

## Arazi Toplulaştırmada Parsel Değer Sayılarının Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Belirlenmesi

Kemal S. GÜNDOğDU\* Ş. Tülin AKKAYA ASLAN\*\*  
İsmet ARICI\*\*\*

### ÖZET

*Arazi Toplulaştırma çalışmalarında, arazilerin derecelendirilmesi önemli aşamalardan biridir. Derecelendirmede amaç, işletmelerin arazi toplulaştırmadan önceki arazilerinin değerlerinin belli kriterlere göre elde edilmesidir. İşletmelerin sahip olduğu arazilerin değerlerinin bulunması ve farklı toprak dereceleri arasındaki arazi değişimi ancak her bir parselin parsel değer sayısının hesaplanması ile mümkündür. Parsel değer sayılarının hesaplanması, her parselin sınırları içerisinde kalan derece sayısı arttıkça daha da zorlaşmaktadır.*

*Bu çalışmada parsel değer sayıları derecelendirme haritası ve işletme toplam parsel değer sayısı coğrafi bilgi sisteminin olanak ve yetenekleri kullanılarak belirlenmeye ve bir örnek proje de denenmeye çalışılmıştır.*

**Anahtar Sözcükler:** Arazi Toplulaştırması, Parsel Değer Sayısı, Arazi Derecelendirmesi, Coğrafi Bilgi Sistemi.

---

\* Doç. Dr.; U.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, BURSA.

\*\* Araş. Gör. Dr.; U.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, BURSA.

\*\*\* Prof. Dr.; U.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, BURSA.

## ABSTRACT

### Determination of Parcel Values Numbers by GIS in Land Consolidation Works

*In Land Consolidation Projects, land evaluation is one of the most important phases. The aim of evaluation is to obtain the land values according to the certain criteria's. Land exchange between different land degrees is only possible with calculation of parcel value number of each parcel. Calculation of parcel value number is become difficult increasingly when degree classes which are included in boundary of every classes.*

*In this study, using possibilities of Geographic Information System in calculating parcel value numbers were shown in a case study.*

**Key Words:** Land Consolidation, Parcel Value Number, Land Evaluation, Geographic Information System.

## GİRİŞ

Arazi Toplulaştırması, kişilerin özel mülkiyetine müdahale eden bir çalışma olması nedeniyle özel dikkat ve emek ister. Bu çalışmanın yürütülmesi ve kısa sürede bitirilmesi için modern teknolojik olanaklardan yararlanılması gerekir.

Arazi toplulaştırma alanında toplulaştırma işleminden sonra toprak sahibine önceki arazisine eşit değerde arazi verilebilmesi için, mevcut parsellerinin belirli ölçütlere göre derecelendirme işlemlerinin yapılması gereklidir (Arıcı 1994).

Arazi derecelendirmesi, arazinin verim yeteneğini tahmin etme işlemi olup, arazinin toprak, topografya ve diğer özelliklerinin yorumlanmasına dayanan, belli değerlendirme biçimleri arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmaları içermektedir (FAO 1977).

Arazi derecelendirme, toplulaştırma projelerinin en önemli aşamalarından biri olup, projenin başarısı ve zamanında tamamlanabilmesi; derecelendirmenin arazi sahipleri tarafından kabul edilebilir, sağlıklı ve adil olmasına bağlıdır. Dünyanın bir çok ülkesinde arazi derecelendirme amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur (Storie 1937, Weiers ve Reid 1974).

Arazi toplulaştırmasına yönelik derecelendirme haritası oluşturulurken, toprak endeksi, verimlilik ve konum endeksi değerleri belirlenir. Toprak etütleri sonucu elde edilen endeksin yüzde yetmişini alır, buna verimlilik ve konum için saptanan endeks puanları eklenerek parsel endeksi belirlenir. Elde edilen parsel endekslerinin belirli grup aralıklarında değer-

lendirilmesiyle derecelendirme haritası oluşturulur. Parsel değer sayısı; toprak, verimlilik ve konum endekslerine göre bulunan parsel endeks değeri ile parselin alanının çarpımı ile bulunur (Arıcı 1994).

Arazi toplulaştırmasında parsel değer sayılarının hesabı ve parsellerin yeniden dağıtılması, genel olarak derecelendirme haritasından yararlanılarak belirlenmektedir. Otomasyonun kullanılmadığı uygulamalarda alan ve değer hesaplamalarında genellikle planimetre, paralel çizgili diyagram, hiperbol tahtası vb. aletler kullanılmakta ve büyük oranda insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Değer hesabının otomasyonunda ilk adımlar elektronik planimetrelerin kullanımı ile atılmıştır. 1970'li yıllarda kullanımına başlanan Ortogonal sayısallaştırıcılarla birlikte harita ölçüm ve değerlendirme çalışmaları daha da hızlanmıştır (Riemer 1984).

Arazi toplulaştırmasında katılımcıların eski arazilerine eşit değerde bir arazinin kendilerine verilmesi ve katılımcılar arasında eşitliğin sağlanması gereklidir. Bu amaçla ülkemizde Arazi Toplulaştırma Tüzüğü'nün 2. Maddesine dayanılarak çıkarılan Arazi Toplulaştırma Yönetmeliğine göre derecelendirme işlemleri yapılmaktadır. Derecelendirme işlemi sonucunda elde edilen parsel endeksi değerlerinin her bir parsel için kullanılması ve böylece parsel değerlerinin ortak bir birime dönüştürülmesi gerçekleştirilmiş olmaktadır. Bunun sonucu olarak farklı dereceler arasında arazi değişimi söz konusu olabilmektedir. Uygulamada ilgili yönetmeliğe göre bu işlem parsel değer sayılarının (PDS) bulunması biçiminde gerçekleştirilmektedir. Bu yönetmelikte derecelendirme hesaplamaları 100 üzerinden gerçekleştirilirken derece sayısı 10 ile sınırlandırılmıştır. Gelişen teknoloji ve coğrafi bilgi sistemlerinin yardımıyla hesaplamalar daha kolay ve hızlı yapılabileceğinden derece sayısının da 100'e çıkarılması olanağı doğacaktır.

Parsel değer sayısının bulunmasında; derecelendirme sınırları ile parsel sınırları çakıştırılmakta ve her bir parselin derecelendirme değeri (parsel endeksi) belirlenmektedir. Bunun için çeşitli harita programları kullanılabilir. Bu programlarda, parseller tek toprak derecesine giriyor ise hesaplamalar kolaylıkla yapılabilir. Parsellere birden fazla toprak derecesinin girmesi işlemleri zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada arazi toplulaştırmasında parsel değer sayılarının hesaplanmasında karşılaşılan bu zorlukların giderilmesinde coğrafi bilgi sisteminin kullanılması ve böylece daha hassas ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

# MATERYAL VE YÖNTEM

## Materyal

Bu çalışmada arazi toplulaştırma alanındaki bireysel ve genel alanlar ile parsel değer sayısının hesaplanmasında ARC/INFO Coğrafi Bilgi Sistemi programı kullanılmıştır. Eski mülkiyet ve derecelendirme haritalarının sayısallaştırılarak bilgisayara aktarılmasında GTCO A0 sayısallaştırıcı kullanılmıştır. Toplulaştırma alanının mülkiyet ve işletme listesi KHGM Bursa XVII. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Örnek proje alanı olarak Bursa-Karacabey-Gönü Köyü arazi toplulaştırma proje sahasının bir bölümü kullanılmıştır.

## Yöntem

Toplulaştırma sahasındaki alanların ve parsel değer sayılarının belirlenebilmesi için, Arc/Info Programında projelenecek olan eski mülkiyet haritası sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma, harita nesnelerinin bilgisayara aktarılması işlemidir. Sayısallaştırma esnasında meydana gelen çizgisel hatalar CBS programının olanakları kullanılarak giderilmiştir. Parsellere ilişkin hataların giderilmesinden sonra oluşturulan PARSEL dosyasına Poligon Topolojisi uygulanmıştır. Poligon topolojisi, dosyadaki kapalı alanların bir tablosal veri dosyası ile ilişkilendirilmesi olanağını sağlamaktadır. Topoloji işlemi sonucu dosyanın adını taşıyan bir tablosal veri dosyası (Öz nitelik tablosu) oluşmuştur (Çizelge I).

**Çizelge I.**  
**Parsel Haritası Öz Nitelik Tablosu İçeriğini Oluşturan Alanlar ve Veri Tipleri (Dosya adı:Parsel.pat)**

Alan ismi	Genişlik	Çıktı genişliği	Alan tipi	Desimal kısım
AREA	4	12	F	3
PERIMETER	4	12	F	3
PARSEL#	4	5	B	-
PARSEL_ID	4	5	B	-
PARSEL_NO	5	5	I	-

Bu tablonun diğer ilgili tablolar ile bağlantısının sağlanabilmesi için Öz nitelik tablosuna PARSEL\_NO alanı eklenmiş ve her bir kapalı alanın parsel numarası girilmiştir. Çizelge I'de görüldüğü gibi dosya içerikleri, dosyayı oluşturan alanların özellikleri ile verilmiştir. Örneğin Parsel\_no alanı için 5 karakterlik bir alan ayrılmış ve bu alan tamsayı olarak tanımlanmıştır (Alan tipi = I, tamsayıyı ifade eder). Bu alana girilecek par-

sel no bilgileri en fazla 5 haneli bir tamsayı olmak durumundadır. Parselle-re ilişkin Malik Adı, Soyadı, Baba Adı vb. tapu bilgileri PARVERI isimli başka bir veri tablosuna girilmiştir. Parsel.Pat Öz nitelik tablosu ile PARVERI veri tablosunun ilişkilendirilmesinde PARSEL\_NO alanı anahtar alan olarak kullanılmıştır. CBS çalışmalarında tablolar arasındaki ilişkiler, her iki tabloda bulunan aynı içeriğe sahip anahtar alanlar ile gerçekleştirilebilmektedir. Grafik nesnelere üzerinde yapılacak sorgulamalarda ise bu nesnenin özelliklerinin kayıt edildiği öz nitelik tabloları kullanılmaktadır. Mülkiyete ilişkin bilgilerin girildiği PARVERI veri tablosu Çizelge II’de verilen alanları içerecek şekilde oluşturulmuştur.

**Çizelge II.**  
**Parveri Veri Tablosunun İçeriği ve Veri Tipleri**

Alan ismi	Genişlik	Çıktı genişliği	Alan tipi	Desimal kısım
PARSEL_NO	5	5	I	-
ISLETME_NO	5	5	I	-
ADI	15	15	C	-
SOYADI	15	15	C	-
BABA_ADI	15	15	C	-
ALAN	12	12	N	3
HISSE	7	7	N	5
PAY	12	12	N	3
KUL_DUR	25	25	C	-
MEVKII	15	15	C	-

Bu bilgilerin CBS’e girilmesi ile tapudan alınan bilgiler ile harita bilgileri karşılıklı sorgulanabilir hale gelmiştir.

Grafik kadastr haritaları herhangi bir koordinat sistemine dayalı olmayan ve ölçü sistemi genellikle kutupsal (takeometrik) olan haritalardır. Bu sistemde, alet kurma noktaları arasındaki açılar ve kenarlar ölçülür ve bu noktalardan da parsel köşelerinin alımı yapılır.Yapılan ölçülerin harita üzerine geçirilmesi işlemi yaklaşık kuzeye göre açı, mesafe şeklinde grafik olarak yapılır. Çizim sırasında insan unsuruna dayalı ve kontrol edilemeyen hatalardan dolayı parsel sınırlarında önemli çizim hataları meydana gelmektedir. Bu hatalar paftaların yan yana getirilmesi ile çok net olarak ortaya çıkmaktadır. Hatalardan en sık rastlanan hatalar sınırlar arasında oluşan boşluklardır (Sağlam 1999).

İmar kanununun 18. maddesi uyarınca yapılacak arazi ve arsa düzenlemesi ile ilgili esaslar hakkındaki yönetmeliğe göre kadastr parsellerinin yüzölçümleri bulunarak, tapu kayıtlarındaki alan değerleri ile karşılaştırılır. İki alan arasındaki fark, aşağıdaki formülün verdiği farktan az ise tapu miktarı esas alınır; fazla fark bulunması halinde, mahalli tapu ve kadastr

teşkilatı ile işbirliği yapılarak parsel alanındaki farkın giderilmesi sağlanır (Karavelioğlu 1999).

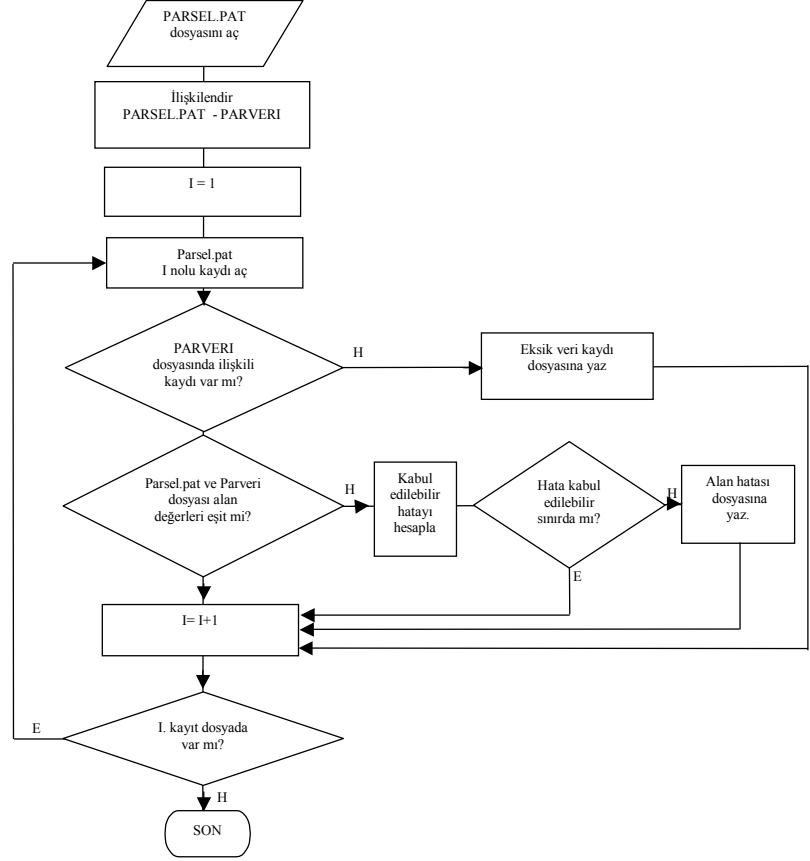
$$d_f = 0,00042.M.F$$

$d_f$  = Hata sınırı ( $m^2$  cinsinden)

$M$  = Parselasyon planı ölçeğinin paydası

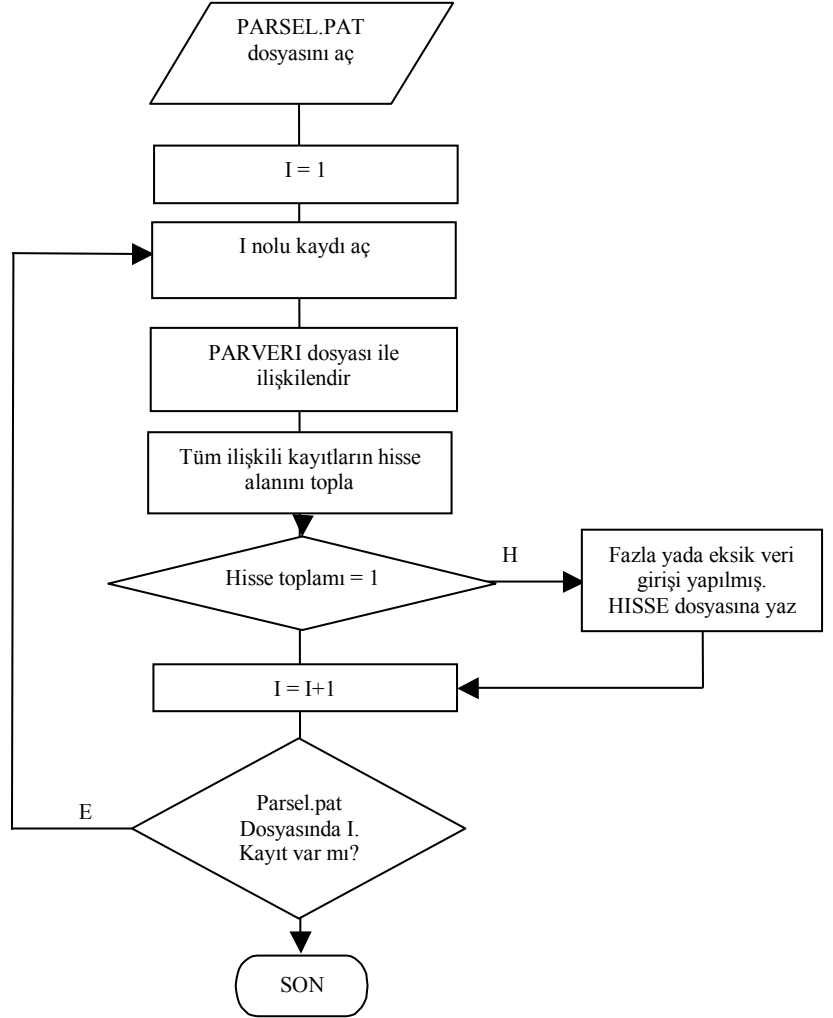
$F$  = Yüzölçümü ( $m^2$  cinsinden) dir.

Coğrafi bilgi sistemi ile harita bilgilerinde sayısallaştırmadan kaynaklanan alan hataları, tapu bilgileri ile kurulan karşılıklı ilişki sayesinde kolayca belirlenebilmekte ve hata sınırı içinde olup olmadığı tespit edilmektedir. Eğer hata sınırı içinde bir farklılık varsa tapu alanları kullanılmakta, farklılık hata sınırını geçiyorsa hatalı kayıtların kontrol edilmesi ve düzeltilmesi gerekmektedir (Şekil 1). Ayrıca eksik ya da fazla girilmiş parsel kayıtlarının kontrolleri kolaylıkla yapılabilmektedir.



Şekil 1.  
Harita alanı ile tapu alanı kontrolüne ait akış diyagramı

Tapu kayıtlarında hisseli parsel kullanımından dolayı, bir parsel için birden fazla kayıt bulunabilmektedir. Girilen kayıtlarda her bir parselin hissesi toplamı 1 olmalıdır. Hisse toplamının 1'den büyük olması durumunda fazla veri girişi yapılmış, az olması durumunda ise eksik veri girişi yapılmış demektir. Bu verilerin tekrar kontrol edilip düzeltilmesine gereksinim vardır. Coğrafi bilgi sistemi ile bu da kolayca kontrol edilebilmekte ve her bir parsel ile parsellere ait kayıtlar Şekil 2'deki akış diyagramında ki gibi kontrol edilmektedir.



Şekil 2.  
Hisse kontrolü akış diyagramı

Arazi toplulaştırma derecelendirme çalışmaları aşamasında henüz mülakat çalışması yapılmadığı için kesin işletmeleri belirlemek olası değildir. Ancak proje alanında bir kişiye ilişkin parsellere tek işletme numarası verilerek proje alanındaki geçici işletme sayısı belirlenmektedir.

Yine toplulaştırma projelerinde önemli bir yeri olan derecelendirme haritasının CBS'e aktarılması için aynı köye ait derecelendirme haritası sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırmada meydana gelen hatalar giderilmiştir. Parsel kapsamında olduğu gibi burada oluşturulan DERECE kapsamında da poligon topolojisi uygulanarak bu kapsama ilişkin öz nitelik tablosunun oluşturulması sağlanmış, bu tablo içerisine her bir derece için derece endeks değerini içerecek alanlar açılmıştır (izelge III).

**Çizelge III.**  
**Derecelendirme Dosyası Öz Nitelik Tablosunun İçeriği**  
**(Dosya adı: Derece.pat)**

Alan ismi	Genişlik	ıktı genişliği	Alan tipi	Desimal kısım
AREA	4	12	F	3
PERIMETER	4	12	F	3
DERECE#	4	5	B	-
DERECE-ID	4	5	B	-
DERECESI	2	2	I	-
DERECE_ENDEKS	2	2	I	-

Sonuçta hem parsellere ilişkin, hem de derecelendirmeye ilişkin parsel değer sayısının hesaplanmasında kullanılabilecek tüm bilgiler bilgisayara aktarılmış ve kontrolleri yapılmıştır. Her bir parselin parsel değer sayılarının hesaplanması için iki kapsam üst üste çakıştırılmıştır. akıştırma (overlay) işlemi sonucu oluşan yeni dosya (kapsam) üzerinde parsel değer sayısının hesaplanmasına geçilmiştir. Bu amaç için her bir parselin içerisine düşen derece gruplarının kapladıkları alanların bulunmasına ihtiyaç vardır. Bu bilgiler çakıştırma sonucu oluşan dosyanın öz nitelik tablosunda (overlay.pat) akıştırma işlemi ile aktarılmış durumdadır (izelge IV). Bu tablodaki bilgilerin PARSEL\_NO'ya göre sıralanmasıyla parsellerin numaralarının küçükten büyüğe sıralanması sağlanmıştır. Her parselin ortalama endeks değerini hesaplamak için ArcMacro bilgisayar programlama dilinde bir program döngüsü oluşturulmuştur. Döngü ile overlay.pat dosyası okunmuş ve aşağdaki formüle göre ortalama endeks değerini her bir parsel için hesaplanmıştır. Elde edilen değerler CIKTI ismi verilen veri dosyasına yazdırılmıştır.

$$Ortalama\_Endeks = \frac{\sum (Area_i * Derece\_Endeks_i)}{\sum Alan} * 100$$



Burada i, her bir parsel içerisindeki farklı dereceleri ifade etmektedir. Aynı parselin farklı derecelere giren parçacıklarının parsel değer sayıları toplamı, tüm parselin parsel değer sayısını vermektedir.

Program döngüsü içerisinde, her bir parsel için parselin belirtilen derecesine giren alanı ve derece endeks değeri yukarıdaki formülde yerine konulmuş, hesaplama yapılarak PARVERI info tablosuna eklenen ortalama\_endeks alanına yazdırılmakta ve bir sonraki kayıta geçilmektedir. Böylece her bir parsel için ortalama endeks değeri hesaplanmaktadır. Birden fazla hisseye sahip parsellerde her tapu bilgisi karşısına ortalama endeks değeri yazdırılmaktadır. Her bir parsel için parsel değeri sayısı ise;

$$PDS = Pay * Ortalama\_Endeks$$

formülü ile bulunmaktadır. Bu formülde **alan** değeri yerine hisseli parsellerde her hissedara düşen parsel değeri sayısını belirlemek için **pay** değeri alınmıştır.

Her bir işletmenin toplam parsel değeri sayısı ise,

$$Toplam\ PDS = \Sigma (PDS_1 + PDS_2 + \dots + PDS_n)$$

n = bir işletmenin sahip olduğu parsel sayısı

ile bulunur.

**Çizelge IV.**  
**Çakıştırma Sonucu Oluşan Dosyanın Öz Nitelik Tablosunun İçeriği**  
**(Dosya adı:Overlay.pat)**

Alan ismi	Genişlik	Çıktı genişliği	Alan tipi	Desimal kısım
AREA	8	18	F	5
PERIMETER	8	18	F	5
OVERLAY#	4	5	B	-
OVERLAY-ID	4	5	B	-
PARSEL#	4	5	B	--
PARSEL_ID	4	5	B	-
PARSEL_NO	5	5	I	-
ISLETME_NO	5	5	I	-
ADI	15	15	C	-
SOYADI	15	15	C	-
BABA_ADI	15	15	C	3
ALAN	12	12	N	5
HISSE	7	7	N	3
PAY	12	12	N	-
KUL_DUR	25	25	C	-
MEVKII	15	15	C	-
DERECE#	4	5	B	-
DERECE-ID	4	5	B	-
DERECESI	2	2	I	-
DERECE_ENDEKS	2	2	I	-



**Çizelge V.**  
**Şekil 3.'deki Bazı Parsellerin Alan ve Derece Endeksine İlişkin Değerler**  
**(Overlay. Pat dosyasının içeriğinin bir kısmı)**

İşl. No	Parsel no	Derecesi	Alan	Derece endeksi
20	120	1	1715	97
20	120	3	1785	71
84	121	3	4000	71
93	122	3	8500	71
18	123	3	6900	71
30	124	3	2352	71
30	124	5	1448	60
67	125	3	2270	71
67	125	5	2730	60
93	126	3	7224	71
93	126	5	8276	60

Çizelgede görüldüğü gibi 120 nolu parselin ortalama endeks değeri 83.74, parsel değer sayısı ise 2930.9'dur. Bu parsel iki farklı derece sınırının içerisinde olduğundan ortalama parsel endeksi, derece endeks değerlerinden farklı çıkmıştır. Buna karşın tek dereceye giren parsellerden 123 nolu parselin parsel endeksi değeri, derece endeksi ile aynı değer olan 71 endeksine sahiptir.

**Çizelge VI.**  
**Sonuç Veri Dosyasının İçeriği**

İşl. No	Soyadı adı	Parsel no	Hisse	Endeks	PDS	Toplam PDS
20	Bekil Nuri	120	1/1	83,74	2930,9	2930,9
18	Beki Kadir	123	1/1	71	4899	4899
30	Çavdar Nazife	124	1/1	66,80	2538,72	2538,72
67	Koyaş Tahsin	125	1/1	67,99	3249,7	3249,7
84	Sipahi Yusuf	121	1/1	71	2840	2840
93	Türe Hasan Hüseyin	122	1/1	71	6035	16129,64
93	Türe Hasan Hüseyin	126	1/1	65,13	10094,64	

Sonuç olarak, kullanılan sistem ile arazi toplulaştırma alanındaki parsellerin, parsel değer sayıları oldukça hassas biçimde belirlenerek, katılımcıların parsellerinin gerçek değerleri saptanabilmektedir. Klasik uygulamalarda parsellerin birden fazla dereceye girmesinin oluşturacağı hesap zorluğu nedeniyle, derece sınırlarının parsel sınırlarından geçirilmesi yö-

nünde bir eğilim doğmuştur. CBS kullanımı ile bu zorluk ortadan kaldırılmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı toplulaştırma çalışmalarının tüm aşamalarına yaygınlaştırılabilir. Özellikle tesviye, derecelendirme ve blok haritalarının birlikte ele alınıp parselasyonun oluşturulmasında coğrafi bilgi sistemleri kullanılabilir.

Parselasyon çalışmasında da, coğrafi bilgi sistemleri çeşitli olanaklar sunabilecektir. Örneğin sayısal yükseklik modelinin sisteme eklenmesiyle parselasyon gerçek arazi modeli üzerinde yapılabilecektir. Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımının toplulaştırma çalışmalarına daha fazla girmesi, oluşmuş veritabanlarının başka çalışmalarda da kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- ARICI, İ., 1994. "Arazi Toplulaştırması". Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:60, BURSA.
- FAO, 1977. A Framework for Land Evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Publication 22. Wageningen, The Netherlands 87p.
- KARAVELİOĞLU, C. 1999. 3194 Sayılı İmar Kanunu 18. Madde Uygulaması. Arazi ve Arsa Düzenlemesi Parselasyon. ISBN: 975-96668-1-2, Top-Kar Matbaacılık, Akçaabat/ TRABZON.
- RIEMER, H.G., 1984. Automationsgestützte Wert-Und Zuteilungsberechnung ing der Flurbereinigung, Schriftenreihe der ArgeFlurb, Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden, Württemberg, Stuttgart.
- SAĞLAM, İ., 1999. Arazi ve Arsa Düzenlemesi Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar Üzerine Bir İnceleme. Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi Sayı:86 ANKARA
- STORIE, R.E., 1937. An Index for rating the Agricultural Value of Soils. University of California. Agricultural Experiment Station. Berkeley, California.
- WEIERS, C.J., REID, I.G., 1974. Soil Classification, Land Valuation and Taxation "The German Experience" Center for European Agricultural Studies. Wyes College (University of London). Ashford, Kent (37s).