

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE MÜLAKAT ESASLI VE BLOK
ESASLI DAĞITIM MODELLERİNİN BAŞARI ANALİZİ:
KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS

Erman BENGİN

ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE MÜLAKAT ESASLI VE BLOK
ESASLI DAĞITIM MODELLERİNİN BAŞARI ANALİZİ:
KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ**

**SUCCESS ANALYSIS OF INTERVIEW-BASED AND BLOCK-BASED
DISTRIBUTION MODELS IN LAND CONSOLIDATION PROJECTS:
KAHRAMANMARAŞ CASE**

YÜKSEK LİSANS

Erman BENGİN

**ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE MÜLAKAT ESASLI VE BLOK
ESASLI DAĞITIM MODELLERİNİN BAŞARI ANALİZİ:
KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ**

**SUCCESS ANALYSIS OF INTERVIEW-BASED AND BLOCK-BASED
DISTRIBUTION MODELS IN LAND CONSOLIDATION PROJECTS:
KAHRAMANMARAŞ CASE**

YÜKSEK LİSANS

Erman BENGİN

Danışman: Doç. Dr. Halil İbrahim İNAN

**ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE**

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Halil İbrahim İNAN danışmanlığında, **Erman BENGİN** tarafından hazırlanan “**Arazi Topplulaştırma Projelerinde Mülakat Esaslı ve Blok Esaslı Dağıtım Modellerinin Başarı Analizi: Kahramanmaraş Örneği**” isimli bu çalışma, 03/02/2026 tarihinde yapılan lisansüstü tez savunma sınavı sonucunda **Oy Birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Yakup Emre ÇORUHLU (Başkan)

.....
Doç. Dr. Halil İbrahim İNAN (Danışman)

.....
Doç. Dr. Kemal ÇELİK (Üye)

Lisansüstü tez savunma sınavında başarılı bulunarak kabul edilen bu tezin ciltlenmiş hali, /..... /..... tarihli ve / sayılı Enstitü Yönetim Kurulu toplantısında görüşülmüş ve tez yazım kılavuzuna uygun bulunarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Duygu ÖZDEŞ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Arazi Topplulaştırma Projelerinde Mülakat Esaslı ve Blok Esaslı Dağıtım Modellerinin Başarı Analizi: Kahramanmaraş Örneği**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmalarını kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi'nin lisanslı kullanıcısı olduğum intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

02/03/2026

.....

Erman BENGİN

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim sürecimde ve akademik çalışmalarımnda bilgi ve birikiminden fazlasıyla istifade ettiğim danışmanım sayın Doç. Dr. Halil İbrahim İNAN hocama, tezimin olgunlaşmasında katkılarından dolayı tez değerlendirme jüri üyelerine en içten duygularımıla teşekkür ederim.

Desteklerinden dolayı eşim Büşra BENGİN'e ve kızlarım Zeynep ve Melek'e ayrıca bugünlere ulaşmamda hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan annem Güllü BENGİN'e ve babam Fethi BENGİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen başta Öğr. Gör. Ömer ACAR olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Ayrıca DSİ 20. Bölge Müdürlüğü çalışanlarına tezime sağladıkları katkılardan dolayı şükranlarımı sunuyorum.

Erman BENGİN
GÜMÜŞHANE – 2026

ÖZET

Arazi toplulaştırma çalışmaları sürdürülebilir kalkınma ve arazi yönetimi için büyük önem arz etmektedir. Bu alışmada, Kahramanmaraş ili Narlı Ovası'nda yürütülen arazi toplulaştırma projelerinde mülakat esaslı dağıtım modeli ile blok esaslı dağıtım modelinin teknik başarılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Devlet Su İşleri (DSİ) 20. Bölge Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen Narlı Ovası Arazi Toplulaştırması ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri (TİGH) Projesi alışma alanında yer alan tüm köyler incelenmiş, toplulaştırma oranı en yüksek olan Akdemir ile en düşük olan Salmanıpak köyleri örnek alan olarak seçilmiştir. Projede resm olarak mülakat esaslı dağıtım uygulanmış, aynı veriler kullanılarak blok esaslı dağıtım modeliyle alternatif parselasyon planları oluşturulmuştur.

Karşılaştırma için toplulaştırma literatüründe yaygın kullanılan göstergeler esas alınmıştır. Bu kapsamda her iki model için toplulaştırma öncesi ve sonrası durumlar; ortalama parsel büyüklüğü, parsel Şekil analizi, toplulaştırma oranı, tarımsal alan kaybı, Şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi, Şekil faktörü ve kare piksel leği kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, mülakat esaslı dağıtımın ifti tercihlerini yansıtması nedeniyle sosyal kabul düzeyini artırdığını, ancak parsel sayısının azaltılması, parsel Şekillerinin iyileştirilmesi ve tarımsal alan kaybının düşürülmesi bakımından sınırlı bir başarı sağladığını göstermiştir. Buna karşılık blok esaslı dağıtım modeli, daha yüksek toplulaştırma oranları, daha büyük ve homojen parseller, daha düşük tarımsal alan kaybı ve Şekil indekslerinde belirgin iyileşme üretmiştir. Sonuç olarak, Kahramanmaraş rneğinde blok esaslı dağıtımın teknik açıdan daha etkin olduğu, mülakat esaslı dağıtımın ise sosyal boyutu güçlendiren tamamlayıcı bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırma, blok esaslı dağıtım, mülakat esaslı dağıtım, parsel Şekil analizi, toplulaştırma oranı.

SUMMARY

Land consolidation efforts are of great importance for sustainable development and land management. This study aimed to compare the technical success of the interview-based allocation model and the block-based allocation model in land consolidation projects carried out in the Narlı Plain of Kahramanmaraş province. All villages within the Narlı Plain Land Consolidation and TİGH Project study area, carried out by the 20th Regional Directorate of State Hydraulic Works, were examined, and Akdemir, with the highest consolidation rate, and Salmanpak, with the lowest, were selected as sample areas. Official interview-based allocation was implemented in the project, and alternative subdivision plans were created using the block-based allocation model using the same data.

Comparison was based on indicators commonly used in the consolidation literature. In this context, pre- and post-consolidation conditions for both models were evaluated based on the criteria of average parcel size, parcel shape analysis, consolidation ratio, agricultural land loss, shape index, fractal dimension index, shape factor, and square pixel scale. The findings indicate that interview-based allocation increased social acceptance because it reflected farmers' preferences. However, it achieved limited success in reducing the number of parcels, improving parcel shapes, and reducing agricultural land loss. In contrast, the block-based allocation model produced higher consolidation rates, larger and more homogeneous parcels, lower agricultural land loss, and significant improvements in shape indices. In conclusion, in the Kahramanmaraş case, block-based allocation is technically more efficient, and interview-based allocation should be considered a complementary tool that strengthens the social dimension.

Keywords: Block-based allocation, consolidation ratio, interview-based allocation, land consolidation, parcel shape analysis.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| KABUL VE ONAY | III |
| BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI..... | IV |
| TEŞEKKÜR..... | V |
| ÖZET | VI |
| SUMMARY | VII |
| İÇİNDEKİLER | VIII |
| TABLOLAR DİZİNİ | X |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | XI |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | XII |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. LİTERATÜR ÖZETİ..... | 8 |
| 3. MATERYAL VE METOD | 17 |
| 3.1. Materyal | 17 |
| 3.2. Metod | 18 |
| 3.2.1. Mülakat Esaslı Dağıtım Yöntemi..... | 19 |
| 3.2.2. Blok Esaslı Dağıtım Modeli..... | 20 |
| 3.2.3. Ortalama Parsel Büyüklüğü | 21 |
| 3.2.4. Parsel Geometrik Şekil Analizi..... | 22 |
| 3.2.5. Toplulaştırma Oranları | 23 |
| 3.2.6. Tarımsal Alan Kaybı..... | 24 |
| 3.2.7. Şekil İndeksi (Şİ) | 24 |
| 3.2.8. Fraktal Büyüklük İndeksi (FD)..... | 25 |
| 3.2.9. Şekil Faktörü (FORM)..... | 25 |
| 3.2.10. Kare Piksel Ölçeği (SqP) | 25 |
| 4. BULGULAR..... | 26 |
| 4.1. Akdemir Köyü..... | 26 |
| 4.1.1. Blok Planlarındaki Değişiklikler..... | 26 |
| 4.1.2. Ortalama Parsel Büyüklüğü | 31 |
| 4.1.3. Parsel Geometrik Şekil Analizi..... | 35 |
| 4.1.4. Toplulaştırma Oranı | 36 |
| 4.1.5. Tarımsal Alan Kaybı | 37 |
| 4.1.6. Şekil İndeksi (Şİ) | 41 |

| | |
|---|----|
| 4.1.7. Fraktal İndeksi (FD)..... | 44 |
| 4.1.8. Şekil Faktörü (FORM)..... | 47 |
| 4.1.9. Kare Piksel Ölçeği (SqP) | 50 |
| 4.1.10. Akdemir Köyü Genel Değerlendirme | 52 |
| 4.2. Salmanıpak Köyü..... | 55 |
| 4.2.1. Blok Planındaki Değişikler | 55 |
| 4.2.2. Ortalama Parsel Büyüklüğü | 59 |
| 4.2.3. Parsel Geometrik Şekil Analizi..... | 61 |
| 4.2.4. Toplulaştırma Oranı | 63 |
| 4.2.5. Tarımsal Alan Kaybı | 64 |
| 4.2.6. Şekil İndeksi (Şİ) | 68 |
| 4.2.7. Fraktal İndeksi (FD)..... | 71 |
| 4.2.8. Şekil Faktörü (FORM)..... | 74 |
| 4.2.9. Kare Piksel Ölçeği (SqP) | 77 |
| 4.2.10. Salmanıpak Köyü Genel Değerlendirme | 80 |
| 5. TARTIŞMA | 83 |
| 6. SONUÇ | 89 |
| KAYNAKÇA..... | 91 |
| ÖZGEÇMİŞ | 98 |

TABLULAR DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Kahramanmaraş Narlı Ovası'na ait köylerin toplulaştırma oranları..... | 17 |
| Tablo 2. Parsel şekil indeksleri | 24 |
| Tablo 3. Blok planında yapılan değişiklikler | 30 |
| Tablo 4. Akdemir Köyü parsel dağılım değerleri | 33 |
| Tablo 5. Akdemir Köyü dağıtım sonrası parsel şekil sayıları..... | 35 |
| Tablo 6. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kaybı | 37 |
| Tablo 7. Akdemir Köyü tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar..... | 39 |
| Tablo 8. Akdemir Köyü dağıtım modellerine göre tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar | 40 |
| Tablo 9. Akdemir Köyü 1/3 ve 1/7 oranlarına göre parsel geometrik indeks değerleri.. | 55 |
| Tablo 10. Salmanıpak Köyü blok planında yapılan değişiklikler | 57 |
| Tablo 11. Salmanıpak Köyü parsel dağılım değerleri..... | 60 |
| Tablo 12. Salmanıpak Köyü dağıtım sonrası parsel şekil sayıları | 63 |
| Tablo 13. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kaybı | 65 |
| Tablo 14. Salmanıpak Köyü tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar | 66 |
| Tablo 15. Salmanıpak Köyü dağıtım modellerine göre tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar..... | 67 |
| Tablo 16. Blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım modellerinin karşılaştırılması..... | 83 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Türkiye’de yıllara göre yapılan arazi toplulaştırma alanları..... | 3 |
| Şekil 2. Arazi toplulaştırma projesi işlem adımları..... | 4 |
| Şekil 3. Çalışma alanı lokasyon haritası | 18 |
| Şekil 4. Üçgen ve dikdörtgen parsel şekillerindeki tarımsal faaliyet durumu | 22 |
| Şekil 5. Kılçık yolun blok esaslı dağıtımdan sonraki durumu | 27 |
| Şekil 6. Akdemir Köyü blok planlarının oluşturulmasında arazi kullanım durumu | 27 |
| Şekil 7. İşletme 1’in dağıtım modellerine göre parselasyonu | 29 |
| Şekil 8. Akdemir Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım blok planı..... | 31 |
| Şekil 9. Akdemir Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım parselasyon planı..... | 34 |
| Şekil 10. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kayıpları | 38 |
| Şekil 11. Akdemir Köyü Şİ parselasyon haritası | 43 |
| Şekil 12. Akdemir Köyü FD parselasyon haritası..... | 46 |
| Şekil 13. Akdemir Köyü FORM parselasyon haritası | 49 |
| Şekil 14. Akdemir Köyü SqP parselasyon haritası | 52 |
| Şekil 15. Salmanıpak köyü blok planlarının oluşturulmasında arazi durumu | 56 |
| Şekil 16. Salmanıpak Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım blok planı..... | 58 |
| Şekil 17. Salmanıpak Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım parselasyon planı | 61 |
| Şekil 18. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kayıpları | 65 |
| Şekil 19. Salmanıpak Köyü Şİ parselasyon haritası..... | 70 |
| Şekil 20. Salmanıpak Köyü FD parselasyon haritası..... | 73 |
| Şekil 21. Salmanıpak Köyü FORM parselasyon haritası..... | 76 |
| Şekil 22. Salmanıpak Köyü SqP parselasyon haritası..... | 79 |
| Şekil 23. Akdemir Köyü karayolu ve sulama kanalı kamulaştırması | 85 |
| Şekil 24. Salmanıpak Köyü doğalgaz, demiryolu ve sulama kanalı kamulaştırması..... | 87 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|------|---|
| ABC | : Yapay arı kolonisi |
| AT | : Arazi toplulaştırma |
| CBS | : Coğrafi Bilgi Sistemleri |
| ÇKKV | : Çok kriterli karar verme |
| da | : Dekar |
| DSİ | : Devlet Su İşleri |
| FAO | : Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) |
| FD | : Fraktal büyüklük indeksi (fractal dimension) |
| FORM | : Şekil faktörü (form factor) |
| GA | : Genetik Algoritma |
| ha | : Hektar |
| KHGM | : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü |
| km | : Kilometre |
| m | : Metre |
| md. | : Madde |
| MÖ | : Milâttan önce |
| PSO | : Parçacık sürü optimizasyonu |
| SqP | : Kare piksel ölçeği (square pixel metric) |
| Şİ | : Şekil indeksi (shape index) |
| TİGH | : Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri |
| TRGM | : Tarım Reformu Genel Müdürlüğü |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu |
| YSA | : Yapay sinir ağları |

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu tarih boyunca ekonomik, teknolojik ve sosyal gelişmelere bağlı olarak önemli değişimler göstermiştir. On binlerce yıl boyunca sınırlı üretim kapasitesi, salgın hastalıklar ve yüksek ölüm oranları nedeniyle yavaş bir nüfus artışı söz konusu iken; Sanayi Devrimi sonrasında tarım, sağlık ve ulaşım alanlarındaki ilerlemelerle nüfus artışı hız kazanmıştır. M.Ö. 10.000 yıllarında yaklaşık 4 milyon olduğu tahmin edilen dünya nüfusu, 1800 yılında 1 milyara ulaşmış, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise tarihsel olarak benzeri görülmemiş bir artış göstermiştir (Livi-Bacci, 2017; UN DESA, 2022). Bu hızlı artış, özellikle gıda güvenliği ve barınma ihtiyaçları üzerinde önemli baskılar yaratmıştır. Yeşil Devrim ile 1960'lardan sonra tarımsal verimliliğin artması, yüksek verimli tohum çeşitlerinin kullanımı ve sulama altyapısının gelişmesi, küresel gıda arzının nüfus artışına paralel olarak genişlemesini sağlamış olsa da (Evenson ve Gollin, 2003), günümüzde artan nüfusun beslenme talebinin karşılanabilmesi için mevcut tarım alanlarının daha etkin yönetilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

FAO projeksiyonları, küresel gıda talebinin 2050 yılına kadar %50 artacağını göstermekte olup bu artış, tarım alanlarının planlanması ve sürdürülebilir kullanımının önemini daha da artırmaktadır (FAO, 2018). Benzer şekilde, dünya nüfüsündeki artışın barınma ihtiyacı üzerinde oluşturduğu baskı da giderek büyümektedir. Kentleşme oranının hızla yükselmesi ile yerleşim alanları genişlemekte; bu durum özellikle tarım arazilerinin bulunduğu bölgelerde arazi kullanım baskısını artırarak tarım ile yerleşim arasında bir rekabet oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler'e göre dünya nüfusunun %56'sı kentlerde yaşamakta olup bu oran 2050'de %68'e yükselecektir (UN-Habitat, 2020). Bu gelişmeler, hem tarım hem de yerleşim alanlarının planlanmasında stratejik yönetim mekanizmalarını zorunlu kılmaktadır. Tarım sektörü, nüfus artışı, iklim değişikliği ve gıda güvenliği sorunlarının giderek belirginleştiği günümüz koşullarında stratejik bir konuma sahiptir. Tarımın sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulabilmesi, yalnızca üretim teknolojilerindeki ilerlemelere değil, aynı zamanda tarım arazilerinin rasyonel kullanımını sağlayan mekânsal düzenlemelere de bağlıdır.

Türkiye'de tarım işletmelerinin önemli bir kısmı miras yoluyla bölünmüş, birbirinden kopuk ve düzensiz şekilli parsellerden oluşan bir yapıya sahiptir. Bu durum, üretimin etkinliğini azaltan, girdi maliyetlerini artıran ve modern tarımsal altyapı uygulamalarının işlevselliğini sınırlayan temel sorunlardan biridir (Çay ve Karakurt,

2021; Özdemir, 2019). Küresel ölçekte nüfus artışının mekânsal organizasyon üzerindeki yansımaları benzer şekilde Türkiye’de de kendini göstererek kentleşme ve miras hukuku gibi etkenler nedeniyle tarım alanları önemli ölçüde parçalanmış ve verimlilik kayıpları ortaya çıkmıştır. Parsel büyüklüklerinin küçülmesi, parsel şekillerinin düzensiz olması, işletmelerin çok sayıda dağınık parselden oluşması ve sulama–ulaşım altyapısının verimli kullanılamaması gibi sorunlar, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle artan nüfusun beslenme ve barınma ihtiyaçlarının karşılanması bağlamında tarım alanlarının daha etkin yönetilmesi, arazi kullanım planlamalarının bilimsel temellere dayandırılması ve özellikle arazi toplulaştırması uygulamalarının yaygınlaştırılması stratejik bir önem taşımaktadır.

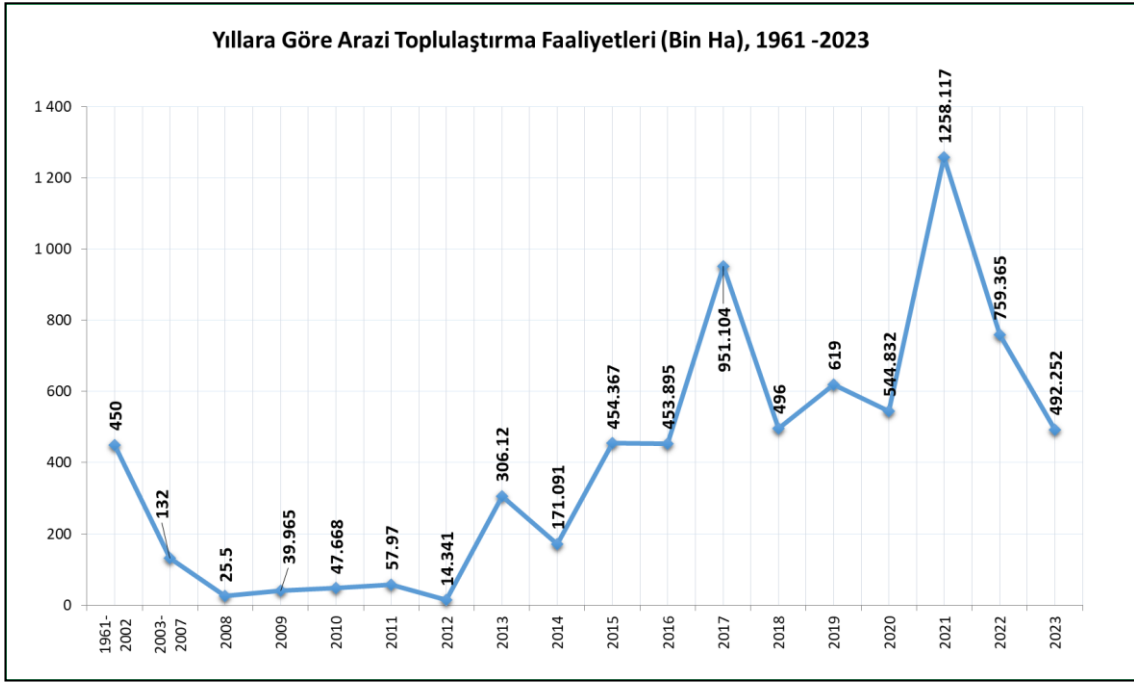
Genel bir ifade ile arazi toplulaştırması, parçalanmış tarım arazilerinin bir araya getirilerek daha büyük, uygun şekilli ve modern tarımsal altyapıya entegre parsellerin oluşturulmasını amaçlayan teknik, sosyal ve hukuki bir süreçtir. Bu uygulama, nüfus artışı kaynaklı gıda talebinin karşılanması için tarımsal üretim verimliliğinin artırılmasına doğrudan katkı sağlarken aynı zamanda kırsal yaşam kalitesinin yükselmesine, su ve toprak kaynaklarının sürdürülebilir yönetimine ve tarımsal altyapının modernizasyonuna hizmet etmektedir (FAO, 2020; Demirtaş, 2018; Akkaya Aslan, 2017). Özellikle miras hukukunun etkisiyle kuşaklar boyunca büyüyen arazi parçalanması (Avrupa’ya göre Türkiye’de daha belirgin) kırsal bölgelerde işletme başına düşen parsel sayısının artmasına ve parsel büyüklüğünün azalmasına yol açmıştır. Parçalı toprak yapısı, çiftçilerin tarımsal faaliyetlerini planlama sürecini güçleştirmekte, tarlalar arasında kat edilen mesafelerin artmasına bağlı olarak zaman kaybı ve maliyet artışı yaratmakta, sulama kanalları ve yol ağlarının etkin kullanımını engellemektedir (Demirtaş, 2018). Bu nedenle tarımsal üretimin mekânsal organizasyonunda iyileştirmeler yapılması gerekliliği uzun yıllardır bilim insanları ve politika yapımcılar tarafından dile getirilmektedir.

Türkiye’de arazi toplulaştırma faaliyetleri 1960’lı yıllarda başlamış, fakat uzun yıllar boyunca sınırlı kapasite ve mevzuatsal eksiklikler nedeniyle düşük düzeyde seyretmiştir. Şekil 1’de verilen grafik incelendiğinde 1961 yılında 450 bin hektar gibi dikkat çekici bir başlangıç yapılmasına karşın, sonraki dönemlerde faaliyetlerin belirgin biçimde azaldığı görülmektedir (Demirel, 2005; DSİ, 2023).

2000’li yıllara gelindiğinde ise hem yasal düzenlemeler hem de kurumsal yapılanmalar sayesinde toplulaştırma çalışmaları yeniden ivme kazanmıştır. Özellikle 2005 sonrası süreç, toplulaştırmanın sulama yatırımlarıyla birlikte ele alındığı, geniş

ölçekli planlamanın benimsendiği bir dönem olarak tanımlanmaktadır (Çay ve Çevik, 2009). Şekil 1’de gösterilen grafik değerleri, bu sürecin sahadaki etkisini doğrular niteliktedir: 2007–2012 yıllarında nispeten düşük hacimli uygulamalar görülürken, 2013 yılı itibarıyla arazi toplulaştırma alanlarında belirgin bir yükseliş yaşanmıştır (Yoğunlu, 2013).

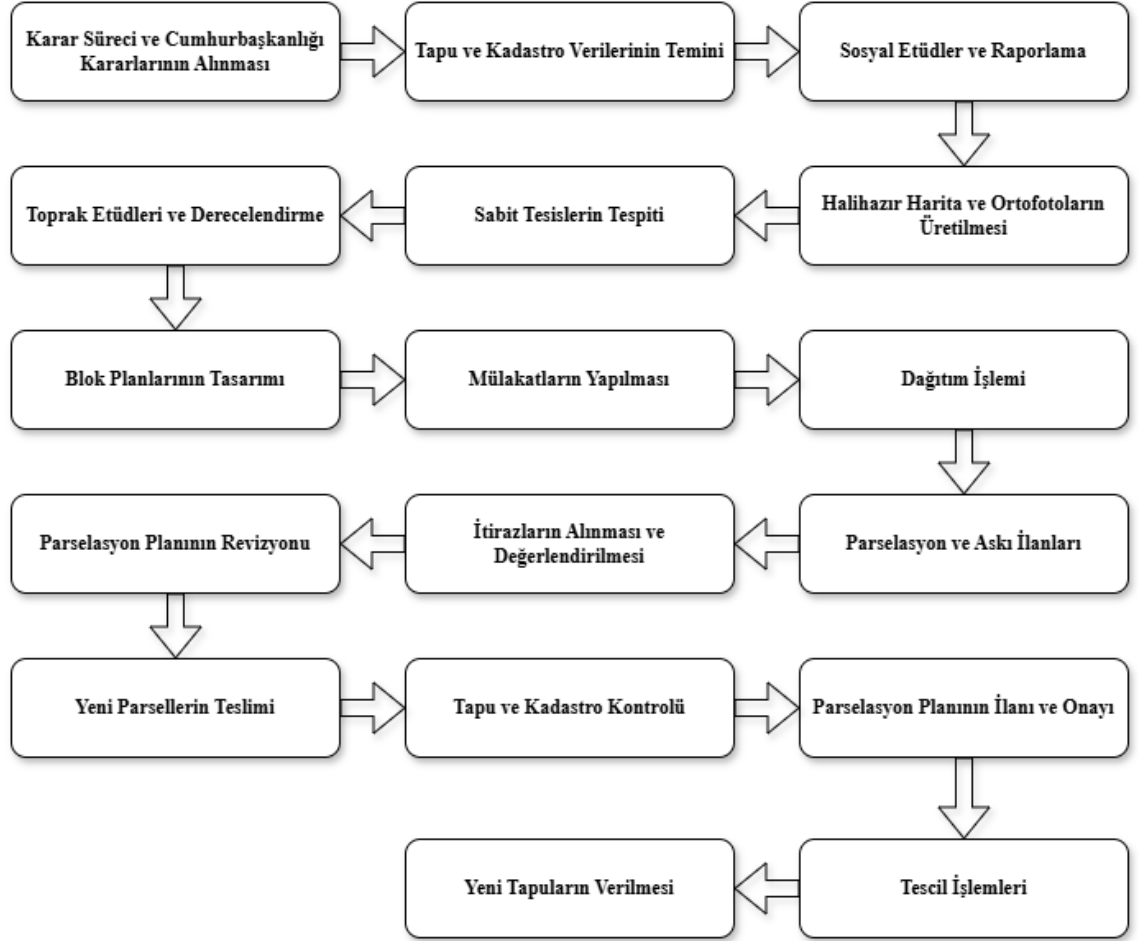
2017 yılına gelindiğinde toplulaştırma faaliyetlerinin 951 bin hektara ulaştığı görülmektedir. Bu artışın temel sebepleri arasında; büyük sulama projelerinin devreye alınması, toplulaştırmanın zorunlu uygulama alanı hâline gelmesi ve teknik personel kapasitesinin artırılması gösterilmektedir. 2021 yılında 1,25 milyon hektarlık rekor düzeyde bir uygulamanın gerçekleştirilmiş olması, Türkiye’nin toplulaştırma politikalarının kurumsallaşmış ve operasyonel kapasitesinin en yüksek seviyeye ulaştığını göstermektedir. 2022 ve 2023 yıllarında faaliyet alanlarında kısmi bir düşüş izlenmiş olsa da çalışmalar halen devam etmektedir (SBB, 2023).



Şekil 1. Türkiye’de yıllara göre yapılan arazi toplulaştırma alanları (DSİ, 2023).

Şekil 2’de gösterilen şemaya bakıldığında arazi toplulaştırması uygulamalarının idari, teknik ve hukuki boyutlarını kapsamlı bir süreç kurgusu içinde ele alındığını göstermektedir. Sürecin planlı, aşamalı ve bütüncül bir yapıya sahip olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Sürecin hukuki karar alma aşamasından başlayarak teknik etütler, sosyal katılım, dağıtım ve parselasyon işlemleri ile devam etmesi; nihayetinde tescil ve yeni tapuların verilmesiyle tamamlanması, arazi toplulaştırmasının yalnızca teknik bir düzenleme değil, aynı zamanda idari ve hukuki boyutları olan kapsamlı bir

kamu uygulaması olduğunu göstermektedir. Bu bütüncül yapı, hem mülkiyet haklarının korunmasını hem de tarımsal üretim açısından daha düzenli, verimli ve sürdürülebilir bir arazi kullanımının sağlanmasını hedeflemektedir.



Şekil 2. Arazi toplulaştırma projesi işlem adımları

Türkiye’de özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Konya Ovası Projesi (KOP) ve Akdeniz Bölgesi sulama projeleri kapsamında arazi toplulaştırması büyük ölçeklerde uygulanmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı ile DSİ koordinasyonunda teknik standartlar giderek güçlendirilmektedir. Bu kapsamda Kahramanmaraş ili, hem ovaya yayılan geniş tarım arazileri hem de sulama projeleriyle entegre toplulaştırma uygulamaları sayesinde dikkat çekici bir örnek teşkil etmektedir. İlin Pazarcık, Türkoğlu, Afşin ve Elbistan gibi ilçelerinde uzun yıllardır arazi toplulaştırma projeleri yürütülmekte; bu çalışmalar hem çiftçi memnuniyeti hem de tarımsal üretim çıktıları üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır (DSİ, 2022).

Hızlı kentleşme, artan nüfus baskısı ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi gerekliliği, mekânsal planlama problemlerini çok kriterli ve yüksek boyutlu optimizasyon problemleri hâline getirmiştir. Bu bağlamda literatürde, arazi

toplulaştırma problemlerinin özellikle Yapay Arı Kolonisi (ABC), Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Genetik Algoritma (GA) gibi meta-sezgisel yöntemlerle çözülebildiği görülmektedir. Arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım sürecinin de blok kapasite dengesi, parsel geometrik uygunluk ve işletme bütünlüğü gibi çok sayıda kriteri aynı anda optimize etmeyi gerektiren bir tahsis problemi olduğu dikkate alındığında, ABC, PSO ve GA gibi yöntemlerin mühendislik bakış açısıyla uygulanabilirliği önem kazanmaktadır. Bu algoritmalar, teknik doğruluğu artıran, tekrarlanabilir ve nesnel çözümler üretebilen karar destek araçları olarak arazi toplulaştırma süreçlerinde değerlendirilebilir (Yang, 2015).

Birçok bilimsel araştırmada dağıtım ve parselasyon işlemi için matematiksel modellere dayalı optimizasyon çalışmaları yapılmaktadır. Ancak dağıtım işlemi için kesin bir matematiksel model bulunmadığı için farklı çözüm önerileri geliştirilmiştir (Çay vd., 2009). Dağıtımda mülakat esaslı model, bulanık mantık ve hibrit yaklaşım modelleri (Tunalı ve Dağdelen, 2023), UTPTop modeli ile yeniden dağıtım modellemesi (Mucan ve Akkaya Aslan, 2020), NSGA-II gibi gelişmiş çok amaçlı evrimsel algoritmalar ile dağıtım (Ortaçağ vd., 2020), genetik algoritma ve bulanık mantık gibi akıllı yöntemlerle blok dağıtım (Ertunç vd., 2018), sezgisel ve evrimsel algoritmalarla dağıtım ve parselasyon (Haklı, 2017), bulanık mantık, AHP ve özellikle genetik algoritmalarla dağıtım (İnceyol ve Özbeyaz, 2016), geleneksel yöntem, genetik algoritma ve SDSS tabanlı modeller kullanılarak dağıtım (Uyan vd., 2015), dağıtımda bulanık mantık uygulamaları kullanılmıştır (İşcan, 2009). Eroğlu ve Şişman (2020), yaptıkları çalışmada, blok dağıtımını genetik algoritma (GA) ile otomatik çözen bir model sunmuştur.

Parselasyon planları, işletme sahiplerinin tarımsal faaliyetlerini uzun yıllar sürdürebilecekleri sabit alanları içermektedir. Oluşan parseller yeni oluşturulan blok planına ve blok dağıtımına göre şekillenmektedir. Blok dağıtımını; tarımsal işletmelere ait parsellerin yeni oluşacak bloklara tarımsal faaliyet ve tarım tekniği koşulları, maliklerin istekleri, toprak özellikleri, bölgesel şartlar gibi kriterler dikkate alınarak parsel değer sayılarına göre yerleştirilmesi sürecidir (Çağla, 2023). Akyürek (2001), yapmış olduğu çalışmada yeni parselasyon planlaması yapılırken her çiftçiye parsel değer sayılarına eş değerde, tercihleri doğrultusunda bir veya birkaç parsel olacak şekilde verilmeye çalışılmıştır. Toplulaştırmadan önce proje sahasında ev, ahır, samanlık, ağıl, ambar, kuyu gibi sabit tesislerin bulunduğu yerlerdeki arazinin, sahiplerine verilmesine dikkat edilmiştir. Çayır, mera arazileri niteliği ve konumlan bozulmadan eski yerlerinden verilmeye çalışılmıştır. Parseller blok şekillerinin uygunluğuna göre dikdörtgen olarak

planlanmıştır. Her parselin yol ve sulama imkanlarından faydalanması sağlanmıştır. Yeter büyüklüğü sağlayan parseller eski yerlerinde bırakılmıştır. Kapasitesi geniş olan bloklarda, sabit tesise sahip çiftçilerin diğer parsellerini de beraberinde toplamaya çalışılmıştır. Bu şekilde düzensiz şekle sahip sabit tesislerin şekillerinin düzeltilmesine gidilmiştir. Yeni parselasyon planı hazırlanırken parsellerin toprak endeksleri eski konumlarının da arazi değerini arttıran ana yola, köye yakın olmasına ve cepheli parsellerin durumlarının korunmasına özen gösterilmiştir.

Arazi toplulaştırma projelerinde en önemli aşama, dağıtım sürecidir. Dağıtım, çiftçilere verilecek yeni parsellerin konum, büyüklük ve nitelik bakımından adil ve dengeli bir şekilde belirlenmesini ifade eder. Türkiye’de dağıtım yöntemi olarak iki temel model öne çıkmaktadır. Bunlar; mülakat esaslı dağıtım modeli ve blok esaslı dağıtım modelidir. Mülakat esaslı modelde, çiftçilerle birebir görüşmeler yapılarak tercihleri, kullanım alışkanlıkları ve sosyal ilişkiler gibi unsurlar dikkate alınırken; blok esaslı modelde daha teknik bir yaklaşım benimsenmekte, blok planlaması üzerinden optimum dağıtım gerçekleştirilerek çiftçi iletişimi daha sınırlı tutulmaktadır (Akkaya Aslan, 2017; Yalçın, 2022). Her iki yöntemin de çeşitli avantaj ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Mülakat esaslı dağıtım daha yüksek sosyal kabul sağlarken; blok esaslı dağıtım ise teknik açıdan daha hızlı uygulanabilir olmasına rağmen sosyal uyum açısından farklı tartışmaları beraberinde getirebilmektedir. Diğer yandan blok esaslı dağıtım modelinde zaman ve iş gücü tasarrufu en yüksek seviyededir.

Arazi toplulaştırma sürecinin en kritik aşamalarından biri dağıtım modeli seçimidir. Dağıtım aşaması, toplulaştırma sonrası çiftçilere tahsis edilecek yeni parsellerin konum, büyüklük, toprak sınıfı, eğim, sulama imkânı ve kullanım alışkanlıkları gibi farklı kriterler doğrultusunda belirlenmesini içerir. Bu aşama hem teknik hesaplamaların hem de sosyal süreçlerin doğrudan etkilendiği karmaşık bir yapıya sahiptir.

Türkiye’de dağıtım işlemleri genel olarak iki ana model üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bunlar:

1. Mülakat Esaslı Dağıtım Modeli: Bu modelde çiftçilerle birebir görüşmeler yapılır; mevcut parsel konumları, işletme alışkanlıkları, tercihleri, sosyal ilişkileri, üretim türü ve özel ihtiyaçları dikkate alınır. Çiftçilerin dağıtım sürecine aktif katılımı, sosyal kabulü artırmakta ve toplulaştırma sonrası memnuniyeti yükseltmektedir (Yalçın, 2022). Ancak mülakat esaslı dağıtımın en önemli dezavantajları; sürecin zaman alıcı olması, insan hatasına açık bulunması ve yoğun iş gücü gerektirmesidir. Ayrıca

görüşmelerde beyan edilen bilgiler bazen teknik planlamayla örtüşmeyebilir, bu da dağıtımın mühendislik tutarlılığını zayıflatabilir.

2. Blok Esaslı Dağıtım Modeli; bu model, daha teknik ve hesaplamalara dayalı bir yaklaşımdır. Modelde topoğrafya, sulama planlaması, yol ağı, toprak sınıfı ve işletme ölçeği gibi kriterler üzerinden mühendislik ağırlıklı bloklar oluşturulur ve parseller bu bloklar içerisinde rasyonel bir şekilde dağıtılır (Demirtaş, 2018). Bu yöntem hem zaman hem de maliyet açısından daha hızlıdır ve mühendislik standartlarına yüksek oranda bağlıdır. Ancak çiftçi katılımı sınırlı olduğu için sosyal kabul oranının düşebildiği belirtilmiştir (Akkaya Aslan, 2017). Her iki modelin de avantaj ve sınırlılıkları göz önüne alındığında, uygulama alanlarının sosyo-ekonomik özellikleri, toplulaştırmanın amacı, sulama projelerinin kapsamı, bölgesel çiftçi profili ve arazi yapısı gibi faktörler dağıtım modelinin başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle model seçiminde sahaya özgü analizlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu bağlamda Kahramanmaraş ili, yoğun tarımsal üretim potansiyeli, büyük ölçekli sulama projeleri ve uzun yıllardır devam eden arazi toplulaştırma çalışmaları nedeniyle önemli bir örnek alan niteliğindedir. Özellikle ilin Pazarcık, Türkoğlu ve Elbistan gibi ilçelerinde yürütülen projeler, toplulaştırmanın farklı dağıtım modelleriyle uygulanmasına olanak tanımış ve bu süreç bölgesel karşılaştırmalara zemin hazırlamıştır (Kahramanmaraş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2022). Bu nedenle Kahramanmaraş örneği, mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modellerinin uygulamadaki başarılarının değerlendirilmesi açısından önemli bir çalışma sahası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Kahramanmaraş ilinde yürütülen arazi toplulaştırma projelerinde mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modellerinin başarı düzeylerini karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Her iki yöntemin sosyal, teknik ve ekonomik boyutlarını incelemek ve saha verileri doğrultusunda öneriler geliştirmektir.

Çalışmanın temel araştırma problemi şöyle ifade edilebilir:

“Kahramanmaraş ilinde uygulanan arazi toplulaştırma projelerinde mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modelleri başarı açısından nasıl farklılık göstermektedir?”

Çalışmanın temel amaçları aşağıda listelenmiştir.

- Her iki dağıtım modelinin teknik yönlerini analiz etmek,
- Uygulama bölgesine özgü sorunları ve avantajları ortaya koymak,
- Gelecek toplulaştırma projeleri için öneriler geliştirmek.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çay vd. (2025), yaptıkları çalışmada, Kırşehir/Mucur/Kepez Köyü'nde önce mülakat esaslı dağıtım ile tamamlanmış bir projeyi alıp, aynı alan için blok esaslı dağıtım modelini tekrar uygulayarak sonuçları karşılaştırmıştır. Her iki model için toplulaştırma oranı, parsel sayısındaki azalma, işletme başına parsel sayısı ve blok içi parsel bütünlüğü gibi göstergeler incelenmiştir. Böylece mülakat esaslı dağıtımın çiftçi memnuniyeti boyutundaki avantajları ile blok esaslı modelin yapısal ve teknik başarıları ele alınmıştır.

İnceyol (2024), arazi toplulaştırma çalışmalarında sıklıkla kullanılan blok dağıtım yönteminin çiftçi memnuniyeti üzerinde hayati öneminin olduğu vurgulamış, mevcut blok tercih yönteminin çiftçi taleplerini ve fiili arazi kullanım durumlarını tam olarak göz önünde bulundurmadığını belirtmiştir. Bunun neticesinde de özellikle blok dağıtımına yapılan itirazlarda artış ve proje gecikmesi gibi durumların ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bundan dolayı blok dağıtım süreçlerinde çiftçilerin de tercihlerini dikkate alacak interaktif tercih modeli adı verilen yeni bir model önerilmiştir. Önerilen bu model Kayaönü köyü için uygulanmış ve elde edilen sonuçlara bakıldığında birinci askı ilanında sadece % 4.7 ikinci askı ilanında ise sadece % 1.3 itirazın geldiği, üçüncü askı ilanında ise herhangi bir itirazın olmadığı tespit edilmiştir.

Kirmikil ve Küçük (2024), arazi toplulaştırmada mülakat tercihlerine göre yapılan dağıtımlarda mülakatlarda tek tercihin yapılması ve genellikle tercihlerin aynı bloklar üzerinde yoğunlaşması problemini göz önüne alarak bir çalışma gerçekleştirmiş ve yapılan bu çalışmada Kilis Elbeyli toplulaştırma projesi verileri kullanılmıştır. Yapılan mülakat tercihleri doğrultusunda hem geleneksel hem de otomatik dağıtım yöntemlerine göre dağıtımlar yapılmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde toplulaştırma projesinde parsel sayılarında geleneksel dağıtım yöntemiyle 652'den 586'ya düştüğü otomatik dağıtım yönteminde ise 1.564'e çıktığı saptanmıştır. Çalışma neticesinde arazi toplulaştırma projelerinde maliklerden alınan tercih sayılarının uygulamadaki etkilerine ve mülakatın doğru şekilde yapılmasının önemine değinilmiştir.

Türkiye'de toplulaştırma projelerinde blok tabanlı yöntemlerin kullanılabilir olması ile yol, sulama drenaj kanalı, arazi topografyası, toprak özellikleri, sulama yöntemleri ve işletme büyüklükleri gibi çeşitli faktörlerin çoğu zaman göz ardı edilebileceği ve bununla beraber uygulayıcıların tercihlerine göre parsellerin şekillenebileceği gibi

problemlerin ele alındığı başka bir çalışmada Çağla (2023), blok planlamasında etkili olan faktörlerin ilgili mevzuat da göz önüne alınarak doğrudan ve ilişkili oldukları faktörlerle birlikte incelenmiştir. Bu çalışma neticesinde 15 adet yeni blok planlama kriteri ortaya konulmuştur. Ayrıca belirlenen bu yeni blok planlama kriterleri devlet su işleri tarafından yapılan bir arazi toplulaştırması uygulama sahasında incelenmiş ve bu kriterlere göre yeni bir blok uygulaması yapılarak her iki uygulama karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonrası elde edilen sonuçlar incelendiğinde önerilen yeni blok planlaması yönteminin işletme büyüklüklerini artırdığı parsel sayılarının ise belirgin düzeyde azaldığı görülmüştür.

Yenipazar Ovası'nda arazi toplulaştırması için kullanılan farklı dağıtım modellerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada (Tunalı ve Dağdelen, 2023), mülakat esaslı model, bulanık mantık ve hibrit yaklaşımlar yer almaktadır. Çalışmada; toplulaştırma oranı, parsel sayısındaki azalma, ortalama parsel büyüklüğü, işletme başına parsel sayısı ve çiftçi memnuniyeti gibi performans kriterleri birlikte değerlendirilmiştir. Sonuçlar, akıllı/hibrid ve bulanık mantık temelli modellerin, geleneksel mülakat modeline göre hem yapısal metriklerde (parsel sayısı, şekli, dağılımı) hem de süreç maliyeti ve zamanı açısından önemli avantajlar sağladığını ortaya koymaktadır.

Alkan vd. (2021), Konya ili Akören ilçesi Çatören Mahallesi'ne ait arazi toplulaştırma projesini materyal olarak kullanarak, parsel şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi, şekil faktörü, alan şekil faktörü, alan çevre oranı ve kare piksel ölçeği indeksleri ile analizler yapmıştır. Parsel şekil değişim analizi için en uygun metriklerin şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi ve şekil faktörü olduğu tespit edilmiştir.

Bijandi vd. (2021) yaptıkları çalışmada tarımsal arazi toplulaştırma problemini ele alarak, sulama debisi, toprak özellikleri, ürün deseni, arazi eğimi, yol erişilebilirliği, hafriyat hacmi ile parsel boyut ve şekil kriterlerini eş zamanlı değerlendiren çok amaçlı bir Yapay Arı Kolonisi modeli geliştirilmiştir. Modelin ilk aşamasında, sulama verimliliği temel alınarak blok içi optimum parsel boyut aralıkları analitik olarak belirlenmiş; ikinci aşamada ise topoğrafik yapı ve blok geometrisi dikkate alınarak oluşturulan iki farklı yerleşim alternatifi ABC algoritması ile optimize edilmiştir. Gerçek bir uygulama sahasında gerçekleştirilen analizler sonucunda, önerilen modelin geleneksel tasarımcı planına kıyasla parsellerin topoğrafik ve tarımsal koşullarla uyumunu artırdığı, aynı zamanda kesme–dolgu oranını düşürerek daha dengeli ve sürdürülebilir bir arazi düzeni sağladığı ortaya konulmuştur.

Ertunç (2021), Konya ili Çumra ilçesi Abditollu Mahallesi'ndeki arazi toplulaştırma projeleri verileri kullanarak toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel şekil

değişimlerini incelemiştir. 7 farklı değerlendirme metriğinin kullanıldığı bu çalışmada, elde edilen sonuçlar incelendiğinde arazi toplulaştırma öncesi ve sonrasında genel olarak parsel şekillerinde iyileşme olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fraktal büyüklük indeksi, şekil indeksi ve kompaktlık indekslerinin toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel şekillerindeki değişimi iyi yansıttığı gözlemlenmiştir.

Özsarı vd. (2021), yaptıkları çalışmada literatürde arazi toplulaştırması üzerine birçok çalışma bulunmasına rağmen mülakat aşamasının oldukça sınırlı incelendiğini, mevcut araştırmaların çoğunun yeniden dağıtım ve parselasyon modellerine odaklandığını belirtmiştir. Türkiye’de manuel yürütülen mülakat sürecinin zaman kaybı, veri eksikliği ve blok dengesizlikleri gibi sorunları da beraberinde getirdiği ayrıca tek algoritma kullanması ve kısıtları dikkate almaması gibi durumların da önemli eksiklikler olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışma, birçok meta-sezgisel yöntemleri kullanarak mülakat listelerini otomatik üretmiş ve özellikle kısıtlı NSGA-II’nin en yüksek doğruluk ve blok uyumunu sağlayan yöntem olduğunu göstermiştir.

Erbatur (2020), arazi toplulaştırma çalışmalarında proje başarısını değerlendiren çeşitli metriklerin literatürde bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada belirtilen metriklerin genel başarı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bir analiz gerçekleştirilmiştir. Denizli ili Tavas ilçesi ikinci kısım Altınova Mahallesi’nde yapılmış olan arazi toplulaştırma projesi bu çalışmada materyal olarak ele alınmıştır. İlgili çalışmada elde edilen analizler neticesinde belirtilen tüm göstergelerin toplulaştırma projelerinin başarı değerlendirmesinde bir kriter olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Çay ve Acar (2020), Balıkesir ilinde bulunan çeşitli arazi toplulaştırma projelerini incelemiş, çalışmada arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası meydana gelen değişimleri analiz etmiştir. 8 farklı köy dikkate alınarak yapılan çalışmada tüm köylerde ortalama parsel büyüklüğünün arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca kırsal alanda yola cephesi olmayan parsellerin büyük sosyal sorunlara sebep olduğu vurgulanarak toplulaştırma projesi sonrasında tüm parsellerin ulaşım ağına doğrudan cephesi olacak şekilde planlamasının yapıldığı belirtilmiştir.

Kuzu ve Değirmenci (2020), Niğde ili Misli ovasında gerçekleştirilen 4 farklı köye ait arazi toplulaştırma projelerinin tarımsal işletmeciliğe etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Rastgele seçilen 96 işletmeye ait parsellerin arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası yakıt tüketimi, parsel işleme süresi, parsel başı dönüş kaybı, yol-zaman kaybı ve parsel sınır alan kaybı, alan yol uzunluğu uygunluğu ve alan kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu kriterlerine göre hesaplamıştır. Netcad

programının kullanıldığı bu çalışmada arazi yol uzunluğu uygunluğu ve alan kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu değerleri sırasıyla ortalama olarak %43 ve %37 azaldığı, mevcut yol uzunluklarının kısalmasından kaynaklı yakıt tüketimi ortalama %50 ve toplam üretim süresinin %36 azaldığı belirlenmiştir. Buna ek olarak parsel sınır alan kaybı %38, parsel başı dönüş kaybı %38, parsellere ulaşımında geçen süre %50 ve parsel işleme süresi %5 oranında düşmüştür.

Mucan ve Akkaya Aslan (2020), UTPTop modelini, Bursa Yenişehir Ovası'ndaki üç köy için test etmiştir. Model, katılımcı isteklerini doğrudan değerlendirip bloklardaki fazla veya eksik dağıtım oranını %1'in altına düşürecek şekilde blok tahsisi yapmıştır. Sonuçlar, blok dengeleme oranlarının %98–99 seviyelerine çıktığını ve bu iş ile uğraşan meslek gruplarındaki kişilerin yükünü önemli ölçüde azalttığını ortaya koymaktadır.

Eroğlu ve Şişman (2020), yaptıkları çalışmada, blok dağıtımını genetik algoritma (GA) ile otomatik çözen bir model sunmuştur. Çalışmada, blok dağıtımının “uzun zaman alan, karmaşık ve kişiye çok bağımlı” yapısını azaltmak için GA'yi önermektedir. Çalışma, mülakat tabanlı dağıtımın sonuçlarıyla GA modelini karşılaştırmakta ve GA'nın daha kısa sürede, tekrarlanabilir ve uygulayan kişinin insiyatifine daha az bağlı sonuçlar üretebildiğini ortaya koymaktadır.

İşcan vd. (2020), arazi toplulaştırmada dağıtım aşamasının projenin en zor ve karmaşık süreçlerinden biri olduğunu belirtmiş, projelerin özellikle başarılı olmasında çiftçi memnuniyetinin önemli bir kriter olduğunu vurgulamıştır. Yapılan bu çalışmada sadece parsel büyüklüklerini dikkate alan blok esaslı dağıtım modeli Aydın ili Koçarlı ilçesinde 3 farklı köy için uygulanmıştır. Blok esaslı dağıtım sonuçları mülakat esaslı dağıtım modeliyle karşılaştırılmış ve yapılan analizler sonucunda ortalama parsel büyüklüğü blok dağıtım modeli ile arttığı gözlemlenmiştir.

Ortaçağ vd. (2020), literatürde arazi toplulaştırmasında dağıtım aşaması, çok amaçlı bir optimizasyon problemi olarak ele alındığını ve blok kapasite dengesi ile parsel tercihleri arasındaki çatışmanın çözümü üzerinde durulduğunu belirtmiştir. Çalışmalar, klasik yöntemlerin bu dengeyi kurmakta yetersiz kaldığını göstermiş; bu nedenle NSGA-II gibi gelişmiş çok amaçlı evrimsel algoritmalar dağıtım sürecine uyarlanmıştır. İncelenen araştırmada NSGA-II, Üçhüyük ve Ekinözü uygulamalarında GA, DE ve SS yaklaşımlarıyla karşılaştırılmış ve gerek blok taşmalarının azaltılması gerekse parsel tercih uyumu açısından genellikle en iyi veya ikinci en iyi sonucu vererek literatürde meta-sezgisel tabanlı dağıtım modellerinin etkinliğini doğrulamıştır.

Janus vd. (2020), Polonya'da yaptıkları çalışmada, arazi parçalanması ve toplulaştırma süreçlerinin ekonomik etkilerini analiz ederek blok temelli dağıtımın

işletme ölçeği ve üretim verimliliği üzerinde daha belirgin pozitif etkiler yarattığını göstermiştir. Çalışma ayrıca toplulaştırmada dağıtım yönteminin seçiminin yalnızca geometrik kaliteyi değil, işletmelerin ekonomik sürdürülebilirliğini de doğrudan etkilediğini ortaya koymuştur.

Değirmenci vd. (2019), arazi toplulaştırma projelerinde tarımsal işletmelere sağladığı fayda açısından parsel şekillerinin düzeltilmesini önemli bir problem olduğunu vurgulamış, Şanlıurfa ili Viranşehir ilçesi Bozca Köyü'nde yapılan toplulaştırma çalışması materyal olarak ele almıştır. Fraktal büyüklük indeksi, şekil indeksi, şekil faktörü, alan şekil faktörü, kare piksel ölçeği ve alan çevre oranı gibi parametrelerin toplulaştırma amacıyla yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanıldığı vurgulanmıştır. Yapılan bu makale çalışmasında da bu parametreler dikkate alınarak bir analiz gerçekleştirilmiş olup toplulaştırma öncesi parsel sayısı 101 iken toplulaştırma sonrası 159'a çıktığı raporlanmıştır.

Köken ve Çay (2019), kırsal alanda yapılacak yatırımlarda yüksek verim ve tarımsal bozuklukların giderilmesi amacıyla arazi toplulaştırmasının önemini vurgulamış, derecelendirme ile işletmelerin toplulaştırma öncesi ve sonrası eşdeğer araziye sahip olmasını hedeflemiştir. Konya ili Selçuklu ilçesi Çaltı Mahallesi'nde yapılan bu çalışmada 4 farklı derecelendirme yöntemi ve bu değerlendirmeler esas alınarak yapılan dağıtım işlemleri karşılaştırılmıştır. Proje sahasında 3083 (sulama alanlarında arazi düzenlenmesine dair tarım reformu kanunu)sayıyla yasada belirtilen yeni derecelendirme yöntemi ve Arazi Toplulaştırma Tüzüğü sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akkaya Aslan vd. (2018), yaptıkları çalışmada, doğrudan arazi sahiplerinin taleplerine dayanan bir yeniden dağıtım modeli geliştirmektedir. Model, her işletme için tercih edilen bloklar, mesafe, parsel değeri ve blok doluluk oranı gibi kriterleri kullanarak yeniden dağıtımı optimize etmektedir. Özellikle, mülakat aşamasında toplanan isteklerin optimizasyon modeline sistematik biçimde nasıl aktarılacağına dair güçlü bir bakış açısı sunmaktadır. Çalışma, Türkiye'de mülakat esaslı yapının bilgisayar destekli modele dönüşümüne önemli bir katkı sağlamaktadır.

Akdeniz ve Temizel (2018), Samsun, Amasya ve Sinop illerine bağlı çeşitli alanlardan elde edilen toplam 60 proje sahasında yapılan toplulaştırma projeleri çerçevesinde, bu projelerin başarı oranlarını çeşitli kriterlere göre değerlendirmiştir. Toplamda 17 parametre açısından değerlendirilen bu projelerde toplulaştırma oranı ile ortalama parsel büyüklüğünün toplulaştırma öncesi ve sonrası oranı arasında yüksek bir değer elde edildiği bildirilmiştir.

Bayram ve Değirmenci (2018), arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası parsellerdeki şekilsel değişimi değerlendirmek için Niğde ili Misli ovası ikinci kısım Yıldıztepe arazisi üzerinde yapılan toplulaştırma projesini dikkate almıştır. Parsel şekillerindeki geometrik değişiklik şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi, şekil faktörü ve kare piksel ölçeği gibi parametrelerle incelemeler yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarında, şekil indeksi göstergesinin geometrik şekilleri ifade etmekte başarısız olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak yukarıda belirtilen şekil indeksi dışındaki parametrelerin arazi toplulaştırma çalışmalarında parsel şekillerini değerlendirme adına kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Ertunç vd. (2018), yaptıkları çalışmada hibrit bir yeniden dağıtım modeli geliştirerek genetik algoritma ve bulanık mantık gibi akıllı yöntemlerle blok dağıtım modelini önermektedir. Modelde parsel alanı, şekli, hisse durumu, toprak verimliliği, köy merkezine, yola, suya uzaklık ve rayiç değeri gibi kriterler AHP (analitik hiyerarşi süreci) ile ağırlıklandırılıp ve blok tahsisleri buna göre yapılmaktadır. Sonuçlar hibrit modelin; mülakat esaslı yöntemle göre toplulaştırma oranı, parsel sayısının azaltılması, ortalama parsel büyüklüğünün artırılması ve işletme başına parsel sayısının düşürülmesi açısından daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Durduran vd. (2018), arazi toplulaştırma projelerinde yaşanan çeşitli uygulama başarısızlıkları olduğunu belirttikleri çalışmalarında bu problemlerin önlenmesi ve uygulamaların başarısı için ulaşım, sulama, yerleşim, maliyet, tarımsal verim gibi beklentileri en uygun şekilde cevap verecek özellikte toplulaştırma çalışmalarının yürütülmesi gerektiğini belirtmiştir. Konya ilinin Altiekin ilçesinde bulunan Topraklık Mahallesi içerisinde gerçekleştirilen toplulaştırma çalışması bu makalede analiz edilmiştir. Arazi toplulaştırma çalışmalarının değerlendirilmesinde toplulaştırma oranı, tarla yollarının durumu, parsel şekillerinin uygunluğu, büyüklük gibi çeşitli parametreler dikkate alınmıştır. Yapılan bu analizler neticesinde %43.22 arazi toplulaştırma oranı ile kırsal alanların yeniden şekillendirilebileceğine katkı sağlamışlardır.

Çay ve Ertunç (2017), Konya Çumra Üçhüyükler sahasında mülakat esaslı dağıtım ile blok öncelik esaslı dağıtım modellerini karşılaştırmaktadır. Toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel sayısı, ortalama parsel büyüklüğü ve toplulaştırma oranı gibi göstergeler üzerinden analiz yapılmıştır. Çalışma, mülakat modelinin çiftçi memnuniyeti açısından avantajlarına, blok öncelikli yaklaşımın ise daha teknik ve sürdürülebilir sonuçlar ürettiğini bildirmektedir.

Haklı (2017), çalışmasında arazi toplulaştırmasında dağıtım ve parselasyon süreçleri, çok kriterli ve doğrusal olmayan yapıları nedeniyle genellikle sezgisel ve evrimsel algoritmalarla ele almıştır. Geleneksel yöntemlerin büyük veri setlerinde yetersiz kalması, blok kapasitesi, parsel tercihleri ve geometrik uygunluk gibi ölçütlerin birlikte optimize edilmesini zorlaştırmıştır. Bu nedenle son yıllarda GA, DE, SS ve benzeri optimizasyon yaklaşımlarıyla yeniden dağıtım probleminin performansı artırılmaya çalışılmış; çalışmaların çoğu bu yöntemlerin klasik modellere göre daha dengeli ve uygulanabilir sonuçlar ürettiğini göstermiştir.

Değirmenci vd. (2017), arazi toplulaştırma süreçlerinin özellikle parça fazlalığı ve şekilsel olarak uygun olmayan bölgelerde gerçekleştirilen çalışmalarda ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağını vurgulamıştır. Yapılan bu makalede Niğde ili Misli ovası Turhan Köyü'nde yapılan arazi toplulaştırma çalışması incelenmiştir. 446 işletme ve arazi toplulaştırma öncesi 728 parsel üzerinde yapılan toplulaştırma çalışması için değerlendirilen parametreler şekil indeksi, çevre alan oranı, fraktal büyüklük indeksi, arazi parçalanması, alan yol uzunluğu uygunluğu, alan kuş uçuşu yol uzunluğu uygunluğu, parsel dağılım katsayısı ve Simmons indeksi olarak ele alınmış ve çeşitli istatistiksel bilgiler elde edilmiştir.

İnceyol ve Özbeyaz (2016), literatürde arazi toplulaştırmasında blok tahsisi, çok kriterli ve karmaşık yapısı nedeniyle çoğunlukla blok önceliği modelleri, bulanık mantık, AHP ve özellikle genetik algoritmalarla ele almıştır; ancak bu alanda genetik algoritma dışında farklı sezgisel yöntemlerin kullanımının sınırlı kaldığını belirtmiştir. Bu çalışmada, yukarıda belirtilen problemi gidermek amacıyla yapay arı kolonisi (ABC) algoritmasını blok yeniden dağıtımı için uyarlamış ve çiftçi tercihleri ile sabit tesisler gibi kısıtları dikkate alan otomatik bir model geliştirmiştir. Bulgular, ABC'nin karmaşık blok tahsisi problemlerinde uygulanabilir ve etkili bir alternatif optimizasyon yöntemi sunduğunu göstermektedir.

Uyan vd. (2015), yaptıkları çalışmada, aynı proje alanında birden fazla yeniden dağıtım modeli olarak geleneksel yöntem, genetik algoritma ve SDSS tabanlı modeller tasarlamıştır. Her model sonrası parsel sayısı, işletme başına parsel sayısı, ortalama parsel büyüklüğü ve toplulaştırma oranı gibi kriterler karşılaştırmıştır. Çalışma özellikle, mülakat esaslı klasik modelin proje süresini uzattığını; optimizasyon ve SDSS temelli modellerin ise daha kısa sürede, daha iyi blok dengesi sağladığını vurgulamıştır.

Slovenya'daki toplulaştırma uygulamalarını inceleyen çalışmada Lisec vd. (2014), CBS tabanlı blok planlama yapılarının geleneksel dağıtım yöntemlerine göre daha iyi geometrik düzen, daha kısa ulaşım mesafeleri ve daha yüksek tarımsal verimlilik sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma, teknik blok planlamanın özellikle parçalanmış dağlık alanlarda yeniden dağıtım başarısını önemli ölçüde artırdığını göstermiştir.

Lu vd. (2014) yaptıkları çalışmada, tarla toplulaştırma projeleri için en uygun alanların belirlenmesi amacıyla Çok Amaçlı Genetik Algoritma temelli bir model geliştirilmiştir. Araştırmada, ekolojik, sosyal ve ekonomik göstergelerden oluşan çok katmanlı bir uygunluk endeksi sistemi kurulmuş ve böylece uzman görüşlerine dayalı öznel değerlendirmelerin minimize edilmesi hedeflenmiştir. Model kapsamında tarımsal arazi kalitesi, sulama imkânı, eğim, mekânsal bütünlük, altyapıya uzaklık, mülkiyet yapısı ve tarımsal gelir düzeyi gibi çok boyutlu kriterler birlikte değerlendirilmiştir. Uygunluk puanlarının hesaplanmasının ardından çalışma alanı sınıflandırılmış ve en uygun bölgelerin, düz topoğrafyaya ve güçlü su kaynaklarına sahip Yangshan ilçesinin orta ve güney kesimlerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Geliştirilen genetik algoritma modeli, komşuluk ilişkileri, altyapıya yakınlık ve maliyet kısıtlarını eş zamanlı olarak dikkate almaktadır. Analiz sonuçları doğrultusunda Qigong ve Libu kasabalarında iki toplulaştırma sahası seçilmiş ve belirlenen alanların mevcut arazi kullanım yapısıyla yüksek düzeyde uyum gösterdiği ortaya konulmuştur. Yazarlar, önerilen yaklaşımın geleneksel kapsamlı arama yöntemlerine kıyasla hem daha verimli hem de ekolojik, sosyal ve ekonomik kısıtları daha dengeli karşılayan sonuçlar ürettiğini vurgulamaktadır. Ayrıca gelecekte sürü zekâsı algoritmaları ve paralel hesaplama teknikleri ile yöntemin performansının daha da geliştirilebileceği ifade edilmektedir.

Keskin (2014), yaptığı çalışmada; çiftçilerden alınan blok tercihleri kullanarak otomatik dağıtım yapan bir modelin performansını test etmiş ve klasik (elle, mülakat tabanlı) dağıtımla karşılaştırmıştır. Model, işletme–blok mesafesi, blok büyüklüğü ve çiftçi tercihlerine göre işletmelere hangi bloktan ne kadar arazi verileceğini otomatik olarak belirlemektedir. Sonuçlar; otomatik modelin zaman ve iş gücü açısından avantajlı, ancak tercihlerin tam karşılanması ve bazı sosyal kabul boyutlarında geleneksel mülakat modelinin hâlâ güçlü olduğunu göstermektedir.

Demetriou vd. (2012), arazi toplulaştırmasında yeniden dağıtım sürecinin karmaşık yapısını ele alarak CBS ve çok kriterli karar verme tekniklerinin (ÇKKV) entegre edildiği bir karar destek sistemi geliştirmiştir. Sistemin temel katkısı, blok planlama ve parsel yeniden dağıtımının teknik, sosyal ve mekânsal unsurları aynı platformda bütünleştirmesi ve böylece mühendislik doğruluğu yüksek, sürdürülebilir parsel düzenleri sağlamasıdır. Yazarlar, dağıtım sürecinde teknik kriterlerle sosyal gereksinimlerin uyumunun artırılmasının proje başarı oranlarında belirgin bir gelişme sağladığını vurgulamaktadır.

Çay ve İşcan (2010), mülakat esaslı dağıtım modeli ile bulanık mantık esaslı dağıtımını aynı proje alanında karşılaştırmıştır. Bulanık mantık modeli, çiftçi isteklerinin kesin sayılar yerine dilsel (yakın–uzak, uygun–az uygun vb.) tanımlar üzerinden değerlendirilmesine imkân vermektedir. Sonuçlarda, bulanık mantık esaslı dağıtımın

çiftçi taleplerini karşılama ve bloklara adil yerleşim sağlama açısından mülakat modeline göre daha esnek ve başarılı olabildiğini göstermektedir. Aynı zamanda, dağıtım aşamasında tek bir deterministik matematiksel model kurmanın zorluğu vurgulanmış ve akıllı sistemlerin bu boşluğu doldurabileceği savunulmuştur.

Çay vd. (2006), yaptıkları çalışmada, Konya–Ilgın Ağalar Köyü arazi toplulaştırma projesinde uygulanan mülakat esaslı dağıtım modelinin işleyişini, etkilerini ve arazi sahipleri tarafından kabul düzeyini incelemektedir. Projede 748 işletmenin %95'i ile mülakat yapılarak arazi sahiplerinin üç alternatifli parsel tercihleri alınmış, bu tercihler parsel büyüklüklerine göre değerlendirilmiş ve dağıtım planı mühendislerce teknik kısıtlar doğrultusunda şekillendirilmiştir. Bulgular, parsel büyüklüğü arttıkça birinci tercihlerin daha yüksek oranda karşılanabildiğini, küçük parsellerde ise çoğunlukla üçüncü tercihlere başvurulduğunu göstermiştir. Yeni parselasyonun askı sürecinde yalnızca %6 oranında itiraz alınmış olup bunların önemli kısmı giderilmiş; genel memnuniyet oranı %92'ye ulaşmıştır. Sonuçlar, mülakat esaslı modelin hem sosyal kabul hem de uygulama başarısı açısından etkili ve uygulanabilir bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Vitikainen (2004), Avrupa ülkeleri üzerine yaptığı bu çalışmada, farklı dağıtım modellerinin uygulanabilirliğinin ülkelerin arazi yapısı, toplumsal tercihler ve idari düzenlemelerle yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Blok esaslı teknik dağıtım Almanya, Hollanda ve Danimarka gibi ülkelerde yaygınken, yarı geçimlik geleneğinin güçlü olduğu ülkelerde mülakat veya gönüllülük temelli dağıtım modellerine daha sık başvurulduğu ifade edilmiştir. Çalışma, dağıtım yönteminin bağlamsal olarak seçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

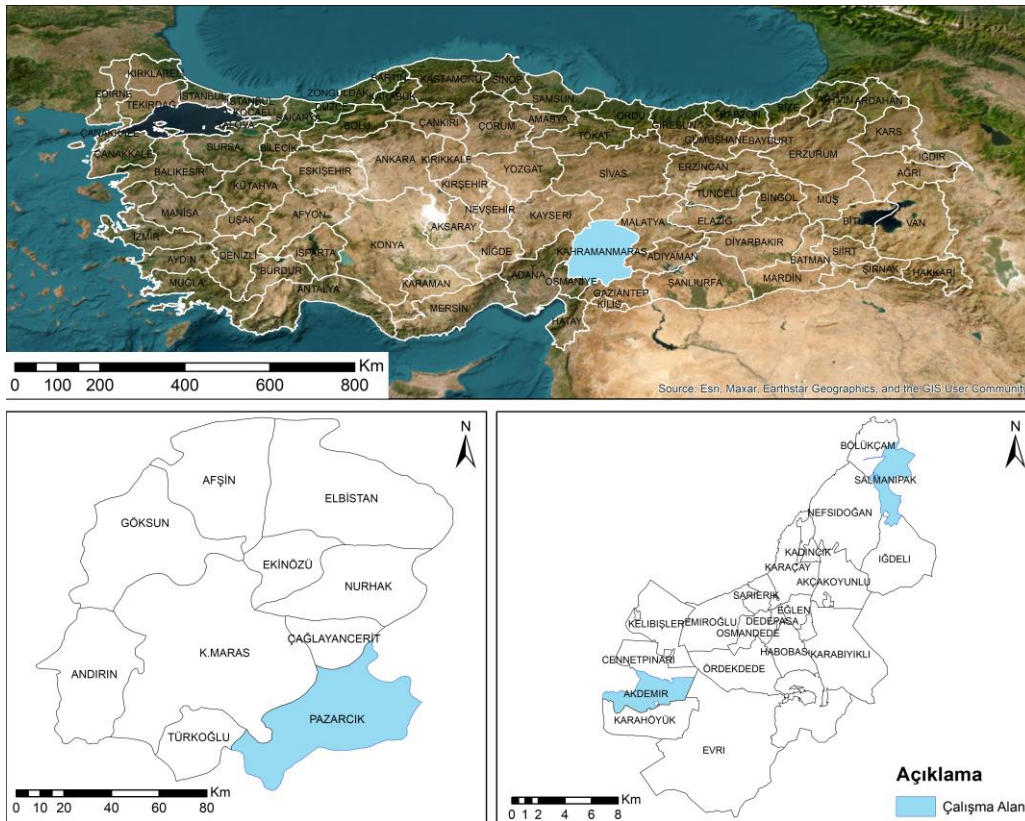
Bu tezde, Kahramanmaraş ili Narlı Ovası'nda yer alan arazi toplulaştırma projesine dahil edilmiş köylere ait proje verileri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün 20. Bölge Müdürlüğü kontrolörlüğünde gerçekleştirilen Kahramanmaraş Narlı Ovası Arazi Topplulaştırması ve T.İ.G.H. Projesine aittir. Çalışmada kullanılan köyler ve lokasyonları Şekil 3'te gösterilmiştir.

Çalışma alanında yer alan tüm köyler incelenmiş olup yapılan değerlendirme sonucunda toplulaştırma oranı en yüksek ve en düşük olan iki köy seçilmiştir ve bu köylere ait bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur. Topplulaştırma oranı en yüksek olan Akdemir Köyü ve toplulaştırma oranı en düşük ikinci sırada olan Salmanıpak Köyü çalışma konusunu oluşturmaktadır. Topplulaştırma oranı en düşük olan köy Kadıncık Köyü'dür ancak parsel sayısı araştırmanın amacını yansıtacak sayıda olmadığından en düşük toplulaştırma yapılan ikinci sıradaki Salmanıpak Köyü tercih edilmiştir.

Tablo 1. Kahramanmaraş Narlı Ovası'na ait köylerin toplulaştırma oranları

| Köy Adı | Giren Parsel | Çıkan Parsel | Topplulaştırma Oranı | Eski Parsel Büyükülüğü (da) | Yeni Parsel Büyükülüğü (da) |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Akçakoyunlu | 492 | 406 | 17.48 | 25.58 | 30.35 |
| Akdemir | 318 | 219 | 31.13 | 29.24 | 41.89 |
| Bölükçam | 182 | 187 | -2.75 | 48.46 | 46.47 |
| Cennetpınarı | 389 | 399 | -2.57 | 25.11 | 23.8 |
| Dedepaşa | 53 | 48 | 9.43 | 22.98 | 24.71 |
| Eğlen | 94 | 155 | -64.89 | 42.33 | 25.33 |
| Emiroğlu | 411 | 360 | 12.41 | 37.6 | 42.52 |
| Evri | 2026 | 1526 | 24.68 | 29.79 | 38.88 |
| Hanobası | 255 | 310 | -21.57 | 34.3 | 27.59 |
| Kadıncık | 27 | 67 | -148.15 | 32.58 | 12.37 |
| Karabıyıklı | 448 | 486 | -8.48 | 57.48 | 52.05 |
| Karaçay | 279 | 324 | -16.13 | 39.92 | 33.71 |
| Karahöyük | 831 | 605 | 27.2 | 17.4 | 22.93 |
| Kelbişler | 412 | 332 | 19.42 | 32.39 | 39.58 |
| Nefsidoğanlı | 591 | 965 | -63.28 | 43.94 | 25.97 |
| Osmandede | 167 | 165 | 1.2 | 37.02 | 35.77 |
| Salmanıpak | 141 | 326 | -131.21 | 59.08 | 26.18 |
| Sarıerik | 103 | 98 | 4.85 | 40.71 | 41.61 |

Çalışma kapsamında kullanılan arazi toplulaştırma verileri DSİ 20. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Temin edilen projeler mülakat esaslı dağıtım modeli kullanılarak dağıtım yapılmış ve Akdemir Köyü 25.03.2022, Salmanıpak Köyü ise 09.11.2021 tarihinde tescil işlemleri tamamlanmıştır. Proje verileri kullanılarak öncelikle blok esaslı dağıtım modeli esas alınarak dağıtım işlemi ve parselasyon çalışmaları yapılmıştır. Araştırma çalışmasında proje öncesi ve sonrası değişimler ayrıca tematik haritaların oluşturulmasında Netcad, ArcMap, LiCad ve LiTop yazılımları kullanılmıştır.



Şekil 3. Çalışma alanı lokasyon haritası

3.2. Metod

Bu tezde çalışma alanı olarak belirlenen Akdemir ve Salmanıpak köyleri için blok esaslı dağıtım modeli ile mülakat esaslı dağıtım modellerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Dağıtım modelinin karşılaştırılması için arazi toplulaştırma projelerinin başarı analizinde kullanılan yöntemler kullanılmıştır (Acar ve Bengin, 2018; Aslan vd., 2007; Çay ve Acar, 2022; Ertunç, 2021; Kirmikil ve Arıcı, 2018; Kuzu ve Değirmenci, 2020).

Bu kapsamda toplulaştırma öncesi durum, mülakat esaslı dağıtım ve blok esaslı dağıtım sonuçları aşağıdaki kriterlere göre analiz yapılarak karşılaştırılmıştır;

- Ortalama parsel büyüklüğü,
- Parsel geometrik şekil analizi,
- Toplulaştırma oranları (Acar ve Bengin, 2018),
- Tarımsal alan kaybı (Kuzu ve Değirmenci, 2020),
- Şekil indeksi,
- Fraktal büyüklük indeksi,
- Şekil faktörü,
- Kare piksel ölçeği (Ertunç, 2021)

Yukarıda belirtilen iki temel dağıtım yöntemi ve bunlara ilişkin kriterler aşağıda alt başlıklar halinde açıklanmaktadır.

3.2.1. Mülakat Esaslı Dağıtım Yöntemi

Mülakat esaslı dağıtım modeli, arazi toplulaştırma projelerinde tarımsal faaliyetlerle uğraşan çiftçilerin ihtiyaçlarını ve beklentilerini doğrudan dikkate alan, katılımcı odaklı bir parsel dağıtım yaklaşımıdır. Bu sistemde, her arazi sahibinin proje alanındaki istekleri birebir görüşmeler yani mülakatlar yoluyla alınır ve dağıtım planı bu bilgiler ışığında hazırlanır (Li, 2012).

Arazi toplulaştırma çalışmalarında parsellerin dağıtım işlemlerinin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için çiftçilerle yapılan mülakatlarda, parsellerinin büyük oranda birleştirileceği yer veya hangi blok içinden verilmesi ile ilgili üç adet tercih yapması istenir. Toplulaştırma kapsamında yer alan parsel sahiplerinin arazileri bloklara yerleştirilirken bu tercih sıralaması dikkate alınır. Bu şekilde yapılan dağıtım işlemi ‘Mülakat esaslı dağıtım modeli’ olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de yapılan arazi toplulaştırma projelerinde mülakat esaslı dağıtım modeli uygulanmaktadır (Ertunç, 2018).

Arazi toplulaştırma projelerinde çiftçilerin yaptığı tercih sıralamasına göre blok içi parsel dağıtımları yapılmaktadır. Gerek blok konumlarının durumu gerek ise diğer parsel maliklerinin de tercihleri doğrultusunda tercih yapılan her parseli istenildiği yerden vermek mümkün olmamaktadır. Bu tür durumlarda yapılan arazi toplulaştırma projelerine ait dağıtım işlemleri iki veya üç defa tekrar edilerek çözüm arayışına gidilmektedir. Dağıtım işleminde öncelikli olarak çiftçinin ilk tercihine bakılır ve parsel blok içine yerleştirilir. Blok içinde yer kalması durumunda veya diğer parsel maliklerinin de istemi doğrultusunda yer kalır ise diğer tercihlere bakılarak dağıtım işlemine devam edilir. Böylelikle mülakat esaslı dağıtım planı oluşturulur.

Amaç, hem çiftçinin tercih ettiği yere mümkün olan en uygun parseli vermek hem de toplulaştırmanın genel amacı olan daha büyük, daha düzgün geometrik şekilli ve erişilebilir parseller oluşturmaktır.

Arazi toplulaştırma çalışmalarının aşamalarından belki de üzerinde durulması gereken en önemli kısmı mülakat aşamasıdır. Çiftçi ile yapılan mülakatlarda çiftçiye toplulaştırma ile ilgili yeterli bilgi verilmemesi veya mülakatların yeterli seviyede yapılmaması durumunda çiftçilerin projeye bakışı olumsuz olmaktadır. Bu durum projenin sağlıklı bir şekilde ilerlemesine engel olmakta ve aynı zamanda proje süresinin de uzamasına sebep olmaktadır.

3.2.2. Blok Esaslı Dağıtım Modeli

Blok esaslı dağıtım modeli, arazi toplulaştırmasında çiftçi tercihleri yerine parsel bütünlüğü ve arazi niteliğine öncelik veren bir yöntemdir. Bu modelde çiftçilerle birebir mülakat yapılmaz, parsel büyüklükleri ve konumları dikkate alınır. Uygulamada her işletmenin mevcut en büyük parseli ve varsa sabit tesisinin bulunduğu blok esas alınarak tahsis yapılır (Ertunç, 2018).

Bu yöntemin temel amacı, toplulaştırma sürecinde elde edilen yeni planlama düzeninin hem teknik hem de mülkiyet açısından en uygun şekilde uygulanmasını sağlamak ve parsel sahiplerine mümkün olan en düzgün, erişilebilir ve tarımsal açıdan elverişli arazi kullanım alanları oluşturmaktır.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu 8. maddesi 3. bendinde tarım arazilerinin büyüklükleri ile ilgili olarak “mutlak tarım arazileri, marjinal tarım arazileri ve özel ürün arazilerinde 2 hektar, dikili tarım arazilerinde 0,5 hektar, örtü altı tarımı yapılan arazilerde 0,3 hektardan küçük belirlenemez” hükmü yer almaktadır. (Türkiye Cumhuriyeti Resmî Gazete, 2014). Blok esaslı dağıtım modelinde dağıtım ve parselasyon işlemleri yapılırken proje sahası mutlak tarım arazisi gibi düşünülerek planlaması yapılmıştır. Dağıtım ve parselasyon işlemi yapılırken çiftçi ve çiftçi ailesi olarak gruplandırma yapılmıştır. Çiftçinin 2 hektar ve daha büyük arazisi varsa öncelik sabit tesisinin bulunduğu parselde, sabit tesisi yoksa en büyük parselinin bulunduğu blokta dağıtım ve parselasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. 2 hektardan küçük arazisi bulunan çiftçiler ise aynı koşuldaki aile grubu ile müşterek olacak şekilde planlaması yapılmıştır.

Blok öncelikli dağıtım sürecinde şu kriterler esas alınır:

Sabit Tesis Önceliği: Her işletme için ev, ahır, ağaçlık gibi sabit tesis bulunan bloklar öncelikli tahsis kaynağıdır. Sabit tesisi olan işletmelere bu tesisin bulunduğu

bloktan, yoksa en büyük parselinin olduğu bloktan dağıtım yapılır. Böylece üreticinin mevcut altyapısı korunur.

Parsel Büyüklüğü: Bir işletmenin en büyük parseli hangi blokta ise, ilk tahsis o bloktan gerçekleştirilir. Bu sayede işletme bütünlüğü gözetilir. İlk dağıtımdan sonra her blokta fazlalık veya eksiklik belirlenir. Hangi blokların tam dolduğu, hangilerinde açık kaldığı tespit edilir

Parsel Bütünlüğü: Bloklar içinde olası küçük fazlalık veya eksiklik durumlarında parsellerin parçalanmamasına özen gösterilir. Gerektiğinde bloklar arası dengeleme yapılarak çiftçilerin en az değişim ile bütünlük olarak en büyük araziye sahip olması hedeflenir (Zhou, 2017; Çay, 2010).

Blok dağıtım yönteminin önemli avantajlarından biri, parsel bütünlüğünün sağlanması ve tarımsal kullanım etkinliğini artırmasıdır. Çiftçilere mümkün olduğunca tek parça parsel tahsis edilmesi, üretim planlamasını kolaylaştırır ve parsel parçalanmasının önüne geçilir. Ayrıca bloklar içinde gerçekleştirilen düzenlemeler sonucunda, parsellerin şekil, büyüklük ve erişilebilirlik açısından homojenleşmesi sağlanır. Bu durum, proje sonrası alanda parsel şekillerini geometrik ve fonksiyonel açıdan daha uygun hale getireceğinden, makineli tarımın daha efektif bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır.

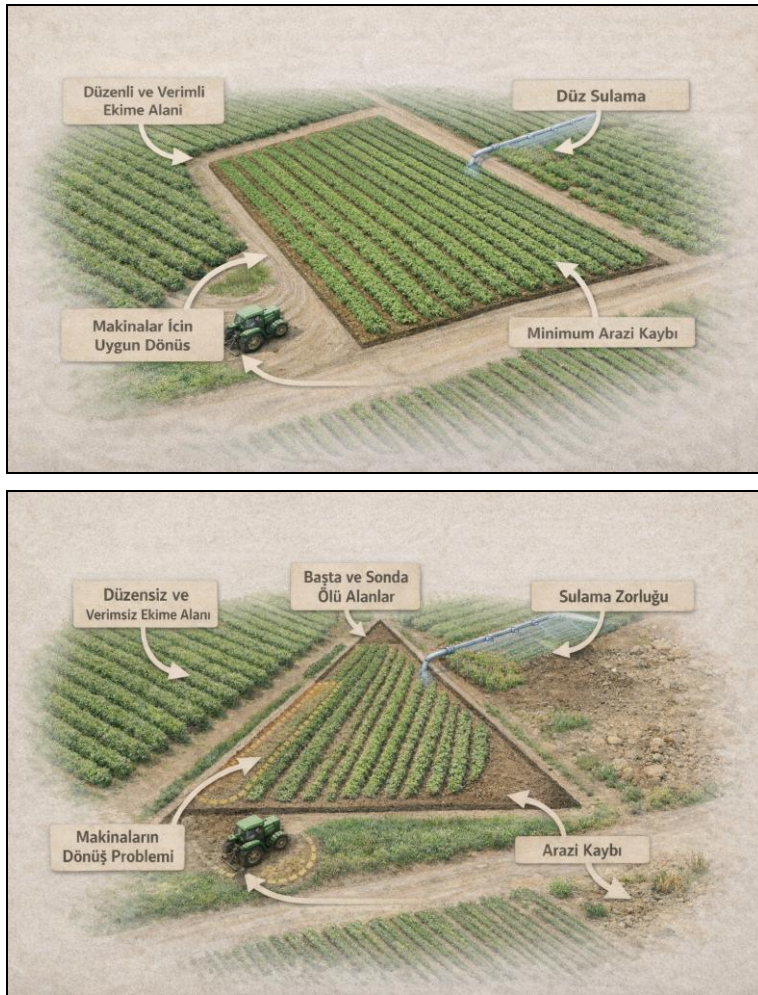
3.2.3. Ortalama Parsel Büyüklüğü

Tarımsal arazilerin parçalanması ve miras yoluyla bölünmesi sonucunda birim alandan elde edilen verim düştüğü için çiftçiyi ekonomik yönden zorlamaya başlamıştır. Bu durum çiftçiyi kırsal kesimlerden kente doğru göç etmeye zorlamıştır. Bu bağlamda kırsal kesimde yaşayan nüfus için tarımsal alan büyüklüğü ve parça sayılarının bilinmesi son derece önemlidir (Yılmaz, 2016). Tarımsal işletmelerdeki parçalılık işletme başına düşen ortalama parsel sayısını göstermektedir. Eşitlik 1’de verildiği üzere ortalama parsel büyüklüğü, tarımsal işletmelere ait belirli bir alandaki parsellerin yüzölçümlerinin ortalamasını ifade eder (Sönmez, 2012). 2001 yılı Genel Tarım Sayımına göre 6,1 hektar olan ortalama işletmelerin büyüklüğü, 2011 yılı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı “Çiftçi Kayıt Sistemi” ne göre 6.8 hektara yükselmiştir. Ancak işletme başına düşen parsel sayısı 2001 yılında 5,9 iken, 2011 yılında 6,9 adet parsel yükselmiştir (Boztoprak, 2015). 2016 yılında yayınlanan Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) verilerine göre tarım arazilerinin ortalama parsel büyüklüklerinin 12,9 dekar olduğu belirtilmiştir (TÜİK, 2018).

$$\text{Ortalama Parsel Büyüklüğü} = \frac{\text{Toplam Parsel Alanı (TPA)}}{\text{Toplam (Parsel Sayısı (TPS))}} \quad (\text{Eşitlik 1})$$

3.2.4. Parsel Geometrik Şekil Analizi

Parsellerin geometrik şekilleri tarımsal faaliyetleri, tarımsal makine kullanımı ve tarla içi sulamayı doğrudan etkilemektedir. Parsellerin geometrik şekilleri düzgün olmadığı takdirde hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın sulama ve tarımsal makine kullanımında daha fazla malzeme ve işgücü gerektirecektir. Bu durum tarımsal ürün maliyetlerini arttıracaktır (Bayram ve Değirmenci, 2018). Bu bağlamda Şekil 4 incelendiğinde üçgen şeklinde oluşan parsellerde köşe kısımlarda kalan alanların oluştuğu ve sürülemediği, parsel şeklinden dolayı sulama zorluluklarının oluştuğu ve tarımsal makinelerin kullanılmasının zorlaştığı görülmektedir. Bunun neticesinde kullanılmayan tarımsal alanlar artmaktadır. Öte yandan dikdörtgen gibi tarımsal faaliyetler açısından en uygun sayılan parsellerde ise ideal bir tarımsal faaliyet sürdürülebilmektedir (Bahar, 2019).



Şekil 4. Üçgen ve dikdörtgen parsel şekillerindeki tarımsal faaliyet durumu

Arazi toplulaştırma projelerinde mevcut parsellerin geometrik özelliklerinin iyileştirilmesi modern tarım faaliyetlerini kolaylaştırması ve tasarruf sağlaması açısından son derece büyük önem arz etmektedir. Şekil analizinde parsellerin alan, çevre, uzunluk-geyişlik oranı gibi ölçüleri kullanılır; Şekil indeksi gibi göstergelerle de parselin ne kadar düzgün olduğu belirlenir. Amaç, dikdörtgene yakın ve kompakt parseller elde ederek tarımsal verimliliği, makine kullanımını ve altyapı planlamasını iyileştirmektedir. Literatür alışmaları incelendiğinde tarımsal alanlarda kullanılan makinalar için parsel Şekillerinin dikdörtgen olması gerektiği ve en boy oranının ise 1/3 ile 1/7 arasında olduğu görülmüştür. Parselin geometrik durumuna göre dikdörtgenden, yamuk, Şekilsiz (bozuk Şekli) ve üçgen olmak üzere uygunluk sıralaması yapılmıştır (Acar, 2023).

3.2.5. Toplulaştırma Oranları

Arazi toplulaştırmasının başarısını etkileyen kriterlerin başında toplulaştırma oranı gelmektedir. Arazi toplulaştırması yapılan projede toplulaştırma oranı ne kadar büyük ise proje o oranda başarılı olmuştur denilmektedir (Esen, 2019). Diğer bir deyişle toplulaştırma oranı toplulaştırmanın verimliliği ile doğru orantılıdır. Arazi toplulaştırma oranı, projenin başarılı sayılabilmesi adına tek başına yeterli değildir. Türkiye’de yapılan arazi toplulaştırma çalışmaları incelendiğinde ortalama toplulaştırma oranının %42.40 olduğu belirlenmiştir (Acar, 2023). Toplulaştırma oranının hesaplanma formülü Eşitlik 2’de sunulmuştur.

$$TO = \frac{TÖPS-TSPS}{TÖPS} \times 100 \quad (\text{Eşitlik 2})$$

Burada; TO: Toplulaştırma Oranı, TÖPS: Toplulaştırma Öncesi Parsel Sayısı ve TSPS: Toplulaştırma Sonrası Parsel Sayısı’ nı ifade etmektedir (Acar, 2023; Cebeci ve Uçar, 2022).

1961’den bu yana tüm toplulaştırma projelerinde toplulaştırma oranı Eşitlik 2’de olduğu gibi kullanıldı. Bu formülün %100 başarılı olması için düzenleme sonrasında bir ayrıştırma olması gerekir, ancak bu mümkün değildir. Projenin topoğrafik yapısı, sulama ve tahliye sonuçlarının optimum kullanım gibi bozulmaları nedeniyle, proje alanında yer alan her çiftçinin tek parça olmasına rıza gösterse bile, düzenleme ile tek blok veya tek parsel olma durumu yoktur. Başka bir ifadeyle aynı kişiye ait parseller tek bir parsel haline geldiğinde toplulaştırma oranı %100 olması gerekirken Eşitlik 2’deki formül kullanıldığında %100’den daha düşük oran elde edilmektedir. Bunun için bir

"Yeni Topplulaştırma Oranı"nın bulunması (Eşitlik 3) ve sağlanması gerekmektedir (Esen, 2019; Türk, 2021).

$$YTO = \frac{TÖPS-TSPS}{TÖPS-İS} \times 100 \quad (\text{Eşitlik: 3})$$

Burada; YTO: Yeni Topplulaştırma Oranı, TÖPS: Topplulaştırma Öncesi Parsel Sayısı, TSPS: Topplulaştırma Sonrası Parsel Sayısı ve İS: Proje Sahasındaki İşletme Sayısını ifade etmektedir.

3.2.6. Tarımsal Alan Kaybı

Tarımsal üretim yapılan alanlarda parsel sınırları boyunca 50 cm genişliğindeki bir kısımda tarımsal makinelerin verimli çalışmadığı bilinmektedir. Verimli kullanılmayan bu alan kayıp alan olarak ifade edilmektedir (Akdeniz ve Temizel, 2020). Proje alanında bulunan tüm parsellerin kayıp alanlarını belirlemek için tüm parsellerde 50 cm tampon eklenerek ekilebilir alan belirlenmiştir. Parsel alanından tampon ile belirlenen ekilebilir alan arasındaki fark parseldeki kayıp alanı vermektedir. Bu işlem proje sahasındaki tüm parsellere uygulanarak parsellerdeki kayıp alanlar belirlenip toplam kayıp alan hesaplanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde parsel şekilleri ile ilgili araştırmacıların geliştirdiği çeşitli indeksler açıklanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Parsel şekil indeksleri (PÇ: Parsel Çevresi, PA: Parsel Alanı)

| İndeksler | Formül | Optimum Değer | Değer Aralıkları | Kaynaklar |
|-------------------------------|--|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Şekil İndeksi (Şİ) | $\text{Şİ} = P\text{Ç} / (2\sqrt{\pi PA})$ | 1 | $1 \leq \text{Şİ} \leq \infty$ | McGarigal ve Marks (1995) |
| Fraktal Büyüklük İndeksi (FD) | $FD = (2 \ln P\text{Ç}) / \ln PA$ | 1 | $1 \leq FD \leq 2$ | Gonzalez ve ark. (2004) |
| Şekil Faktörü (FORM) | $FORM = (4\pi PA) / P\text{Ç}^2$ | 1 | $0 < FORM < 1$ | Russ (2002) |
| Kare Piksel Ölçeği (SqP) | $SqP = 1 - (4\sqrt{PA}) / P\text{Ç}$ | 0 | $0 \leq SqP \leq 1$ | Frohn (2006) |

3.2.7. Şekil İndeksi (Şİ)

Tablo 2’de verilen Şekil indeksi (Şİ), parsellerin şekil değişiminin analizinde kullanılan indekslerden birisidir. Parsel şekil indeksi oranı 1’den büyük değerleri ifade eder. Şekil indeksi değeri 1’e eşit olduğunda veya bu değere yaklaştığında kare ve dairesel parselleri (yaklaşık 1/4 ile 1/6 en/boy oranı) gösterirken, 1’den uzaklaştıkça

düzensiz ve şekilsiz parselleri ifade etmektedir. Şİ değerleri $1 \leq \text{Şİ} \leq \infty$ aralığında değer alabilir. Kare şeklinde olan parseller için düşük Şİ değeri elde edilir ve parsellerde en/boy oranı arttıkça Şİ değerleri de artar (Değirmenci vd.,2017; Ertunç, 2021).

3.2.8. Fraktal Büyüklük İndeksi (FD)

Yapılan çalışmalar incelendiğinde (McGarigal vd., 1995; Değirmenci vd., 2017) bir çok araştırmada Parsel şekillerini değerlendirmek amacıyla FD sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin sonucunda oluşacak değerler 1 ile 2 arasında olmaktadır. Elde edilen değerler 1'e yaklaştıkça kare gibi düzgün alanları ifade etmektedir. Hesaplanan sonuçlara göre bulunan değerler 2'ye yaklaşıyor ise düzgün olmayan şekilleri göstermektedir (Alkan vd., 2021). FD göstergesinin hesaplanmasına ilişkin formül Tablo 2'de sunulmuştur.

3.2.9. Şekil Faktörü (FORM)

Yapılan araştırmalarda parsellerin şekil karmaşıklığını ölçmek için önerilen çeşitli şekil indeksleri geliştirilmiştir. Bu indekslerden biri de Russ (2002) ve Lewis vd. (1997) tarafından geliştirilen ve formülü Eşitlik 6'da sunulan şekil faktörüdür. FORM değerleri 1 ve 1'den daha küçük değerler almaktadır. Bir şeklin FORM değeri 1'e yaklaştığında kare dikdörtgen gibi düzgün geometrik şekilleri ifade ederken 1'den uzaklaşan değerler düzensiz şekilleri ifade etmektedir (Bayram ve Değirmenci, 2018). FORM göstergesinin hesaplanmasına ilişkin formül Tablo 2'de sunulmuştur.

3.2.10. Kare Piksel Ölçeği (SqP)

Kare piksel ölçeği (SqP) parsellerin şekil karmaşıklığını ve parçalılığını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Kare piksel ölçeği, Fraktal büyüklük indeksine alternatif bir yöntem olarak Frohn (1988) tarafından önerilmiştir. Fraktal özellik göstermeyen alanlarda daha etkili bir ölçüm sağlanmaktadır. SqP indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. Sıfıra yakın olan değerler daha düzgün kare, dikdörtgen gibi parselleri ifade ederken, sıfır değerinden uzaklaşan değerler daha düzensiz şekilleri ifade etmektedir (Frohn, 1988). SqP göstergesinin hesaplanmasına ilişkin formül Tablo 2'de sunulmuştur.

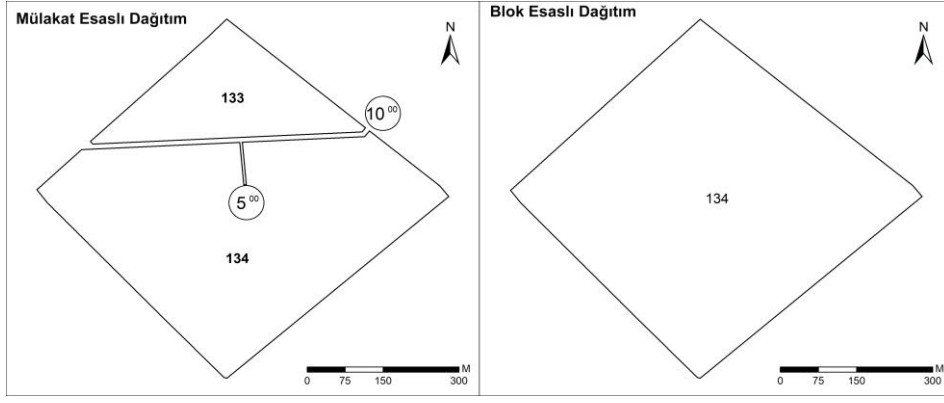
4. BULGULAR

Türkiye’de arazi toplulaştırma çalışmaları mülakat esaslı dağıtım yöntemiyle yapılmaktadır. Bu çalışmada ise blok esaslı dağıtım modelinin lokal ölçekteki durumunun tespiti için mülakat esaslı dağıtım yöntemiyle karşılaştırılması hedeflenmiştir. Akdemir ve Salmanıpak Köyleri’nde yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarında mülakat esaslı dağıtım modeline göre projeler tamamlanmış ve tescil edilmiştir. Projelerin kadastral verileri referans alınarak blok esaslı modelde altlık olarak kullanılmıştır. Blok esaslı model ile en büyük parselin bulunduğu yerde dağıtım işlemi yapılmıştır. Dağıtım sonrası durum, proje sahasının topografik durumu ve kadastral veriler dikkate alınarak blok planlarında revizyon yapılmıştır.

4.1. Akdemir Köyü

4.1.1. Blok Planlarındaki Değişiklikler

Arazi toplulaştırma işlemleri yapılırken blok planlaması büyük önem arz etmektedir. Blok içerisindeki parselasyon da bu işlemlerde dikkat edilmesi gereken diğer bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada sabit tesislerin varlığı parselasyonun tasarlanmasında öncül faktördür. Şayet sabit tesis yoksa parselin ana yola cephesinin olması durumu gibi spesifik koşullar dikkate alınır. Blok planları parsellerin geometrik şeklini doğrudan etkilemektedir. Blok planının biçimsiz olması içerisinde oluşturulacak parsellerin de özellikle ilk-son parsellerde üçgen, yamuk ve şekilsiz olmalarını doğrudan etkilemektedir. Mülakat esaslı dağıtım modelinde çiftçi tercihleri yerinde kalması yönünde olması sebebiyle her parselin doğrudan yol ulaşım açısından faydalanması için daha küçük bloklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan blok planlarında ihtiyaç duyulan bloklar üzerinde birden fazla parçaya bölmek gerekmekte (Şekil 8’de mülakat esaslı dağıtımda yer alan 104-105-106 bloklarda olduğu gibi) ya da 134 numaralı blokta olduğu gibi kılçık yol olarak adlandırılan çıkmaz yol planlaması yapılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Kılıçık yolun blok esaslı dağıtımdan sonraki durumu

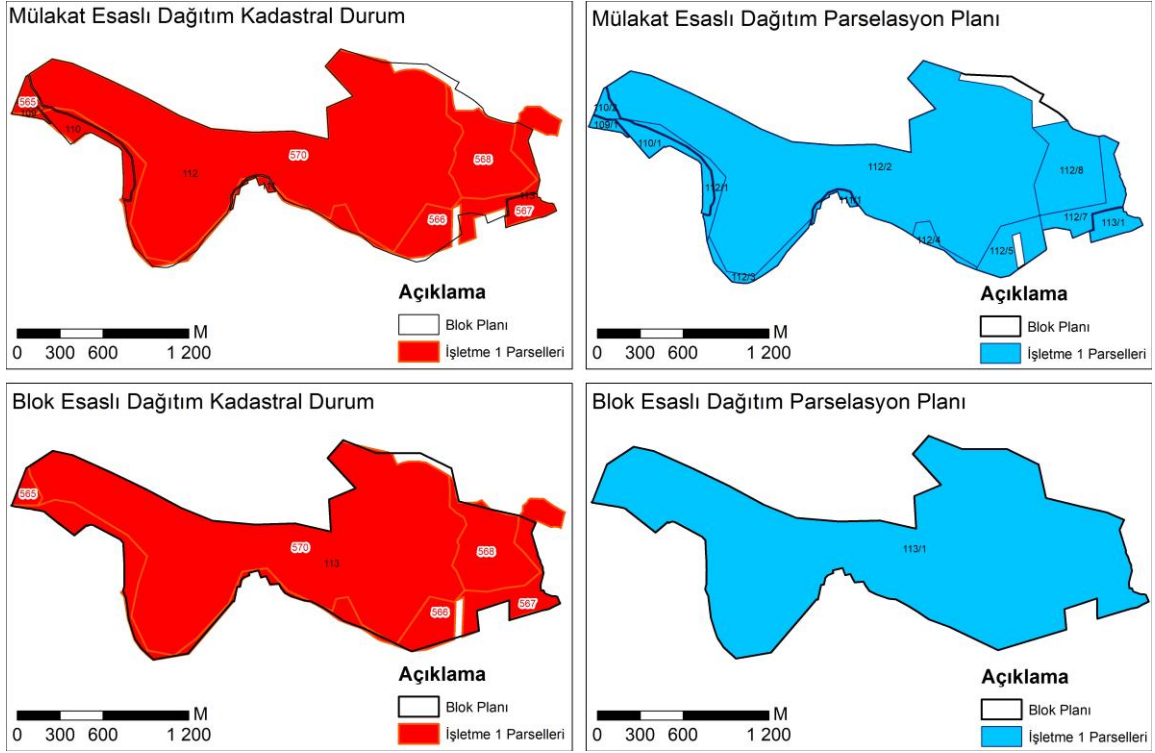
Bu kriterler de göz önünde bulundurularak blok planlamasında değişiklikler yapılarak blok sayısı 47'den 33'e düşürülerek mülakat esaslı dağıtım modelinde kullanılan bloklara göre daha düzenli bloklar oluşturulmuştur. Blok planlarındaki düzenlemeler parsel büyüklükleri ve yeter geliri arazi miktarı dikkate alınarak planlaması yapılmıştır.



Şekil 6. Akdemir Köyü blok planlarının oluşturulmasında arazi kullanım durumu

Blok planlarında yapılan değişiklik işlemlerinde arazinin topoğrafyası, mevcut bulunan yollar ve yapılar, arazinin toprak yapısı gibi kriterler göz önünde bulundurularak yapılmıştır (Şekil 6). Mülakat esaslı dağıtım modelinde çiftçinin mülakatta belirttiği arazisinin yerinde kalması talebi doğrultusunda çalışma alanlarında yol ulaşım ağına doğrudan cephesi olacak şekilde planlama yapılabilmesi için daha küçük blok planı tasarlanmaktadır. Blok esaslı dağıtım modelinde ise çiftçi tercihleri sadece sabit tesislerinin belirlenmesinde dikkate alındığı için daha büyük blok oluşturma ihtiyacı duyulmaktadır. Bu kapsamda proje sahasında sulama sistemleri ve mevcut yollar göz önünde bulundurularak blok planlaması yapılmıştır. Çalışma alanında yer alan tali stabilize yollar kapatılabilir olarak düşünülerek blok birleştirme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu EK-1' de yer alan yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerine göre Pazarcık İlçesi'nde sulu tarım için 60 dekar olarak belirtilmiştir. Dolayısı ile toplulaştırma sonrasında en az parsel alanı 60 dekar olması gerekmektedir. Bu doğrultuda büyük parsellerin oluşması için blok planlarının da büyük olması gerekmektedir. Blok planlaması düzenlenirken tek parselin bulunduğu yerde 4-5 blok olarak planlama yapılmış genel olarak 10 metre genişliğinde yollarla ayrılmıştır. Bu durumda olan bloklar birleştirilerek tek blok olarak planlaması yapılmıştır. Bazı blok planlarında mevcut yollar korunduğu için doğrusal olarak planlaması yapılamamıştır. En fazla blok birleştirilmesinin yapıldığı işletme 1'e ait dağıtım modellerine göre parselasyon planı aşağıda yer almaktadır (Şekil 7). Mülakat esaslı dağıtımda genel anlamda blokların eski konumları korunurken; blok esaslı dağıtımda tüm parseller aynı işletmeye ait olduğu için blokların birleştirilmesi yapılmıştır.



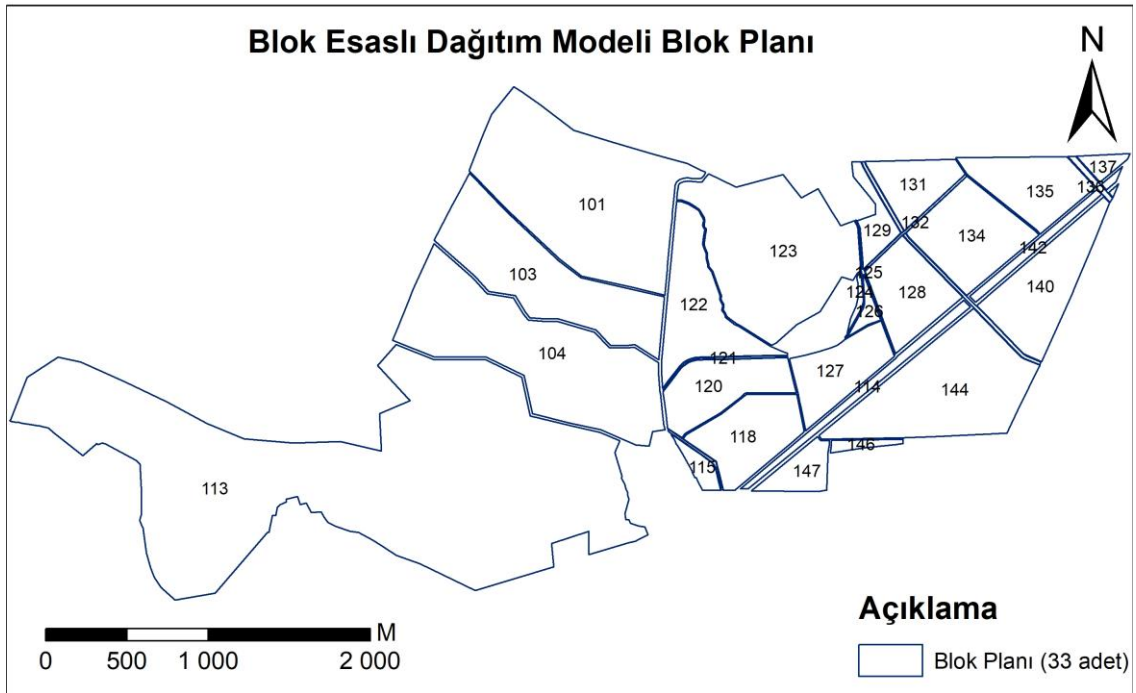
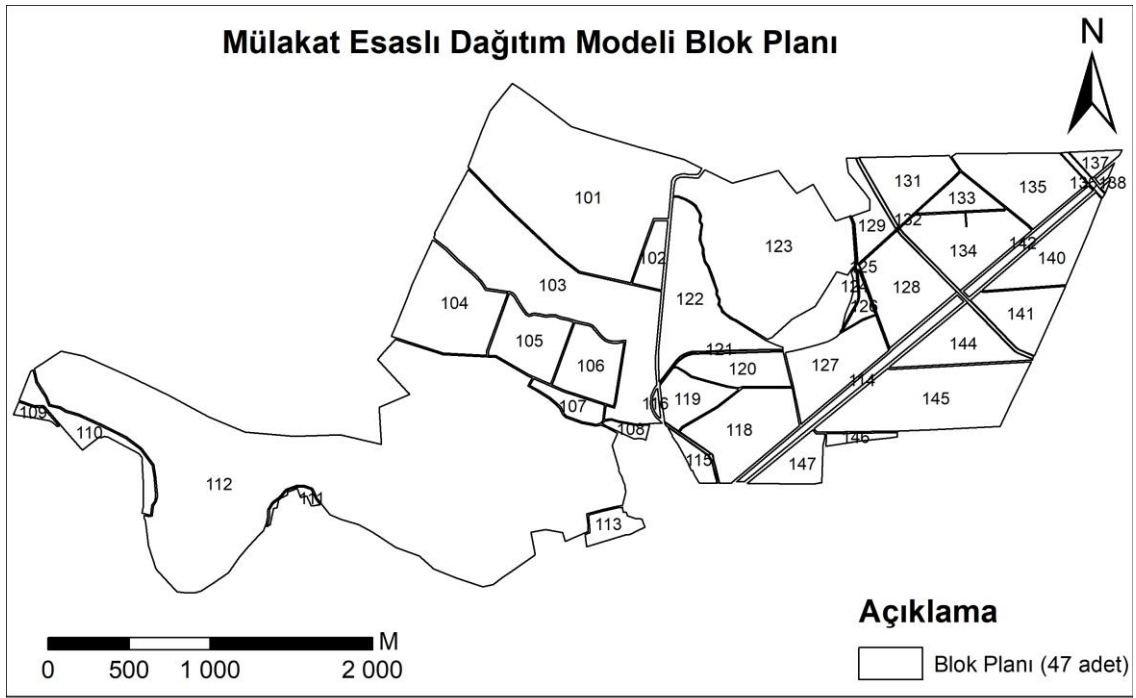
Şekil 7. İşletme 1'in dağıtım modellerine göre parselasyonu

Akdemir Köyü'ne ait Şekil 8'de gösterilen 101 ve 102 bloklar birleştirilerek 101 blok olarak adlandırılmıştır. Proje sahasında yer alan 103 numaralı blok revize edilerek şekilsiz formu dikdörtgene yakın bir forma dönüştürülmüştür. 104-105-106-107-108-116 bloklar birleştirilerek 104 blok olarak adlandırılmıştır. 109-110-111-112-113 numaralı bloklar birleştirilerek 113 blok olarak adlandırılmıştır. 119 ve 120 numaralı bloklar birleştirilip 120 numaralı blok, 133 ve 134 birleştirilerek 134 numaralı blok, 140-141 numaralı bloklar birleştirilerek 140 numaralı blok, 144-145 numaralı bloklar birleştirilerek 144 numaralı bloklar oluşturulmuştur. Yapılan blok birleştirmeleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Blok planında yapılan değişiklikler

| Mülakat Esaslı Dağıtım | | Blok Esaslı Dağıtım | |
|------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Blok No | Yüzölçümü (m ²) | Blok No | Yüzölçümü(m ²) |
| 101 | 884841.25 | 101 | 945071.50 |
| 102 | 55025.39 | | |
| 103 | 675275.55 | 103 | 553897.97 |
| 104 | 297674.11 | | |
| 105 | 158188.93 | | |
| 106 | 143274.24 | 104 | 824943.53 |
| 107 | 49155.07 | | |
| 108 | 18230.68 | | |
| 116 | 5294.46 | | |
| 109 | 15763.05 | | |
| 110 | 94552.93 | | |
| 111 | 11973.24 | 113 | 2977861.92 |
| 112 | 2803197.76 | | |
| 113 | 52390.34 | | |
| 119 | 99164.54 | 120 | 224938.05 |
| 120 | 123094.46 | | |
| 133 | 66758.75 | 134 | 298206.22 |
| 134 | 225495.74 | | |
| 140 | 160042.26 | 140 | 302892.76 |
| 141 | 138149.58 | | |
| 144 | 156999.03 | 144 | 563024.76 |
| 145 | 397117.17 | | |

Akdemir Köyü'nde karayolu ve sulama kanalı kamulaştırmaları bulunmaktadır. Kamulaştırma işlemi yapıldıktan sonra parsellerin pasif duruma getirilmesi gerekmektedir. Bazı çalışma alanlarında bu durum göz ardı edilerek aktif parsel olarak kalmaktadır. Toplulaştırma projelerinde aktif kamulaştırma parsellerinin olması durumunda kamulaştırma koridoru boyunca sınırı sınırına blok planlaması yapılmasını gerektirmektedir. Kamulaştırma yapıldığı için toplulaştırma kapsamında bu parsellerde kesinti yapılamamaktadır. Mülakat esaslı dağıtım için hazırlanan blok planında kamulaştırma koridoru boyunca blok oluşturulmuştur (114, 117, 121, 125, 130, 132, 136, 138, 142, 143 numaralı bloklar). Blok esaslı dağıtım modelinde bu bloklarla ilgili bir işlem yapılmamıştır. Şekil 8'de blok planları verilmiş ve lejantta blok sayıları ifade edilmiştir. Dört tane blok numarası, kamulaştırmadan kaynaklı blok alanları çok küçük olduğundan harita üzerinde gösterilememiştir. Blok planlarında yapılan değişiklikler Tablo 3'te verilmiştir.



Şekil 8. Akdemir Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım blok planı

4.1.2. Ortalama Parsel Büyüklüğü

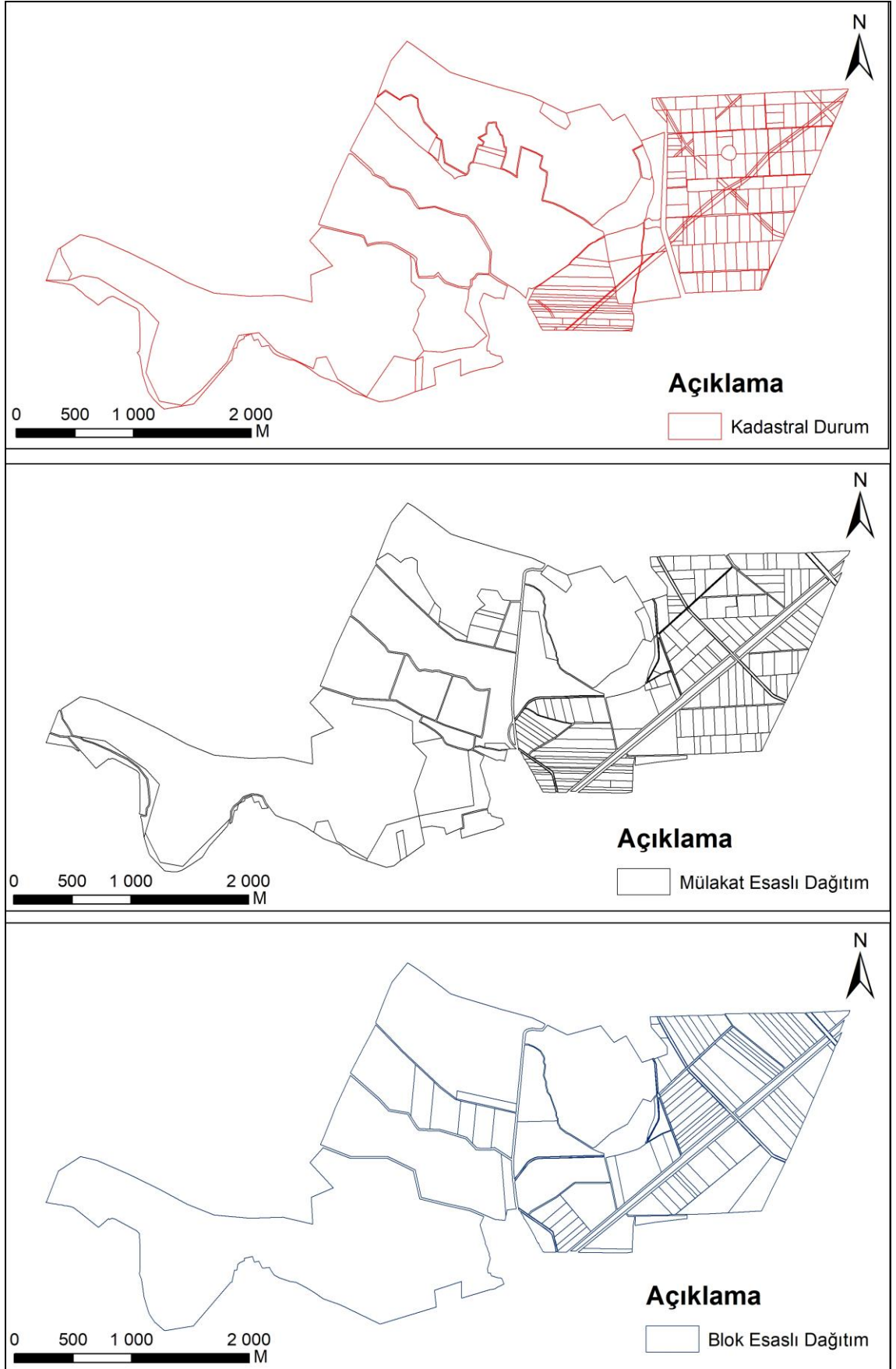
Kahramanmaraş Narlı Ovası Arazi Toplulaştırması ve T.İ.G.H. Projesi kapsamında bulunan Akdemir Köyü'nde 318 parsel düzenlemeye tabi tutulmuştur. Proje öncesi parsel yoğunluğu 169 parsel ile 0-5 da aralığında yer almaktadır. Akdemir Köy genelinde ortalama parsel büyüklüğü 29.24 da'dır (Tablo 4). Proje sahasının doğusunda düzenli parsel yapısı bulunmaktadır. Ancak bazı parsellerin doğrudan yol ulaşım ağına cephesi bulunmamaktadır.

Proje sonrası durumda ise mülakata dayalı dağıtımda parsel sayısı 219'a düşmüştür. Parsel yoğunluğu 76 parsel ile 11-20 da aralığında yer almaktadır. Köy genelinde ortalama parsel büyüklüğü 41.89 da çıkmıştır (Tablo 4). Proje sahasında parsellerin alansal gruplarına bakıldığında 0-5 da aralığında olan kısımda ciddi bir azalma olduğu görülmektedir. Proje sahasına ait proje öncesi (kadastral durum) ve proje sonrası mülakata dayalı parselasyon planı Şekil 9'da verilmiştir.

Tablo 4'te gösterildiği üzere blok esaslı dağıtım modelinde proje sonrasında parsel sayısı 103'e düşmüştür. Köy genelinde ortalama parsel büyüklüğü 89.69 da çıkmıştır. Yine proje sahasında parsellerin alansal gruplarına bakıldığında 0-5 da ve 6-10 da aralığında olan kısımda azalma olduğu görülmektedir. Parsel yoğunluğu 31 parsel ile 11-20 da aralığında ve 34 parsel ile 21-50 da aralığında yoğunlaşmıştır. Aynı zamanda 51-100 da aralığında oluşan parsel sayılarında da ciddi bir artış olduğu görülmektedir. Proje sahasına ait proje öncesi (kadastral durum) ve proje sonrası blok esaslı dağıtım parselasyon planı Şekil 9'da verilmiştir.

Tablo 4. Akdemir Köyü parsel dağılım değerleri

| Parsel Grupları | Toplulaştırma Öncesi | | | | Mülakata Dayalı Dağıtım | | | | | | Blok Esaslı Dağıtım | | | | |
|-----------------|----------------------|--------|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------|--------|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------|--------|----------------------------|--------|----------------------------------|
| | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) |
| 0 - 5 | 169 | 53.14 | 320.38 | 3.45 | 1.90 | 33 | 15.07 | 108.37 | 1.18 | 3.28 | 4 | 3.88 | 13.86 | 0.15 | 3.47 |
| 6 - 10 | 39 | 12.26 | 328.10 | 3.53 | 8.41 | 44 | 20.09 | 387.75 | 4.23 | 8.81 | 10 | 9.71 | 89.04 | 0.96 | 8.90 |
| 11 - 20 | 70 | 22.01 | 1213.77 | 13.05 | 17.34 | 76 | 34.70 | 1273.94 | 13.89 | 16.76 | 31 | 30.10 | 544.16 | 5.89 | 17.55 |
| 21 - 50 | 29 | 9.12 | 781.13 | 8.40 | 26.94 | 47 | 21.46 | 1354.20 | 14.76 | 28.81 | 34 | 33.01 | 1035.89 | 11.21 | 30.47 |
| 51 - 100 | 2 | 0.63 | 157.25 | 1.69 | 78.63 | 6 | 2.74 | 413.75 | 4.51 | 68.96 | 12 | 11.65 | 866.13 | 9.38 | 72.18 |
| 101 - 500 | 5 | 1.57 | 1046.35 | 11.25 | 209.27 | 9 | 4.11 | 1559.89 | 17.00 | 173.32 | 8 | 7.77 | 1301.16 | 14.08 | 162.64 |
| 501 - 1000 | 1 | 0.31 | 726.50 | 7.81 | 726.50 | 3 | 1.37 | 1955.78 | 21.32 | 651.93 | 3 | 2.91 | 2410.01 | 26.09 | 803.34 |
| 1000 > | 3 | 0.94 | 4726.17 | 50.82 | 1575.39 | 1 | 0.46 | 2121.17 | 23.12 | 2121.17 | 1 | 0.97 | 2977.86 | 32.23 | 2977.86 |
| Toplam | 318 | 100.00 | 9299.65 | 100.00 | 29.24 | 219 | 100.00 | 9174.85 | 100.00 | 41.89 | 103 | 100.00 | 9238.11 | 100.00 | 89.69 |



Şekil 9. Akdemir Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım parselasyon planı

4.1.3. Parsel Geometrik Şekil Analizi

Çalışmanın bu kısmında parsel şekillerinin proje öncesi durum ile mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modelleri sonrasındaki değişimi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Tablo 5'te sunulan bulgular, toplulaştırma sürecinin parsel geometrisi üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Akdemir Köyü dağıtım sonrası parsel şekil sayıları

| Parsel Şekilleri | Proje Öncesi | | Mülakat Esaslı Dağıtım | | Blok Esaslı Dağıtım | |
|------------------|--------------|-------|------------------------|------------|---------------------|------------|
| | Adet | % | Adet | % | Adet | % |
| Üçgen | 69 | 21.7 | 31 | 14.1552511 | 10 | 9.70873786 |
| Kare | 0 | 0 | 2 | 0.91324201 | 1 | 0.97087379 |
| Dikdörtgen | 95 | 29.87 | 45 | 20.5479452 | 20 | 19.4174757 |
| Yamuk | 107 | 33.65 | 95 | 43.3789954 | 52 | 50.4854369 |
| Şekilsiz | 47 | 14.78 | 46 | 21.0045662 | 20 | 19.4174757 |
| Toplam | 318 | 100 | 219 | 100 | 103 | 100 |

Proje öncesinde toplam 318 parsel bulunmakta olup parsellerin önemli bir kısmını dikdörtgen ve yamuk geometriye sahip şekiller oluşturmaktadır. Parsel şekillerinin %21,7'sinin üçgen, %14,78'inin ise şekilsiz kategorisinde yer alması, çalışma alanının toplulaştırma öncesi alansal parçalanmışlık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum, tarımsal üretim açısından düşük manevra kabiliyeti, tarımsal alan kaybı ve tarımsal makinelerin verimsiz kullanımına neden olmaktadır.

Mülakat esaslı dağıtım modeli sonrasında 219 parsel düşen arazi yapısında kullanıcı taleplerine bağlı olarak oransal değerlerde üçgen ve dikdörtgen parsel yapısı azalırken, yamuk ve şekilsiz parsel yapısında artış olduğu görülmektedir. Ancak geometrik iyileşmenin sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu aşamada yamuk ve şekilsiz parsel oranlarının artması (sırasıyla %33,65'ten %43,37'ye ve %14,78'den %21,00'e yükselmesi), mülakat yöntemi ile yapılan dağıtımın çiftçi taleplerini öncelediğini, buna karşılık parsellerin ideal geometrik düzeni tam olarak sağlayamadığını göstermektedir. Bu nedenle mülakat esaslı modelin toplulaştırma modelinin hedeflerine kısmen hizmet ettiği, ancak parsel şekli bakımından yeterli düzeye ulaşamadığı söylenebilir (Tablo 5).

Blok esaslı dağıtım modelinde ise toplam parsel sayısının 103'e düşmesiyle birlikte, mühendislik ilkelerine uygun daha rasyonel bir geometrik düzen elde edilmiştir. Üçgen parsellerde anlamlı bir azalma sağlanmış (%21,7'den %9,70'e düşmüştür), bu durum tarımsal üretimde dönüş alanlarının azalması ve makine kullanım etkinliğinin artması açısından önemli bir gelişmedir. Aynı şekilde düzenli geometriler arasında değerlendirilen dikdörtgen ve yamuk parsellerin toplam oranının yükselmesi, blok sisteminin sabit yol-kanal-parcel düzeniyle uyumlu çalıştığını göstermektedir.

Şekilsiz parsellerin sayısı 47'den 20'ye düşmüştür (Tablo 5). Bu durum proje alanındaki parsellerin tarımsal faaliyetlerin sağlanması için daha uygun hale geldiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, blok esaslı dağıtım modelinin parsellerin geometrik şekli bakımından diğer yöntemlere kıyasla çok daha verimli sonuçlar ürettiği görülmektedir. Alan bütünlüğünün sağlanması, düzenli parsel geometrilerinin artırılması, tarımsal mekanizasyona uygun şekillerin elde edilmesi ve parsel sayısındaki belirgin düşüş, blok esaslı modelin mühendislik temelli bir toplulaştırma yaklaşımı sunduğunu göstermektedir.

4.1.4. Toplulaştırma Oranı

Arazi toplulaştırma projelerinde toplulaştırma oranı, parsel sayısındaki azalma ve parsel şekillerindeki iyileşme dikkate alınarak hesaplanan temel teknik başarı göstergesidir (Arıcı, 1999). Literatür çalışmaları incelendiğinde (Demir ve Yıldız, 2008; TRGM, 2017), toplulaştırma oranının %0–30 arasında olması düşük başarı, %30–50 orta başarı, %50–70 arası iyi başarı, %70 ve üzeri ise çok yüksek başarı olarak değerlendirilmektedir. Türkiye uygulamalarına ilişkin yapılan çalışmalar, çoğu toplulaştırma projesinde toplulaştırma oranının %40–60 aralığında gerçekleştiğini ve bu düzeyin “normal-başarılı” kabul edildiğini göstermektedir. FAO (2003) ise %70 üzerindeki oranları yeniden dağıtım sürecinin yüksek verimlilikle gerçekleştirildiği alanlar olarak tanımlamaktadır.

Çalışma alanında uygulanan iki farklı dağıtım modeli arasındaki toplulaştırma oranı, arazi toplulaştırma sürecinin yöntem seçimine ne derece duyarlı olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur. Mülakat esaslı dağıtım modelinde toplulaştırma oranı %31.13 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran, arazi sahiplerinin mevcut kullanım biçimleri, parsel konum tercihleri ve tarımsal alışkanlıkları doğrultusunda şekillenen dağıtım sürecinin, mevcut parsel kullanım alışkanlıklarını büyük ölçüde koruduğunu göstermektedir. Sınırların fazla değiştirilmemesi, küçük ve düzensiz parsellerin korunmasına neden olmuş; bu durum parçalanmış arazilerin çok fazla birleştirilmediğini göstermektedir.

Buna karşılık blok esaslı dağıtım modelinde toplulaştırma oranı %67.61'e ulaşmıştır. Bu yüksek oran, mühendislik ilkeleri esas alınarak oluşturulan blok yapısının parsel sayısını azaltma, parsel şekillerini sadeleştirme ve tarımsal üretimi kolaylaştıracak bütünleşik parsel düzeni oluşturma açısından çok daha başarılı olduğunu göstermektedir. Söz konusu modelde parseller birleştirilmiş, sınırlar geometrik açıdan

iyileştirilmiş ve ulaşım–sulama altyapılarıyla uyumlu bir üretim deseni ortaya konmuştur. Elde edilen bu oran, literatürde yüksek toplulaştırma başarısı göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Her iki model arasındaki %36,48’lik toplulaştırma oranı farkı, arazi toplulaştırma projelerinde çiftçi tercihlerinin direkt uygulanması ile toplulaştırmanın teknik açıdan yapılması arasındaki dengenin doğrudan sonuçlara yansıdığını göstermektedir. Mülakat esaslı modelde çiftçi memnuniyeti yüksek olmasına karşın, tarımsal işletme bütünlüğü sınırlı düzeyde sağlanmıştır. Blok esaslı model ise mühendislik optimizasyonunu hedefleyerek arazi kullanım verimliliğinde daha yüksek bir etki oluşturmuştur.

4.1.5. Tarımsal Alan Kaybı

Tarımsal üretim alanlarında parsel sınırları boyunca tarımsal makinelerin manevra kabiliyeti, ekipman genişliği, çalışma derinliği ve dönüş yarıçapı gibi nedenlerle sınır hattına çok yakın bölgelerin etkin biçimde işlenemediği bilinmektedir. Literatürde özellikle sınır boyunca yaklaşık 50 cm genişliğindeki şeridin tarımsal açıdan verimli kullanılmadığı kabul edilmektedir. Bu şerit, sürüm, ekim, ilaçlama ve hasat işlemlerinde makine ekipmanlarının fiziksel sınırlamaları nedeniyle çoğunlukla işlenmemektedir.

Tablo 6. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kaybı

| Dağıtım | Toplam Alan (m ²) | Ekilebilir Toplam Alan (m ²) | Tarımsal Alan Kaybı (m ²) |
|------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| Proje Öncesi | 9308809.35 | 9221632.26 | 87177.09 |
| Mülakat Esaslı Dağıtım | 9174850.09 | 9082718.65 | 92131.44 |
| Blok Esaslı Dağıtım | 9238113.64 | 9173423.27 | 64690.38 |

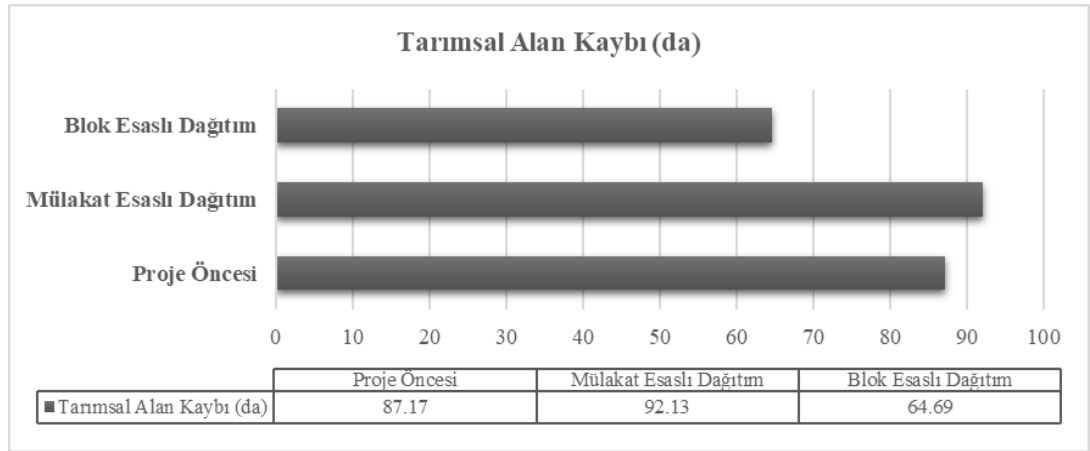
Akdemir Köyü’ndeki veriler incelendiğinde proje öncesi tarımsal alan kaybının yüksek olması, parsel sınırlarının düzensizliği, çok parçalı yapı, dar ve uzun parsel geometrileri ile tarımsal makinelerin manevra kapasitesinin sınırlı olmasıyla ilişkilidir. Proje öncesi yaklaşık 87 bin m²’lik tarımsal alan kaybı olduğu Tablo 6’da gözlemlenmektedir. Bu dönemde sınır etkisiyle oluşan kayıp proje alanının yaklaşık %0.94’üne karşılık gelmektedir. Bu oran, toplulaştırma öncesi parsel şekillerinin verimli kullanım açısından oldukça elverişsiz olduğunu gösterir.

Mülakat esaslı dağıtıma bakıldığında ise; tarımsal alan kaybının proje öncesine göre artmış olduğu görülmektedir. Yaklaşık 92 bin m²’lik tarımsal alan kaybı oluşmuştur. Buda parsel şekillerinin henüz tam anlamıyla düzenlenmediğini, yol ve

sınır düzenlemelerinin tamamlanmamış olması gibi nedenlerle sınır etkisinin büyüdüğü anlaşılmaktadır. Bu aşamada kayıp oranı yaklaşık %1.00 seviyesine çıkmış olup, mülakata dayalı dağıtım modelinin, tarımsal alan kaybı açısından en yüksek seviyede olduğunu göstermektedir.

Blok esaslı dağıtım sonucunda kayıp en düşük düzeye inmiştir (Şekil 10). Bu, toplulaştırma projesinin hedeflediği şekil iyileştirme ve parsel düzenlemenin başarıya ulaştığını göstermektedir. Yaklaşık 64 bin m²'lik bir alanda tarımsal alan kaybı olduğu görülmektedir. Bu da proje alanına oranlandığında yaklaşık % 0.70 seviyesine denk gelmektedir. Blok esaslı dağıtımda elde edilen verilere göre tarımsal alan kaybı miktarı, proje öncesi ve mülakat esaslı dağıtım yöntemlerine göre %25-30 oranında azalmıştır.

Bu veriler bize blok esaslı dağıtım modeli ile birlikte, daha kompakt ve aynı zamanda kare ve dikdörtgene yakın parsellerin oluştuğunu, ulaşılabilirlik açısından iyileştirilmiş yol yapısını ve gereksiz sınır girintilerinin büyük oranda ortadan kaldırıldığını göstermektedir. Her üç dağıtım aşaması karşılaştırıldığında tarımsal alan kaybı açısından en ekonomik ve en verimli tarımsal kullanım düzeyi blok esaslı dağıtım modelinde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 10. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kayıpları

Tablo 7. Akdemir Köyü tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar

| | | Minimum | Maksimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Varyans |
|--------------------------|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------------|----------|
| Şekil İndeksi (Şİ) | Proje Öncesi | 1.012999 | 4.774729 | 1.519246 | 2.082569 | 0.477565 | 0.228069 |
| | Mülakat | 1.126983 | 8.036211 | 1.614110 | 1.361032 | 0.831597 | 0.691554 |
| | Blok | 1.111907 | 7.587926 | 1.819039 | 1.592735 | 0.916412 | 0.839810 |
| Fraktal İndeksi (FD) | Proje Öncesi | 1.237866 | 1.964641 | 1.414860 | 1.395719 | 0.126950 | 0.016116 |
| | Mülakat | 1.224519 | 1.820270 | 1.354310 | 1.334412 | 0.087447 | 0.007647 |
| | Blok | 1.217427 | 1.720823 | 1.353622 | 1.341161 | 0.089120 | 0.007942 |
| Şekil Faktörü (FORM) | Proje Öncesi | 0.043863 | 0.974501 | 0.507884 | 0.530546 | 0.176566 | 0.031176 |
| | Mülakat | 0.015485 | 0.787345 | 0.504409 | 0.539838 | 0.198741 | 0.039498 |
| | Blok | 0.017368 | 0.808841 | 0.417279 | 0.394197 | 0.196859 | 0.038753 |
| Kare Piksel Ölçeği (SqP) | Proje Öncesi | -0.113900 | 0.763677 | 0.211498 | 0.178105 | 0.157869 | 0.024923 |
| | Mülakat | -0.001239 | 0.859588 | 0.220481 | 0.170938 | 0.185967 | 0.034584 |
| | Blok | -0.014814 | 0.851293 | 0.296994 | 0.291546 | 0.192558 | 0.037079 |

Tablo 8. Akdemir Köyü dağıtım modellerine göre tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar (Tarım dışı parsellerin elimine edildiği durum)

| | | Minimum | Maksimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Varyans |
|--------------------------|---------|-----------|----------|----------|----------|----------------|----------|
| Şekil İndeksi (Şİ) | Mülakat | 1.126983 | 3.437187 | 1.487845 | 1.352407 | 0.422042 | 0.178119 |
| | Blok | 1.111907 | 2.793853 | 1.599118 | 1.467813 | 0.371492 | 0.138006 |
| Fraktal İndeksi (FD) | Mülakat | 1.224519 | 1.598663 | 1.342870 | 1.327412 | 0.066663 | 0.004444 |
| | Blok | 1.217427 | 1.479635 | 1.334450 | 1.333590 | 0.062295 | 0.003881 |
| Şekil Faktörü (FORM) | Mülakat | 0.084643 | 0.787345 | 0.523892 | 0.546746 | 0.181864 | 0.033074 |
| | Blok | 0.128113 | 0.808841 | 0.448977 | 0.464150 | 0.175679 | 0.030863 |
| Kare Piksel Ölçeği (SqP) | Mülakat | -0.001239 | 0.671714 | 0.198813 | 0.165651 | 0.158555 | 0.025140 |
| | Blok | -0.014814 | 0.596121 | 0.259645 | 0.231252 | 0.153392 | 0.023529 |

4.1.6. Şekil İndeksi (Şİ)

Tablo 7’de sunulan ve Akdemir Köyü için hesaplanan Şİ değerleri ile Şekil 11’de gösterilen parselasyon haritasında yer alan Şİ sınıfları ve bu sınıflara düşen parsel sayıları birlikte değerlendirildiğinde, arazi toplulaştırma sürecinde kullanılan dağıtım modellerinin parsel geometrisi üzerindeki etkisi özellikle tarımsal ihtiyaçlar açısından büyük önem arz etmektedir. Şekil indeksi değerinin 1’e yaklaşması parselin daha kompakt ve düzenli bir forma sahip olduğunu, değer artması ise parsel şeklinin giderek daha düzensiz ve tarımsal mekanizasyon açısından elverişsiz hâle geldiğini ifade etmektedir.

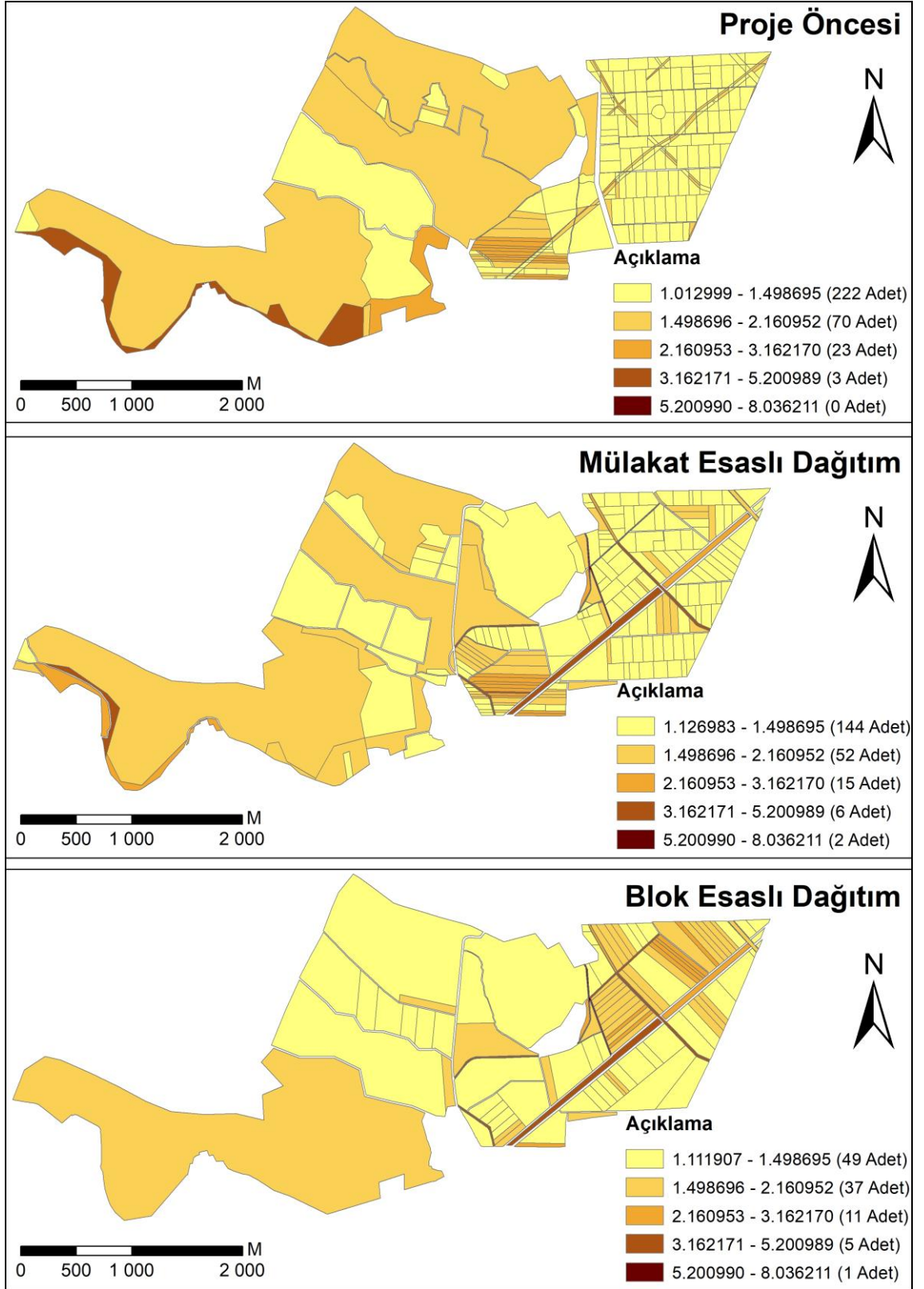
Proje öncesi duruma ait sonuçlar incelendiğinde, Şİ ortalama değerinin 1,519 ve medyan değerinin 2.083 olması, parsellerin önemli bir bölümünün ideal geometriden uzak olduğunu göstermektedir. Parselasyon haritasındaki lejant verilerinde bu durum açıkça görülmektedir. En düşük Şİ sınıfında (1.012999–1.498695) 222 parsel, bir üst sınıfta (1.498695–2.160952) 70 parsel ve orta düzey düzensizliği temsil eden 2.160953–3.162170 aralığında 23 parsel bulunmaktadır. Buna karşın, 3.162170–5.200989 aralığında 3 parsel ve en düzensiz parselleri temsil eden 5.200990–8.036211 aralığında 0 parsel yer almaktadır. Bu dağılım, proje öncesinde parsellerin büyük kısmının iyi düzeyde geometrilere sahip olduğunu, az sayıda da olsa aşırı bozuk parsellerin mevcut olduğunu göstermektedir. Şekil 11’de gösterilen parselasyon haritası üzerinde koyu tonlarla gösterilen bu parsellerin belirli alanlarda toplandığı görülmektedir.

Mülakat esaslı dağıtım sonrasında Şİ ortalama değerinin 1.614’e yükselmesi ve maksimum değer 8.036 gibi oldukça yüksek bir seviyeye çıkması, parsel şekli açısından genel bir düzeltme sağlanamadığını göstermektedir. Şekil 11’de parselasyon haritasında yer alan lejanttaki parsel sayıları bu sonucu daha net biçimde ifade etmektedir. En düşük Şİ sınıfında (1.126983–1.495622) 144 parsel yer almakta olup, bu durum bazı parsellerde şekil biçiminin düzeldiğini göstermektedir. Ancak üst sınıflara doğru çıktığında 1.495623–2.160952 aralığında 52 parsel, 2.160953–3.162170 aralığında 15 parsel, 3.162171–5.200989 aralığında 6 parsel ve en yüksek Şİ sınıfında (5.200990–8.036211) 2 parselin bulunması, mülakat esaslı dağıtımda az sayıda da olsa son derece düzensiz parsellerin oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bu parseller, istatistiksel olarak maksimum değer ve varyansın artmasına neden olmakta; harita üzerinde ise koyu tonlarla belirgin şekilde ayrılmaktadır. Bu durum, çiftçi tercihlerinin önemsendiği mülakat esaslı dağıtımın, parsel şekillerinin düzenlenmesinin sınırlandırılmasına sebep olmaktadır.

Blok esaslı dağıtım modeline ait Şİ değerleri ve parselasyon haritası birlikte incelendiğinde, ortalama değerin 1.819'a yükselmesine rağmen, lejanttaki parsel sayılarının daha homojen bir dağılım sergilediği görülmektedir. En düşük Şİ sınıfında (1.111907–1.498695) 49 parsel, 1.498696–2.160952 aralığında 37 parsel ve 2.160952 – 3.162170 aralığında 11 parsel yer almaktadır. Daha yüksek Şİ değerlerine sahip parsellerin sayısı ise belirgin biçimde azalmış; 3.162171–5.200989 aralığında yalnızca 5 parsel ve en yüksek sınıfta (5.200990–8.036211) sadece 1 parsel bulunmaktadır. Bu dağılım, blok esaslı dağıtımın aşırı düzensiz parsellerin oluşumunu büyük ölçüde engellediğini ve parsel şekillerinin tarımsal faaliyetler açısından daha düzenli bir yapıya ulaştırdığını göstermektedir. Parselasyon haritasında koyu tonlu alanların sayıca azalması ve daha sınırlı alanlarda toplanması, bu durumu mekânsal olarak da doğrulamaktadır.

Akdemir Köyü'nde proje öncesinde sulama kanalı ve karayolu için kamulaştırma işlemi yapılmış ancak kamulaştırılan parseller pasif duruma getirilmemiştir. Kamulaştırmadan gelen parsellerin aktif olarak yer alması arazi toplulaştırma projelerinde kesinti yapılmadan aynı sınırlarla korunmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda mülakat esaslı dağıtım modeli ve blok esaslı dağıtım modelinde kamulaştırılan hat boyunca ince uzun bloklar oluşturulmuştur. Kamulaştırılan parseller bu bloklarda dağıtım gerçekleştirildiği ve kesinti yapılmadığı için kamulaştırma koridoru boyunca korunmuştur. Mülakat ve blok esaslı dağıtım modellerinde kamulaştırma parselleri silinerek şekil indeksi yeniden hesaplandığında Tablo 8'de sunulan istatistiksel değerlerde ciddi oranda değişiklikler tespit edilmiştir. Şekil indeksi kriterine göre baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.83'ten 0.42'ye, blok esaslı dağıtım modelinde 0.92'den 0.37'ye düşmüştür (Tablo 7 ve 8). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde şekil indeksine göre 0.47 olan standart sapma değeri (Tablo 7) mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, lejanttaki parsel sayılarıyla desteklenen şekil indeksi analizi, Akdemir Köyü'nde arazi toplulaştırma sürecinin parsel geometrisi üzerindeki etkilerini açık biçimde ortaya koymaktadır. Proje öncesinde orta düzeyde düzensiz parseller ağırlıkta iken, mülakat esaslı dağıtımda düşük Şİ değerine sahip parsellerin sayısı artmış; ancak buna karşılık az sayıda da olsa çok yüksek Şİ değerlerine sahip, aşırı bozuk parseller oluşmuştur. Blok esaslı dağıtım modelinde ise yüksek Şİ değerine sahip parsel sayısı en düşük seviyeye inmiş, bu da parsel şekillerinin tarımsal mekanizasyona daha uygun hale geldiğini göstermektedir.



Şekil 11. Akdemir Köyü Şİ parselasyon haritası

4.1.7. Fraktal İndeksi (FD)

Tablo 7’de Akdemir Köyü için hesaplanan fraktal indeks (FD) değerleri, arazi toplulaştırma sürecinin parsel sınırlarının karmaşıklığı ve geometrik düzensizlik düzeyi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Fraktal indeksin 1’e yaklaşması parsel sınırlarının daha düzenli ve basit bir yapıya sahip olduğunu, değer artması ise sınır karmaşıklığının ve düzensizliğin yükseldiğini ifade etmektedir.

Proje öncesi durumda fraktal indeks ortalama değerinin 1.415 seviyesinde olması, Akdemir Köyü’ndeki parsellerin şekillerinin oldukça karmaşık ve düzensiz bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Maksimum değer 1.96 gibi yüksek bir seviyeye ulaşması, bazı parsellerde son derece girintili-çıkıntılı sınır yapılarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Medyan değer ortalama değerine yakın olması, bu düzensizliğin alana genel olarak yayıldığını; standart sapma ve varyans değerleri ise parsel geometrisinin heterojenliğini ve farklı düzeylerde karmaşıklık içeren parsellerin bir arada bulunduğunu göstermektedir.

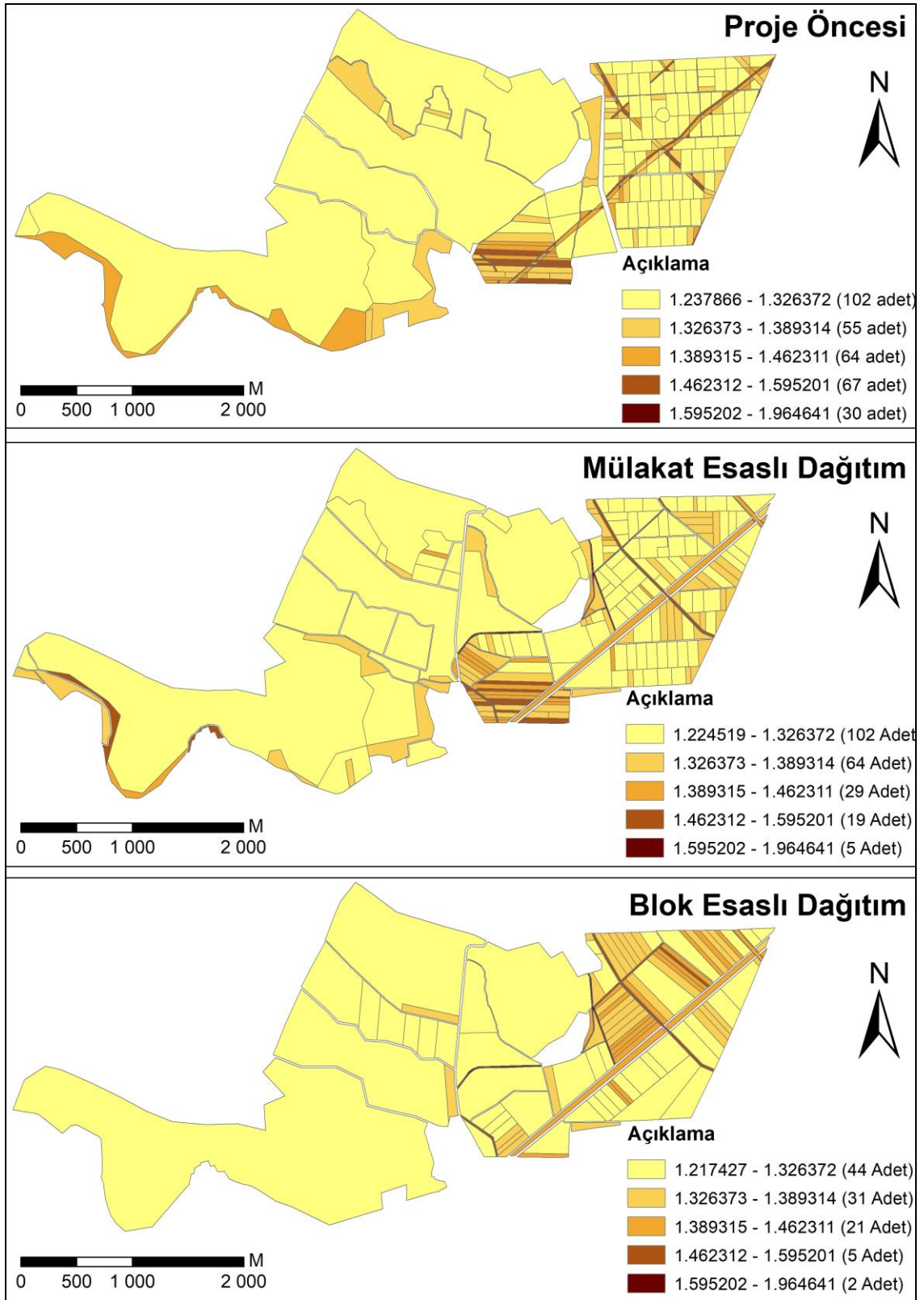
Mülakat esaslı dağıtım modeli sonrasında fraktal indeks ortalama değerinin 1.354’e düşmesi, parsel şekil bozukluklarında proje öncesine göre belirgin bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. Maksimum değer düşmesi, aşırı düzensiz parsel şekillerinin önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. Standart sapma ve varyans değerlerindeki düşüş ise parsel şekillerinin daha homojen bir yapıya kavuştuğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte, minimum değer hâlen 1.22 seviyelerinde olması, bazı parsellerde düzensizliğin tamamen ortadan kaldırılamadığını göstermektedir. Bu durum, mülakat esaslı dağıtımda çiftçi tercihleri doğrultusunda yapılan düzenlemelerin, parsel şekillerinin tamamen düzenlenmesini engellediğini ortaya koymaktadır.

Blok esaslı dağıtım modeline ait fraktal indeks değerleri incelendiğinde, ortalama değer 1.354 seviyesinde mülakat esaslı dağıtıma oldukça yakın olduğu, ancak minimum ve maksimum değerlerin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, parsel şekil bozukluğunun hem alt hem de üst uçlarda daha dengeli bir dağılım sergilediğini göstermektedir. Medyan değer 1.341 olması, parsel şekillerinin büyük bir bölümünde daha sade ve düzenli bir yapı elde edildiğini ortaya koymaktadır. Standart sapma ve varyans değerlerinin düşük seviyelerde kalması, blok esaslı dağıtımın parsel şekil geometrisini daha homojen hâle getirdiğini ve aşırı düzensiz parsel şekillerini büyük ölçüde ortadan kaldırdığını göstermektedir.

Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken fraktal indeks değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.087’den 0.067’ye, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.089’dan 0.062’ye düşmüştür (Tablo 7-8).

Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde fraktal indeksine göre 0.127 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel Şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve fraktal indeksi kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Akdemir Köyü'nde fraktal indeks analizi, arazi toplulaştırma sürecinin parsel Şekil bozukluğunu azalttığını açık biçimde ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modelleri her ikisi de proje öncesine kıyasla olumlu sonuçlar üretmiş olmakla birlikte, blok esaslı dağıtım modelinin fraktal indeks değerleri açısından daha düzenli ve homojen bir parsel Şekil yapısı sağladığı Şekil 12'de görülmektedir. Bu bulgular, blok esaslı dağıtımın mühendislik temelli planlama yaklaşımı sayesinde parsel Şekillerini sadeleştirme ve geometrik düzenliliği artırma konusunda daha tutarlı bir performans sergilediğini ve tarımsal mekanizasyon ile arazi kullanım etkinliği açısından daha elverişli bir mekânsal yapı oluşturduğunu Şekil 12'de göstermektedir.



Şekil 12. Akdemir Köyü FD parselasyon haritası

4.1.8. Şekil Faktörü (FORM)

Tablo 7’de verilen Akdemir Köyü için hesaplanan şekil faktörü (FORM) değerleri, arazi toplulaştırma sürecinin parsel geometrik kalitesi üzerindeki etkisini ayrıntılı biçimde ortaya koymaktadır. Şekil faktörü, parsellerin ideal geometrik forma (dikdörtgene yakın ve kompakt yapı) ne ölçüde yaklaştığını gösteren önemli bir göstergedir ve değerlerin artması parsel şekil kalitesindeki iyileşmeye işaret etmektedir.

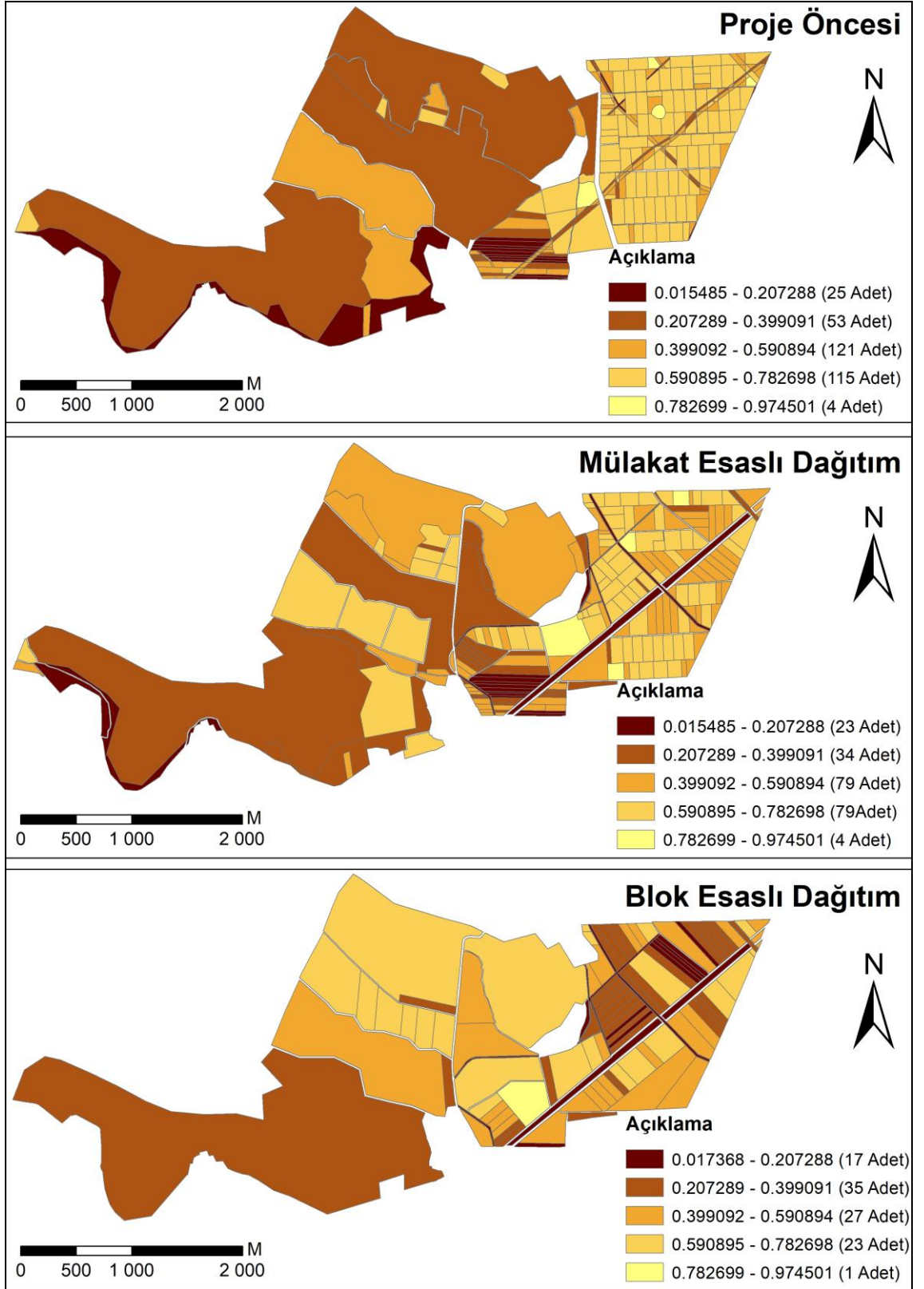
Proje öncesi durumda şekil faktörü ortalama değerinin 0.507 düzeyinde olması, parsellerin geometrik açıdan orta düzeyde bir düzenliliğe sahip olduğunu, ancak ideal parsel formundan uzak olduklarını göstermektedir. Medyan değerinin ortalamaya oldukça yakın olması, parsel şekillerinin genel olarak benzer bir dağılım sergilediğini ortaya koymaktadır. Minimum değerinin oldukça düşük olması ise, bazı parsellerin son derece düzensiz ve tarımsal mekanizasyona elverişsiz formlara sahip olduğunu göstermektedir. Standart sapma ve varyans değerleri, parsel şekillerinde belirli bir heterojenliğin bulunduğunu, yani aynı proje alanı içerisinde hem görece düzenli hem de oldukça bozuk parsellerin bir arada yer aldığını ortaya koymaktadır.

Mülakat esaslı dağıtım modeli sonrasında şekil faktörü ortalama değerinin 0.504 seviyesinde kalması, proje öncesine kıyasla parsel geometrisinde sınırlı bir değişim yaşandığını göstermektedir. Medyan değerinin 0.540’a yükselmesi, bazı parsellerde şekil geometrisinin düzeldiğini göstermekle beraber, ortalama değerinin büyük ölçüde sabit kalması, bu iyileşmenin tüm parseller geneline yayılmadığını ortaya koymaktadır. Standart sapma ve varyans değerlerindeki artış, mülakat esaslı dağıtımda parsel şekillerinin daha heterojen bir yapı kazandığını, yani bazı parsellerin oldukça düzenli hâle gelirken bazılarının bozuk kaldığını ifade etmektedir. Bu durum, çiftçi tercihlerini önceleyen mülakat esaslı yaklaşımın, geometrik optimizasyonu ikincil planda bıraktığını göstermektedir.

Şekil 13’te gösterilen blok esaslı dağıtım modeline ait şekil faktörü değerleri incelendiğinde, ortalama değerinin 0.417 seviyesine düşmesi ve medyan değerinin 0.394’e gerilemesi, parsel şekillerinin genel olarak daha homojen ancak ideal geometrik formdan uzaklaştığını göstermektedir. Buna karşın minimum değerinin proje öncesine göre artması, aşırı düzensiz parsel sayısının azaldığını göstermektedir. Standart sapma ve varyans değerlerinin mülakat esaslı dağıtıma göre daha düşük olması, parsel şekillerinin blok esaslı dağıtımda daha dengeli ve tutarlı bir dağılım sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, blok esaslı dağıtımın parsel şekillerini belirli bir standartta topladığını, ancak şekil faktörü göstergesi açısından ideal değere ulaşmada sınırlı kaldığını göstermektedir.

Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken şekil faktörü değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.199'dan 0.182'ye, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.197'den 0.176'ya düşmüştür (Tablo 7-8). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde şekil faktörüne göre 0.177 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve şekil faktörü kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, Akdemir Köyü'nde şekil faktörü analizleri, arazi toplulaştırma sürecinin parsel geometrisini farklı yönlerden etkilediğini ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı dağıtım modeli, bazı parsellerde şekil kalitesini artırmasına rağmen, parsel geometrisinde homojen ve bütüncül bir iyileşme sağlayamamıştır. Blok esaslı dağıtım modeli ise aşırı bozuk parselleri azaltarak daha düzenli bir parsel yapısı oluşturmuştur.



Şekil 13. Akdemir Köyü FORM parselasyon haritası

4.1.9. Kare Piksel Ölçeği (SqP)

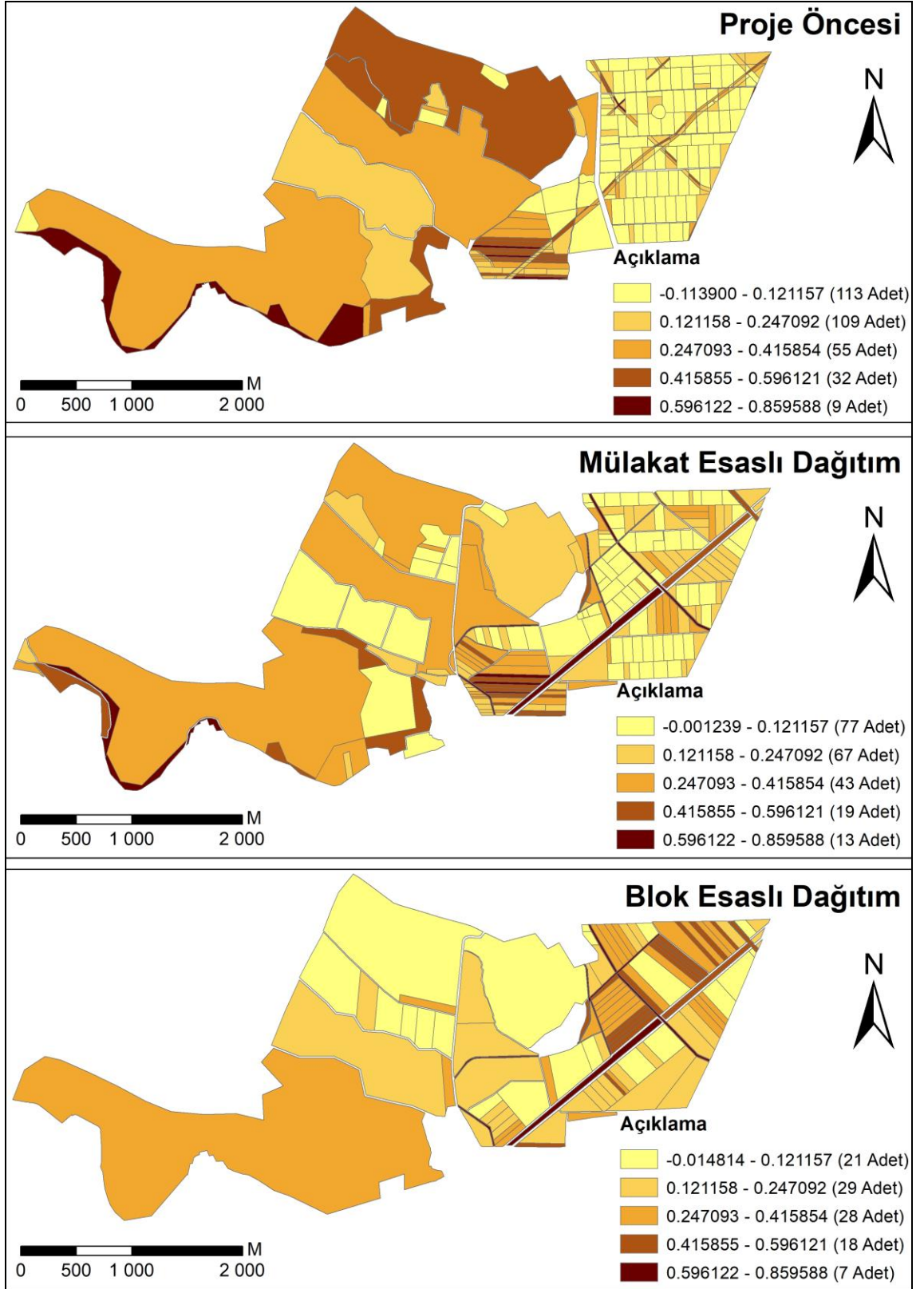
Tablo 7’de gösterilen Akdemir Köyü için hesaplanan kare piksel ölçeği (SqP) değerleri, arazi toplulaştırma sürecinin parsel geometrisi üzerindeki etkisini nicel olarak ortaya koymaktadır. Proje öncesi dönemde SqP ortalama değerinin 0.211 düzeyinde kalması ve minimum değer negatif olması, parsellerin önemli bir kısmının düzensiz, sınır uzunluğu fazla ve kompaktlıktan uzak bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Medyan değerinin ortalamaya yakın seyretmesi, düzensiz parsel formlarının alana genel olarak yayıldığını; standart sapma ve varyans değerlerinin düşük olması ise proje öncesi parsel geometrisinin benzer fakat düşük kaliteye sahip bir dağılım sergilediği görülmektedir.

Mülakat esaslı dağıtım modeli sonrasında SqP ortalama değerinin 0.220’e yükselmesi, parsel geometrisinde proje öncesine kıyasla bir iyileşme sağlandığını ortaya koymaktadır. Ancak minimum değer sifıra çok yakın ve hâlen negatif olması, bazı parsellerde geometrik düzensizliklerin devam ettiğini göstermektedir. Standart sapma ve varyans değerlerindeki artış, mülakat esaslı dağıtımda parsel şekillerinin daha ayrık bir yapı kazandığını, yani bazı parsellerde belirgin iyileşmeler görülürken bazılarında sınırlı değişimlerin gerçekleştiğini ifade etmektedir. Medyan değer ortalamadan düşük kalması ise dağılımın sağa çarpık olduğunu ve geometrik açıdan daha iyi parsellerin sayıca az olmakla birlikte ortalamayı yukarı çektiğini göstermektedir.

Blok esaslı dağıtım modeline ait SqP değerleri incelendiğinde, ortalama değer 0.297 seviyesine yükselmesi, parsel geometrisinin belirgin biçimde iyileştiğini ortaya koymaktadır. Medyan değer 0.291 gibi daha yüksek bir değere ulaşması, iyileşmenin yalnızca birkaç parselde değil, parsellerin büyük bir bölümünde gerçekleştiğini göstermektedir. Standart sapma ve varyans değerlerinin proje öncesine ve mülakat esaslı dağıtıma kıyasla daha düşük olması, parsel geometrisinin blok esaslı dağıtımda daha homojen ve dengeli bir yapı kazandığını ifade etmektedir. Maksimum değer proje öncesine göre biraz daha düşük olmasına rağmen, genel dağılımın daha kompakt ve düzenli olması, parsel şekil kalitesinin bütüncül olarak yükseldiğini göstermektedir.

Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken SqP değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.186’dan 0.159’a, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.193’den 0.153’e düşmüştür (Tablo 7-8). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde SqP kriterine göre 0.158 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve SqP kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel değerlendirme yapıldığında, Akdemir Köyü'nde kare piksel leği analizi, arazi toplulaştırma sürecinin parsel geometrisini iyileştirdiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı dağıtım modeli parsel şekillerinde sınırlı ve homojen olmayan bir gelişme sağlarken, blok esaslı dağıtım modeli daha yüksek ortalama ve medyan değerleri ile birlikte daha düşük varyans üretmiş; bu da parsel geometrisinin hem kalite hem de bütünlük açısından daha uygun bir yapıya kavuştuğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, Akdemir Köyü zeline blok esaslı dağıtımın kare piksel leği kriteri açısından daha başarılı bir teknik yaklaşım sunduğunu ve tarımsal mekanizasyon ile arazi kullanım etkinliği bakımından daha avantajlı bir mekânsal düzen oluşturduğunu şekil 14'te ortaya koymaktadır.



Şekil 14. Akdemir Köyü SqP parselasyon haritası

4.1.10. Akdemir Köyü Genel Değerlendirme

Akdemir Köyü toplulaştırma sahasında yürütülen analizler, proje öncesi parsel yapısının hem büyüklük hem de şekil açısından belirgin bir parçalanmışlık ve

düzensizlik içerdiğini göstermektedir. Özellikle 318 parselin %53'ünün 0–5 da aralığında yer alması, işletmelere ait parsellerin son derece küçük olduğunu göstermektedir. Bu durum, parsel geometrilerinin üçgen, şekilsiz ve yamuk formlarda yoğunlaşmasına bağlı olarak, üretim maliyetlerinin artmasına, tarımsal mekanizasyonun verimsizleşmesine ve sınır kaynaklı kayıpların yükselmesine yol açmıştır.

Toplulaştırma sürecinin ilk aşamasını oluşturan blok planı düzenlemelerinde, mülakat esaslı dağıtımda işletme tercihlerine bağlı olarak sürdürülen çok parçalı blok yapısı, blok esaslı dağıtımda parsellerin büyüklükleri ve dağılmış parsel durumları göz önünde bulundurularak yeniden düzenlenmiş; blok birleşmeleri ile blok sayısı 47'den 33'e düşürülmüştür.

Parsel büyüklüğü açısından iki dağıtım modeli arasındaki farklılık belirgin düzeydedir. Mülakat esaslı dağıtımda parsel sayısı 219'a gerilemiş, ortalama parsel büyüklüğü 41.89 da olarak gerçekleşmiş ve özellikle 11–20 da aralığında yoğunlaşma olmuştur. Bu durum, dağıtım sürecinin işletme sahiplerinin taleplerini gözetmesi nedeniyle mevcut işletme yapısını tamamen dönüştüremediğini göstermektedir. Buna karşılık blok esaslı dağıtım, parsel sayısını 103'e indirerek ortalama parsel büyüklüğünü 89.69 da seviyesine yükseltmiş; 21–50 da ve üzeri büyüklük gruplarında belirgin bir artış sağlamıştır. Bu durum, blok esaslı modelin alan bütünlüğünü ve işletme büyüklüğünü optimize etmede daha etkili olduğunu göstermektedir.

Geometrik şekil analizleri, blok esaslı modelin teknik üstünlüğünü güçlendirmektedir. Proje öncesinde yüksek oranda üçgen ve şekilsiz parsel bulunmasına karşın mülakat modelinde bu oranlarda anlamlı bir iyileşme sağlanamamış, hatta yamuk ve şekilsiz parsellerin arttığı görülmüştür. Blok esaslı dağıtım ise üçgen parselleri %9.70 seviyesine düşürmüş, şekilsiz parselleri yarıya yakın azaltmış ve dikdörtgen geometrinin ağırlık kazandığı daha düzenli bir parsel yapısı oluşturmuştur. Bu sonuç, blok esaslı düzenlemenin parsel şekillerinin düzenlenmesinde, mülakat esaslı modelden çok daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Şekil indekslerine (Şİ, FD, FORM, SqP) ilişkin değerlendirmeler, toplulaştırmanın özellikle sınır karmaşıklığını azaltma ve geometrik bütünlüğü artırma bakımından etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Fraktal İndeks (FD) değerlerindeki düşüş hem mülakat hem blok dağıtımında sınırların daha sade ve düzenli hale geldiğini göstermektedir. SqP değerlerinin yükselmesi, parsellerin ideal kare ve dikdörtgen geometrisine daha fazla yaklaştığını doğrulamaktadır. Şekil Faktörü (FORM) ve Şekil İndeksi (Şİ) metriklerinin blok aşamasında alan büyüklüğüne bağlı olarak farklılaşma

eğilimi göstermesi, büyük parsellere özgü çevre/alan oranlarının bu indeksleri doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Tarımsal alan kaybı analizleri de bu bulguları desteklemektedir. Proje öncesinde 87 bin m² olarak hesaplanan sınır etkili kayıp, mülakat esaslı dağıtımda 92 bin m²'ye yükselmiş; bu artış şekil optimizasyonunun tam olarak sağlanamadığını göstermiştir. Blok esaslı dağıtımda ise kayıp değerinin 64 bin m²'ye düşmesi, sınır uzunluklarının kısılması ve parsel şekillerinin düzenlenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Toplam proje alanına oranlandığında %0.70 seviyesine karşılık gelen bu değer, blok modelinin tarımsal kullanım etkinliğini artırmada daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Toplulaştırma oranı da iki model arasındaki farkı sayısal olarak keskin biçimde ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı dağıtımda %31.13 olan toplulaştırma oranı, blok esaslı dağıtımda %67.61'e yükselmiştir. Bu fark, dağıtım yönteminin proje sonuçlarını doğrudan belirlediğini, kullanıcı tercihlerine dayalı modellerin teknik optimizasyonu sınırladığını, teknik temelli blok düzeninin ise mekânsal bütünleşme ve verimlilik açısından büyük üstünlük sağladığını göstermektedir.

Sonuç olarak Akdemir Köyü örneği, arazi toplulaştırmasında dağıtım yönteminin proje çıktıları üzerindeki belirleyici rolünü açık biçimde ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı dağıtım kullanıcı memnuniyetini incelemekle birlikte yapısal dönüşümü sınırlamakta; blok esaslı dağıtım ise parsel bütünlüğü, geometrik düzen, tarımsal alan etkinliği ve teknik başarı göstergeleri açısından toplulaştırmanın hedeflediği mekânsal optimizasyonu en yüksek düzeyde sağlamaktadır. Bu nedenle çalışma sahası, toplulaştırmanın teknik niteliği ile uygulama yöntemi arasındaki ilişkinin somut biçimde izlenebildiği tipik bir örnek alan niteliği taşımaktadır.

Literatürde tarımsal alanlarda kullanılan makinalar açısından ideal parsel şekillerinde en boy oranları 1/3 ile 1/7 arasında olduğu ifade edilmektedir (Acar, 2023). Akdemir Köyü parsel geometrik şekillerinin bu oranlar arasında kalma durumları incelendiğinde Tablo 9'daki değerler elde edilmiştir. Tablo 9'da oluşan her bir indeks için minimum ve maksimum değer aralıkları arasında kalan parsel sayıları incelenmiştir. Parsel sayılarına bakıldığında; proje öncesinde 318 parsel var iken, mülakat esaslıda 219, blok esaslı dağıtımda 103 adet parsel oluşmuştur. Bu parsel sayılar geometrik şekil analizlerine göre değerlendirildiğinde, SI analizinde ideal aralıktaki kalan parsel sayıları sırasıyla 138 (%43.39) , 90 (%41.09), 47 (%45.63) adet parsel, FORM kriterine göre sırasıyla 138 (%43.39), 90 (%41.09), 52 (%50.49) adet parsel, SqP kriterine göre sırasıyla 138 (%43.08), 84 (%38.36), 41 (%39.81) adet parsel, FD kriterine göre sırasıyla 135 (%42.45), 150 (%68.49), 61 (%59.22) adet parsel

tarımsal makinalar için uygun ideal sınıf aralığına girmiştir. Değerler incelendiğinde aralıklarda kalan parsel sayılarının da birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum parsel şekil analizlerinin doğruluğunun tutarlı olduğunu desteklemektedir.

Tablo 9. Akdemir Köyü 1/3 ve 1/7 oranlarına göre parsel geometrik indeks değerleri

| En/Boy Oranı | SI | FD | FORM | SqP |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
| 1/3 | 1.30294 | 1.260013 | 0.589049 | 0.133975 |
| 1/4 | 1.410474 | 1.297681 | 0.502655 | 0.200000 |
| 1/5 | 1.51388 | 1.328235 | 0.436332 | 0.254644 |
| 1/6 | 1.612306 | 1.351905 | 0.384685 | 0.300146 |
| 1/7 | 1.705949 | 1.369726 | 0.343612 | 0.338562 |

4.2. Salmanıpak Köyü

4.2.1. Blok Planındaki Değişikler

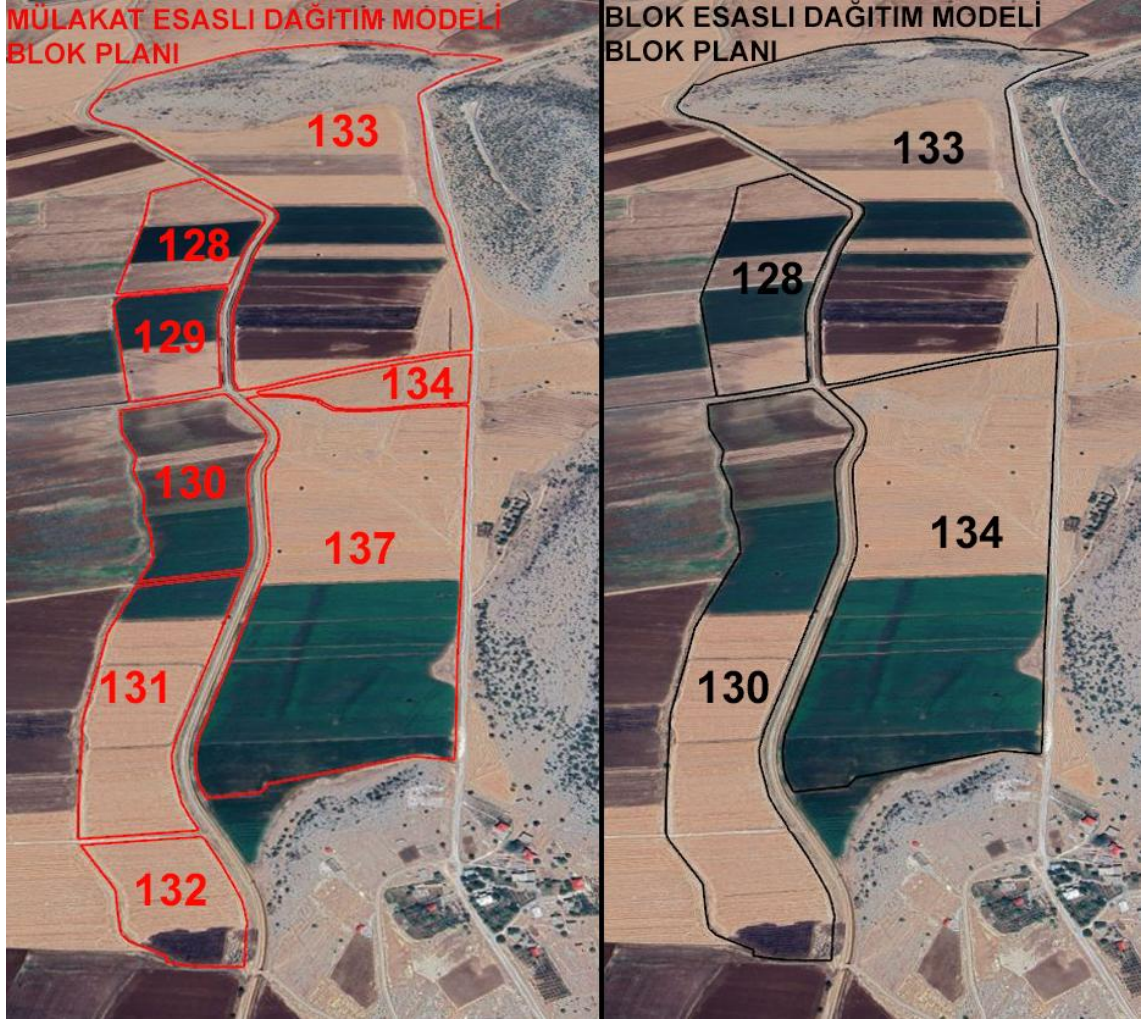
Arazi toplulaştırması kapsamında hazırlanan iki model karşılaştırıldığında, blok esaslı dağıtım modelinin parsel şekli, erişilebilirlik ve bütünleşme açısından daha üstün bir mekânsal organizasyon sunduğu görülmektedir. Mülakat esaslı model ise çiftçi taleplerine dayalı olarak daha çok parsel çeşitliliğine sahip olup geometrik açıdan daha parçalı bir yapı ortaya koymuştur. Blok esaslı modelde blok sayısının azalması, tarımsal alan kayıplarının düşmesi ve parsel bütünleşmesinin artması literatüre göre beklenen bir sonuçtur. Ayrıca bu durum uzun vadede işletme maliyetleri üzerinde olumlu etkiler yaratır.

Şekil 16’da gösterilen Salmanıpak köyü’nde yapılan değişikliklere bakıldığında 103-104 numaralı bloklar birleştirilerek 103 blok olarak adlandırılmıştır. Proje sahasında yer alan 105 numaralı blok revize edilerek şekilsiz formu dikdörtgene yakın bir forma dönüştürülmüştür. 106-107 bloklar birleştirilerek 106 blok olarak adlandırılmıştır. 115-117 numaralı bloklar birleştirilerek 115 blok olarak adlandırılmıştır. 122 ve 123 numaralı bloklar birleştirilip 122 numaralı blok, 128 ve 129 birleştirilerek 128 numaralı blok, 130-131-132 numaralı bloklar birleştirilerek 130 numaralı blok, 134-137 numaralı bloklar birleştirilerek 134 numaralı bloklar oluşturulmuştur.

Salmanıpak Köyü’nde demiryolu, doğalgaz hattı ve sulama kanalı kamulaştırmaları bulunmaktadır. Kamulaştırma işlemi yapıldıktan sonra parsellerin pasif duruma getirilmesi gerekmektedir. Bazı çalışma alanlarında bu durum göz ardı edilerek aktif parsel olarak kalmaktadır. Toplulaştırma projelerinde aktif kamulaştırma parsellerinin olması durumunda kamulaştırma koridoru boyunca sınırı sınırına blok planlaması yapılmasını gerektirmektedir. Kamulaştırma yapıldığı için toplulaştırma

kapsamında bu parsellerde kesinti yapılamamaktadır. Mülakat esaslı dağıtım için hazırlanan blok planında kamulaştırma koridoru boyunca blok oluşturulmuştur (114, 125, 126 numaralı bloklar). Blok esaslı dağıtım modelinde bu bloklarla ilgili bir işlem yapılmamıştır.

Ayrıca planda yapılan değişikliğe ait detaylı bilgiler Tablo 10’da verilmiştir.

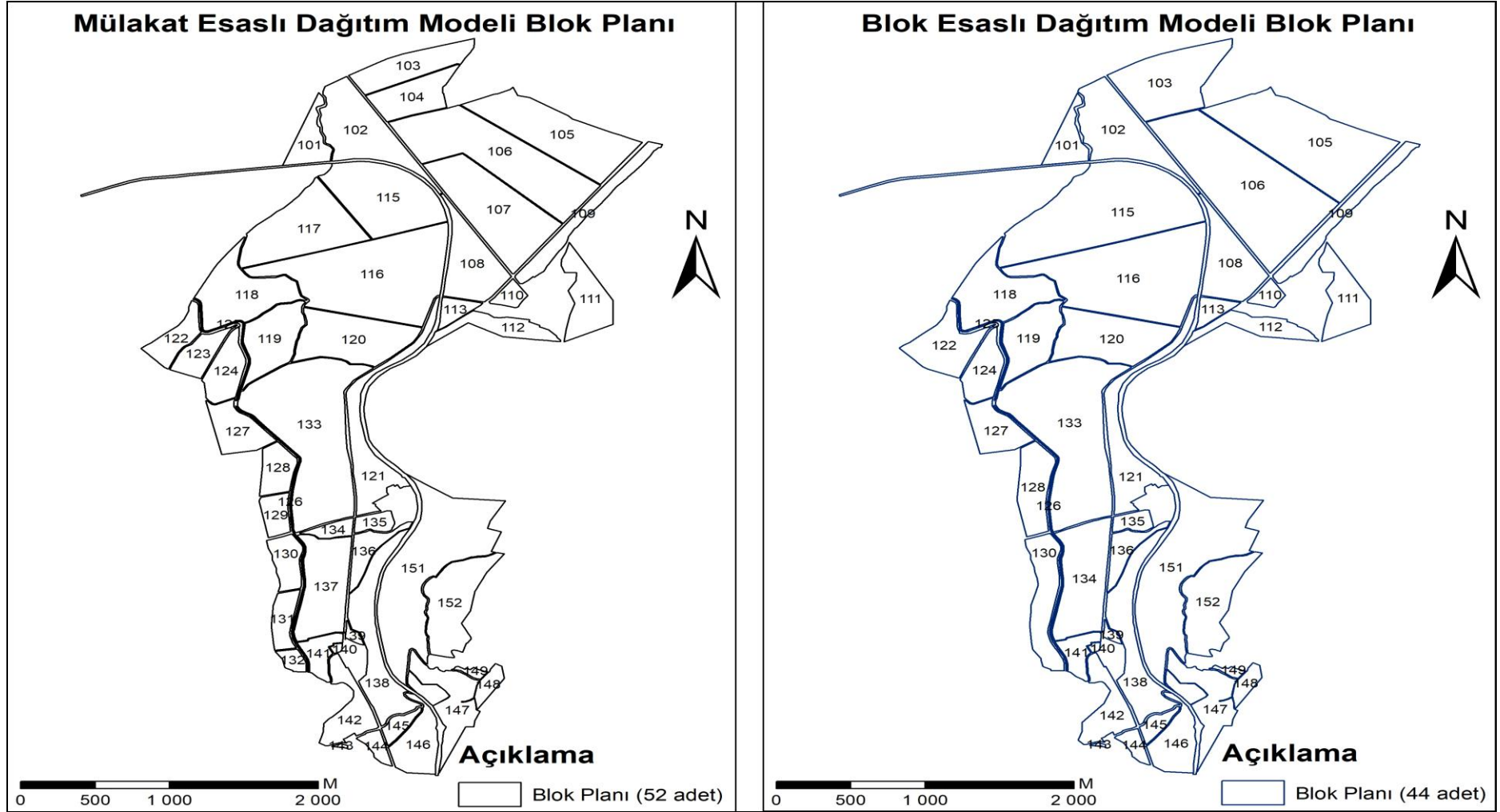


Şekil 15. Salmanıpak köyü blok planlarının oluşturulmasında arazi durumu

Salmanıpak Köyü’nde blok planlarında yapılan değişiklik işlemlerinde arazinin topografyası, mevcut bulunan yollar ve yapılar, arazinin toprak yapısı gibi kriterler göz önünde bulundurularak yapılmıştır (Şekil 15).

Tablo 10. Salmanıpak Köyü blok planında yapılan değişiklikler

| Mülakat Esaslı Dağıtım | | Blok Esaslı Dağıtım | |
|------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Blok No | Yüzölçümü (m ²) | Blok No | Yüzölçümü (m ²) |
| 103 | 170143.04 | 103 | 325311.59 |
| 104 | 149730.91 | | |
| 106 | 537208.84 | 106 | 753885.33 |
| 107 | 407263.12 | | |
| 115 | 364717.59 | 115 | 710698.68 |
| 117 | 339414.53 | | |
| 122 | 88326.75 | 122 | 175281.56 |
| 123 | 82805.73 | | |
| 128 | 86850.82 | 128 | 149642.48 |
| 129 | 60582.59 | | |
| 130 | 82437.22 | | |
| 131 | 69224.01 | 130 | 181417.00 |
| 132 | 26647.11 | | |
| 134 | 35390.05 | 134 | 302543.77 |
| 137 | 264346.84 | | |



Şekil 16. Salmanıpak Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım blok planı

4.2.2. Ortalama Parsel Büyüklüğü

Tablo 11’de sunulan Salmanıpak Köyü’nde arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası parsel büyüklüğü dağılımlarının karşılaştırılması, projenin mekânsal bütünlük, işletilebilirlik ve tarımsal verimlilik açısından ne ölçüde iyileşme sağladığını somut biçimde ortaya koymaktadır. Verilen tablo, toplulaştırma öncesi son derece parçalı bir arazi yapısının bulunduğunu ve mülakata dayalı dağıtımın belirli bir iyileştirme sağlamakla birlikte parçalanmayı tam olarak gideremediğini göstermektedir. Ek olarak, blok esaslı dağıtımın ise mekânsal düzenlilik ve parsel büyüklüğü açısından en mantıklı sonuçları ürettiğini göstermektedir.

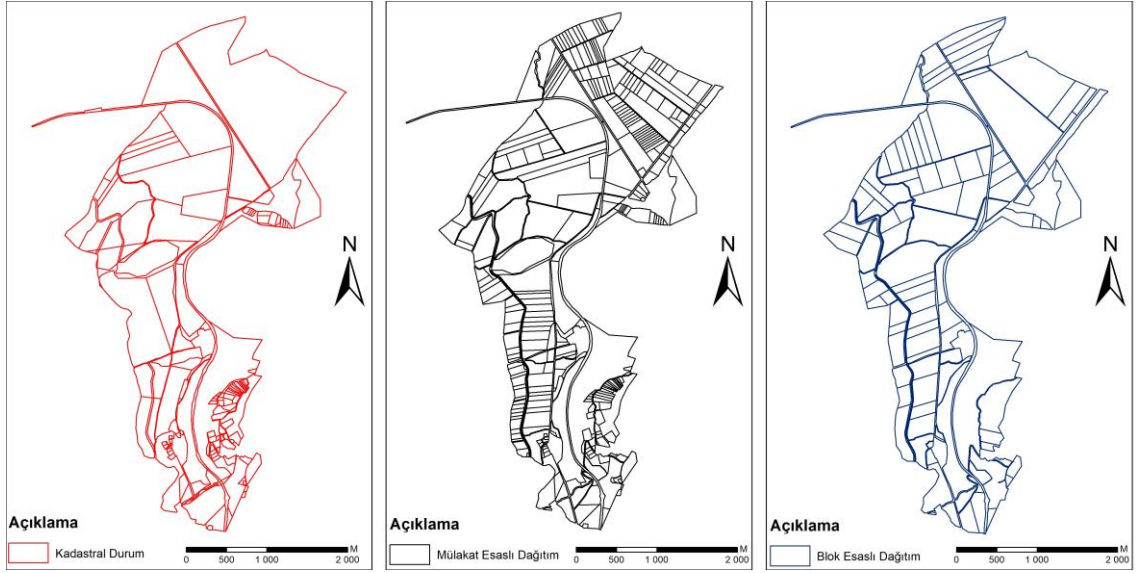
Proje öncesi 0–5 dekar büyüklüğündeki parseller toplamın %43.97’sini oluşturmakta olup, bu durum köyde yoğun bir şekilde küçük parsel sorunu bulunduğunu göstermektedir. Bu grup aynı zamanda toplam alanın yalnızca %1.94’ünü kapladığından, parsel sayısı fazla fakat işletme büyüklüğü az bir yapıyı ortaya koymaktadır. 101–500 ve 500 üzeri dekar gruplarında görülen yüksek alan yüzdeleri ise sırasıyla %34.97 ve %24.19 olduğu belirlenmiştir. Büyük ölçekli bazı işletmelerin varlığına rağmen genel parsel yapısının düzenli olmadığını ve köyde işletme büyüklüklerinin ciddi biçimde açıldığını göstermektedir.

Mülakata dayalı dağıtım sonrası 0–5 dekar grubunda parsel yoğunluğunu %22.50 azaldığı, 6-50 dekar aralığında yer alan gruplarda arttığı görülmektedir. Bu yöntem, çiftçilerin tercihleri doğrultusunda yapılması ve çiftçi memnuniyetini ön planda tutması sebebiyle küçük parsellerin sayısını arttırmıştır. Bu durum parçalanma sorununu daha fazla artmasına sebep olmuştur. Ortalama parsel büyüklüğünün 64.93 dekardan 27.30 dekara düşmesi, parsel maliklerinin müşterek durumdan, müstakil duruma geçtiğini ve parsel sayısını arttırdığını göstermektedir. Tablo 11’de, mülakat esaslı yönteminin sosyal memnuniyeti artırmasına rağmen arazi bütünlüğünü ve arazi toplulaştırmasının genel amacının dışına çıktığını göstermektedir.

Blok esaslı dağıtım modeli değerlendirildiğinde, parsel sayısı belirgin biçimde azalmakta (113 adet) ve parsel büyüklüğü ortalaması 78.96 dekara yükselmektedir. Bu durum, toplulaştırmanın temel amaçlarından biri olan işletme büyüklüklerinin yeterli ölçüde sağlanmasının en etkin şekilde blok modeliyle oluştuğunu göstermektedir. Özellikle 21–50 ve 51–100 dekar gruplarında toplanma işletilebilir ve tarımsal faaliyetlere uygun parsellerin ağırlık kazandığını göstermektedir. 100–500 dekar grubunda görülen artış (%19.41), proje sahasında büyük parsellerin de daha birleşik ve tarıma elverişli bir yapıya ulaştığını göstermektedir. Proje sahasına ait proje öncesi (kadastral durum) ve proje sonrası mülakata dayalı parselasyon planı Şekil 17’de verilmiştir.

Tablo 11. Salmanıpak Köyü parsel dağılım değerleri

| Parsel Grupları (Da) | Toplulaştırma Öncesi | | | | | Mülakata Dayalı Dağıtım | | | | | Blok Esaslı Dağıtım | | | | |
|----------------------|----------------------|--------|----------------------------|--------|----------------------------------|-------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------------|---------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------------|
| | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) | Parsel Sayısı | % | Parsel Grupları Alanı (Da) | % | Parsel Büyüklüğü Ortalaması (Da) |
| 0 - 5 | 62 | 43.97 | 177.66 | 1.94 | 2.87 | 70 | 21.47 | 204.12 | 2.29 | 2.92 | 3 | 2.65 | 10.16 | 0.11 | 3.39 |
| 6 - 10 | 14 | 9.93 | 113.76 | 1.24 | 8.13 | 93 | 28.53 | 769.54 | 8.65 | 8.27 | 3 | 2.65 | 22.63 | 0.25 | 7.54 |
| 11 - 20 | 14 | 9.93 | 197.50 | 2.16 | 14.11 | 62 | 19.02 | 997.71 | 11.21 | 16.09 | 10 | 8.85 | 144.56 | 1.62 | 14.46 |
| 21 - 50 | 20 | 14.18 | 683.54 | 7.47 | 34.18 | 64 | 19.63 | 2076.10 | 23.33 | 32.44 | 42 | 37.17 | 1565.36 | 17.54 | 37.27 |
| 51 - 100 | 9 | 6.38 | 707.69 | 7.73 | 78.63 | 20 | 6.13 | 1536.62 | 17.26 | 76.83 | 39 | 34.51 | 2864.59 | 32.10 | 73.45 |
| 101 - 500 | 17 | 12.06 | 3 201.72 | 34.97 | 188.34 | 16 | 4.91 | 2767.34 | 31.09 | 172.96 | 14 | 12.39 | 2981.19 | 33.41 | 212.94 |
| 501 - 1000 | 4 | 2.84 | 2 214.87 | 24.19 | 553.72 | 1 | 0.31 | 549.12 | 6.17 | 549.12 | 2 | 1.77 | 1334.46 | 14.96 | 667.23 |
| 1000 > | 1 | 0.71 | 1 858.23 | 20.30 | 1 858.23 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Toplam | 141 | 100.00 | 9 154.96 | 100.00 | 64.93 | 326 | 100 | 8900.55 | 100 | 27.30 | 113 | 100 | 8922.94 | 100 | 78.96 |



Şekil 17. Salmanıpak Köyü blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım parselasyon planı

Genel değerlendirme, Salmanıpak Köyü'nde toplulaştırma öncesi parçalı ve verimsiz parsel yapısının özellikle blok esaslı dağıtım yöntemiyle önemli ölçüde iyileştirildiğini göstermektedir. Mülakat yöntemi kullanıcı memnuniyeti açısından katkı sağlasa da mekanda tarımsal verimlilik ve işletme büyüklüğü bakımından istenen düzeyi tam olarak sağlayamamıştır. Buna karşılık blok planlaması, parsel sayısını azaltarak, ortalama parsel büyüklüklerini artırarak ve araziyi daha dengeli büyüklük gruplarına dağıtarak tarımsal kullanıma en uygun mekânsal yapıyı oluşturmuştur.

4.2.3. Parsel Geometrik Şekil Analizi

Salmanıpak Köyü'nde parsel şekillerinin proje öncesi durumdan mülakat esaslı dağıtıma ve blok esaslı dağıtıma geçişle birlikte nasıl değiştiği incelendiğinde (Tablo 12), iki dağıtım modelinin parsel geometrisi üzerindeki etkisinin oldukça farklı yönlerde seyrettiği görülmektedir. Parsel şekli; işletilebilirlik, tarımsal mekanizasyon verimliliği, sınır kayıpları ve sulama altyapısı ile uyum açısından toplulaştırma projelerinde kritik bir göstergedir. Bu nedenle her iki yöntemin şekil değişimine etkileri, uygulama başarısının değerlendirilmesinde önemli bir karşılaştırma unsurudur.

Proje öncesi parsellerin büyük bölümü (%53.90) şekilsiz geometriye sahip olup, bu durum işletme içi düzensizliklerin ve arazi parçalanmasının yaygın olduğunu göstermektedir. Bunun yanında yamuk parseller %30.50 oranında iken, üçgen, kare ve dikdörtgen gibi daha düzenli geometrilere sahip parsellerin oranı oldukça düşüktür. Bu durum, proje alanında toplulaştırmaya duyulan ihtiyacı somut biçimde ortaya koymaktadır.

Mülakat esaslı dağıtım modeli uygulandığında toplam parsel sayısının artmasına paralel olarak özellikle dikdörtgen parsel sayısında önemli bir artış (2 adetten 59 adede; %18.10) gerçekleşmiştir. Ancak aynı süreçte şekilsiz parsellerin hem sayıca (76'dan 103'e) hem de oran olarak (%53.90'dan %31.59'a) yüksek seviyede kalmaya devam ettiği görülmektedir (Tablo 12). Bunun temel nedeni, mülakat esaslı yöntemin işletme sahiplerinin taleplerine göre şekillenen, ancak bütüncül blok planlama kısıtlarını yeterince dikkate almayan dağıtım yapısıdır. Parsel şekillerindeki düzensizliğin tamamen giderilememesi ve yamuk parsellerin yüksek oranını koruması, bu yöntemin parsel şekillerinde iyileştirici etkisinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Ayrıca toplam parsel sayısının 326'ya yükselmesi, parsel şekli iyileşmesinin oransal anlamda etkisinin azaldığını göstermektedir.

Buna karşılık blok esaslı dağıtım modelinde parsel sayısı 113'e düşmüş ve daha homojen bir şekil dağılımı elde edilmiştir. Üçgen parsellerin oranı %4.42'ye gerilerken kare parseller tamamen ortadan kalkmıştır. Dikdörtgen parsel oranının %8.85'e yükselmesi, blok planlamasının daha düzenli sınır oluşturma kapasitesini desteklemektedir. Yamuk parseller ise %33.63 ile proje öncesine kıyasla daha dengeli bir seviyeye çekilmiştir. En dikkat çeken iyileşme, şekilsiz parsellerdeki azalmadır; proje öncesinde %53.90 olan şekilsiz parsel oranı blok dağıtım sonrasında %53.10'a gerilese de toplam parsel sayısının ciddi şekilde düşmesi nedeniyle geometrik düzensizliğin arazi bütünlüğüne etkisi önemli ölçüde azalmıştır. Genel olarak blok esaslı model, daha az sayıdaki parseli daha düzenli bir geometrik yapıda toplama eğilimi göstermiştir.

Bu bulgular değerlendirildiğinde, iki dağıtım yöntemi arasında belirgin bir fark olduğu görülmektedir. Mülakat esaslı dağıtım malik memnuniyetini gözetirken geometrik standartları ikinci plana itmiş; blok esaslı dağıtım ise bütüncül planlama yaklaşımı sayesinde daha düzenli şekillerde parseller oluşturmuştur. Dolayısıyla parsel şekil kalitesi açısından blok esaslı dağıtımın toplulaştırma amacına daha uygun sonuçlar ürettiği, mülakat esaslı modelin ise proje alanında şekil bozukluklarını tam anlamıyla gideremediği sonucuna varılmaktadır. Bu durum, arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım yöntemi seçiminin sadece sayısal düzenlemeler değil, aynı zamanda bölgedeki tarımsal üretim kalitesi ve uzun vadeli işletme verimliliği üzerinde de belirleyici bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 12. Salmanıpak Köyü dağıtım sonrası parsel şekil sayıları

| Parsel Şekilleri | Proje Öncesi | | Mülakat Esaslı Dağıtım | | Blok Esaslı Dağıtım | |
|------------------|--------------|--------|------------------------|--------|---------------------|-------|
| | Adet | % | Adet | % | Adet | % |
| Üçgen | 18 | 12.77 | 15 | 4.60 | 5 | 4.42 |
| Kare | 2 | 1.42 | 7 | 2.15 | 0 | 0 |
| Dikdörtgen | 2 | 1.42 | 59 | 18.10 | 10 | 8.85 |
| Yamuk | 43 | 30.50 | 142 | 43.56 | 38 | 33.63 |
| Şekilsiz | 76 | 53.90 | 103 | 31.59 | 60 | 53.1 |
| Toplam | 141 | 100.00 | 326 | 100.00 | 113 | 100 |

4.2.4. Toplulaştırma Oranı

Salmanıpak Köyü için elde edilen istatistiksel veriler, blok esaslı dağıtım modeli ile mülakat esaslı dağıtım modeli arasında toplulaştırma başarısı bakımından belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Toplulaştırma oranı, literatürde parsel sayısındaki azalma veya artış eğiliminin en temel göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle her iki modelin eski ve yeni parsel sayıları üzerinden ürettiği sonuçlar, yöntemin arazi bütünleşmesine katkısını doğrudan yansıtmaktadır.

Blok esaslı dağıtım uygulamasında eski parsel sayısı 141 iken yeni parsel sayısı 113'e düşmüş ve toplulaştırma oranı %19.86 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran, parsel sayısında yaklaşık beşte birlik bir azalma anlamına gelmekte ve blok esaslı yöntemin Salmanıpak Köyü özelinde arazi bütünlüğünü arttırıcı bir etki yarattığını göstermektedir. Ayrıca dağıtım sonrası ortalama parsel büyüklüğünün 64.93 da'dan 78.98 da'ya yükselmesi, blok planlamasının daha büyük ve işletilebilir parseller oluşturduğunu göstermektedir.

Buna karşılık mülakat esaslı dağıtım modelinde eski parsel sayısı 141'den 326'ya yükselmiş ve toplulaştırma oranı -%131.21 olarak hesaplanmıştır. Negatif toplulaştırma oranı, yeni durumda parsel sayısının eskiye kıyasla yaklaşık 2,3 kat arttığını ve arazi bütünleşmesinin bozulduğunu göstermektedir. Ortalama parsel büyüklüğünün 27.31 da'ya düşmesi bu durumu daha da belirginleştirmektedir. Mülakat esaslı dağıtımın temel amacı her işletme sahibine talep doğrultusunda uygun yer seçimleri sunmak olsa da, Salmanıpak Köyü'nde bu yaklaşımın parsel sayısında ciddi artışa ve işletme büyüklüklerinin küçülmesine yol açtığı görülmektedir. Buna bağlı olarak mülakat esaslı yöntemin toplulaştırmanın ana hedefi olan parsel bütünlüğünü sağlama ve işletme içi düzenlemeyi iyileştirme noktasında yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, iki yöntem karşılaştırılacak olursa, blok esaslı dağıtım modelinin Salmanıpak Köyü'nde arazi toplulaştırmasının temel prensiplerine daha uygun bir sonuç ürettiği görülmektedir. Pozitif ve anlamlı toplulaştırma oranı, daha büyük parsellerin oluşması ve parsel sayısının azalması, blok esaslı yöntemin bu proje alanında daha etkin

bir yaklaşım olduğunu kanıtlamaktadır. Buna karşın mülakat esaslı dağıtım, malik tercihlerini karşılamaya yönelik esnek bir mekanizma sunsa da, proje alanındaki mevcut parsel yapısı ve tarımsal kullanım özellikleri nedeniyle toplulaştırmanın amacı dışında sonuçlar ortaya çıkmıştır.

4.2.5. Tarımsal Alan Kaybı

Salmanıpak Köyü için yapılan arazi toplulaştırma projesi kapsamında, farklı dağıtım yöntemleri uygulanarak arazi kullanımındaki kayıplar incelenmiştir. Bu inceleme, 50 cm genişliğinde bir buffer uygulaması ile elde edilen tarımsal alan kaybı verilerini içermektedir.

Tablo 13'te sunulan proje öncesi verilerde, toplam alanın 9,165,088.59 m² olduğu ve bunun 9,076,710.45 m²'lik kısmının ekilebilir alan olarak kullanıldığı görülmektedir. Tarımsal alan kaybı ise 83,878.14 m² olarak belirlenmiştir. Bu değer, mevcut durumda arazinin ne kadar verimli kullanılmadığını ve potansiyel kayıpları yansıtmaktadır.

Mülakat esaslı dağıtım modeline geçildiğinde, toplam alan 8,905,550.95 m²'ye düşerken, ekilebilir alan 8,774,617.63 m²'ye gerilemiştir. Bu durumda tarımsal alan kaybı ise 125,933.32 m² olarak belirlenmiştir (Tablo 13). Mülakat esaslı dağıtımda, arazinin yeniden düzenlenmesi sırasında daha büyük bir kayıp yaşanmıştır. Salmanıpak Köyü'nde mülakat esaslı dağıtım sonucunda oluşan parsel sayısındaki artış dolayısıyla ortalama parsel alanlarını düşmüştür. Mülakat esaslı Bu durum, mülakat esaslı modelin daha fazla tarımsal alan kaybına yol açtığını göstermektedir. Özellikle, parsellerin daha büyük değişikliklere uğraması ve yeniden şekillendirilmesi, bu kayıpların artmasına neden olmuştur.

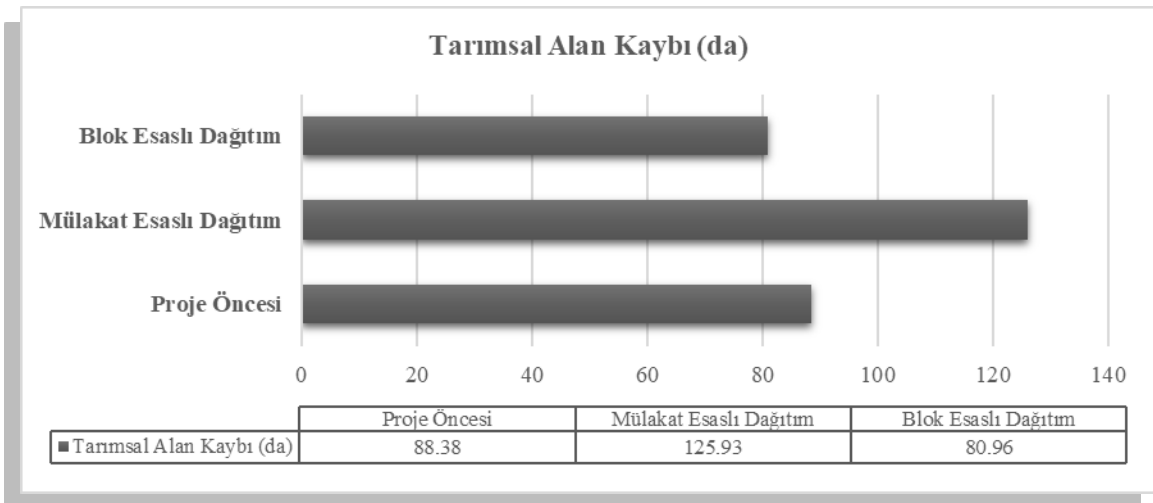
Blok esaslı dağıtım modeline gelindiğinde, toplam alan 8,922,942.47 m²'ye çıkarken, ekilebilir alan 8,841,985.62 m²'ye ulaştığı Tablo 13'te gösterilmektedir. Bu modeldeki tarımsal alan kaybı ise 80,956.85 m² olarak hesaplanmıştır. Blok esaslı dağıtım, diğer iki modele kıyasla daha düşük bir kayıp oranı göstermektedir. Bu, blok esaslı modelin, parsellerin yeniden düzenlenmesi sürecinde daha fazla tarımsal alanı koruyarak daha verimli bir arazi kullanımı sağladığını göstermektedir.

Genel olarak, Şekil 18'de görüldüğü üzere her üç durumda da tarımsal alan kayıpları yaşanmakla birlikte, blok esaslı dağıtım modeli diğer modellere göre daha avantajlıdır. Bu modelde kayıpların daha düşük olması, tarım alanlarının daha verimli kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Mülakat esaslı dağıtım ise daha büyük kayıplara yol açarak, tarım üretiminin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu tür

projelerde, özellikle tarımsal verimliliğin korunması ve arazi kayıplarının minimize edilmesi, sürdürülebilir tarım için kritik öneme sahiptir.

Tablo 13. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kaybı

| | Toplam Alan (m ²) | Ekilebilir Toplam Alan (m ²) | Tarımsal Alan Kaybı (m ²) |
|------------------------|----------------------------------|---|--|
| Proje Öncesi | 9165088.59 | 9076710.45 | 88378.14 |
| Mülakat Esaslı Dağıtım | 8900550.95 | 8774617.63 | 125933.32 |
| Blok Esaslı Dağıtım | 8922942.47 | 8841985.62 | 80956.85 |



Şekil 18. Dağıtım türlerine göre tarımsal alan kayıpları

Tablo 14. Salmanıpak Köyü tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar

| | | Minimum | Maksimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Varyans |
|--------------------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------------|----------|
| Şekil İndeksi (Şİ) | Proje Öncesi | 1.076296 | 10.430630 | 1.600614 | 1.353225 | 0.921128 | 0.848476 |
| | Mülakat | 1.111466 | 10.444338 | 1.537624 | 1.369430 | 0.793616 | 0.629826 |
| | Blok | 1.096495 | 10.444337 | 1.607993 | 1.330770 | 1.242964 | 1.544960 |
| Fraktal İndeksi (FD) | Proje Öncesi | 1.214248 | 1.592688 | 1.362040 | 1.354230 | 0.076442 | 0.005843 |
| | Mülakat | 1.232468 | 1.696614 | 1.353303 | 1.344752 | 0.067414 | 0.004545 |
| | Blok | 1.214403 | 1.696614 | 1.306980 | 1.294877 | 0.070934 | 0.005032 |
| Şekil Faktörü (FORM) | Proje Öncesi | 0.009191 | 0.863250 | 0.514601 | 0.546085 | 0.207590 | 0.043094 |
| | Mülakat | 0.009167 | 0.809483 | 0.515774 | 0.533241 | 0.182742 | 0.033395 |
| | Blok | 0.009167 | 0.831738 | 0.530633 | 0.564669 | 0.179680 | 0.032285 |
| Kare Piksel Ölçeği (SqP) | Proje Öncesi | -0.048391 | 0.891821 | 0.212762 | 0.166156 | 0.188327 | 0.035467 |
| | Mülakat | -0.015217 | 0.891963 | 0.205693 | 0.176021 | 0.160566 | 0.025782 |
| | Blok | -0.029078 | 0.891963 | 0.195680 | 0.152086 | 0.169390 | 0.028693 |

Tablo 15. Salmanıpak Köyü dağıtım modellerine göre tanımlayıcı temel istatistiksel sonuçlar (Tarım dışı parsellerin elimine edildiği durum)

| | | Minimum | Maksimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Varyans |
|--------------------------|---------|-----------|----------|----------|----------|----------------|----------|
| Şekil İndeksi (Şİ) | Mülakat | 1.111466 | 3.873995 | 1.470343 | 1.365229 | 0.343385 | 0.117913 |
| | Blok | 1.096495 | 2.407053 | 1.412352 | 1.324972 | 0.263518 | 0.069442 |
| Fraktal İndeksi (FD) | Mülakat | 1.232468 | 1.547968 | 1.350539 | 1.343595 | 0.061153 | 0.003740 |
| | Blok | 1.214403 | 1.448411 | 1.297602 | 1.290494 | 0.042492 | 0.001806 |
| Şekil Faktörü (FORM) | Mülakat | 0.066632 | 0.809483 | 0.520428 | 0.536524 | 0.177062 | 0.031351 |
| | Blok | 0.172595 | 0.831738 | 0.544703 | 0.569633 | 0.160334 | 0.025707 |
| Kare Piksel Ölçeği (SqP) | Mülakat | -0.015217 | 0.708730 | 0.199560 | 0.173487 | 0.148071 | 0.021925 |
| | Blok | -0.029078 | 0.531220 | 0.177396 | 0.148370 | 0.129849 | 0.016861 |

4.2.6. Şekil İndeksi (Şİ)

Tablo 14’de verilen Salmanıpak Köyü arazi toplulaştırma çalışmasına ait Şekil İndeksi (Şİ) değerleri, parsel geometrisinin toplulaştırma öncesi durumdan mülakat esaslı ve blok esaslı dağıtım modellerine geçişte nasıl değiştiğini nicel olarak ortaya koymaktadır.

Proje öncesi dönemde Şİ’nin minimum 1,076, maksimum 10,430 gibi oldukça geniş bir aralıkta dağılması, Salmanıpak Köyü’nde parsel şekillerinin ciddi ölçüde ayrık bir yapıda olduğunu göstermektedir. Ortalama Şİ’nin 1,600614 ve medyan değerinin 1,353225 olması, parsellerin önemli bir kısmının ideal geometrilere uzaklaştığını, uzun veya düzensiz sınır şekillerinin hâkim olduğunu göstermektedir. 0.921128 standart sapma ve 0.848476 varyans değerlerinin yüksekliği ise proje öncesi dönemde şekil düzensizliğinin hem yaygın hem de değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

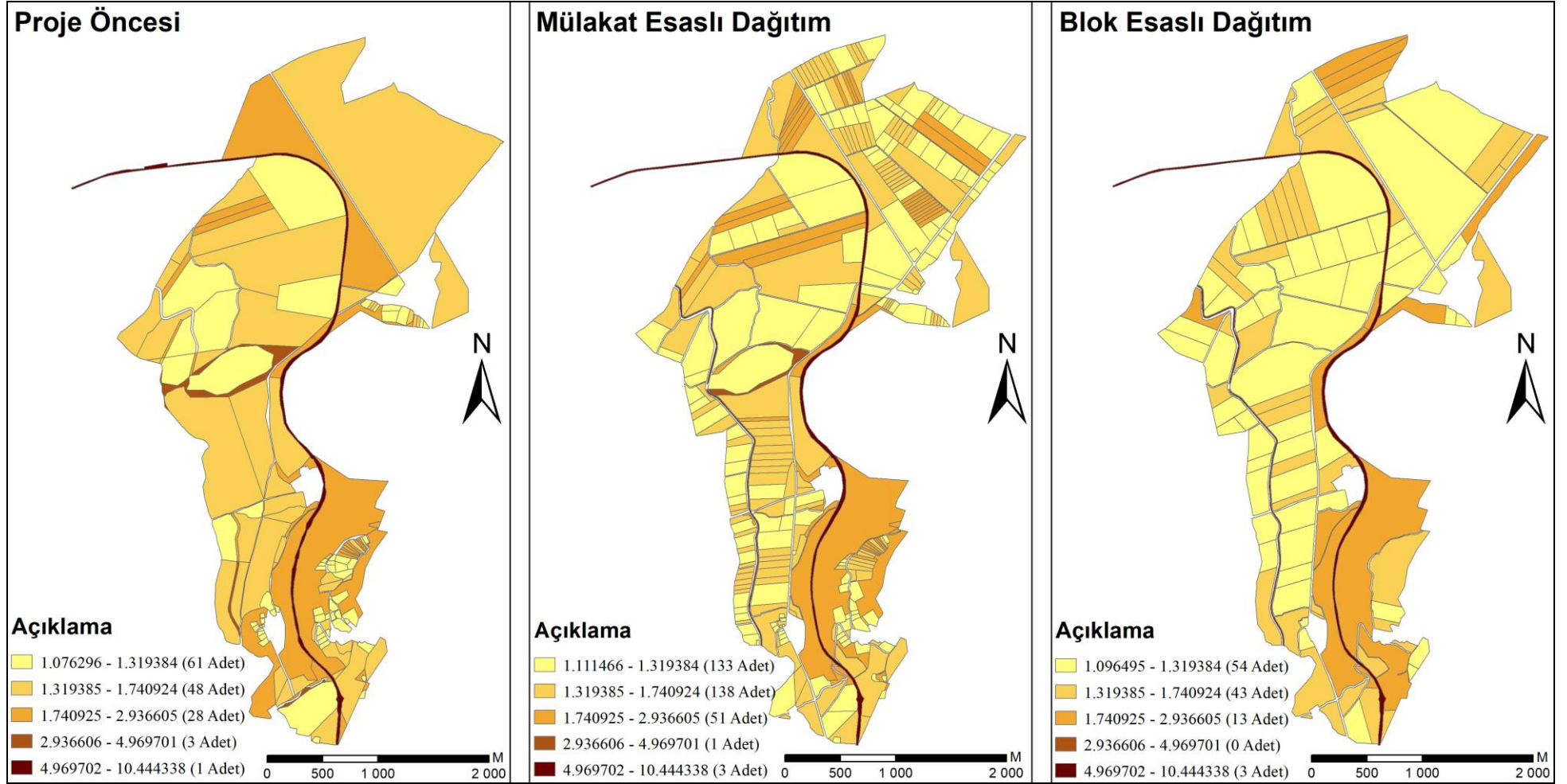
Mülakat esaslı dağıtım sonrasında Şİ ortalamasının 1,537624’e gerilemesi ve medyan değerinin 1,369430’a yükselmesi, proje öncesine göre bir miktar parsel şekillerinde düzenlemenin gerçekleştiğini göstermektedir. Ancak maksimum Şİ değerinin 10,444 gibi yüksek kalması, bazı parsellerde düzensiz şekil yapısının sürdüğünü ortaya koymaktadır. Standart sapma ve varyansta gözlenen düşüş (sırasıyla 0.793616 ve 0.629826), mülakat esaslı dağıtımın özellikle şekilsiz parsel sayısını kısmen azalttığını ve parselleri tarımsal faaliyetler açısından daha düzenli bir şekil yapısına yaklaştırdığını göstermektedir.

Blok esaslı dağıtım aşaması ise Şİ ortalamasının 1,607993’e yükselmesiyle, geometrik açıdan farklı bir davranış göstermektedir. Ortalama değerinin artması şekil düzensizliğinin yükseldiğini göstermektedir ancak blok esaslı dağıtım modelinin parsel alanlarını büyütmesi, şekil indeksinin çevre/alan oranlarını artırmıştır ve bu durum indeks değerine yansımıştır. Medyan değerinin 1,330770’e düşmesi ise parsellerin yarısından fazlasının mülakat modeline göre daha düzenli geometrilere sahip olduğunu göstermektedir. Minimum Şİ değerindeki iyileşme (1,096495) en iyi şekilli parsellerin daha düzenli hale geldiğini ortaya koyarken, maksimum değerinin benzer seviyede kalması (10,444337) bazı uç değerlerin alan büyüklüğü ve arazideki yol ve sulama kanallarının varlığı nedeniyle beklenen değişim gerçekleşmemiştir. Blok modelinde standart sapma ve varyansın yeniden yükselmesi (1,242964 ve 1,544960), şekil farklılaşmasının arttığını ancak bunun blokların genişlemesi göz önüne alındığında, yapılan teknik planlamanın doğal bir sonucu olduğu anlaşılmaktadır.

Salmanıpak Köyü’nde proje öncesinde sulama kanalı ve demiryolu için kamulaştırma işlemi yapılmış ancak kamulaştırılan parseller pasif duruma

getirilmemiştir. Kamulaştırmadan gelen parsellerin aktif olarak yer alması arazi toplulaştırma projelerinde kesinti yapılmadan aynı sınırlarla korunmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda mülakat esaslı dağıtım modeli ve blok esaslı dağıtım modelinde kamulaştırılan hat boyunca ince uzun bloklar oluşturulmuştur. Kamulaştırılan parseller bu bloklarda dağıtım gerçekleştirildiği için ve kesinti yapılmadığı için kamulaştırma koridoru boyunca korunmuştur. Mülakat ve blok esaslı dağıtım modellerinde kamulaştırma parselleri silinerek şekil indeksi yeniden hesaplandığında istatistiksel değerlerde ciddi oranda değişiklikler tespit edilmiştir (Tablo 15). Şekil indeksi kriterine göre baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.79'dan 0.34'e, blok esaslı dağıtım modelinde 1.24'den 0.26'ya düşmüştür (Tablo 14 ve 15). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde şekil indeksine göre 0.92 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve şekil indeksi kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında, mülakat esaslı dağıtım modeli parsel geometrilerinde sınırlı ama hissedilir bir düzenleme sağlarken, blok esaslı dağıtım teknik olarak daha bütünsel ve tarımsal faaliyetlere uygun bir düzen ortaya koymuştur. Şİ bulguları, blok esaslı dağıtımın geometrik kaliteyi artırma yönündeki etkisini desteklediği gibi, parsel büyüklüğü, sınır karmaşıklığı ve tarımsal alan kaybı analizleriyle birlikte değerlendirildiğinde yöntemin teknik üstünlüğünü açık biçimde Şekil 19'da gösterildiği üzere doğrulamaktadır.



Şekil 19. Salmanıpak Köyü Şİ parselasyon haritası

4.2.7. Fraktal İndeksi (FD)

Salmanıpak Köyü'ne ait Tablo 14'de verilen Fraktal İndeksi (FD) değerleri, Salmanıpak Köyü'ndeki parsel sınırlarının toplulaştırma süreci boyunca nasıl bir geometrik dönüşüm geçirdiğini nicel olarak ortaya koymaktadır. Bu bağlamda proje öncesi, mülakat esaslı dağıtım ve blok esaslı dağıtım değerlerinin birlikte değerlendirilmesi, her yöntemin parsel şekil kalitesine etkisini açık biçimde göstermektedir.

Proje öncesi FD değerleri 1,21–1,59 aralığında değişmekte ve özellikle üst sınırdaki 1,59 değeri, parsellerin önemli ölçüde düzensiz sınırlara sahip olduğunu, bununla beraber arazi kullanım verimliliğini azaltabilecek sınır düzensizliğinin proje öncesinde belirgin olduğunu göstermektedir. Mülakat esaslı dağıtım sonrasında fraktal indeks değerlerinde sınırlı bir iyileşme görülmekle birlikte, düşüşün belirgin olmadığı ve bazı alt değerlerde (örneğin 1,62 seviyesinin korunması) geometrik düzenleme kısıtlı kalmaktadır. Mülakat yönteminin sosyal beklentilere uyum sağlama kapasitesi yüksek olmasına karşın, şekilsel bütünlük açısından daha sınırlı bir etki yarattığı görülmektedir.

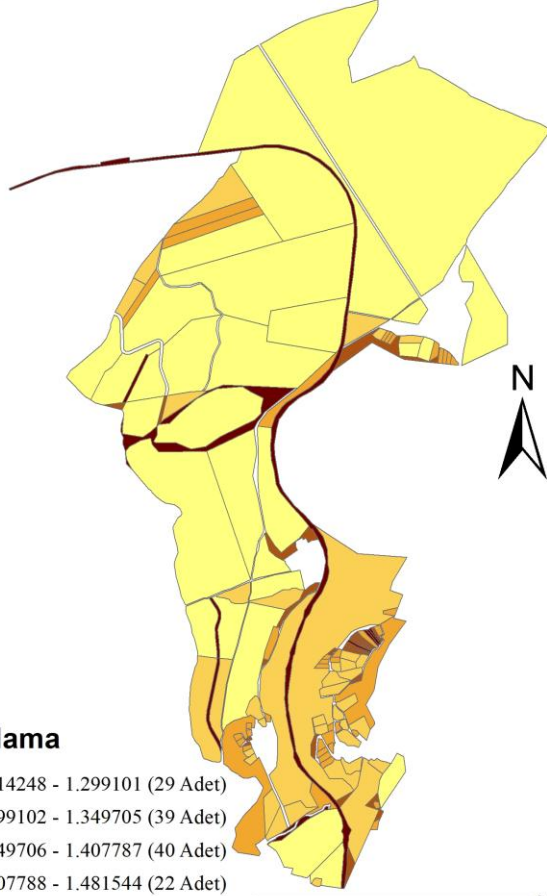
Blok esaslı dağıtım yöntemi ise fraktal indeksini daha sistematik ve belirgin biçimde düşürmektedir. Özellikle 1,36'dan 1,30'a ve 1,35'den 1,29'a yaşanan düşüşler, şekil bozukluklarının anlamlı şekilde azaldığını ve parsellerin daha düzenli bir geometriye kavuştuğunu göstermektedir (Şekil 20). Ayrıca blok dağıtımında elde edilen en düşük varyasyon (0,005032), şekil kalitesinin proje alanı genelinde daha dengeli dağıldığını ve tüm parsellerde benzer düzeyde geometrik iyileşme sağlandığını göstermiştir.

Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken fraktal indeks değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.067'den 0.061'e, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.071'den 0.042'ye düşmüştür (Tablo 14 ve 15). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde fraktal indeksine göre 0.076 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve fraktal indeksi kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

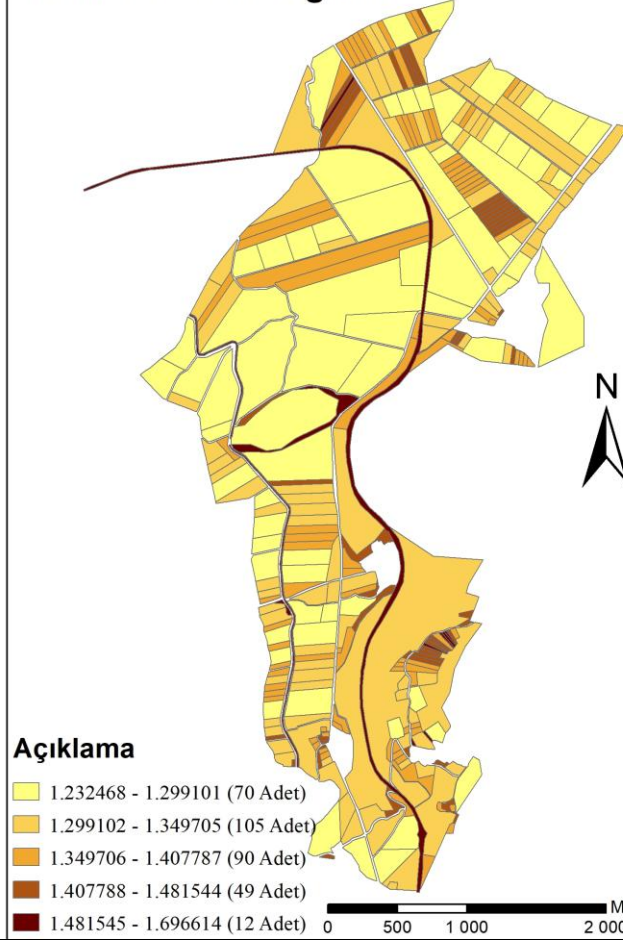
Genel olarak bakıldığında, fraktal indeksin proje boyunca düzenli biçimde azaldığını; mülakat yönteminin sınırlı fakat pozitif bir düzelme sağladığını, blok esaslı dağıtımın ise şekil kalitesinde belirgin ve teknik açıdan daha güçlü bir dönüşüm yarattığını ortaya koymaktadır. FD değerlerindeki bu düşüş, parsel sınırlarının sadeleştiğini, geometrik bütünlüğün arttığını ve arazi toplulaştırmasının temel

hedeflerinden biri olan şekilsel yapının proje sonunda başarıyla gerçekleştiğini göstermektedir. Bu değerlendirmeler, Salmanıpak Köyü'nde yapılan toplulaştırma uygulamasının mekânsal verimlilik açısından olumlu sonuçlar ürettiğini göstermektedir.

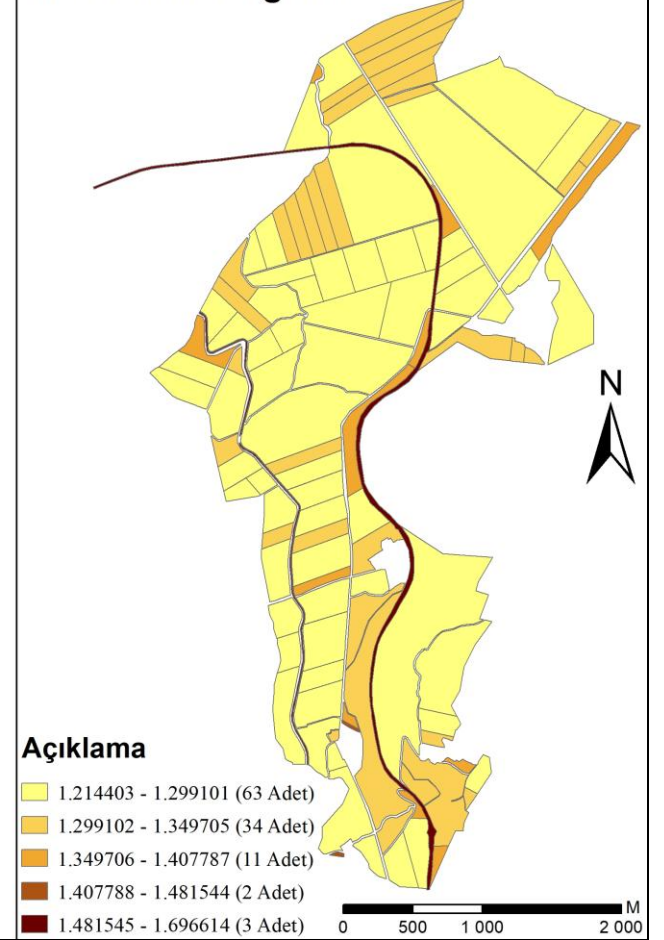
Proje Öncesi



Mülakat Esaslı Dağıtım



Blok Esaslı Dağıtım



Şekil 20. Salmanıpak Köyü FD parselasyon haritası

4.2.8. Şekil Faktörü (FORM)

Şekil Faktörü (FORM) değerleri, Salmanıpak Köyü'nde arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası parsel geometrisinin ne ölçüde iyileştiğini göstermesi bakımından önemli bir göstergedir. Bu nedenle proje öncesi, mülakat esaslı dağıtım ve blok esaslı dağıtım değerlerinin birlikte değerlendirilmesi, uygulanan her yöntemin parsel şekil kalitesine katkısını anlaşılır biçimde ortaya koymaktadır.

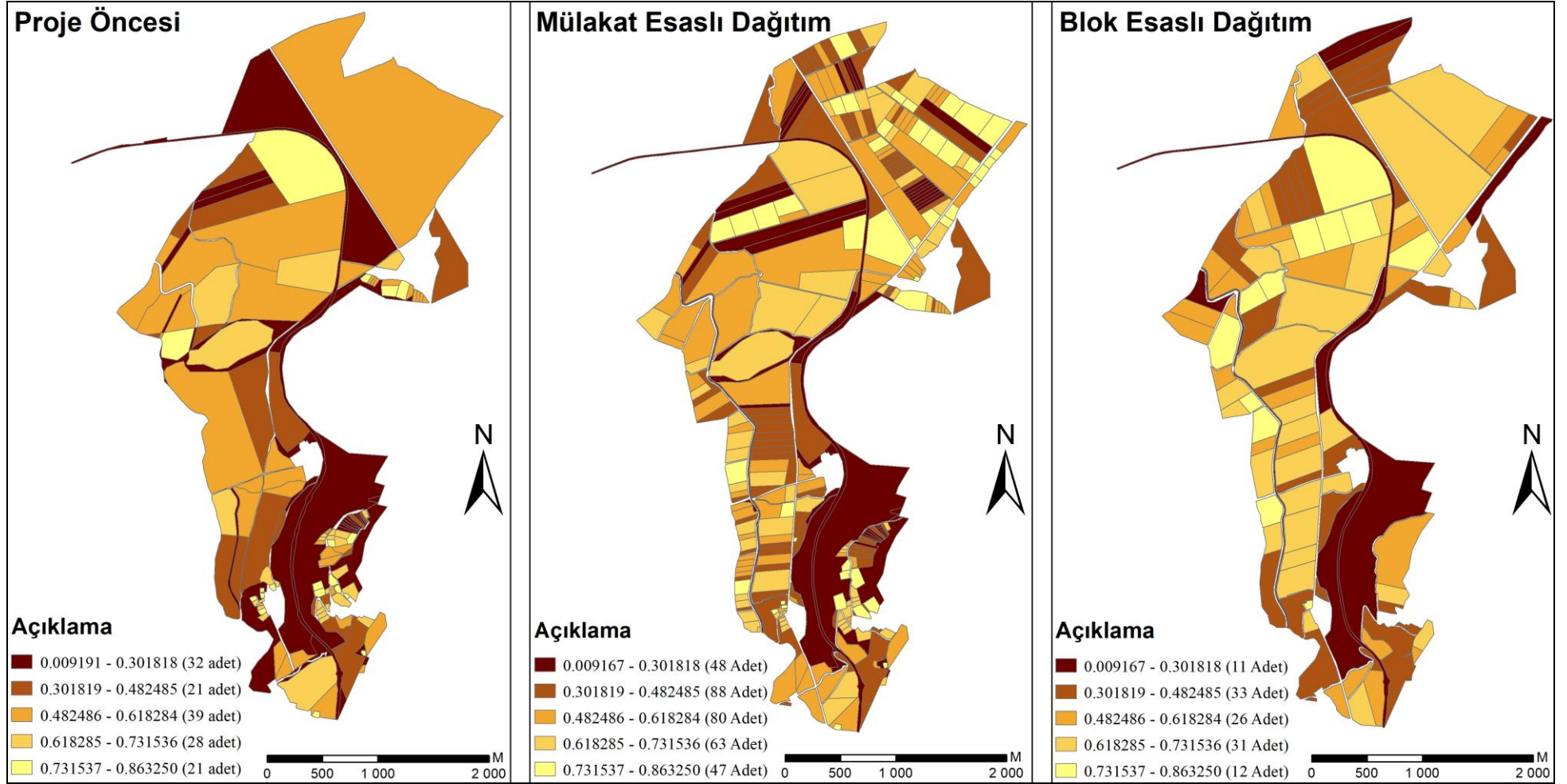
Tablo 14 'de verilen proje öncesi FORM değerleri, 0,009 - 0,863 değerleri arasında geniş bir aralıkta değişmektedir bu da parsel şekillerinde belirgin bir heterojenliğin ve genel olarak kötü şekil kalitesinin var olduğunu göstermektedir. Özellikle en düşük değer olan 0,009 seviyesinin hem proje öncesi hem de sonrasında değişmemesi, bu parselin yüzölçümü ve çevre oranı açısından geçerli bir sınırın olduğunu ve herhangi bir düzeltme potansiyelinin olmayacağını göstermektedir.

Mülakat esaslı dağıtım sonrası FORM değerlerinde kısmi bir iyileşme görülmektedir. Örneğin 0,863 - 0,809 ve 0,546 - 0,533 gibi değerler (Tablo 14), parsel şekillerinin çok fazla değişmediğini daha çok bazı parsellerin olduğu gibi sınırlarının korunduğunu göstermektedir. Standart sapmanın 0,043094 değerinden 0,033395 değerine gerilemesi parsel şekillerinin daha homojen hale geldiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla mülakat yöntemi sosyal uyumu korurken, parsel şekilleri üzerinde de etkili bir değişim sağladığı görülmektedir.

Blok esaslı dağıtım modeli ise şekil faktöründe daha belirgin bir toparlanma göstermektedir. Özellikle orta seviyedeki değerlerde görülen değişimler parsellerin parsel şekillerindeki değişimin daha düzenli olduğunu göstermektedir. Ayrıca blok esaslı dağıtım yöntemi, varyasyonu daha da azaltarak proje sahasında şekilsel düzelmenin daha dengeli ve mekânsal bütünlük açısından daha başarılı bir şekilde sağlandığını göstermektedir. Bu durum, blok esaslı dağıtım yönteminin parsel şekilleri açısından daha etkin olduğunu göstermektedir.

Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken şekil faktörü değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.183'den 0.177'ye, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.180'den 0.160'a düşmüştür (Tablo 14 ve 15). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde şekil faktörüne göre 0.208 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve şekil faktörü kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel olarak FORM değerlerinin toplulaştırma s¼reci boyunca daha d¼zenli bir geometriye doğru y¼neldięini, m¼lakat y¼nteminin tam anlamıyla yeterli bir d¼zenleme sunamadığı, blok esaslı dağıtımın ise parsel Şekil kalitesinde daha g¼çlü ve tutarlı bir d¼zenleme sağladığı g¼r¼lmektedir. Şekil fakt¼r¼ndeki artış ve varyasyonun azalması, Salmanıpak K¼y¼'nde yapılan arazi toplulaştırma uygulamasının Şekil 21'de haritasından g¼r¼ld¼ę¼ üzere parsellerin daha d¼zenli ve tarımsal kullanım açısından daha verimli hale getirdiği g¼r¼lmektedir.



Şekil 21. Salmanıpak Köyü FORM parcelasyon haritası

4.2.9. Kare Piksel Ölçeği (SqP)

Salmanıpak Köyü için proje öncesi, mülakat esaslı dağıtım ve blok esaslı dağıtım modellerine ait SqP değerleri birlikte ele alındığında, toplulaştırmada parsel şekillerinin geometrik kalite açısından nasıl bir dönüşüm yarattığı Tablo 14’de sunulan değerler dikkate alındığında açık biçimde görülmektedir.

Tablo 14’de sunulan proje öncesi SqP değerleri incelendiğinde, 0,891 gibi oldukça yüksek seviyelerin bulunması, parseller arasında belirgin bir şekil düzensizlik olduğunu göstermektedir. Negatif SqP değerinin varlığı ise, bazı parsellerde aşırı uzamış, şekilsiz veya dairesel parseller bulunduğunu ifade etmektedir. Bu negatif değerler, toplulaştırmanın özellikle bu tür uç parsel şekillerini düzenlemesi açısından önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

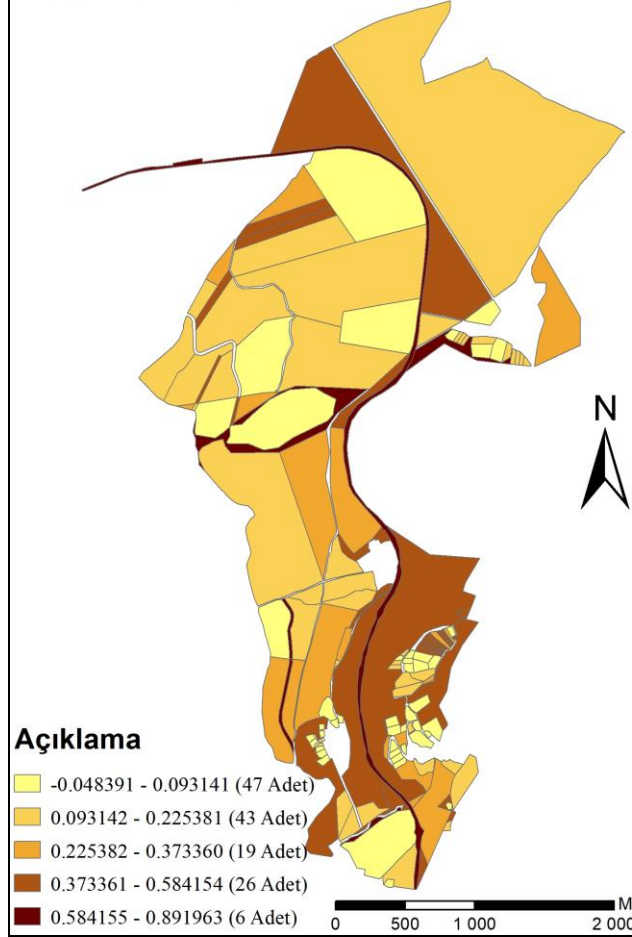
Mülakat esaslı dağıtım sonrasında Tablo 14 incelendiğinde SqP değerlerinde genel bir düşüş görülmektedir. Örneğin 0,891 değeri gibi yüksek aynı zamanda sabit değerler olmasına karşın, diğer ara değerlerde anlamlı düşüşler 0,212 – 0,205 ve 0,166 – 0,176 gibi dengeli değişiklikler parsel şekil kalitesinde kısmi bir toparlanmayı göstermektedir. Ayrıca standart sapmanın azalması parsellerin daha standart bir forma yaklaştığını ve parsel şekil çeşitliliğinin azaltıldığını göstermektedir.

Blok esaslı dağıtım modeli ise SqP değerlerinde daha sistematik ve belirgin bir düşüş sağlamaktadır. Özellikle 0,212’den 0,195’e ve 0,166 değerinden 0,152 değerine olan düşüşler, parsellerin daha düzenli ve kare formuna daha yakın hale geldiğini göstermektedir. Negatif değerlerin proje sonrası daha makul seviyelere çekilmiş olması, aşırı düzensiz parsellerde bile belirgin bir iyileşme elde edildiğini ortaya koymaktadır. Şekil 22 incelendiğinde varyasyonun en düşük olduğu değerin -0,028 olduğu görülmektedir. Blok dağıtımda elde edilen bu değer, proje genelinde parsel şekillerinin tarımsal faaliyetler açısından istenilen seviyelere geldiği modelin blok dağıtım olduğunu göstermektedir.

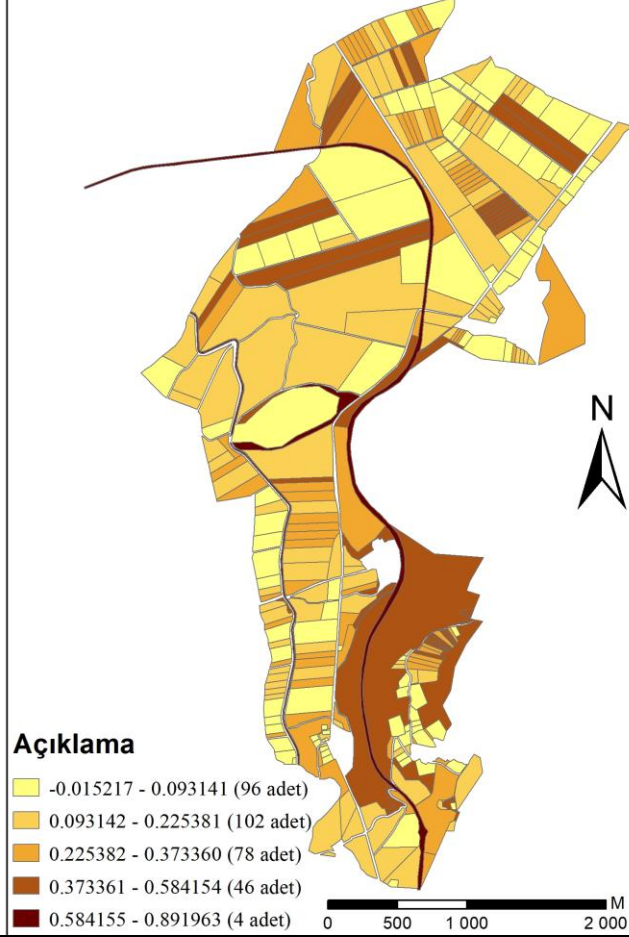
Proje sahasındaki kamulaştırma arazileri pasif durumda iken SqP değerlerine baktığımızda mülakat esaslı dağıtım modelinde standart sapma 0.161’den 0.148’e, blok esaslı dağıtım modelinde ise 0.169’dan 0.130’a düşmüştür (Tablo 14 ve 15). Bu kapsamda değerlendirildiğinde proje öncesinde SqP kriterine göre 0.188 olan standart sapma değeri mülakat esaslı modelde parsel şeklinde iyileştirmeler olduğunu desteklemektedir. Blok esaslı model ile kıyasladığımızda standart sapma en düşük değere ulaşmakta ve SqP kriterine göre blok esaslı dağıtım modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Genel olarak SqP değerlerinin proje sürecinde düzenli biçimde azaldığı ve parsellerin bir araya toplandığı, daha işletilebilir ve daha verimli bir geometriye kavuştuğu görülmektedir. Mülakat yöntemi sınırlı bir düzeltme sağlarken, blok esaslı dağıtım yöntemi parsel Şekillerinin düzenlenmesi açısından daha güçlü, tutarlı sonuçlar elde ettiği görülmektedir. Salmanıpak Köyü'ndeki arazi toplulaştırma uygulamasının, özellikle blok planlamanın etkisiyle, parsel Şekillerini tarımsal üretim açısından daha uygun bir formata dönüştürdüğünü göstermektedir.

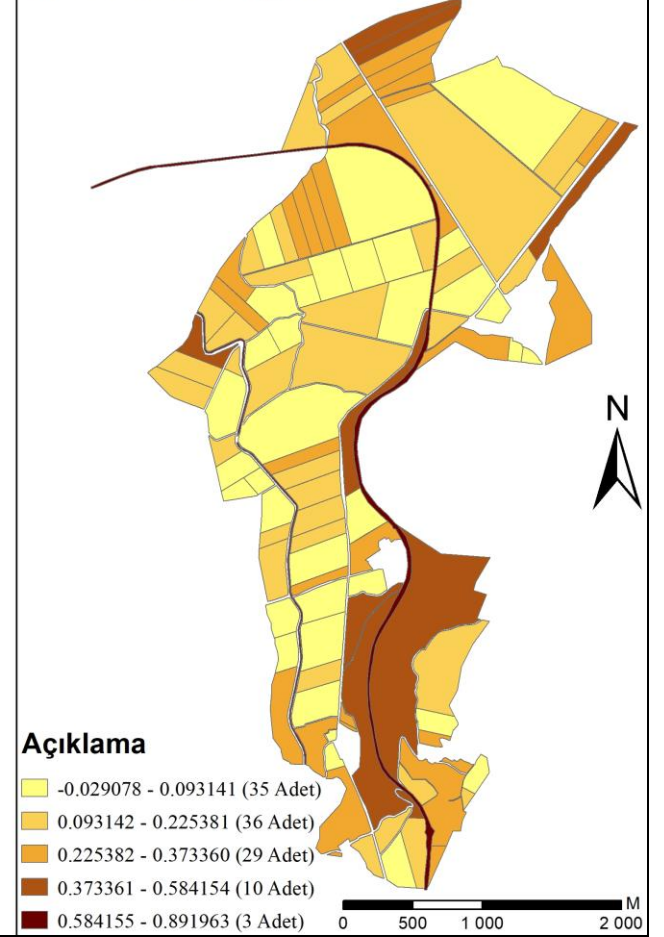
Proje Öncesi



Mülakat Esaslı Dağıtım



Blok Esaslı Dağıtım



Şekil 22. Salmanıpak Köyü SqP parselasyon haritası

4.2.10. Salmanıpak Köyü Genel Değerlendirme

Salmanıpak Köyü'nde yürütülen arazi toplulaştırma çalışmasına ait veriler birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan dağıtım modellerinin mekânsal yapı, parsel geometrisi, tarımsal alan kullanımı ve toplulaştırma başarısı üzerinde belirgin ve ölçülebilir etkiler yarattığı açık biçimde ortaya çıkmaktadır. Proje öncesi (kadastral durum) durumda, küçük parsellerin olduğu, şekilsel açıdan düzensiz, işletme büyüklükleri bakımından kutuplaşmış ve tarımsal faaliyetlere uygunluğu düşük bir arazi yapısı görülmektedir. Bu veriler Salmanıpak Köyü'nde arazi toplulaştırması yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Blok planı değişiklikleri incelendiğinde, blok esaslı dağıtım modelinin parsel şekil ve büyüklükleri açısından daha bütüncül ve teknik bir yapı oluşturduğu görülmektedir. Birden fazla küçük ve düzensiz bloğun birleştirilmesi, blok sayısının azaltılması ve geometrik olarak daha düzenli blokların elde edilmesi, parsellasyon sürecinin teknik altyapısını güçlendirmiştir. Buna karşılık mülakat esaslı dağıtımda, malik taleplerinin önceliklendirilmesi nedeniyle blok bütünlüğü ikinci planda kalmış; bu durum, parsel çeşitliliğinin artmasına ancak mekânsal düzenliliğin sınırlı ölçüde kalmasına yol açmıştır. Blok planı revizyonlarının niteliği, blok esaslı yaklaşımın araziye uzun vadeli kullanım ve üretim verimliliği perspektifiyle ele aldığını ortaya koymaktadır.

Parsel büyüklüğü dağılımları, toplulaştırmanın yapısal etkilerini en açık biçimde yansıtan göstergelerden biridir. Proje öncesinde 0–5 dekar grubunun parsel sayısındaki baskınlığı, köyde ciddi bir mikro-parselleşme sorunu bulunduğunu ortaya koymaktadır. Mülakat esaslı dağıtım, bazı büyüklük gruplarında alan yoğunlaşması sağlamakla birlikte toplam parsel sayısını artırmış ve ortalama parsel büyüklüğünü belirgin biçimde düşürmüştür. Proje sahasında müşterek olan parsellerde hisselerin ayrılarak müstakil ve küçük parsellere dönüşmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum, sosyal memnuniyet odaklı yaklaşımın, arazi bütünlüğü ve işletme büyüklüğü açısından istenen sonucu üretmediğini göstermektedir. Blok esaslı dağıtım ise parsel sayısını azaltarak ortalama parsel büyüklüğünü yükseltmiş, özellikle orta ölçekli ve tarımsal mekanizasyona uygun parsel gruplarının ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu sonuç, toplulaştırmanın temel hedeflerinden biri olan işletme büyüklüklerini, tarımsal faaliyetlerin verimli şekilde yapılabilmesini sağlaması açısından blok modelinin daha etkin olduğunu göstermektedir.

Parsel geometrik şekil dağılımları, dağıtım yöntemleri arasındaki farkları mekânsal kalite açısından net biçimde ortaya koymaktadır. Proje öncesinde şekilsiz ve yamuk parsellerin yüksek oranı, parsel şekillerindeki düzensizliğin yaygın olduğunu göstermektedir. Mülakat esaslı dağıtımda dikdörtgen parsel sayısında artış gözlenmesine rağmen, şekilsiz ve yamuk parsellerin toplam içindeki payı yüksek kalmış ve toplam parsel sayısındaki artış geometrik iyileşmenin etkisini kısıtladığı

görülmektedir. Blok esaslı dağıtımda ise daha az sayıda parselin daha düzenli bir geometrik yapı içinde toplandığı, üçgen ve kare gibi tarımsal açıdan dezavantajlı şekillerin büyük ölçüde azaltıldığı görülmektedir. Bu durum, blok planlamanın geometrik standartları daha etkin biçimde uygulayabildiğini göstermektedir.

Toplulaştırma oranları, iki yöntemin arazi bütünleşmesine katkısını doğrudan yansıtmaktadır. Blok esaslı dağıtımda parsel sayısındaki azalmaya bağlı olarak pozitif bir toplulaştırma oranı elde edilmiş ve arazi bütünlüğünün güçlendiği açıkça ortaya konmuştur. Buna karşılık mülakat esaslı dağıtımda parsel sayısındaki ciddi artış, negatif toplulaştırma oranına yol açmış ve yöntemin bu proje alanında toplulaştırmanın temel amacıyla çeliştiğini göstermiştir. Büyük alana sahip parsellerde küçük hisseli maliklerin olması ve hissedar sayısının fazla olması küçük parsel yapısının oluşmasını sağlamaktadır. Çalışma alanında 5-10 dekarlık alanlar müstakil olarak planlaması yapılmış, kontrol esnasında bu durum göz ardı edilmiştir. Ortalama parsel büyüklüklerindeki değişim de bu bulguları desteklemektedir.

Tarımsal alan kaybı değerlendirmesinde, dağıtım yöntemlerinin ekilebilir alan ve tarımsal alan kaybı sonuçları belirlenmiştir. 50 cm buffer uygulamasıyla yapılan değerlendirmede, blok esaslı dağıtımın en düşük tarımsal alan kaybını ürettiği, mülakat esaslı dağıtımın ise proje öncesine kıyasla daha yüksek kayıplara yol açtığı belirlenmiştir. Bu sonuç, blok planlamanın sınır uzunluklarını ve gereksiz parsel kenarlarını azaltarak tarımsal açıdan kullanılabilir alanı daha etkin biçimde koruduğunu göstermektedir.

Şekil İndeksi, Fraktal İndeksi, Şekil Faktörü ve Kare Piksel Ölçeği gibi nicel geometrik göstergeler birlikte ele alındığında, toplulaştırma sürecinin parsel geometrik şekillerinde genel bir iyileşme sağladığı, ancak bu iyileşmenin niteliğinin dağıtım yöntemine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Mülakat esaslı dağıtım, şekil çeşitliliğini bir miktar azaltmış ve bazı parsellerde düzeltme sağlamış olsa da, geometrik şekillerin istenilen düzeye gelmesi açısından sınırlı kalmıştır. Blok esaslı dağıtım ise parsel şekil düzensizliğini azaltmış, parselleri daha kompakt ve homojen bir yapıya yaklaştırmış ve tarımsal mekanizasyona daha uygun geometriler oluşturmuştur. Özellikle fraktal indeks ve kare piksel ölçeğinde gözlenen düşüşler, blok modelinin şekilsel sadeleşme ve bütünlük sağlama kapasitesini açık biçimde ortaya koymuştur.

Genel olarak bakıldığında, Salmanıpak Köyü örneğinde blok esaslı dağıtım modelinin, arazi toplulaştırmasının temel hedefleri olan parsel bütünlüğünün artırılması, işletme büyüklüklerinin düzenlenmesi, tarımsal alan kayıplarının azaltılması ve parsel şekillerinin düzenlenmesi açısından mülakat esaslı dağıtıma kıyasla daha başarılı sonuçlar ürettiği görülmektedir. Mülakat esaslı dağıtım, sosyal kabul ve malik

memnuniyeti açısından belirli avantajlar sunsa da, mekânsal etkinlik ve uzun vadeli tarımsal verimlilik bakımından sınırlı kalmıştır.

Salmanıpak Köyü parsel geometrik şekillerinin en boy oranlarının 1/3 ile 1/7 arasında kalma durumları incelendiğinde Tablo 9 ‘daki değerler elde edilmiştir. Tablo 9’da oluşan her bir indeks için değer aralıkları arasında kalan parsel sayıları incelenmiştir. Parsel sayılarına bakıldığında; proje öncesinde 141 parsel var iken, mülakat esasında 326, blok esaslı dağıtımda 113 adet parsel oluşmuştur. Bu parsel sayıları geometrik şekil analizlerine göre değerlendirildiğinde, SI analizinde ideal aralıkta kalan parsel sayıları sırasıyla 53 (%37.59) , 137 (%42.02), 47 (%51.33) adet parsel, FORM kriterine göre sırayısla 54 (%39.30), 140 (%42.94), 55 (%48.67) adet parsel, SqP kriterine göre sırasıya 54 (%39.30), 140 (%42.94), 48 (%42.48) adet parsel, FD kriterine göre sırasıyla 71 (%50), 201 (%61.46), 84 (%73.68) adet parsel tarımsal makinalar için uygun ideal sınıf aralığına girmiştir. Değerler incelendiğinde aralıklarda kalan parsel sayılarının da birbirine yakın olduğu görülmektedir Bu durum parsel şekil analizlerinin doğruluğunun tutarlı olduğunu desteklemektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında Kahramanmaraş ili Narlı Ovası'nda yürütülen arazi toplulaştırma projelerinde uygulanan mülakat esaslı dağıtım modeli ile blok esaslı dağıtım modeli, teknik başarı göstergeleri üzerinden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Akdemir ve Salmanıpak köyleri örnek iki alan olarak seçilmiş; her iki köyde toplulaştırma öncesi durum, mülakat esaslı dağıtım sonrası tescil edilmiş parselasyon ve aynı veriler kullanılarak oluşturulan blok esaslı dağıtım alternatifleri ayrıntılı biçimde analiz edilmiştir. Analizler, ortalama parsel büyüklüğü, parsel geometrik şekil özellikleri, toplulaştırma oranı, tarımsal alan kaybı ile şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi, şekil faktörü ve kare piksel ölçeği gibi literatürde yaygın kabul gören ölçütler esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 16. Blok esaslı ve mülakat esaslı dağıtım modellerinin karşılaştırılması

| DAĞITIM MODELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ | | |
|--|------------------------|-----------------------------|
| Kriter | Mülakat Esaslı Dağıtım | Blok Esaslı Dağıtım |
| Toplulaştırma Oranı | Düşük | Yüksek ✓ |
| Parsel Büyüklüğü | Küçük | Büyük ✓ |
| Parsel Geometrik Şekilleri | Orta | Yüksek / Dikdörtgen Fazla ✓ |
| Tarımsal Alan Kaybı | Yüksek | Minimum ✓ |
| Parsel Sayısı | Yüksek | Düşük ✓ |
| Sosyal Kabul | Yüksek ✓ | Düşük (İkna Gerektirir) |

Elde edilen bulgular, mülakat esaslı dağıtım modelinin çiftçi tercihlerini doğrudan dikkate alması nedeniyle sosyal kabul ve memnuniyet açısından önemli avantajlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu modelin, parsel sayısının azaltılması, parsellerin daha bütünlük ve düzenli geometrik formlara kavuşturulması ve tarımsal alan kayıplarının minimize edilmesi bakımından sınırlı bir teknik başarı sağladığı görülmüştür (Tablo 16). Özellikle Salmanıpak Köyü örneğinde, mülakat esaslı dağıtım sonucunda parsel sayısındaki artış, düzensiz parsel şekillerinin devam etmesi ve tarımsal alan kayıplarının görece yüksek olması, bu yöntemin mühendislik temelli hedefler açısından yetersizliklerini ortaya koymuştur.

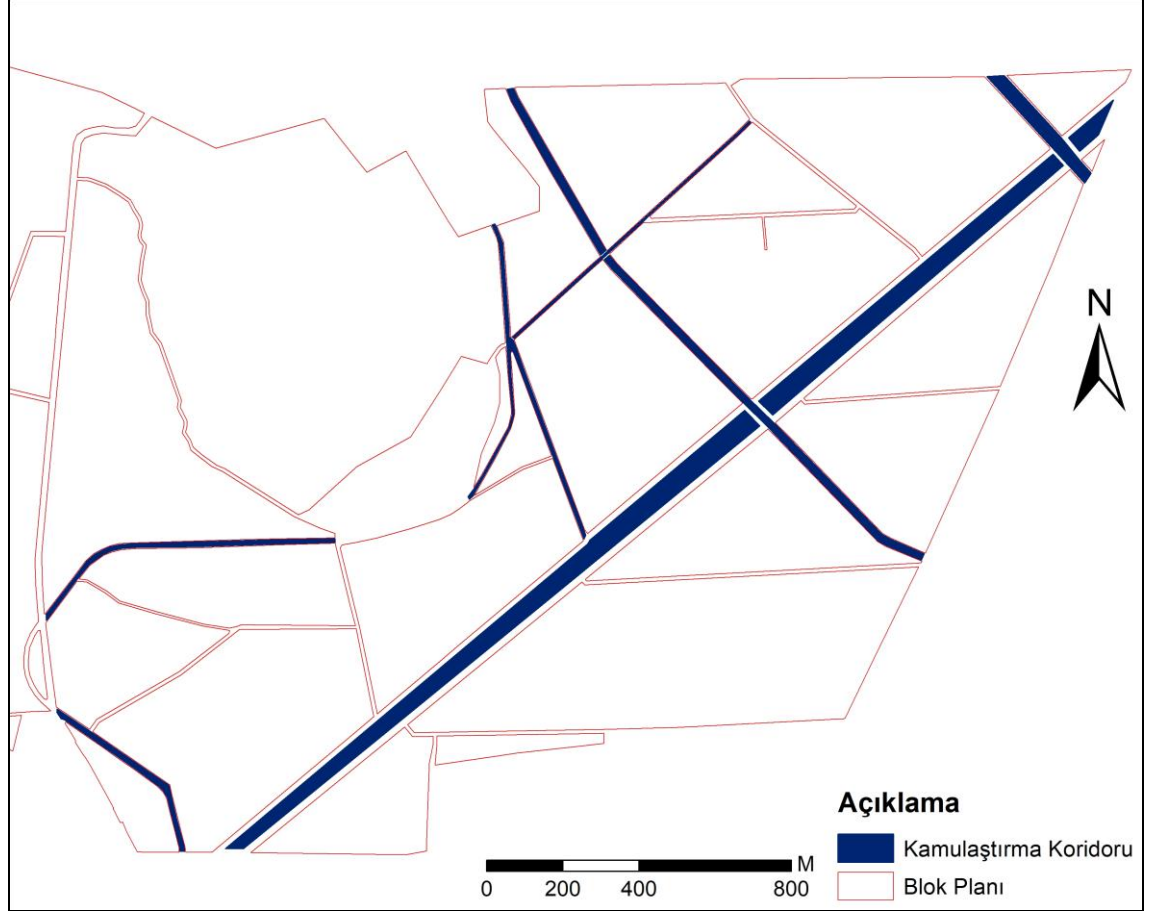
Blok esaslı dağıtım modeline ait analiz sonuçları ise, her iki köyde de teknik başarı göstergeleri bakımından daha olumlu bir tablo sunmuştur. Bu modelde, parsel sayısının belirgin biçimde azaldığı, ortalama parsel büyüklüğünün arttığı ve parsellerin daha kompakt, dikdörtgene yakın ve tarımsal mekanizasyona uygun şekiller kazandığı tespit edilmiştir. Şekil indeksi, fraktal büyüklük indeksi, şekil faktörü ve kare piksel ölçeği gibi parsel geometrisinin uygunluğunu analiz eden kriterler, blok esaslı dağıtımın parsel bütünlüğünü ve mekânsal düzeni daha etkin bir şekilde sağladığını göstermektedir. Ayrıca 50 cm genişliğinde buffer yöntemi kullanılarak hesaplanan tarımsal alan kaybı değerleri, blok esaslı dağıtımda parsel sınır uzunluklarının kısılmasıyla birlikte tarımsal açıdan kullanılmayan alanların daha düşük seviyelerde kaldığını ortaya koymuştur. Bu durum, uzun vadede üretim maliyetlerinin azalması ve tarımsal verimliliğin artması açısından önemli bir kazanım olarak değerlendirilmektedir.

Genel bir değerlendirme ile, Kahramanmaraş örneğinde blok esaslı dağıtım modelinin teknik açıdan daha başarılı ve sürdürülebilir bir parsel yapısı oluşturduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, mülakat esaslı dağıtımın tamamen göz ardı edilmesi yerine, çiftçi beklentilerini ve yerel kullanım alışkanlıklarını yansıtan bir sosyal araç olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Arazi toplulaştırma projelerinde yalnızca teknik optimizasyonun değil, aynı zamanda sosyal kabulün de proje başarısını doğrudan etkilediği dikkate alındığında, her iki yaklaşımın güçlü yönlerinin birlikte ele alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu doğrultuda, gelecekte yürütülecek arazi toplulaştırma projelerinde, blok esaslı dağıtım modelinin temel planlama yaklaşımı olarak benimsenmesi; mülakat esaslı dağıtımın ise bu modele entegre edilecek tamamlayıcı bir bileşen olarak kullanılması önerilmektedir. Özellikle blok planlarının oluşturulması aşamasında, çiftçilerin tercih ve beklentilerinin sistematik ve ölçülebilir biçimde sürece dahil edilmesi, hem teknik başarıyı hem de sosyal kabul düzeyini artıracaktır. Bunun yanı sıra, dağıtım sürecinde karar destek sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri ve optimizasyon temelli yaklaşımların daha etkin kullanılması, insan hatasını azaltarak daha dengeli ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

Bununla beraber arazi toplulaştırma projeleri yapılırken köy sınır düzeltmelerinin de yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Blok planlarının ve parselasyonun tarıma elverişli hale gelmesini sağlayacaktır. Düzensiz ve kırıklı sınırlar, blok geometrilerini bozar; bu durum parsel şekil indekslerini olumsuz etkiler ve mekanizasyon verimliliğini düşürür. Sınırların sadeleştirilmesiyle daha kompakt bloklar oluşturulabilir; bu da doğrudan tarımsal işletme verimliliğine yansır. Köy sınır düzenlemeleri ile beraber

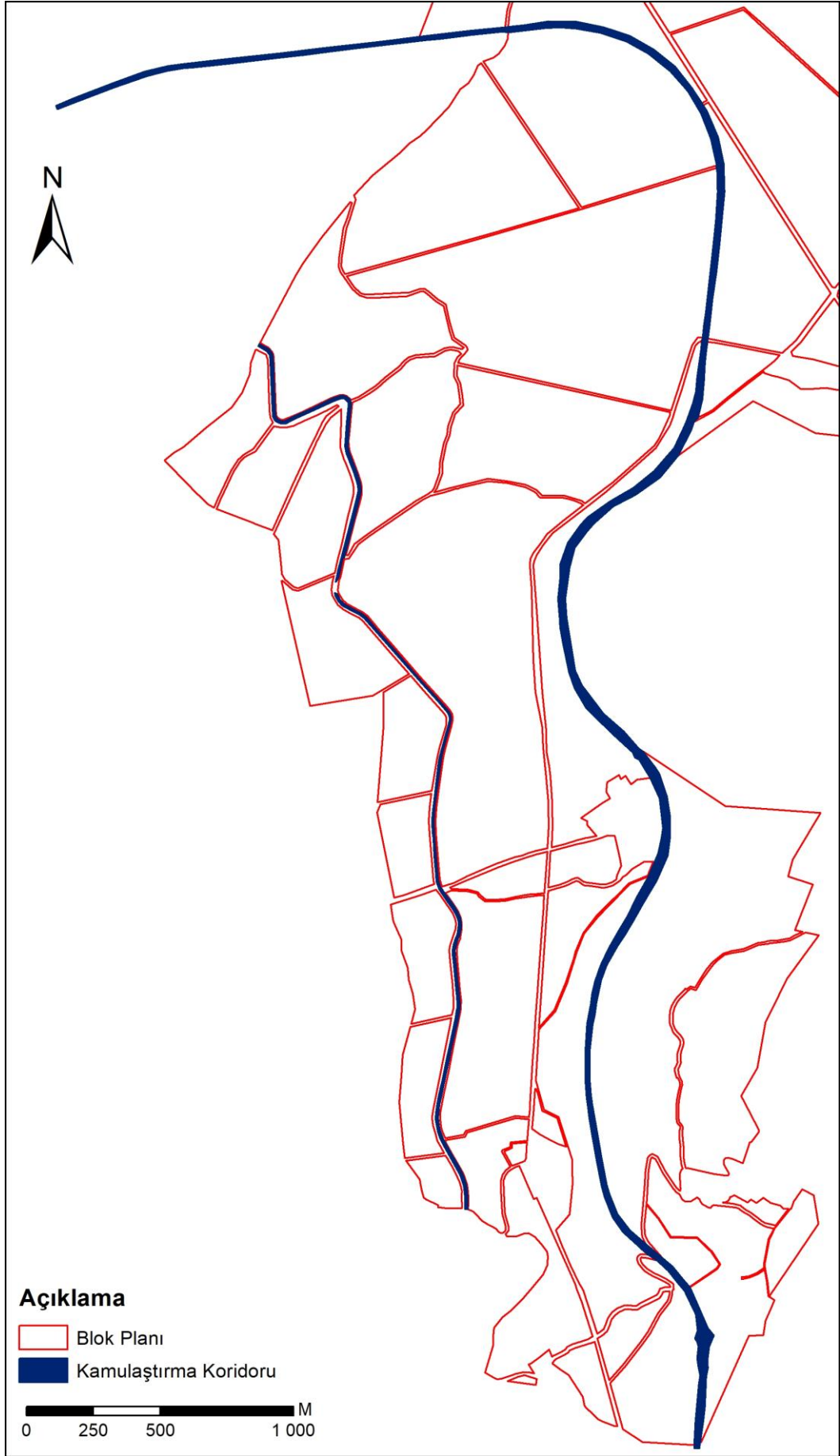
malikler arasında oluşan mülkiyet anlaşmazlıkları, köyler arası sınır itilafları, geçit ve yol anlaşmazlıkları ortadan kalkmakta sosyal huzur sağlanmaktadır. Ayrıca köyler arası parsel taşıma ve sınır düzeltmesi yapılmadan hazırlanan projelerde sınırdaki parsel büyüklükleri tarımsal faaliyetler için uygun olmamakta dolayısıyla toplulaştırma oranının da düşük olmasına sebep olmaktadır.



Şekil 23. Akdemir Köyü karayolu ve sulama kanalı kamulaştırması

Şekil 23 ve Şekil 24'te örnekleri görüldüğü üzere Akdemir ve Salmanıpak Köyleri'nde demiryolu, karayolu, sulama kanalı ve doğalgaz boru hattı gibi kamulaştırma uygulamaları yer almaktadır. Kamulaştırma işleminde tarım arazilerinde parçalanma olmakla birlikte tarımsal olarak kullanılamayacak alanlarda oluşabilmektedir. Kamulaştırma yapmak yerine kamulaştırma ile elde edilecek alanların arazi toplulaştırma kapsamında yapılacak kesinti ile elde edilebilir. Arazi toplulaştırma ile bu alanların elde edilmesi maliyet açısından değerlendirilirse kamulaştırma bedeline hem arazi elde edilmiş olur hem de arazi toplulaştırma ile tarımsal iyileştirmelerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Kamulaştırılan arazilerden sonra kalan atıl kısımların oluşmasının da önüne geçilmektedir. Bunun yanı sıra kamulaştırma işleminde kamulaştırma koridoru boyunca arazisi bulunan vatandaşın alansal olarak azalmasını

gerçekleşirken arazi toplulaştırma ile bu kamulaştırma alanı sağlandığında düzenlemeye dahil edilen parsellerden orantısız kesinti ile karşılandığı için bazı vatandaşın daha fazla alan kaybının önlenmesini sağlamaktadır.



Şekil 24. Salmanpapak Köyü doğalgaz, demiryolu ve sulama kanalı kamulaştırması

Mülakat esaslı dağıtım modelinde çiftçilerin tercihleri ön planda tutulması parsellerin parçalanmasına ve daha küçük parsel oluşmasına sebep olmaktadır. Çiftçilerin isteklerinin yerine getirilmemesi durumunda ise dava yolu ile itirazda bulunması, bu davada görev alan bilirkişilerin arazi toplulaştırma imar uygulaması mantığı ile değerlendirmesi dava sonucunu etkilemekte ve çiftçiye haklı bulmaktadır. Bu durum toplulaştırma yapılan alanda toplulaştırmanın iptal edilmesinin önünü açmaktadır. Daha sonra tekrardan kısmi toplulaştırma kararı ile çiftçi taleplerini yerine getirmektedir. Bu örnekler çoğaldıkça proje kontrolünü sağlayan kurum personeli tarafından çok fazla irdelenmeden proje onaylanmaktadır.

Arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım aşaması, teknik, mekânsal ve sosyal boyutları bir arada barındıran çok kriterli bir karar verme problemi niteliğindedir. Blok planlarının oluşturulması aşaması, parsel geometrik uygunluğu, tarımsal alan kaybı, çiftçi tercihleri ve arazi verimliliği gibi birbirleriyle çelişebilen kriterlerin eş zamanlı olarak değerlendirilmesi gerekliliği, klasik yaklaşımların sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle literatürde ÇKKV tekniklerine ek olarak, GA (Demetriou vd., 2012), ABC (Bijandi vd., 2021) gibi meta-sezgisel ve yapay zekâ temelli yöntemlerin birlikte kullanıldığı hibrit yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. ÇKKV yöntemleri, dağıtım sürecinde farklı kriterlerin görece önemlerinin sistematik biçimde ağırlıklandırılmasına olanak tanırken; GA ve ABC gibi evrimsel algoritmalar bu ağırlıklar altında optimum veya optimuma yakın çözümler üretmektedir (Yang, 2015). Bu tez kapsamında blok esaslı dağıtım modelinin teknik performans göstergelerinde (toplulaştırma oranı, parsel büyüklüğü ve şekil indeksleri) daha başarılı sonuçlar üretmesi, çok kriterli ve optimizasyon temelli yaklaşımların arazi toplulaştırma projelerinde etkinliğini desteklemektedir. Gelecek çalışmalarda, ÇKKV teknikleriyle belirlenen kriter ağırlıklarının meta-sezgisel algoritmalarla bütünleştirilmesi ve çiftçi tercihlerinin yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri aracılığıyla sürece dâhil edilmesi hem mühendislik tutarlılığını hem de sosyal kabul düzeyini artıracak bütüncül bir dağıtım modeli geliştirilmesine imkân sağlayabilir.

Sonuç olarak, arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım modeli seçiminin, parsel geometrisi, tarımsal alan kaybı ve toplulaştırma oranı gibi temel başarı ölçütleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Kahramanmaraş örneğinde elde edilen bulgular, blok esaslı dağıtımın teknik açıdan üstünlüğünü açık biçimde göstermekte; mülakat esaslı dağıtımın ise sosyal boyutu güçlendiren bir araç olarak yeniden tanımlanması gerektiğini işaret etmektedir. Bu yaklaşımın benimsenmesi, hem ülkemizde yürütülen arazi toplulaştırma projelerinin etkinliğini artıracak hem de kırsal alanlarda sürdürülebilir tarımsal üretim hedeflerine önemli katkılar sağlayacaktır.

6. SONUÇ

Kahramanmaraş ili Narlı Ovası'nda yer alan Akdemir ve Salmanıpak köylerinde uygulanan mülakat esaslı ve blok esaslı arazi toplulaştırma dağıtım modelleri, aynı veri seti üzerinden teknik, mekânsal ve sosyal boyutlarıyla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, dağıtım yönteminin toplulaştırma başarısı üzerinde doğrudan ve belirleyici bir etkiye sahip olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur. Parsel sayısı, ortalama parsel büyüklüğü, toplulaştırma oranı, tarımsal alan kaybı ve parsel geometrik uygunluk indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, blok esaslı dağıtım modelinin arazi bütünlüğünü güçlendiren ve mekânsal optimizasyonu artıran bir yapı sunduğu belirlenmiştir.

Akdemir Köyü'nde blok esaslı dağıtım ile parsel sayısının 103'e düşmesi ve ortalama parsel büyüklüğünün 89,69 da'a yükselmesi, mülakat esaslı dağıtıma kıyasla belirgin bir yapısal dönüşümü göstermektedir. Toplulaştırma oranının %31,13'ten %67,61'e yükselmesi ve tarımsal alan kaybının 92.000 m²'den 64.000 m²'ye düşmesi, blok modelin hem mekânsal bütünleşme hem de üretim alanı etkinliği açısından üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Salmanıpak Köyü'nde ise mülakat esaslı dağıtımın parsel sayısını 141'den 326'ya çıkarması, parçalanmayı artırarak toplulaştırmanın temel amacıyla çelişmiş; buna karşılık blok esaslı dağıtımın 113 parsel ile daha bütüncül bir yapı oluşturduğu görülmüştür. Geometrik analizlerde Şİ, FD, FORM ve SqP kriterleri, blok esaslı modelin daha kompakt ve tarımsal mekanizasyona uygun parseller ürettiğini desteklemektedir.

Buna karşılık mülakat esaslı dağıtım modeli, teknik performans göstergelerinde sınırlı kalmasına rağmen sosyal kabul ve çiftçi memnuniyeti açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Çiftçi tercihlerini merkeze alan yaklaşım, uygulama sürecinde itiraz riskini azaltmakta; ancak hisseli mülkiyet yapısının yoğun olduğu alanlarda küçük ve çok sayıda parsel oluşumuna yol açarak mekânsal verimliliği zayıflatmaktadır. Bu durum, arazi toplulaştırma projelerinde teknik optimizasyon ile sosyal gerçeklik arasındaki dengenin kritik olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, Kahramanmaraş örneği arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım modeli seçiminin, mekânsal kalite, tarımsal alan etkinliği ve toplulaştırma başarısı üzerinde doğrudan belirleyici olduğunu göstermektedir. Blok esaslı dağıtım modeli teknik ve mühendislik kriterleri açısından üstün performans sergilemekte; mülakat esaslı model ise sosyal boyutu güçlendiren tamamlayıcı bir araç olarak

değerlendirilmektedir. Bu nedenle gelecekte yürütülecek projelerde blok esaslı dağıtımın temel planlama yaklaşımı olarak benimsenmesi, mülakat esaslı sürecin ise karar destek sistemleri ve çok kriterli optimizasyon teknikleriyle entegre edilerek sosyal beklentileri sistematik biçimde sürece dahil eden hibrit bir model şeklinde kurgulanması önerilmektedir.

Bu yaklaşım, yalnızca parsel geometrisini düzeltmekle kalmayacak; kırsal alanda sürdürülebilir üretim yapısının, mekânsal bütünlüğün ve sosyal istikrarın birlikte güçlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Arazi toplulaştırması yalnızca bir harita düzenleme işlemi değil, kırsal mekânın yeniden organizasyonudur; dolayısıyla teknik doğruluk ile sosyal gerçekliğin dengeli biçimde bütünleştirilmesi, proje başarısının temel koşuludur.

KAYNAKÇA

- Acar, Ö. (2023). Arazi Toplulaştırma Başarı Kriterinin Belirlenmesi: Balıkesir Manyas Gebeçınar Örneği. Koray Özrenk (Ed.), Ziraat ve Orman ve Su Ürünleri Alanında Uluslararası Araştırma ve Değerlendirmeler Cilt 2 (s.37-51). Ankara, Serüven Yayınevi.
- Acar, Ö. ve Bengin, E. (2018). Yozgat (Baştürk Köyü) Arazi Toplulaştırma Projesinin Bölgesel Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi, III. Uluslararası Bozok Sempozyumu, Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Akdeniz, M. ve Temizel, K. (2018). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Başarının Değişik Göstergelere Göre Değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33 (2),149-161.
- Akkaya Aslan, Ş. (2017). Arazi Toplulaştırmasında Planlama ve Uygulama Yöntemleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*.
- Akkaya Aslan, Ş. T., Kirmikil, M., Gündoğdu, K. S. ve Arıcı, İ. (2018). Reallocation model for land consolidation based on landowners' requests. *Land Use Policy*, 70, 463–470. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.028>
- Akkaya Aslan, Ş. ve Arıcı, İ. (2019). Arazi Toplulaştırmasında Sosyal Kabul Analizi. *Toprak Bilimi Dergisi*, 8(2), 210–225.
- Akyürek, G. (2001). Bursa Yenişehir Karaköy Karacaalı ve Menteşe Köyleri Sınır Düzeltmesi ve Köyler Arası Taşıma Yapılarak Hazırlanan Arazi Toplulaştırma Projesi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Alkan, T., Durduran, S. S. ve Okka, C. T. (2021). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Şekillerinin Değişimsel Analizi: Konya/Akören/Çatören Mahallesi Örneği. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik Ve Tasarım Dergisi*, 3(2), 365-375. <https://doi.org/10.47898/ijeased.950603>
- Arıcı, Z. (1999). Arazi Toplulaştırması. Ankara: Yeniler Matbaacılık.
- Bahar, S. K. (2019). Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Tarımsal İşletmecilik Maliyetlerinin Değerlendirilmesi .Master's thesis, Bursa Uludag University, Bursa.
- Bayram, R. ve Değirmenci, H. (2018). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Şekillerinin Analizi: Niğde Misli Ovası 2. Kısım Yıldıztepe Örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 500-510. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.369729>.

- Bijandi, M., Karimi, M., Farhadi Bansouleh, B. ve van der Knaap, W. (2021). Agricultural land partitioning model based on irrigation efficiency using a multi-objective artificial bee colony algorithm. *Transactions in GIS*, 25(1), 551-574.
- Boztoprak, T. (2015). Kamulaştırmanın Parsel Sayısı ve Ortalama Parsel Büyüklüğüne Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 10-17.
- Cebeci, Ö. ve Uçar, Y. (2022). Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (13),342-353.
- Çağla, H. (2023). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Blok Planlama Esaslarının Hazırlanması Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya.
- Çay, T. ve Acar, Ö. (2022). *Balıkesir İlinde yapılan arazi toplulaştırma projelerinin teknik analizi*. Geçmişten Günümüze Balıkesir'in Kültürel Mirası, 4, 67-98.
- Çay, T., Ayten, T. ve İşcan, F. (2010). Effects of different land reallocation models on the success of land consolidation projects: Social and economic approaches. *Land use policy*, 27(2), 262-269.
- Çay, T., Acar, Ö. ve Sözen, M. N. (2025, Temmuz). Arazi toplulaştırma projelerinde dağıtım modeli karşılaştırılması: Kırşehir–Mucur–Kepez Köyü örneği. 10th International Çukurova Agricultural ve Veterinary Congress, Adana, Türkiye.
- Çay, T., Ayten, T. ve İşcan, F. (2006). An investigation of reallocation model based on interview in land consolidation. FIG Congress 2006, Münih, Almanya.
- Çay, T. ve Çevik, H., 2009. Arazi Düzenleme Sonuçlarının Anketlerle Analizi, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 24, 3.
- Çay, T. ve Ertunç, E. (2017). Analysis Of The Different Land Reallocation Results in Land Consolidation Project: A Case Study in Üçhüyükler Neighborhood, Çumra-Konya-Turkey. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 5(2), 124-132. <https://doi.org/10.15317/Scitech.2017.76>
- Çay, T. ve İşcan, F. (2010, Nisan). Application of fuzzy logic in land consolidation activities. FIG Congress 2010, Sydney, Australia.
- Çay, T., İşcan, F. ve Ayten, T., 2009, Arazi Toplulaştırması Projelerinde Mülakat ve Blok Öncelik Esaslı Dağıtım Modellerinin Karşılaştırılması, 4. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Trabzon, 418-427.
- Çay, T. ve Karakurt, M. (2021). Türkiye’de arazi toplulaştırma çalışmalarının değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 412–425.

- Değirmenci, H., Arslan, F. ve Keten, M. (2019). Arazi toplulaştırma projelerinde parsel şekillerinin değişimi: Şanlıurfa Bozca Köyü örneği. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 6(3), 557-565.
- 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. <https://doi.org/10.13002/jafag4356>
- Demetriou, D., Stillwell, J., and See, L. (2012). An integrated planning and decision support system for land consolidation: The role of geographical information systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, 36(4), 309–323.
- Demir, H. ve Yıldız, N. (2008). Arazi toplulaştırma projelerinde başarı ölçütleri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(46), 23–30.
- Demirel, Z., 2005. Kırsal Toprak Düzenlenmesi (Arazi Toplulaştırması), 4.baskı, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayın Merkezi, İstanbul.
- Demirtaş, M. (2018). *Arazi toplulaştırması: İlkeler ve uygulamalar*. Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.
- DSİ, (2022). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2022 Faaliyet Raporu. <https://www.dsi.gov.tr>
- DSİ, (2023). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Arazi toplulaştırma ve tarla içi iyileştirme hizmetlerinin istatistikleri. <https://www.dsi.gov.tr>
- Durduran, S. S., Cora, T., Bozdağ, A. ve Okka, C. T. (2018). Konya İli Topraklık Mahallesi Arazi Toplulaştırma Uygulamasının Mekansal ve İşlevsel Olarak Değerlendirilmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2), 661-671.
- Erbatur, M. (2020). Arazi toplulaştırma proje başarı kriterleri üzerine bir araştırma. Master's thesis, Necmettin Erbakan University, Konya.
- Ertunç, E. (2018). Arazi toplulaştırma çalışmalarında hibrit yöntem uygulaması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Ertunç, E., Çay, T. ve Haklı, H. (2018). Modeling of reallocation in land consolidation with a hybrid method. *Land Use Policy*, 76, 754–761. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.003>

- Ertunç, E. (2021). Arazi toplulaştırma projelerinde parsel şekil değişiminin güzel değerlendirmesi: Konya ili Çumra ilçesi Abditolu Mahallesi örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.691249>
- Eroğlu, H. ve Şişman, Y. (2020). Arazi toplulaştırması dağıtım işleminde tek amaçlı genetik algoritmanın kullanılması. *Geomatik*, 5(2), 91-99. <https://doi.org/10.29128/geomatik.566666>.
- Esen, A. (2019). Arazi Toplulaştırma Proje Başarı Kriterleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Evenson, R. E., and Gollin, D. (2003). Assessing the impact of the Green Revolution, 1960-2000. *Science*, 300(5620), 758-762.
- FAO. (2003). Land Consolidation and Rural Development. Rome: United Nations Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2018). The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2020). Land consolidation: An integrated policy tool for rural development. Food and Agriculture Organization.
- Frohn, R.C., 1998. Remote Sensing for Landscape Ecology: New Metric Indicators for the Monitoring, Modeling, and Assessment of Ecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.
- Haklı, H. (2017). Arazi toplulaştırma için optimizasyon tabanlı yeni bir dağıtım ve parsellasyon modelinin geliştirilmesi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- İnceyol, Y. (2024). Arazi toplulaştırma çalışmalarında blok dağıtım için interaktif tercih yöntemi önerisi: Kayaönü Köyü örneği. *Geomatik*, 9(3), 323-332.
- İnceyol, Y. ve Özbeyaz, A. (2016). A Model of Automatic Block Reallocation in the Land Consolidation Projects Using Artificial Bee Colony Algorithm. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 4(Special Issue-1), 255-259. <https://doi.org/10.18201/ijisae.282065>
- İşcan, F., Çiylez, A. N., Erkek, D. ve Çinar, S. (2020). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Mülakat ve Blok Öncelik Esaslı Dağıtım Modellerinin Karşılaştırılması: Aydın İli Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(5), 857-872.
- İşcan, F., (2009). Arazi Düzenleme Çalışmalarında Bulanık Mantık Uygulaması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Janus, J., Marks-Bielska, R., ve Poczta, W. (2020). Land fragmentation ve land consolidation in agriculture: A Polish case study. *Land Use Policy*, 101, 105159.
- Keskin, B. (2014). Arazi Toplulaştırmasında İstek Öncelikli Otomatik Dağıtım Modelinin Performans Değerlendirmesi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kirmikil, M. ve Küçük, M. (2024). Arazi Toplulaştırma Projelerinde Mülakat Tercihlerine Göre Dağıtımın İncelenmesi: Kilis Elbeyli Örneği. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1), 1-11.
- Köken, B. ve Çay, T. (2019). Arazi toplulaştırma çalışmalarında derecelendirmenin dağıtıma etkileri: Çaltı-Konya örneği. *Turkish Journal of Agricultural ve Natural Sciences*, 6(2), 243-257.
- Kuzu, H. ve Değirmenci, H. (2020). Arazi toplulaştırma projelerinin tarımsal mekanizasyon işletmeciliğine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 655-662.
- Li, I., Chen, Y., Gao, H. ve Li, D., 2012, A Hybrid Registration Approach of Remote Sensing Images for Land Consolidation, *Intelligent Automation ve Soft Computing*, 18 (8), 1121-1132.
- Lisec, A., Primožič, T., Ferlan, M., Šumrada, R., ve Drobne, S. (2014). Land consolidation in Slovenia: Past ve present. *Land Use Policy*, 38, 423–433.
- Livi-Bacci, M., (2017). *A Concise History of World Population* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- McGarigal K ve Marks BJ., (1995). FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure.
- Mucan, U. ve Akkaya Aslan, ř. T. (2020). UTPTop reallocation model for land consolidation: Turkey–Bursa–Yenişehir case. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29(6), 4181–4187
- Ortaçağ, Z., Uğuz, H. ve Haklı, H. (2020). NSGA-II Algorithm For The Reallocation Problem In Land Consolidation. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*.412-417. <https://doi.org/10.31590/ejosat.araconf54>
- Özdemir, S. (2019). Türkiye’de arazi parçalanması ve toplulaştırma uygulamalarına genel bakış. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(2), 155–170.
- Özsarı, S., Uguz, H. ve Hakli, H. (2021). Implementation of meta-heuristic optimization algorithms for interview problem in land consolidation: A case study in Konya/Turkey. *Land Use Policy*, 108, 105511.

- Russ, J.C., (2002). The image processing handbook. 4th ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Sönmez B., 2012, “Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Taslak Raporu”, Ankara.
- Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) (2017). Arazi Topplulaştırması Teknik Talimatı. Ankara.
- T. C. Resmî Gazete (15 Mayıs 2014). Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (Kanun No. 6537), Sayı 29001. Resmî Gazete’de yayımlandı.
- T. C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB) (2023), On İkinci Kalkınma Planı: 2024-2028, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Yayını, Ankara, <http://www.sbb.gov.tr> (Erişim Tarihi: 1.12.2025)
- TÜİK (2018). Tarımsal İşletme Yapı Araştırması. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı 24869.
- Tunalı, S. P. ve Dağdelen, N. (2023). Comparison of different models for land consolidation projects: Aydın Yenipazar Plain. *Land Use Policy*, 127, 106590. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106590> IDEAS/RePEc
- Türk, M. (2021). Arazi Topplulaştırma Başarısının Analizi: Kocaeli-Derince ilçesi Kaşıkçı Mahallesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- UN DESA. (2022). World Population Prospects 2022. United Nations Department of Economic ve Social Affairs.
- UN-Habitat. (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. United Nations Human Settlements Programme.
- Uyan, M., Çay, T., İnceyol, Y. ve Haklı, H. (2015). Comparison of designed different land reallocation models in land consolidation: A case study in Konya/Turkey. *Computers ve Electronics in Agriculture*, 110, 249–258. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2014.11.022>
- Vitikainen, A. (2004). An overview of land consolidation in Europe. *Nordic Journal of Surveying ve Real Estate Research*, 1(1), 25–44.
- Yalçın, E. (2022). Arazi toplulaştırması dağıtım modellerinin karşılaştırılması: Sosyal ve teknik boyutlarıyla bir analiz. *Toprak ve Su Dergisi*, 11(1), 89–103.
- Yang, L., Sun, X., Peng, L., Shao, J. ve Chi, T. (2015). An improved artificial bee colony algorithm for optimal land-use allocation. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(8), 1470-1489.

- Yılmaz, M. (2016). Özalp İlçesi'nde Tarım Arazilerinin Mülkiyet Durumu-Parsel Büyüklüğü ve İlçedeki Bitkisel Üretim. *Marmara Coğrafya Dergisi*.(34), 203-216.
- Yoğunlu, A., 2013. Arazi Toplulaştırma Faaliyetleri, TRB1 Bölgesi (Malatya,Bingöl, Elazığ, Tunceli).
- Zhou, J., Qin, X., Liu, L., ve Hu, Y. (2017). A potential evaluation model for land consolidation in fragmental regions. *Ecological Indicators*, 74, 230-240.

ÖZGEÇMİŞ

Erman BENGİN, Lise Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünden 2010 yılında eğitimini Ergani Süleyman Nazif Lisesi'nde tamamladı. Zonguldak Karalemas Üniversitesi Mühendislik mezun oldu. Gümüşhane Üniversitesi Harita Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. 2010-2011 yılları arasında Konya Akşehir'de 22/A uygulamasında, 2011-2012 yılları arasında Diyarbakır Kayapınar İlçesi Arazi Topplulaştırma çalışmalarında görev almıştır. 2012 yılından bu yana Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya devam etmektedir.

Yayınlar:

- Acar, Ö., Bengin, E. (2018). *Yozgat (Baştürk Köyü) Arazi Topplulaştırma Projesinin Bölgesel Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi*, III. Uluslararası Bozok Sempozyumu, 3-5 Mayıs, Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Denizdurduran M., Kızılelma Y., Acar Ö., Bengin E. (2017). *Afşin (Kahramanmaraş) Şehri ve Yakın Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi*. TUFUAB IX. Teknik Sempozyumu, 27-29 Nisan, Afyonkarahisar, ISBN978-605-67429-1-0.
- Bengin, E., Acar, Ö. (2018). *Yozgat İlinin Tarımsal Kalkınmasında Kırsal Alan Düzenlemesinin Önemi*, III. Uluslararası Bozok Sempozyumu, 3-5 Mayıs, Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Kızılelma, Y., Bengin, E., Acar, Ö., Denizdurduran, M., 2017. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Yozgat Turist Bilgi Sisteminin Tasarlanması*, II. Uluslararası Bozok Sempozyumu, 4-6 Mayıs, Bildiriler Kitabı, Cilt:3, Sayfa:506-515, ISBN:978605-609996-9-4, Bozok Üniversitesi, Yozgat.