngörerek elde edilebilecek bir veridir. Gündüz nüfusu gün içinde evinden çıkarak işe, okula, hastaneye, alışverişe vb. giden veya evlerinde kalan kişilerin gün içinde buldukları yerlerle ilişkilendirilen nüfus olarak düşünülebilir.

Gerek gece nüfusu gerekse gündüz nüfusu verileri konumsal veriler olarak değerlendirilebilir. Bu noktada coğrafi bilgi sistemleri araçları ile bu verileri inceleyerek günlük hayatın anlık fotoğraflarından yola çıkarak yaşayan bir şehri gözlemleyebilir, elde ettiğimiz sonuçlardan günlük hayatın pek çok noktasında kullanılabilir veriler elde edebiliriz.

### 1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Çalışmada Eskişehir kent merkezinde “gece gündüz nüfus haritaları” oluşturmak amaçlanmıştır.

Gece ve gündüz nüfus haritaları ile mahalle bazında Eskişehir’de yaşayan kişilerin nereden nereye seyahat ettikleri ve şehirde gün içinde bu dengede nasıl bir değişim yaşandığı araştırılacaktır. Saatlik olarak bu bölgelerde kaç kişinin bulunduğu tespit edilecek ve haritalandırılarak görselleştirilecektir.

Bu sayede şehir planlaması için kullanılacak bir veri elde edilebilir. Ayrıca acil bir durumda şehrin hangi bölgesinde ne kadar insan olduğu tespit edilerek çalışmalar yönlendirilebilir.

Bu çalışma ile bir “gece gündüz nüfus değişim modeli” oluşturulması hedeflenmektedir.

Gece gündüz nüfus değişim modelinin, bize gece nüfusu ile gündüz nüfusunun nasıl yer değiştirdiğini göstermesi amaçlanmaktadır. Bu sayede bir bölgede gece gündüz nüfus

sayılarındaki artış veya azalışı görmeyen yanı sıra, bu bölgedeki nüfusun hangi bölgelerden geldiği ve hangi bölgelere dağıldığı da bilinir.

Gece gündüz nüfus değişim modeli ile toplu taşımanın iyileştirilmesi için kullanılacak veriler elde edilecektir. Ayrıca yine şehir bölge planlama için ve acil durumlarda kullanılacak veriler elde edileceklerdir.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ve toplam nüfusun toplam alana oranı hesaplandığında Eskişehir’ de  $\text{km}^2$  başına 58 kişi gibi bir nüfus yoğunluğu olduğu görülmektedir. Eskişehir merkez ilçeleri Tepebaşı ve Odunpazarı ilçeleridir. Eskişehir toplam nüfusu Eskişehir valiliği internet sitesinden alınan bilgiye göre 856.107 kişi, bu merkezlerin nüfus verileri ise sırasıyla 343.701 ve 391.106 kişidir. Merkez dışında kalan Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, İnönü, Mahmudiye, Mihalgazi, Mihalıççık, Sarıcakaya, Seyitgazi ve Sivrihisar ilçelerinin toplam nüfusunun 121.300 kişi olduğu görülmektedir. Yani Eskişehir toplam nüfusunun %87’si merkezde bulunan iki ilçe mahallelerinde yaşamaktadır.

Bu açıdan bakıldığında merkezdeki “kayıtlı” nüfusun toplam 2.664  $\text{km}^2$ ’lik bir alanda yaşadığı anlaşılır ki bu da merkezdeki nüfus yoğunluğunun 241,6 kişi/ $\text{km}^2$  olduğu anlamına gelir.

Başta da belirtildiği gibi kayıtlı nüfus dışındaki veriler göz önüne alınmadan hesaplanmış olan bu yoğunluk verisinin gerçektekenden daha düşük olacağı tahmin edilebilir. Bu yoğunluğun, gün içerisinde nerelerde bulunduğu bilgisi toplu taşıma planlama, afet durumunda yapılacak planlamalar ve şehir bölge planlamacılığı başta olmak üzere pek çok alanda kullanılacak bir veri seti oluşturacaktır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) araçları ve uzaktan algılama metodlarıyla istatistikî sayım verilerinin ötesinde bir gerçeklikte kişi sayısını gece gündüz nüfusu olarak değerlendirmek gelişen teknoloji ile günümüzde olasıdır.

Bir afet durumunda, afetin meydana geldiği bölgede yaşayan kayıtlı kişi sayısı, afetten etkilenen kişi sayısı anlamına gelmeyebilir. Böyle bir durumda olaydan etkilenen kişi sayısı, ancak olayın günün hangi saatinde, hatta hangi gün meydana geldiğine bağlı olarak afetin etkili olduğu bölgede o anda bulunan kişi sayısı bilinerek bulunabilir. İhtiyaç anında gerekli ekipler buna göre hazırlık yapabilirler.

Bir bölgenin gece nüfus yoğunluğu ile gündüz nüfus yoğunluğunun biliniyor olması bu bölgeye gün içinde orada olmayan kaç kişinin geldiği veya orada bulunan kaç kişinin bölgeden ayrıldığı bilgisini verecektir. Ancak yalnızca bu iki yoğunluk verisi eşit veya

çok yakın olduğu için bir bölgeye kimse girmemiş veya çıkmamıştır veya çok az gelen giden olmuştur gibi bir sonuca varmak anlamsız olacaktır. Doğru bir gece gündüz nüfusu değişimi bilgisi için bölgelerdeki araç ve toplu taşıma trafiğinin de ölçülerek bölgeler arasındaki nüfus hareketinin gözlemlenmesi gerekir. Bu sayede toplu taşıma talep yönetimi için kullanılabilir bir veri seti elde edilebilir.

Yine insanların topluca hareketlerinin Eminönü bölgesinde zaman içinde gece gündüz nüfus farkı yüzünden doğmuş sorunlarda olduğu gibi sorunların oluşmasının önüne geçilmesi için gerek yeni yapılacak şehir planlarının gerekse mevcut bölgeler ile ilgili düzenlemelerin gece gündüz nüfus verilerinin de göz önüne alınarak yapılmasında fayda olacaktır.

## **1.2. Çalışmanın Kapsamı**

Çalışmada Eskişehir kent merkezi tabir edilen Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerindeki mahallelerin gece gündüz nüfuslarının gösterilmesi ve gece gündüz nüfus yoğunluğu değişim modeli oluşturulması amaçlanmıştır.

Bunu yaparken şehirleşmenin yoğun olduğu Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerinin merkez mahalleleri kapsama dâhil edilmiştir. Bu kent merkezi mahallelerine verilen numaralarının karşılıkları ve kullanılan mahalle nüfus verisi EK-1 de bulunabilir.

Gece nüfus bilgileri, mahalle Türkiye istatistik kurumu, genel nüfus sayımı verilerinden elde edilecek verilerle hesaplanacak ve görselleştirilecektir. Bu veriler doğrultusunda gece nüfus yoğunluk haritası çıkartılacaktır. Gündüz nüfus verisinin hesaplanmasında, gün içerisinde belli yerlerde olduğu bilinen nüfus verileri öncelikli olarak tespit edilecektir. Bunlar çalışanlar, öğrenciler, çeşitli şekillerde buldukları yer kayıt altına alınabilen kişilerin oluşturacağı verilerdir.

Gece gündüz nüfus değişim modeli oluşturmak için ise, yani insanların nereden nereye gittiklerinin tespiti için ise hane halkı anketinden faydalanılacaktır.

## **1.3. Literatür Özeti**

“Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama literatüründe nüfus tahmini ile ilgili pek çok yöntemden bahsedilmiştir. Kullanım amacı ve gerekli verilere bağlı olarak bu yöntemler iki grupta toplanabilirler: alansal ölçekleme ve istatistiksel modelleme. Alansal ölçekleme özellikle verinin bir uzamsal birimden diğerine dönüştürülmesi ile ilgili bölge dönüşümü problemleri için tasarlanmıştır. Bu yaklaşım girdi olarak nüfus sayım verisini kullanır ve enterpolasyon yüklerinin dağılım tekniklerini uygulayarak seçilmiş bir nüfus alanını gösterir.

Bunun yanında istatistiksel modelleme yaklaşımı dönemsel toplam nüfusu ölçümlemek için nüfus ve diğer değişkenler arasında ilişki kurmaya yarar (Wu, Qiu, Wang, 2005)”.

“A.B.D.’ de nüfus sayım bürosu tarafından 1956’ da “gün boyu nüfus” tanımlaması aşağıdaki gibi yapılmıştı: Belirlenmiş herhangi bir konumda saptanan saatteki gün boyu (gündüz) nüfusunu fiziksel olarak, çalışma alanlarında, hazırlık okulunda, alışverişte yönetim personelinin iş yerinde, bir yerden diğerine giden yolda ya da evinden uzakta diğer bir etkinlikte yer alan ve evde oturan kişilerin o andaki toplam sayısını gösteren sayımlardır (Aysu, 1990)”.

“Nüfus yoğunluğu kavramının tanımı oldukça basittir: belli bir alanda bulunan kişi sayısı. Bununla birlikte kullanışlı olabilmesi için nüfus yoğunluğunun uygulamadaki gösterim şekli uygun uzamsal ve maddesel ölçü birimlerince betimlenmelidir. 11 Eylül 2001 de dünya ticaret merkezine yapılan saldırı bu açıdan dokunaklı bir örnektir: ‘yerel saatle 08:30 da dünya ticaret merkezinde kaç kişi bulunmaktaydı?’ (Sutton, Elvidge, Obremski, 2003)”.

“Bölge sahip olduğu değerler ve potansiyellerle İstanbul için en önemli fırsatlardan biridir. Bununla birlikte, “uluslararası miras” olarak kabul edilen bu alanların hızla çöküntüye uğraması, kontrol edilemeyen kriminal bölgeler haline gelmesi, gece ve gündüz nüfusunun dengesizliği, alanı terk edilmiş, köhneleşmiş ve güvensiz bir bölge haline dönüştürmektedir (Turgut, Özden, 2005)”.

Portekiz’ de yapılan benzer bir çalışmada Freire şöyle söylemektedir;

“Aslında çalışmanın amacı, doğal veya insan kaynaklı tehlikelerin etkileyebileceği nüfusun gündüz görüntüsünü daha iyi tahmin etmeyi sağlayarak acil durum faaliyetlerini iyileştirecek bir nüfus veri tabanı geliştirmektir. Elde edilecek verinin diğer muhtemel kullanım alanları arasında uzamsal modelleme, sağlık ve çevre çalışmaları (epidemioloji, nüfus, yaşam kalitesi vb.) küresel pazarlama, ulaşım ve şehir planlama, eğitim gibi alanlar vardır (Freire, 2007)”.

McPherson vd., (2006) çalışmalarında Amerika kıtası ve Hawaii için 250 metrelik karelere ayrılmış çözünürlükte raster (hücresel veri) tabanlı bir gündüz- gece, bina- sokak nüfus veri tabanı oluşturmuştur. Bunu, gece nüfusu veri modeli için Amerika 2000 yılı nüfus bilgileri, konut yollarının raster veriye çevrilmesi için Geo Data Technologies firması tarafından oluşturulmuş, ticari olarak bulunabilen yol veri tabanı üzerinde dağıtarak gerçekleştirmiştir. Gündüz nüfusu veri tabanını ise, çalışanlar ve gündüz ev sakinleri olarak düzenlenmişlerdir. Gün içindeki nüfus değişimini de nüfus veri sahası ve ülke genelinde bir bölgeden diğerine işçi akışını detaylandıran 2000 nüfus ulaşım planlama paketi 3. Kısım kullanılarak hesapladılar. Her veri seti 12 saat aralık (gece /

gündüz) içindeki en yüksek nüfus değerini temsil edecek şekilde hazırlandı. İleri aşamada sabah akşam vardiya çalışanları, okullar ve dükkânlar da katılarak daha doğru uzamsal ve rakamsal ayrımların yapılabilmesi için çalışılabileceğini savunurken, vardiyalı çalışanlar için daha iyi çözümlük sağlayarak modeli geliştirdiler. 2005 yılında veri modeline bina içi – bina dışı durumlarını eklediler.

“Her modelleme çalışmasında olduğu gibi, çıktı kalitesi, girdi kalitesinden daha iyi olamaz. Aynı zamanda bina içi ve dışı veri tabanlarının, çalışmalarda kullanılan raporlama ve veri toplanma yöntemlerinden kaynaklanan sınırlamaları vardır (McPherson vd., 2006)”.

“Günümüzde hızla güncellenebilen sistematik bilgiye sahip olmak için geliştirilen teknolojiler birçok ülkede kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojilerden olan uzaktan algılama teknolojisi ile uydu bilgileri kullanışlı bir şekilde güncellenmekte ve coğrafi bilgi sistemleri de bu bilgilerin kullanılması ve farklı analizlerin elde edilmesinde yardımcı olmaktadır (Kadıoğlu, M.,2008)”.

Moss ve Qing (2012), Manhattan’ın dinamik nüfus yapısını inceledikleri çalışmalarında, Kentsel işlevlerin temelde iş ve konut alanları olarak iki bölüm halinde düşünülebileceğini ifade eder. Buna göre konut alanları çoğunlukla insanların çalıştıkları alanları kuşatır. “Merkezi iş alanı ise genellikle kentin kalbi ve kentsel ulaşım sistemi için odak noktasıdır ve kentsel işlevlerin yürütüldüğü en önemli alandır (Moss, Qing, 2012)”.

Aynı çalışmada Moss ve Qing, A.B.D. nüfus bürosunun “toplam nüfus” tanımının insanların yaşadıkları yere dayandığını, plancılara geleneksel olarak demografik veriyi şehir seviyesinde analiz ederek yerleşik nüfus tabanlı nüfus bloklarına dönüştürdüklerini ifade eder. Hareketli bir topluluğun gün içinde gerçekte kaç kişiden oluştuğunun anlaşılabilir olması planlamacılar, yöneticiler ve taşımacılık ajansları için kritik bir bilgidir. Manhattan'a gün içinde geçen nüfus ve işe giden, burada yaşayan, ziyaret amaçlı gelen ve öğrenci olarak bulunan kişilerin gerçek gece gündüz hareketlerinin ölçümü 21. yüzyılda değişen iş ve yaşam dokusunu vermesi açısından gereklidir. A.B.D. nüfus bürosu geniş coğrafi bölgelerde gündüz nüfusu tanımına yaklaşım için kabul edilen bir formül sunmuştur:

$$\begin{aligned} & (\text{Çalışan sayısı} - \text{bölgede yaşayan çalışanlar}) \\ & + \\ & (\text{Toplam nüfus} - \text{kent dışında çalışan yerel halk}) \end{aligned}$$

“Nüfus ofisi tanımlı gündüz nüfusu, okula giden öğrenciler, geceleyen veya gün içinde gelen ziyaretçiler gibi nüfusa dair başka bir anahtar unsur içermez. Günlük nüfusun yalnızca çalışmaya gelen ve giden kişilere bağlı değişimini formüle eder (Moss, Qing, 2012)”.

“Nüfusun dağılışını içeren bilginin çözümlenmesi ve sunumunda haritalar değeri tartışılmaz bir yardımcı durumundadırlar. Gerçekten de haritalar yardımıyla bilginin görsel hale getirilmesiyle önemli keşifler ortaya çıkmaktadır (Özgür, 2010)”.

Özgür, coğrafi bilgi sistemlerinin nüfus analizi ve sonuçları ile ilgili kullanım alanlarından bahseden ifadede şunları dile getirir:

“CBS, depolama, düzenleme, çözümlenme ve gösterim işlemleriyle birlikte, mekânla ilişkilendirilmiş bilginin bir veri tabanına uyumlu hâle getirilmesidir. Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımındaki artış, coğrafi kodlamanın (geocoding) bir sonucudur ve bu kodlama, noktaların, alanların, adreslerin doğru sıralama yapmaya ve haritalamaya kolaylık sağlayan standart bir grid referansında koordinatlarla yapılmaktadır. Pazar analizlerinde, araştırma danışmanlıklarında, aynı zamanda kamu yönetimi ve plânlamada önemli bir rol oynadığı için Coğrafi bilgi sistemlerinin ve nüfusun haritalanmasının değeri her geçen gün artmaktadır (Özgür, 2010)”.

Aysu, şehir planlamasında yoğunluk konusunu kent içinde planlanan işlevlerin de nasıl planlanması gerektiğine dair şu fikirleri sunmuştur:

“Kent fizik mekânında yaşayan nüfus, günün 24 saatinde haftalık, aylık ya da Doxiadis’ın belirttiği gibi yaşamın bütününde zaman- mekân ilişkisi içinde bir başka deyimle devinim (urban mobility) halindedir. Bu kentsel devinim, temel işlevi barınma olan kent insanının diğer gereksinimleri karşılması için belirli zamanlarda belirli işlev alanlarını kullanmak istemesinden oluşan bir olgudur. Bu kullanım yoğunluğu her işlev alanında ya da toprak kullanmada sahnelenecek eylemlerin türüne ve yeğliliğine bağlı görülmektedir. Örneklersek, alışveriş eyleminde yaya devinimindeki yoğunluk ile eğitim yapısındaki ya da rekreasyon alanındaki eylemlerin yoğunlukları farklı değerler verecektir (Aysu, 1990)”.

Yine Aysu (1990), Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan iki önemli çalışmanın bilgi toplamadaki farklı yaklaşımların gerekliliğini açık bir şekilde ortaya koymakta olduğunu ifade eder. T.R. Weir’ in, Winnipeg de yaptığı nüfus çalışmasında, yöntem olarak kentsel alan nüfusunun (gündüz) normal bir günün çalışma saatlerinde 4 grup halinde incelediğini belirtir. Bunlar, ev kadınları, okul öncesi çağıdaki çocuklar ve ev hizmetlileri yapan kişilerden oluşan konut alanı grubu; hastanedeki insanlar, düşkünler evi, ıslahevleri, okullar, kolejler gibi kişilerden oluşan kamusal grup; kentin ticaret ve sanayi alanlarında çalışanlar, bürolarda ya da özel yerlerde çalışanlardan oluşan çalışanlar grubu ve alışveriş yapanlar, tiyatrodaki seyirciler, hizmetler kesişiminde işyeri olanlar,

yayalar, özel ya da kamu araçlarındaki yolcular gibi bir yerde süreli kalanlar ve devinim halinde olanlar grubu olarak ayrılmıştır. Bu grupların kentsel alandaki dağılımlarını saptamada, öğleden önceki ve öğleden sonraki çalışma saatlerinin ortalarının en uygun zamanları oluşturmakta olduğunu savunur.

Dinamik nüfus modeli oluşturmak için McPherson vd. (2006), gruplandırmalarını farklı bir amaca hizmet etmesi için şu üç başlıkta yaptıklarını ifade eder: “işe yapılan seyahatler, bununla bağlantılı eve dönüş seyahatleri ve hastanelere yapılan seyahatler. İlk iki hareket yapısı çoğu yetişkinin bağlı olduğu yapılardır. Sonuncu ise hasta olan kişilerin sağlık sistemine dahil olduğu noktadır (McPherson vd., 2006)”.

Nüfus haritalamasında kullanılabilecek verilerin çeşitli kaynaklardan elde edilmesi ve gruplandırılmaları bir yana, sonuçta gösterimleri ile ilgili olarak da farklı yaklaşımlar veya daha doğru bir ifadeyle farklı çözümler geliştirilmiş ve sunulmuştur. Eicher ve Brewer (2001), çalışmalarında dasimetrik ve koroplet haritalama tekniklerini değerlendirirken, dasimetrik haritaların koroplet haritalar ile yakından ilişkili olsa da bazı noktalarda birbirlerinden ayrıldıklarını ifade eder. Bunların ilkinin dasimetrik haritalarda haritalanan istatistiksel yüzeydeki bölge sınırlarının birbirlerinden keskin şekilde ayrılırken, koroplet haritada bölgelerin sayısal birimlere göre ayrılarak daha genel bir kullanıma olanak sunmalarını dile getirirler.

Haritacıların dasimetrik bölgeleri yardımcı verileri kullanarak oluşturduklarını, ortaya çıkacak sonucun destekleyici farklı verilerin olup olmaması ve haritacının bölge ile ilgili bilgisine bağlı olarak objektif veya subjektif olabileceğini söylerler. İkinci olarak dasimetrik bölgelerin herbirinin kendi içinde homojen düşünülerek gösterildiğini, bunun aksine koroplet haritaların genel bir veriye dayalı olarak oluşturulmadığını ve bu sebepten çeşitli seviyelerde homojenlik içerebilen bölgelere sahip olabileceğini ifade ederler. Üçüncü olarak da koroplet haritalama yöntemleri standardize edilmişken birçok dasimetrik haritalama yönteminin halen geliştirilmekte olduğunu belirtirler.

Langford ve Unwin (1994), çalışmalarında Hacimsel veriyi haritalamada kullanılan kartografik tekniklerin geleneksel olarak üç yaklaşımdan biri ile yapıldığını belirtir. Bunlar, her ikisi de alan sembollerini araç olarak kullanan koroplet, dasimetrik haritalama ve çizgi sembollerine dayalı haritalamadır.

Koroplet haritayı, her bir idari bölgenin nüfus bilgisinin anlamlı olacak belli aralıklara ayrılarak bölge sınırı içinde kalan alanın bu aralıklardan ait olduğu renkte gösterilmesi olarak tanımlayabiliriz.

Langford ve Unwin' in çalışmalarında koroplet harita ile ilgili değerlendirmelerini şu şekilde görürüz:

“Maalesef bu gösterim formu ile ilgili en az üç önemli sorun vardır. Birincisi öncelikle daha geniş alansal birimlerde nüfus yoğunluğunun az gözükmesi (Massey ve Stephan, 1977), ve tersine alan genişliği düştükçe gerek tepe değeri gerekse nüfus yoğunluğu tahmininin varyantının yükseliyor olması. İkincisi, bunun bir alçak geçiren spatial filtre gibi davranarak içlerindeki genelleştirme etkisine sebep olan her yüksek frekanslı salınımı bastırmalarıdır. Alanlar büyüdükçe genelleştirme etkisi artmakta ve alanlar genelde düzensiz şekiller olduklarından, etki yönel olarak değişkenlik gösterecektir ve bunun ölçülmesi çok zordur. Sonuç olarak sınırların gerçek yerleri kesin değildir ve pek çok durumda haritalanan mülkün devamsızlığı ile ilgili mantıksal bir ilişkiye dayanmaz. Eğer sınırların yeri değişirse görülenden çok farklı bir haritayla karşılaşma oldukça olasıdır. Bu da bölgesel verinin istatistiksel analizini pek çok açıdan engellediği iyi bilinen değişebilen alan problemidir (Openshaw, 1984). Geleneksel koroplet harita gösterimi ile ilgili bir başka problem, veriyi sınıflandırma işleminde görünüme dayanıyor olmasıdır (Evans, 1977). Hem kullanılan sınıflandırma yöntemi hem de sınıf sayısı sonuçta elde edilecek görüntüyü önemli ölçüde etkileyecektir. Yoğunluk verisi belli sınıflara ayrıldığında belli miktarda hata seviyesinin oluşması kaçınılmazdır, ancak bunun en aza indirilmesi için pek çok şema geliştirilmiştir (Langford, Unwin, 1994)”.

Tobler (1973), bu sınıfların yerleştirilme problemine muhtemel bir çözüm olan, çizgi veya noktaların aralıklarının haritalanan değere göre değişiyor olduğu "sürekli koroplet" harita denilen haritaları önermiştir. “Genel olarak değişebilen sınır yerleri ve sınıflandırma aralıkları koroplet haritalamada en önemli etkileri yapıyor gözükmese de alansal birimlerin boyut ve şeklindeki basit değişimler de eşit derecede önemlidir (Langford, Unwin, 1994)”.

Langford ve Unwin'e göre bu soruna kısmi bir çözümün kare ızgaraları standart alan birimleri kullanmak olduğu Browne ve Millington (1983) tarafından önerilmiştir ancak bu yapıda veri çok seyrek bulunabilmektedir. Eğer elimizde ilave coğrafi veriler varsa kullanılabilir bir yöntem de dasimetrik haritalamadır.

“Pek çok yıldır kullanımda olan alternatif bir gösterim (Wright, 1936), çok geniş kullanılmamasına rağmen dasimetrik haritalamadır. Bu yaklaşım nüfus dağılımı hakkında ilave coğrafi bilgi kullanımına dayanır. Örneğin, evlerin bilinen dağılımı gibi. Bundan sonra her bir yoğunluk ölçümü alanın nüfusunun bu alanlarda yoğunlaştığı varsayımına dayanarak hesaplanarak bu ilave bilgi doğrultusunda sonuç yalnızca bu yerleşim alanlarına resimlenerek haritalanır. Sonuçta verideki mekânsal süreksizlik, eldeki verinin sınır bölgelerinden ayrık gösterimine neden olur. Uygun yapıdaki ilave bilginin, dasimetrik haritadaki süreksiz gösteriminin haritalanan dağılımın daha gerçekçi bir hali için güvenilir kılavuzu olabileceği

gerçektir. Coğrafi bilgi sistemlerinin yaygınlaşması ile coğrafi olarak referanslanmış uygun veri seti kaynaklarının kullanıma açılmasının kaçınılmaz oluşu, verilerin depolama, kullanma ve göstermede hızla artan kullanımı bunu çekici bir alternatif haline getirmiştir (Langford, Unwin, 1994)”.

Nüfus yoğunluğunu bir yüzey olarak modellemek konusunda dasimetrik haritaya akılcı bir alternatif de nüfusun kendisinin ayrıık olmasına rağmen nüfus yoğunluğunun sürekli bir fonksiyon olduğunu fark etmekte yatar.

“Dixon (1972) nüfus yoğunluğunun tek bir noktada gözlemlenemeyeceğini dile getirdiğinde bu kısmen doğru idi. Nüfus yoğunluğunun oluştuğu alana atıf yapılmadığı sürece bir noktada tanımlanması olanaksızdır. Ancak ilgili alan içerisindeki herhangi bir noktanın belli çapına düşen insan sayısı bilinebilir. Bu sayının ilgili çapa bölümü o noktadaki nüfus yoğunluğunu verebilir ve bu yaklaşım her nokta için yapılabilir. Hatta bu durumda nüfus yoğunluğunu sürekli bir yüzey olarak göstermek olası olabilir (Unwin, 1981, Martin, 1989)”.

Langford ve Unwin’ e göre (1994), problemi öncelikle düzensiz şekilli ve değişken ölçülerdeki alansal birimler olarak almalı. Açıkça nüfus, dasimetrik nüfusu ihtiyaç görülen birimlerde piksel piksel dağıtmak suretiyle diyelim ki 1 km<sup>2</sup>lik ızgaralarda, düzenli bir örgü şeklinde tekrar haritalanabilir. Bu durumda yeni alan birimi idari bölge sınırı ile çakışabilir. Bu durumda tahminlenen nüfus, her iki bölgedeki nüfusun bu alan içindeki yerleşim alanları ile oranlanması ile ortaya çıkacaktır.

“Nüfus yoğunluğunun sürekli yüzeyine başarılı bir yaklaşım yüzen ızgara veya yüzen pencere işleminin kullanılmasıyla sağlanabilir. Bu uzun zamandır alansal yoğunluk dağılımını tahminlemede cazip görülmektedir (Schmid ve MacCannell, 1955; Porter, 1957). Görünümü oluşturmak için aynı işlemler yapılır ancak toplam nüfus ilgilenilen çekirdek alana bölünerek yeni bir yoğunluk ölçüsü bulunur ve bu merkez piksele atanır. Sonrasında bu işlem alanın tamamı işlenene dek çekirdeğin lokasyonu her seferinde bir piksel kaydırılarak tekrarlanır. Bu da sürekli nüfus yoğunluk yüzeyinde ayrıık bir veri oluşmasını sağlar. Bu yüzeydeki her bir piksel tutarlı bir şekil ve büyüklükteki alansal birim içinde hesaplanmış olan bulunduğu noktadaki nüfus yoğunluğunun büyüklüğünü barındırır. (Langford, Unwin, 1994)”.

Bu tip iki boyutlu yoğunluk öngörü haritaları, noktasal verinin dağılımını haritalamada kullanılabilir. Bunlara örnek olarak, suç verilerinin haritalanması, kaza verilerinin haritalanması, belli bir hastalık ile ilgili verilerin haritalanması verilebilir.

“Her halükârda nüfus yoğunluğunun konumsal ve zamansal çeşitliliği tanım ve ölçümlerle ilgili ilginç problemler ortaya çıkara gelmiştir (Sutton, Elvidge, Obremski, 2003)”.

## 2. KURAMSAL TEMELLER

“Nüfus verisinin karmaşık yapısı, alan ve zamanda dağılımının analiz ve modellenmesini zorlaştırır (Freire, 2007)”.

Freire'nin (2007) çalışmasına göre, karşılaşılan bu zorluklardan bazılarını Goodchild vd., ve Deichman şöyle sıralamışlardır:

İlk olarak, evlerinde yaşayan insanlardan toplanmış olmasına rağmen nüfus verileri kümelenmiş daha büyük bir veriler toplamı olarak karşımıza çıkarlar. Coğrafi nüfus veri tabanlarının temelde sıralı poligonlar ve ilgili veriler olmak üzere iki temel bileşeni vardır ancak, analiz için kullanılan ve raporlanan birimler birbirinden farklı olduklarında nüfus verilerinin kullanımının muhtemel orta değer veya genelleştirme hataları oluşturmaması için uyumsuz konumsal birimler arasında dönüştürmek için yeni bir yöntem ihtiyacı duyulur.

İkinci sorunu, raporlamanın, doğası gereği keyfi birimlere dayandığı için konumsal analizin sonuçlarının bu yapıya bağımlı hale gelmesi olarak belirtir. Veri karakteristiklerinin aynı zamanda yığınların seviyeleriyle ilgili olarak değişebileceğini söyler.

Üçüncü olarak Freire, nüfus verisinin temelde konut tabanlı olduğunu belirtir. Gündüz nüfusu ise bundan farklı olarak değişkenlik gösterecektir. Freire'ye göre insan hareketliliği göz önüne alındığında nüfus verisi belki de anlık olarak hiçbir zaman gerçek olamayacak bir durumu temsil eder. Farklılık, detaylarda resmi kayıtlara ve gerçeğe göre nüfus verilerinin birbirleriyle örtüşmemesinden kaynaklanır.

Bunların yanı sıra bazı uygulamaların evlerinde yaşayanlara bağlı olmayan nüfus verilerine de ihtiyaç duyduğunu söyler Freire. Özellikle de acil durum yönetiminde nüfus yoğunluğunun geçici birleştirilmiş haline ihtiyaç duyduğunu belirtir. Bu durumun temelde gece nüfus yoğunluğu ve gündüz nüfus yoğunluğu verilerinin ayrıştırılması ve bölgesel nüfus simülasyonu ile gerçekleştirilebilmekte olduğunu söyler.

“Bölgesel nüfus konsepti ilk kez Dobson vd., (2000) tarafından insan hareketliliği sonucunda ortaya çıkan geçici nüfus yoğunluk ortalamasını tanımlamak için ortaya atılmıştır. Bu açıdan bakılınca bölgesel nüfus, nüfus yoğunluğunun geçici halini temsilen gece ve gündüz nüfus yoğunlukları arasındaki alışverişin tam olarak her ikisi de olmayan bir sonucunu temsil eder. Sutton vd., (2003), konut temelli nüfus bölüntülerinin seyreltilecek bir spatial filtreleme ile bölgesel nüfus değerine yaklaşan bir sonuç elde edebileceklerini önerdiler. Oysa bu sabit belli hareketlilik biçimlerinin komşuluk arasında bilinebilmesi halinde geçerli olacaktır (Freire, 2007)”.

Dördüncü ve son olarak Freire' ye göre, nüfus sayımları ayırık oranlanabilir sayısal verilerdir. Bu aynı veriyi kullanarak ortaya çıkartılan nüfus yoğunluğunu da ayırık, istatistiksel yüzey verileri haline getirir.

“Ancak dağılım kesintisiz bir yüzeyde yaklaşımsak olabilir, bu da belli bir çözünürlüğün altında olanaksızdır ki veri, yoğunluğa dayanır (Goodchild vd., 1993)”.

“Aynı zamanda nüfus pozitif sayılardan oluşan bir veri olduğu için doğru temsil yöntemleri belli bir alanın tanımlanmış olması ile tanımlanabilir. (Tobler, 1979)”.

“Tobler bir bölüntü içinde dağıtılmış tüm sayıların, girdilerin toplamı ile örtüşmesi gerektiğini belirtir (Freire, 2007)”.

## **2.1. Nüfus Modelleme Yöntemleri**

Özel uygulamalar için düzenlenmesi gereken verinin yaklaşımlar ve operasyonlarla elde edilmesinin, nüfus verisinin karmaşık yapısının bir kanıtı olduğu, bir diğerinin de modelleme yöntemlerinin yazındaki çeşitliliği olduğunu belirtir ve pek çok yöntemle dayanarak verinin ölçeklenmesi ve oranlamasında bir tek mükemmel yöntem olmadığı, her yöntemin kullanılacağı amaç için kendi güçlü yanları ve sınırlamaları olduğu ortaya çıktığını savunur Freire (2007).

Tablo 2.1 de çeşitli nüfus haritalama yöntemleri, amaca ve eldeki veriye uygun olarak geliştirilmiş haritalama teknikleri sınıflandırılmıştır.

**Tablo 2.1** *Nüfus haritalama yöntemlerinin karşılaştırması (Freire, 2007)*

<b>Yöntemler</b>		<b>Teknikler</b>
<b>Yardımcı veri olmadan alansal enterpolasyon</b>	Nokta temelli (Tam)	Mesafe-ağırlıklandırma, kriging, spline, sonlu farklar
	Nokta temelli (Yaklaşık)	En küçük kareler, spline ile uyumlu en küçük kareler
	Alan temelli	Alansal ağırlıklandırma, pycnophylactic enterpolasyon
<b>Yardımcı veri ile alansal enterpolasyon</b>	Akıllı enterpolasyon	Kontrol bölgeleri
	Dasimetrik haritalama	Sınırlı değişkenler, ilişkili değişkenler
<b>İstatistiksel modelleme</b>		Kent sınırları ile uyumluluk, arazi kullanımı, konutlar, görüntü pikseli ve çeşitli fiziksel ve sosyoekonomik değişkenler

### **2.1.1. Alansal enterpolasyon yöntemi**

“İnterpolasyon ile herhangi bir katmanda bilinmeyen noktaların öznitelik değerleri, komşuluklarındaki bilinen noktaların öznitelik değerleri kullanılarak bulunur (Düzgün, 2005)”.

“Çapraz alan kestirimi veya alansal enterpolasyon yöntemini Goodchild ve Lam (1980), temel olarak tam örtüşmeyen iki konumsal birim arasında veri transferi yapabilmek için tasarlanmış, ayrıca Goodchild vd. (1993) tarafından konumsal temel değişimi için uygulanmıştır. Bahsi geçen konumsal olarak uyumsuz veri alan serileri genellikle kaynak bölge ve hedef bölge olarak adlandırılır. İlgili nüfus enterpolasyon çalışmalarında sırasıyla nüfus sayım verileri ve ızgara aralıklarına karşılık gelirler. Wu'ya (2005), göre sonuç öngörülerinin kalitesi çoğunlukla şu üç unsura dayanır, birincisi, kaynak ve hedef bölgelerinin tanımlanışı, ikincisi, enterpolasyon işlemi sırasındaki genelleştirmenin derecesi ve son olarak bölüntülenmiş alanın karakteristikleri veya hedef ve kaynak bölgelerdeki nüfus dağılımının homojenliği ile ilgili yapılan kabuller. Goodchild vd., (1993) ve Deichmann, (1996), için bu yaklaşım enterpolasyon sürecini iyileştirmek için yardımcı veriler kullanan

ve kullanmayan yaklaşımlar olarak ikiye ayrılabilir. Ancak kullanmayan gruptaki yöntemlerin çoğuna bu yardımcı veriler sonradan da entegre edilebilir (Freire, 2007)”.

“Konumsal enterpolasyon terimi genellikle rasgele elde edilmiş birçok noktadaki bilinen  $z$  değerlerinden yola çıkarak belli bir noktadaki  $(x, y)$   $z$  değerini tahmin etmeye çalışma problemini referans alan bir çalışma yöntemini tarif etmekte kullanılır (Goodchild, Lam, 1980)”.

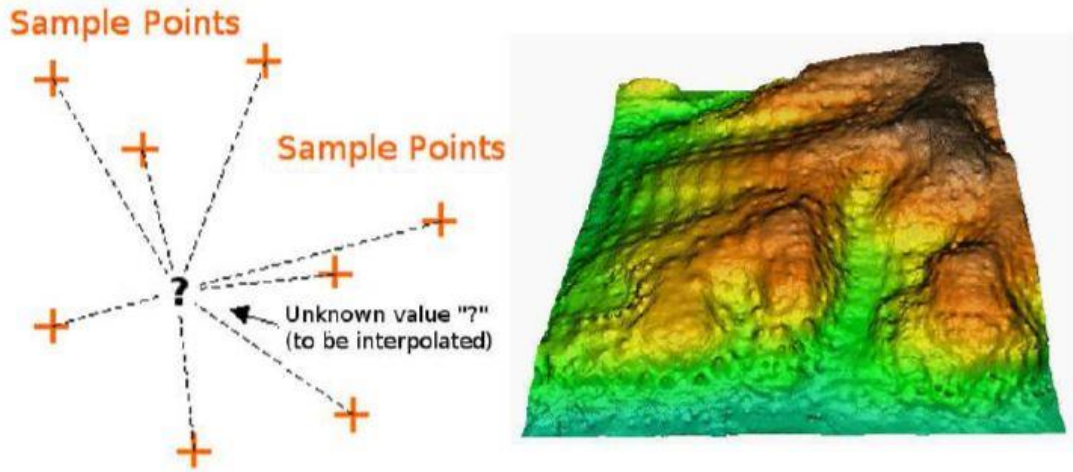
Goodchild ve Lam (1980), çalışmalarında Temel problemi, genellikle ilki ile örtüşmeyen farklı bir alan seti için karşılaştırılabilir yaklaşımlar elde etmek olarak tanımlamıştır. Buna alansal enterpolasyon problemi diyerek, hedef ve kaynak alanlar olarak iki alan tanımladıklarını ifade eder Goodchild ve Lam. “ $N$  tane kaynak ve  $M$  tane hedef alan tanımlanmış olsun. Şimdi alansal enterpolasyon problemi için;  $N$  büyüklüğünün bir kolon vektörü olan, kaynak istatistiklerinden hesaplanan  $U$  değerinden, elemanları hedef alan tahminleri olan  $M$  büyüklüğünün kolon vektörü  $V$ 'yi elde etmeye çalışmaktır diyebiliriz (Goodchild, Lam, 1980)”.

#### **2.1.1.1. Yardımcı veriler olmadan alansal enterpolasyon**

##### **2.1.1.1.1. Nokta temelli yöntemler**

“Nokta temelli enterpolasyon ile, yerel nüfus verileri modellenecek değişkenin dağılımının bir özeti sayılabilecek bir noktaya atanır (Martin, Bracken, 1991)”. Nüfus sayım verileri ile her bir kaynak bölgesini temsil eden nokta yerleri, nüfus bölgelerini oluşturmakta kullanılır. Hassas yöntemler, orijinal nokta değerlerini korur ve kriging, eğri fonksiyonları, sonlu farklar yöntemi gibi pek çok mesafe ağırlıklandırma yöntemlerini içerirler. Freire' ye (2007) göre, karmaşıklıklarının yanı sıra nokta temelli modeller beraberlerinde şu sorunları da getirirler: a) kaynak bölge noktaları, genellikle enterpolasyon için seçilmiş olup gerçek değerlerin alındığı yeri temsil etmez hatta bazen kaynak bölge dışında temsil edilir ki sonuçların verilerin yoğunluk ve konumsal düzenlenmelerinden kısmen etkilenmesi ile ilgili bir sorundur. b) enterpolasyon yöntemleri bu yüzey ile ilgili nadiren uyumlu coğrafi fenomene sebep sonuç ilişkisi çerçevesinde yaklaşır. c) hacimsel yöntemler olarak nüfus modelleme için özellikle pürüzsüzce devam eden bir yüzeyin, gerçek verinin ayrık yapısına uymaması sebebiyle temelde yetersiz olmaları.

Nokta temelli yöntemlerin bir örneği “uzaklığın tersi ile ağırlıklandırma” yöntemidir (IDW- Inverse Distance Weighting). Yöntem belli değerlere sahip nokta gruplarını birbirleri arasındaki mesafe ile ilişkilendirerek aralarındaki değerleri görselleştirmek için kullanılır. Şekil 2.1’deki örnekte IDW yöntemi ile bilinen değerler ve değeri aranan noktaya olan mesafeleri kullanılarak yapılan tahminleme örneği görülmektedir.



Şekil 2.1. Uzaklığın tersi ile ağırlıklandırma haritalaması uygulama örneği (Sutton, vd. 2009)

#### 2.1.1.1.2. Alan temelli yöntemler

Alan temelli yöntemlerin en kolay görülebilen avantajı, hacim korumalı olabilmeleridir. Bu kategoride en basit uygulama alansal ağırlıklandırma olarak bilinen, hedef bölgelerin kaynak bölgeler üzerine yatırıldığı ve sonuç oranlarının doğrusal paylaşılmış nüfus için ağırlıklandırılmış gibi gözükmesidir. Ancak bu işlem, her bir bölgede nüfus yoğunluğunun sabit olduğu varsayımına dayanır ki, bu durum gerçek nüfus değeri ile genellikle çelişir. Bir alternatif olarak, Tobler’in (1979) raster tabanlı pycnophylactic enterpolasyon beraberinde, sanal olarak güçlü bir gösterim, tahminlenen alanın eğimini azaltmak için bağlantılı bölgeler arası pürüzsüz bir geçiş sağlayan uç bir uygulamadır. Ancak bu aynı zamanda yerel ölçekte nüfus yoğunluğunun konumsal dağılımında beklenmeyen keskin devamsızlıkların sebep olduğu sanal hataya sebep olur ki bu yaklaşım ve türevlerinin belli uygulamalarda daha az gerçekçi ve etkin olmasına sebep olur. (Flowerdew ve Green, 1992) genel olarak üst üste bindirme yöntemleri,

devamsız yüzeyler için daha iyi sonuçlar verirken, Tobler'in yöntemi gerçek yüzeyde süreklilik arz eden verilerin pürüzsüzleştirilmiş gösterimi için daha uygundur.

### **2.1.1.2. Yardımcı veriler ile alansal enterpolasyon**

Nüfusun dağılımının diğer konumsal değişkenlere, isim vermek gerekirse, arazi kullanımı, eğitim ve ulaşım ağı gibi değişkenlere olan bağımlılığı sebebiyle bu gibi yardımcı veriler enterpolasyon sürecinde iyileştirici olarak kullanılabilirler. Homojen kaynak bölgelerinin tahminlenmesinden kaynaklanan problemi çözmeyi hedefleyen bazı alan temelli yaklaşımlar “akıllı” enterpolasyon yöntemi adını alırlar. Bu çalışmalar arasında Flowerdew ve Green (1992) ve Goodchild vd., (1993) “kontrol bölgeleri” diye adlandırdıkları, homojen yoğunluğa sahip olduklarına inandıkları yerler, nüfus verilerini tahminleme için üçüncü bir alansal ağırlıklandırma seti olarak kullanılmıştır. Freire'nin (2007) çalışmasında aktardığı üzere bu yazarlar, öznel veya muğlak coğrafi bilgilerin bile sonuçların doğruluğuna önemli ölçüde katkı sağladığını göstermişlerdir. Portekiz’ de Nery vd.,(2007), Vidal vd., (2001) ve Goodchild vd., (1993) ün çalışmaları üzerine sosyoekonomik istatistikleri bölgesel enterpolasyon yöntemleri uygulayarak deneyimlemiştir. Nüfus verilerinin Konumsal ayrıklığının kullanılabilirliğini ve arazi kullanımı bilgilerinin yardımcı veri olarak kullanılması ile sağlanan gelişmeyi göstermiştir.

#### **2.1.1.2.1. Dasimetrik enterpolasyon**

Robinson vd.'nin (1995) çalışmasına göre, sosyoekonomik verinin genelde toplanmış veri setleri için toplam figür olarak kabul edilmesi gerçeği koroplet haritalamanın neden nüfus sayımı gibi alan temelli verinin gösteriminde en popüler ve basit teknik olduğunu açıklar. “Koroplet haritalar istatistiksel yüzeyi göstermede veri toplama bölgeleri ile çakışan alan sembolleri kullanır (Robinson vd., 1995)”. Freire'ye (2007) göre bu tür haritalama ile ilgili problem, her bir raporlama birimi içinde değişkenin tek biçimli dağılımı fikrini gerektirmesidir. Nüfus sayımı haritalamasının altında, harita bölgeleri numaralanmış bölgeler olduğu için, haritada nüfusun gösterilmediği bölgeler arasında bile önemli miktarda boşluğun yer aldığı olur. Koroplet haritalamanın bu sınırlamasını aşmak için, dasimetrik haritalama, nicel alansal verinin, ilave yardımcı bilgilerden elde edilen sınırların kullanımıyla haritalanmış alanı göreceli homojen-dasimetrik bölgelere ayırarak gösterime izin veren bir kartografik teknik olarak

tanımlanabilir. Dasimetrik haritalama, GIS ve uzaktan algılama literatüründe zaman zaman açıkça bilgilendirme olmadan içerik modelleme kategorisinde kullanılmaktadır (Robinson vd.,1995; DeMers, 1997). “Dasimetrik haritalama genel olarak alansal enterpolasyon yöntemi çalışmalarında önde gelse de dasimetrik haritalama uygulamaları ve alansal enterpolasyon araştırmalarının kesişimi, alan için fazladan karmaşıklık ve zorluğa sebep olmaktadır (Eicher ve Brewer, 2001).” Freire'nin ilettiğine göre, Chreisman (2002) dasimetrik haritalamanın aslında bir alansal enterpolasyon biçimi olduğunu belirterek dasimetrik enterpolasyon terimini daha çok kullanılan tanımı yerine önerir.

“Dasimetrik haritalama çalışmalarında raster yöntemleri çok revaçta değildir, ama etkinlikleri uygulamadaki ve kullanımdaki kolaylıkları ile bir araya geldiğinde muhtemelen daha sık kullanılacaklardır (Eicher and Brewer, 2001)”.

“Yeterli çözünürlükte bir raster tabanlı dasimetrik haritalama, görselleştirme temelli koroplet haritalar ve analiz temelli alansal enterpolasyon haritaları arasındaki boşluğu dolduracaktır. Dasimetrik haritalama haritalanmış değişkenlerle ilişkili yardımcı verilerin pek çok şekilde kullanılmasına izin verir. (Freire, 2007)”.

Charpentier (1997) e göre, Robinson ve ekibi (1995) dasimetrik haritaları yardımcı veriyi sınırlayıcı değişkenler veya ilişkili değişkenler olarak kullanmasına bağlı olarak kategorize etmişken, McCleary (1969,1984) yedi tip dasimetrik harita önermiştir. “Sınırlayıcı değişkenler yöntemi bir alana atanmış olan maksimum nüfus toplamlarını veya yoğunluklarını dizerken, ilişkili değişkenler yaklaşımı nüfus dağılımı ile ilişkili değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartır (Robinson vd., 1995)”.

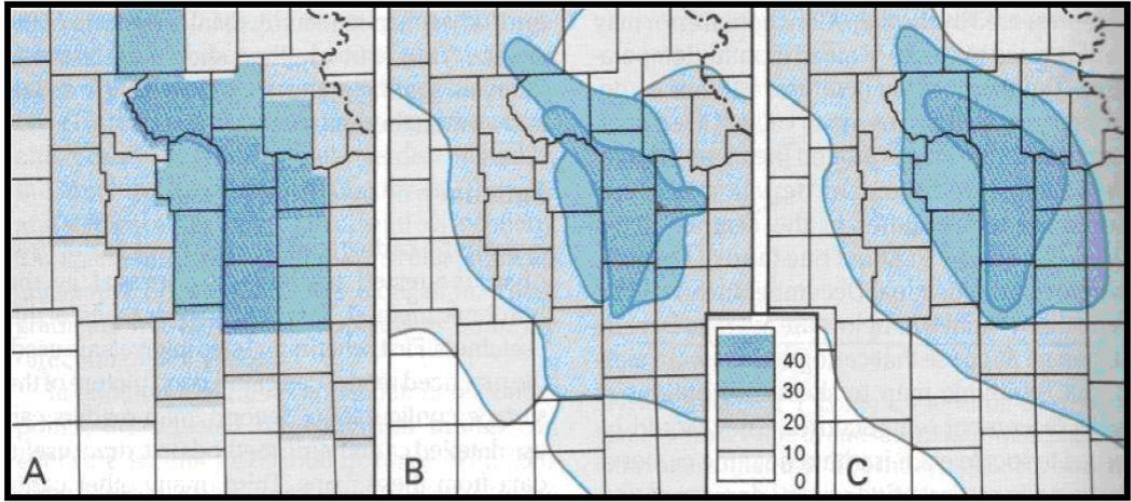
“Arazi kullanım ve arazi örtüsü haritaları sıklıkla hava fotoğrafları veya uydu görüntülerinden alınırken, ulaşım hatları, topoğrafya, için kullanılan diğer uzaktan algılama yöntemleri de kullanılabilir. McPherson ve Brown (2003) ile Riebel ve Bufalino (2005) son dönemde cadde veri tabanlarını nüfusun dasimetrik dağıtımı için kullanmışlardır. Değişken sınırlandırma yaklaşımının bir biçimi binary yöntem olarak adlandırılır. Kategorik yardımcı veri ile tanımlanan yaşanabilir alanlara nüfusun tamamını yerleştiren en basit ve orijinal dasimetrik yöntemdir. Fisher ve Langford (1996) tarafından uygulandığında bu yöntemin arazi örtüsü sınıflandırma hatasına karşı en az duyarlı yöntem olduğu görülmüştür. Langford, (2004) Daha detaylı hazırlanmış dasimetrik yaklaşımlar nüfus sayım verisini tahminlenmiş nüfus yoğunluk oranlarına dayanarak farklı arazi kullanım tiplerine dağıtır. Bu ağırlıklandırma küresel veya bölgesel regresyon analizleri kullanılarak tahminlenebilir (örneğin Eicher and Brewer, 2001), deneme yanılma ile tecrübe ile önceden tanımlanabilir veya geleneksel örnekleme yöntemleri ile tanımlanabilir (örneğin Mennis, 2003; Mennis ve Hultgren, 2006, a, 2006, b). Langford vd., (1991) Birleşik Krallıkta 1 km raster yüzeyde

nüfus dağılımı için dasimetrik haritalama prosedürü içinde nüfus yoğunluğu ve arazi kullanımı regresyonunu kullanmıştır. Model, nüfusu kent merkezinde fazla, kenar mahalle ve tarım bölgelerinde ise az hesaplamıştır ki bu da arazi kullanımı ve arazi örtüsü ve diğer konumsal değişkenlerin nüfus yoğunluğu ile ne ölçüde doğal olarak ilgili olduğu kararını vermedeki zorluğa işaret eder. Langford (2006) aynı zamanda nüfus ve arazi kullanımı arasındaki konumsal olarak sabit olmayan bir ilişkinin varlığına işaret eder. Landsat TM görüntülerini kullanarak Harvey (2002a) nüfus yoğunluğu ile piksel değeri arasında sıradan en küçük kareler regresyonu ile ilişkilendirerek piksel seviyesinde bir dasimetrik yöntemi inceliğe uygulamıştır. Bu denli karmaşık bir yaklaşımın aksine Langford (2007) raster piksel haritaları kullanımı ile kent işaretleri maskesi uygulayarak dasimetrik temelli nüfus enterpolasyonunun basit ve güvenilir olduğunu göstermiştir. (Freire, 2007)”.

Eicher ve Brewer (2001), ikili yöntem (raster ve vektör), üçlü sınıflandırma yöntemi (raster ve vektör), ve değişken sınıflandırma yöntemi olmak üzere beş dasimetrik yöntemi altı sosyoekonomik değişkenin haritalanmasındaki doğruluğu karşılaştırdıkları kapsamlı bir çalışmada yardımcı veri olarak arazi kullanımı verilerini kullanmışlardır. Analizler sonucunda geleneksel değişken sınırlama yönteminin en iyi sonucu verdiği görülmüş ve vektör entegrasyonunda en az hatayı vermiş ancak raster yöntemlerden istatistiksel olarak daha iyi olduğu söylenemez ki bunlar daha kolay entegre olabilmektedir. “1 km çözünürlük oldukça yetersiz bulunur ve hücre boyutu seçimi dolayısıyla yaşanan boyutlandırma etkileri dasimetrik haritalamada hala araştırma konusudur. Çözünürlük, nüfus dağılımının konumsal farklılıklarını yakalayabilecek uygunlukta olmalıdır (Freire, 2007)”.

Wu vd., (2005) değişkenlerin konumsal dağılımında yardımcı verilerin etkisi konusunda bu bilgiyi kullanan metotların özellikle dasimetrik haritalamada, yardımcı verileri kullanmayanlara göre doğru olmaya daha yatkın olduklarını vurgular.

Freire'nin (2007) çalışmasında belirttiği üzere, Fisher ve Langford (1995) alansal enterpolasyon yaklaşımlarını, kartografik, regresyon ve yüzey metotları olarak sınıflamış ve beş yöntemin testleri doğrultusunda (Fisher ve Langford, 1996) kartografik metotların hem en iyi (Dasimetrik haritalama) ve en kötü (alansal ağırlıklandırma) yaklaşımları verdiği gözlemlenmiştir. Şekil 2.2.'de Yunanca alan ve büyüklük kelimelerinin birleşiminden oluşan Koroplet, hacimsel veriyi alansal olarak sınıflandıran Dasimetrik ve harita üzerindeki üçüncü boyutu eşdeğer noktaları birleştiren bir seri çizgilerle görselleştiren İzoplet haritalama örnekleri görülmektedir.



Şekil 2.2 A. Koroplet – B. Dasimetrik – C. İzoplet harita karşılaştırması (Robinson vd., 1995)

### 2.1.2. İstatistiksel modelleme yöntemleri

Çoğunlukla uzaktan algılanabilen verilerden çıkartılmış nüfus dağılımı ve morfolojik faktörlerle ilişkili olarak nüfus tahmininde istatistiksel modelleme uygulamalarının 1950’lerde başladığını ifade eder çalışmada Freire. Tamamen istatistiksel modele dayanan bir yaklaşım, normal olarak, nüfus sayım verileri girdi olarak kullanılmayarak, bunun yerine bu veriler model düzenleme evresi içinde kullanılmış olarak karşımıza çıkar. “Her ne kadar bu yöntem aslında ulaşılamayan nüfusu veya sayım yapmada zorluk çekilen bölge nüfusu öngörmede kullanılmak üzere tasarlanmış olsa da nüfus sayımının enterpolasyon işlemine katkıda bulunabilir (Wu, Qiu, Wang, 2005)”.

Literatürde bir yığın çalışma, nüfus ile birçok değişken arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Freire (2007), özellikle geniş yerleşim alanlarının gece ışıklandırması ile öngörme gücüne etkisi pek çok bilim adamınca araştırılmış ve gösterilmiş olduğunu belirterek (Sutton, 1997; Sutton vd.,1997, 2001; Lo, 2001; Pozzi vd., 2003), ayrıca Harvey (2002b) uydu görüntüsü ile nüfus öngörü metotlarının tatmin edici bir değerlendirmesini yaptığını, karşılaştırmalı olarak güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymuş olduğunu da ekler.

“Birçok değişkeni kullanan “akıllı enterpolasyon” metotları Deichmann ve Eklund tarafından 1991’ de (Deichmann, 1996) ve Sweitzer ve Langaas tarafından (1995) işlemi şu üç basamakta özetleyerek sunmuş ve uygulanmıştır: Çalışma alanı için bir ağırlık faktörleri yüzeyi, sıradan bir raster ızgara üzerinde oluşturulur. İçsel ağırlıklandırma yardımcı veriler kullanılarak deneme yanılma yoluyla ayarlanır. Toplam nüfus, toplam hacim korunacak şekilde ağırlıklandırmalara göre hücrelere dağıtılır. Bu yaklaşım LandScan nüfus veri

tabanının oluşturulmasında uygulanmış, yol yakınlığı, eğim, yüzey örtüsü, gece ışıklandırması ve kent yoğunluk faktörlerinin bir birleşimi, olasılık modelinin oluşturulmasında nüfus sayım verisinin ızgaralara dağılımını düzenlemek için kullanılmıştır. (Freire, 2007)”.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde Çalışma alanı, uygulanan yöntemler, kullanılan yazılımlar, kullanılan veriler, nüfus dağılımının gösterimi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. Çalışma Alanı

Eskişehir, Türkiye'nin batı kesiminde yer alan iki köklü üniversitesi, sanayi ve turizm olanakları yönünden zenginliği ile ön plana çıkan bir şehirdir.

Eskişehir il sınırlarına baktığımızda doğusunda ve kuzeyinde Ankara, kuzeybatısında Bilecik, batısında Kütahya ve güneyinde Afyon illeri ile sınırlanmıştır. Bu haliyle Eskişehir sınırları içinde kalan alanın yüzölçümü 13.652 km<sup>2</sup> dir. Toplam nüfus ise 856.107 dir. Ancak nüfus, yoğun olarak iki merkez mahalle olan Tepebaşı ve Odunpazarı mahallelerinde yoğunlaşmış durumdadır. Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerinin toplam nüfusu 734.807 kişidir. Bu da toplam nüfusun yaklaşık %87 sini oluşturmaktadır. Diğer ilçeler ve merkez ilçelerin nüfus karşılaştırması tablo 3.1 de görülmektedir.

Eskişehir merkez ilçeleri olan Odunpazarı ve Tepebaşı'nın şehir nüfusunun %87'lik bir kısmını 1.680 km<sup>2</sup>lik alanda toplamış olmasından ötürü çalışma alanı olarak bu bölgeler seçilmiştir.

Eskişehir ve komşu iller, Eskişehir İlçeleri ve Eskişehir Merkez ilçeleri aşağıdaki resimlerde görülmektedir.

Eskişehir merkez ilçelerindeki mahalleler, mahalle kodu, mahalle adı ve mahalle nüfusu olarak EK-1 de bulunan tabloda belirtilmiştir.

Eskişehir' de nüfus verilerini inceleyecek olursak, 2014 Türkiye İstatistik Kurumu nüfus sayım verilerine göre göç istatistiği Tablo 3.1 de verilmiştir.

Bu istatistiklere bakıldığında dönemsel olarak ortalama nüfus artışı 7.500 kişi civarı ve yıllık ortalama nüfus artış hızı %1,27 olarak ölçülmüştür. Net göç verisinin hiçbir zaman eksi değerlerde olmaması, Eskişehir'in yerleşim ve yaşam anlamında çekiciliğinin sürekliliğini göstermektedir.

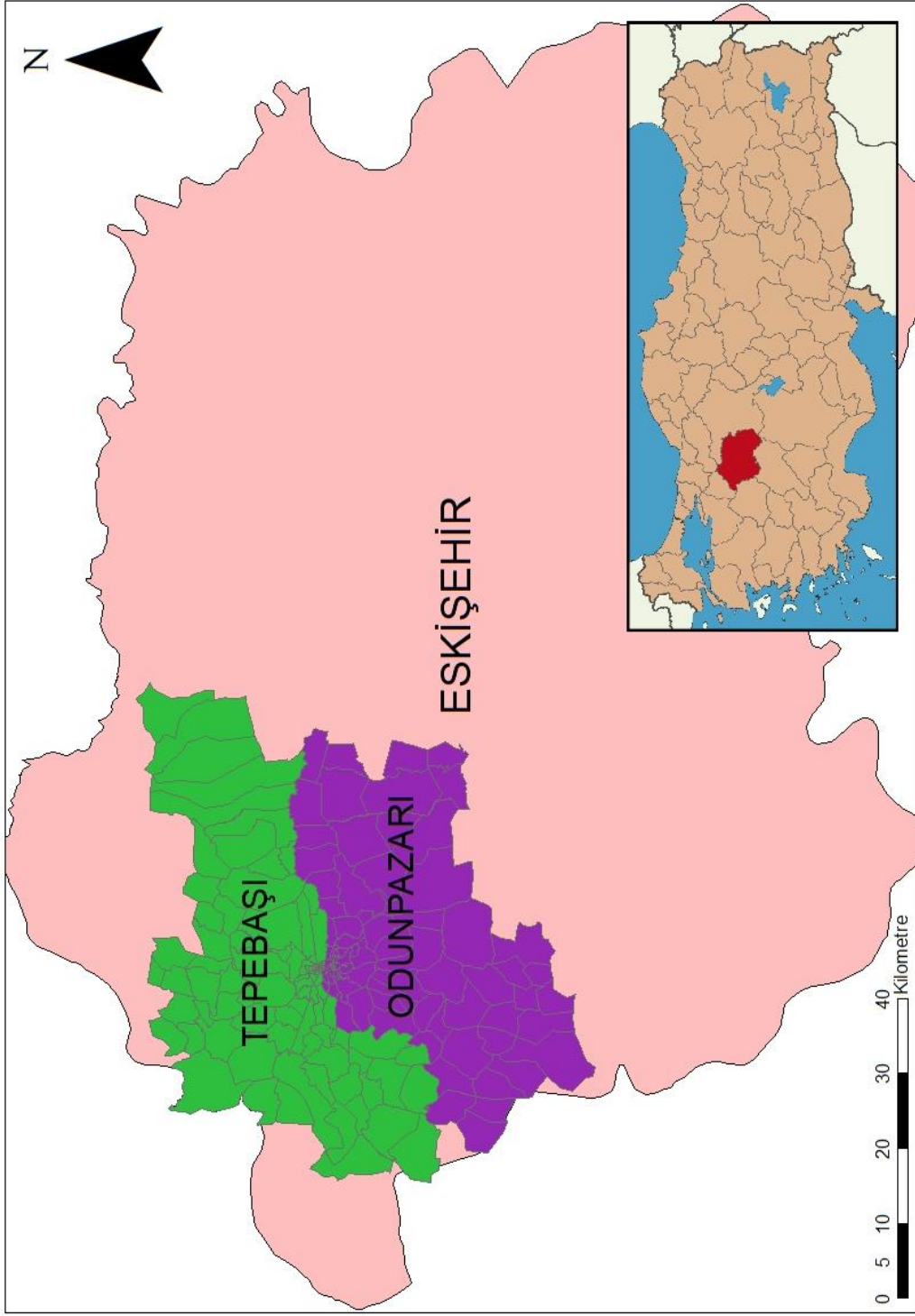
Türkiye genelinde yıllık nüfus artış hızı sıralamasına bakıldığında 2014 verilerine göre 17. Sırada olduğu görülmektedir.

Eskişehir'de bulunan iki üniversitenin öğrenci potansiyelleri göz önüne alındığında nüfus kayıtlarında yer almayan büyük bir nüfusun bu sayılara eklenmesi gerekecektir. Ayrıca Eskişehir' in özellikle son yıllarda artmakta olan turistik potansiyeli de şehir içindeki günlük hareketliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır.

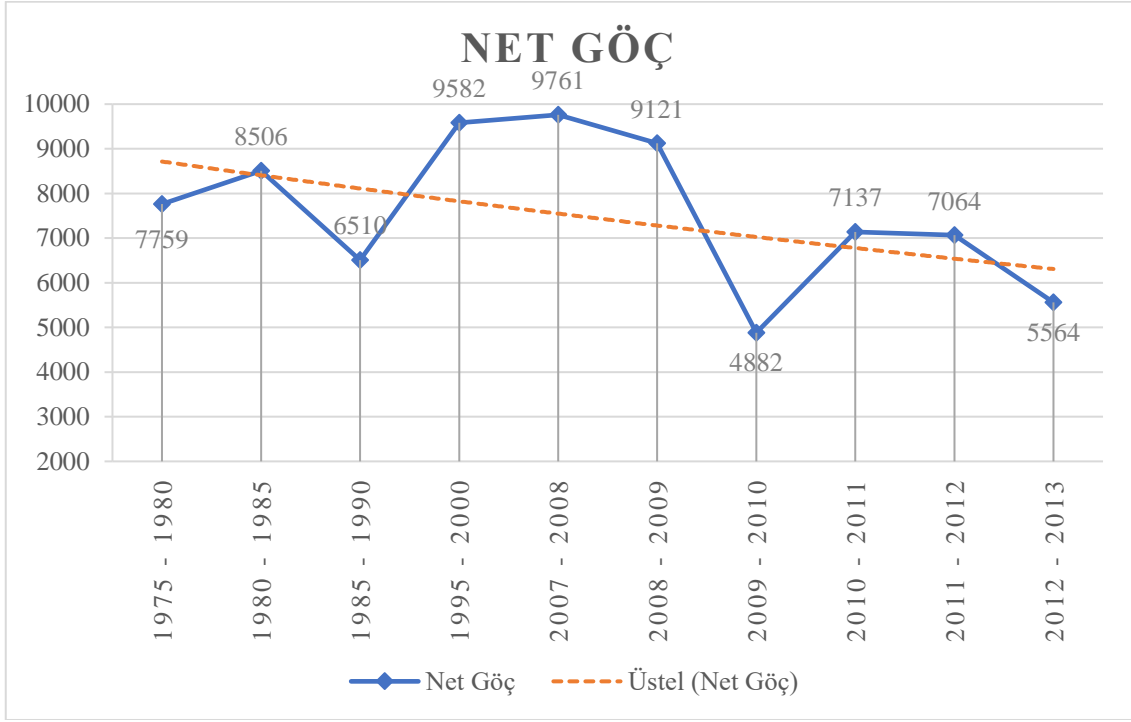
Yapılaşmanın son dönemdeki artışı, şehri bir cazibe üssü haline getirmiştir. Eskişehir sınırları toplamda 13.652 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplarken, merkezi 2.664 km<sup>2</sup>'dir. Şekil 3.1, Eskişehir'in Türkiye içindeki konumunu, Eskişehir sınırları ile merkez Odunpazarı ve Tepebaşı ilçe sınırlarını ve bu ilçelerin mahallelerini göstermektedir.

**Tablo 3.1** Eskişehir' in yıllar içinde nüfus ve göç sayıları

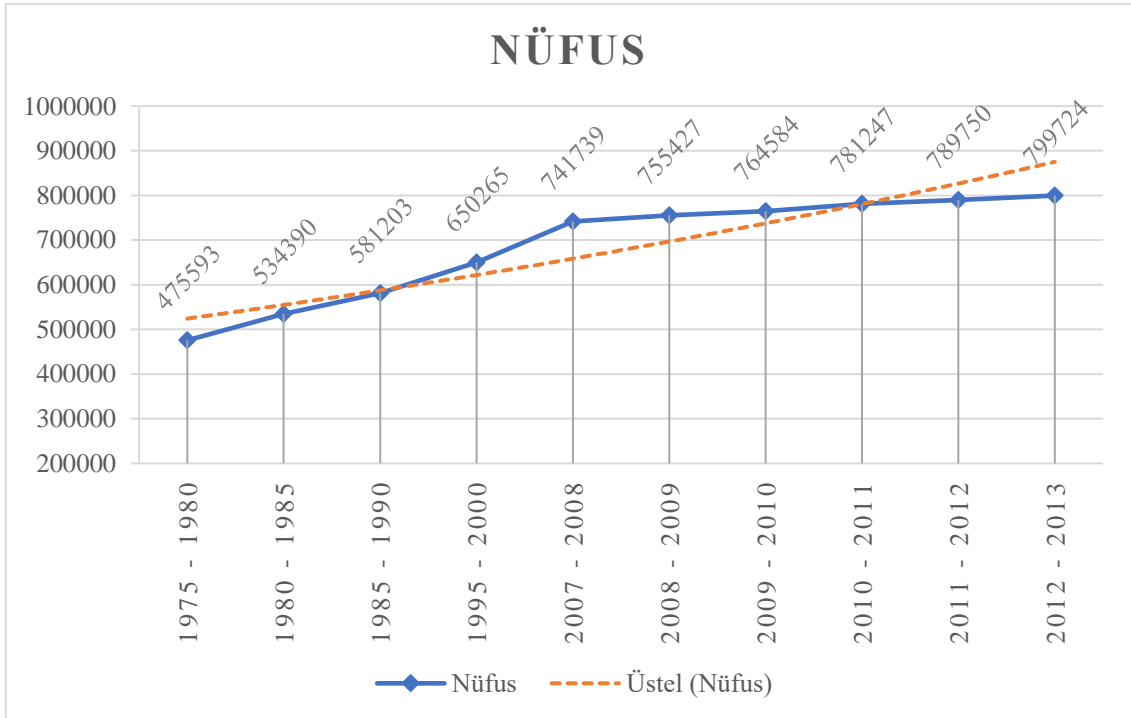
Tarih Aralığı	Nüfus	Alınan Göç	Verilen Göç	Net Göç	Net Göç Artış Hızı
1975- 1980	475.593	43.136	35.377	7.759	16,44
1980- 1985	534.390	44.995	36.489	8.506	16,04
1985- 1990	581.203	53.563	47.053	6.510	11,26
1995- 2000	650.265	62.802	53.220	9.582	14,48
2007- 2008	741.739	31.731	21.970	9.761	13,25
2008- 2009	755.427	32.346	23.225	9.121	12,15
2009- 2010	764.584	31.662	26.780	4.882	6,41
2010- 2011	781.247	35.045	27.908	7.137	9,18
2011- 2012	789.750	32.363	25.299	7.064	8,98
2012- 2013	799.724	33.893	28.329	5.564	6,98



Şekil 3.1. Eskişehir ve merkez ilçeleri



Şekil 3.2. Yıllar içinde Eskişehir net göç rakamları



Şekil 3.3. Yıllar içinde Eskişehir nüfusu

**Tablo 3.2** Eskişehir ilçelerinin nüfusları ve nüfus yüzdeleri

İLÇE	NÜFUS	NÜFUS YÜZDESİ
Odunpazarı	391.106	%46,29
Tepebaşı	343.701	%40,68
Sivrihisar	20.886	%2,47
Çifteler	15.297	%1,81
Seyitgazi	13.203	%1,56
Alpu	11.290	%1,34
Mihalıççık	8.444	%1,00
Mahmudiye	7.856	%0,93
Beylikova	7.842	%0,93
İnönü	6.720	%0,80
Sarıcakaya	6.244	%0,74
Günyüzü	5.746	%0,68
Mihalgazi	4.561	%0,54
Han	1.946	%0,23

### 3.2. Materyal

Çalışmada kullanılan verilerin düzenlenmesi, oluşturulması ve işlenmesi aşamalarında Microsoft Excel ve Microsoft Access programları kullanılmıştır. Veri görselleştirmesi ve haritacılık uygulamaları konusunda ArcGIS paket programı kullanılmıştır. Google Earth ve QGIS programları da bazı pratik dönüşüm işlemleri ve inceleme amaçlı kullanılmıştır.

Microsoft Excel programında oluşturulan tablolar içerisinde bulunan veriler, mahalle bazlı nüfus sayım verileri, saat bazlı nüfus hareket verileri ve hareket doğrultusunda oluşan mahallelerdeki yeni nüfus verilerinin takibi için kullanılmıştır.

Microsoft Access programı özellikle konumsal veri tabanlarının tutulması, işlenmesi ve ArcGIS programında kullanılması aşamalarında kullanılmıştır. Ayrıca Excel ile oluşturulan tabloların bu konumsal veri tabanları ile entegre olması noktasında faydalı olmuştur.

ArcGIS programının parçaları olan ArcMAP programı haritaların oluşturulması, düzenlenmesi, veri tabanı dosyalarının işlenerek görselleştirilmesi ve düzenlenmesinde, ArcSCENE programı ise görselleştirme noktasında kullanılmışlardır. Bu sayede kentin nüfus durumu mahalle sınırları içinde yükseklik haritaları olarak sunulabilmiştir.

Gece gündüz nüfus haritalarının oluşturulmasında Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin yaptırdığı hane halkı seyahat anketi kullanılmıştır.

Mahallelerde toplam 32.847 kişi ile yapılmış olan anket çalışmasında gerçekleşen 59.089 seyahatin başlangıç ve bitiş mahalleleri ile gün içinde başlangıç ve bitiş saatleri kullanıldı.

Anket verilerinin bulunduğu excel tablosu 262.776 satırdan oluşmaktadır. Gün içinde birden fazla noktaya seyahat etmiş kişiler olsa da tüm satırlar dolu olmadığından boş veriler temizlendiğinde ortaya yalnızca gerçekleştirilen seyahatlerin bulunduğu excel tablosu çıktı. Bu tablodaki verilerin düzenlenmesi, varsa yanlış girişlerin gözden geçirilmesi ve düzeltilmesi ile mahallelerde anket yapılan 32.847 kişinin 59.089 adet seyahat verisi değerlendirildi.

### **3.3. Kullanılan Veriler**

Eskişehir genelinde mahalleler bazında yapılmış olan Eskişehir ev halkı günlük yolculuk bilgileri anket çalışmasının sonuçları ile aynı dönemde Türkiye istatistik kurumu verilerine dayalı olarak elde edilen nüfus sayılarının kullanılması ile elde edilmiş olan verilerin ve bazı yardımcı bilgilerin de kullanılmasıyla Eskişehir kent merkezinde nüfusun hareketliliği harita üzerinde gösterilmiştir.

### **3.4 Yöntem**

Kullanılan veriler kişilerin ulaşım alışkanlıklarını istatistiksel olarak değerlendirmek amacıyla yapılmış bir anketten alınmıştır. Anket çok kapsamlı olmasına rağmen burada kullanılmak üzere alınan veri belli başlıklarla sınırlandırılmıştır.

“Basit rastgele örneklem almanın ana prensibi her bir ana kütle elemanının aynı olasılıkla örneğe girebilmesidir. Eğer ana kütle büyüklüğü  $N$  ile ifade edilirse, her bir ana kütle elemanı  $1/N$  olasılıkla örnekte bulunur ( $http-1$ )”.

Tezin içeriğini oluşturan ana başlıklar kişilerin gün içinde gittikleri mahalleleri ve bu mahallelere yaptıkları yolculukların saatini belirttikleri, anketin yapıldığı mahalle, başlangıç mahallesi, varış mahallesi, başlangıç saati, varış saati başlıkları olmuştur. Bu veriler kullanılarak mahallelerdeki kişilerin seyahat alışkanlıkları doğrultusunda gün içinde kişilerin hangi mahallelerde oldukları gösterilmiştir.

Her bir anket sayfası bir kişinin sıradan bir iş gününde toplam 8 yolculuğa kadar nereden nereye hangi saatlerde ne amaçla (okul, iş, hastane, diğer) gittiğini, sormaktadır.

Ayrıca hanedeki diğer bireyler için de bu bilgileri alınmaktadır. Elbette kişiler eğer gün içerisinde genellikle seyahat etmiyorlarsa bunu da belirtmektedirler. Seyahat hareketleri evden çıkan ve seyahate başlayan bir kişi için elbette bir de geri dönüş bilgisi içermekte ancak bu verinin mahalle yönü ve saati farklı olmaktadır. Ancak bazı kişiler gün içinde ikiden fazla seyahat de edebilmektedirler. Bunlar da anketlerde değerlendirilmiştir.

Elbette bu verinin elde edilmesi Eskişehir genelinde değil belli bir örneklem ile gerçekleştirilmiştir. Anket verilerinin kullanılabilmesi için öncelikle tamamında her birey için çoğu boş olan 8 seyahat bilgisi yer alan anketten seyahat bilgileri boş olan veriler temizlenmiştir. Böylece yalnızca gerçekleşen seyahatler elde edilmiştir.

EK-2'deki tabloda anket yapılan mahalleler, nüfusları, anket yapılan kişi sayısı ve mahalle nüfusuna oranları verilmiştir. Mahalle temsil oranı daha önceki tabloda yer alan mahalle nüfusunun mahallede anket yapılan kişi sayısına oranı ile elde edilmiştir. Bu da bize mahalle bazında örneklem yüzdesini vermektedir.

$\% \text{ Mahalle temsil oranı} = (\text{mahallede anket yapılan kişi sayısı} / \text{ilgili mahalle nüfusu}) * 100$

Aşağıda şekil 3.4' de kullanılan bu excel sayfasının sütun bilgileri ve ufak bir kesiti görülmektedir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Ev No	Mahalle Adı	Ailedeki Kişi Sayısı	Yolculuk Sayısı	1. Başlangıç Mahallesi	Varış Mahallesi	Nereden	Nereye		Yolculuğun Başlangıç Saati	Yolculuğun Bitiş Saati
1												
81154	10145	3559	98	4	2	98	123	E	i		08:00:00	08:30:00
81155	10145	3559	98	4	2	123	98	i	E		18:00:00	18:30:00
81162	10146	3559	98	4	2	98	123	E	D		16:00:00	16:30:00
81163	10146	3559	98	4	2	123	98	D	E		18:00:00	18:30:00
81170	10147	3560	98	1	2	98	102	E	D		08:00:00	08:25:00
81171	10147	3560	98	1	2	102	98	D	E		10:40:00	11:00:00
81186	10149	3561	98	3	2	98	67	E	D		08:30:00	08:45:00
81187	10149	3561	98	3	2	67	98	D	E		10:45:00	11:00:00
81194	10150	3561	98	3	2	98	102	E	D		09:30:00	09:55:00
81195	10150	3561	98	3	2	102	98	D	E		18:20:00	18:45:00
81202	10151	3562	98	5	2	98	188	E	D		08:00:00	10:00:00
81203	10151	3562	98	5	2	188	98	D	E		16:00:00	18:00:00
81226	10154	3562	98	5	2	98	136	E	D		13:30:00	13:48:00
81227	10154	3562	98	5	2	136	98	D	E		17:40:00	18:00:00
81234	10155	3562	98	5	2	98	98	E	O		08:00:00	08:10:00
81235	10155	3562	98	5	2	98	98	O	E		12:50:00	13:00:00
81242	10156	3563	98	2	2	98	122	E	D		13:30:00	13:47:00
81243	10156	3563	98	2	2	122	98	D	E		14:45:00	15:00:00
81250	10157	3563	98	2	2	98	202	E	i		07:30:00	07:50:00
81251	10157	3563	98	2	2	202	98	i	E		18:40:00	19:00:00
81258	10158	3564	98	4	2	98	98	E	i		08:00:00	08:15:00
81259	10158	3564	98	4	2	98	98	i	E		19:15:00	19:30:00
81266	10159	3564	98	4	2	98	201	E	i		06:15:00	06:35:00
81267	10159	3564	98	4	2	201	98	i	E		17:55:00	18:15:00

Şekil 3.4 Düzenlenmiş anket excel tablosu örneği

Bu tablodaki verilerden, anketin yapıldığı mahalle, Başlangıç Mahallesi, Varış Mahallesi, Yolculuğun başlangıç saati, yolculuğun bitiş saati verileri kullanılarak saatlik seyahat tabloları oluşturuldu.

Gün içindeki hareketi gösterebilmek amacıyla eldeki veriye dayanarak şu soru soruldu: “belli bir mahalleyi temsil eden birisi, saat kaçta nereden yola çıkıp saat kaçta nerede oluyor?”

Sorunun cevabı bulgular bölümünde değerlendirilecek olmasına rağmen, Tablo 3.3. de bu soruyu görselleştirmeye yarayan yapının bir örneği görülebilir.

**Tablo 3.3** Örnek olarak gösterilmiş, başlangıcı saat 01:00 – 02:00 arasında olan seyahatler

Anket sıra no	Mahalle Kodu	Başlangıç Mahallesi	Variş Mahallesi	Nereden	Nereye	Yolculuğun Başlangıç Saati	Yolculuğun Bitiş Saati
941	130	130	130	İ	E	01:00:00	01:05:00
3665	97	148	97	İ	E	01:00:00	01:20:00
3898	111	81	111	İ	E	01:30:00	01:45:00
4846	95	175	95	İ	E	01:00:00	01:53:00
6137	65	137	65	İ	E	01:00:00	01:20:00
15566	68	68	98	E	İ	01:00:00	01:20:00
20551	97	97	97	E	D	01:30:00	01:31:00
23142	61	61	61	E	O	01:30:00	12:35:00
27058	175	105	175	İ	E	01:00:00	02:00:00

Bu tabloda yolculuk başlangıç saati gece 01:00 ile 02:00 arasında olan seyahatler listelenmiştir. Bu listede yer verileri değerlendirirken mahalle adı sütununda yer alan bilgiye göre genelleme yapılmış ve mahalle temsil yüzdesi verisi göz önüne alınarak seyahat bilgisi genelleştirilmiştir. Bunun için her mahalle için kişi başı temsil oranı değeri hesaplanmıştır. Bu değer basitçe söylemek gerekirse mahalle nüfusunun, mahalleyi temsilen anket yapılan kişi sayısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Her bir seyahatin mahalleyi bu oranda temsil ettiği düşünülerek genelleştirme yaparken seyahat, anket yapılan mahallenin temsil oranı ile çarpılmıştır.

Haritalama işleminde kullanılmak üzere üretilen veriler, Ek3’de tamamı hesaplanmış olarak görülen verilerdir. Saatlik olarak seyahat toplamları ayrı ayrı hesaplandıktan sonra, bu seyahat değerleri mahalle nüfusuna saatlik olarak eklenmiş veya çıkartılmıştır. Böylece haritalarımızda kullandığımız saatlik nüfus verisi elde edilmiştir.

Bu noktada gece gündüz nüfus değişimini göstermek için ham datadan yola çıkılarak hazırlanarak kullanılan veri setinin tamamını paylaşmak istiyorum. Bunun için öncelikle saatlik giriş çıkışlar hesaplanarak bir önceki mevcut nüfusa eklenmiş veya çıkartılmıştır.

Başlangıç varış matrisinde oluşturulan değerler, başlangıç saati olan 00:00 dan itibaren saat saat değerlendirilmiş ve mahallelere giriş, çıkışlar Şekil 3.5’de görüldüğü şekilde işlenmiştir.

Başlangıç varış matrisi, bölgeler arasında yapılan seyahatlerin başlangıç ve varış verilerini içeren hareket tabloları olarak tanımlanabilir.

Elimizdeki verileri değerlendirerek ortaya çıkan temel bir gözlem tablosu bir başlangıç varış matris tablosu olmuştur. Şekil 3.6 da görülen bu tablo excel tablosunda anket verilerini kullanarak oluşturulan bir pivot tablodur. Bu tablo sayesinde saatler bazında veya amaç bazında yapılan seyahatleri filtreleyerek seyahatlerin bu kriterlere göre hangi bölgeler arasında yoğunlaştığını tespit edebiliriz.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH			
1	mahallesi adı	TEMSİL ÇARPANI	mahallesi nüfusu	Out00	In00	nufus00	Out01	In01	nufus01	Out02	In02	nufus02	Out03	In03	nufus03	Out04	In04	nufus04	Out05	In05	nufus05	Out06	In06	nufus06	Out07	In07	nufus07	Out08	In08	nufus08	Out09	In09	nufus09			
27	26 VADİŞEHİR	16,39465	8298	0	0	8298	0	0	8298	0	0	8298	0	0	8298	16	16	8298	0	33	8331	588	229	7971	1715	1176	7432	2467	3120	8086	345	490	8231			
50	49 AKBAĞLAN	24,64	2464	25	12	2452	0	0	2452	0	0	2452	0	0	2452	0	0	2452	0	0	2452	345	148	2254	320	394	2328	320	444	2452	271	271	2452			
51	50 ALAÖNÜ	18,42769	5989	0	0	5989	0	19	6008	0	0	6008	0	0	6008	25	0	5983	37	44	5989	240	129	5879	1242	1131	5768	818	892	5842	369	498	5971			
52	51 KUNİBEL	36,69136	5944	37	19	5926	0	0	5926	0	0	5926	0	0	5926	0	0	5926	37	37	5926	440	183	5669	1211	1027	5486	807	1101	5780	550	624	5853			
53	52 ŞARHOYUK	18,47425	6817	0	0	6817	0	0	6817	0	0	6817	18	18	6817	18	18	6817	18	37	6835	333	74	6577	961	305	327	2413	1293	1386	6614	499	702	6817		
54	53 KARAPINAR	25,13462	2614	0	0	2614	0	0	2614	0	0	2614	25	25	2614	25	25	2614	25	0	2589	50	50	2589	503	377	2413	452	654	2614	50	25	2589			
55	54 PAŞA	9,217391	424	0	0	424	0	0	424	0	0	424	0	0	424	0	0	424	0	9	433	46	9	396	28	46	415	132	92	375	28	76	424			
57	56 ORTA	5,076923	594	0	0	594	0	0	594	0	0	594	0	0	594	0	0	594	0	0	594	25	0	594	25	0	569	71	569	112	117	574	36	46	584	
58	57 AKCAMI	6,401961	653	0	0	653	0	0	653	0	0	653	0	0	653	0	0	653	0	0	653	77	37	613	180	202	634	263	224	596	129	161	628			
59	58 ÖMERAGA	30,56491	8711	31	17	8697	0	0	8697	0	0	8697	0	0	8697	0	0	8697	122	61	8636	825	642	8453	1620	1437	8269	1533	1681	8417	489	739	8667			
60	59 EKBAĞLAR	13,21185	7359	13	29	7374	0	0	7374	21	21	7374	0	0	7374	0	0	7374	0	0	7374	226	132	7280	734	485	6980	1417	1426	6989	1314	1416	7091			
61	60 GÖZTEPE	13,46739	3717	0	20	3737	0	0	3737	0	0	3737	13	13	3737	13	13	3737	0	0	3737	179	112	3669	740	415	3344	769	1066	3641	364	419	3696			
62	61 GÖMMEYDAN	18,7158	26408	19	31	26420	19	0	26401	0	0	26401	0	0	26401	19	19	26401	19	56	26439	1556	1030	2512	5850	4447	24509	4780	5666	25395	1332	2121	26185			
63	62 GÜLLÜK	16,61243	5615	0	0	5615	0	0	5615	0	0	5615	0	0	5615	0	0	5615	17	17	5615	199	83	5499	847	748	5399	694	761	5465	379	445	5532			
64	63 TUNALI	18,78867	9204	0	0	9204	0	0	9204	0	0	9204	38	38	9204	38	38	9204	131	94	9166	507	263	8922	1990	1708	8640	1352	1691	8979	583	695	9091			
65	64 FATİH	30,40221	8239	0	0	8239	0	0	8239	0	0	8239	0	0	8239	0	0	8239	122	91	8209	760	243	7692	1617	1526	7601	1581	1915	7955	426	699	8209			
66	65 BAĞÇELİEVLER	23,25	12090	0	0	12090	0	0	12090	0	0	12090	23	23	12090	23	23	12090	116	93	12044	605	427	11866	1827	1427	11466	1744	2093	11815	922	977	11869			
67	66 CUNUDİYE	29,06522	1337	0	0	1337	0	0	1337	0	0	1337	0	0	1337	0	0	1337	0	0	1337	29	29	1337	87	87	1337	145	116	1308	29	58	1337			
68	67 GUNDOĞDU	22,54728	11206	0	0	11206	0	0	11206	0	0	11206	23	23	11206	23	23	11206	23	0	11183	586	225	10823	2476	1958	10304	1759	2142	10687	1105	1466	11048			
69	68 EMEK	22,48557	41306	22	19	41303	22	22	41303	22	22	41303	0	0	41303	0	0	41303	135	22	41190	2833	1394	39751	9579	8500	38672	7253	8602	40021	2158	3079	40943			
71	70 GÜLTEPE	15,12409	12432	0	37	12469	0	0	12469	0	0	12469	15	15	12469	15	15	12469	106	45	12408	635	242	12015	2858	1951	11108	3100	3781	11788	1007	1512	12293			
72	71 ZİNCİRLİKUYU	18,88636	2493	19	21	2495	0	0	2495	0	0	2495	0	0	2495	0	0	2495	19	0	2476	94	76	2457	359	208	2306	469	526	2363	112	225	2476			
73	72 FEVZİÇAMMAK	27,22849	9176	0	0	9176	0	0	9176	27	27	9176	27	27	9176	27	27	9176	191	163	9149	762	218	8604	1552	1634	8686	1552	1797	8931	463	545	9013			
74	73 ŞEKER	45,24257	9139	0	0	9139	0	0	9139	0	0	9139	0	0	9139	0	0	9139	45	45	9139	226	90	9003	1731	1312	8584	2533	2537	8868	661	810	9017			
75	74 ERENKÖY	23,45087	12171	0	0	12171	0	0	12171	0	0	12171	0	0	12171	0	0	12171	47	70	12194	1032	281	11444	1969	1915	11390	2603	3056	11843	680	915	12077			
76	75 YILDIZTEPE	28,56389	10283	0	0	10283	0	0	10283	57	57	10283	57	57	10283	29	0	10254	0	86	10340	885	314	9769	1971	1885	9683	2259	2531	9955	501	886	10340			
93	92 ORHANGAZI	21,34473	7492	17	19	7494	0	0	7494	0	0	7494	0	0	7494	21	0	7472	64	0	7408	277	192	7323	1622	1131	6832	1345	1708	7195	555	790	7430			
95	94 DEDE	31,94828	1853	0	0	1853	0	0	1853	0	0	1853	0	0	1853	0	0	1853	0	0	1853	32	0	1821	165	128	1784	165	202	1821	256	160	1725			
96	95 HUZUR	18,70235	7163	0	0	7163	0	0	7163	0	0	7163	0	0	7163	19	19	7163	19	19	7182	449	187	6920	1833	1683	6770	916	1253	7107	337	449	7219			
97	96 ÇANKAYA	15,09607	10371	30	0	10341	0	15	10356	0	0	10356	0	0	10356	15	0	10341	0	45	10386	694	257	9948	1340	2008	9616	1535	2079	10160	612	718	10255			
98	97 BÜYÜKDERE	12,15217	25714	0	31	25745	24	24	25745	24	24	25757	24	24	25757	24	24	25757	75	51	25732	1013	389	25108	4538	3519	24089	6055	6450	24484	2981	3804	25306			
99	98 YENİDOĞAN	27,31461	7293	0	0	7293	0	0	7293	27	27	7293	0	0	7293	0	0	7293	0	27	7238	1842	1318	7238	1842	1318	6814	1263	1502	7052	596	747	7204			
100	99 YENİKENT	15,20612	11435	0	0	11435	0	0	11435	0	0	11435	0	0	11435	30	30	11435	0	15	11450	471	228	11207	2068	1445	10583	2396	2791	10979	923	1181	11237			
101	100 HAYRİYE	31,34615	1630	0	0	1630	0	0	1630	0	0	1630	0	0	1630	0	0	1630	0	0	1630	31	0	1599	31	63	1630	439	408	1599	147	115	1567			
103	102 BARTIKENT	21,38235	22537	51	104	22590	0	19	22609	35	35	22609	0	0	22609	19	19	22609	21	0	22587	1284	740	22043	4326	2993	20710	5937	6655	21428	1645	2360	22143			
104	103 ERTÜRKGAZİ	65,01852	14044	0	0	14044	0	0	14044	0	0	14044	65	65	14044	65	65	14044	0	0	14044	520	195	13719	1155	1155	13719	2448	2448	13719	461	702	13960			
105	104 ÇAMLIÇA	16,76083	26700	34	44	26710	17	17	26710	17	17	26710	0	0	26710	34	34	26710	101	50	26643	1736	666	26573	5597	4242	24218	6311	8101	26008	2243	2659	26424			
106	105 AŞAĞI SOĞUTÖNÜ	19,84472	6390	0	0	6390	15	0	6375	0	15	6390	0	0	6390	0	0	6390	0	0	6390	60	40	6370	635	238	5973	1687	1607	5984	893	1072	6072	275	513	6311
107	106 İHİMLİKENT	23,94792	6897	0	0	6897	0	0	6897	0	0	6897	24	24	6897	24	24	6897	24	24	6921	383	120	6658	1461	886	6083	1574	1988	6496	187	444	6753			

Şekil 3.5 Saatlik giriş çıkışların işlendiği excel tablosu kesiti



#### 4. BULGULAR

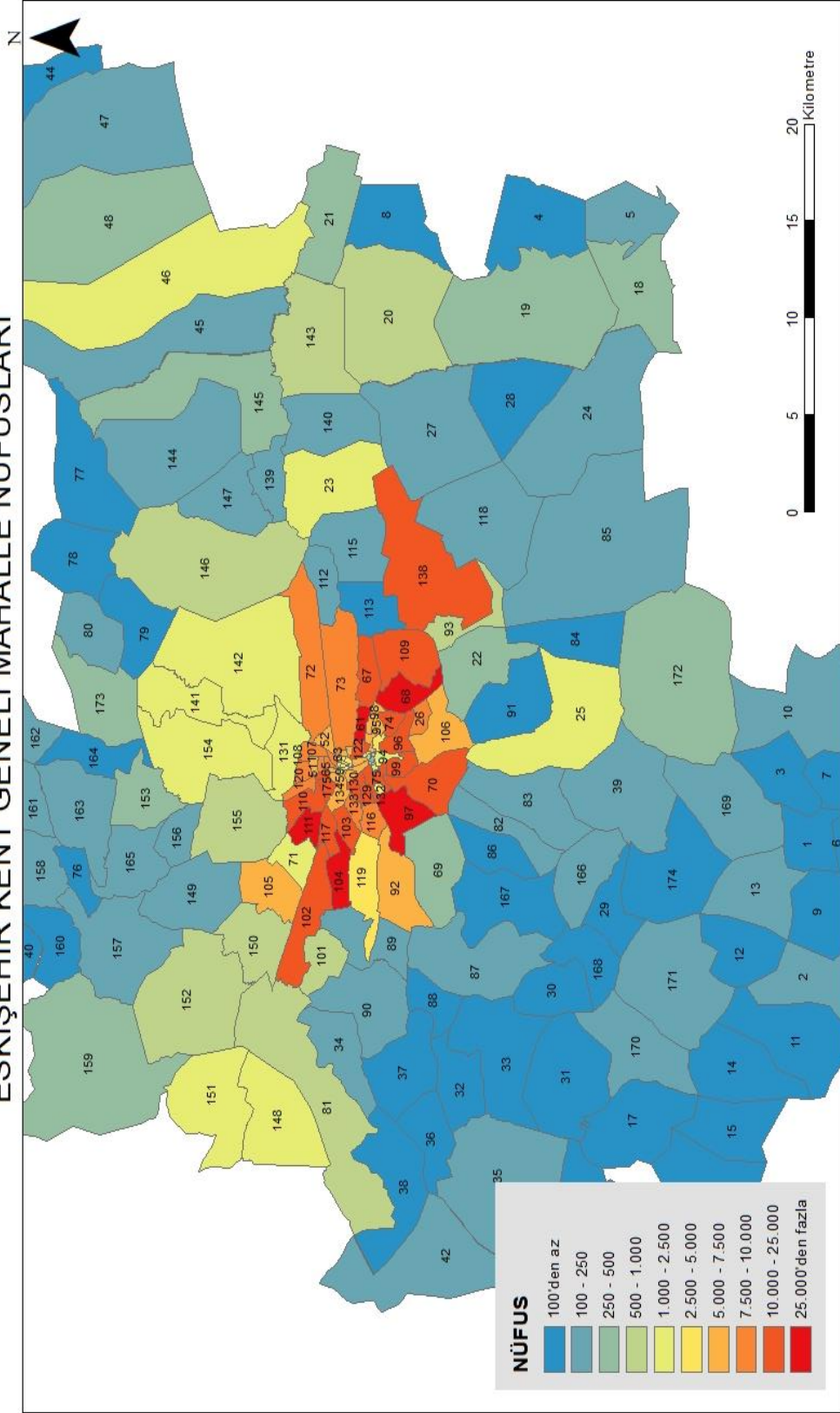
Yapılan çalışmada kullanılan veriler neticesinde ortaya çıkan bulgular çoğunlukla görsel niteliktedir. Bunun yanında elde edilen bazı sonuçlar da bu bölüm içerisinde yer almaktadır. Öncelikle Eskişehir merkez mahallelerinin orijinal nüfus verisinin görselleştirmesi yapılarak yorumlanmıştır. Bu sayede nüfus değişiminin görselleştirildiği şekillerin yorumlanması kolaylaşacaktır.

Şekil 4.1 de, Eskişehir merkez mahallelerinin TÜİK verilerine göre nüfuslarının gösterildiği harita görülmektedir.

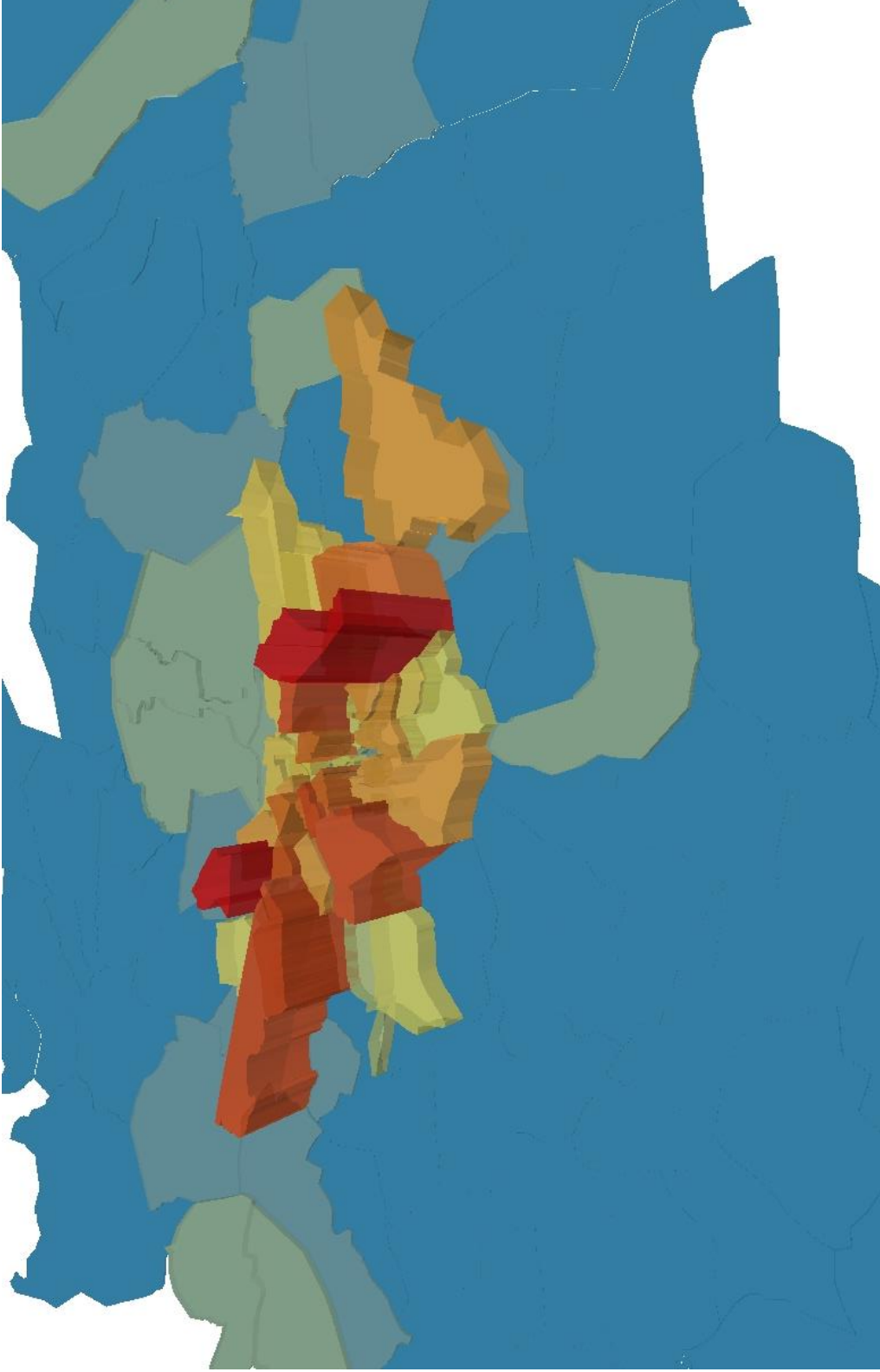
Elbette haritadan anlaşılacağı üzere nüfusu fazla olan mahalleler daha koyu renk nüfusu az olan mahalleler daha açık renklerde gösterilmiştir. Mahallelerin üstlerinde tabloda belirtilen mahalle numaraları yazmaktadır. Şekil 4.1 de 10 renk tonu kullanılarak hazırlanmış haritada nüfus değerleri 10 aralıkta değerlendirilmiştir minimum 20 ile 41.306 arasında değişen nüfus değerleri şu şekilde gösterilmiştir.

Bir sonraki şekil olan Şekil 4.2' de ise özellikle değişim hareketini takip ederken işe yarayabilecek olan rakamlara göre mahalle yükseltmelerini değiştirdiğimiz bir gösterimle aynı veriler değerlendirilecektir. Burada kullanılan sayısal veri ve görüntü alanı Şekil 4.1' deki ile aynı veridir.

## ESKİŞEHİR KENT GENELİ MAHALLE NÜFUSLARI

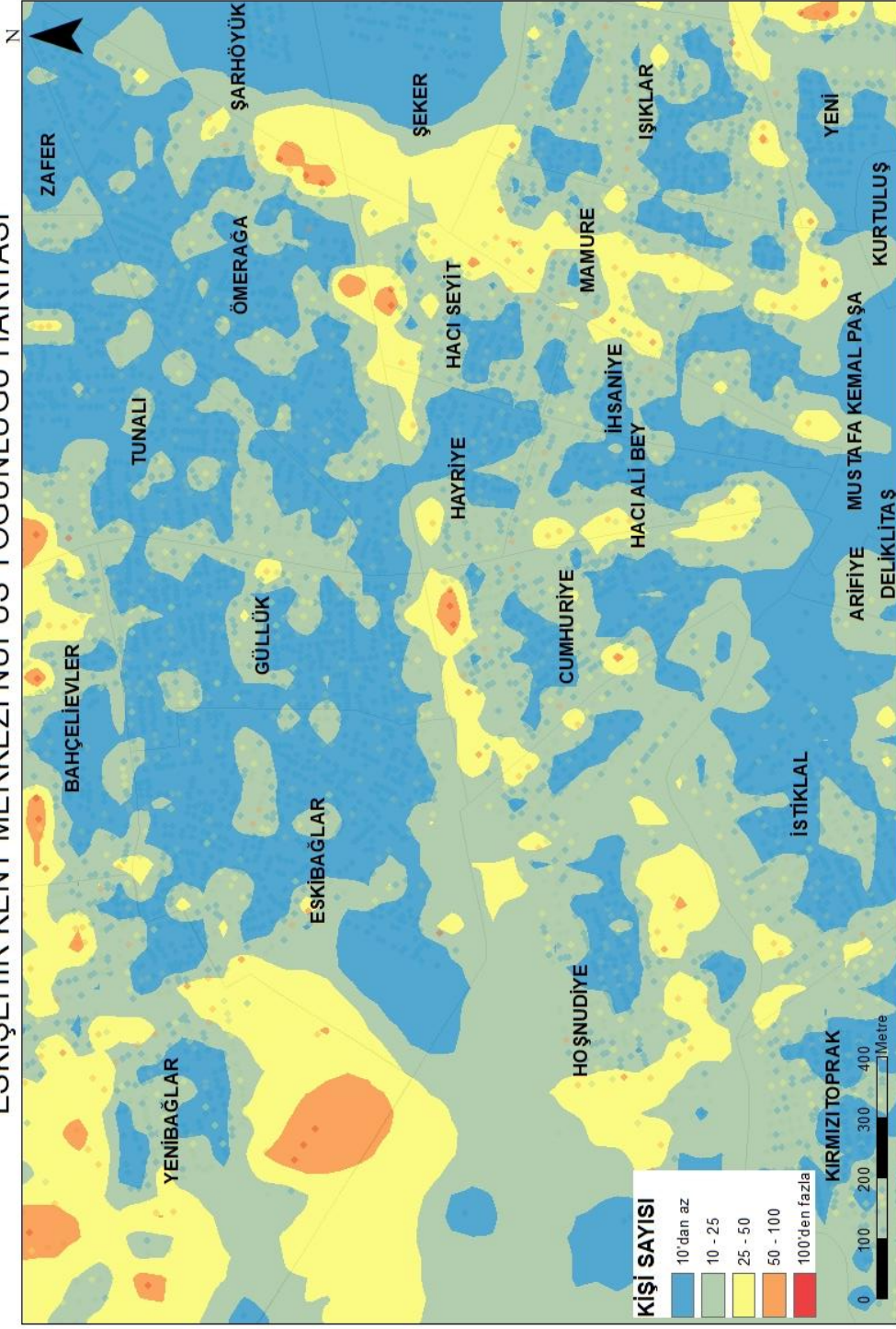


Şekil 4.1 Eskişehir mahalleleri nüfus haritası (Koroplek haritalama)



**Şekil 4.2** Eskişehir mahalle nüfusları 3 boyutlu yitkselti görünümi (*Pycnophylactic haritalama*)

## ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ NÜFUS YOĞUNLUĞU HARİTASI



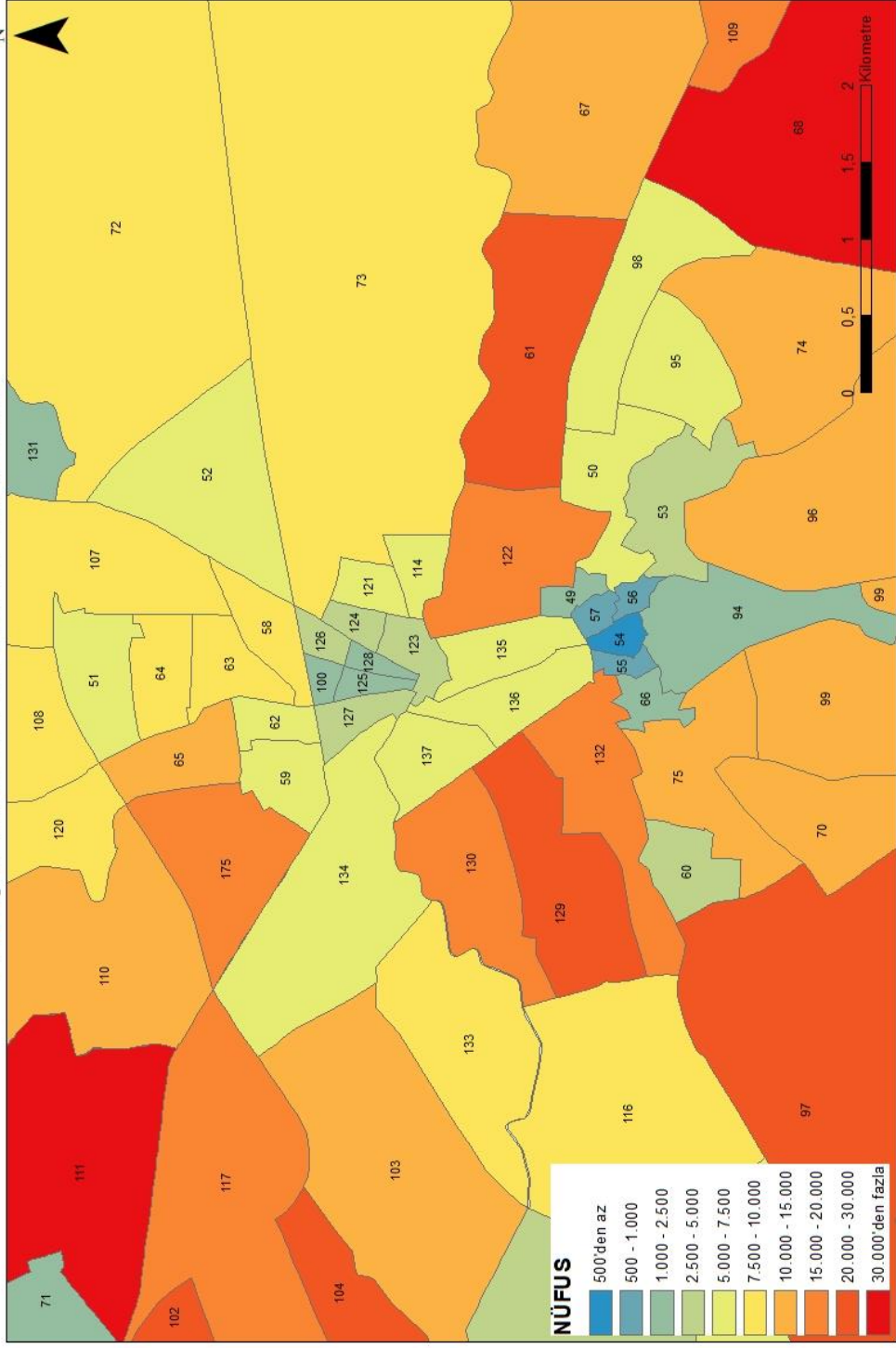
Şekil 4.3 Eskişehir kent merkezi uzaklığın tersi ile ağırlıklandırılmış (IDW) nüfus yoğunluğu haritası

Bu harita görünümü bize mahalle nüfusları ile ilgili gerçek sayısal değerler hakkında bilgi vermekten ziyade, birbirlerine göre olan farklarını izleme olanağı sunmaktadır. Dolayısıyla bir değişimi gözlemlemek, bir karşılaştırma yapmak için kullanılmaya daha uygundur. Yükseklik haritalarında %30 oranında transparanlık kullanılmıştır.

Bu örnekte tüm saatlerde ve tüm amaçlarla yapılan seyahatleri filtrelemeden gördük, satırlarda başlangıç, sütunlarda varış mahalle kodları bulunduğu için tüm gün herhangi bir gerekçeyle nereden nereye kaç kişinin gittiği görülebilir. Renklendirme, aynı mahalle numaralarının bulunduğu hücreler referans alınarak yapılmıştır. Bu arada dikkat çekici olan ve bir nevi doğrulayıcı nitelikte bulunan veri koyu renk kutuda duran veridir. Burada bir kişinin 52 numaralı mahalleden 26 numaralı mahalleye gittiği ve yine 26 numaralı mahalleden 52 numaralı mahalleye dönüş yaptığı görülmektedir.

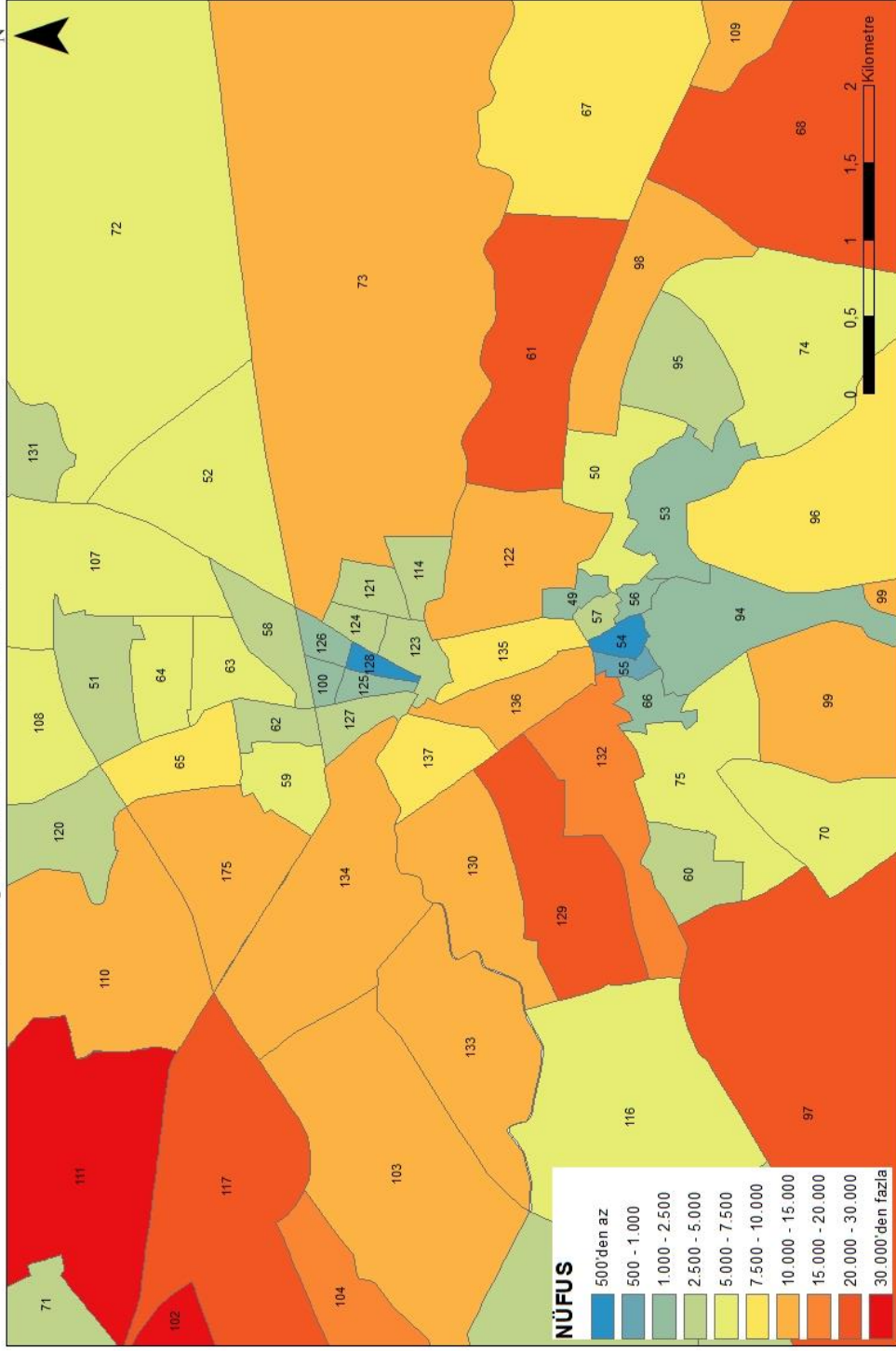
Tabi bu çalışmanın en önemli çıkarımlarından birisi gün içerisindeki hareketliliğin harita üzerinde gösterimi olacaktır. Bunu gerçekleştirirken bölgede yaşayan nüfus baz alınarak anketler sonucunda oluşturulmuş saatlik giriş çıkış tablolarındaki veriler kullanıldı. Gün içinde her saat aralığında bir yerden çıktığını söyleyen kişiler bölgeden eksiltilirken, her saat aralığı için bölgeye girdiğini söyleyen kişiler artı olarak eklendi. Elbette bunu yaparken temsil ettikleri mahalle katsayısı göz önüne alınarak işlemler gerçekleştirildi.

## ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 00:00



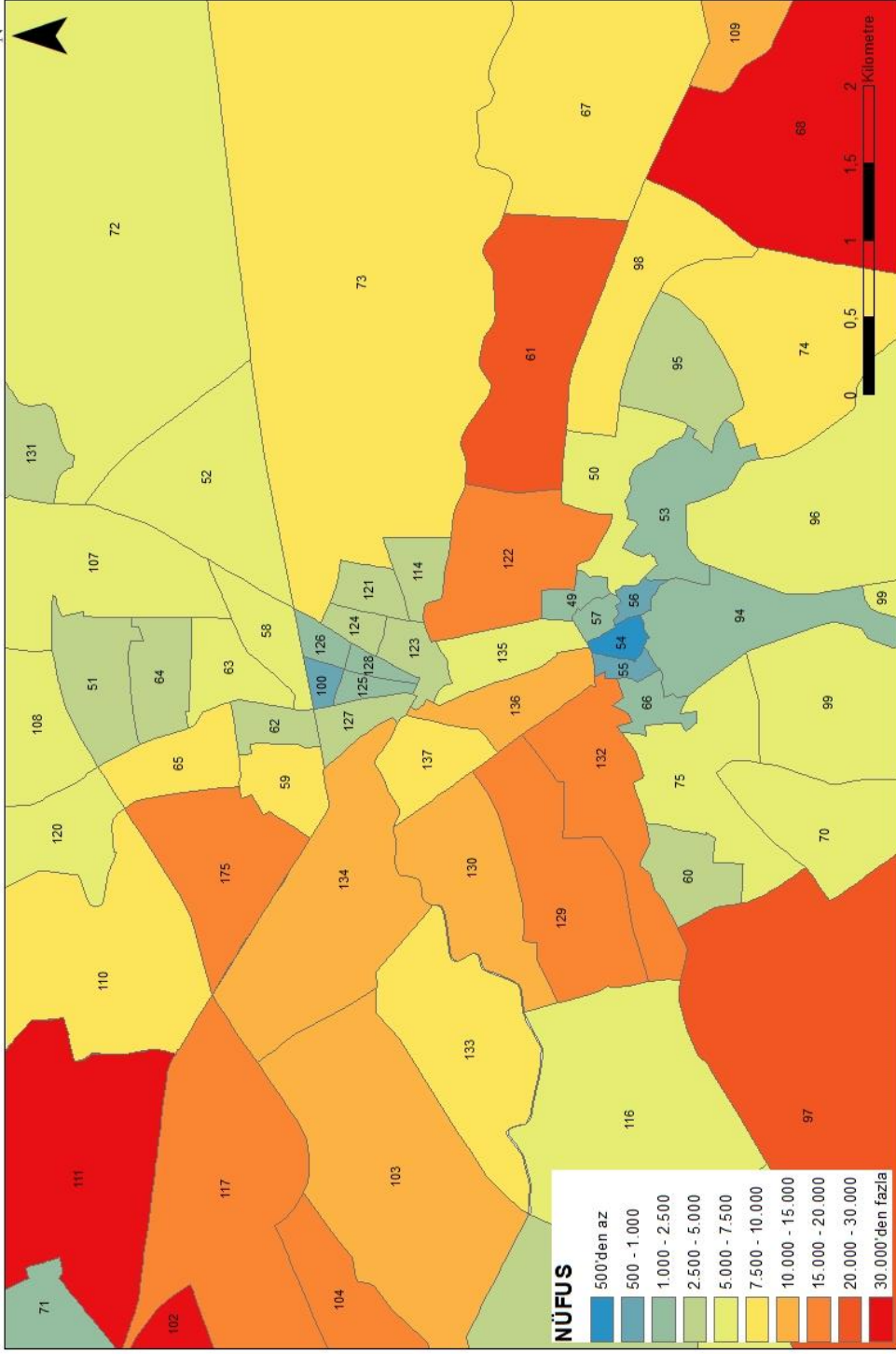
Şekil 4.4 Saat 00:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları

## ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 09:00



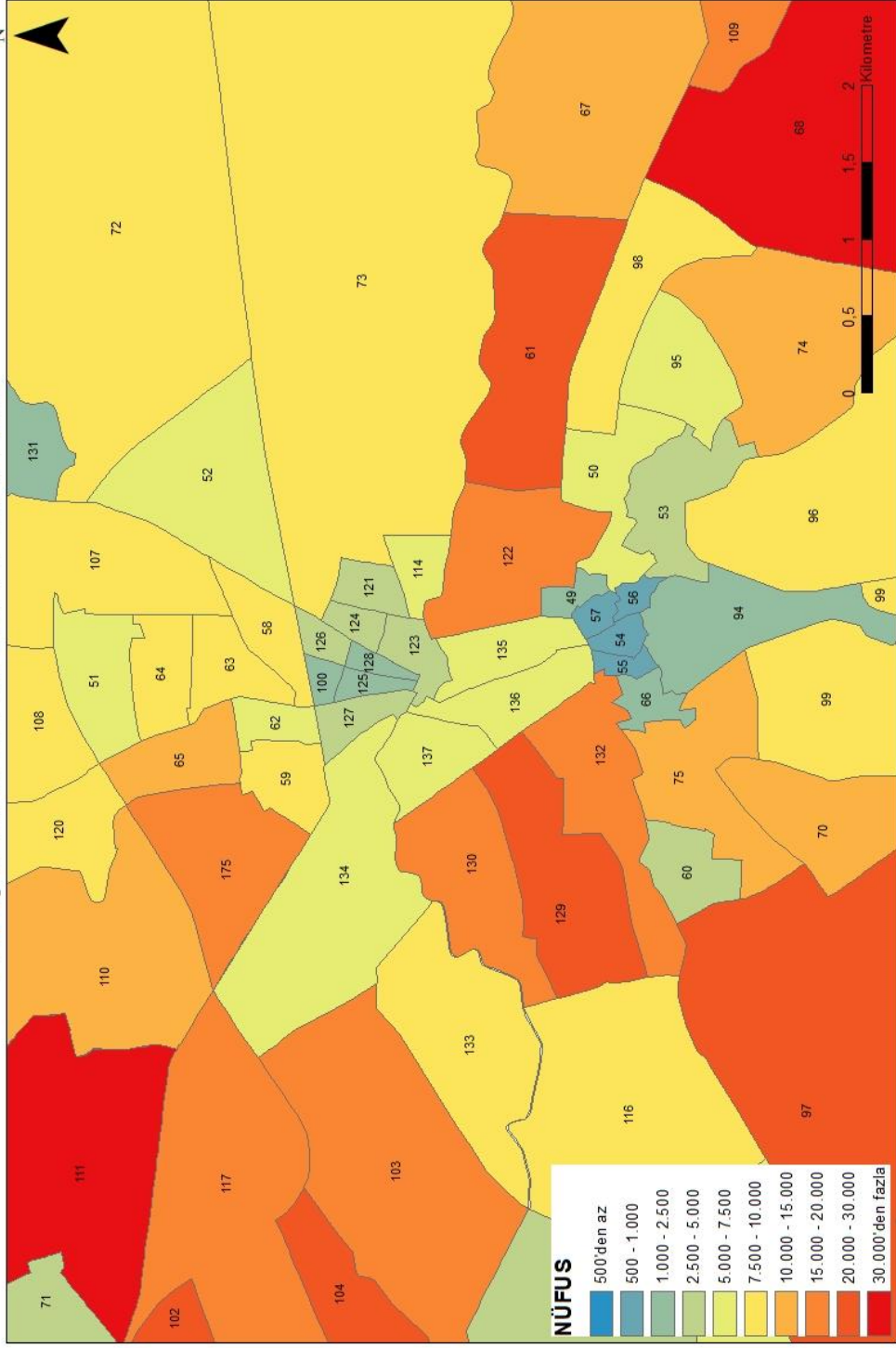
Şekil 4.5 Saat 09:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları

## ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 16:00



Şekil 4.6 Saat 16:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları

## ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 20:00



Şekil 4.7 Saat 20:00 Eskişehir merkez mahalle nüfusları

Değerlendirme her saat için yapılmış olmasına karşın, nüfus değişiminin anlamlı şekilde görüldüğü saatler şekil 4.4 – şekil 4.7 arasında gösterilmiştir. Bu haritalar da gece 00:00'dan başlayarak gece gündüz nüfusunun değişimini iş saati, akşamüstü ve gece saatlerinde alınan verilerle oluşturulmuştur.

Genel olarak mahallelerdeki hareketliliğe bakıldığında gün içinde konut yoğunluklu alanlardan sanayi ve merkezi iş alanına doğru bir akım olduğu görülmektedir. Gün içerisinde sabah saatlerinden itibaren özellikle hava ikmal ve organize sanayi bölgelerini içlerinde barındıran sırasıyla 138 numaralı 75. Yıl ve 73 numaralı şeker mahallelerindeki nüfus artışı dikkate değer. Aynı zamanda öğlen ve öğleden sonra saatlerinde yoğunlukla talep görmeye başlayan kentin kalbi merkezi iş alanındaki değişim de görülebilmektedir. Yine ilerleyen saatlerde herkes bir önceki güne başladığı noktalara geri dönmeye başlamış ve günün döngüsünü tamamlamışlardır.

Bunun yanı sıra haritanın merkezine, şehrin ortasına sıkışmış olan yüzölçümleri küçük ama yerleşik nüfusları diğer mahallelerle hemen hemen aynı olan noktalara daha detaylı bakacak olursak karşımıza farklı bir manzara çıkmaktadır.

Bu yoğunlukta bir veriyi noktasal olarak görmeye ve kullanmaya çalışmak zahmetli bir iştir. Bu yüzden noktaların yoğunluk analizini yaparak daha anlaşılır bir görüntü elde edebiliriz. Toplama çıkarma işlemlerinin yapıldığı sütunları ayırarak baktığımızda mahalle bazında nüfus değişimini EK-3' deki tablo üzerinde de izleme şansımız olur. Nüfus değerlerini görselleştirdiğimiz 3 boyutlu yükselti haritalarını hazırlamak için sütunlardaki değerler mahallelere dağıtılmıştır. Satırlardaki değerler ise her bir mahalle için gün içindeki nüfusu göstermektedir. Renk skalası tablonun tamamı için değil her bir sütun için ayrı ayrı olarak okunmalıdır.

EK-4 de haritalaması yapılmış olan mahalleler için her saat için nüfus verilerinin işlenmiş görselleri iki boyutlu olarak verilmiştir.

EK-5 de ise aynı sayısal değerler kullanılarak oluşturulmuş olan haritalar 3 boyutlu olarak verilmiştir. Bu işlem sırasında gece nüfus verisi harita renklerinde korunmuştur. Dolayısıyla haritalardaki verinin gün içerisinde izlenirken daha anlaşılır hale gelmesi amaçlanmıştır.

Örneğin başlangıçta renk kodu ve yüksekliği aynı olan bir bölge gün içinde artan bir nüfusla karşılaştığında yüksekliği artmaktadır. Böylece renk koduna göre daha az

nüfuslu olması beklenen bir alandaki nispeten fazla olan yükseklik bu bölgenin o saat diliminde normalden fazla nüfus aldığını gösterir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemleri kullanarak yapılan nüfus haritalamaları konusunu olabildiğince basite indirgeyerek üretmenin ve yorumlamanın olasılığı konusunda bir çalışma niteliğinde değerlendirilmelidir.

Yıllar boyu uydu gözlemleri, dasimetrik haritalama, çekim modelleri gibi görece olarak karmaşık yöntemler kullanılarak haritalar üretilmesinin, öngörü yöntemleri geliştirilmesinin elbette bir amacı vardır. Bu amaç istenilen andaki en gerçeğe en yakın modele ulaşma isteğidir.

Çalışmada kişilerin beyanlarından yola çıkarak geliştirilmiş sonuçlar ile aynı işlem yapılmaya çalışılmıştır. Elbette zamansal ve konumsal çözünürlük açısından bir genellemeden öteye gitmeyi hedeflememiştir. Çünkü anket verileri değerlendirildiğinde ifadeler “ev adresimden 08:32 de çıkıp otobüs durağına 4 dakika yürüdüktan sonra 08:45 otobüsü ile 15 dakikalık bir yolculukla 09:00 da bu adresteki iş yerimde oluyorum” gibi daha kesin nitelikte olsa da bu fazlasıyla kişisel ve kontrolsüz değişkenlerin fazlalığı sebebiyle geliştirilmesi gereken bir veridir. Bu geliştirme her günün birbirinin aynı olmaması gerçeğini bir nebze ortadan kaldırmayı amaçlar. Dolayısıyla zaman ve mekânda belli bir çözünürlük değerinde basitçe bir genelleme yapılmak istenmiştir.

Haritalamadaki bu çözünürlük sorununun, yani kişilerin ne zaman nerede olduklarının netleşmesi sorununun üstesinden gelmek yaşadığımız zaman dönemde giderek kolaylaşmaktadır. Toplumun çoğunluğu tarafından hızlıca benimsenmekte olan mobil teknolojik altyapılı cihazlar ve daha da önemlisi yazılım ve uygulamalarda kullanılan yer bulma desteği ile artık bu uygulamaları ve cihazları kullanan herkes ne zaman nerede oldukları bilgisini elbette ki kendi seçtikleri kişilerle paylaşmakta. Buradaki anahtar her ne kadar “kendi istediği kişilerle” gibi gözükse de asıl önemli kelime “paylaşmaktadır”. Çünkü bir mobil cihazın siz istesenez de istemesenez de size hizmet sunabilmesi için bir baz istasyonuna ihtiyacı vardır. Ve o istasyonun yeri de bilinmektedir. Hatta online bir yemek veya kargo siparişi verdiğinizde gelecekte belirli bir anda nerede olacağını da aslında bireyler olanakları çerçevesinde taahhüt ederler.

Yer işaretleme bazlı sosyal medya uygulamaları, zaman içinde kişilerin kullanımından bağımsız olarak yer bilgileri bulunabilecek şekilde evrimleşebilir.

Konu nüfusun gün içerisinde dağılımının haritalanması olunca en azından kişisel kullanım, etiketleme, yer bildirme ve bunun paylaşılması şu anda en kolay şekilde ulaşılabilecek veri gibi gözükmektedir. Veri kazıma (data scraping) yöntemleri ile sosyal

medya uygulamalarının sunduğu bu olanaklarla yapılacak haritaların zaman içinde çoğalacağı düşünölmektedir.

Veri kazıma, bir programın çıktılarını bir insan tarafından okunabilecek hale dönüştürölmesi ve kullanılmasıdır denilebilir. Konu işe yarayacak veriyi internet sitesinden almak olduğunda buna web scraping ya da web kazıma denilebilir.

Bahsedilen çözünörlükte olmamakla birlikte toplu taşıma verisi, trafik sayım verileri gibi ulaşması görelili olarak kolay olabilecek veriler ile şehir yönetiminin ihtiyaç duyabileceği analizlerin yapılabilmesi mümkündür. Burada veri çözünörlüğündeki temel kriter hangi ölçekte bir sorun için çözüm arayışında olunduğudur.

Nüfus haritalamasının kişilere daha iyi hizmet sunmak daha güvenli ve daha yaşanabilir mekân ve zamanlar yaratılabilmesi amacıyla şehircilik, afet, savunma, planları için kullanılması amaçlarıyla her zaman çeşitli tekniklerin geliştirilmesi çalışmaları devam edecektir.

## KAYNAKÇA

- Aysu, E. (1990). Şehir planlamasında yoğunluk. İstanbul: Yıldız Üniversitesi.
- Bellomo, N., & dogbé, C. (2008). On the modelling crowd dynamics from scaling to hyperbolic macroscopic models. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 18(supp01), 1317-1345. doi:10.1142/s0218202508003054
- Chen, Y. (2015). The distance-decay function of geographical gravity model: Power law or exponential law? *Chaos, Solitons & Fractals*, 77, 174-189. doi:10.1016/j.chaos.2015.05.022
- Düzgün, H.Ş.B., 2005. Madencilikte coğrafi bilgi sistemleri ve yardımcı teknolojiler, Maden Mühendisliği Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabı, Eskikaya, S., Karpuz, C., Hindistan M.A., Tamzok N. (Ed.), TMMOB Maden Mühendisliği Odası, Ankara, pp. 315-335.
- Eicher, C. L., Brewer, C. A. (2001). Dasymetric Mapping and Areal Interpolation: Implementation and Evaluation. *Cartography and Geographic Information Science*, 28(2), 125-138. doi:10.1559/152304001782173727
- Flowerdew, R., Green, M., 1992. Developments in areal interpolation methods and GIS. *The Annals of Regional Science*.
- Freire, S.M.C. (2007). Modeling Daytime And Nighttime Population Distributions In Portugal Using Geographic Information Systems. Department of Geography, University Of Kansas.
- Goodchild, M. F., Lam, N. S. (1980). Areal Interpolation: A Variant Of The Traditional Spatial Problem. *Geo-Processing*, 1:297-312.
- Halás, M., Klapka, P., Kládivo, P. (2014). Distance-decay functions for daily travel-to-work flows. *Journal of Transport Geography*, 35, 107-119. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.02.001
- Kadıoğlu, M., 2008: Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri; Kadıoğlu, M. Ve Özdamar, E., (editörler)., 'Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri'; JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
- Langford, M., Unwin, D. J. (1994). Generating and mapping population density surfaces within a geographical information system. *The Cartographic Journal*, 31(1), 21-26. doi:10.1179/000870494787073718

- Lee, M., Holme, P. (2015). Relating Land Use and Human Intra-City Mobility. PLOS ONE, 10(10), e0140152. doi:10.1371/journal.pone.0140152
- Lo, C. P. (2008). Population Estimation Using Geographically Weighted Regression. GIScience & Remote Sensing, 45(2), 131-148. doi:10.2747/1548-1603.45.2.131
- Martin, D., Bracken, I. (1991). Techniques for modelling population-related raster databases. Environment and Planning A. Vol 23, Issue 7, pp. 1069 – 1075.
- McPherson, T. N., Rush, J. F., Khalsa, H., Ivey, A., Brown, M. J. (2006). A day-night population exchange model for better exposure and consequence management assessments. Paper presented at the 6th Annual Meeting of the Urban Environment American Meteorological Society, Atlanta.
- Moss, M.L., Qing, C. (2012). The Dynamic Population of Manhattan. New York University
- Özgür, E. M., (2010). Nüfusun Coğrafi Analizi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Coğrafya Bölümü Ders Notları.
- Robinson, A., J. Morrison, P. Muehrcke, A. Kimerling, and S. Guptill, (1995). Elements of Cartography, 5th ed., New York: John Wiley and Sons.
- Silverman, B. W. (1986). Density estimation in action. Density Estimation for Statistics and Data Analysis, 120-158. doi:10.1007/978-1-4899-3324-9\_6
- Sutton, P. C., Elvidge, C., & Obremski, T. (2003). Building and Evaluating Models to Estimate Ambient Population Density. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 69(5), 545-553. doi:10.14358/pers.69.5.545
- Sutton, T., Dassau, O. And Sutton, M. (2009). A Gentle Introduction to GIS. Chief Directorate: Spatial Planning & Information, Department of Land Affairs, Eastern Cape, South Africa.
- Tobler, W. R. (1979), Lattice Tuning. Geographical Analysis, 11: 36–44. doi:10.1111/j.1538-4632.1979.tb00671.x
- Turgut, S., Özden,P.,(2005). Sürdürülebilir ve Turizm Eksenli Bir Kentsel Dönüşüm Hedefine Doğru: Eminönü Tarihi Kent Merkezi, Planlama (2005) /1
- Wang, F., Guldmann, J. (1996). Simulating urban population density with a gravity-based model. Socio-Economic Planning Sciences, 30(4), 245-256. doi:10.1016/s0038-0121(96)00018-3

Wu, S., Qiu, X., Wang, L. (2005). Population Estimation Methods in GIS and Remote Sensing: A Review. *GIScience & Remote Sensing*, 42(1), 80-96. doi:10.2747/1548-1603.42.1.80

Http 1: [https://tr.m.Wikipedia.org/wiki/Basit\\_rastgele\\_ornekleme](https://tr.m.Wikipedia.org/wiki/Basit_rastgele_ornekleme) (Eriřim tarihi: 09.10.2017)

## EKLER

### EK-1 Eskişehir merkez ilçe mahalle nüfusları

MAHALLE KODU	MAHALLE ADI	NÜFUS
1	AYVACIK	47
2	YUKARIKALABAK	104
3	KARAMUSTAFA	24
4	KARATEPE	86
5	HARMANDALI	101
6	KAYACIK	49
7	MUSALAR	27
8	KARAÇAY	83
9	YUKARIILICA	48
10	KUYUCAK	165
11	ÇAMLICA	36
12	LÜTFİYE	24
13	AŞAĞILICA	108
14	SEKLİCE	50
15	DEMİRLİ	37
16	KARGIN	71
17	AKKAYA	54
18	YAHNİKAPAN	294
19	TÜRKMENTOKAT	339
20	KİREÇ	671
21	KARAHÜYÜK	263
22	GÜLPINAR	376
23	SEVİNÇ	1.292
24	KALKANLI	104
25	AKPINAR	2.061
26	VADİŞEHİR	8.298
27	YÖRÜK KARACAÖREN	140
28	İMİŞEHİR	80
29	KARAALAN	44
30	GÖKÇEKISIK	24
31	YENİ İNCESU	64
32	TAKMAK	89
33	MUSAÖZÜ	74
34	TURGUTLAR	150
35	MOLLAOĞLU	106
36	AŞAĞI KARTAL	62
37	YÖRÜK AKÇAYIR	66
38	YUKARI KARTAL	63
39	SÜPREN	118
40	BEHÇETİYE	71

MAHALLE KODU	MAHALLE ADI	NÜFUS
41	ATALAN	64
42	NEMLİ	121
43	ÇANAKKIRAN	20
44	TAYCILAR	27
45	YAKAKAYI	216
46	GÜNDÜZLER	1.267
47	KOZLUBEL	153
48	BEYAZALTIN	405
49	AKÇAĞLAN	2.464
50	ALANÖNÜ	5.989
51	KUMLUBEL	5.944
52	ŞARHÖYÜK	6.817
53	KARAPINAR	2.614
54	PAŞA	424
55	ŞARKIYE	550
56	ORTA	594
57	AKCAMİ	653
58	ÖMERAĞA	8.711
59	ESKİBAĞLAR	7.359
60	GÖZTEPE	3.717
61	GÖKMEYDAN	26.408
62	GÜLLÜK	5.615
63	TUNALI	9.204
64	FATİH	8.239
65	BAHÇELİEVLER	12.090
66	CUNUDIYE	1.337
67	GÜNDOĞDU	11.206
68	EMEK	41.306
69	KARACAŞEHİR	265
70	GÜLTEPE	12.432
71	ZİNCİRLİKUYU	2.493
72	FEVZİÇAKMAK	9.176
73	ŞEKER	9.139
74	ERENKÖY	12.171
75	YILDIZTEPE	10.283
76	BULDUKPINAR	39
77	TANDIR	63
78	YARIMCA	69
79	KARADERE	77
80	BOZDAĞ	133
81	SATILMIŞOĞLU	863
82	AŞAĞI ÇAĞLAN	152
83	YUKARI ÇAĞLAN	148

MAHALLE KODU	MAHALLE ADI	NÜFUS
84	DOĞANKAYA	53
85	KIRAVDAN	130
86	KAYAPINAR	49
87	KIZILINLER	199
88	YENİ AKÇAYIR	74
89	KARAGÖZLER	219
90	YUSUFLAR	151
91	SARISUNGUR	85
92	ORHANGAZİ	7.492
93	SULTANDERE	694
94	DEDE	1.853
95	HUZUR	7.163
96	ÇANKAYA	10.371
97	BÜYÜKDERE	25.714
98	YENİDOĞAN	7.293
99	YENİKENT	11.435
100	HAYRİYE	1.630
101	BOYACIOĞLU	678
102	BATIKENT	22.537
103	ERTUĞRULGAZİ	14.044
104	ÇAMLICA	26.700
105	AŞAĞI SÖĞÜTÖNÜ	6390
106	IHLAMURKENT	6897
107	ZAFER	9816
108	ESENTEPE	8028
109	71 EVLER	19.774
110	YEŞİLTEPE	14.163
111	ŞİRİNTEPE	30.885
112	HASANBEY	198
113	KARACAHÖYÜK	70
114	YENİ	5.624
115	YASSIHÖYÜK	188
116	SÜMER	7.974
117	ULUÖNDER	17.079
118	KANLIPINAR	231
119	SAZOVA	4.546
120	SÜTLÜCE	8.123
121	IŞIKLAR	5.199
122	KURTULUŞ	19.475
123	MUSTAFA KEMAL PAŞA	2.565
124	MAMURE	4.058
125	HACI ALİ BEY	2.498
126	HACI SEYİT	3.414

MAHALLE KODU	MAHALLE ADI	NÜFUS
127	CUMHURİYE	4.683
128	İHSANİYE	1.612
129	VİŞNELİK	21.669
130	KIRMIZITOPRAK	18.686
131	GAZİPAŞA	1.456
132	AKARBAŞI	19.234
133	OSMANGAZİ	9.378
134	HOŞNUDİYE	6.284
135	DELİKLİTAŞ	7.286
136	ARİFİYE	6.235
137	İSTİKLAL	5.896
138	75.YIL	11.534
139	GÖKDERE	139
140	CAVLUM	131
141	ORTA	1.454
142	EMİRLER	1.918
143	AĞAPINAR	630
144	DANIŞMENT	134
145	KIZILCAÖREN	481
146	CUMHURİYET (SEKİÖREN)	643
147	AHİLER	183
148	ÇUKURHİSAR YENİ	2.086
149	ALINCA	144
150	YUKARI SÖĞÜTÖNÜ	733
151	HİSAR	1.720
152	KESKİN	732
153	KOZKAYI	444
154	KOYUNLAR	1.572
155	SAKİNTEPE	738
156	EMİRCEOĞLU	213
157	EĞRİÖZ	217
158	AVLAMIŞ	176
159	ULUDERE	428
160	KARAÇOBANPINARI	31
161	TEKECİLER	111
162	ATALAN TEKKE	109
163	SULUKARAAĞAÇ	132
164	BEKTAŞPINAR	47
165	KAVACIK	147
166	GÜMELE	112
167	EŞENKARA	62
168	ULUÇAYIR	39

<b>MAHALLE KODU</b>	<b>MAHALLE ADI</b>	<b>NÜFUS</b>
<b>169</b>	AVDAN	148
<b>170</b>	YENİ SOFÇA	154
<b>171</b>	YÖRÜK KIRKA	159
<b>172</b>	KARAPAZAR	399
<b>173</b>	HEKİMDAĞ (TAŞKÖPRÜ)	391
<b>174</b>	AKÇAKAYA	50
<b>175</b>	YENİBAĞLAR	16.597

**EK-2** Anket yapılmış olan mahallelerde yapılan anket yüzdesi ve mahalle nüfusuna oranı

<b>MAHALLE KODU</b>	<b>MAHALLE ADI</b>	<b>ANKET YAPILAN KİŞİ SAYISI</b>	<b>ANKET YÜZDESİ (%)</b>
26	VADİŞEHİR	508	6,122
49	AKÇAĞLAN	100	4,058
50	ALANÖNÜ	325	5,427
51	KUMLUBEL	162	2,725
52	ŞARHÖYÜK	369	5,413
53	KARAPINAR	104	3,979
54	PAŞA	46	10,849
56	ORTA	117	19,697
57	AKCAMI	102	15,620
58	ÖMERAĞA	285	3,272
59	ESKİBAĞLAR	557	7,569
60	GÖZTEPE	276	7,425
61	GÖKMEYDAN	1.411	5,343
62	GÜLLÜK	338	6,020
63	TUNALI	490	5,324
64	FATİH	271	3,289
65	BAHÇELİEVLER	520	4,301
66	CUNUDİYE	46	3,441
67	GÜNDOĞDU	497	4,435
68	EMEK	1.837	4,447
70	GÜLTEPE	822	6,612
71	ZİNCİRLİKUYU	132	5,295
72	FEVZİÇAKMAK	337	3,673
73	ŞEKER	202	2,210
74	ERENKÖY	519	4,264
75	YILDIZTEPE	360	3,501
92	ORHANGAZİ	351	4,685
94	DEDE	58	3,130
95	HUZUR	383	5,347
96	ÇANKAYA	687	6,624
97	BÜYÜKDERE	2.116	8,229
98	YENİDOĞAN	267	3,661
99	YENİKENT	752	6,576
100	HAYRİYE	52	3,190
102	BATIKENT	1.054	4,677
103	ERTUĞRULGAZİ	216	1,538
104	ÇAMLICA	1.593	5,966
105	AŞAĞI SÖĞÜTÖNÜ	322	5,039
106	IHLAMURKENT	288	4,176
107	ZAFER	275	2,802

MAHALLE KODU	MAHALLE ADI	ANKET YAPILAN Kişi SAYISI	ANKET YÜZDESİ (%)
108	ESENTEPE	289	3,600
109	71 EVLER	906	4,582
110	YEŞİLTEPE	673	4,752
111	ŞİRİNTEPE	1.779	5,760
114	YENİ	185	3,289
116	SÜMER	315	3,950
117	ULUÖNDER	869	5,088
119	SAZOVA	587	12,912
120	SÜTLÜCE	305	3,755
121	IŞIKLAR	199	3,828
122	KURTULUŞ	761	3,908
123	MUSTAFA KEMAL PAŞA	92	3,587
124	MAMURE	109	2,686
125	HACI ALİ BEY	53	2,122
126	HACI SEYİT	112	3,281
127	CUMHURİYE	108	2,306
128	İHSANİYE	28	1,737
129	VIŞNELİK	822	3,793
130	KIRMIZITOPRAK	983	5,261
132	AKARBAŞI	1.125	5,849
133	OSMANGAZİ	578	6,163
134	HOŞNUDİYE	384	6,111
135	DELİKLİTAŞ	92	1,263
136	ARİFİYE	227	3,641
137	İSTİKLAL	316	5,360
138	75.YIL	451	3,910
142	EMİRLER	61	3,180
150	YUKARI SÖĞÜTÖNÜ	84	11,460
154	KOYUNLAR	84	5,344
155	SAKİNTEPE	27	3,659
175	YENİBAĞLAR	1.096	6,604

**EK-3** Nüfus hareketini görselleştirmede kullanılan tablo

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	AYVACIK	YUKARIKALABAK	KARAMUSTAFA	KARATEPE	HARMANDALI	KAYACIK	MUSALAR	KARAÇAY
00:00	47	104	24	86	101	49	27	83
01:00	47	104	24	86	101	49	27	83
02:00	47	104	24	86	101	49	27	83
03:00	47	104	24	86	101	49	27	83
04:00	47	104	24	86	101	49	27	83
05:00	47	104	24	86	101	49	27	83
06:00	47	104	24	86	101	49	27	83
07:00	47	104	24	86	101	49	27	83
08:00	47	104	24	86	101	49	27	83
09:00	47	104	24	86	101	49	27	83
10:00	47	104	24	86	101	49	27	83
11:00	47	104	24	86	101	49	27	83
12:00	47	104	24	86	101	49	27	83
13:00	47	104	24	86	101	49	27	83
14:00	47	104	24	86	101	49	27	83
15:00	47	104	24	86	101	49	27	83
16:00	47	104	24	86	101	49	27	83
17:00	47	104	24	86	101	49	27	83
18:00	47	104	24	86	101	49	27	83
19:00	47	104	24	86	101	49	27	83
20:00	47	104	24	86	101	49	27	83
21:00	47	104	24	86	101	49	27	83
22:00	47	104	24	86	101	49	27	83
23:00	47	104	24	86	101	49	27	83

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	YUKARILICA	KUYUCAK	ÇAMLICA	LÜTFİYE	AŞAĞILICA	SEKLİCE	DEMİRLİ	KARGIN
00:00	48	165	36	24	108	50	37	71
01:00	48	165	36	24	108	50	37	71
02:00	48	165	36	24	108	50	37	71
03:00	48	165	36	24	108	50	37	71
04:00	48	165	36	24	108	50	37	71
05:00	48	165	36	24	108	50	37	71
06:00	48	165	36	24	108	50	37	71
07:00	48	165	36	24	108	50	37	71
08:00	48	165	36	24	108	50	37	71
09:00	48	188	36	24	108	50	37	71
10:00	48	188	36	24	108	50	37	83
11:00	48	188	36	24	108	50	37	83
12:00	48	188	36	24	108	50	37	83
13:00	48	188	36	24	108	50	37	83
14:00	48	188	36	24	108	50	37	83
15:00	48	165	36	24	108	50	37	83
16:00	48	165	36	24	108	50	37	83
17:00	48	165	36	24	108	50	37	83
18:00	48	165	36	24	108	50	37	83
19:00	48	165	36	24	108	50	37	83
20:00	48	165	36	24	108	50	37	71
21:00	48	165	36	24	108	50	37	71
22:00	48	165	36	24	108	50	37	71
23:00	48	165	36	24	108	50	37	71

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	AKKAYA	YAHNIKAPAN	TÜRKMENTOKAT	KİREÇ	KARAHÜYÜK	GÜLPINAR	SEVİNÇ	KALKANLI
00:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
01:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
02:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
03:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
04:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
05:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
06:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
07:00	54	313	362	671	263	399	1.292	104
08:00	54	313	362	671	263	399	1.292	121
09:00	54	313	362	671	263	412	1.292	121
10:00	54	313	339	671	263	412	1.292	121
11:00	54	313	339	671	263	412	1.292	121
12:00	54	313	339	671	263	399	1.292	121
13:00	54	313	339	671	263	399	1.292	121
14:00	54	313	339	671	263	399	1.292	121
15:00	54	313	339	671	263	399	1.292	121
16:00	54	313	339	671	263	399	1.292	121
17:00	54	294	339	671	263	376	1.292	121
18:00	54	294	339	671	263	376	1.292	121
19:00	54	294	339	671	263	376	1.292	121
20:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
21:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
22:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104
23:00	54	294	339	671	263	376	1.292	104

Mahallelerin Saatlik Nüfusları								
	AKPINAR	VADIŞEHİR	YÖRÜK KARACAÖREN	İMİŞEHİR	KARAALAN	GÖKÇEKİSİK	YENİ İNCESU	TAKMAK
00:00	2.061	8.314	140	80	44	24	64	89
01:00	2.061	8.314	140	80	44	24	64	89
02:00	2.061	8.314	140	80	44	24	64	89
03:00	2.061	8.314	140	80	44	24	64	89
04:00	2.061	8.298	140	80	44	24	64	89
05:00	2.061	8.298	140	80	44	24	64	89
06:00	2.061	7.732	140	80	44	24	64	89
07:00	2.094	7.032	140	80	44	24	64	89
08:00	2.110	6.682	140	80	44	24	64	89
09:00	2.125	6.578	140	80	44	24	64	89
10:00	2.160	6.398	140	80	44	24	64	89
11:00	2.160	6.312	140	125	44	56	64	89
12:00	2.160	5.923	140	125	44	121	64	89
13:00	2.160	5.842	140	125	44	121	64	89
14:00	2.177	4.983	140	125	61	121	64	89
15:00	2.177	5.108	140	80	61	121	64	89
16:00	2.145	5.565	140	80	44	121	64	89
17:00	2.122	6.434	140	80	44	56	64	89
18:00	2.088	7.755	140	80	44	24	64	89
19:00	2.088	8.351	140	80	44	24	64	89
20:00	2.073	8.389	140	80	44	24	64	89
21:00	2.073	8.389	140	80	44	24	64	89
22:00	2.073	8.421	140	80	44	24	64	89
23:00	2.073	8.421	140	80	44	24	64	89

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	MUSAÖZÜ	TURGUTLAR	MOLLAOĞLU	AŞAĞI KARTAL	YÖRÜK AKÇAYIR	YUKARI KARTAL	SÜPREN	BEHÇETİYE
00:00	74	150	106	62	66	63	118	71
01:00	74	150	106	62	66	63	118	71
02:00	74	150	106	62	66	63	118	71
03:00	74	150	106	62	66	63	118	71
04:00	74	150	106	62	66	63	118	71
05:00	74	150	106	62	66	63	118	71
06:00	74	150	106	62	66	63	118	71
07:00	74	150	125	62	66	63	118	71
08:00	74	150	125	62	66	110	118	71
09:00	74	150	125	62	66	110	118	71
10:00	74	150	125	62	66	110	118	71
11:00	74	150	125	62	66	110	118	71
12:00	74	150	125	62	66	110	118	71
13:00	74	150	125	62	66	110	118	71
14:00	74	150	125	62	66	110	118	71
15:00	74	188	125	62	66	110	118	71
16:00	74	188	125	62	66	110	118	71
17:00	74	188	125	62	66	63	118	71
18:00	74	188	106	62	66	63	118	71
19:00	74	150	106	62	66	63	118	71
20:00	74	150	106	62	66	63	118	71
21:00	74	150	106	62	66	63	118	71
22:00	74	150	106	62	66	63	118	71
23:00	74	150	106	62	66	63	118	71

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	ATALAN	NEMLİ	ÇANAKKIRAN	TAYCILAR	YAKAKAYI	GÜNDÜZLER	KOZLUBEL	BEYAZALTIN
00:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
01:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
02:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
03:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
04:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
05:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
06:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
07:00	64	193	20	27	216	1.267	153	405
08:00	64	296	20	27	216	1.286	153	405
09:00	64	296	20	27	216	1.304	153	405
10:00	64	296	20	27	216	1.304	153	405
11:00	64	357	20	27	216	1.304	153	405
12:00	64	357	20	27	216	1.304	153	405
13:00	64	357	20	27	216	1.304	153	405
14:00	64	296	20	27	216	1.304	153	405
15:00	64	296	20	27	216	1.304	153	405
16:00	64	253	20	27	216	1.304	153	405
17:00	64	176	20	27	216	1.286	153	405
18:00	64	142	20	27	216	1.267	153	405
19:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
20:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
21:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
22:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405
23:00	64	121	20	27	216	1.267	153	405

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	AKÇAĞLAN	ALANÖNÜ	KUMLUBEL	ŞARHÖYÜK	KARAPINAR	PAŞA	ŞARKIYE	ORTA
00:00	2.439	5.989	5.907	6.835	2.614	424	550	594
01:00	2.439	5.989	5.907	6.835	2.614	424	550	599
02:00	2.439	5.989	5.907	6.835	2.614	424	550	599
03:00	2.439	5.989	5.907	6.835	2.614	424	550	599
04:00	2.439	5.989	5.907	6.817	2.589	424	550	599
05:00	2.439	5.971	5.871	6.799	2.564	441	550	599
06:00	2.119	5.750	5.450	6.567	2.513	395	550	574
07:00	1.897	5.387	4.309	6.094	2.011	421	550	796
08:00	1.651	5.886	3.987	5.870	1.558	363	550	1.117
09:00	1.429	5.817	3.510	5.941	1.508	390	550	1.132
10:00	1.429	5.656	3.437	5.911	1.483	326	550	1.101
11:00	1.380	5.532	3.400	5.966	1.484	312	550	1.150
12:00	1.380	5.513	3.324	5.541	1.369	321	550	1.219
13:00	1.281	5.464	3.067	5.588	1.403	270	550	1.142
14:00	1.281	5.384	3.213	5.431	1.528	309	550	1.099
15:00	1.232	5.366	3.489	5.685	1.547	391	550	643
16:00	1.281	5.336	4.069	5.887	1.679	391	550	628
17:00	1.577	5.524	4.643	6.379	1.956	474	550	584
18:00	2.144	6.127	5.415	6.695	2.339	511	550	434
19:00	2.414	6.150	5.735	6.816	2.671	502	550	507
20:00	2.464	6.317	5.864	6.921	2.629	502	550	517
21:00	2.464	6.302	5.938	6.924	2.629	502	550	517
22:00	2.464	6.321	5.938	6.869	2.629	502	550	517
23:00	2.464	6.321	5.938	6.869	2.629	502	550	517

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	Mahalleler							
	AKCAMI	ÖMERAĞA	ESKİBAĞLAR	GÖZTEPE	GÖKMEYDAN	GÜLLÜK	TUNALI	FATİH
00:00	653	8.711	7.346	3.717	26.408	5.615	9.204	8.239
01:00	653	8.711	7.346	3.717	26.442	5.615	9.223	8.239
02:00	653	8.711	7.325	3.717	26.442	5.615	9.223	8.239
03:00	653	8.711	7.325	3.717	26.442	5.615	9.223	8.239
04:00	653	8.711	7.325	3.704	26.548	5.615	9.211	8.239
05:00	668	8.619	7.367	3.716	26.599	5.598	9.099	8.148
06:00	653	7.855	7.284	3.536	26.153	5.399	8.675	7.522
07:00	1.135	6.486	7.140	3.180	25.892	4.673	7.398	6.386
08:00	2.402	5.300	6.662	2.600	28.682	4.077	6.377	5.365
09:00	2.630	4.974	6.145	2.519	29.694	3.760	5.947	5.145
10:00	2.704	4.948	6.312	2.407	29.504	3.361	5.763	4.935
11:00	2.714	4.416	6.825	2.394	29.267	3.245	5.559	4.833
12:00	2.765	4.149	7.789	2.091	28.658	3.122	5.506	4.530
13:00	2.392	3.750	9.140	2.074	28.707	2.910	5.490	4.289
14:00	2.220	3.905	9.914	2.120	27.954	2.862	5.650	3.967
15:00	1.648	4.576	10.253	2.452	26.335	3.105	6.089	3.950
16:00	1.223	5.397	9.594	2.512	26.463	3.489	6.955	4.998
17:00	739	6.446	8.579	3.017	25.756	4.269	7.420	5.926
18:00	536	7.638	8.404	3.157	25.950	4.917	8.235	7.644
19:00	574	8.491	7.769	3.599	26.450	5.366	9.023	7.959
20:00	606	8.734	7.737	3.747	26.516	5.515	9.134	8.281
21:00	594	8.734	7.692	3.815	26.494	5.515	9.171	8.281
22:00	594	8.734	7.498	3.808	26.477	5.515	9.154	8.281
23:00	594	8.734	7.486	3.808	26.477	5.515	9.192	8.311

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	BAHÇELİEVLER	CUNUDİYE	GÜNDOĞDU	EMEK	KARACAŞEHİR	GÜLTEPE	ZİNCİRLİKUYU	FEVZİÇAKMAK
00:00	12.090	1.337	11.206	41.284	265	12.447	2.474	9.215
01:00	12.113	1.337	11.206	41.261	265	12.447	2.474	9.215
02:00	12.113	1.337	11.233	41.261	265	12.447	2.474	9.215
03:00	12.113	1.337	11.233	41.261	265	12.432	2.474	9.188
04:00	12.090	1.337	11.211	41.283	265	12.432	2.474	9.188
05:00	11.997	1.337	11.188	41.148	265	12.372	2.473	9.092
06:00	11.419	1.329	10.681	38.691	265	11.736	2.432	8.366
07:00	10.257	1.331	9.430	32.489	333	9.440	2.242	7.464
08:00	8.911	1.254	9.434	29.179	333	7.844	2.577	6.920
09:00	8.147	1.241	8.963	28.404	333	7.357	2.572	6.755
10:00	7.605	1.154	8.555	27.669	333	6.937	2.593	6.317
11:00	7.379	1.037	8.606	27.401	333	6.873	2.543	6.165
12:00	7.120	1.008	8.570	27.012	333	6.639	2.604	6.006
13:00	7.329	1.008	8.833	27.429	333	6.578	2.749	6.087
14:00	7.383	1.008	8.817	27.452	333	6.310	2.694	6.270
15:00	8.213	996	9.133	29.009	370	6.685	2.642	6.556
16:00	9.220	1.025	9.849	32.129	391	7.443	2.448	7.416
17:00	10.727	1.253	9.721	34.850	324	9.079	2.344	8.116
18:00	11.817	1.221	10.826	38.054	265	10.542	2.522	8.718
19:00	11.984	1.308	11.309	41.063	265	11.582	2.509	8.889
20:00	12.037	1.308	11.441	41.498	265	12.142	2.566	9.052
21:00	12.067	1.308	11.441	41.475	265	12.341	2.510	9.052
22:00	12.067	1.308	11.441	41.449	265	12.341	2.510	9.161
23:00	12.067	1.308	11.441	41.443	265	12.372	2.510	9.215

Mahallelerin Saatlik Nüfusları								
	ŞEKER	ERENKÖY	YILDIZTEPE	BULDUKPINAR	TANDIR	YARIMCA	KARADERE	BOZDAĞ
00:00	9.158	12.171	10.312	39	63	69	77	133
01:00	9.158	12.171	10.312	39	63	69	77	133
02:00	9.158	12.171	10.312	39	63	69	77	133
03:00	9.186	12.171	10.254	39	63	69	77	133
04:00	9.199	12.171	10.226	39	63	69	77	133
05:00	9.314	12.148	10.226	39	63	69	77	133
06:00	9.412	11.180	9.476	39	63	69	77	133
07:00	10.169	9.401	7.839	39	63	69	77	133
08:00	11.000	7.670	6.488	39	63	69	77	133
09:00	11.021	7.407	6.352	39	63	69	77	133
10:00	10.699	7.128	6.181	39	63	69	77	133
11:00	10.589	7.046	6.217	39	63	69	77	133
12:00	9.878	6.716	5.939	39	63	69	77	133
13:00	9.676	7.007	5.940	39	63	69	77	133
14:00	9.746	6.932	6.221	39	63	69	77	133
15:00	9.544	7.823	6.468	39	63	69	77	133
16:00	9.420	8.581	6.876	39	63	69	77	133
17:00	8.218	9.730	8.024	39	63	69	77	133
18:00	8.113	11.138	9.886	39	63	69	77	133
19:00	9.090	11.982	10.585	39	63	69	77	133
20:00	9.160	12.248	10.661	39	63	69	77	133
21:00	9.144	12.248	10.630	39	63	69	77	133
22:00	9.144	12.248	10.630	39	63	69	77	133
23:00	9.129	12.248	10.630	39	63	69	77	133

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	SATILMIŞOĞLU	AŞAĞI ÇAĞLAN	YUKARI ÇAĞLAN	DOĞANKAYA	KIRAVDAN	KAYAPINAR	KIZILINLER	YENİ AKÇAYIR
00:00	863	152	148	53	130	49	199	74
01:00	846	152	148	53	130	49	199	74
02:00	846	152	148	53	130	49	199	74
03:00	846	152	148	53	130	49	199	74
04:00	846	152	148	53	130	49	199	74
05:00	846	152	148	53	130	49	199	74
06:00	846	152	148	53	130	49	199	104
07:00	863	164	148	53	130	49	199	121
08:00	863	164	148	53	130	49	225	121
09:00	880	201	148	53	130	49	225	121
10:00	897	201	148	53	130	49	225	121
11:00	897	201	148	53	130	49	225	121
12:00	880	201	148	53	130	75	225	121
13:00	880	201	148	53	130	75	225	121
14:00	880	201	148	53	130	75	262	121
15:00	880	201	148	53	130	75	262	121
16:00	863	201	148	53	130	75	262	121
17:00	863	201	148	53	130	75	225	121
18:00	863	152	148	53	130	49	225	74
19:00	863	152	148	53	130	49	199	74
20:00	863	152	148	53	130	49	199	74
21:00	863	152	148	53	130	49	199	74
22:00	863	152	148	53	130	49	199	74
23:00	863	152	148	53	130	49	199	74

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	KARAGÖZLER	YUSUFLAR	SARISUNGUR	ORHANGAZİ	SULTANDERE	DEDE	HUZUR	ÇANKAYA
00:00	219	151	85	7.475	694	1.853	7.163	10.341
01:00	219	151	85	7.475	694	1.853	7.182	10.341
02:00	219	151	85	7.475	694	1.853	7.182	10.341
03:00	219	151	85	7.475	694	1.853	7.182	10.341
04:00	219	151	85	7.453	694	1.853	7.163	10.326
05:00	219	151	85	7.389	694	1.853	7.163	10.341
06:00	219	151	85	7.154	694	1.840	6.739	9.692
07:00	219	151	100	5.830	770	1.763	5.111	7.942
08:00	275	172	123	5.157	819	1.678	4.392	7.830
09:00	292	172	145	4.855	819	1.492	4.093	7.701
10:00	317	172	194	4.599	819	1.435	3.849	7.288
11:00	317	172	194	4.309	878	1.446	3.662	7.178
12:00	317	172	216	4.501	903	1.300	3.644	6.630
13:00	317	172	193	4.701	852	1.268	3.552	6.590
14:00	317	172	193	4.856	852	1.173	3.514	6.511
15:00	317	203	175	5.215	852	1.167	3.786	6.662
16:00	300	172	152	5.506	773	1.217	4.440	6.971
17:00	300	151	111	5.976	668	1.536	5.577	7.895
18:00	219	151	111	6.901	668	1.635	6.415	8.966
19:00	219	151	85	7.401	668	1.815	6.995	9.473
20:00	219	151	85	7.449	668	1.789	7.163	9.967
21:00	219	151	85	7.471	668	1.789	7.200	10.037
22:00	219	151	85	7.471	668	1.789	7.238	10.052
23:00	219	151	85	7.471	668	1.789	7.238	10.082

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	BÜYÜKDERE	YENİDOĞAN	YENİKENT	HAYRİYE	BOYACIOĞLU	BATIKENT	ERTUĞRULGAZİ	ÇAMLICA
00:00	25.738	7.293	11.465	1.630	678	22.507	14.044	26.700
01:00	25.750	7.315	11.465	1.630	678	22.507	14.044	26.717
02:00	25.750	7.288	11.465	1.630	678	22.472	14.044	26.717
03:00	25.750	7.288	11.465	1.630	678	22.472	13.979	26.717
04:00	25.738	7.307	11.450	1.630	678	22.486	13.979	26.699
05:00	25.772	7.345	11.450	1.630	704	22.564	13.979	26.632
06:00	25.087	7.725	11.159	1.599	704	22.156	13.505	25.261
07:00	23.885	8.916	10.269	1.619	730	23.607	12.894	21.172
08:00	24.905	11.887	10.550	1.237	730	28.597	12.990	17.306
09:00	27.812	13.256	10.850	1.090	730	33.834	13.025	16.081
10:00	29.408	14.492	10.666	954	730	37.499	12.389	15.275
11:00	29.475	14.014	10.254	892	730	41.422	12.327	14.181
12:00	28.700	12.711	9.130	783	730	46.639	12.469	13.497
13:00	28.533	13.025	9.306	752	730	52.740	12.133	13.729
14:00	27.095	12.370	8.835	672	730	55.112	12.365	14.007
15:00	26.277	11.131	8.183	891	730	50.678	12.738	15.606
16:00	25.050	9.950	7.398	969	730	43.437	13.918	17.273
17:00	22.235	8.597	7.903	1.274	730	33.762	15.182	19.287
18:00	23.396	8.151	8.961	1.379	678	28.105	16.677	21.856
19:00	24.307	7.421	9.476	1.630	678	24.990	16.889	23.264
20:00	25.009	7.502	9.841	1.630	678	24.016	17.314	23.511
21:00	25.291	7.472	10.039	1.630	678	23.619	17.314	23.555
22:00	25.385	7.472	10.054	1.630	678	23.535	17.314	23.562
23:00	25.433	7.472	10.084	1.630	678	23.429	17.314	23.562

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	Mahalleler							
	AŞAĞI SÖĞÜTÖNÜ	IHLAMURKENT	ZAFER	ESENTEPE	71 EVLER	YEŞİLTEPE	ŞİRİNTEPE	HASANBEY
00:00	6.390	6.897	9.816	8.028	19.796	14.184	30.937	198
01:00	6.375	6.897	9.816	8.028	19.796	14.184	30.997	198
02:00	6.375	6.897	9.816	8.028	19.796	14.205	31.015	198
03:00	6.375	6.897	9.816	8.028	19.775	14.205	30.945	198
04:00	6.375	6.897	9.816	8.028	19.775	14.184	30.911	198
05:00	6.335	6.897	9.745	8.000	19.687	14.057	30.809	198
06:00	5.796	6.529	8.995	7.580	18.462	13.158	29.209	221
07:00	5.308	5.359	7.398	7.503	15.593	11.821	25.319	336
08:00	5.823	5.077	5.918	7.620	14.826	11.613	29.523	336
09:00	5.666	5.131	5.349	7.475	14.389	11.433	33.362	336
10:00	5.491	4.903	5.027	7.118	14.151	11.042	35.004	336
11:00	5.450	4.726	5.017	7.155	13.576	10.745	35.340	336
12:00	5.305	4.634	4.549	6.957	12.865	10.208	34.895	336
13:00	5.357	4.609	4.505	7.032	13.046	10.197	34.407	336
14:00	5.303	4.663	4.608	7.006	13.180	9.885	32.554	336
15:00	4.841	4.832	5.484	6.958	13.502	9.542	31.368	280
16:00	4.625	5.015	6.549	6.641	14.284	9.945	30.116	280
17:00	5.140	5.848	7.585	6.546	15.829	11.311	28.414	243
18:00	6.050	6.286	8.933	7.230	17.989	12.958	28.276	243
19:00	6.355	6.628	9.418	7.684	19.231	13.832	29.992	219
20:00	6.395	6.688	9.632	7.816	19.454	14.134	30.769	219
21:00	6.375	6.688	9.811	7.871	19.513	14.176	30.925	219
22:00	6.375	6.688	9.882	7.871	19.556	14.197	31.015	219
23:00	6.375	6.688	9.846	7.871	19.578	14.197	31.032	219

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	KARACAHÖYÜK	YENİ	YASSIHÖYÜK	SÜMER	ULUÖNDER	KANLIPINAR	SAZOVA	SÜTLÜCE
00:00	70	5.624	188	7.974	17.080	231	4.531	8.096
01:00	70	5.624	188	7.974	17.080	231	4.531	8.096
02:00	70	5.624	188	7.974	17.080	231	4.531	8.096
03:00	70	5.624	188	7.974	17.097	231	4.531	8.123
04:00	70	5.624	188	7.974	17.111	231	4.515	8.096
05:00	70	5.624	188	7.974	17.054	231	4.453	8.096
06:00	70	5.521	188	7.823	16.621	231	4.205	7.164
07:00	70	4.841	188	6.409	18.038	231	3.632	6.009
08:00	70	4.187	188	5.487	22.466	268	3.445	4.581
09:00	70	4.117	188	5.484	24.253	268	3.438	4.342
10:00	70	3.995	188	5.117	25.047	268	3.270	4.363
11:00	70	3.748	188	5.288	24.838	268	3.186	4.300
12:00	70	3.626	188	5.314	24.262	268	3.323	4.023
13:00	70	3.617	188	4.933	24.159	268	3.483	4.249
14:00	70	3.682	188	4.840	23.664	268	3.542	4.293
15:00	70	3.928	188	4.866	21.230	268	3.788	4.681
16:00	70	4.232	188	5.580	19.760	268	4.083	5.389
17:00	70	4.946	188	6.762	17.354	268	4.286	6.204
18:00	70	5.267	188	7.301	16.543	249	4.338	7.255
19:00	70	5.533	188	7.805	17.045	231	4.515	7.910
20:00	70	5.563	188	7.970	17.145	231	4.561	8.123
21:00	70	5.563	188	7.970	17.150	231	4.561	8.123
22:00	70	5.563	188	7.970	17.089	231	4.561	8.123
23:00	70	5.563	188	7.944	17.070	231	4.561	8.123

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	Mahalleler							
	İŞIKLAR	KURTULUŞ	MUSTAFA KEMAL PAŞA	MAMURE	HACI ALİ BEY	HACI SEYİT	CUMHURİYE	İHSANİYE
00:00	5.199	19.506	2.565	4.058	2.498	3.414	4.683	1.612
01:00	5.199	19.506	2.565	4.078	2.498	3.414	4.683	1.612
02:00	5.199	19.506	2.565	4.078	2.498	3.414	4.683	1.612
03:00	5.199	19.533	2.565	4.078	2.498	3.414	4.683	1.612
04:00	5.173	19.446	2.565	4.078	2.498	3.414	4.683	1.612
05:00	5.173	19.463	2.565	4.040	2.498	3.414	4.683	1.612
06:00	5.016	18.737	2.556	3.860	2.518	3.353	4.656	1.478
07:00	4.285	16.774	2.582	3.592	2.282	2.743	4.595	836
08:00	3.786	15.132	2.983	4.089	1.429	2.366	4.284	523
09:00	3.515	14.604	3.274	4.311	1.371	2.036	4.384	332
10:00	3.505	14.289	3.509	4.398	1.326	2.036	4.335	350
11:00	3.622	13.942	3.599	4.505	1.326	1.914	4.245	216
12:00	3.492	13.530	3.650	4.531	1.342	1.849	3.715	305
13:00	3.139	12.935	4.076	4.706	1.328	1.701	3.552	305
14:00	3.212	12.822	3.800	4.642	1.348	1.426	3.687	420
15:00	3.203	13.844	3.677	4.338	1.630	1.719	3.480	918
16:00	3.401	15.263	3.827	4.177	1.819	1.848	3.724	1.110
17:00	3.871	17.114	3.601	3.872	2.195	2.640	4.197	1.417
18:00	4.204	18.683	2.973	3.807	2.378	3.196	4.361	1.527
19:00	4.701	19.170	2.644	3.944	2.425	3.348	4.448	1.612
20:00	4.859	19.293	2.621	4.080	2.498	3.384	4.518	1.612
21:00	4.912	19.318	2.621	4.080	2.498	3.384	4.473	1.612
22:00	4.912	19.399	2.621	4.080	2.498	3.384	4.517	1.612
23:00	4.912	19.425	2.621	4.053	2.498	3.384	4.517	1.612

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	Mahalleler							
	VİŞNELİK	KIRMIZITOPRAK	GAZİPAŞA	AKARBAŞI	OSMANGAZİ	HOŞNUDİYE	DELİKLİTAŞ	ARİFİYE
00:00	21.669	18.686	1.456	19.234	9.378	6.300	7.305	6.192
01:00	21.669	18.686	1.456	19.234	9.378	6.300	7.305	6.192
02:00	21.650	18.686	1.456	19.234	9.390	6.300	7.305	6.192
03:00	21.650	18.686	1.456	19.234	9.390	6.335	7.305	6.192
04:00	21.650	18.648	1.456	19.234	9.390	6.356	7.305	6.211
05:00	21.667	18.648	1.456	19.223	9.390	6.493	7.305	6.228
06:00	21.512	17.894	1.499	18.608	9.293	7.538	7.676	6.317
07:00	21.470	15.778	2.137	19.386	8.579	9.926	7.424	8.340
08:00	21.896	14.128	3.428	19.421	9.753	12.963	7.379	12.346
09:00	21.389	13.559	4.460	19.037	10.248	13.812	7.558	13.670
10:00	20.638	12.802	4.739	18.508	10.579	14.086	7.531	14.788
11:00	20.130	12.476	4.762	18.332	10.625	14.410	7.101	15.212
12:00	19.048	11.600	4.708	17.641	10.459	14.426	7.263	15.572
13:00	19.147	10.607	4.415	17.682	10.480	15.231	6.279	15.910
14:00	19.330	10.820	4.244	17.322	10.032	15.186	6.470	15.801
15:00	19.829	11.971	3.698	17.024	9.299	14.776	6.163	15.942
16:00	19.588	13.347	2.612	16.770	9.165	13.605	6.670	14.473
17:00	20.949	15.155	1.860	17.238	9.076	9.479	7.195	9.909
18:00	21.676	17.289	1.554	18.408	9.422	7.279	7.171	7.706
19:00	21.703	18.021	1.502	19.238	9.615	6.614	7.327	6.628
20:00	21.590	18.521	1.475	19.296	9.497	6.349	7.316	6.281
21:00	21.594	18.597	1.475	19.335	9.463	6.368	7.316	6.266
22:00	21.752	18.635	1.475	19.318	9.463	6.319	7.316	6.236
23:00	21.805	18.654	1.475	19.318	9.463	6.319	7.316	6.198

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	İSTİKLAL	75.YIL	GÖKDERE	CAVLUM	ORTA	EMİRLER	AĞAPINAR	DANIŞMENT
00:00	5.915	11.586	139	131	1.454	1.918	630	134
01:00	5.892	11.586	139	131	1.454	1.918	630	134
02:00	5.910	11.586	139	131	1.454	1.918	630	134
03:00	5.910	11.586	139	131	1.454	1.918	630	134
04:00	5.892	11.659	139	131	1.454	1.918	630	134
05:00	5.892	11.927	139	131	1.454	1.918	630	134
06:00	5.848	16.329	139	157	1.454	1.815	630	134
07:00	6.007	35.214	139	157	1.454	1.552	630	134
08:00	6.822	51.247	139	179	1.454	1.238	630	134
09:00	7.528	54.466	139	179	1.454	1.221	630	134
10:00	7.844	54.725	139	179	1.454	1.190	630	134
11:00	8.107	54.729	139	179	1.454	1.158	630	134
12:00	8.436	54.597	139	179	1.454	1.158	630	134
13:00	8.842	54.891	139	179	1.454	1.112	630	134
14:00	8.890	53.946	139	179	1.454	1.112	630	134
15:00	8.919	50.520	139	179	1.454	1.489	630	134
16:00	8.902	41.695	139	157	1.454	1.615	630	134
17:00	7.858	29.543	139	157	1.454	1.784	630	134
18:00	6.515	16.190	139	131	1.454	1.887	630	134
19:00	6.182	12.640	139	131	1.454	1.918	630	134
20:00	6.137	11.810	139	131	1.454	1.918	630	134
21:00	6.111	11.802	139	131	1.454	1.918	630	134
22:00	6.030	11.810	139	131	1.454	1.918	630	134
23:00	6.030	11.721	139	131	1.454	1.918	630	134

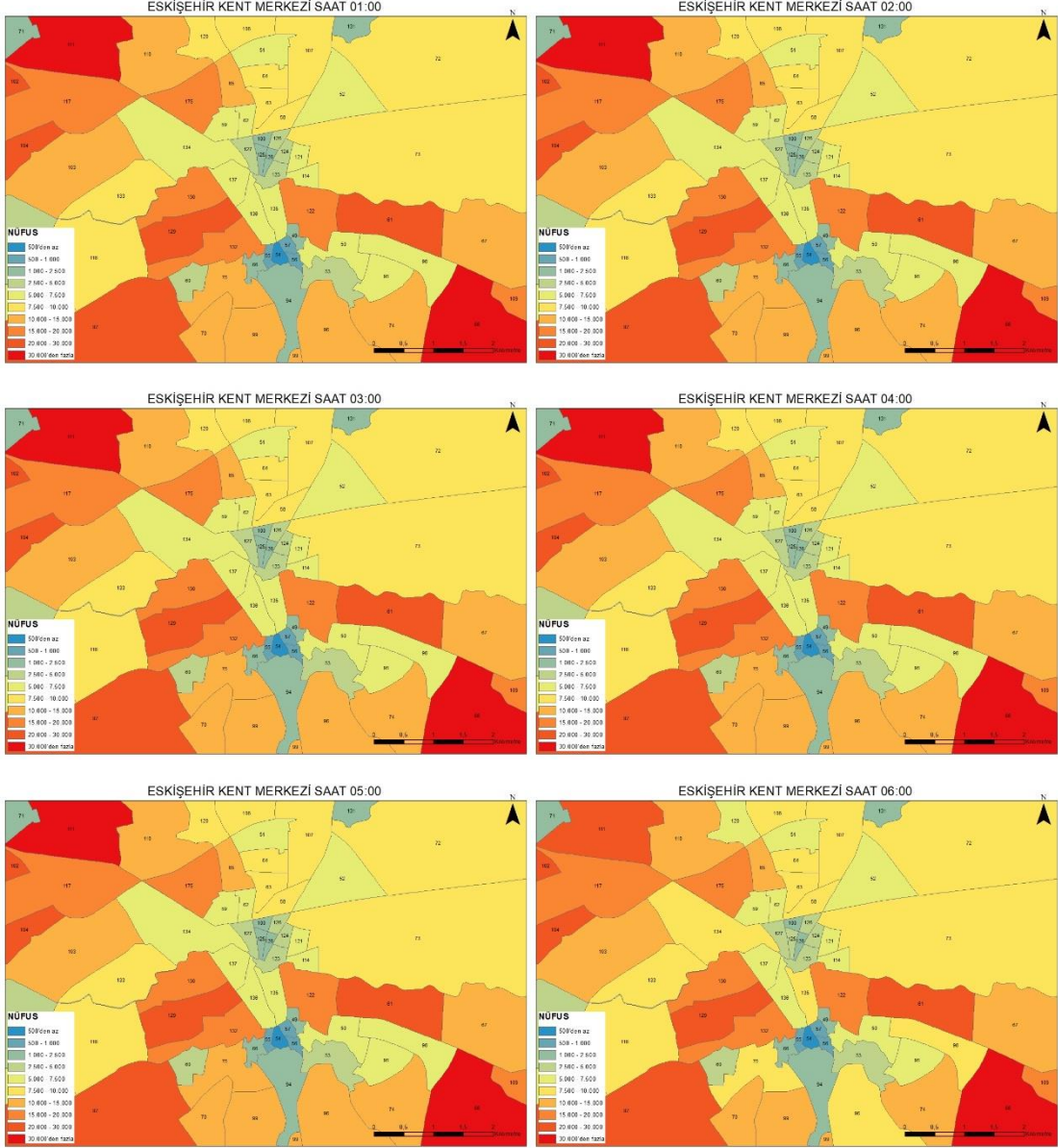
Mahallelerin Saatlik Nüfusları	KIZILCAÖREN	CUMHURİYET (SEKİÖREN)	AHİLER	ÇUKURHİSAR YENİ	ALINCA	YUKARI SÖĞÜTÖNÜ	HİSAR	KESKİN
00:00	481	643	183	2.086	144	733	1.720	732
01:00	481	643	183	2.074	144	733	1.720	732
02:00	481	643	183	2.074	144	733	1.720	732
03:00	481	643	183	2.074	144	733	1.720	732
04:00	481	643	183	2.074	144	733	1.720	732
05:00	481	643	183	2.074	144	733	1.720	732
06:00	481	715	183	2.089	144	672	1.720	732
07:00	498	1.338	183	2.611	165	658	1.778	732
08:00	498	1.930	183	3.087	165	651	1.796	766
09:00	498	2.021	183	3.241	200	663	1.796	766
10:00	498	2.021	183	3.241	200	628	1.796	793
11:00	498	2.021	183	3.241	220	602	1.796	793
12:00	498	1.957	183	3.241	220	576	1.796	793
13:00	498	1.952	183	3.241	220	581	1.796	793
14:00	498	1.960	183	3.241	220	616	1.796	793
15:00	498	1.533	183	3.231	220	625	1.796	793
16:00	498	1.209	183	2.940	220	571	1.796	793
17:00	481	909	183	2.696	200	576	1.778	792
18:00	481	700	183	2.186	144	689	1.720	732
19:00	481	649	183	2.104	144	716	1.720	732
20:00	481	634	183	2.104	144	742	1.720	732
21:00	481	634	183	2.104	144	742	1.720	732
22:00	481	634	183	2.066	144	742	1.720	732
23:00	481	634	183	2.086	144	742	1.720	732

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	TEKECİLER	ATALAN TEKKE	SULUKARAAĞAÇ	BEKTAŞPINAR	KAVACIK	GÜMELE	EŞENKARA	ULUÇAYIR
	00:00	111	109	132	47	147	112	62
01:00	111	109	132	47	147	112	62	39
02:00	111	109	132	47	147	112	62	39
03:00	111	109	132	47	147	112	62	39
04:00	111	109	132	47	147	112	62	39
05:00	111	109	132	47	147	112	62	39
06:00	111	109	132	47	147	112	62	39
07:00	111	109	132	47	147	112	81	39
08:00	111	109	160	47	147	112	81	39
09:00	111	137	160	47	147	112	81	39
10:00	111	137	160	47	147	112	81	39
11:00	111	137	160	47	147	112	81	39
12:00	111	137	160	47	147	112	81	39
13:00	111	137	160	47	147	112	81	39
14:00	111	137	160	47	177	112	62	39
15:00	111	137	160	47	147	112	62	39
16:00	111	137	160	47	147	112	62	39
17:00	111	137	160	47	147	112	62	39
18:00	111	137	160	47	147	112	62	39
19:00	111	109	132	47	147	112	62	39
20:00	111	109	132	47	147	112	62	39
21:00	111	109	132	47	147	112	62	39
22:00	111	109	132	47	147	112	62	39
23:00	111	109	132	47	147	112	62	39

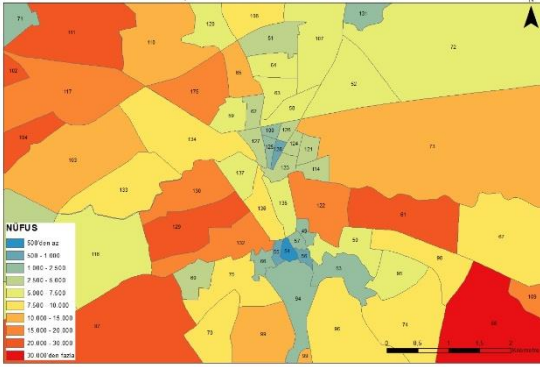
Mahallelerin Saatlik Nüfusları	Mahalleler							
	AVDAN	YENİ SOFÇA	YÖRÜK KIRKA	KARAPAZAR	HEKİMDAĞ (TAŞKÖPRÜ)	AKÇAKAYA	YENİBAĞLAR	ŞEHİRDİŞİ
00:00	148	154	159	399	391	50	16.577	0
01:00	148	154	159	399	391	50	16.559	0
02:00	148	154	159	399	391	50	16.547	0
03:00	148	154	159	399	391	50	16.547	0
04:00	148	154	159	399	391	50	16.593	0
05:00	148	154	159	399	391	50	16.588	0
06:00	148	154	159	399	391	50	16.532	83
07:00	148	154	159	399	391	50	15.815	291
08:00	148	154	159	399	417	50	15.002	774
09:00	148	154	159	399	417	50	14.432	901
10:00	148	166	159	399	417	50	14.409	1.073
11:00	148	166	188	399	417	50	14.378	1.141
12:00	148	166	188	399	417	50	14.246	1.216
13:00	148	166	188	429	417	50	14.701	1.165
14:00	148	166	188	466	436	50	14.815	1.138
15:00	148	166	188	466	436	50	15.041	1.136
16:00	148	166	159	466	436	50	15.402	770
17:00	148	166	159	429	391	50	16.216	371
18:00	148	166	159	399	391	50	16.123	30
19:00	148	166	159	399	391	50	16.717	-91
20:00	148	154	159	399	391	50	16.793	0
21:00	148	154	159	399	391	50	16.734	0
22:00	148	154	159	399	391	50	16.722	0
23:00	148	154	159	399	391	50	16.718	0

Mahallelerin Saatlik Nüfusları	KOZKAYI	KOYUNLAR	SAKINTEPE	EMİRCEOĞLU	EĞRİÖZ	AVLAMIŞ	ULUDERE	KARAÇOBANPINA RI
00:00	444	1.566	738	213	217	176	428	31
01:00	444	1.566	738	213	217	176	428	31
02:00	444	1.566	738	213	217	176	428	31
03:00	444	1.595	738	213	217	176	428	31
04:00	444	1.595	738	213	217	176	428	31
05:00	444	1.595	738	213	217	176	428	31
06:00	444	1.604	711	213	217	176	428	31
07:00	444	1.815	793	213	217	176	428	31
08:00	463	1.936	846	213	217	176	449	31
09:00	463	2.018	877	213	238	176	484	31
10:00	463	2.140	933	213	238	204	484	31
11:00	481	2.125	912	213	238	204	484	31
12:00	481	2.091	857	213	238	204	484	31
13:00	507	2.267	905	213	298	204	449	31
14:00	507	2.193	932	213	298	204	449	31
15:00	507	2.189	1.002	213	276	204	449	31
16:00	463	2.201	990	243	255	204	449	31
17:00	444	2.059	998	243	255	204	428	31
18:00	444	1.737	830	213	255	176	428	31
19:00	444	1.598	756	213	217	176	428	31
20:00	444	1.603	738	213	217	176	428	31
21:00	444	1.603	738	213	217	176	428	31
22:00	444	1.583	738	213	217	176	428	31
23:00	444	1.583	738	213	217	176	428	31

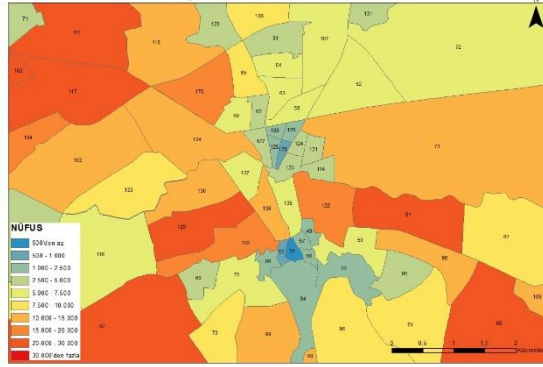
## EK-4 Eskişehir kent merkezi mahalle saatlik nüfusları



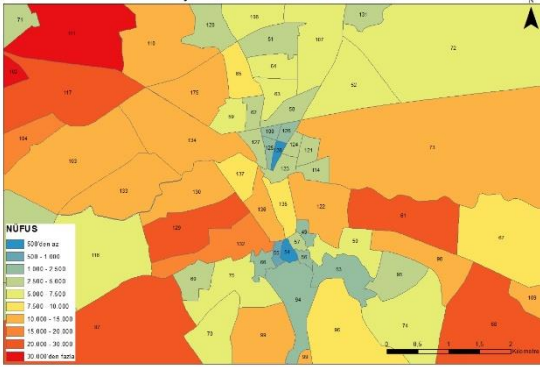
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 07:00



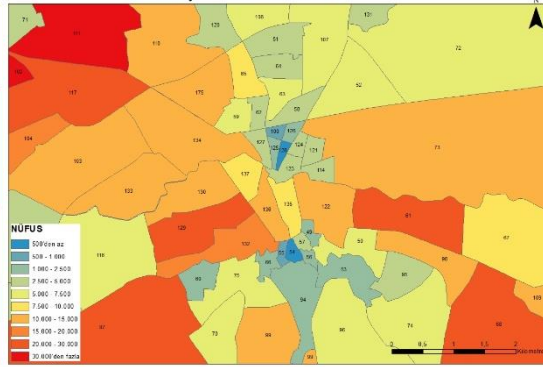
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 08:00



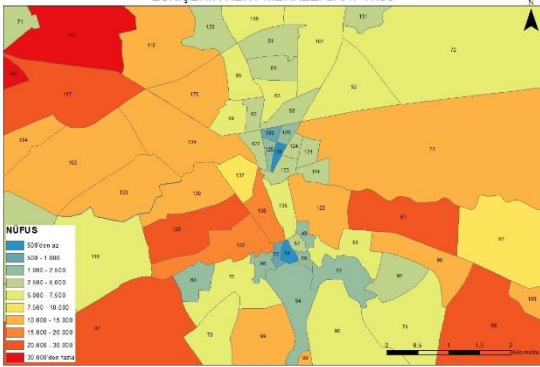
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 09:00



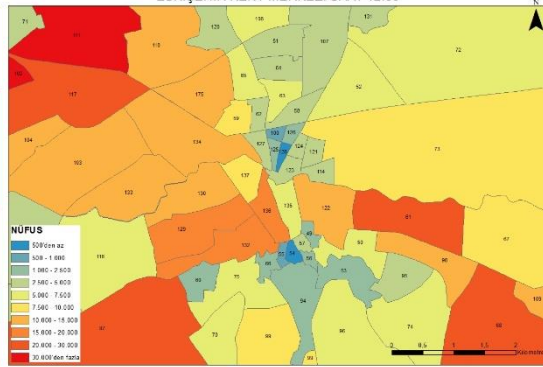
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 10:00



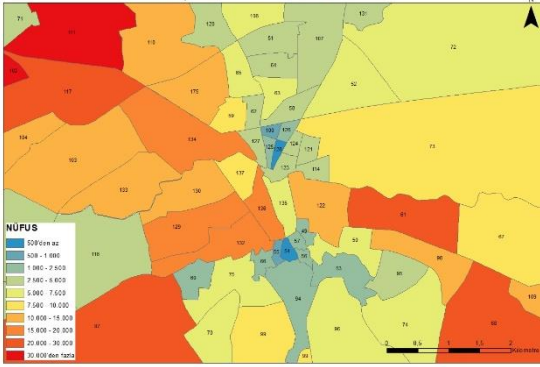
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 11:00



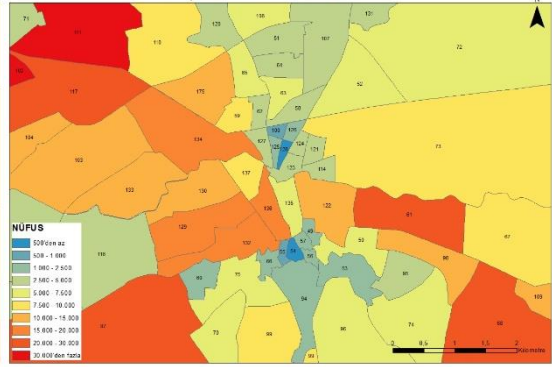
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 12:00



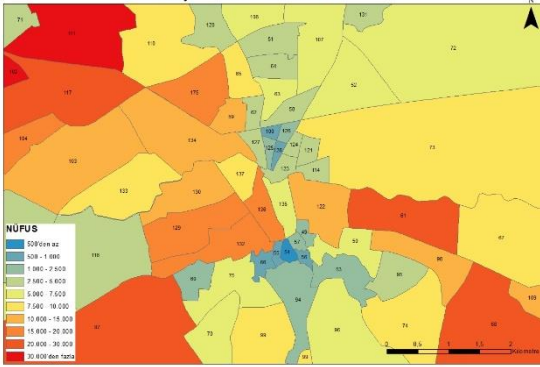
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 13:00



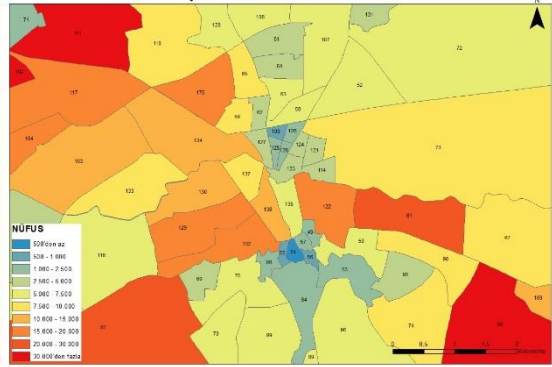
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 14:00



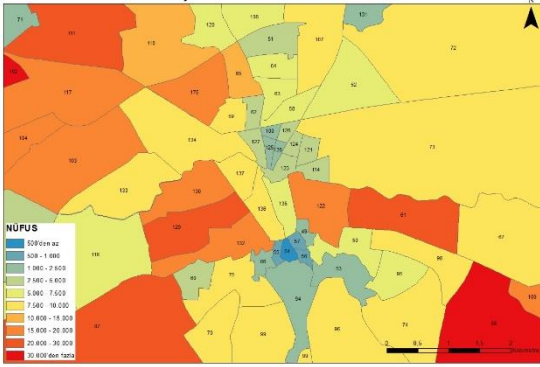
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 15:00



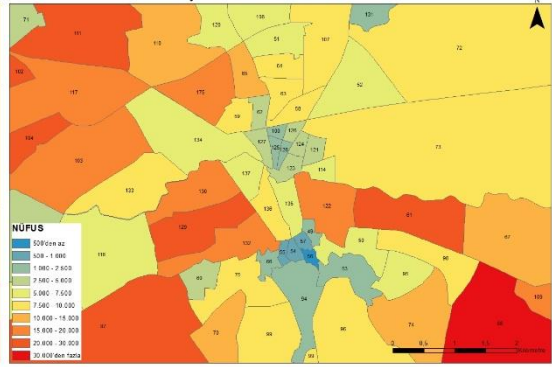
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 16:00



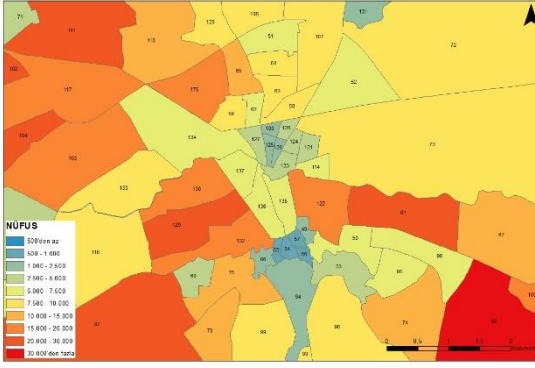
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 17:00



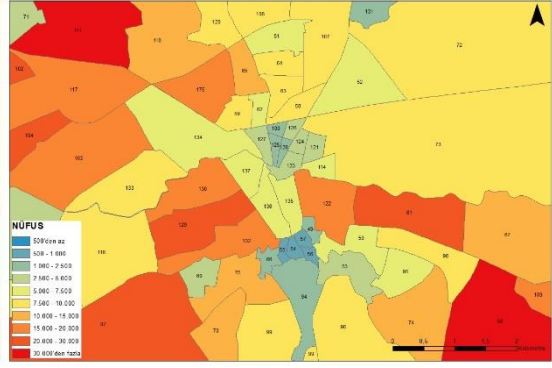
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 18:00



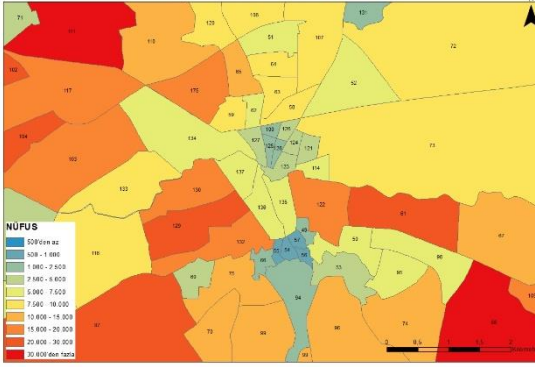
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 19:00



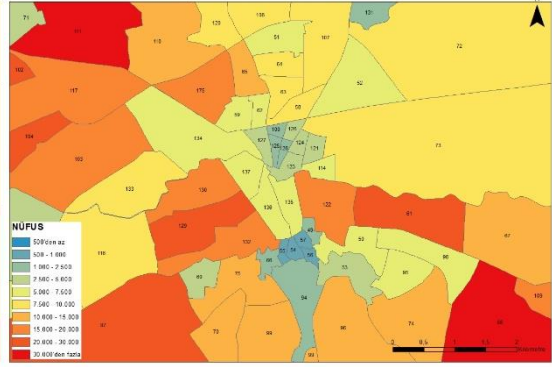
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 20:00



ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 21:00



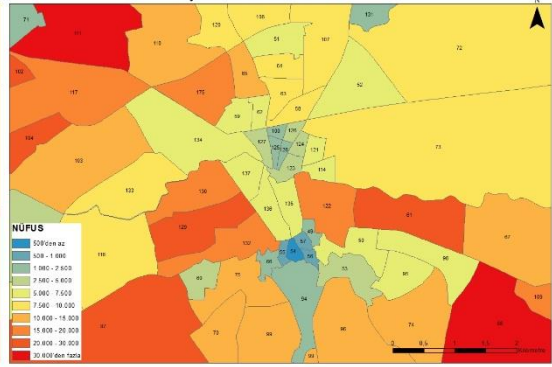
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 22:00



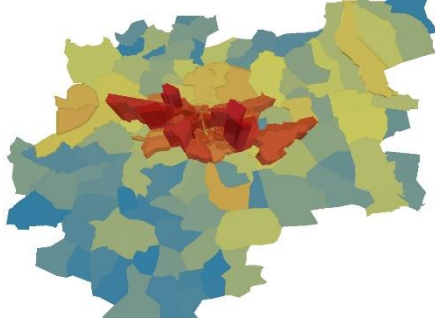
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 23:00



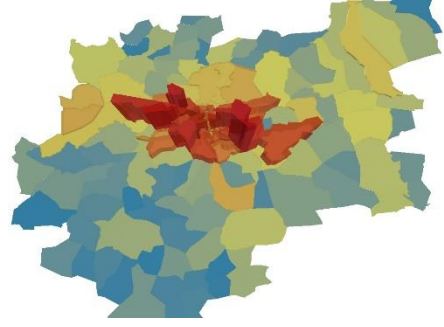
ESKİŞEHİR KENT MERKEZİ SAAT 00:00



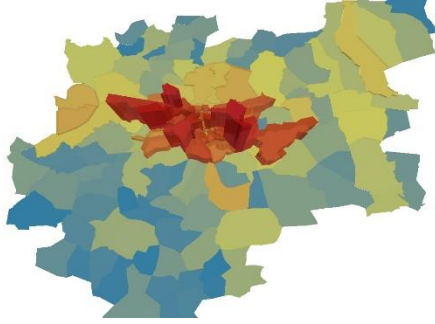
**EK-5** Eskişehir kent merkezi mahalle saatlik nüfus değişimi 3 boyutlu gösterimi



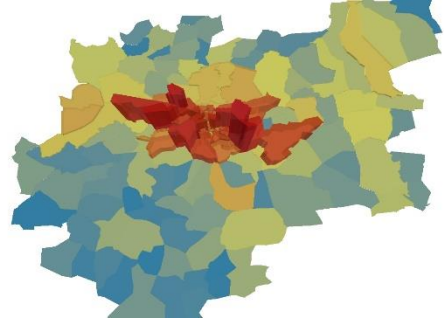
00:00



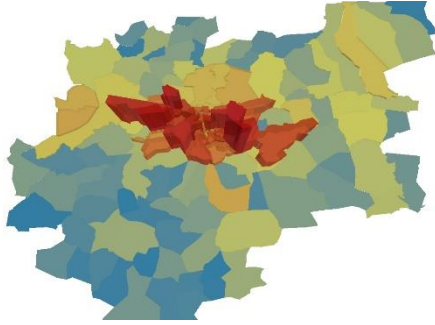
01:00



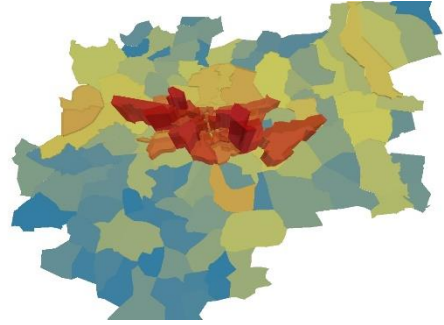
01:00



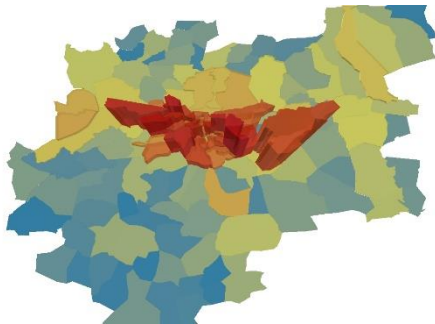
02:00



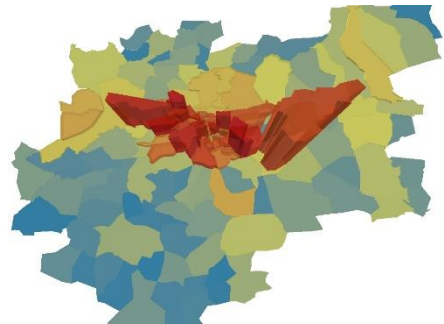
03:00



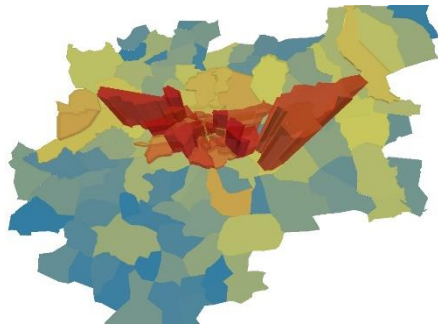
04:00



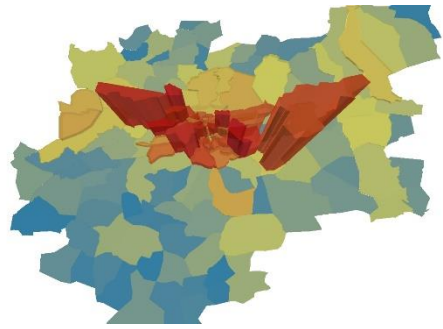
05:00



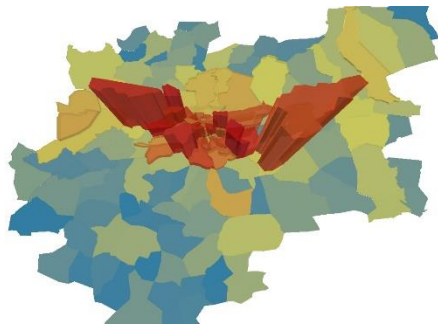
06:00



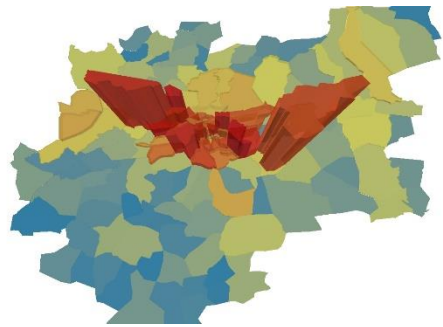
07:00



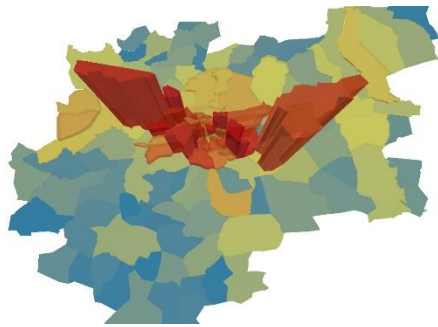
08:00



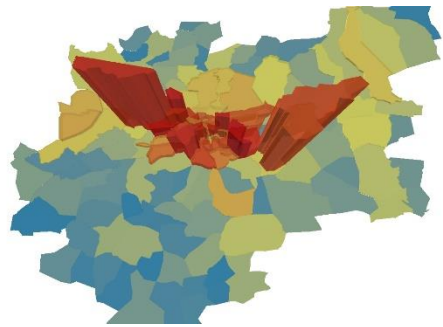
09:00



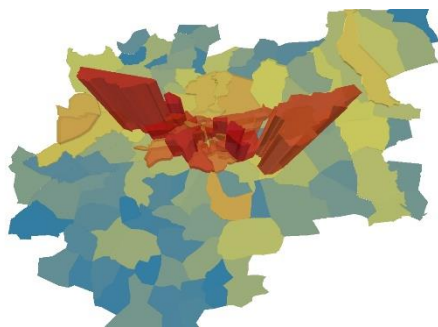
10:00



11:00



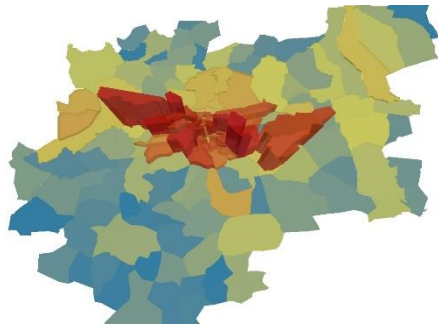
12:00



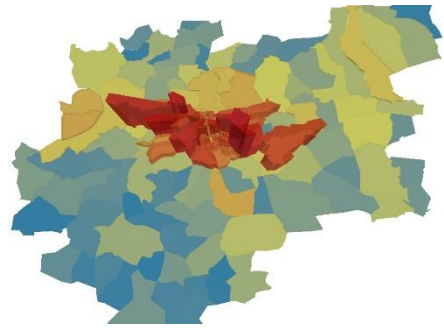
13:00



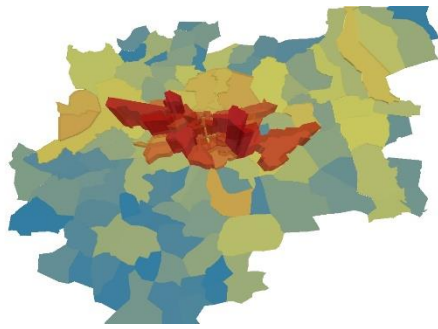
14:00



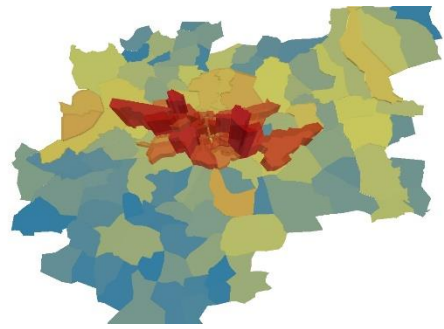
15:00



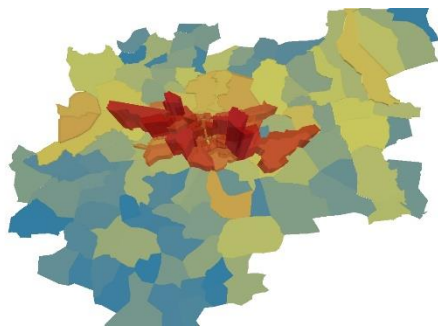
16:00



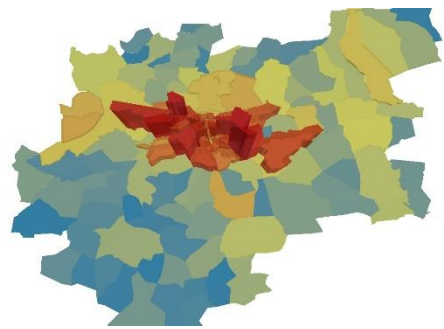
17:00



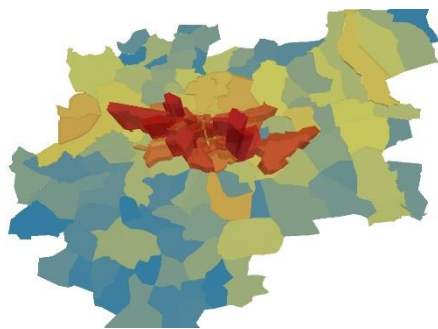
18:00



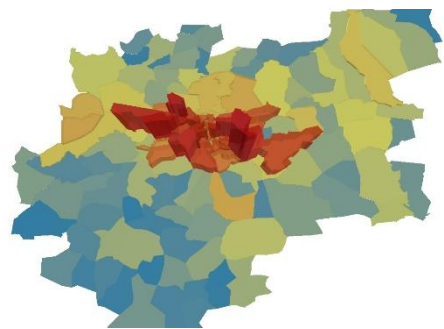
19:00



20:00



21:00



23:00

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Osman Engin ZAT  
Yabancı Dil : İngilizce  
Doğum Yeri ve Yılı : Eskişehir / 1981  
E-Posta : enginzat@gmail.com

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2017, Anadolu Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri – Yüksek Lisans
- 2007, Marmara Üniversitesi/Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Öğretmenliği - Lisans
- 1999, Anadolu Teknik Lisesi, Uçak Bakım Teknisyenliği ve Elektronigi, Eskişehir – Teknik Lise
- 2014 – Devam, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü, Teknik Personel
- 2011 – 2014, Arka Bahçe Cafe, İşletmecilik
- 2008 – 2011, Özel Eskişehir Bilişim Eğitim Merkezi Eskişehir Şubesi, Kurucu, Bilgisayar Öğretmeni.