



# İmar uygulamalarında dağıtımın veri madenciliği yöntemi kullanılarak yapılması

## Distribution in zoning practices using data mining method

İbrahim Karaaslan<sup>1</sup> , Nuh Azgınoğlu<sup>2\*</sup> , Murat Taşyürek<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Kayseri Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hesaplamalı Bilimler ve Mühendislik Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

<sup>2,3</sup> Kayseri Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kayseri, Türkiye

### Öz

Şehirlerin plansız büyümeleri zamanla çarpık şehirleşme sorununu da beraberinde getirmiştir. Düzenli bir şehir modeli oluşturmak için belediyelerce, mevcut haliyle düzensiz kadastro parselleri bulunan alanların düzenli parseller haline getirilmesi gerekmektedir, bu ise imar düzenlemeleriyle mümkün olmaktadır. Şehirleşmelerde insanlar daha büyük topluluklar haline gelmeye başladığında ortaya çıkan sosyal yaşantı alanlarının oluşturulması problemi için kullanılan yöntemlerden bir tanesi 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 18. Maddesi uygulamasıdır. Bu uygulama daha düzenli şehirleşmeye geçmek için belediyeler tarafından resen yapılmakta olup, dağıtım işleminde kadastro parselinin hangi imar parseline verileceği manuel olarak yapılmaktadır. Bu durum hem uygulamanın yapılma süresini uzatmakta hem de yeni verilen parsellerde ortak sayısının optimumdan uzak gerçekleşmesine yol açmaktadır. Çalışma kapsamında ele alınan ve karakteristik olarak bir kümeleme problemi olan dağıtım problemine mekânsal veri madenciliği kapsamında kümeleme yöntemlerinden olan K-means ve Adaptif K-means algoritmalarıyla çözüm aranmış, 12 adet kadastro parsel alanının 6 adet imar parseline dağıtım gerçekleştirilmiştir. Deneysel değerlendirmeler sonucunda Klasik K-means yönteminde parsellerde dağıtılamayan minimum alan 435 km<sup>2</sup> iken Adaptif K-means yönteminde bu oran 23 km<sup>2</sup>'ye kadar düşmüş olup, genel değerlendirmede de yine Adaptif K-means yöntemi öne çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** K-means, Adaptif K-means, İmar uygulamaları, Düzenleme Ortaklık Payı (DOP)

### 1 Giriş

Yerleşik hayata geçilmesiyle birlikte insanların şehirleşme ve barınma ihtiyaçları giderek artmıştır. Geçen zaman içerisinde arsa ve konut üzerine olan problemler de gün geçtikçe büyümeye devam etmiştir. Düzenli bir şehir modeli oluşturmak için, belediyelerce vatandaşların düzensiz yapılaşma yapmadan önce tedbir alarak düzenli parseller oluşturması gerekmektedir. Kentlerdeki hızlı nüfus artışından dolayı çarpık yapılaşma önlenememektedir. Belediyeler yetkilerinde olan uygulama sahalarındaki kamu hizmetlerine ayrılan yol, park, cami, okul vb. sosyal alanları

### Abstract

The unplanned growth of cities has brought about unplanned urbanization over time. To generate a regular city model, municipalities need to transform the areas with irregular cadastral parcels into standard parcels, which is possible with zoning regulations. One of the methods used to generate social life areas that arise when people start to become larger communities in urbanization is the application of Article 18 of the Zoning Law No. 3194. The municipalities make this application ex officio to switch to more regular urbanization. The zoning parcels the cadastral parcel will be given in the distribution process is done manually. This situation prolongs the implementation period and causes the number of partners to be far from the optimum in the newly assigned parcels. A solution has been sought for the distribution problem, clustering problem characteristically, which is considered within the scope of the study, with K-means and Adaptive K-means Algorithms, which are clustering method within the scope of spatial data mining. Twelve cadastral parcel areas were distributed to 6 zoning parcels. As a result of the experimental evaluations, it was seen that the Adaptive K-means algorithm was more successful. As a result of the experimental assessment, while the minimum area that cannot be distributed in the parcels was 435 km<sup>2</sup> in the Classical K-means method, this ratio decreased to 23 km<sup>2</sup> in the Adaptive K-means method, and the Adaptive K-means method came to the fore in the general evaluation.

**Keywords:** K-means, Adaptif K-means, Zoning practices, Development readjustment share

vatandaşların kullanımına kazandırmak, mevcut haliyle düzensiz kadastro parselleri bulunan bu alanları düzenli parseller haline getirebilmek için imar düzenlemeleri yapmak zorundadır.

Şehirleşmelerde insanlar daha büyük topluluklar haline gelmeye başladığında ortaya çıkan sosyal yaşantı alanlarının oluşturulması problemi için kullanılan yöntemlerden bir tanesi olan 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 18. Maddesi uygulaması (metnin sonraki kısımlarında 18. Madde uygulaması olarak geçecektir) daha düzenli şehirleşmeye geçmek için belediyeler tarafından resen yapılan bir uygulamadır.

\* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: nuhazginoglu@kayseri.edu.tr (N. Azgınoğlu)  
Geliş / Recieved: 12.03.2022 Kabul / Accepted: 18.05.2022 Yayınlanma / Published: 18.07.2022  
doi: 10.28948/ngumuh.1086170

18. Madde uygulaması yapılırken uygulamaya giren parsellerden eşit miktarda kesinti yapılmaktadır ve bu kesinti Düzenleme Ortaklık Payı (DOP) olarak ifade edilmektedir. DOP kesintisi uygulama yapılan bölgedeki kamunun hizmetlerine ayrılan sosyal alanları ortaya çıkartmak için kullanılmaktadır [1]. İmar düzenlemelerinin uzun ve meşakkatli bir işlem olması, belediyelerdeki maddi imkânsızlıklar ve yetersiz personel sayısı gibi konular sebebiyle bu konuda halen sorunlar yaşanmaktadır [2]. Yaşanan bu problemler belediyelerin imar düzenlemesi yapması önünde engel teşkil etmekte ve kamulaştırmasız el atma davalarını tetiklemektedir [3].

Belediyelerin imar düzenlemelerini daha hızlı ve daha az maliyetle yapabilmesi durumunda ise mevcut problemler azalacaktır. Bu kapsamda Güngör ve arkadaşları 18. Madde uygulamasında dağıtım işlemini değerlendirme yöntemi kullanarak yapmışlardır [4]. Atasoy ve arkadaşları 18. Maddesi uygulamasının hukuka yansıyan kısmına odaklanmışlar ve mahkemeler tarafından iptal sürecini incelemişlerdir [5]. Alifendioğlu ve Duman çevreyollarının 18. Madde uygulamasıyla açılması konusunu üzerine çalışmışlardır [6]. Alp 18. Madde uygulamasında Van örneği ile karşılaşılan sorunları tartışmıştır [7]. Dolayısıyla 18. Madde uygulamasının geçmişten bu yana tartışılan ve çözülemeyen kısımlarının olduğunu söyleyebiliriz.

18. Madde uygulaması kapsamında karşılaşılan problemlerden bir tanesi de dağıtım sırasında ortaya çıkmaktadır. Sıklıkla karşılaşılan mevcut kadaströ parsellerinin yeni oluşacak imar parsellerinden hangisinin içerisinde yer alacağı problemi karakteristik olarak incelendiğinde, bu problemin bir kümeleme problemi olduğunu söyleyebiliriz. Bu kapsamda literatürdeki kümeleme problemlerine çözüm bulmak amacıyla sunulan çalışma ve yöntemler incelenmiştir. Anderson, trafik kazalarının daha fazla olduğu yerlerin belirlenmesi sağlamak için coğrafi bilgi sistemlerini ve veri madenciliği tabanlı K-means algoritmasını kullanmıştır [8]. Selvi ve arkadaşları çok değişkenli haritalama yapabilmek için K-means algoritmalarının yararlanmışlardır [9]. Niu ve arkadaşları adalardaki elektrik enerjisi problemini çözmek için hiyerarşik kümeleme ve K-means kümeleme algoritmasından yararlanmışlardır [10]. Doroshenko İtalyada'daki Covid-19 vakalarının sınıflandırılmasında hiyerarşik kümeleme ve K-means algoritmasını kullanmıştır [11]. Li ve Xing canlı hayvanları insansız hava aracı ile izlemek için K-means algoritmasından yararlanmışlardır [12].

Bu çalışma kapsamında mevcut kadaströ parsellerinin yeni oluşacak imar parsellerinden hangisinin içerisinde yer alacağını tespiti problemine, yaptığımız araştırma ve ön çalışmalar neticesinde, problemin karakteristiğine uygun yöntemlerden olan veri madenciliği tabanlı K-means [13] ve Adaptif K-means kümeleme yöntemleri ile çözüm aranmıştır. Çalışma kapsamında mevcut literatürde klasik yöntem olarak manuel çözümlenen probleme daha hızlı ve başarılı olan otomatize yöntemler üretilmiştir. Çalışma bu yönüyle literatüre katkıda bulunmaktadır. Elde edilen deneysel sonuçlar Adaptif K-means yönteminin daha etkin bir çözüm ürettiğini göstermiştir.

## 2 Materyal ve metod

### 2.1 Problem

3194 sayılı İmar Kanunu'nun 18. Maddesi uyarınca, arsa ve arazi düzenlemesi, ilgili yönetmeliklerde yer verilen esaslara göre yapılmaktadır. Bu uygulamadaki asıl amaç çarpık kentleşme sonucu oluşan düzensiz parselleri ve bu parseller üzerine yapılan eski yapıları daha düzenli hale getirip yeni yapılar için düzenli imar parselleri oluşturmaktır. 18. Madde uygulaması yapılabilmesi için öncelikle düzenleme sınırının belirlenmesi gerekmektedir. Düzenleme sınırı belirlenirken düzenleme sınırı içerisindeki kadaströ parsellerinden kesilecek DOP oranının %45 oranını geçmemesi gerekmektedir.

18. madde uygulaması gereği, dağıtım yapılacak kadaströ parsellerinin ne kadarlık bir alanın dağıtımında kullanılacağını tespit edilmesi gerekir. Dağıtımda kullanılacak kadaströ parselleri alanının tespit edilebilmesi için önce kamuya ayrılan alan (KAA) hesaplanır. KAA, düzenleme sınırı içerisindeki kadaströ parsellerinin alanları toplamının, düzenleme sınırı içerisindeki imar parsellerinin alanları toplamından çıkarılması ile bulunur. Kamuya ayrılan alanın, kadaströ parselleri alanına bölünmesiyle düzenleme sınırı içerisindeki DOP oranı hesaplanmış olur. DOP hesaplaması neticesinde uygulamaya giren bütün kadaströ parsellerinden hesaplanan oranda kesinti yapılır. Sonraki aşamada kadaströ parsellerinin yeni oluşacak imar parsellerine dağıtım işlemi gerçekleştirilir. Dağıtım işleminde öncelik kadaströ parsellerinin bastığı yer veya bu yerin en yakınıdır.

Dağıtım işleminin manuel olarak yapılması ve uygulamayı gerçekleştiren kişiye göre farklılık göstermesi sürecin yavaşlamasına ve aksamasına neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı dağıtımın hesaplama tabanlı otomatize edilmiş bir süreç içerisinde çözülmesi gerekmektedir. Böylelikle hem ideale yakın adaletli bir çözüm sunulabilirken hem de zamanlama maliyeti de düşürülecektir. Bu durum göz önünde bulundurularak çalışma kapsamında dağıtım işleminin, veri madenciliği tabanlı K-means ve Adaptif K-means yöntemleri ile hızlı ve en az ortaklık şeklinde çözülmesi planlanmıştır.

### 2.2 Veri ve ön işlem

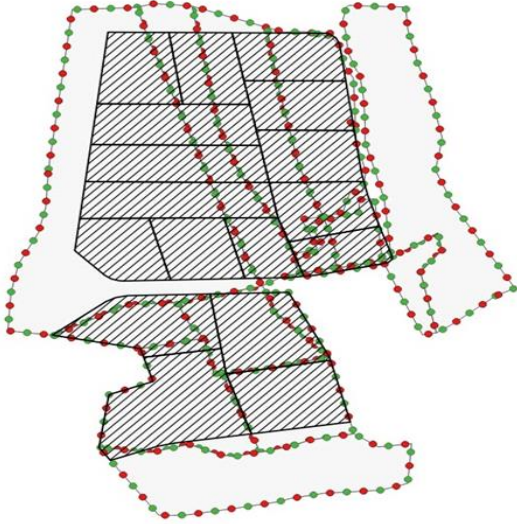
Bu çalışma kapsamında Kayseri İli, Melikgazi İlçesi, Erenköy Mahallesi'nde bulunan kadaströ ve imar parsellerinin verileri kullanılmıştır. Belirtilen bölgede 18 adet kadaströ parseli ve 18 adet imar parseli bulunmaktadır. Kadaströ parsellerinden 3 tanesi imar adasına basan kısımları olmak üzere kısmen kullanılmıştır. Uygulama yapılan bölgenin uydu görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir.

Uygulamada ilk olarak uygulamaya dâhil olan kadaströ parselleri alanları toplamı (K) hesaplanmıştır. Alanlar hesaplanırken uygulamaya kısmen dâhil olan kadaströ parsellerinin uygulamaya giren kısımlarının toplam alanları alınmıştır. Belediye ve yoldan ihdas edilen alanların bağışlanan kısımları çıkartılarak bulunan alan toplamı 36.652,69 m<sup>2</sup>'dir. İmar parselleri alanları toplamı ise 28.685,62 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Uygulama yapılan bölgenin uydu görüntüsü

Kamuya ayrılan alan (KAA) miktarı ise toplam kadastro parsel alanının, toplam imar parsel alanından farkı alınarak tespit edilmiştir. Hesaplanan KAA miktarı  $7.967,07 \text{ m}^2$ 'dir. Düzenleme ortaklık payı oranını (DOPO), KAA miktarının toplam kadastro parsel alanına bölünmesiyle  $0,217366$  olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2. Uygulama yapılan bölgedeki kadastro ve imar parsellerinin durumu

DOPO değeri hesaplandıktan sonra bu oran ile uygulamaya giren kadastro parsellerinin alanları çarpılarak yapılacak olan kesinti miktarları belirlenmiştir. Böylelikle kesinti sonrasında mevcut imar parsellerine dağıtılacak olan kadastro parsellerinin alanları hesaplanmış olur. Kesinti sonrasında imar parsellerine dağıtılacak olan kadastro parseli alanlarının hesabı için öncelikle DOPO değerinin 1'den farkı alınmış ( $1-0,217366$ ) ardından elde edilen  $0,7826334$  değeri, kadastro parsel alanları ile çarpılmıştır. Veriler bu haliyle ön

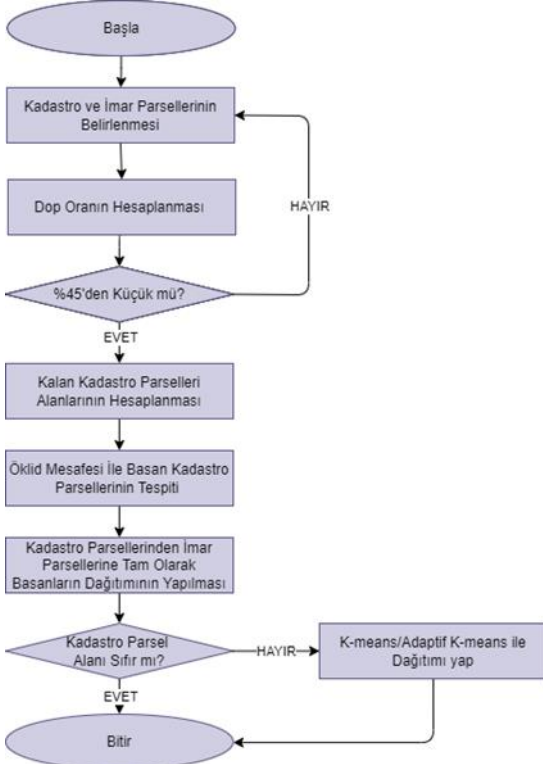
işlemden geçirilmiş olup veri madenciliği tabanlı kümeleme algoritması olan K-means yöntemlerinde kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Şekil 2'de kadastro ve imar parsellerinin durumları gösterilmektedir.

### 2.3 Yöntemler

Kadastro parsellerinden DOP kesintisi yapıldıktan sonra kalan alanların imar parsellerine dağıtımının, arsa ve arazi düzenlemeleri hakkındaki yönetmelikte belirtilen kurallar çerçevesinde yapılması için öncelikle, kadastro parsellerinin üzerinde buldukları imar parsellerinin tespiti K-means algoritması kullanılarak tespit edilmiştir. Bu işlem sırasında kadastro parsellerinin üzerinde buldukları imar parselleri Öklid mesafesi [14] kullanılarak hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada imar parseline tek bir kadastro parseli basan parseller, bastıkları imar parselinin alanlarını tamamen kapatacak şekilde dâhil edilmiştir. Tam olarak basmayanlar da ise kadastro parsellerinin kalan alanlarını imar parsellerinden kalan alanların hiç boşta alan kalmayana dek, en yakın imar parselinden ve en az ortaklık şeklinde dağıtılması için K-means ve Adaptif K-means algoritmaları kullanılmıştır. Her iki yöntem için de kullanılmış olan akış diyagramı Şekil 3'te verilmiştir.

#### 2.3.1 K-means algoritması

K-means kümeleme algoritması  $n$  adet veri içeren veri grubundan, benzer özelliklere sahip verileri aynı gruba dâhil ederek  $k$  adet kümeyi oluşturan kümeleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır [15]. Bu yöntemde etiketleri belli olmayan verilerin hangi sınıfa dâhil olacağı, küme içi benzerliğin maksimum, kümeler arası benzerliğin ise minimum olacak şekilde kümelenebileceği amaçlanmaktadır. Bu yöntemde temel olarak benzer özellik gösteren veriler kendi aralarında gruplara ayrılmış olur [16]. K-means yönteminde küme sayısı araştırmacının önbilgisine ve tecrübesine bağlı olarak belirlenmektedir [17].



Şekil 3. Uygulama işlem adımları

Bu yöntemde öncelikle küme merkezleri rastgele seçilir. Ardından veri kümesinde bulunan bütün veriler için küme merkezlerine olan uzaklık hesaplanır ve belirli bir mesafe değeri kullanılarak her bir iterasyon için güncellenir. Küme merkezleri sabit kalana dek bu işlem devam eder [18]. Klasik K-means algoritması Öklid mesafesini kullanmaktadır. Klasik K-means algoritmasında mesafe kadastro parseli ile imar parselinin birbirine en yakın olan iki nokta arasındaki mesafe olarak belirlenmiştir. K-means kümeleme algoritmasının işlem adımlarını içeren sözde kodu **Algoritma 1**'de verilmiştir [19].

### 2.3.2 Adaptif K-means

K-means algoritması, kümeleme işlemlerinde genel olarak başarılı bir algoritma olması ve bu algoritmanın geniş bir kullanım yelpazesi olmasına rağmen özel durumlar içeren veri kümelerinde zaman zaman yeterince başarılı sonuçlar üretmediği görülmüştür. Bu sorunun üstesinden gelmek ve veri kümesinde gruplama işleminde farklı özelliklerin dikkate alınması için Adaptif K-means algoritmaları geliştirilmiştir. Problem türlerine özel farklı Adaptif K-means algoritması mevcut iken, bu çalışmada Sahu ve diğerleri [20] tarafından önerilen parametre tabanlı Adaptif K-means yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, klasik K-means yönteminde olduğu gibi veri kümesinde bulunan veriler daha önceden belirlenmiş olan  $k$  adet küme oluşturur ve veriler arasındaki benzerlik oranı mesafeye göre hesaplanmaktadır. Ancak buradaki mesafe veriye göre değişebildiğinden dolayı adaptiflik özelliği kazanmıştır. Adaptif K-means yöntemindeki mesafe hesabı veri kümesine

bağlı olarak değişmekte, dolayısıyla veri kümesine göre özel mesafe ayarlanması gerekmektedir.

#### Giriler:

$k$ : küme sayısı

$D = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ :  $n$  sayıda ögesi olan bir veri grubu

#### Algoritma:

Adım 1:  $D$  veri grubundan başlangıçta belirtilen kümeler için başlangıç ortalama değerlerini  $m_1, m_2, \dots, m_k$  olarak tanımla.

Adım 2: Her bir  $t_i$  ögesini en yakın olduğu  $m_j$ 'ni kümesine ata.

Adım 3: Kümelere ait  $m$  değerlerini yeniden hesapla.

Adım 4: EĞER  $m$  değerlerinde değişiklik var ise

Adım 1'e git

Yok ise

Algoritmayı durdur

#### Algoritma 1. K-means algoritma sözde kodu

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen 18. madde uygulaması kapsamındaki yönetmelikler gereği, dağıtım işleminde mesafe hesabının belirli kurallara göre yapılması gerekmektedir. Bu nedenle Adaptif K-means algoritması parsel dağıtım problemine uygulandığında mesafe hesabı için aşağıda sunulan özelliklerin sağlanması gerekmektedir.

- Bir kadastro parselinin imar parselinin tamamını kapsamaması durumunda ilgili kadastro parseli imar parseline ortak olmalıdır. Bu nedenle K-means algoritmasında bu iki nesnenin arasındaki mesafe sıfır olarak alınmaktadır. Bu işlem sayesinde kümeleme işleminde aynı kümede bulunması sağlanacaktır.
- Bir kadastro parseli imar parselinin içerisinde ise (imar parseli kadastro parselini kapsıyor ise) ilgili kadastro parseli, imar parseline kesinlikle ortak olacaktır. Bu nedenle imar parseli ile kadastro parseli arasındaki mesafe kadastro parsel alanının imar parsel alanına oranı olmalıdır. Bu işlem sayesinde kümeleme işleminde imar parseli ile kadastro parseli aynı kümede yer alacaktır.
- İmar parseli ile kadastro parseli arasında mekânsal bir etkileşim (ortak alanların bulunması) durumunda kadastro parselinin imar parseline ortak olması tercih edilmektedir. Bu nedenle imar parseli ile kadastro parseli arasındaki mesafe iki parsel arasındaki mesafenin farkı alınarak tespit edilir. Bu işlem sayesinde mesafe yakın olduğundan imar parseli ve kadastro parselinin aynı kümede bulunma ihtimali artırılmaktadır.
- İmar parseli ve kadastro parseli arasında herhangi bir ilişki yok ise bu durumda parsellerin dağıtım esnasında en yakın imar parseline ortak olması gerekmektedir. Bu nedenle imar parsel ve kadastro parseli arasındaki mesafe ağırlık merkezlerinin birbirine olan uzaklığı seçilmiştir. Bu işlem

sayesinde K-means algoritmasında kadaströ parseli en yakın imar parseline ortak olacaktır.

Yukarıda sunulan maddeler incelendiğinde Adaptif K-means yönteminde klasik K-means yönteminden farklı olarak (K-means yönteminde tek bir mesafe dikkate alınmaktaydı) imar parseli ve kadaströ parseli arasında dört farklı mesafe hesabı çıkmaktadır. Adaptif K-means yönteminde kullanılan parametre sayısının daha fazla olmasının başarı oranına etkisini ölçmek amacıyla çalışmaya bu yöntem de dâhil edilmiştir.

### 3 Bulgular

Bu çalışma kullanılan gerçek veri kümesinde yapılan ön işlemler sonucunda 12 adet kadaströ parseli ve 6 adet imar parseli kullanılmıştır. K-means algoritmasında küme sayısı daha önce de açıklandığı üzere başlangıçta belirlenmelidir. Çalışma kapsamında alanları eksik kalan ve dağıtım yapılması gereken 6 adet imar parseli olduğu için her iki yöntem için de küme sayısı 6 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle mevcut 12 adet kadaströ parsel alanının hiç boşluk kalmayacak şekilde 6 adet imar parseline dağıtım planlanmıştır. İmar parsellerinin mevcut durumları ve kadaströ parsellerinin DOP kesintisinden sonraki ve dağıtımdan önceki durumları Tablo 1’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere toplam imar parseli alanı, toplam kadaströ parsel alanına eşit olup her ikisinin değeri 4210 m<sup>2</sup>’dir.

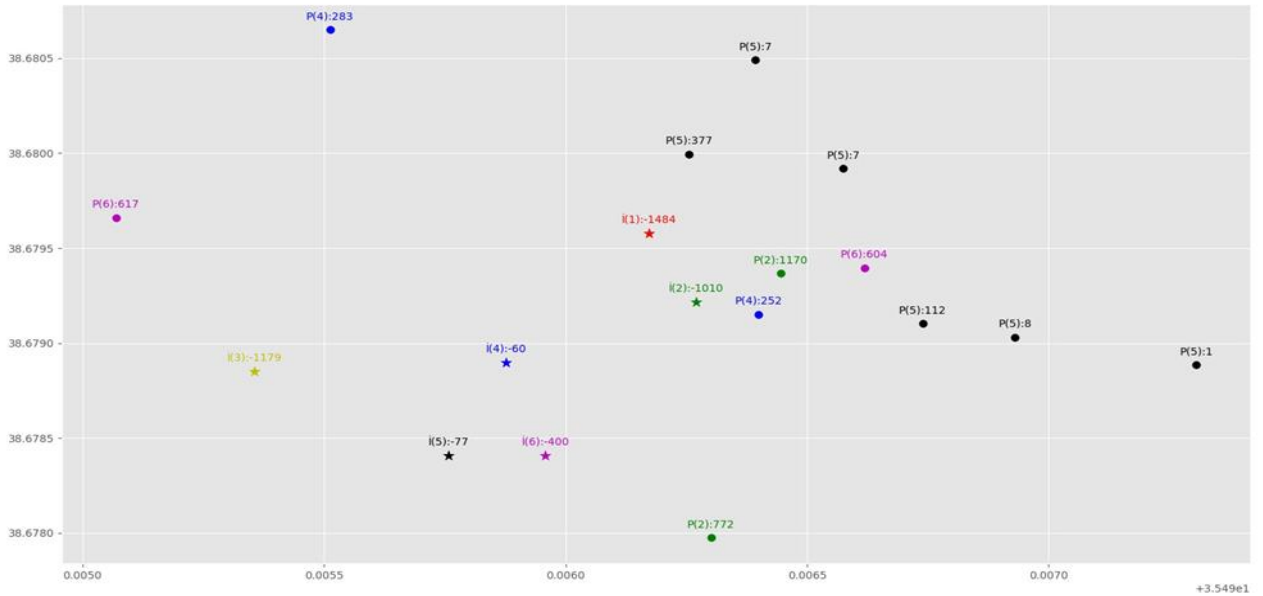
Deneyisel değerlendirmelerde yöntemlerin başarımlarını değerlendirmek üzere küme içerisinde kalan imar parseli ve kadaströ parsellerinin alanlarının örtüşmesi irdelenmiştir.

Tablo 1. Kadaströ ve imar parselleri alanları

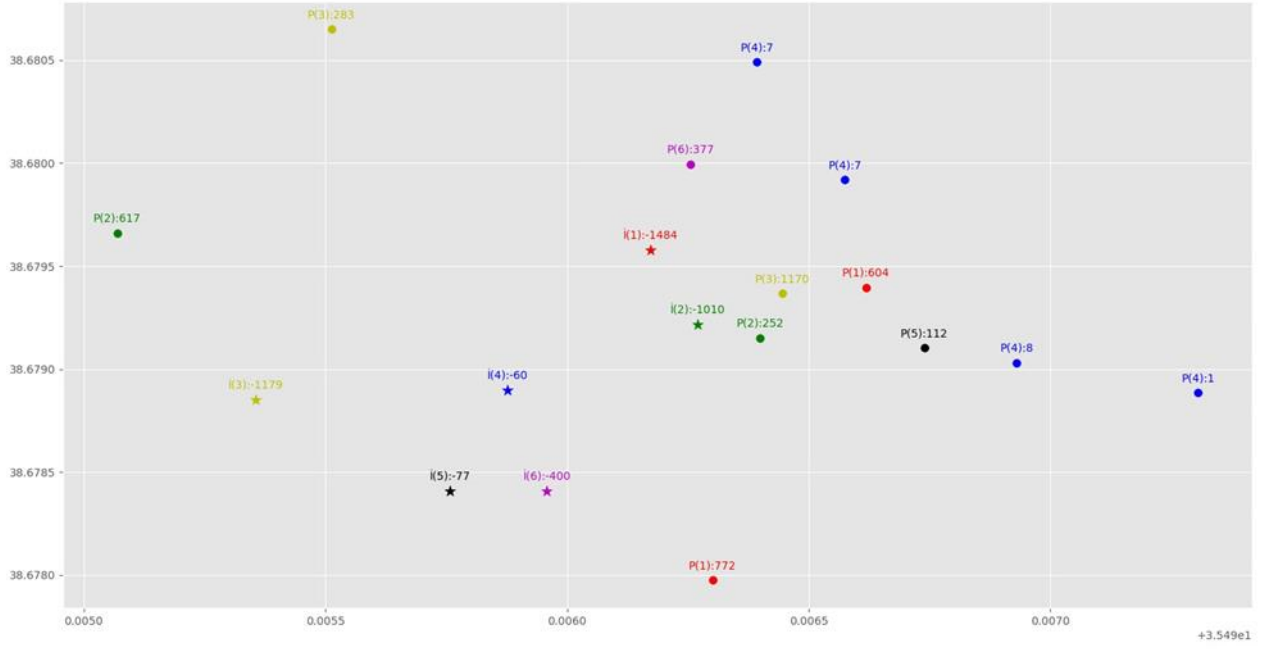
Veri ID	Parsel ID	Parsel Türü	Parsel Alanı (m <sup>2</sup> )
1	6	İmar Parseli	1484
2	7	İmar Parseli	1010
3	14	İmar Parseli	1179
4	15	İmar Parseli	60
5	16	İmar Parseli	77
6	17	İmar Parseli	400
7	20	Kadaströ Parseli	377
8	40	Kadaströ Parseli	252
9	50	Kadaströ Parseli	283
10	60	Kadaströ Parseli	7
11	70	Kadaströ Parseli	617
12	90	Kadaströ Parseli	604
13	100	Kadaströ Parseli	112
14	120	Kadaströ Parseli	1170
15	130	Kadaströ Parseli	7
16	150	Kadaströ Parseli	772
17	160	Kadaströ Parseli	8
18	170	Kadaströ Parseli	1

K-means ve Adaptif K-means algoritması ile parsel dağıtım işlemi sonucunda her kümede bulunan imar parselinin ve kadaströ parselin alanlarının farkı alındığında sonucun sıfır olması amaçlanmaktadır.

K-means ve Adaptif K-means yöntemlerinin oluşturduğu küme dağılımı sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5’te sunulmuştur. İlgili şekillerde X-ekseni çalışma alanının boylam bilgisini, Y-ekseni ise enlem bilgisini sunmaktadır. Verilen şekillerde küme merkezleri “★” ile ifade edilirken, kümeler renklendirilmiş ve numaralandırılmıştır. Aynı kümede olan noktalar aynı renklere sahiptir ve aynı kümede olan noktaların küme numarası da aynıdır. Şekilde sunulan görüntüde Kadaströ parseli “P” ile İmar parseli “İ” ile ifade



Şekil 4. K-means ile kümeleme sonuçları



Şekil 5. Adaptif K-means ile kümeleme sonuçları

edilmiştir. Şekilde “:” ifadesinden sonra gelen değerler ise parselin alanını göstermektedir. Eksi değerler ise dağıtım yapılması gereken alanı ifade etmektedir.

Şekil 4 ve Şekil 5’te kümeleme sonuçları sunulan yöntemlerin başarımları sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3’te sunulmuştur. Tablo 2’de görülen pozitif değerler ilgili kümede dağıtılması gereken fazlalığı, negatif değerler ise kümedeki boş alanları ifade etmektedir. Sonuçlarda ölçü birimi olarak  $\text{km}^2$  kullanılmıştır. Fazlalığa sahip olan kümeler, boş alanı kalan kümelere dağıtılmalıdır. Tablolardan görüldüğü üzere K-means ile yapılan dağıtım işleminde dağıtılmayan alan miktarları Adaptif K-means ile yapılan dağıtım işlemine göre oldukça fazladır. Tablolar, Adaptif K-means ile yapılan dağıtım işleminin daha başarılı olduğunu sayısal olarak ortaya koymuş olup Şekil 6’da yöntemlerin başarımlarının görsel yansıması da görülmektedir.

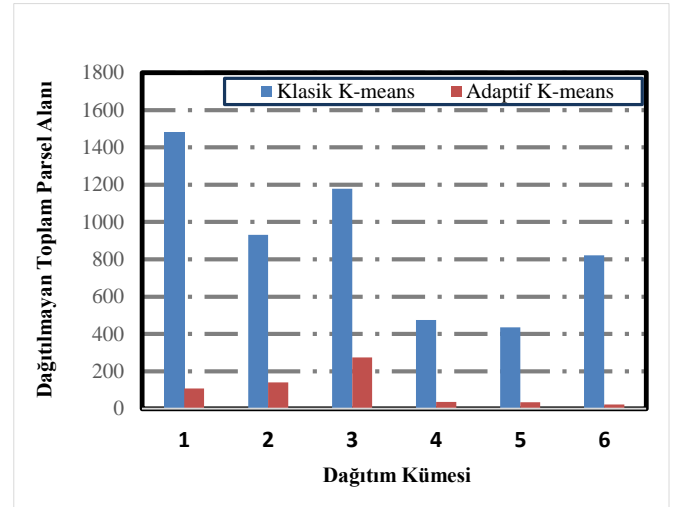
Tablo 2. Kümeleme işlemi sonucunda kalan parsel alanları

Küme ID	Klasik K-means	Adaptif K-means
1	-1484	-108
2	932	-141
3	-1179	274
4	475	-37
5	435	35
6	821	-23
Toplam	0	0

#### 4 Tartışma ve sonuç

Bu çalışma kapsamında 3194 Sayılı İmar Kanunu’nun 18. Maddesi uygulaması kapsamında kadaströ parsellerinin yeni oluşacak imar parsellerinden hangisinin içerisinde yer alacağını tespiti probleminin çözüm aranmıştır. Yapılan çalışmada bir kadaströ parseli aynı anda iki imar parseline basıyorsa sadece birine dâhil edilmektedir. Bunun yerine kadaströ parseli bölünmesi gereken parçaya bölünerek olması gereken imar parsellerine dağıtılmalıdır. Karakteristik olarak bir kümeleme problemi olan bu problem

çözümünde daha önce kullanılmamış olan veri madenciliği tabanlı K-means ve Adaptif K-means yöntemleri denenmiştir.



Şekil 6. Dağıtılamayan Parsel Alanları

Kayseri İli, Melikgazi İlçesi, Erenköy Mahallesi’nde bulunan kadaströ ve imar parsellerinin bulunduğu veri kümesinin kullandığı bu çalışmada, elde kalan dağıtılamamış kadaströ parsellerinin altı adet imar parseline dağıtım sonucunda kalan alan miktarları K-means kümeleme yönteminde Adaptif K-means kümeleme yöntemine göre daha fazla alan kalmış ve dolayısıyla deneysel değerlendirmelerde Adaptif K-means yöntemi klasik K-means yöntemine göre daha başarılı sonuçlar elde etmiştir. Çalışma daha önce manuel olarak çözümlenmeye çalışılan ve insan faktöründen etkilenen bu probleme, klasik yöntemlere göre daha başarılı olan otomatize bir yöntem

önermekte ve bu özelliğiyle özgünlük taşımaktadır. Gelecek çalışmalarda bir imar parselin ortaklık dağılımı için farklı veri madenciliği yöntemleri ile beraber optimizasyon algoritmaları kullanılarak minimum ortak sayısının bulunması planlanmaktadır.

#### Teşekkür

İlçe sınırları içerisinde bulunan parsel ve imar planı verilerini paylaştığı için Melikgazi Belediyesi'ne teşekkürü bir borç biliriz.

#### Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

**Benzerlik oranı (iThenticate):** %11

#### Kaynaklar

- [1] M. Yılmaz, İmar kanunu'nun 18. maddesi çerçevesinde düzenleme ortaklık payı kavramı ve uygulamaları. Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi, 16 (3-4), 37-83, 2010.
- [2] S. Erdoğan, ve C. Ergen, 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 18. maddesi uygulamalarının yasal dayanakları yönünden incelenmesi, Mevzuat Dergisi, 8-93, 2005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000031](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000031)
- [3] A. Uysal, Kamulaştırmaz el atma halinde açılabilir davalar, Taraf Ehliyetleri ve Nitelikleri. İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2(1), 199-216, 2015.
- [4] R. Güngör ve İ. Şaban, İmar uygulamalarında farklı dağıtım metodlarının karşılaştırılması. Geomatik, 4(3), 254-263, 2019. <https://doi.org/10.29128/geomatik.548592>
- [5] M. Atasoy, O. Demir, B. Uzun, ve R. Nişancı, İmar uygulamalarının iptal nedenleri ve öneriler. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, sayfa 184-192, Konya, Türkiye, 16-18 Ekim 2002.
- [6] Y. Aliefendioğlu, ve İ. Duman, Çevre yollarının 3194 sayılı imar kanununun 18. madde uygulamaları ile açılmasının teorik ilkeler ve uygulama yönlerinden tartışılması: Van ili örneği. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 25(2), 407-424, 2021.
- [7] E. Alp, 3194 Sayılı İmar Kanunu 18. Madde İmar Uygulamaları ve Karşılaşılan Sorunlar: Van Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- [8] T. K. Anderson, Kernel density estimation and k-means clustering to profile road accident hotspots. Accident Analysis & Prevention, 41(3), 359-364, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2008.12.014>
- [9] H. Z. Selvi ve B. Çağlar, Çok değişkenli haritalama için kümeleme yöntemlerinin kullanılması. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2), 415-429, 2017. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.341267>
- [10] G. Niu, Y. Ji, Z. Zhang, W. Wang, J. Chen, and P. Yu, Clustering analysis of typical scenarios of island power supply system by using cohesive hierarchical clustering based k-means clustering method. Energy Reports, 7, 250-256, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.08.049>
- [11] A. Doroshenko, Analysis of the distribution of COVID-19 in Italy using clustering algorithms. In 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing, pp. 325-328, Lviv, Ukraine, 2020. <https://doi.org/10.1109/DSMP47368.2020.9204202>
- [12] X. Li, and L. Xing, Use of unmanned aerial vehicles for livestock monitoring based on streaming k-means clustering. Ifac-Papersonline, 52(30), 324-329, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.560>
- [13] A. Likas, N. Vlassis, and J. J. Verbeek, The global k-means clustering algorithm. Pattern Recognition, 36(2), 451-461, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0031-3203\(02\)00060-2](https://doi.org/10.1016/S0031-3203(02)00060-2)
- [14] M. Takaoğlu ve F. Takaoğlu, K-means ve hiyerarşik kümeleme algoritmanın weka ve matlab platformlarında karşılaştırılması. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 11(3), 303-317, 2019.
- [15] K. P. Sinaga and M. S. Yang, Unsupervised K-means clustering algorithm. IEEE Access, 8, 80716-80727, 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988796>
- [16] B. Çolak, Z. Durdağ ve P. Edoğmuş, K-means algoritması ile otomatik kümeleme. El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(2), 2016. <https://doi.org/10.31202/ecjse.264195>
- [17] K. Tian, J. Li, J. Zeng, A. Evans and L. Zhang, Segmentation of tomato leaf images based on adaptive clustering number of k-means algorithm. Computers and Electronics in Agriculture, 165, 104962, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104962>
- [18] M. A. Syakur, B. K. Khotimah, E. M. S. Rochman and B. D. Satoto, Integration K-means clustering method and elbow method for identification of the best customer profile cluster. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 336, No. 1, p. 012017). IOP Publishing. (2018, April). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017>
- [19] J. Han, J. G. Lee and M. Kamber, An overview of clustering methods in geographic data analysis. geographic data mining and knowledge discovery, 2, 149-170, Taylor and Francis, Abingdon, 2009.
- [20] M. Sahu, K. Parvathi, and M. V. Krishna, Parametric comparison of k-means and adaptive k-means clustering performance on different images. International Journal of Electrical and Computer Engineering, 7(2), 810, 2017.

