ARAZİ TOPLULAŞTIRMA BAŞARISININ ANALİZİ: KOCAELİ - DERİNCE İLÇESİ KAŞIKÇI MAHALLESİ ÖRNEĞİ

Metin TÜRK



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA BAŞARISININ ANALİZİ: KOCAELİ -DERİNCE İLÇESİ KAŞIKÇI MAHALLESİ ÖRNEĞİ

Metin TÜRK
0000-0003-0689-6154
Prof. Dr. Şerife Tülin AKKAYA ASLAN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA–2021
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA BAŞARISININ ANALİZİ: KOCELİ -DERİNCE İLÇESİ KAŞIKÇI MAHALLESİ ÖRNEĞİ

Metin TÜRK

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şerife Tülin AKKAYA ASLAN

Arazi toplulaştırması; tarımsal üretimin arttırılması amacıyla, tarım topraklarını en iyi şekilde kullanmayı hedeflemektedir. Arazi toplulaştırma çalışmalarında proje başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Projede başarı kriterleri olarak görülen toplulaştırma oranı (TO), yeni toplulaştırma oranı değeri (YTO), toplulaştırma öncesi ve sonrası için işletme başına düşen parsel sayısı ve büyüklüklerindeki değişimler, parsel şekillerindeki değişimleri analiz etmek için şekil indeksi (SI), fraktal büyüklük indeksi (FD) ve çevre alan oranı (ÇAO) göstergeleri kullanılmaktadır. Parsel alanı - konum ilişkisinin değerlendirilmesinde alan - kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu (KUYUU), parsel parçalılık durumunun değerlendirilmesinde ise Januszewski indeks (JI) ve Simmons indeks (Sİ) değerleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada arazi toplulaştırması projelerindeki genel başarı seviyelerinin belirlenmesi amacıyla yukarıda bahsedilen kriterlerin kullanılabilirliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Kocaeli İlinin, Derince İlçesi, Kaşıkçı Mahallesi'nde yapılmış olan arazi toplulaştırması (AT) projesi materyal olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası için hesaplanan değerler optimum değerlere yaklaşmıştır. Çalışma sonucunda kullanılan tüm göstergelerin kolay hesaplanabilir ve hızlı yorumlanabilir olması nedeniyle, arazi toplulaştırması (AT) projelerinin başarı durumunu değerlendirmede kullanılabilir parametreler olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırması, Parametre, Proje, Başarı kriterleri
2021, vii + 63 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

ANALYSIS OF THE SUCCESS OF LAND CONSOLIDATION: THE CASE OF KOCAELI – DERINCE- KASIKCI DISTRICT

Metin TÜRK

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Departman of Biosystems Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Şerife Tülin AKKAYA ASLAN

Land consolidation; In transportation, it is aimed to make good use of agricultural lands. There are many factors affecting the project success in land consolidation works. Success of the project directly affects the most basic success criteria is seen as consolidation ratio, in addition to improved new consolidation value, higher than before and after the number of parcels and sized per agricultural enterprise for changes shape index to analyze Fractal dimension index and near field rate indicator are used. In evaluating the position of field parcels space flight path length the suitability of formulisation is in the evaluation of the status of the parcel sectional units observing Januszewski index and Simmons index values. Consolidation of parcels before and after the conflict status of numerically position proportional to put it another way, the parcel is calculated from the ratio of the conflict.

In this study, land consolidation projects in order to determine the overall success level of the above-mentioned criteria are intended to determine the availability of for this purpose. Derince, Kocaeli in Kaşıkçı Street land consolidation project material part. According to results obtained before and after the land consolidation optimal values for calculated values. As a results of the works can be calculated easily and quickly all the indicators used may be interpreted due to the success of the land consolidation project status reviews, parameters that can be used.

Keywords: Land consolidation, Parameters, Project, Success criteria
2021, vii + 63 pages.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde yardım ve desteklerini esirgemeyen, çok kıymetli bilgilerini paylaşmaktan çekinmeyen, gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve saygıdeğer danışman hocam; Prof. Dr. Şerife Tülin AKKAYA ASLAN' a, bana sahada çalışma imkanı sunan Aysa Mühendislik'e, bu çalışmada bana teknik ve yazılım desteği sağlayan Netcad Yazılım A.Ş. ve Lider Bilgisayar Tekstil Turizm Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti. ye, çalışmalarım boyunca bana destek olan aileme ve Berrak KABAALİOĞLU'na teşekkür ederim.

Metin TÜRK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
İÇİNDEKİLER.....iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....vii
1. GİRİŞ.....1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....10
3.1.Materyal.....10
3.2.Yöntem.....13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....21
4.1. Parsel Parçalılık Durumunun Değerlendirilmesi.....21
4.2. Parsel Şekillerinin Değerlendirilmesi.....32
4.3. Parsel Konum İlişkisinin Değerlendirilmesi.....50
5. SONUÇ.....54
KAYNAKLAR.....59
ÖZ GEÇMİŞ.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	**Açıklama**
AT	: Arazi Toplulaştırması
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
ÇAO	: Çevre - Alan Oranı
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
FD	: Fraktal Büyüklük İndeks
GIS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
İS	: İşletme Sayısı
İBOP	: İşletme Başına Ortalama Parsel
JI	: Januszewski İndeks
KUYUU	: Alan-Kuş Uçuşu Yol Uzunluğu Uygunluğu
OİB	: Ortalama İşletme Büyüklüğü
OPB	: Ortalama Parsel Büyüklüğü
PBOG	: Parsel Başarı Oranı Göstergesi
PÇO	: Parsel Çakışma Oranı
SI	: Şekil İndeks
Sİ	: Simmons İndeks
TO	: Toplulaştırma Oranı
YTO	: Yeni Toplulaştırma Oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Proje sahası haritası 10
Şekil 4.1. Çalışma alanına ait AT öncesi mülkiyet haritası 22
Şekil 4.2. Çalışma alanına ait AT sonrası mülkiyet haritası 23
Şekil 4.3. Mera ve hazine parsellerin AT öncesi durumları 25
Şekil 4.4. Mera ve hazine parsellerin AT sonrası durumları 25
Şekil 4.5. JI değerine göre AT öncesi ve sonrasında 124 numaralı işletmenin görünümü 29
Şekil 4.6. Sİ değerine göre AT öncesi ve sonrası 1101 numaralı işletmenin görünümü 31
Şekil 4.7. JI ve Sİ değerleri arasındaki ilişki grafiği 32
Şekil 4.8. AT öncesi ve sonrası parsellerin geometrik şekilleri 33
Şekil 4.9. Blok haritası 34
Şekil 4.10. AT öncesi SI değerleri 35
Şekil 4.11. En yüksek SI değerli 2591 numaralı parselin AT öncesi görünümü 36
Şekil 4.12. En düşük SI değerli 3668 numaralı parselin AT öncesi görünümü 36
Şekil 4.13. AT sonrası SI değerleri 37
Şekil 4.14. En yüksek SI değerli 194/9 numaralı parselin AT sonrası görünümü 38
Şekil 4.15. En düşük SI değerli 234/10 numaralı parselin AT sonrası görünümü 38
Şekil 4.16. AT öncesi FD indeks değerleri 40
Şekil 4.17. En yüksek FD değerli 4721 numaralı parselin AT öncesi görünümü 41
Şekil 4.18. En düşük FD değerli 4688 numaralı parselin AT öncesi görünümü 41
Şekil 4.19. AT sonrası FD indeks değerleri 42
Şekil 4.20. En yüksek FD değerli 167/13 numaralı parselin AT sonrası görünümü 43
Şekil 4.21. En düşük FD değerli 234/15 numaralı parselin AT sonrası görünümü 43
Şekil 4.22. AT öncesi ÇAO değerleri 45
Şekil 4.23. En yüksek ÇAO değerli 2591 numaralı parselin AT öncesi görünümü 46
Şekil 4.24. En düşük ÇAO değerli 3383 numaralı parselin AT öncesi görünümü 46
Şekil 4.25. AT sonrası ÇAO değerleri 47
Şekil 4.26. En yüksek ÇAO sahip 194/9 numaralı parselin AT sonrası görünümü 48
Şekil 4.27. En düşük ÇAO sahip 234/10 numaralı parselin AT sonrası görünümü 48
Şekil 4.28. AT öncesi en yüksek 1390 numaralı işletmenin KUYUU değerlerinin görünümleri 51
Şekil 4.29. AT öncesi en düşük 376 numaralı işletmelerin KUYUU değerinin görünümü 52
Şekil 4.30. AT sonrası en yüksek 1313 numaralı işletmenin KUYUU değerinin görünümü 52
Şekil 4.31. AT sonrası en düşük 802 numaralı işletmenin KUYUU değerlerinin görünümü 53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Kocaeli ili iklim verileri.....11
Çizelge 3.2. Arazi şekillerinin kayıp oranları 18
Çizelge 4.1. Kaşıkçı Mahallesi mülkiyet durumu.....24
Çizelge 4.2. Blok büyüklükleri ve dağılış oranları 26
Çizelge 4.3. Parsel büyüklüklerine göre dağılış oranları 26
Çizelge 4.4. Çalışma alanında parsel parçalılık durumu analiz sonuçları 27
Çizelge 4.5. AT öncesi ve sonrası JI değerleri değişimi.....28
Çizelge 4.6. AT öncesi ve sonrası Sİ değerleri değişimi 30
Çizelge 4.7. AT öncesi ve sonrası parsel şekilleri 33
Çizelge 4.8. Blok şekilleri.....34
Çizelge 4.9. AT öncesi ve sonrası SI değeri 39
Çizelge 4.10. AT öncesi ve sonrası FD değeri.....44
Çizelge 4.11. AT öncesi ve sonrası ÇAO değerleri 49
Çizelge 4.12. AT öncesi ve sonrası SI, FD ve ÇAO değerleri 49
Çizelge 4.13. Yolu olan parsel sayıları 50

1. GİRİŞ

Arazi toplulaştırması; tarımsal üretimin arttırılması amacıyla, tarım topraklarını en iyi şekilde kullanmak, küçük parseller halinde birden fazla parçaya bölünmüş, dağınık veya tarıma elverişsiz biçimde şekillenmiş arazileri, modern tarım işletmeciliği esaslarına göre planlayarak, arazilere yol sisteminin bağlanması, sulama, drenaj, arazi tesviyesi ile tarım topraklarından azami yararlanmak, üreticilerin yaşama ortamını daha iyi bir seviyeye getirmek, kurumların çalışmalarını kolaylaştırmak, kırsal görünüm ve işletmenin arazi miktarlarını arttırmak için yeniden düzenlenmesi işlemine denilmektedir.

Çevre planlanması, kırsal alanların korunması, arazi sahiplerinin hayat kalitesini arttıracak teknik, ekonomik, sosyal düzenlemeler arazi toplulaştırma projeleri ile yapılmaktadır (Kuzu ve ark. 2018).

Tanım olarak arazi toplulaştırması dar ve geniş anlamda arazi toplulaştırması olarak açıklanabilir (Sönmez ve ark. 2005).

Dar anlamda arazi toplulaştırması; dağınık yapıda ve tarımsal önlemlerin yapılmasını zorlaştıracak seviyede parçalanmış aynı bireye veya aileye ait olan arazi parçalarının ve hisselerinin bir araya getirilerek, düzgün şekiller halinde birleştirilmesi ve yeniden düzenlenmesi işlemine arazi toplulaştırılması denilmektedir. Bu tanım tarımsal yapı ıslahı için tek başına yeterli olmamaktadır.

Geniş anlamda arazi toplulaştırması ise; fazla parçalanmış arazilerin birleştirilmesi, arazi tesviyesi ve toprak özelliklerinin ıslahına yönelik gerekli çalışmaların yapılması, köylerin yeniden planlanması ve çevre yönetim düzenlenmesinin yapılması, köy içi yollarının iyileştirilmesi, çiftlik binalarının ıslahı, baraj, kara yolu, demir yolu, hava yolu için gerekli arazi yerlerinin tespit edilmesini kapsamaktadır (Arıcı ve Akkaya Aslan 2014).

İş gücü ve zamandan tasarruf sağlayan, tarımsal üretimi ve tarımsal işletmelerin verimliliğini arttıran, yaşama ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile kırsal nüfusun ekonomik ve sosyal bakımdan standartlarını yükselten arazi toplulaştırmasının tarımsal

işletmelerin yapısı ve başarısı üzerinde de olumlu etkileri vardır. Bu etkiler; parsel şekillerinin iyileştirilmesi, zaman ve yakıttan sağlanan tasarruf olarak sıralanabilir. İşletmelerin parsel sayısının azalması, parsellerin büyümesi, parsel şekillerinin düzenlenmesi ve şahıslara ait hisselerin birleştirilmesi de olumlu etkiler arasında sayılabilir (Arıcı ve Akkaya Aslan 2014).

Tarla içi şebekelerine sağladığı etkiler ise birim alandan elde edilen net gelirin büyük oranda artmasıdır. Tarım işletmelerindeki parçalığı gidermek, arazilerin işlenmesini kolaylaştırmaktadır. Bu sebeple arazi parçalılığının ve dağılımının negatif sonuçları ortadan kalkmaktadır. Böylece parselin şekli ve büyüklüğü makineli tarıma uygun olmaktadır (Küsek 2014).

Arazi toplulaştırma projesi sonucunda önceki haritalarda yer almayan alanlardan kaynaklanan artık araziler çıkabilmektedir. Kadastrodaki mevcut kadastro haritalarının modern yöntemlerle yenilenmesi ile eksik bilgiler giderilmektedir. Kadastro bilgi ve haritaları bilgisayar ortamında kullanılabilmektedir. Maliye hazinesine ait dağınık şekilde bulunan meralar toplanmakta ve arazilerin amaca uygun biçimde kullanımına olanak sağlamaktadır. Kamu tesisleri için gerekli arazi miktarı, kamulaştırma bedeli ödemeden arazilerden sağlanabilmektedir.

Ülkemizde ve dünyada yaygınlaşan arazi toplulaştırma çalışmalarının geniş alanlarda uygulanma imkânı bulunmaktadır. Arazi toplulaştırma uygulamalarında; projenin tekniğine uygun planlanması ve beklenen faydayı gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu amaçla, toplulaştırma çalışmaları, proje öncesi durum dikkate alınarak değerlendirilmekte ve değerlendirme sonucuna göre başarı seviyesi belirlenmektedir (Akkaya Aslan 2021).

Proje başarısının değerlendirilmesi için toplulaştırma oranı, işletme başına düşen parsellerin parçalılık durumu, ortalama parsel büyüklüğü, yol şebekesinin durumu, parsel şekli, parsel yer değiştirme oranı, mülk sahiplerinin memnuniyet oranı çok sık kullanılanlardandır.

Toplulaştırma ile parsellerin toplam sınır uzunlukları azalmakta, sınırdan kaynaklanan ekilemeyen arazi kayıpları ve kenar şeridi kayıpları azalacağından, tarım işletmelerinin net üretim alanı her parselde yaklaşık %10 artmaktadır (Takka 1993, Köken ve Çay 2019).

Arazi toplulaştırma projeleri planlanırken, tarım işletmelerine ait parsellerin birleştirilmesi ve yol ağına bağlanması nedeniyle iyi bir yol şebekesinin kurulması, parsel sahipleri arasındaki anlaşmazlıkların önlenmesi, işgücü, zaman ve işletme giderlerinde tasarruf sağlamaktadır. Toplulaştırma projelerinde parsellerin birleştirilmesi sayesinde, işletme merkezinin parsellere, parsellerin birbirleriyle olan uzaklıkları %70'e yakın oranlarda kısalmaktadır (Takka 1993).

Arazi derecelendirme, arazi toplulaştırma projelerinin en önemli kısımlarından biridir. Projenin başarısı ve zamanında teslim edilebilmesi derecelendirmenin arazi malikleri tarafından kabul edilebilir olmasına bağlıdır. Dünya'nın birçok ülkesinde arazi derecelendirmesi ile çeşitli yöntemler geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur (Storie 1937, Weiers ve Reid 1974, Köken ve Çay 2019).

Toplulaştırma projelerinin başarısını gösteren bir diğer önemli kısımda işletme büyüklüğüdür. Arazi toplulaştırma projesi sonrasında işletme büyüklüğü arttıkça işletmenin parça sayısı azalmakta ve parça genişliği artmaktadır (Gün 2006).

Bu çalışmada, Kocaeli ilinin arazi toplulaştırması yapılan Kaşıkçı mahallesi arazi toplulaştırması verileri kullanılmıştır. Arazi toplulaştırması çalışmalarının başarı kriterleri; parsel parçalılık durumu, parsel şekilleri ve parsel konum ilişkisi kapsamında değerlendirilmiş olup elde edilen araştırma bulguları ve sonuçlar verilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tarım arazilerinin dağınık yerlere dağılmış, verim almayı ve gerekli alt yapı hizmetlerini önleyecek şekilde küçük parsellerin modern tarım işletmeciliği kurallarına göre uygun şartlarda bir araya getirilmesine arazi toplulaştırması denilmektedir.

Arazi toplulaştırmasının amacı verimi arttırmak, çiftçilerin veya arazi sahiplerinin ağır çalışma koşullarını hafifletmek ve kolaylaştırmaktır. Arazi imarı, yeni yerleşim alanlarının temini, arazi yollarının ana yollara bağlanması, dinlenme bahçeleri, içme suyu, elektrik gereksinimlerinin temini gibi gerekli planlamalarda toplulaştırma projeleri ile birlikte düşünülebilmektedir.

Toplulaştırma projesi genel olarak arazi değerlendirmesi, yol – su ağı planlaması, yeniden parselleme, tarımsal yolların yapımı gibi konuları içerisine almaktadır (Kaizer 1967).

Toplulaştırmayı gerektiren en önemli nedenler; tarım arazilerinin parçalı, dağınık ve bozuk geometrik biçimde olması, yol ve sulama sisteminin uygun bir yapıda olmaması, parsellerin işletme merkezine uzak olmasıdır (Akyol 1980, İnceyol ve Çay 2017).

Kuzu ve arkadaşları (2018) çalışmalarında Şanlıurfa Türkeli köyü örneğinde 15 adet işletmeyi incelemiş ve yol uzunlukları ortalama %16,01, kuş uçuşu yol uzunlukları ortalama %2,55 kısalmıştır. Yol uzunluklarının kısalması ile yakıt tüketimleri de %16,01 azalmıştır.

Türkiye'de toplulaştırma ile yol, su yatırım masraflarında sağlanan tasarruf yaklaşık %10-50 arasında değişmektedir (Ercan 1970).

Toplulaştırma sonunda işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklık, Batı Almanya'da yapılan bir araştırmayla %30-33 arasında kısalmıştır (Aksöz 1974).
Özel mülkiyetin güçlendirilmesi esasını benimseyen Batı'daki uygulamalar; nüfus hareketleri, çevre olayları, sulama, mekanizasyon ve biyoteknolojinin gelişimi, tarımda arazi mülkiyetini arttırmakta, sürdürülebilir piyasa odaklı işletmeciliği geliştirmektedir.

Dünya'daki uygulamalar incelendiğinde arazi toplulaştırması içerisinde tarımsal altyapı hizmetleri, köy imar planları, sosyal ve kültürel tesisler vb. birçok planlama uygulamada yer almaktadır.

Avrupa'da ilk toplulaştırma çalışmaları 1750 yılında Danimarka'da başlatılmıştır. Özel çiftlikler oluşturularak, mülkiyetin geliştirilmesi ve tarımsal faaliyetlerin birleştirilmesi sağlanmıştır. Sonraki uygulamalar tarımsal üretimin geliştirilmesi, köylerin yenilenmesi, peyzajın planlanması, çeşitliliğin koruması gibi çevresel, sosyal ve ekonomik geliştirmeleri içeren kırsal kalkınma hedeflenmiştir (Dursun 2018).

Dünya'da en etkili toplulaştırma belli şartlar altında çiftçilerin gönüllü olarak arazilerini birbirlerine satma veya değiştirme ile oluşturma esasına dayanmaktadır (Dursun 2018). Türkiye 'de arazi toplulaştırma çalışmalarına Toprak Su Genel Müdürlüğü'nce 1960 yılında başlanmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO) aracılığı ile ülkemize getirilen arazi geliştirme uzmanı Johannes VERKOREN Türkiye'nin temel tarım sorunlarını teknik, ekonomik ve sosyal açıdan ele alarak, ülkede arazi toplulaştırmasını vurgulayan etkenlere dikkat çekmiş toprağı verimli kullanabilme projelerinin uygulanması ile başarı sağlanmasının arazi toplulaştırma projelerinin uygulanması ile mümkün olabileceğini belirtmektedir (Çevik ve Tekinel 1989).

Arazi toplulaştırması çalışmaları ile sulama projelerinin maliyetleri daha uygun olmaktadır. Çünkü arazi toplulaştırması kapsamında yapılan sulama projelerinde kamulaştırma giderleri sıfır olmaktadır. Sulama sistemleri ve drenaj kanalları için gereken alan şebekedeki çiftçilerden ortak olarak karşılanmaktadır. Ayrıca sulama ve drenaj kanallarının parsel sınırlarını takip etme zorunluluğu bulunmadığından kanal uzunluklarında ve sanat yapılarının sayılarında azalma olmaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre Karaman Ovasında 6500 ha alanda yapılan arazi toplulaştırmasında, toplulaştırmadan önce 229 km olan kanalet uzunluğu, toplulaştırma ile 159 km 'ye düşmüş ve kanalet boyunda %30,6, sifonda ortalama %83, dönüş yapısında %79 oranında azalma sağlanmıştır. Kanallardan doğrudan faydalanan parsel oranı da %100'e ulaşmıştır (Çelebi 1996).

Büker ve Bölükoğlu (1990) çalışmalarında, Eskişehir-Alpu'da Arazi Toplulaştırma Proje sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları, ortalama traktör çalışma zamanın işletme başına % 5,79 (172 saat/yıl), hektar başına % 7,81 (58 saat/yıl), optimum zamana göre ise % 16 azalma saptanmıştır. Ayrıca işletme başına düşen parsel sayısı 4,1 adetten 1,8 adete düşmüş, parsellerin ortalama net kullanım alanında %4,04 artış, ortalama çevre uzunluğunda %29,65 azalma sağlandığını bildirmektedirler.

30.11.1984 tarihli 3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine İlişkin Tarım Reformu Kanununa göre Şanlıurfa 'da çalışmalara başlanmıştır. Fakat bu kanunun sadece Tarım Reformu uygulama alanı olarak belirlenen veya sulama alanlarını kapsadığından Türkiye geneli için kullanılamamaktadır. Dolayısı ile bu alanlar dışındaki alanlarda, mevcut Arazi Toplulaştırması Tüzük ve Yönetmeliğine göre çalışmalar yapılmaktadır. Fakat ülkemiz kanunları içerisinde yer alan birkaç madde ile çağdaş düzeyde arazi toplulaştırmasının uygulanması mümkün değildir. Bu sebeple toplulaştırmanın temel görüş ve prensiplerini detaylı şekilde aksettirici esaslı hükümleri içeren bir arazi toplulaştırma kanununa ve bunun uygulanma detay ve metotlarını belirleyen yönetmeliklere ihtiyaç duyulmaktadır (Takka 1993).

30 Nisan 2014 yılında; "toprağın korunması, geliştirilmesi, tarım arazilerinin sınıflandırılması, asgari tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerinin belirlenmesi ve bölünmelerinin önlenmesi, tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazilerin çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak planlı kullanımını sağlamak" amacıyla çıkarılan 6537 sayılı kanunun bu bağlamda değerlendirildiğinde gelecekte arazi toplulaştırma projelerinin amacı dışına çıkacağı düşünülmektedir. İşletme sahipleri, arazi toplulaştırması ile birleştirilen ve 10 da üzerinde olan parsellerinin bu yasa nedeniyle satılamayacağını öğrendiklerinde küçük parsellerini birleştirmek istemeyeceklerdir (Akkaya Aslan, Küçük 2020).

Arazi toplulaştırmasıyla bir taraftan tarım arazisinin yeniden şekillenmesi gerçekleşirken, öte yandan yeni bir mülkiyet sistemi ve yeni ortak kullanım tesislerini ortaya çıkarmaktadır. Arazi toplulaştırma ile üreticilerin mülkiyet hakları korunur ve daha uygun koşullarda çalışmaları sağlanırken, aynı zamanda yöre çiftçisi ve kamu yararına olan tarla

içi yolları, sulama ve drenaj sistemi, köy yerleşim yerinin yenilenmesi, arazi tesviyesi vb. diğer faaliyetlerin de etkin bir biçimde gerçekleşmesi mümkün olmaktadır (Arıcı ve Akkaya Aslan 2014).

Şanlıurfa ve Harran Ovası Proje Alanlarında sulama kanallarının ve yolların kapladığı alan 157840 dekardır. Projede ortak kullanım alanlarının %60'ının hazine topraklarından karşılanacağı hesaplanmıştır. Toplulaştırma yapılmaması durumunda bu alanın kamulaştırma yoluyla sağlanması, sulama maliyetini artırıcı bir etken olacaktır (Gün 1996).

Toplulaştırma ile birlikte uygulanan sulama, drenaj ve tesviye gibi projelerin uygulanmasında kanal ve yol uzunluğu kısalmakta ve sulama projelerinin sayısı azalmaktadır. Bu durum proje maliyetlerinin düşük olmasını sağlamaktadır. 1968 yılında Erzincan-Güllüce Köyü'nde uygulanan arazi toplulaştırmasında sulama sistemleri de birlikte planlanmış ve uygulanmıştır. Bu projede, toplulaştırma yapılmadan önce sulama tesisi yapılsaydı toplam sulama kanalı uzunluğu 22 000 m olması muhtemel iken aynı sulama tesisinde 10 934 m sulama kanalı yapılması yeterli olmuştur. Böylece bahsedilen proje ekonomisinde %38 oranında tasarruf sağlanmıştır (Yağanoğlu ve ark. 2000).

Kuzu ve Değirmenci (2020) yaptıkları çalışmada seçtikleri işletmelerin parsellerine gidiş dönüşte geçen ortalama zamanın toplulaştırmadan sonra Karaatlı' da 18 saatten 9'a Aşlama' da 20'den 10'a, Çayırlı' da 18'den 10'a ve Çarıklı' da 19'dan 9 saate düştüğünü belirtmişlerdir.

Konya Orhaniye, Dedemoğlu ve Alemdar köylerinde yapılan anket sonuçlarına göre, anketlerin %90'ında yeni mülkiyete itiraz edilmemiş, toplulaştırmadan memnun kalınmıştır (Çay ve İşçan 2002).

Kızılaslan ve Almus (2002) gerçekleştirdiği çalışmasında, Tokat-Zile-Güzelbeyli kasabasında uygulanan arazi toplulaştırmasını çiftçilerin benimsemesini etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmalarında, çiftçilerin toplulaştırmayı benimsemelerinde sosyal katılım düzeyi ve arazi toplulaştırması bilinç

düzeyinin etkili olduğunu saptamışlardır. Ekonomik anlamda daha ileri düzeyde olan çiftçiler arazi toplulaştırması gibi ekonomik ve sosyal refahı geliştirecek etkinliklere daha fazla eğimli olduklarını bildirmektedirler.

Demirel (2005) yaptığı çalışmada, 8.5 milyon hektar ekonomik sulanabilir alanın yaklaşık %53'ü sulamaya açılmış olmasına karşın sulamaya açılan bu alanların sadece %12'sinde tüm parsellerin yol ve sulamadan faydalandığını, geri kalan %88'inde sulama kanalları için oldukça büyük miktarlarda kamulaştırma bedeli ödendiğini belirtmiştir. GAP ile 1,8 milyon hektar alan sulamaya açılacağını tarım parsellerinin uygun konum ve biçimlerle yol ve sulama ağına bağlanmasını sağlayan arazi toplulaştırması çalışmalarının ülkemiz koşullarında ayrı bir önemi olduğunu bildirmektedir.

Çay ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmalarının daha iyi sonuç verebilmesi için bir an önce gerekli yasal düzenlemelerin tamamlanması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Arazi toplulaştırma kanun tasarısı 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu, Hazineye Ait tarım Arazilerinin Satışı ile ilgili Kanun, Köy Yerleşim Alanı Uygulama Kanunu, Toprak Koruma Kanun Tasarısı ve Mera Kanunu ile birlikte ele alınarak hukuki düzenlemelerin yapılmasının yerinde olacağını bildirmektedirler.

Ülkemizde 1961 yılından 2002 yılına kadar TOPRAKSU, Köy Hizmetleri ve Tarım Reformu Genel Müdürlüğü toplam 450 bin hektar alanda arazi toplulaştırması yapmıştır. Kaynak ayrılmasıyla 2003'ten 2008 yılına kadar yaklaşık 600 bin hektar alanda arazi toplulaştırması tamamlanmıştır. Sonuçta 40 yılı aşkın bir zamanda 1 milyon hektar gibi bir alanda arazi toplulaştırması hizmetleri yapılabilmektedir (Küsek 2014).

Avrupa Birliği ortalamasına göre 10,0-49,9 hektar arası araziye sahip işletmeler toplam işletmelerin %30,8'ini oluşturmaktadır. Fransa'da %52,5, Almanya' da %45,8, Hollanda' da %53,1 ve İngiltere' de %42,2 oranında olan 10,0- 49,9 hektar araziye sahip işletmeler Avrupa Birliğinin tarımsal üretiminde orta ve büyük işletmelerin yaygınlığını göstermektedir. Bu ülkelerin Birliğin tarım sektörü yönünden de en güçlü ülkeleri olduğu unutulmamalıdır. Avrupa birliğinde 50 hektardan daha fazla araziye sahip işletmelerin

oranı Türkiye' den oldukça fazladır. Türkiye' de işletmelerin ancak %0,9'u 50 hektardan daha fazla araziye sahipken, birlik ortalaması %6,7'dir. Bu oran Fransa' da %14,6, İngiltere' de %33,1, Almanya' da %4,7'dir. 50 hektar ve daha fazla araziye sahip işletmeler Türkiye' de işlenen alanların %17,1 ini tasarruf ederken, birlik ortalaması %44,1'dir. AB ülkelerinden İngiltere' de toplam tarım alanının %1,8' i, Fransa' da %5,6'sı, Almanya' da %13,3'ü 10 hektardan küçük işletmelere bırakılmışken Türkiye' de %42,06' sının bu tip işletmelere ayrılmış olması küçük işletmeciliğin Türkiye' de Avrupa' daki gelişmiş ülkelerden çok daha yaygın olduğunu göstermektedir (Parlak 2010).

Uydu verileri ve son hesaplama teknolojilerinden faydalanılarak yapılan bir çalışmaya göre ülkemizde sulu ve kuru toplam 14 milyon ha arazide toplulaştırma projesi yapılabileceği hesaplanmaktadır. Bunun 8,5 milyon ha sulu, 5,5 milyon hektar alan kuru alanda toplulaştırma yapılabileceği değerlendirilmiştir. Tarım Reformu Genel Müdürlüğünce bugüne kadar ise 790000 ha alanda arazi toplulaştırması yapılabilmiştir. Ülkemizde Arazi Toplulaştırması yapılan alanların yıllara göre dağılımı ise; 1961-2002 yılları arasında (41 yıl) 450 000 hektar (%44,5), 2003-2009 yılları arasında (5 yıl) 665 000 hektar (%54,5), toplamda 1 115 000 hektar (%100,0)' dır. GAP Eylem Planı (2008-2012) kapsamında GAP illerinde DSİ Sulama projelerine paralel olarak yaklaşık 2 milyon hektar alanda arazi toplulaştırması yapılması hedeflenmektedir (Duluklu 2010).

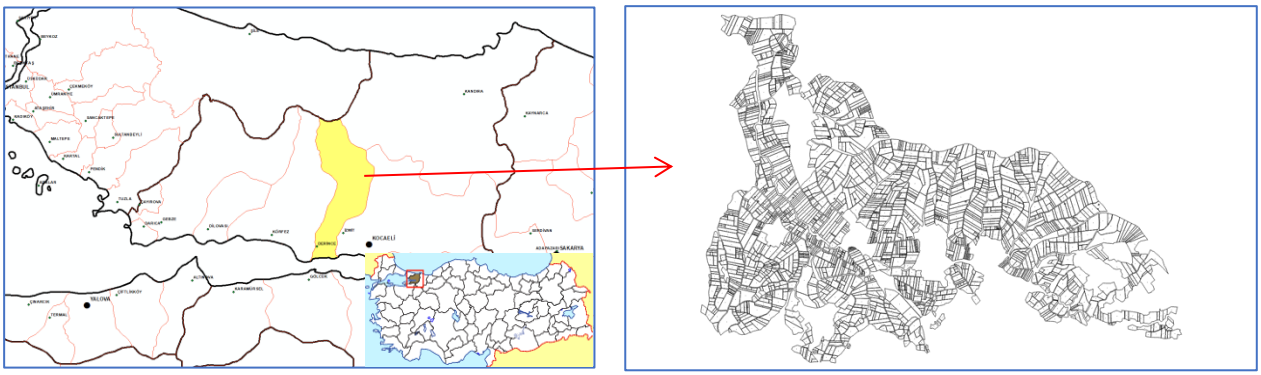
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Çalışma alanı olarak Kocaeli ili, Derince ilçesinde bulunan Kaşıkçı mahallesi arazi toplulaştırması verileri kullanılmıştır. Çalışma alanına yönelik AT öncesi ve sonrası mülkiyet haritaları ve bilgileri DSİ 15. Şube Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Kocaeli ili, Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde, 29°22' - 30°21' doğu boylamı, 40°31' - 41°13' kuzey enlemi arasında yer almaktadır. Doğuda Sakarya, güneyde Bursa, batıda Yalova, İzmit Körfezi, Marmara Denizi ve İstanbul, kuzeyde ise Karadeniz'le çevrilidir. Yüzölçümü 3418 km^2 'dir. İzmit Körfezi doğal bir liman olup işlek bir denizyoludur.

Çalışma alanı olan Kaşıkçı mahallesi, Kocaeli İlinin Derince ilçesinin kuzey-doğu istikametinde yer almakta olup coğrafi konum olarak 40.88317 enlemi ile 29.86053 boylamında yer almaktadır (Şekil 3.1.). Deniz seviyesinden yüksekliği 250 metre olup bölge Karadeniz iklimi etkisi altında bulunmaktadır. Kocaeli iline ait uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Proje sahası haritası

Çizelge 3.1. Kocaeli ili iklim verileri

İklim verileri	Aylar												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama sıcaklık (°C)	6,2	6,7	8,6	13,1	17,6	21,7	23,8	23,5	20,2	16,0	11,9	8,4	14,8
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	9,6	10,6	13,2	18,3	23,1	27,6	29,5	29,5	26,0	20,7	16,2	11,7	19,7
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	3,2	3,5	5,0	8,8	13,0	16,8	19,1	19,2	16,1	12,6	8,6	5,5	10,9
Ortalama güneşlenme süresi (saat)	2,3	2,6	4,5	5,3	7,2	9,6	9,2	8,6	7,1	4,5	3,3	2,3	5,5
Ortalama nisbi nem, %	76,0	73,0	71,2	69,4	68,6	66,6	66,9	69,3	71,0	75,7	74,5	73,9	71,3
Rüzgâr hızı (m/sec)	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,4	1,4
Aylık toplam yağış ortalaması (kg/ m^2)	92,0	72,6	72,9	54,2	45,2	49,8	36,6	44,6	52,6	89,2	84,1	111,3	67,1

Kaşıkçı mahallesi toplam 90 haneden oluşmakta ve 2014 TUİK verilerine göre nüfusu 408'dir. Köyde ilköğretim okulu bulunmamaktadır. Taşımalı eğitim yapılmaktadır. Köyde aile sağlığı merkezi yoktur. Çalışma alanında çiftçilerinin geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Kullanılan tarım tekniklerinde ve gerekse ürün deseninde çok fazla çeşitlilik yoktur. Çalışma alanında AT öncesi su kaynağı bulunmadığından olarak yoğunlukla kuru tarım yapılmaktadır.

Kaşıkçı mahallesi il merkezine ve İstanbul'a oldukça yakın olduğundan maliklerden bir kısmı tarım dışı işlerde de çalışmaktadırlar. Köyde yaşayıp, şehre günü birlik gidenler olduğu gibi, şehirde yaşadığı halde sadece işleme zamanı tarlasına gelen veya icarına, ortağına vererek bir miktar gelir elde edenler de vardır.

Çalışmada AT öncesi ve AT sonrası verilerin grafik analizi için NETCAD GIS 8.0 ve ArcMAP 10.2 coğrafi bilgi sistemi yazılımları kullanılmıştır. Arazi toplulaştırma verilerinin analizi için LİTOP 6.0 programı kullanılmıştır.

NETCAD GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi); Coğrafi veri üretim süreçlerini karşılamak amacıyla CAD ve GIS mekânsal veri formatını desteklemektedir. CAD ve GIS desteği sayesinde ülkemizde ve dünya çapında çok kullanılan bir programdır. Harita, tasarım, veri dönüştürme, hesaplama, raporlama, analiz, gibi çözümleri içerisinde barındırmaktadır (Anonim 2021a).

LİTOP; Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) ve Özel Toplulaştırma yapan kurumlar tarafından yapılan Arazi Toplulaştırma projelerinin kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasını ve sonuç verileri TAKBİS veri tabanlarına devir yapabilen bir masaüstü yazılımıdır (Anonim 2021b).

ArcMAP; coğrafi bilgilerin oluşturması, analiz edilmesi, yönetilmesi ve paylaşması için GIS tabanlı bir yazılımdır. Bu program haritalar oluşturulmasına, mekânsal analiz gerçekleştirilmesine ve verileri yönetmeye olanak tanır (Anonim 2021c).

3.2.Yöntem

Bu araştırmada arazi toplulaştırması ile ilgili yapılan çalışmalar ele alınmış ve başarı analizi yapmak hedeflenmiştir. Başarı analizi yapmak için gereken temel başarı kriterleri belirlenmiş ve bu kriterler proje verilerine uygulanmıştır. Temel başarı kriterleri belirlenirken kolay hesaplanabilir, yorumlaması basit ve sayısal verilerle rahatlıkla ifade edilebilir olmasına özen gösterilmiştir. Yapılan çalışmada başarı kriterleri olarak en çok kullanılan parsel parçalılık durumu, parsel şekilleri ve parsel konum ilişkisi seçilmiştir. Başarı kriterleri aşağıda sırası ile verilmiştir.

3.2.1. Parsel Parçalılık Durumu

Tarım arazilerinin kullanımı, arazilerin parçalılık durumu ve işletmelerin büyüklüklerine göre değişkenlik gösterebilir. Bu arazilerin sürdürülebilir ve aktif bir şekilde kullanımını etkileyen önemli faktörler vardır. Bu unsurlardan tarım arazilerine sahip işletmelerin büyüklükleri ve arazilerin bölünmüşlük durumu başı çekmektedir. Yapılan arazi toplulaştırmasının başarı durumunun tespit edilmesinde toplulaştırmadan önceki ve sonraki parsel sayıları önemli bir belirteç olacaktır.

İşletme büyüklüğü oranı

Ortalama parsel büyüklüğü (OPB); proje alanının, bu alanda var olan parsel sayısına bölünmesi ile bulunmaktadır. Bulunan sonuç var olan ortalama parsel büyülüğünü vermektedir. OPB formülü Eşitlik 3.1'de gösterilmiştir.

$$\mathrm{OPB} = \frac{\mathrm{PA}}{\mathrm{PS}} \tag{3.1}$$

Eşitlikte;
OPB = Ortalama parsel büyüklüğü,
PA = Proje alanı,
PS = Parsel sayısını ifade etmektedir.

Ortalama işletme büyüklüğü (OİB); proje alanının, bu alanda mevcut işletme sayısına bölümü ile bulunmaktadır. OİB değeri proje öncesinde ve sonrasında ortalama parsel büyüklüğü parametresini ifade eden değişmeyen bir değerdir. OİB formülü Eşitlik 3.2'de verilmiştir.

$$\text{OİB} = \frac{\text{PA}}{\text{İS}} \tag{3.2}$$

Formülde belirtilen kısaltmalar;
OİB = Ortalama işletme büyüklüğü,
PA = Proje alanı,
İS = İşletme sayısını ifade eder.

İşletme başına düşen ortalama parsel sayısı (İBOP), parsel sayısının işletme sayısına bölünmesi ile bulunmaktadır. İBOP formülü Eşitlik 3.3'de gösterilmiştir.

$$\text{İBOP} = \frac{\text{PS}}{\text{İS}} \tag{3.3}$$

Eşitlikte;
İBOP = İşletme başına düşen ortalama parsel sayısı,
PS = Parsel sayısı,
İS = İşletme sayısını belirtir.

Parsel başarı oranı göstergesi ise (PBOG), ortalama parsel büyüklüğünün ortalama işletme büyüklüğü değerine bölünmesi ile bulunmaktadır. Sonuç 0 – 1 arasında değer alır. Sonucun 1 olarak çıkması parsellerin ortalama işletme büyüklüğüne ulaştığını göstermektedir. PBOG formülü Eşitlik 3.4'te gösterilmiştir.

$$\text{PBOG} = \frac{\text{OPB}}{\text{OİB}} \tag{3.4}$$

Eşitlikte ifade edilen kısaltmalar;
PBOG = Parsel başarı oranı göstergesi

OPB = Ortalama parsel büyüklüğü
OİB = Ortalama işletme büyüklüğü

Toplulaştırma oranı

Toplulaştırma, kişi ve işletmelere ait küçük parseller halinde birden fazla parçaya bölünmüş, dağılmış veya uygun olmayan biçimde şekillenmiş arazilerin en uygun şekilde birleştirilmesi ve yeniden düzenlenmesi işlemidir.

Toplulaştırma oranı (TO), toplulaştırma öncesi ve sonrasına göre parsel sayısındaki azalmayı değerlendiren ve en çok kullanılan göstergelerden biridir. Toplulaştırma oranı arttıkça işletmelerin yapmış olduğu tarımsal faaliyetler daha rahat ve uygun hale gelmektedir. Aynı zamanda yapılan arazi toplulaştırması işleminin etkinliği de artmaktadır. Bunların sonucu olarak arazi toplulaştırması işleminin sürdürülebilirliği de artacaktır. Türkiye'de yürütülen arazi toplulaştırması projelerinde toplulaştırma oranı %42,4' dür (Arıcı ve Akkaya Aslan 2014). TO hesaplanmasında kullanılan formül Eşitlik 3.5'te verilmiştir.

$$\mathrm{TO} = \frac{\mathrm{ÖPS} - \mathrm{SPS}}{\mathrm{ÖPS}} \mathrm{x100} \tag{3.5}$$

Formülde;
TO = Toplulaştırma oranı
ÖPS = Arazi toplulaştırma öncesi parsel sayısı
SPS = Arazi toplulaştırma sonrası parsel sayısını belirtmektedir.

Verilen bu formülde toplulaştırma oranı, toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel sayısı değişimine dayanmaktadır. İşletmenin dağınık olan tüm parselleri tek bir parselde toplandığında projenin başarısı yüzde yüz olmaktadır. Bu teorikte mümkün iken pratikte yüzde yüze ulaşmak gerçekçi değildir.

Bu çalışmada istenen en uygun sonuç, işletmenin dağınık olan parsellerini tek bir parselde toplayabilmektir. Özetle proje alanında bulunan bir işletmeye bir parsel düşürülmesi

gerekmektedir. Çalışılan projede yüzde yüz başarı ancak bu durumda elde edilecektir. Bu bilgiler ışığında Yeni Toplulaştırma Oranı (YTO) formülü Eşitlik 3.6'da verilmiştir.

$$\text{YTO} = \frac{\text{ÖPS}-\text{SPS}}{\text{ÖPS}-\text{İS}} \text{x} 100 \tag{3.6}$$

Eşitlikte ifade edilen kısaltmalar;
YTO = Yeni toplulaştırma oranı
ÖPS = Arazi toplulaştırma öncesi parsel sayısı
SPS = Arazi toplulaştırma sonrası parsel sayısı
İS = Proje alanındaki işletme sayısını

Januszewski indeksi (JI)

Januszewski indeksi (JI) arazi parçalılığını değerlendirmede kullanılmaktadır. Bir işletmenin parsellerinin toplam alanı ile parçalanmış her bir parselinin oranı sonucu elde edilen sayısal bir gösterge olarak tanımlanmıştır (Januszewski 1968). JI değerinin hesaplanmasına ait formül Eşitlik 3.7'de verilmiştir.

$$\text{JI} = \frac{\sqrt{TPA}}{\sum_i^n \sqrt{PAi}} \tag{3.7}$$

Eşitlikte ifade edilen kısaltmalar;
JI = Januszewski indeksi
TPA = İşletme toplam parsel alanı
PA = Parsel alanı

- ✓ JI 1'den küçük ise parsel sayısının arttığını belirtir.
- ✓ JI 1'e eşit ise işletmenin tek bir parseli olduğunu göstermektedir.

Simmons indeksi (Sİ)

Simmons indeksi (Sİ) arazi parçalanmasının sayısal bir ölçütünü belirtmekte kullanılmaktadır (Simmons 1964). Sİ değerinin hesaplanmasına ait formül Eşitlik 3.8'de verilmiştir.

$$Sİ = \frac{\sum_i^n PAi^2}{TPA^2} \tag{3.8}$$

Eşitlikte;
Sİ = Simmons indeksi,
TPA = İşletme toplam parsel alanı,
PA = Parsel alanını belirtmektedir.

- ✓ Sİ 1'den uzaklaştıkça daha parçalı ve sürdürülebilir tarıma uygun olmayan işletmeleri
- ✓ Sİ 1'e eşit ise işletmenin tek bir parseli olduğunu göstermektedir.

3.2.2. Parsel Şekilleri

Bir parselin değeri, genelde konum itibarı ile o parselin sahip olduğu özelliklerle doğrudan ilişkilidir (Frizzell 1979). Parsellerin şekilleri; arazilerin elverişli kullanımı ve makinalı tarıma uyumu açısından oldukça önemlidir. Arazilerin şekilleri ile işlenme süreleri arasında bir ilişki vardır. Arazi şekilleri ile arazilerin işlenme sürelerinden doğan kayıp zamanların tespiti ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Cordes (1970) ve Dinçer (1971) farklı parsel şekillerini tarımsal mekanizasyon açısından karşılaştırmış ve eşit büyüklükteki parselleri işlemek için dikdörtgen şekilli arazilere göre diğer arazi şekillerinde ortaya çıkan kayıpları belirlemişlerdir. Belirlenen bu arazi şekillerine göre kayıp oranları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Arazi şekillerinin kayıp oranları

Arazi şekli	Kayıp oranı
Dikdörtgen	1,00
Yamuk	1,10
Kare	1,20
Üçgen	1,30

Şekil indeksi

Şekil indeksi (SI) parsel şekillerinin değerlendirilmesi için kullanılır. Şekil indeksi (SI) değerinin birimi bulunmamaktadır. Şekil indeksi (SI) hesabında kullanılan formül Eşitlik 3.9'da gösterilmiştir (Gonzalez ve ark., 2004, Aslan ve ark., 2007; Libecap ve Lueck 2009).

$$SI = \frac{Pi}{\sqrt[2]{\pi ai}} \tag{3.9}$$

Eşitlikte;
SI = Şekil indeksi,
p_i = Parsel çevre uzunluğu,
a_i = Parsel alanını ifade eder.

- ✓ SI değeri 1'e yaklaştığında ya da 1'e eşit olduğunda dairesel ve karesel alanı ifade eder.
- ✓ SI değeri 1'den uzaklaştığında düzensiz ve şekilsiz alanları ifade eder. (McGarial ve ark., 1995).

Fraktal büyüklük indeksi

Fraktal büyüklük indeksi (FD), parsel şekillerini değerlendirmek için çok kullanılan bir yöntemdir. FD göstergesinin hesaplanmasına ilişkin formül Eşitlik 3.10'da gösterilmiştir (Gonzalez ve ark., 2004 ; Aslan ve ark., 2007; Libecap ve Lueck, 2009).

$$FD = \frac{2\ln pi}{\ln ai} \tag{3.10}$$

Eşitlikte;
FD = Fraktal büyüklük indeksi,
p_i = Parsel çevre uzunluğu,
a_i = Parsel alanını ifade etmektedir.

Bu yöntem ile elde edilen değerler 1 – 2 arasındadır.

- ✓ FD 1'e yaklaştıkça kare gibi düzgün alanları tanımlar.
- ✓ FD 2'ye yaklaşıyor ise düzgün olmayan şekilleri gösterir.

Çevre alan oranı

Çevre alan oranı (ÇAO) parsel şeklini analiz etmek için kullanılan bir göstergedir. Çevre alan oranı (ÇAO) bir katsayısı ile ifade edilir. Çevre alan oranı (ÇAO) hesaplanmasına ait formül Eşitlik 3.11'de gösterilmiştir.

$$ÇAO = \frac{PÇ}{0.04\sqrt{PA}} \tag{3.11}$$

Eşitlikte ifade edilen kısaltmalar;
ÇAO = Çevre alan oranı
PÇ = Parsel çevresi
PA = Parsel alanı

- ✓ ÇAO 1’ e yaklaştıkça düzgün şekilleri ifade eder.
- ✓ ÇAO 1’den ne kadar uzaklaşırsa o kadar şekil bozukluğu olduğunu ifade etmektedir (McGarial ve ark., 1995).

3.2.3. Parsel Konum İlişkisi

Arazi toplulaştırması yapıldıktan sonra parsellerin eski konumlarına olan mesafeleri ve parseller arasındaki yol uzunluklarında meydana gelen değişimler proje memnuniyetini etkileyen unsurlar arasında yer alır. Alan – kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu ve parsel çakışma oranı analizleri aşağıda verilmiştir.

Alan – kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu

Toplulaştırma projelerinde yol uzunluğu-parsel alanları arasındaki bağlantıyı sağlayacak girdi, alan-kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu (KUYUU) değeridir. Bu değer, işletme merkezi ile parsel arasındaki en kısa yolu ifade etmektedir (McGarigal ve ark. 1995). KUYUU değerinin hesaplanmasına ilişkin formül Eşitlik 3.12’da verilmiştir.

$$KUYUU = \frac{KUYU}{0.038\sqrt{PA}} \tag{3.12}$$

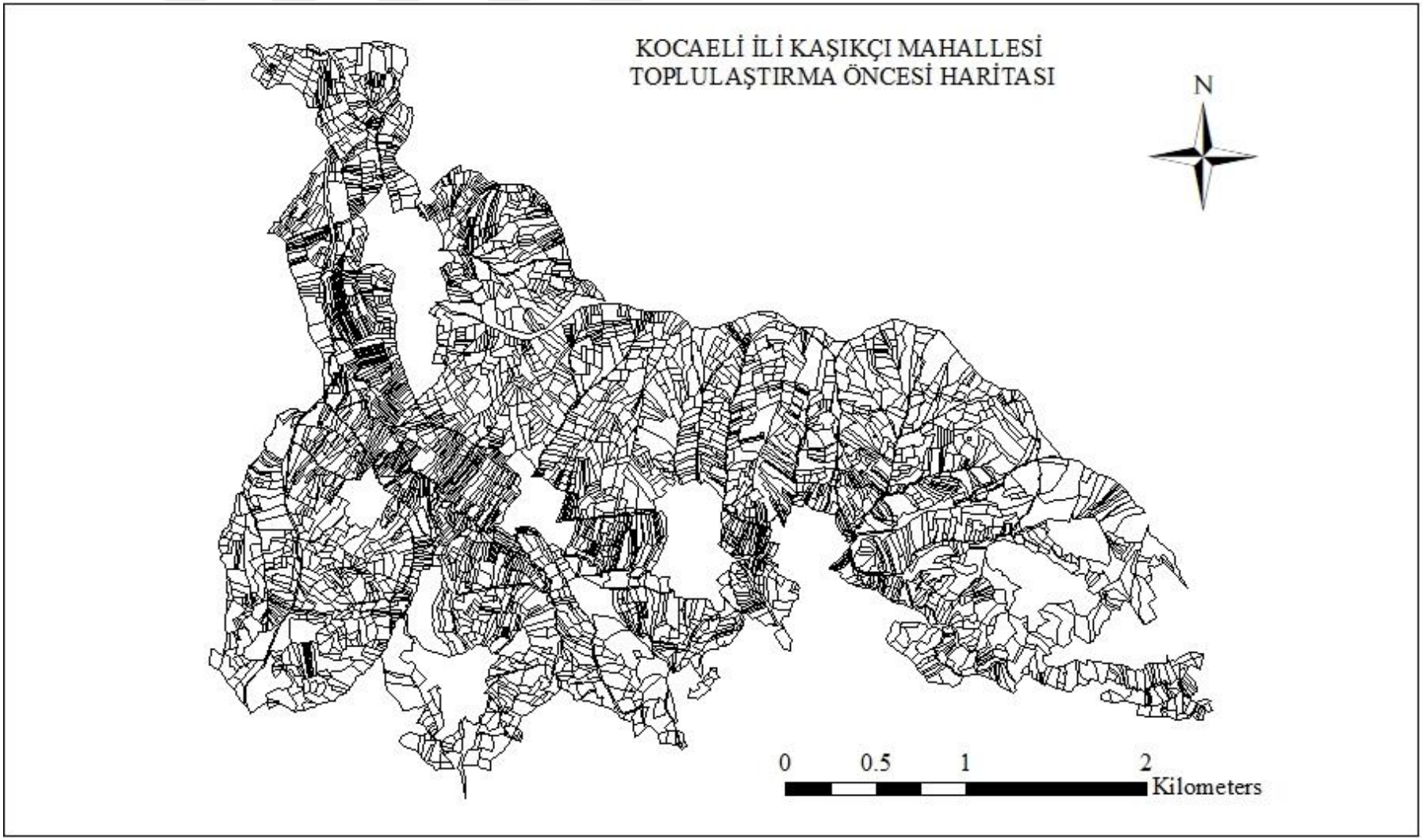
Eşitlikte ifade edilen kısaltmalar;
KUYUU = Kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu
KUYU = Parsel işletme merkezine kuş uçuşu yol uzunluğu
PA = Parsel alanı

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

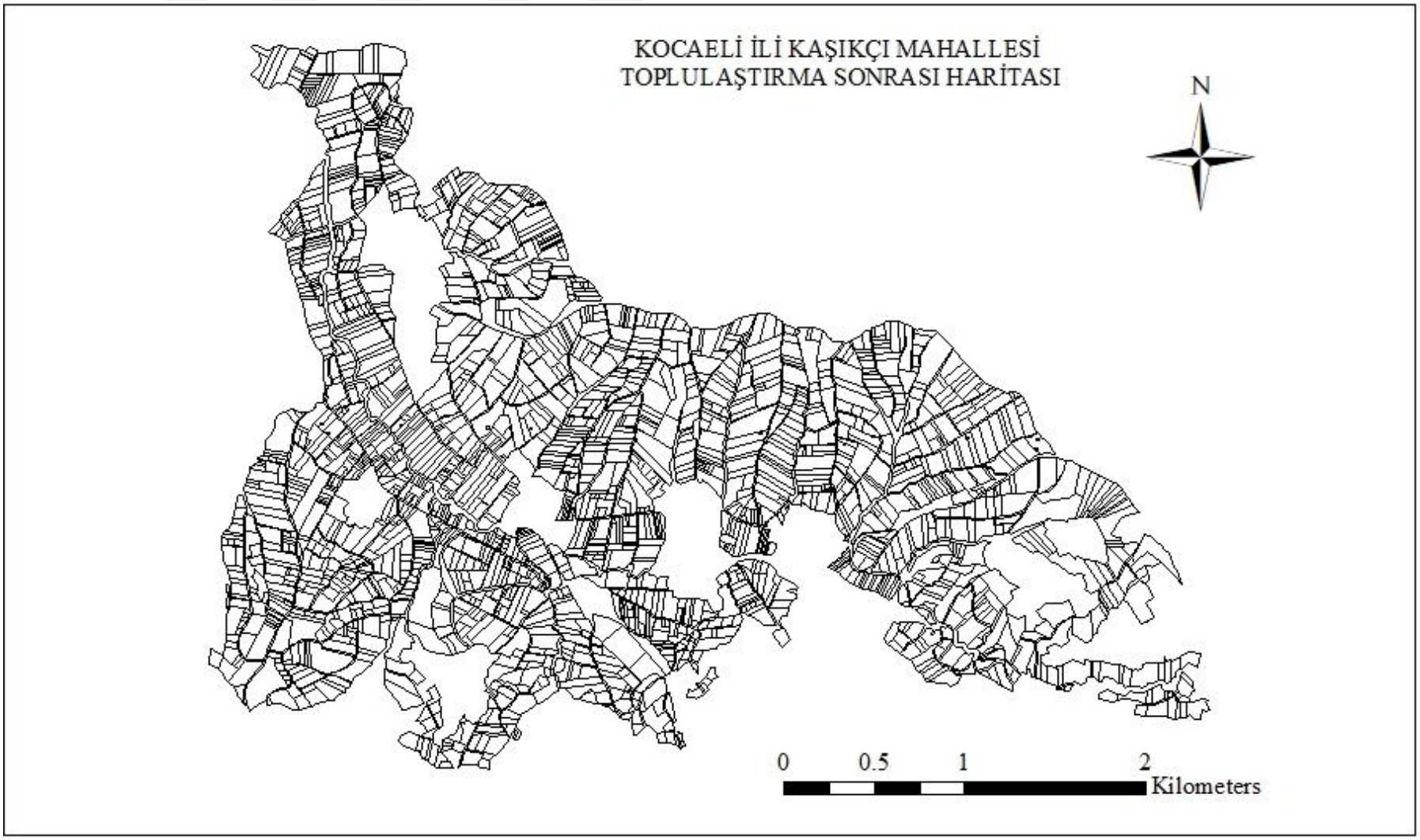
Bu çalışmada Kocaeli ili Derince ilçesi Kaşıkçı Mahallesi'nde yürütülmüş olan arazi toplulaştırması projesi öncesi ve sonrası verileri ile projenin başarı düzeyi değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Parsel Parçalılık Durumunun Değerlendirilmesi

Arazilerdeki parçalanmanın tarım işletmeleri üzerinde; arazi kullanımı, üretim, işçilik giderleri, sulama projeleri gibi bazı olumsuz etkileri vardır (Küsek 2014). Arazi parçalılığı durumu, bir şahsa ait birden fazla arazilerin birbirinden uzak ve geniş bir alanda dağınık halde bulunması olarak tanımlanabilir. Bu durum tarımsal açıdan verimin düşmesine ve mekanizasyonun zorlu bir hale gelmesine sebep olur. Dağınık ve küçük arazilerin varlığı büyük ölçekli tarım uygulamalarını zorlaştırmaktadır. Arazi toplulaştırma üzerine yapılan çalışmalarda, parsel şekli ve mekanizasyonun etkileri araştırıldığında, mekanizasyon uygulamaları için uygun parsel şekillerinin sayısının arttığı ve sürüm giderlerinde azalma olduğu gözlemlenmiştir (Değirmenci ve ark. 2017). Arazi toplulaştırması projelerinin başarısını değerlendirmede parçalılık durumu önemli bir göstergedir. Araştırma sahasındaki toplulaştırma öncesi ve sonrası mülkiyet haritaları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışma alanına ait AT öncesi mülkiyet haritası



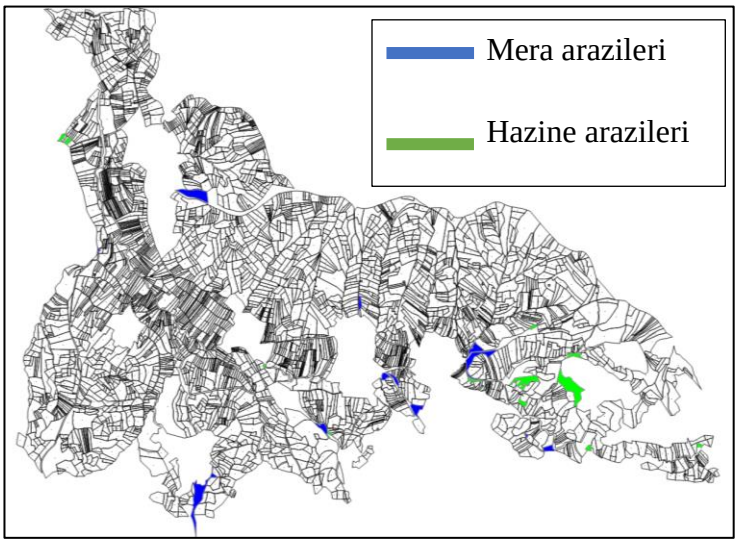
Şekil 4.2. Çalışma alanına ait AT sonrası mülkiyet haritası

Çalışma alanında AT öncesi parsel sayısı (PS) 3821 iken AT sonrası bu sayı 2132'ye düşmüştür (Çizelge 4.1). Toplam parsel alanı AT öncesinde 9109,00 da iken projede uygulanan %6,34' lük ortak tesislere katılım payı (kesinti) nedeniyle 8531,78 da'a düşmüştür. Aradaki 577,22 da'lık arazi proje alanındaki yol, drenaj ve sulama sistemleri gibi ortak tesislerin yapımı için gerekli arazi temininde kullanılmıştır. Çalışma alanının yaklaşık %98,5'ini Şahıs arazileri oluştururken %1,5'ini hazine ve mera arazileri oluşturmuştur.

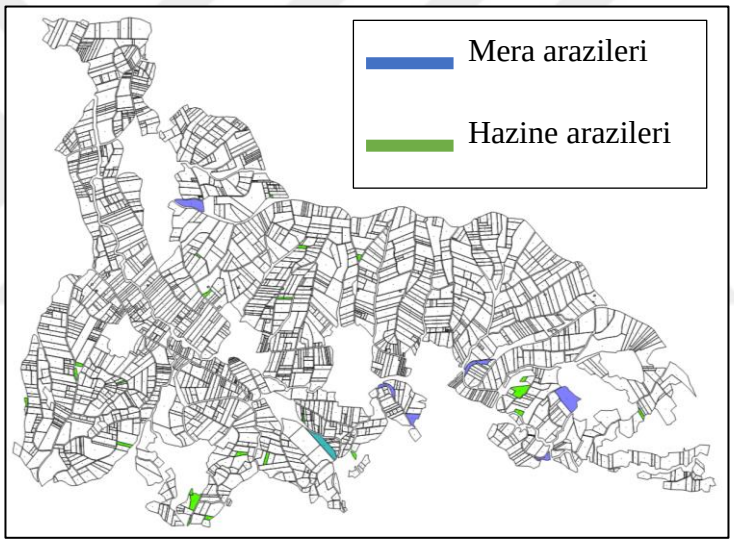
Çizelge 4.1. Kaşıkçı Mahallesi mülkiyet durumu

Mülkiyet şekilleri	**Parsel sayısı (PS) (adet)**		**Alan(A) (da)**		**Miktarı (%)**	
	AT öncesi	**AT sonrası**	**AT öncesi**	**AT sonrası**	**AT öncesi**	**AT sonrası**
Şahıs arazileri	3790	2099	8994,72	8417,82	99,19	98,45
Hazine arazileri	19	24	47,24	46,48	0,50	1,13
Mera arazileri	12	9	67,05	67,48	0,31	0,42
Toplam	3821	2132	9109,00	8531,78	100,00	100,00

Çalışma alanında şahıs, mera ve hazine parsellerinin mülkiyet şekilleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgeye göre alanın %98 i şahıs arazilerinden oluşmakla birlikte 19 adet Hazine arazisi 12 adet Mera arazisi bulunmaktadır. Mera ve hazine arazilerinin AT öncesi ve sonrası durumu ise Şekil 4.3 ve Şekil 4.4' te verilmiştir.



Şekil 4.3. Mera ve hazine parsellerin AT öncesi durumları



Şekil 4.4. Mera ve hazine parsellerin AT sonrası durumları

Çalışma alanında toplam 221 adet blok planlaması yapılmıştır. Oluşturulan blokların %15'i 10 da' dan küçük olup, bu blokların sayısı 33 adettir. 11-50 da aralığında planlanan blok sayısı 123 olup, toplam blok oranının büyük bir bölümü (%55,66) bu grupta planlanmıştır. Blokların %25,34'ü 51-100 da aralığında, %4,07'si 101-500 da aralığında planlanmıştır. Blok büyüklükleri ve dağılış oranları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Blok büyüklükleri ve dağılış oranları

Blok büyüklüğü (da)	Blok sayısı (Adet)	Toplam alan (da)	Ortalama alan (da)	Alan (%)
< 10	33	151,95	4,60	14,93
11 -- 50	123	3454,12	28,08	55,66
51 -- 100	56	3752,15	67,00	25,34
101 -- 500	9	1173,56	130,40	4,07
Toplam	221	8531,78		100,00

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi parsel büyüklüklerine göre dağılış oranlarını toplulaştırma öncesi ve sonrası olarak ikiye ayırabiliriz.

Çizelge 4.3. Parsel büyüklüklerine göre dağılış oranları

Parsel grupları (da)	AT Öncesi					AT Sonrası				
	Parsel sayısı (PS) (adet)	%	Alan(A) (da)	%	OPB (da)	Parsel sayısı (PS) (adet)	%	Alan(A) (da)	%	OPB (da)
0 – 5	3546	92,80	6202,16	68,09	1,75	1604	75,23	3531,35	41,39	2,20
6 - 10	201	5,26	1584,69	17,40	7,88	360	16,89	2498,28	29,28	6,94
11 - 20	59	1,54	876,14	9,62	14,85	145	6,80	1905,78	22,34	13,14
21 - 50	14	0,37	382,13	4,20	27,30	23	1,08	596,37	6,99	25,93
51 - 100	1	0,03	63,88	0,70	63,88	0	0,00	0,00	0,00	0,00
101 - 500	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	3821	100,00	9109,00	100,00	2,38	2132	100,00	8531,78	100,00	4,00

Toplulaştırma sonrası, Kaşıkçı Mahallesi tescile esas bilgilendirme (onay) askı çalışması sonucunda toplulaştırma oranı %44 çıkmıştır. Sonuç olarak toplulaştırma öncesinde 0-5 dekar büyüklüğündeki parsel oranı %93 iken toplulaştırma sonrasında %75' e indirmiş olup, ortalama parsel büyüklüğünü (OPB) 2,38'den 4,00 da'a yükselmiştir.

Yukarıdaki tablodan görüldüğü üzere parsellerin %93'ü yani yarıdan fazlası 5 dekarın altında büyüklüğe sahiptir. %5,26'sı ise 5-10 dekar arasındadır. Bu da göstermektedir ki

Kaşıkçı Mahallesi AT sonrası ortalama parsel büyüklüğü (OPB); TÜİK 2016 verilerinde belirtildiği üzere, Türkiye ortalama parsel büyüklüğünden (12,9 dekar) aşağıda kalmıştır.

Denizli Tavas ilçesi Pınarlar Köyünde yürütülen AT çalışmasında işletme başına düşen ortalama parsel sayısı 3,67 adetten 1,38 adete düşmüş olup, ortalama işletme büyüklüğü 9,5 dekar olarak hesaplanmıştır (Akkaya Aslan 2018).

Çizelge 4.4'te de görüldüğü üzere 9109,00 da' lık çalışma alanında toplam 1231 işletme bulunmaktadır. AT öncesi 3821 parsel bulunan alanda ortalama işletme büyüklüğü (OİB) 7,40 da, ortalama parsel büyüklüğü 2,38 da'dır. Çalışmada ortak tesislere katılım payı için yapılan % 6,34'lük kesinti sonucu toplam proje alanı 8531,78 da'a düşmüştür. Yapılan kesinti sonucu ortalama işletme büyüklüğü de bu oranda azalarak 6,93 da olmuştur. Parsel sayısının 2132 adete düşmesiyle ortalama parsel büyüklüğü 4 da'a yükselmiştir. Aynı şekilde işletme başına düşen parsel sayısı da 1.73 adete düşmüştür. Ortalama parsel büyüklüğünün ortalama işletme büyüklüğü değerine bölünmesi ile bulunan parsel başarı oranı göstergesi ise (PBOG) ise 0.32'den 0.54'e yükselmiştir. PBOG değeri 0 – 1 arasında değer almakta olup değerin 1'e yaklaşması parsel büyüklüklerinin işletme büyüklüğüne eriştiğini göstermektedir.

Çizelge 4.4. Çalışma alanında parsel parçalılık durumu analiz sonuçları

Kaşıkçı Mahallesi	**AT öncesi**	**AT sonrası**
İşletme sayısı (İS)	1231	1231
Toplam parsel sayısı (PS)	3821	2132
Toplam proje alanı (A)	9109,00	8531,78
Ortalama parsel büyüklüğü (OPB)	2,38	4,00
Ortalama işletme büyüklüğü (OİB)	7,4	6,93
İşletme başına düşen parsel sayısı (İBOP)	3,10	1,73
Parsel başarı oranı göstergesi (PBOG)	0,32	0,54
Toplulaştırma oranı (TO)	44	
Yeni toplulaştırma oranı (YTO)	65	

Çizelge 4.4'te ayrıca projenin toplulaştırma oranı iki farklı formülle hesaplatılmıştır. Geleneksel hesaplamalarda kullanılan "Toplulaştırma Oranı" (TO) formülüne göre proje başarısı %44 olarak belirlenmiştir. Çalışma alanındaki toplam 1231 adet işletme bulunduğu ve her işletmenin tüm parsellerinin tek bir parselde toplandığında %100 başarı elde edileceği öngörüldüğü "Yeni Toplulaştırma Oranı" (YTO) formülüne göre hesaplanan proje başarısı %65 bulunmuştur.

Januszewski indeksinin değerlendirilmesi

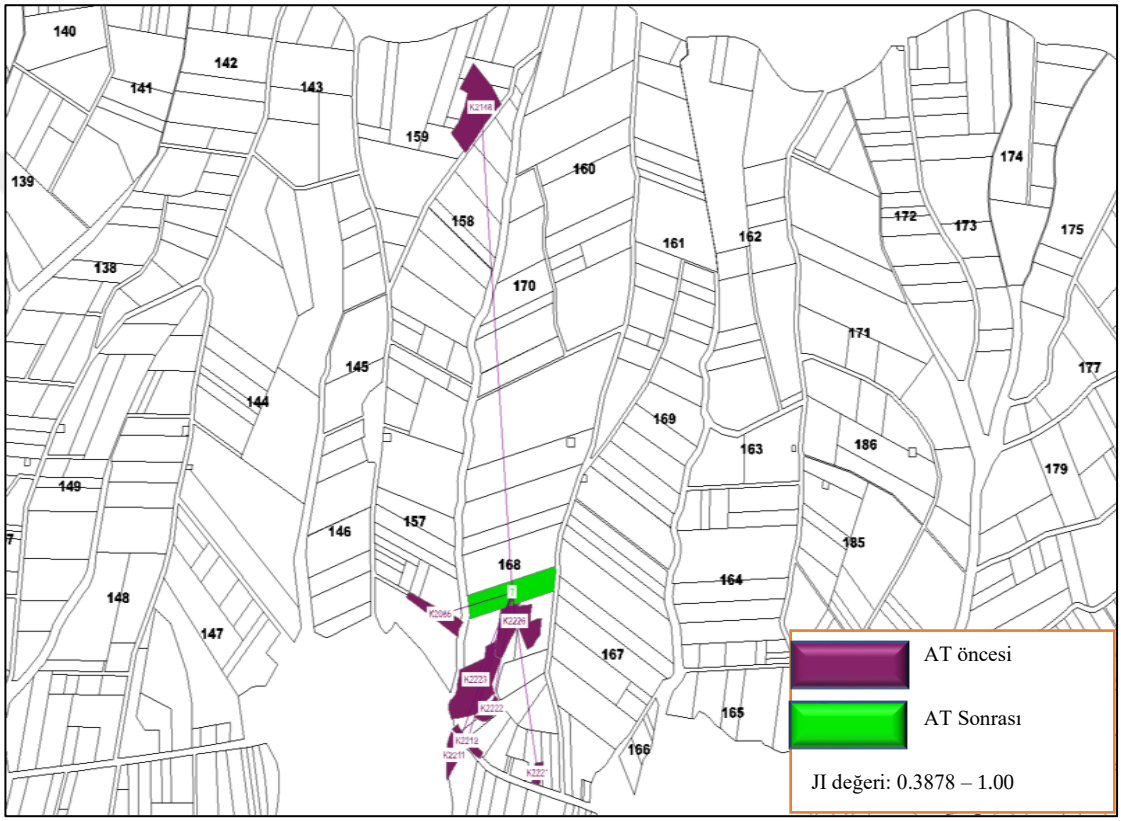
Januszewski indeksi (JI) işletmeninin arazi parçalılığını değerlendirmede kullanılmaktadır. Bir işletmenin toplam parsellerinin alanı ile her bir parçalanmış parselinin oranı sonucu elde edilen sayısal bir gösterge olarak işlem görmektedir. Çalışma alanında ki tüm işletmeler için toplulaştırma öncesi ve sonrası için JI değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere göre arazi toplulaştırması öncesi JI değerleri 0,0530 – 1,00 arasında değişmekte iken arazi toplulaştırması sonrasında bu değerler 0,1634 – 1,00 arasında değişiklik göstermektedir. Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası Januszewski indeksleri hesaplanarak değer aralıklarına göre veriler Çizelge 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. AT öncesi ve sonrası JI değerleri değişimi

İndeks değer aralıkları	**AT öncesi**		**AT sonrası**	
	İşletme sayısı (Adet)	**Oran (%)**	**İşletme sayısı (Adet)**	**Oran (%)**
0,00 – 0,20	129	10,5%	5	0,4%
0,21 – 0,40	145	11,8%	178	14,5%
0,41 – 0,60	143	11,6%	172	14,0%
0,61 – 0,80	202	16,4%	146	11,9%
0,81 – 1,00	612	49,7%	730	59,3%
Toplam	1231	100%	1231	100%

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi arazi toplulaştırması sonrasında JI değerlerinin dağılımı bire daha da yakınlaşmıştır. Arazi toplulaştırması öncesinde JI değeri 0,81 – 1,00 (ideal durum aralığı) arasında 612 adet işletme bulunurken, toplulaştırma sonrasında 0,81 – 1,00

değerleri arasında yer alan işletme sayısı 730'a yükselmiştir. İşletmelerin %9,6'sının ideal duruma yaklaştığı gözlemlenmektedir. Ayrıca toplulaştırma sonrasında parçalılık durumunun fazlalığını ifade eden 0,40 değerinin altında, 183 adet işletmenin yer aldığı ve toplam işletme sayısına oranla bu değerin %14,9 gibi bir değerle önemli ölçüde azalma kaydettiğini göstermektedir. Arazi toplulaştırması sonrasında JI değerinin en fazla değişiklik gösterdiği işletmelerden biri olan 124 numaralı işletmenin toplulaştırma öncesi ve sonrasına ait görüntüsü Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. JI değerine göre AT öncesi ve sonrasında 124 numaralı işletmenin görünümü

Şekil 4.5 incelendiğinde arazi toplulaştırması öncesi 124 numaralı işletmenin 8 parça halinde dağıldığı ve JI değerinin 0,3878 olduğu görülmektedir. 124 numaralı işletme arazi toplulaştırması sonrasında tek parselde toplanarak JI değeri 1 olarak hesaplanmıştır.

Türkiye Çankırı Kızılırmak mahallesindeki AT çalışmasının sonuçlarında rastgele seçilmiş 9 adet işletmenin JI değeri incelendiğinde 0.32-1 aralığında değişkenlik göstermiştir (Akkaya Aslan 2021).

Simmons indeksinin değerlendirilmesi

Simmons indeksi (Sİ) arazi parçalanmasının sayısal ölçütünü belirtmekte kullanılmaktadır. Simmons indeksi, bir işletmedeki toplam parsellerin alanı ile her bir parçalanmış parselinin sayısal bir değeri olarak hesaplanmaktadır. Arazi toplulaştırma projesi kapsamında 1231 adet işletme için. AT öncesi ve sonrası Sİ değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere göre arazi toplulaştırması öncesi Sİ değerleri 0,0046 – 1,00 arasında değişmekte iken arazi toplulaştırması sonrasında bu değerler 0,0392 – 1,00 arasında değişiklik göstermektedir. Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası Simmons indeksleri hesaplanarak değer aralıklarına göre veriler Çizelge 4.6'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. AT öncesi ve sonrası Sİ değerleri değişimi

İndeks değer aralıkları	**AT öncesi**		**AT sonrası**	
	İşletme sayısı (Adet)	**Oran (%)**	**İşletme sayısı (Adet)**	**Oran (%)**
0,00 – 0,20	243	19,7%	170	13,8%
0,21 – 0,40	158	12,8%	171	13,9%
0,41 – 0,60	148	12,0%	110	8,9%
0,61 – 0,80	61	5,0%	40	3,2%
0,81 – 1,00	621	50,4%	740	60,1%
Toplam	1231	100%	1231	100%

Çizelge 4.6'te de görüldüğü gibi arazi toplulaştırması sonrasında Sİ değerlerinin dağılımı bire daha da yakınlaşmıştır. Arazi toplulaştırması öncesinde Sİ değeri 0,81 – 1,00 (ideal durum aralığı) arasında 621 adet işletme bulunurken, toplulaştırma sonrasında 0,81 – 1,00 değerleri arasında yer alan işletme sayısı 740'a yükselmiştir. İşletmelerin %9,7'sinin ideal duruma yaklaştığı gözlemlenmektedir. Ayrıca toplulaştırma sonrasında parçalılık durumunun fazlalığını ifade eden 0,40 değerinin altında, 231 adet işletmenin yer aldığı ve toplam işletme sayısına oranla bu değerin %27,7 gibi bir değerle azalma kaydettiğini görülmektedir. Arazi toplulaştırması sonrasında Sİ değerinin en fazla değişiklik gösteren işletmelerinden biri olan, 1101 numaralı işletmenin toplulaştırma öncesi ve sonrasına ait görüntüsü Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

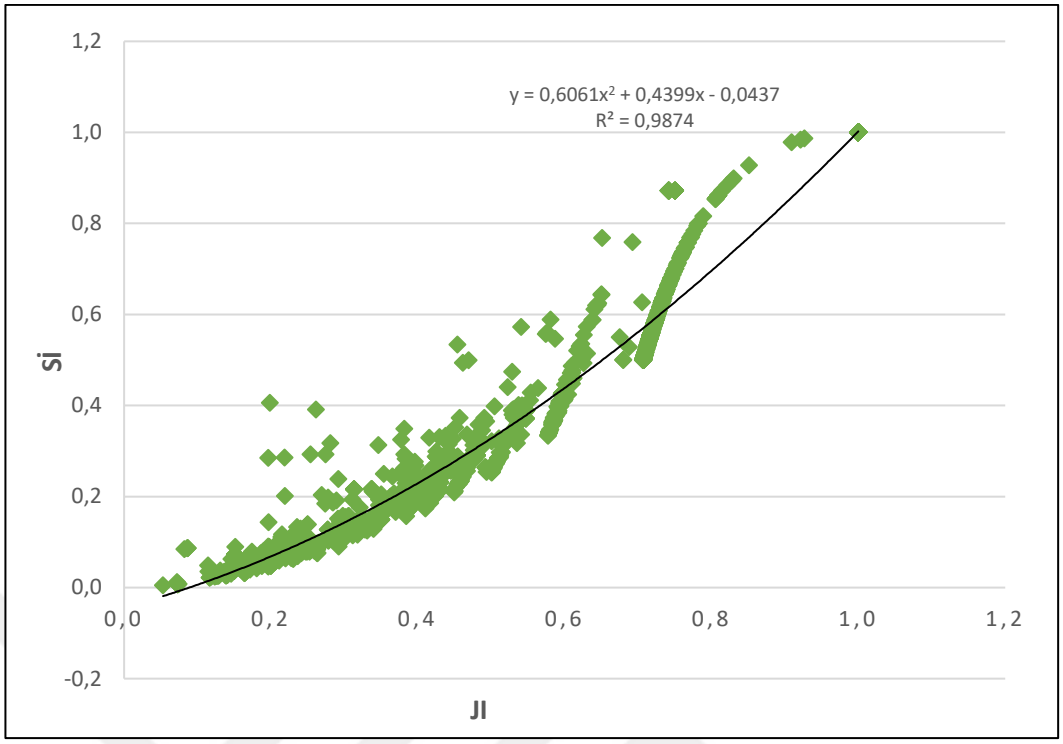


Şekil 4.6. Sİ değerine göre AT öncesi ve sonrası 1101 numaralı işletmenin görünümü

Şekil 4.6 incelendiğinde arazi toplulaştırması öncesi 1101 numaralı işletmenin 5 parça halinde dağıldığı ve Sİ değerinin 0,2089 olduğu gözlemlenmiştir. Aynı işletme arazi toplulaştırması sonrasında bir parselde toplanarak Sİ değeri 1 olarak hesaplanmıştır.

Tatkınlık Köyü örneğinde (Arslan F. 2020) Arazi toplulaştırma öncesi Simmons indeks değerleri; 0,08 ile 1,00 arasında değişiklik gösterirken ortalaması 0,31olmuştur. Arazi toplulaştırma sonrası Sİ değerleri; 0,09-1,00 arasında ve 0,34 ortalamaya sahiptir.

Şekildeki indeksler parçalılık düzeyinin değişimini tespit etmede kolaylıkla kullanılabilecek değerler ortaya koymaktadır. JI ve Sİ değerleri arasında bağlantı kurmak için JI ve SI indeksleri arasındaki regresyon grafiği Şekil 4.7'de gösterilmiştir



Şekil 4.7. JI ve Sİ değerleri arasındaki ilişki grafiği

Şekil 4.7 incelendiğinde Sİ ve JI indeksleri arasında üssel pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir(R^2=0,9874). Bu durum, arazi parçalılık indeksi bileşenlerinin birbirleri yerine de kullanılabilir olduğunun bir göstergesi olmuştur.

4.2. Parsel Şekillerinin Değerlendirilmesi

Parsel şekillerinin incelenmesi kısmında arazi toplulaştırması çalışmaların da yoğunlukla kullanılan LİTOP programı kullanılmıştır. Litop programı da parsel şekillerinin değerlendirmesini Simple Shape Checker (Basit Şekil Denetleyicisi) prensibine göre yapmaktadır. Belirli bir şeklin işlenebilmesi için kenar piksellerinin algılanması gerekir. Bu amaçla, algılamanın daha doğru olabilmesi için tüm uç noktaları sağlayan Get Blobs Edge Points yöntemi kullanılmıştır (Kirillov 2010).

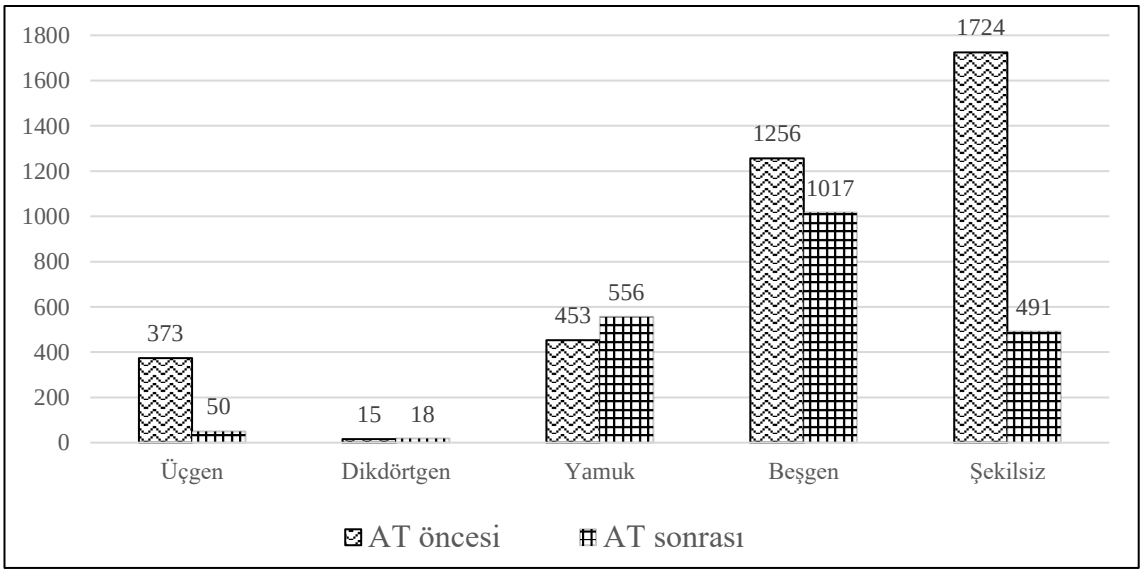
Çalışma alanında arazi toplulaştırmasından önceki ve sonraki parseller şekillerine göre üçgen, dikdörtgen, yamuk, beşgen ve şekilsiz olmak üzere 5 gruba ayrılmış, bu gruplara ait toplulaştırma öncesi ve sonrasındaki parsel sayıları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

Proje alanında toplulaştırmadan önce 373 parselin üçgen, 15 parselin dikdörtgen, 453 parselin yamuk, 1256 parselin beşgen ve 1724 parselin şekilsiz olduğu görülmektedir. Toplulaştırma öncesinde çalışma alanında yapılan incelemede şekilsiz parsellerin oranı %45,12 olarak tespit edilmiştir. Bu oran toplulaştırma sonrasında %23,03'e düşmüştür.

Çizelge 4.7. AT öncesi ve sonrası parsel şekilleri

	AT öncesi		**AT sonrası**	
Parsel şekli	**Parsel sayısı**	**%**	**Parsel sayısı**	**%**
Üçgen	373	9,76	50	2,35
Dikdörtgen	15	0,39	18	0,84
Yamuk	453	11,86	556	26,08
Beşgen	1256	32,87	1017	47,70
Şekilsiz	1724	45,12	491	23,03
Toplam	3821	100	2132	100

Proje alanında toplulaştırmadan sonra 50 parselin üçgen, 18 parselin dikdörtgen, 556 parselin yamuk, 1017 parselin beşgen ve 491 parselin şekilsiz olduğu görülmektedir.

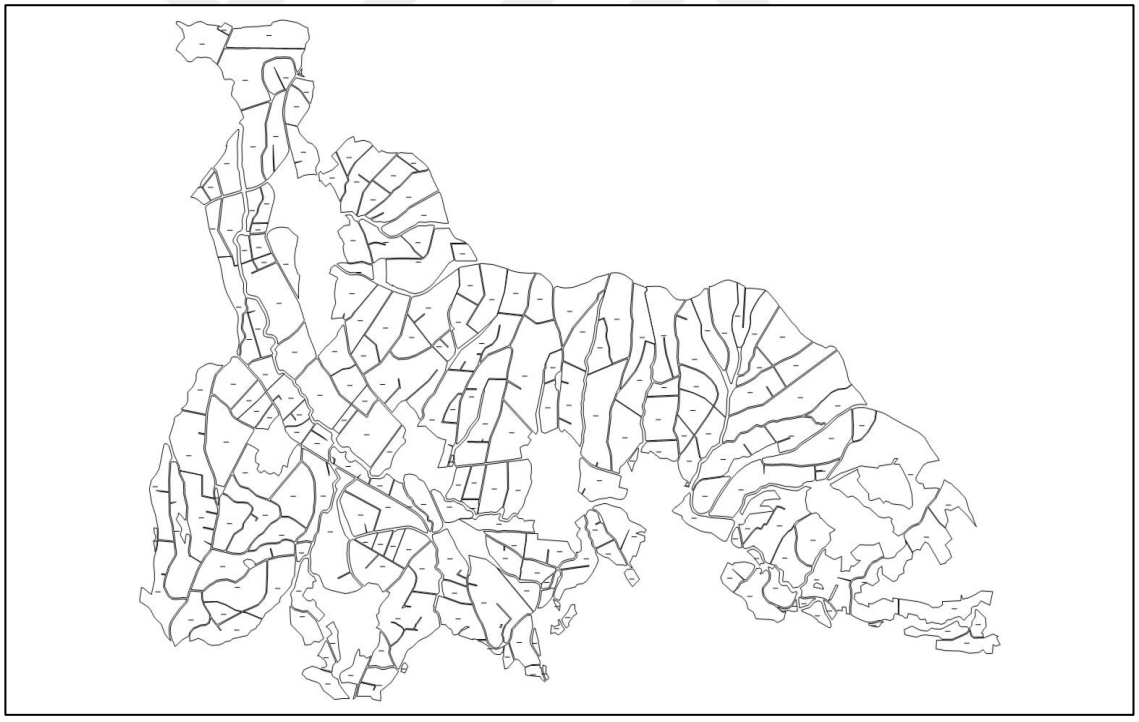


Şekil 4.8. AT öncesi ve sonrası parsellerin geometrik şekilleri

Çalışma alanında blok şekillerine de bakılmıştır. Çizelge 4.8'de ve şekil 4.9'da görüldüğü üzere 2 adet üçgen blok, 6 adet dikdörtgen blok, 26 adet yamuk blok, 187 adet şekilsiz blok ve toplam 221 adet blok bulunmaktadır.

Çizelge 4.8. Blok şekilleri

Şekil Adı	Blok adedi	Yüzdesi (%)
Üçgen	2	0,91
Dikdörtgen	6	2,71
Yamuk	26	11,76
Şekilsiz	187	84,62
Toplam	221	100,00

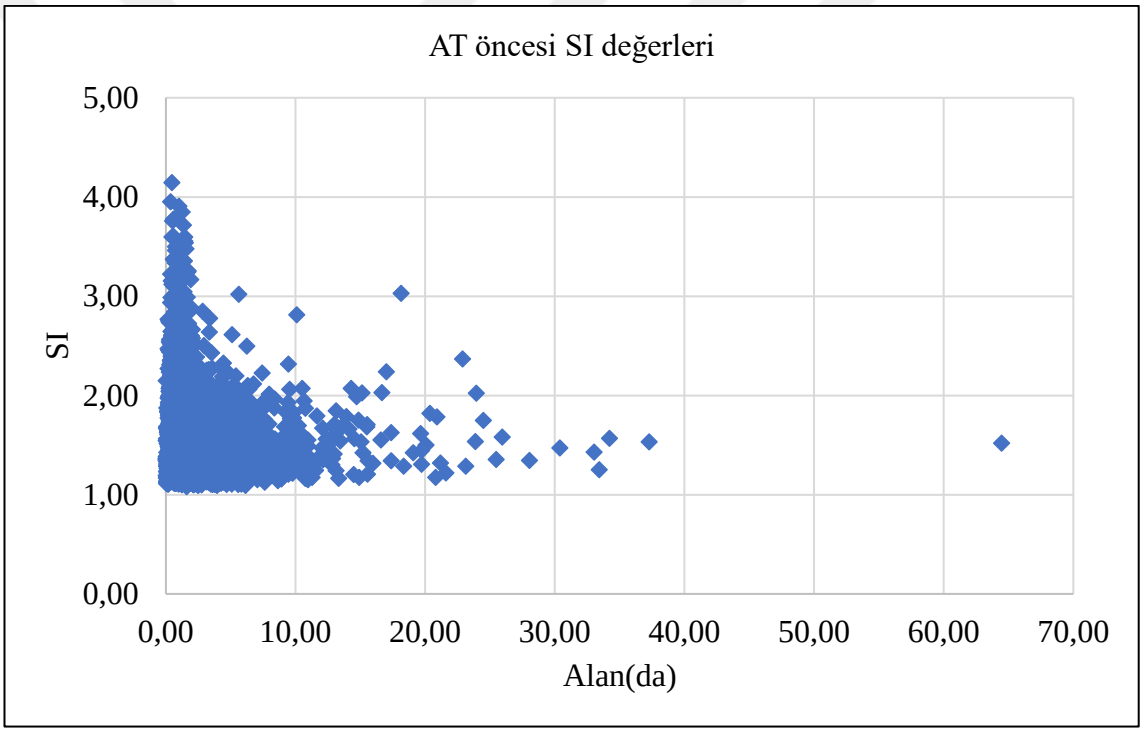


Şekil 4.9. Blok haritası

Şekil indeksinin değerlendirilmesi

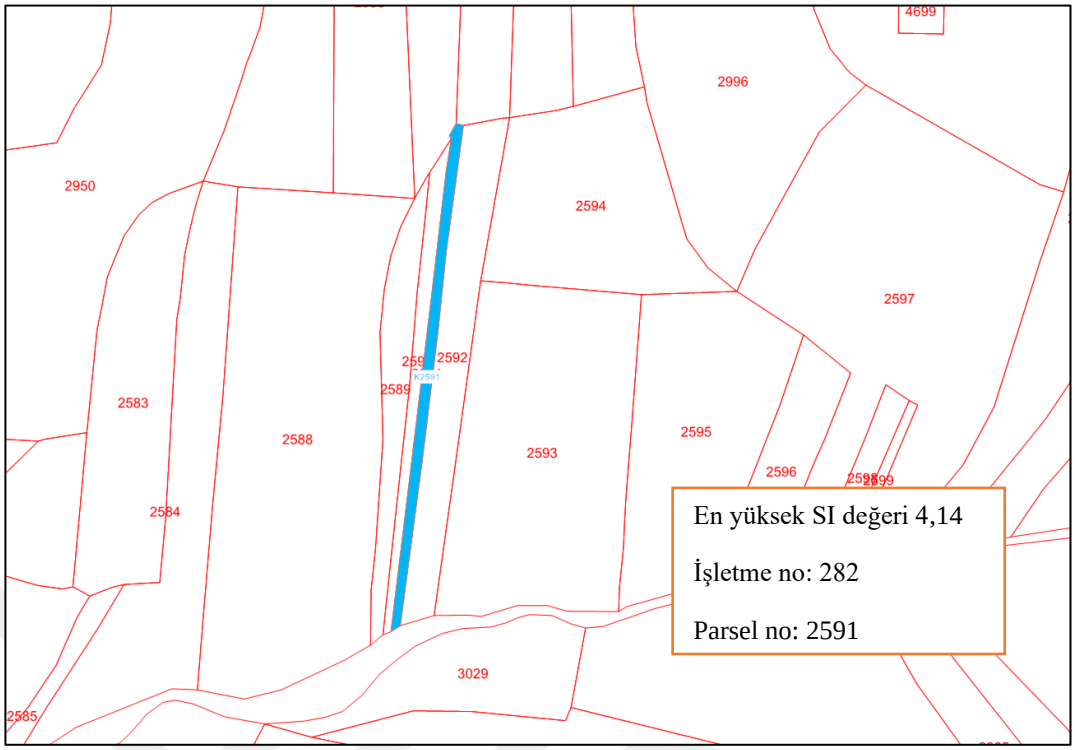
Araştırmada şekil indeksi (SI) değerleri arazi kullanım durumuna göre tüm parseller için hesaplanmıştır. Aynı işletmenin her bir parselinin SI değerlerinin ortalaması işletmenin genel şekil indeksi olarak tespit edilmiştir.

Arazi toplulaştırması öncesi tüm parsellerin ortalama SI değeri 1,56, en yüksek SI değeri 4,14 ile 282 numaralı işletmede yer alan 2591 numaralı parsel olurken, en düşük SI değeri 1,09 ile 10 numaralı işletmede yer alan 3668 numaralı parsel olmuştur. Bu parseller üzerinde hesaplanan arazi toplulaştırması öncesi SI grafiği Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

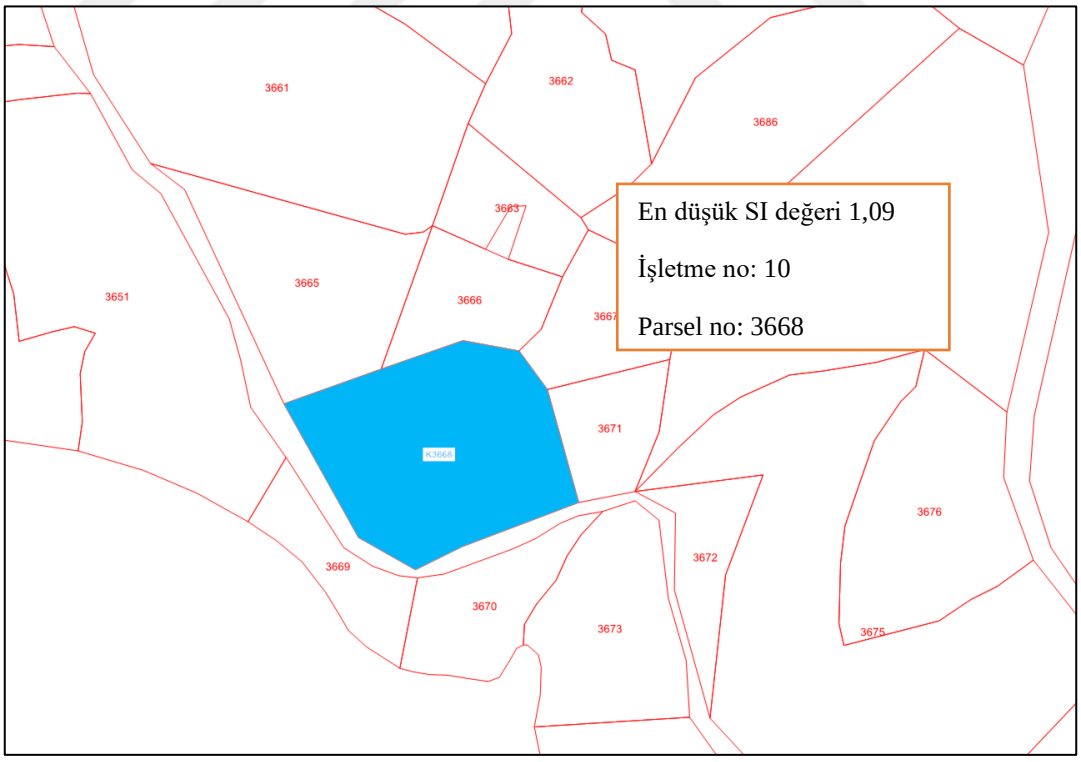


Şekil 4.10. AT öncesi SI değerleri

Arazi toplulaştırması öncesi için seçilen en yüksek ve en düşük şekil indeksine sahip 2591 ve 3668 numaralı parsellerin görünümleri sırasıyla Şekil 4.11 ve Şekil 4.12'de gösterilmiştir.

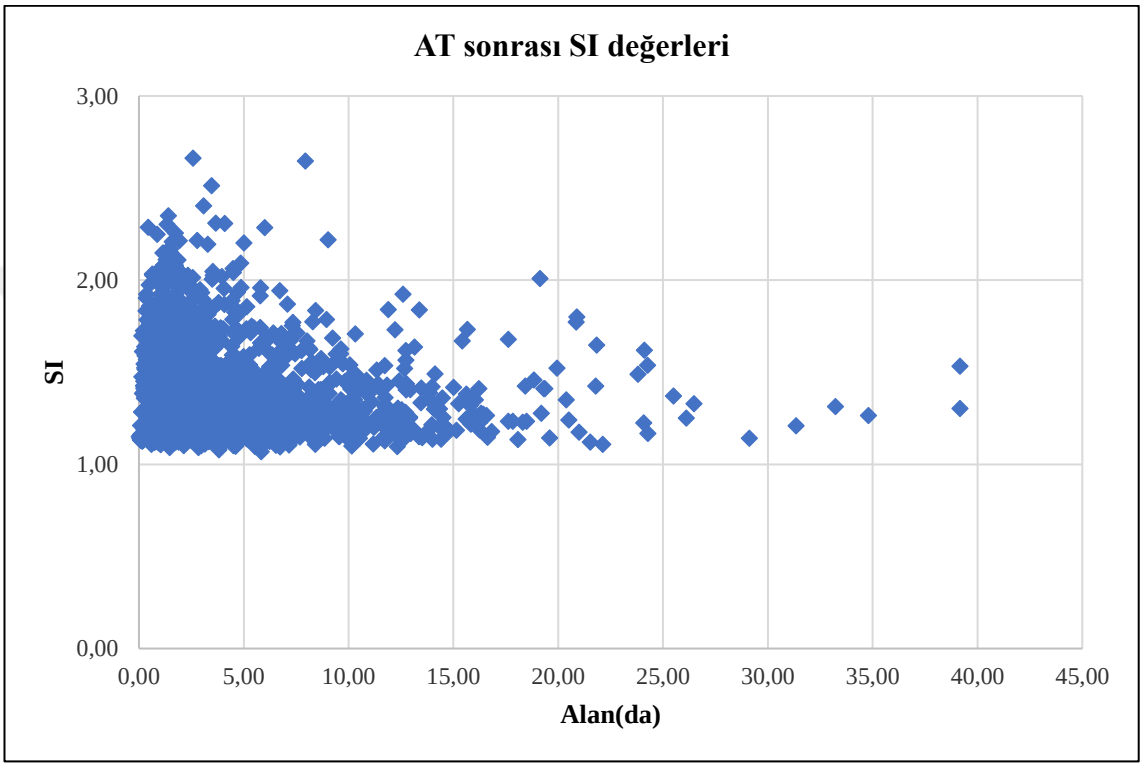


Şekil 4.11. En yüksek SI değerli 2591 numaralı parselin AT öncesi görünümü



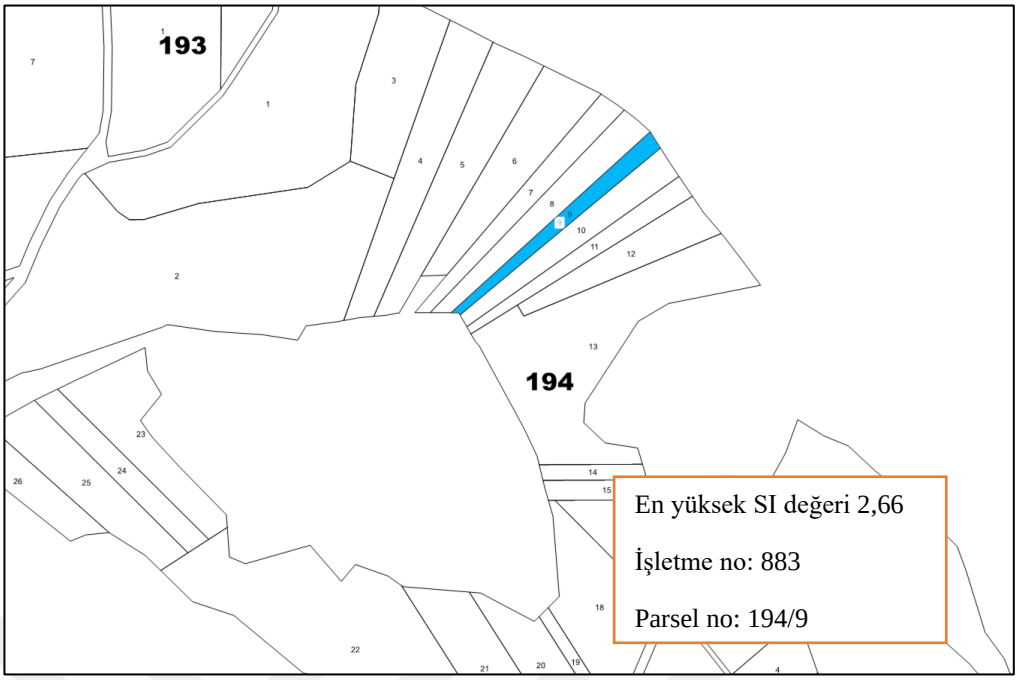
Şekil 4.12. En düşük SI değerli 3668 numaralı parselin AT öncesi görünümü

Arazi toplulaştırması sonrası tüm parsellerin ortalama SI değeri 1,37, en yüksek SI değeri 2,66 ile 883 numaralı işletmede yer alan 194 ada 9 numaralı parsel olurken, en düşük şekil indeks değeri 1,07 ile 10 numaralı işletmede yer alan 234 ada 10 numaralı parsel olarak hesaplanmıştır. Bu parseller üzerinde hesaplanan arazi toplulaştırması öncesi SI grafiği Şekil 4.13'te gösterilmiştir.

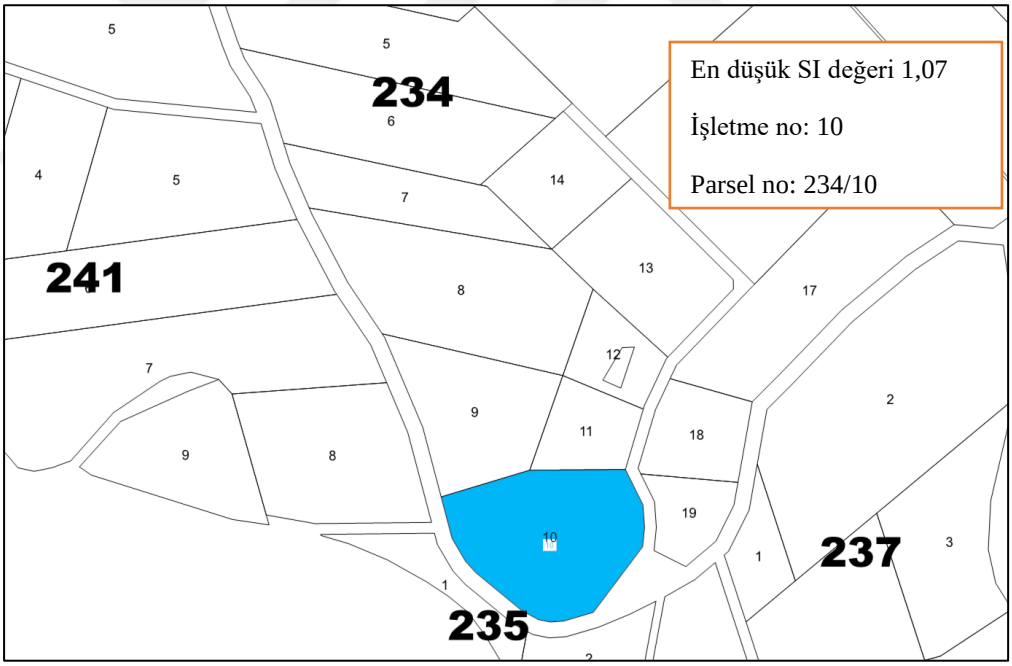


Şekil 4.13. AT sonrası SI değerleri

Arazi toplulaştırması sonrası için seçilen en yüksek şekil indeksine sahip 194/9 numaralı parselin görünümü Şekil 4.14'te gösterilmiştir. Arazi toplulaştırması sonrası için seçilen en düşük şekil indeksine sahip 234/10 numaralı parselin görünümü Şekil 4.15'te gösterilmiştir.



Şekil 4.14. En yüksek SI değerli 194/9 numaralı parselin AT sonrası görünümü



Şekil 4.15. En düşük SI değerli 234/10 numaralı parselin AT sonrası görünümü

Toplulaştırma sonunda parsel şekilleri dikdörtgene yakın ve SI ortalama değerleri 1'e daha yakın olduğu görülmektedir. Buradan sonuçla SI değerlendirme yönteminin, tarım arazilerinin işletmeye uygunluğunun belirlenmesinde başarılı bir yöntem olduğu

söylenebilir. Çizelge 4.9'da toplulaştırma öncesi ve sonrası olmak üzere en yüksek ve en düşük SI değerlerinin parsel bilgileri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.9. AT öncesi ve sonrası SI değeri

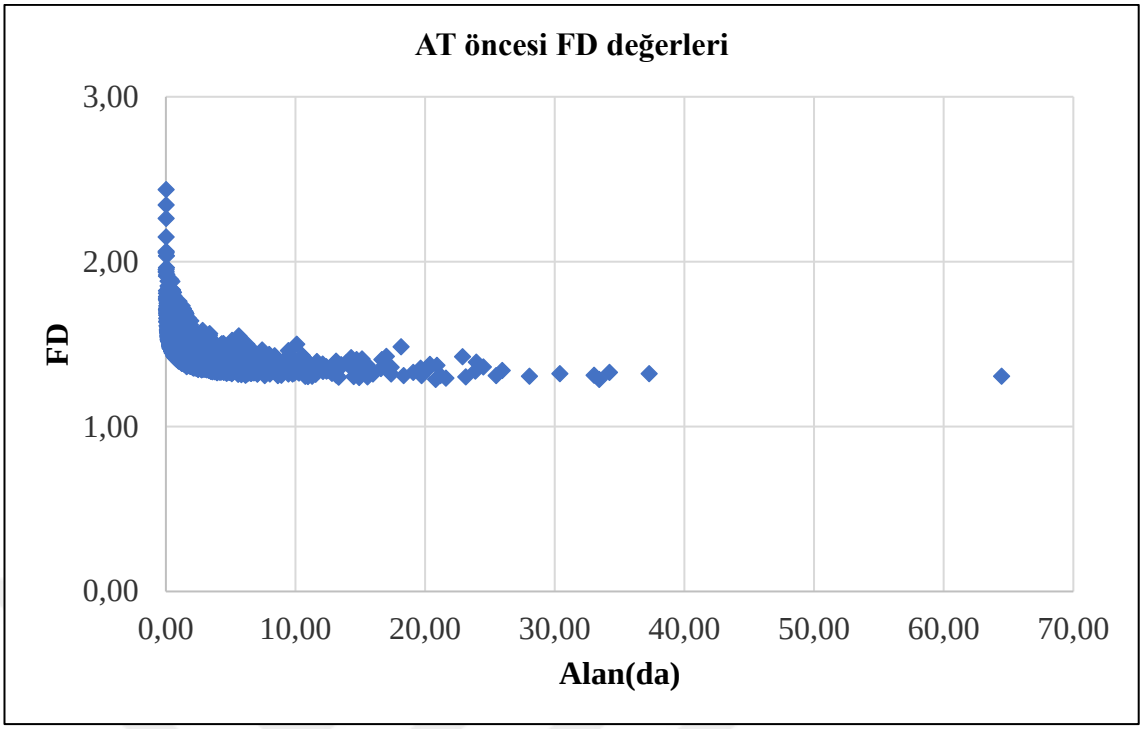
Şekil indeksi (SI)	En düşük	Ortalama	En yüksek
AT öncesi	1,09	1,56	4,14
AT sonrası	1,07	1,37	2,66

Şanlıurfa Bozca Köyü örneğinde AT sonrası için ortalama SI değeri 1,45 olarak hesaplanmıştır (Değirmenci ve ark. 2019).

Toplulaştırma öncesi SI değerleri harita üzerinde detaylı incelediğinde düzensiz şekillerin daha yüksek oranda değerler, düzenli ve geometrik (dikdörtgen) şekillerin ise daha düşük oranda değerler aldığı gözlemlenebilir. Yani toplulaştırma sonrası parsel SI değerleri büyük oranda azalmıştır.

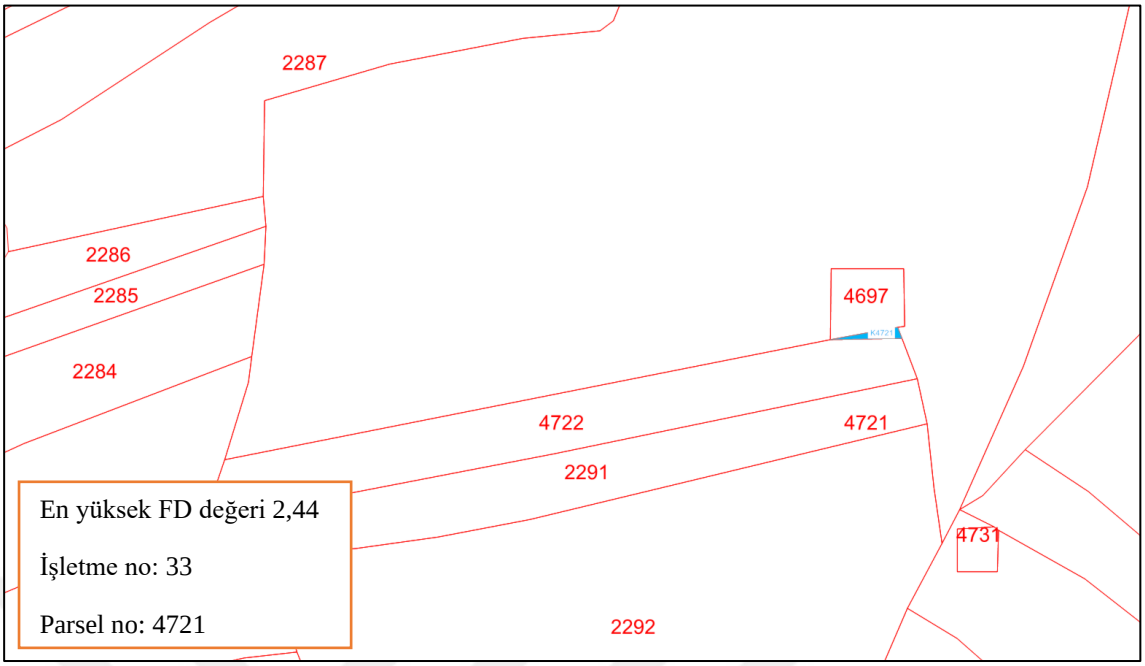
Fraktal büyüklük indeksinin değerlendirilmesi

Proje alanında fraktal büyüklük indeksi (FD) değerleri şahıs, hazine ve tüzel kullanımda olan tüm parseller üzerinden toplulaştırma öncesi ve sonrası olacak şekilde hesaplanmıştır. Aynı işletmenin her bir parselinin fraktal büyüklük indeks değerlerinin ortalaması işletmenin FD değeri olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında toplulaştırma öncesi için hesaplanan FD değerlerinin grafiği Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

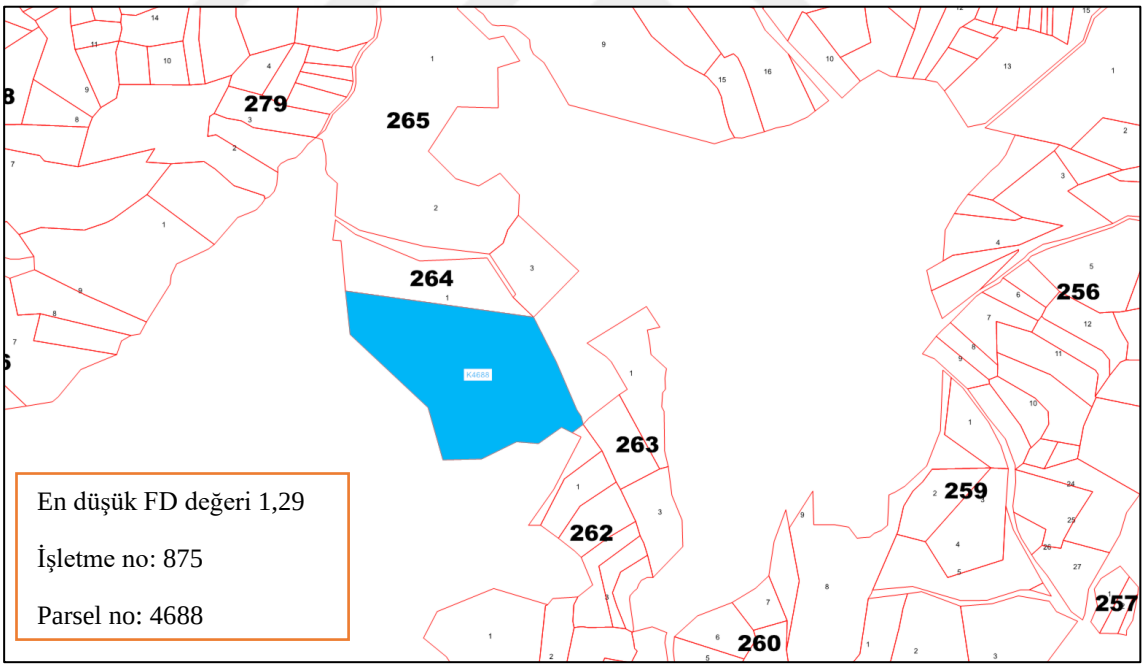


Şekil 4.16. AT öncesi FD indeks değerleri

İşletmelerin tüm parselleri için toplulaştırma öncesi ortalama FD değeri 1,47, en yüksek FD değeri 2,44 ile 33 numaralı işletmede yer alan 4721 numaralı parsel olurken, en düşük FD değeri 1,29 ile 875 numaralı işletmede yer alan 4688 numaralı parsel olarak hesaplanmıştır. Seçilen toplulaştırma öncesi için en yüksek ve en düşük FD değerine sahip parsellerin görünümleri sırasıyla Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

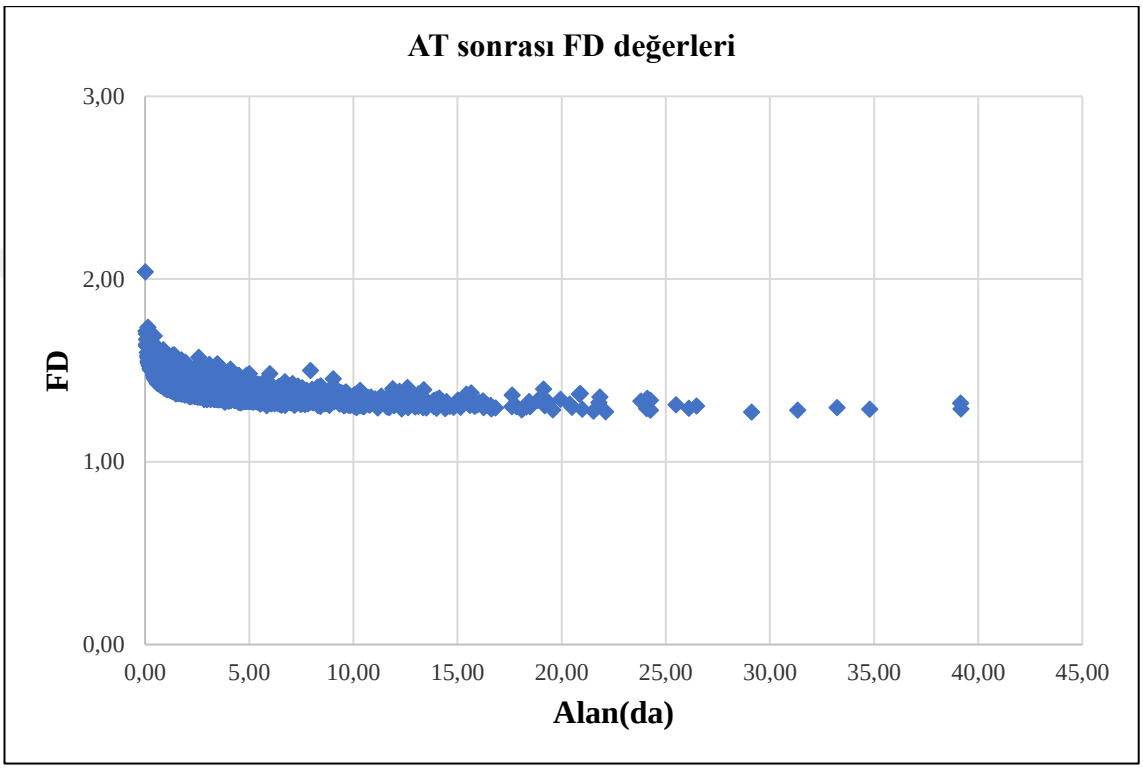


Şekil 4.17. En yüksek FD değerli 4721 numaralı parselin AT öncesi görünümü



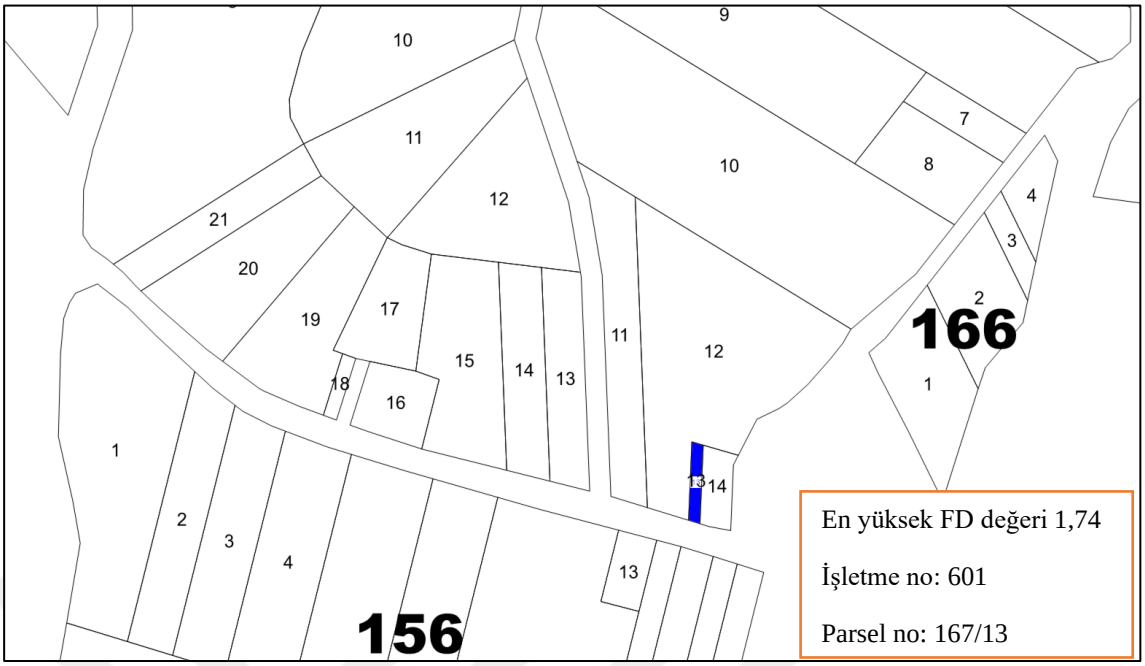
Şekil 4.18. En düşük FD değerli 4688 numaralı parselin AT öncesi görünümü

İşletmelerin tüm parselleri için toplulaştırma sonrası ortalama FD değeri 1,41, en yüksek FD değeri 1,74 ile 601 numaralı işletmede yer alan 167/13 numaralı parsel olurken, en düşük FD değeri 1,27 ile 1113 numaralı işletmede yer alan 234/15 numaralı parsel olmuştur. Çalışma alanında toplulaştırma sonrası için hesaplanan FD değerlerinin grafiği Şekil 4.19'da gösterilmiştir.

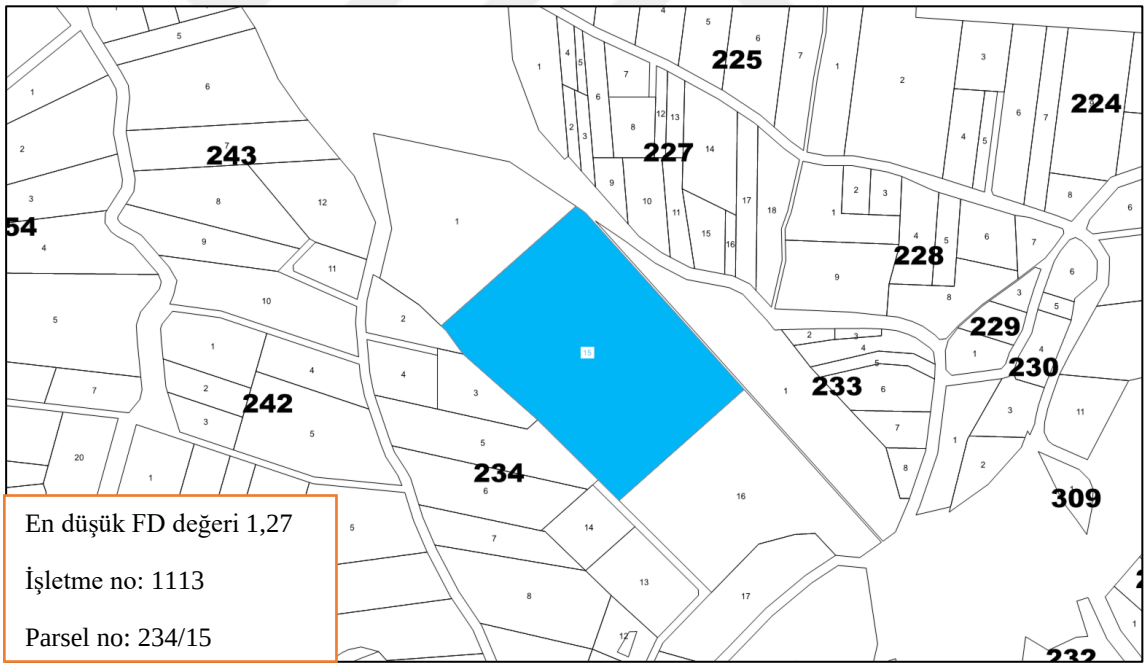


Şekil 4.19. AT sonrası FD indeks değerleri

Arazi toplulaştırması sonrası için seçilen en yüksek ve en düşük FD indeksine sahip 167/13 ve 234/15 numaralı parsellerin görünümleri sırasıyla Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'de gösterilmiştir.



Şekil 4.20. En yüksek FD değerli 167/13 numaralı parselin AT sonrası görünümü



Şekil 4.21. En düşük FD değerli 234/15 numaralı parselin AT sonrası görünümü

Çizelge 4.10'da toplulaştırma öncesi ve sonrası olmak üzere en yüksek ve en düşük FD değerlerinin parsel bilgileri karşılaştırılmıştır. Çizelge incelendiğinde ortalama FD değerlerinin arazi toplulaştırması sonrası değerlerin düşüş gösterdiği gözlemlenmektedir.

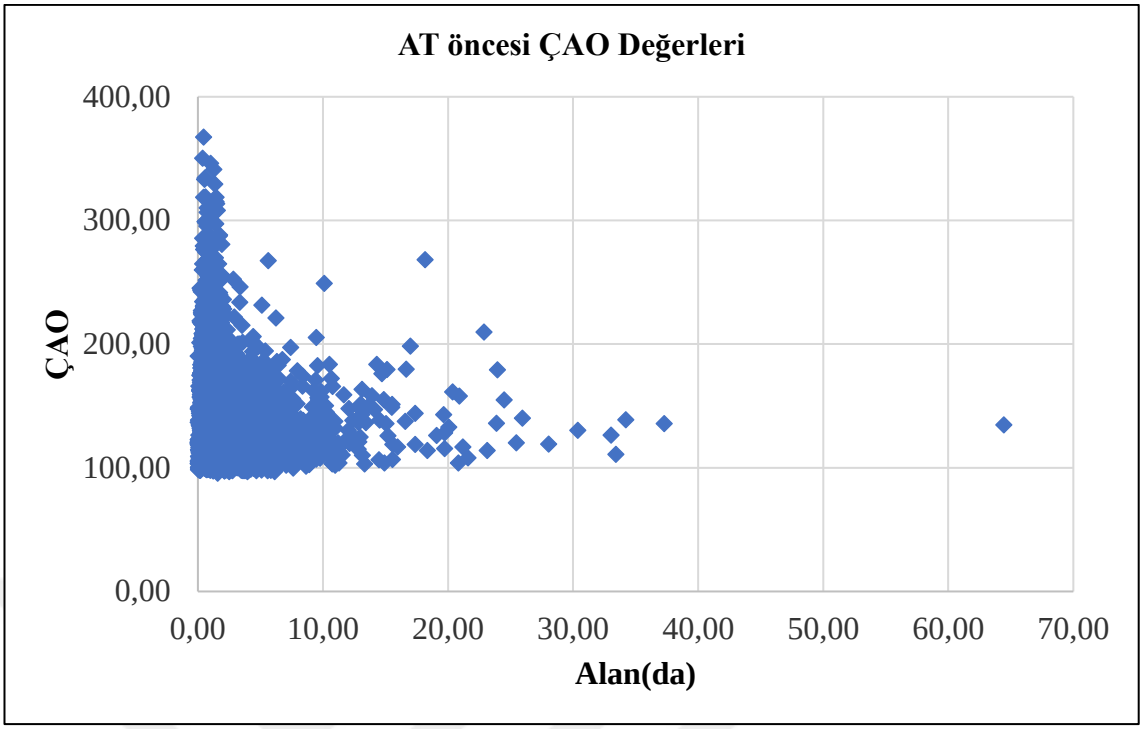
Çizelge 4.10. AT öncesi ve sonrası FD değeri

Fraktal büyüklük (FD)	En düşük	Ortalama	En yüksek
AT öncesi	1,29	1,47	2,44
AT sonrası	1,27	1,41	1,74

Şanlıurfa Bozca Köyü örneğinde AT sonrası için ortalama FD değeri 3,07 olarak hesaplanmıştır (Değirmenci ve ark. 2019).

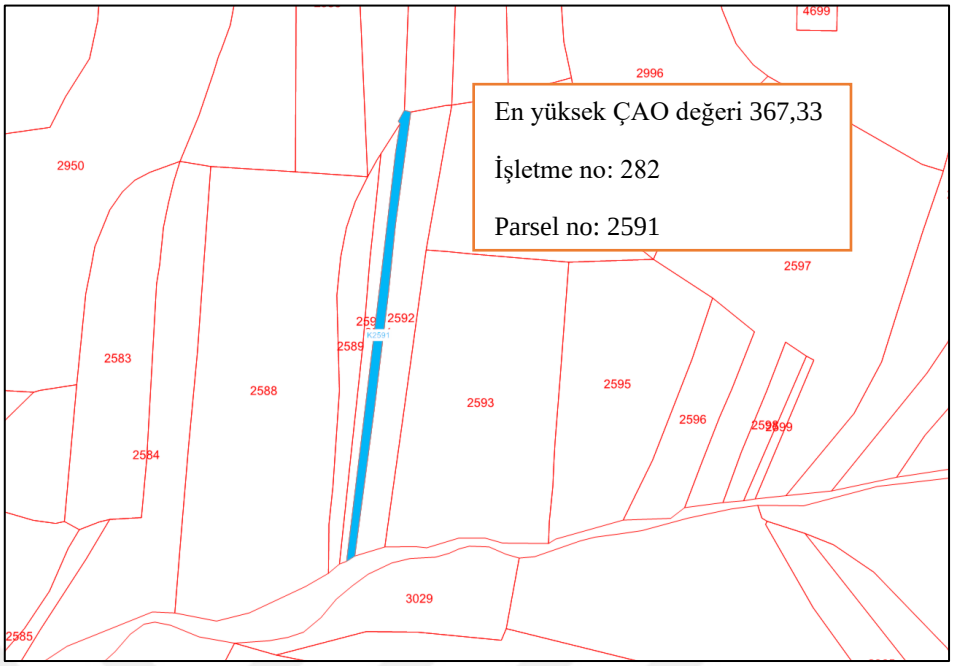
Çevre alan oranının değerlendirilmesi

Proje alanında çevre alan oranı (ÇAO) değerleri şahıs, hazine ve tüzel kullanımda olan tüm parseller üzerinden toplulaştırma öncesi ve sonrası olacak şekilde hesaplanmıştır. Aynı işletmenin her bir parselinin çevre alan oranı büyüklük değerlerinin ortalaması işletmenin çevre alan oranı değeri olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında toplulaştırma öncesi için hesaplanan ÇAO değerlerinin grafiği Şekil 4.22'de gösterilmiştir.

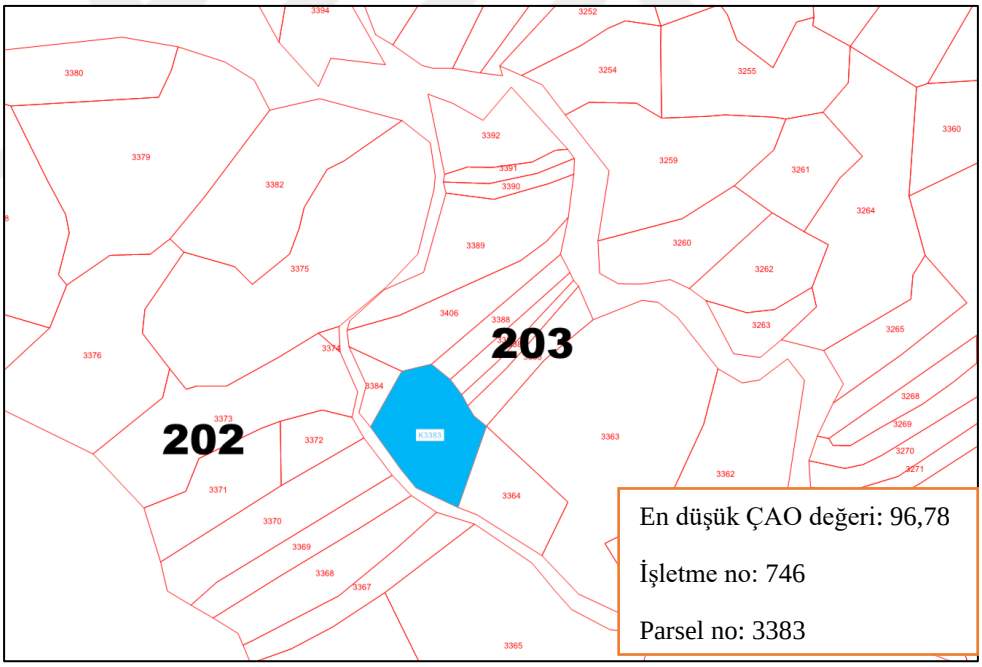


Şekil 4.22. AT öncesi ÇAO değerleri

Proje alanında arazi toplulaştırma öncesi alandaki tüm tarımsal işletmeler için hesaplanan ortalama ÇAO 137,84, en yüksek ÇAO değeri 367,33 ile 282 numaralı işletmede yer alan 2591 numaralı parsel ve en düşük ÇAO değeri 96,78 ile 746 numaralı işletmede yer alan 3383 numaralı parsel olarak hesaplanmıştır. Toplulaştırma öncesi için seçilen en yüksek ve en düşük çevre alan oranına sahip 2591 ve 3383 numaralı parsellerin görünümleri Şekil 4.23 ve Şekil 4.24'de gösterilmiştir.

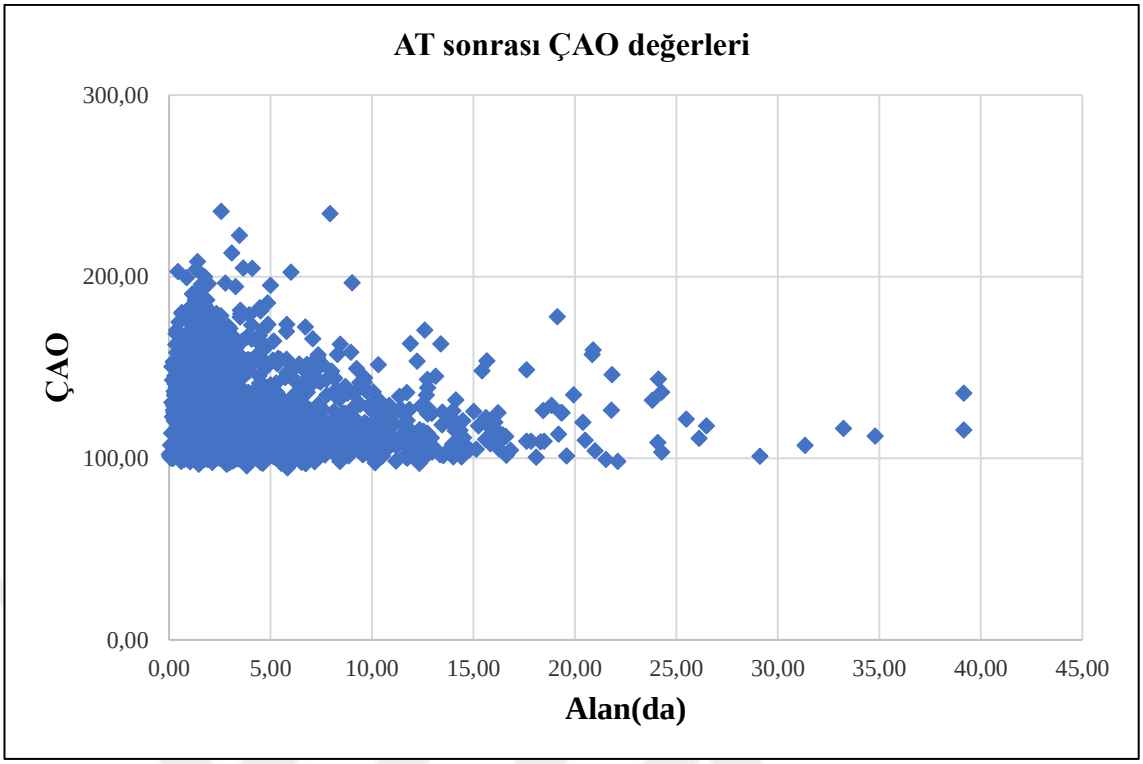


Şekil 4.23. En yüksek ÇAO değerli 2591 numaralı parselin AT öncesi görünümü



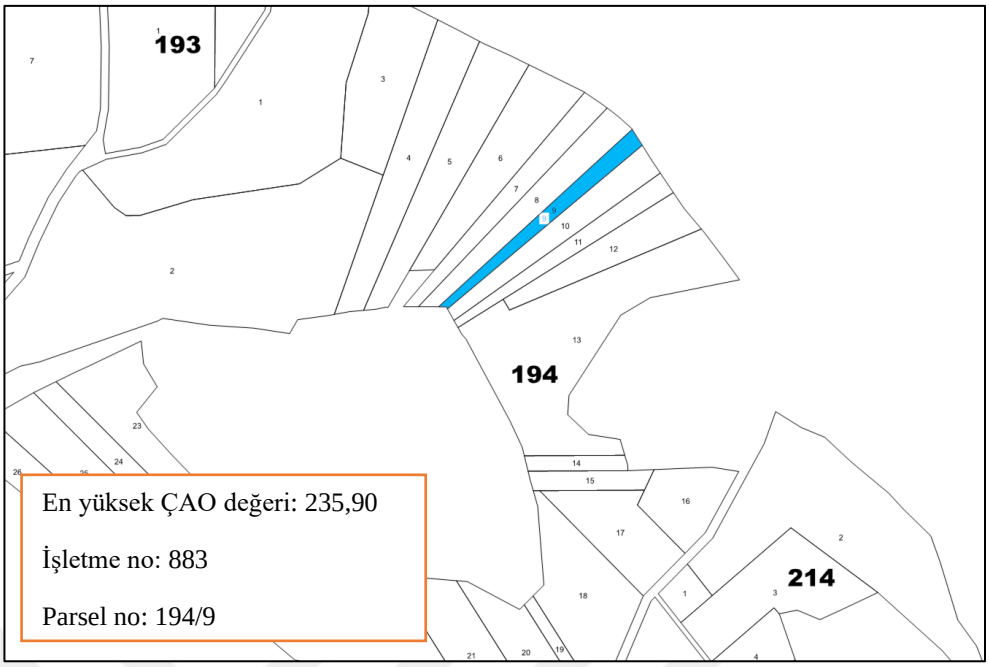
Şekil 4.24. En düşük ÇAO değerli 3383 numaralı parselin AT öncesi görünümü

Proje sahasında toplulaştırma sonrası tüm parseller için hesaplanan ÇAO değerlerinin grafiği Şekil 4.25'te gösterilmiştir.

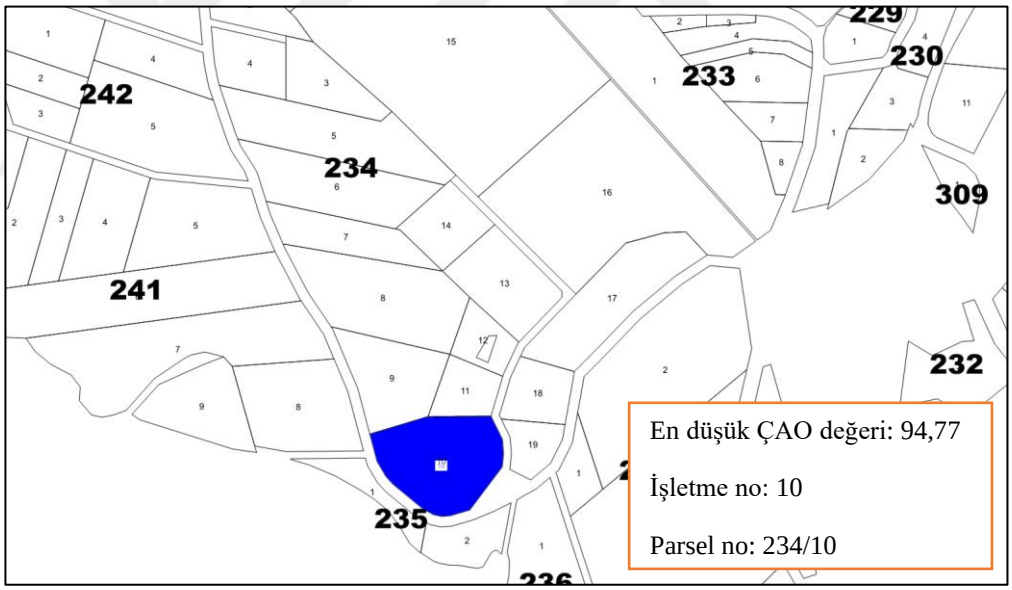


Şekil 4.25. AT sonrası ÇAO değerleri

Çalışma alanındaki tarımsal işletmelerde toplulaştırma sonrası tüm parseller için ortalama ÇAO 121,65, en yüksek ÇAO 235,90 değeri ile 883 numaralı işletmede yer alan 194/9 numaralı parsel iken, en düşük ÇAO 94,77 değeri ile 10 numaralı işletmede yer alan 234/10 numaralı parsel olmuştur. Seçilen en yüksek çevre alan oranına sahip 194/9 numaralı parselin görünümü Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Seçilen en düşük çevre alan oranına sahip 234/10 numaralı parselin görünümü Şekil 4.27'de gösterilmiştir.



Şekil 4.26. En yüksek ÇAO sahip 194/9 numaralı parselin AT sonrası görünümü



Şekil 4.27. En düşük ÇAO sahip 234/10 numaralı parselin AT sonrası görünümü

Çizelge 4.11'de toplulaştırma öncesi ve sonrası olmak üzere en yüksek ve en düşük ÇAO değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.11. AT öncesi ve sonrası ÇAO değerleri

Çevre alan oranı (ÇAO)	En düşük	Ortalama	En yüksek
AT öncesi	96,78	137,84	367,33
AT sonrası	94,77	121,65	235,90

Proje sahasındaki tarımsal işletmelerde toplulaştırma sonrasında hesaplanan en yüksek ve en düşük ÇAO değerine sahip parsellerin, daha önce incelenen şekil indeks değerine göre hesaplanmış en yüksek ve en düşük parsel değerleri ile örtüştüğü tespit edilmiş, hesaplanan tüm parseller için her iki hesaplama sonucu yakın değerler verdiği gözlemlenmiştir.

Araştırma sahasındaki işletmelerin parsellerini geometrik ölçüde değerlendirmek ve sayısal sonuçlar elde etmek amacıyla üç farklı yöntem kullanılmıştır. Kullanılan bu yöntemler çalışma sahasında yer alan tüm işletmelerde, toplulaştırma öncesi ve sonrası şekil indeks (SI), fraktal büyüklük indeks (FD) ve çevre alan oranı (ÇAO) değerleri en düşük, en yüksek ve ortalama olarak hesaplanmış ve değerler Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. AT öncesi ve sonrası SI, FD ve ÇAO değerleri

	SI		FD		ÇAO	
	AT öncesi	AT sonrası	AT öncesi	AT sonrası	AT öncesi	AT sonrası
En düşük	1,09	1,07	1,29	1,27	96,78	94,77
Ortalama	1,56	1,37	1,47	1,41	137,84	121,65
En yüksek	4,14	2,66	2,44	1,74	367,33	235,90

Çizelge 4.11 incelendiğinde üç değerlendirme yönteminden elde edilen sonuçlara göre, çoğunluk olarak toplulaştırma çalışması sonrasında parsellerin şekillerinde sayısal olarak daha başarılı sonuçlar alındığı tespit edilmiştir.

4.3. Parsel Konum İlişkisinin Değerlendirilmesi

Toplulaştırma projelerinde bir diğer başarı kriteri olarak değerlendirilen durum, toplulaştırma öncesi dağınık haldeki parçalı parsellerin toplulaştırma sonrası hem bir araya getirilmesi hem de toplulaştırma öncesi yollara ve işletme merkezine olan kuş uçuşu yol uzaklıklarının, toplulaştırma sonrasında da eşit oranda korunmasına bağlıdır. Toplulaştırma sonrasında bir işletmeye ait parsellerin hem kendi aralarındaki yol uzaklığı hem de mahalle merkezine olan en kestirme kuş uçuşu yol uzunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Diğer bir ifadeyle, parsel alanı - kuş uçuşu yol uzunluğu değeri, parsel alanı ile mahalle merkezi arasındaki en kısa yolu ifade etmektedir.

Toplulaştırma öncesi ve sonrası yolu olan parsel durumları Çizelge 4.13' de incelendiğinde toplulaştırma öncesinde yaklaşık %40'ı olan 1521 parsele yoldan gidilebiliyordu. Toplulaştırma sonrasında bu oran %100' e ulaşmış olup tüm parsellerin yolu vardır.

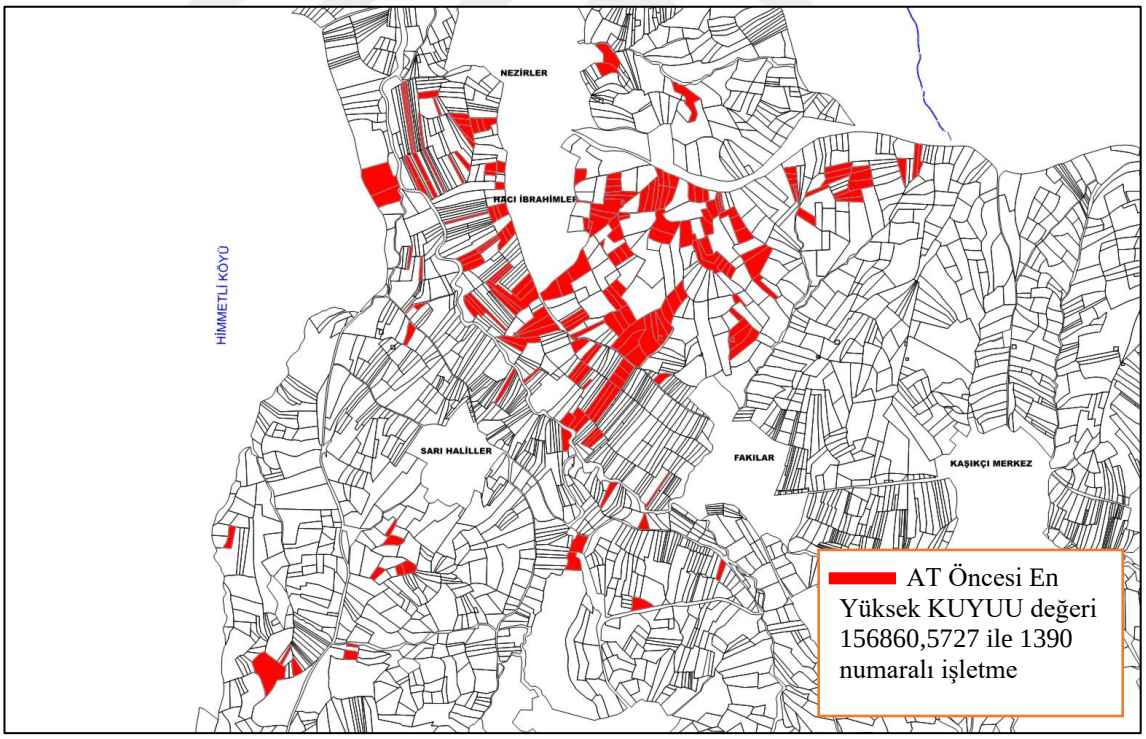
Çizelge 4.13. Yolu olan parsel sayıları

	AT öncesi	**AT sonrası**
Oran (%)	%40	%100
Parsel sayısı (PS)	1521	2132

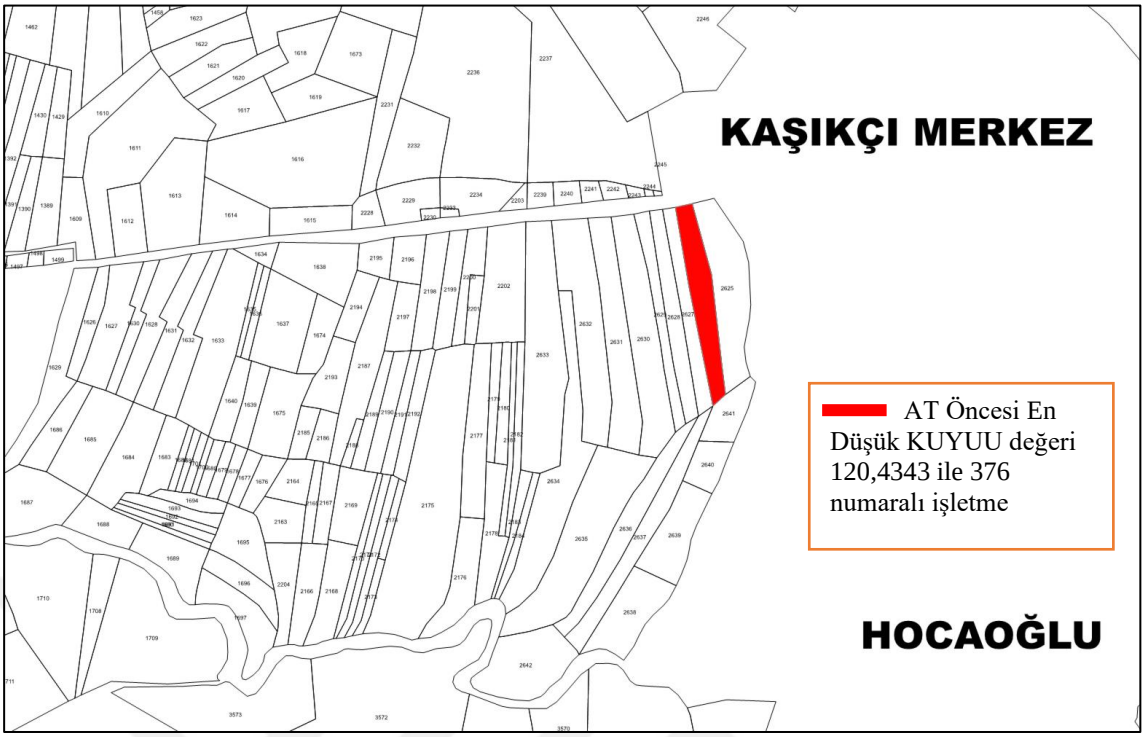
Toplulaştırma alanında korunacak yol uzunluğu 13266 m, yeni yapılan yol uzunluğu 63100 m' dir. Yeni yapılan yollar iki tip olarak planlanmıştır. Tip-1 10 m' lik, tip-2 8 m' liktir.

Alan - kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu

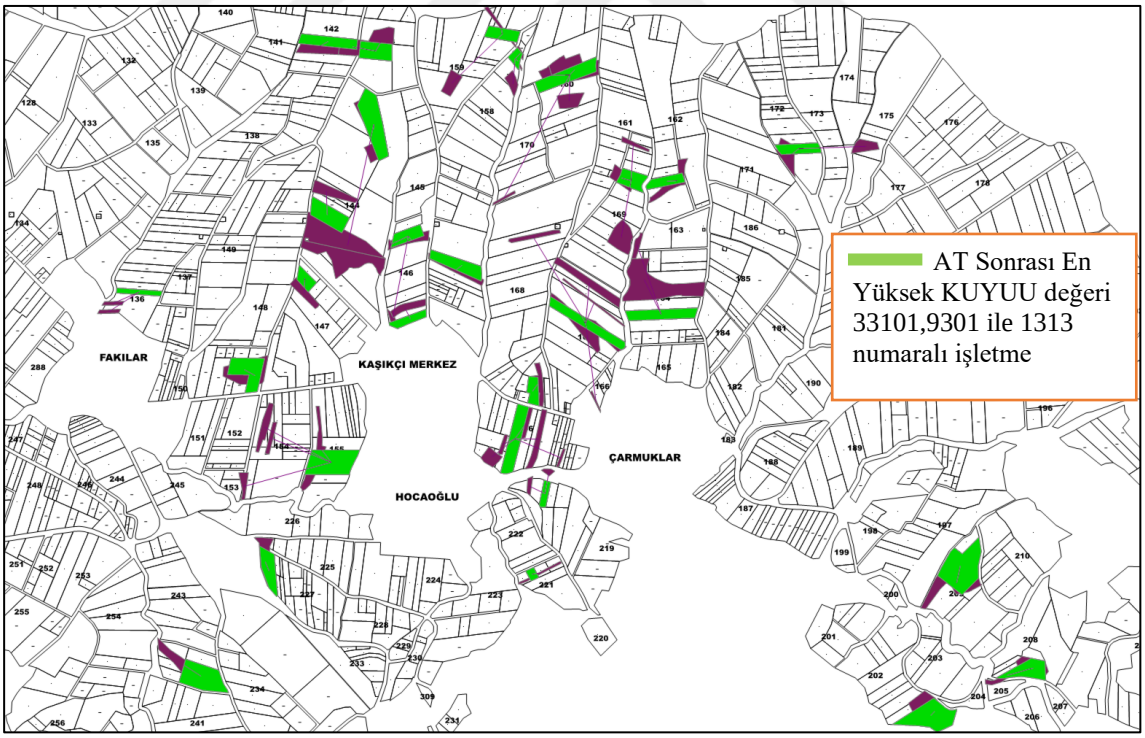
Çalışma sahasında toplulaştırma öncesi her bir parsel için hesaplanan alan - kuş uçuşu yol uzunluğu (KUYUU) değerleri 120,4343 – 156860,5727 arasında değişmekte iken toplulaştırma sonrası bu değerler 85,7214 – 33101,9301 arasında değişiklik göstermiştir. Arazi toplulaştırması sonrası KUYUU değerlerinde önemli oranda azalmalar görülmektedir. İşletmelerin ortalama KUYUU değerleri, işletmelerin toplam KUYUU değerlerinin o işletmede yer alan toplam parsel alanına bölümü sonucunda hesaplanmıştır. Bu yaklaşıma göre toplulaştırma öncesi proje alanındaki en uygun alan - kuş uçuşu yol uzunluğu değerine 376 numaralı işletme 120,4343 değeri ile sahip iken, toplulaştırma sonrası 802 numaralı işletme, 85,7214 değeriyle en düşük KUYUU değerine sahip olmuştur. Toplulaştırma öncesi en yüksek ve en düşük KUYUU değerine sahip işletme parselleri Şekil 4.28 ve 4.29'da toplulaştırma sonrası en yüksek ve en düşük KUYUU değerine sahip işletme parselleri Şekil 4.30 ve 4.31'de gösterilmiştir.



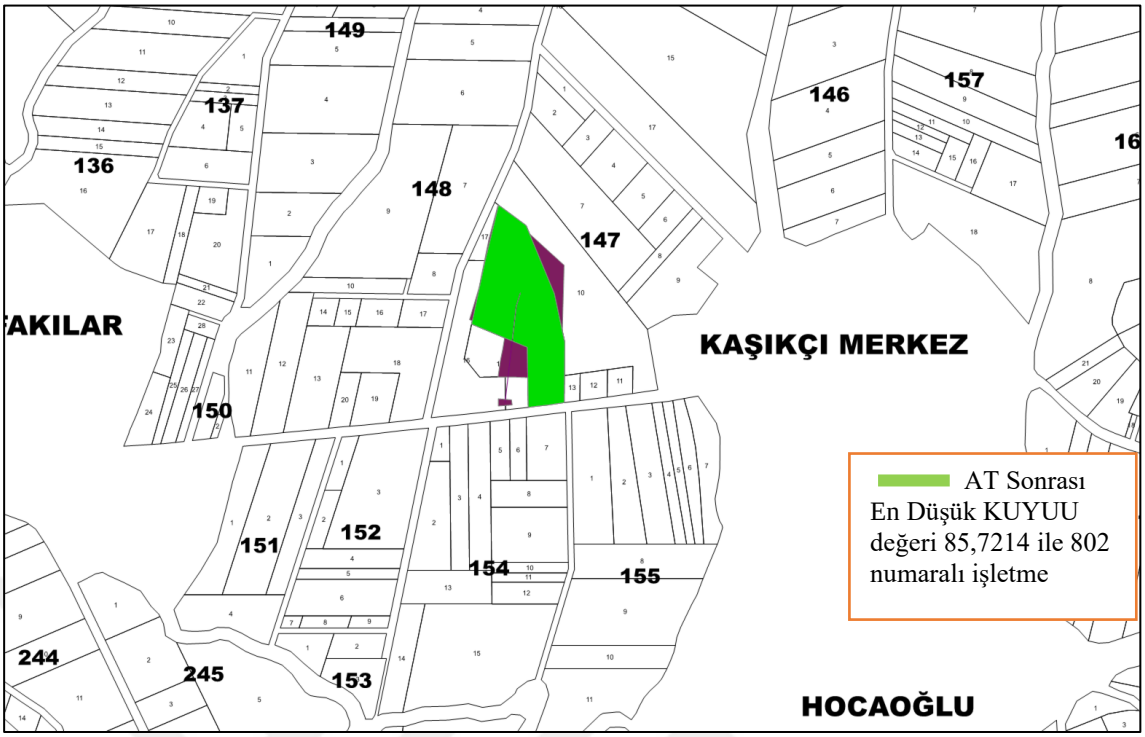
Şekil 4.28. AT öncesi en yüksek 1390 numaralı işletmenin KUYUU değerlerinin görünümleri



Şekil 4.29. AT öncesi en düşük 376 numaralı işletmelerin KUYUU değerinin görünümü



Şekil 4.30. AT sonrası en yüksek 1313 numaralı işletmenin KUYUU değerinin görünümü



Şekil 4.31. AT sonrası en düşük 802 numaralı işletmenin KUYUU değerlerinin görünümü

Bir işletmeye ait parsellerin birbirine yakın olması ve mahalle merkezine uzaklığının az olması durumunda KUYUU değeri küçük değerler almaktadır. Şekil 4.28 ve Şekil 4.30 incelendiğinde, toplulaştırma öncesi 1390 numaralı 214 adet parseli bulunan işletmenin ve toplulaştırma sonrası 1313 numaralı 28 adet parseli bulunan işletmenin en yüksek KUYUU değerlerine sahip olduğu gözlemlenmektedir. İşletmelerin mahalle merkezine yakınlığı ve işletme içerisindeki parsellerin alanları ile birbirlerine olan uzaklıkları KUYUU değerlerinin belirlenmesinde en önemli etkenlerdir. KUYUU değerlerinin düşük olması istenen bir durum olmak ile birlikte düşük değer alan işletmelerin parsel alanı - yol durumu açısından daha başarılı bir sonuç olarak kabul edildiği söylenebilir.

Farklı bir çalışma olan Niğde Misli Ovası Tırhan mahallesi örneğinde (Değirmenci ve ark. 2017) alanı en büyük olan 11 işletme ile yapılan kota örneklemesi çalışmasında KUYUU değerleri AT öncesinde 0,17 – 0,44 arasında değişkenlik göstermektedir.

5. SONUÇ

Bu araştırmada Kocaeli İli, Derince İlçesi, Kaşıkçı Mahallesi'nde yapılmış olan arazi toplulaştırması projesi değerlendirilerek, yürütülen arazi toplulaştırması projelerindeki genel başarı düzeylerinin belirli kriterler göz önüne alınarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Arazi toplulaştırma çalışmalarında proje başarısını etkileyen birçok unsur yer almaktadır. Bu başarı kriterlerinden sayısal olarak doğrudan yararlanabilecek eşitliklerin bir kısmı bu çalışma ile bir bütün halinde değerlendirilmiştir. Proje başarısını doğrudan etkileyen ve en temel başarı kriteri olarak görülen toplulaştırma oranı, buna ek olarak geliştirilen yeni toplulaştırma oranı değeri, toplulaştırma öncesi ve sonrası için işletme başına düşen parsel sayısı ve büyüklüklerindeki değişimler incelenmiş, bunun yanı sıra parsel şekillerindeki değişimleri analiz etmek için şekil indeksi (SI), fraktal büyüklük indeksi (FD) ve çevre alan oranı (ÇAO) göstergeleri kullanılmıştır. Parsel alanı - konum ilişkisinin değerlendirilmesinde alan - kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu (KUYUU), parsel parçalılık durumunun değerlendirilmesinde ise Januszewski indeks (JI) ve Simmons indeks (Sİ) değerleri kullanılmıştır. Parsellerin toplulaştırma öncesi ve sonrası konumlarının çakışma durumunu sayısal olarak oransal bir biçimde ifade etmek için, parsel çakışma oranı (PÇO) hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen projenin uygulama sahasında toplam 1231 adet işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin sahip olduğu parsel sayısı toplulaştırma öncesi 3821 adet iken, toplulaştırma sonrasında 2132'e düşmüştür. Toplulaştırma Oranı (TO) %44, Yeni Toplulaştırma Oranı ise (YTO) yaklaşık %65 olarak hesaplanmıştır.

Hesaplamalarda kullanılan TO değeri ile üretilen YTO değeri arasındaki fark %21 olarak hesaplanmıştır. Arazi toplulaştırması projelerinde en ideal sonuç, bir işletmenin sahip olduğu parselleri, tek bir parselde toplamaktır. Yani proje alanındaki parsel sayısını işletme sayısına eşitlemektir. Bu durumda üretilen YTO değeri, TO değerine göre daha rasyonel sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Proje alanındaki işletmelerde, işletme başına düşen ortalama parsel sayısı 3,10 adetten 1,73 adete, ortalama işletme büyüklüğü 7,4 da' dan 6,93 da' a gerilemiştir. Ortalama işletme büyüklüğü, toplam proje alanın işletme sayısına bölünmesi ile hesaplanır. İşletme sayısı sabit olduğu için ortalama işleme büyüklüğü, toplam proje alanındaki azalmalarla doğru orantılıdır. Toplulaştırma çalışmalarının temel amaçlarından birisi olan küçük parsellerin mümkün olduğu kadar birleşmesine paralel olarak, çalışma alanındaki ortalama parsel büyüklükleri 1,62 da artmıştır.

Türkiye ortalamalarına bakıldığında; işletmeye düşen ortalama parsel sayısı 5,9 adet, ortalama işletme büyüklüğü 6,1 ha, ortalama parsel büyüklüğü ise 12,9 da' dır. Ayrıca 15.05.2014 tarihli resmî gazetede yayınlanan toprak koruma ve arazi kullanımı kanununda geçtiği üzere yeter gelirli tarımsal arazi büyüklükleri, çalışmanın yapıldığı Kocaeli İli Derince İlçesinde sulu tarım için 70 da, kuru tarım için 145 da olarak verilmiştir. Bu çalışmada, işletme başına düşen ortalama parsel sayısı 1,73adet, ortalama işletme büyüklüğü 6,93 da, ortalama parsel büyüklüğü 4,00 da olarak hesaplanmıştır. Türkiye verileri ile kıyaslandığında ortalamadan çok uzak olduğu anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin sık karşılaşılan bir durum olan maliklerin, küçük parselleri ihtiyaç halinde satmayı düşünmesi nedeniyle birleştirmeye sıcak bakmamalarıdır. Bu nedenle mevzuatta yapılacak bir çalışma ile gerekli değişikliklerin zorunlu hale getirilmesi uygun olacaktır. İlave olarak, yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerine ulaşılması için sadece toplulaştırma yeterli olmayacaktır. Arazi toplulaştırmaya ek olarak mahalle dışında yaşayan ve arazisi kullanılmadan duran işletmelerin, arazilerinin resmi düzenlemeler ile araziyi kullanacak işletmelere aktarılması ve işletme sayılarının azaltılması gerekmektedir.

Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası parsellerin geometrik şekilleri araştırılmış şekilsiz parsel sayısı 1724'ten 491'e, yamuk parsel sayısı 453'ten 556'ya, dikdörtgen parsel sayısı 15'ten 18'e ve beşgen parsel sayısı 1256'den 1017'ye, üçgen parsel sayısı 373'ten 50'ye düşmüştür. Arazi toplulaştırma çalışmalarında tavsiye edilen parsel şekli 1:2 oranında dikdörtgen yapılardır. Proje alanında hala şekilsiz parsellerin bulunduğu gözlemlenmektedir. Buda arazi yapısı ve şekilsiz blok sayısının fazla olmasından

kaynaklanmaktadır. Bu, arazi toplulaştırması projelerinin başarısını kısıtlayan bir etkendir.

Proje alanında parsel şekillerinin analizini yaparken üç farklı indeksten yararlanılmıştır. Bunlar, şekil indeks (SI), fraktal büyüklük indeks (FD) ve çevre alan oranı (ÇAO) değerleridir. Bu değerlerin birimleri yoktur ve 1'e eşit olduğunda veya yaklaştıkça kare gibi düzgün alanları belirtirken, 1'den uzaklaşan değerler şekilsiz ve düzensiz alanları ifade etmektedir.

Arazi toplulaştırması sonrasında hesaplanan ortalama şekil indeks değeri 1,37, fraktal büyüklük indeks değeri 1,41 ve çevre alan oranı değeri 121,65 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen indeks değerleri sonuçlarına göre toplulaştırma çalışması sonrasında çoğunluk olarak parsel şekilleri 1'e yaklaşmış ve daha düzgün şekiller oluşmuştur. Ancak hesaplamalarda şekilsiz bazı parsellerin sınır değerlerinin de optimuma yaklaştığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle her parselde SI, FD ve ÇAO değerlerinin şekil analizinde başarılı bir sonuç vermediği gözlemlenmiştir. Araştırmada farklı şekillerin aynı indeks değerleri aldığı da tespit edilmiştir.

Parsellerin geometrik şekilleri ve şekil analizleri sonucunda arazi toplulaştırması uygulamasının tarımsal mekanizasyon ve çiftçi refahı açısından oldukça önemli ve başarılı bir biçimde uygulandığı görülmektedir. Aynı zamanda parsel sayılarındaki azalma ve şekillerinin düzeltilmesi de son derece önemli bir kazanç olarak görülmektedir.

Arazi toplulaştırma projelerinde bir diğer başarı kriteri olarak değerlendirilen durum parsel yol ilişkisidir. Yürütülen her projede tüm parsellerin bağlantı yollarına en az bir cephesi bulunmalıdır. Bu çalışmada AT öncesinde 1521 adet parselin yolu var iken AT sonrası tüm parsellerin yolu olmuştur. Aynı zamanda bir işletmede yer alan parsellerin hem mahalle merkezine olan uzaklığı hem de kendi aralarındaki en kestirme kuş uçuşu yol uzaklıkları son derece önemlidir.

Proje alanında hesaplanan KUYUU değerleri arazi toplulaştırması öncesi 120,4343 – 156860,5727 arasında değişirken, toplulaştırma sonrasında 85,7214 – 33101,9301

değerleri arasında değişmiştir. KUYUU değerlerinin düşük olması istenen bir durumdur. Düşük değer alan işletmelerin parsel alanı - yol durumu açısından daha başarılı bir sonucu yansıttığı söylenebilir.

Arazi toplulaştırma projelerinin en temel amaçlarından birisi, bir işletmeye ait parçalı halde bulunan parsellerin uygun şekilde bir araya getirilmesidir. Parçalı halde bulunan araziler tarımsal verimin düşmesine ve mekanizasyonun uygulamalarının zorlaşmasına sebep olmaktadır. Tarımsal üretimin ve dolayısıyla kazancın artması büyük ölçekli işletmelerin kurulmasına bağlıdır. Bu bağlamda bir işletmeye ait parçalı arazilerin azalması toplulaştırma başarısını arttıran önemli bir etkendir.

Proje alanındaki işletmelerde yer alan parsellerin parçalılık durumunu analiz etmede iki farklı indeks kullanılmıştır. Bunlar Januszewski indeks (JI) ve Simmons indeks (Sİ) değerleridir. Bu indeks değerleri 1'den uzaklaştıkça parçalı tarım arazilerini temsil etmektedir. Ayrıca bir işletmenin bir parseli bulunması durumunda bu indeks değerleri 1'e eşit olmaktadır.

Arazi toplulaştırması sonrası hesaplanan JI değerleri 0,1634-1 arasında değişirken, Sİ değerleri 0,0392-1 arasında değişiklik göstermektedir. Proje alanında hesaplanan JI değerlerine göre işletmelerin %9,6'sının, Sİ değerlerine göre ise %9,7'sinin ideal duruma yaklaştığı görülmüştür. Hesaplanan sonuçlara göre JI ve Sİ değerleri arasında üssel pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durum iki bileşenin birbirlerinin yerlerine de kullanılabileceğinin bir göstergesi olmuştur.

İndeks değerleri hesaplanırken, parseller arasındaki uzaklık ölçülmediğinden dolayı aynı büyüklükte olan parseller birbirinden mesafe olarak çok uzakta bile olsa aynı parçalılık indeks değerini vermektedir. Bu durum indekslerin kullanımını belirli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bu sebeple üretilecek yeni indekslerde bu durumun göz alınması gerekmektedir.

Arazi toplulaştırma projelerinde tasarlanan yeni parselasyon desenleri çiftçilerden alınan mülakatlara göre, mümkün olduğunca işletmelerin eski parselleri ile aynı konumda planlanması, projenin başarı düzeyini olumlu yönde etkileyen bir unsurdur. Bu durum gelmesi muhtemel itirazların azalmasını sağlamakla birlikte, projenin yürütülmesine de hız kazandıracaktır.

Arazi toplulaştırması çalışmaları, sosyal ve ekonomik yönden tarımsal faaliyetlerin yürütülmesinde gerek dünya çapında gerekse ülkemiz şartlarında yürütülen çalışmalarla önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Yürütülen arazi toplulaştırması çalışmalarının başarılı sonuçlara ulaşması için birçok etmen göz önünde bulundurulmalıdır. Büyük ölçekli yatırımlar doğrultusunda yoğun çalışma ve emek isteyen arazi toplulaştırma projeleri, yürütülmesi oldukça zorlu projelerdir. Yürütülen arazi toplulaştırma çalışmalarında her proje alanı birbirinden farklı özelliklere sahip olup, kendine özgü yerel koşulları ve istekleri olabilmektedir. Bu nedenle tüm projelerde aynı oranda standartları yakalamak oldukça zordur. Birçok değişkenin rol oynadığı toplulaştırma projelerinde bu anlamda başarı oranı, projenin yürütüldüğü bölgelerdeki isteklerin hangi ölçüde yerine getirildiğine ve teknik anlamda en temel unsurlara uyulması ile başarılı olacaktır.

Proje başarısının her proje sonunda ölçülmesi projede emeği geçen mühendislerin başarısını göstermede önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca yapılan büyük yatırımların geri dönüşünün olup olmadığının anlaşılması için bir gösterge olmaktadır. Yatırımlar tüm ülkeye katma değer olarak destek sağlamaktadır. Sonuç olarak her proje sonrasında başarı analizlerinin yapılıp yasal düzenlemelerle iş akışlarına dahil edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma arazi toplulaştırması çalışmalarının sağladığı faydaları belirli başarı kriterleri ile değerlendirip, gelecekte yapılacak çalışmalara destekleyici rol oynayacağı düşünülerek yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

Akkaya Aslan, Ş.T., Gündoğdu, K.S., Arıcı, İ. 2007. Some metric indices for the assessment of land consolidation Projects. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(9): 1390-1397.

Akkaya Aslan, Ş.T. 2018. Arazi Toplulaştırma Öncesi ve Sonrası Arazi Parçalılık Değişiminin Analizi: Denizli Tavas İlçesi Pınarlar Köyü Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi,* 5(3): 364–371.

Akkaya Aslan, Ş.T., Küçük, M. 2020. Yeni Miras Kanununun Arazi Toplulaştırmasına Olası Etkilerinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Journal of Turkish Studies,* DOI:10.29228/TurkishStudies.40118.

Akkaya Aslan, Ş.T. 2021. Evaluation of land consolidation projects with parcel shape and dispersion. *Land Use Policy,* vol.105.

Aksöz, İ. 1974. Batı Almanya'da Arazi Toplulaştırması, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum.

Akyol, N. 1980. Türkiye'de arazi toplulaştırma çalışmalarının ölçme tekniği ve organizasyon yönünden incelenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Trabzon.

Anonim 2021a. NETCAD. Erişim adresi: https://www.netcad.com/tr/urunler/netcad-gis#incele

Anonim 2021b. LiTop. Erişim adresi: https://www.lideryazilim.com/UrunDetay.html?p1=39

Anonim 2021c. ArcGIS. Erişim adresi: https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview

Arıcı, İ., Akkaya Aslan, Ş.T. 2014. Arazi Toplulaştırması Planlama ve Projelemesi, Dora yayınevi, 237 s., Bursa.

Arslan F. 2020. Arazi Toplulaştırma Projelerinde Coğrafi Mekansal ve İstatistiksel Analizler. *DOKTORA TEZİ, KSÜ,* Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Büker, M., Bölükoğlu, H. 1990. Arazi Toplulaştırmasının Teknik ve Ekonomik Analizi, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 228/177, Ankara

Cordes, W. 1970. Flachengröbe, Flackenform und Feld- Hofentfernung, Praktische Landtechnik, h.15,Wien.

Çay, T., İşcan, F. 2002. Konya Ovaları Projelerinde (KOP) Yapılan Arazi Toplulaştırması Çalışmalarının Değerlendirilmesi, S.Ü. Müh. Mim.Fak. Dergisi Cilt:17 S:2.

Çay,T., Ayten, T., Çağla, H., İşcan, F. 2005. Arazi Toplulaştırma Kanun Tasarısı Üzerine Bir İnceleme. 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.

Çelebi, M. 1996. Karaman Ovasında Toplulaştırma Alanlarındaki Parselasyonun Parsel Boyutları ve Kültürteknik Hizmetlere etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Konya.

Çevik, B., Tekinel, O. 1989. Arazi Toplulaştırması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No. 45, Adana.

Değirmenci, H., Arslan, F., Tonçer, R., Yoğun, E. 2017. Arazi Toplulaştırma Öncesi Parsel Şekilleri ve Arazi Parçalanmasının Değerlendirilmesi: Niğde Misli Ovası Tırhan Köyü Örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 34 (3): 182-189

Değirmenci, H., Arslan, F., Keten, M. 2019. Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Şekillerinin Değişimi: Şanlıurfa Bozca Köyü Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(3): 557–565.

Demirel, Z. 2005. Kırsal Toprak Düzenlenmesi: (Arazi Toplulaştırması). *Yıldız Teknik Üniversitesi* 4:101.

Dinçer, H. 1971. Erzurum İlinde Çeki Hayvanları İle Yapılan Tarla Çalışmalarında Tarla Şeklinin Efektif İş Başarısına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl:21, Fasikül 2'den Ayrı basım, Ankara.

Duluklu, H., 2010. Arazi Toplulaştırması ve Geleceği, Türk Tarım Dergisi, 192:18-51.

Dursun, H. 2018. Arazi Toplulaştırması ve Uygulamaları. *TÜRKTOB Dergisi,* (27):33-36.

Ercan, F. 1970. Arazi Toplulaştırması. Ankara

Frizzell, R. 1979. The Valuation of Rural Property. Lincoln College, New Zeland.

Gün, A.S. 2006. Tarımda Toprak Mülkiyet Yapısı ve İşletmelerin İyileştirilmesi, *Türktarım Dergisi*, 171, 34 – 37.

Gonzalez XP, Alvarez CJ, Crecente R. 2004. Evaluation of Land Distributions with Joint Regard to Plot Size and Shape. Agricultural Systems, 82(1), 31-43.

İnceyol, Y., Çay, T. 2017. Harran Ovasında Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmalarına Sulama Tatbikat Projelerinin Gecikmesi Ve Sulama Sistemi Değişikliklerinin Etkileri. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi,* 7 (2017): 54-62.

Januszewski, J. 1968. Index of land consolidation as a criterion of the degree of concentration. Geographia Polonica, 14: 291-296.

Kaizer, F. 1967. Der Wondel in der technisch- planrischen Bearbeitung von Flurbereinigungsurer- fahren noch 1945, Stuttgart.

Kirillov, A., 2010. Detecting some simple shapes in images. http://www.aforgenet.com/articles/shape_checker/ -(Erişim tarihi:15.06.2021).

Kızılaslan, N., Almus, S. 2002. Tokat-Zile Güzelbeyli Kasabasında Uygulanan Arazi Toplulaştırmasını Çiftçilerin Benimsemesini Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Tubitak Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 26(2), 101-108.

Köken, B., Çay, T. 2019. Arazi Toplulaştırma Çalışmalarında Derecelendirmenin Dağıtıma Etkileri: Çaltı-Konya Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(2): 243–257.

Kuzu, H., Arslan, F., Değirmenci, H., 2018. Arazi Toplulaştırma Projelerinde Yol Uzunluklarının Analizi: Şanlıurfa Türkeli Köyü Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, I. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı,19-25.

Kuzu, H., Değirmenci, H. 2020. Arazi Toplulaştırma Projelerinin Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliğine Etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23 (3): 655-662.

Küsek, G. 2014. Arazi Toplulaştırmasının Arazi Parçalılığı ve İşletme Ölçeğine Etkileri: Konya-Ereğli-Kuskuncuk Köyü Örneği. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2): 15-28.

Libecap G, Lueck D 2009. The Demarcation of Land and the Role of Coordinating Institutions. Cambridge, Ma, National Bureau Of Economic Research Working Paper No. 14942.

McGarigal, K., Marks, B.J. 1995. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 s.

Parlak, Z. 2010. Yaşanabilir Bir Kırsal Oluşturmak "Arazi Toplulaştırması". Sektorharita.com. 163 s.

Simmons, A.J. 1964. An index of farm structure, with a Nottinghamshire example. East Midlands Geographer, 3: 255-261**.**

Sönmez, N., Sarı, M., Demirtaş, E., Altunbaş, S. 2005. Arazi Toplulaştırmasında Kullanılan Farklı Toprak Derecelendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*18(3):425-435.

Storie, R.E. 1937. An Index for rating the Agricultural Value of Soils. University of California. Agricultural Experiment Station. Berkeley, California.

Takka, S. 1993. Türkiye'de Arazi Toplulaştırması Çalışmaları, Kültürteknik Derneği Yayınları, Ankara.

Weiers, C. J., Reid, I. G. 1974. Soil Classification, Land Valuation and Taxation The German Experience Center for European Agricultural Studies. Wye College (University of London). Ashford, Kent (37s).

Yağanoğlu, A.V., Okuroğlu, M., Hanay, A. 2000. Arazi Toplulaştırması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:159, Erzurum, 169s.