



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAMANDERE ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİNDE ARAZİ  
METRİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMLERİN  
İNCELENMESİ**

**HÜLYA BİRTÜRK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. HAYATİ ZENGİN**

**DÜZCE, 2019**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAMANDERE ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİNDE ARAZİ**  
**METRİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMLERİN**  
**İNCELENMESİ**

Hülya BİRTÜRK tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Hayati ZENGİN

Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Hayati ZENGİN

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet ÖZCAN

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Muammer ŞENYURT

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 12/07/2019

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

12 Temmuz 2019

Hülya BİRTÜRK

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı değerli hocam Doç. Dr. Hayati ZENGİN'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım

12 Temmuz 2019

Hülya BİRTÜRK



*Canım Anneme...*

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

|   |      |
|---|------|
| ŞEKİL LİSTESİ.....  | vii  |
| ÇİZELGE LİSTESİ.....                                      | x    |
| KISALTMALAR.....  | xi   |
| SİMGELER .....  | xii  |
| ÖZET .....  | xiii |
| ABSTRACT .....  | xiv  |
| 1. GİRİŞ.....   | 1    |
| 2. MATERYAL VE YÖNTEM .....                               | 4    |
| 2.1. ÇALIŞMA ALANI.....                                   | 4    |
| 2.2. VERİ TOPLAMA VE HAZIRLAMA.....                       | 7    |
| 2.3. ARAZİ METRİKLERİ .....                               | 12   |
| 2.3.1. Alan Metrikleri.....                               | 13   |
| 2.3.2. Kenar Metrikleri .....                             | 14   |
| 2.3.3. Şekil Metrikleri.....                              | 16   |
| 2.3.4. Çekirdek Alan Metrikleri.....                      | 16   |
| 2.3.5. Çeşitlilik Metrikleri.....                         | 17   |
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....                             | 18   |
| 3.1. ARAZİ ÖRTÜ DURUMLARI ALANLARININ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ.. | 18   |
| 3.2. ARAZİ METRİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ .....        | 28   |
| 4. SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                | 54   |
| 5. KAYNAKLAR.....   | 56   |
| ÖZGEÇMİŞ.....   | 58   |

## ŞEKİL LİSTESİ

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Şekil 2.1. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Samandere Orman İşletme Şefliğinin konumu.....  | 4               |
| Şekil 2.2. Samandere Orman İşletme Şefliği 1986 tarihli Orman Amenajman Haritası. ....   | 8               |
| Şekil 2.3. Samandere Orman İşletme Şefliği 2000 tarihli Orman Amenajman Haritası. ....   | 9               |
| Şekil 2.4. Samandere Orman İşletme Şefliği 2010 tarihli Orman Amenajman Haritası. ....   | 10              |
| Şekil 3.1. Samandere Orman İşletme Şefliği 1986 yılı arazi örtü durumları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).....                                | 18              |
| Şekil 3.2. Samandere Orman İşletme Şefliği 2000 yılı arazi örtü durumları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).....                                | 19              |
| Şekil 3.3. Samandere Orman İşletme Şefliği 2010 yılı arazi örtü durumları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).....                                | 20              |
| Şekil 3.4. Samandere Orman İşletme Şefliği İbrelili ormanların plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.....   | 23              |
| Şekil 3.5. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı ormanların plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.....   | 24              |
| Şekil 3.6. Samandere Orman İşletme Şefliği İbrelili+yapraklı karışık ormanların plan dönemleri itibariyle alansal değişimi. ....                       | 25              |
| Şekil 3.7. Samandere Orman İşletme Şefliğinde OT(Orman Toprağı) alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi. ....                           | 26              |
| Şekil 3.8. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Ziraat alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi. ....           | 27              |
| Şekil 3.9. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan İskân alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi. ....            | 28              |
| Şekil 3.10. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki toplam leke sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi.....                      | 30              |
| Şekil 3.11. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki ortalama leke büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi.....                  | 32              |
| Şekil 3.12. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki lekelerin toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....          | 33              |
| Şekil 3.13. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki lekelerin kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                   | 33              |
| Şekil 3.14. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki lekelerin ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi.....        | 34              |
| Şekil 3.15. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki lekelerin toplam çekirdek alan (TCA) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....             | 35              |
| Şekil 3.16. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelili orman alanındaki toplam leke sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....            | 36              |
| Şekil 3.17. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelili orman alanındaki lekelerin toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi. .... | 37              |

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3.18. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki lekelerin ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....             | 37 |
| Şekil 3.19. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki lekelerin kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                         | 38 |
| Şekil 3.20. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki ortalama leke büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                       | 38 |
| Şekil 3.21. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki lekelerin ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....           | 39 |
| Şekil 3.22. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki lekelerin toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....          | 39 |
| Şekil 3.23. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki toplam leke sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                         | 41 |
| Şekil 3.24. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki lekelerin toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....              | 41 |
| Şekil 3.25. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki lekelerin ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....           | 42 |
| Şekil 3.26. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki lekelerin kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                       | 42 |
| Şekil 3.27. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki ortalama leke büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                     | 43 |
| Şekil 3.28. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki lekelerin ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....         | 43 |
| Şekil 3.29. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki lekelerin toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....        | 44 |
| Şekil 3.30. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki toplam leke sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                  | 45 |
| Şekil 3.31. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki lekelerin toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....       | 45 |
| Şekil 3.32. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki lekelerin ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....    | 46 |
| Şekil 3.33. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki lekelerin kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                | 46 |
| Şekil 3.34. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki ortalama leke büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....              | 47 |
| Şekil 3.35. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki lekelerin ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....  | 47 |
| Şekil 3.36. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli+yapraklı orman alanındaki lekelerin toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi. .... | 48 |
| Şekil 3.37. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki toplam leke sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....                     | 49 |
| Şekil 3.38. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki lekelerin toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....          | 50 |
| Şekil 3.39. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki lekelerin ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....       | 50 |

|  |    |
|--|----|
| Şekil 3.40. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki lekelerin kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi.....                 | 51 |
| Şekil 3.41. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki ortalama leke büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....              | 51 |
| Şekil 3.42. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki lekelerin ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi. ....  | 52 |
| Şekil 3.43. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki lekelerin toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi. .... | 52 |



## ÇİZELGE LİSTESİ

|   | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Çizelge 2.1. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırlarında bulunan köyler ve bu köylerde yaşayan kişi sayıları. ....   | 6               |
| Çizelge 3.1. 1986-2000 yılları arasında arazi kullanımları arasındaki alansal değişimler için geçiş matrisi.....  | 21              |
| Çizelge 3.2. 2000-2010 yılları arasında arazi kullanımları arasındaki alansal değişimler için geçiş matrisi.....  | 21              |
| Çizelge 3.3. Samandere Orman İşletme Şefliği alanının arazi kullanım metriklerinin sınıflar bazında yıllara göre değişimi metriğinden yararlanılmıştır (TLA: Toplam alan, CA: Arazi tipi alanı, NumP: Leke sayısı, PSCoV: Leke varyasyon katsayısı, MPS: Ortalama leke büyüklüğü, TE: Toplam kenar, ED: Kenar yoğunluğu, MPE: Ortalama leke kenarı, MSI: Ortalama şekil indeksi, Toplam çekirdek alan (Total Core Area, TCA), Toplam çekirdek alan indeksi (Total Core Area Index, TCAI),Çekirdek Alan Yoğunluğu (Core Area Density,CAD)..... | 31              |
| Çizelge 3.4. Samandere Orman İşletme Şefliği çeşitlilik metrik değerleri. ....  | 35              |

## KISALTMALAR

|       |  |
|-------|--|
| CA    | Sınıf Alanı (Class Area)                                       |
| CAD   | Çekirdek Alan Yoğunluğu (Core Area Density)                    |
| CBS   | Coğrafi Bilgi Sistemleri                                       |
| ED    | Kenar Yoğunluğu (Edge Density)                                 |
| MPE   | Ortalama Leke Kenarı (Mean Patch Edge)                         |
| MPS   | Ortalama Leke Büyüklüğü (Mean Patch Size)                      |
| MSI   | Lekelerin Ortalama Şekil İndeksi (Mean Shape Index)            |
| NumP  | Leke Sayısı (Number of Patches)                                |
| PsCoV | Leke Varyasyon Katsayısı (Patch Size Coefficient of Variation) |
| SEI   | Shannon Eşitlik İndeksi (Shannon Evenness Index)               |
| SHDI  | Shannon Çeşitlilik İndeksi (Shannon Diversity Index)           |
| TCA   | Toplam Çekirdek Alan (Total Core Area)                         |
| TCAI  | Toplam Çekirdek Alan İndeksi (Total Core Area Index)           |
| TE    | Toplam Kenar (Total Edge)                                      |
| TLA   | Toplam Alan (Total Landscape Area)                             |

## SİMGELER

|    |                   |
|----|-------------------|
| B  | Bozuk orman alanı |
| Çs | Sarıçam           |
| G  | Göknar            |
| Gn | Gürgen            |
| İs | İskân             |
| Kn | Kayın             |
| M  | Meşe              |
| OT | Orman toprağı     |
| Z  | Ziraat alanı      |



## ÖZET

### SAMANDERE ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİNDE ARAZİ METRİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

Hülya BİRTÜRK

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Hayati ZENGİN

Temmuz 2019, 57 sayfa

Bu çalışmada Samandere Orman İşletme Şefliğinin 1986, 2000 ve 2010 yıllarında Amenajman heyetlerince yapılan Orman Amenajman Planlarının meşçere haritaları Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımı ile sayısallaştırılması yapılmıştır. Yapılan bu sayısallaştırma çalışmalarında haritalar 1986 ve 2010 planında meşçere tipi, 2000 planında model plan olması nedeni ile bölmecik bazında yapılmıştır. Meşçere tipleri ve bölmecikler arazi sınıfları olarak sınıflandırılmış ve aynı arazi sınıfında olan meşçere tipleri veya bölmecikler birleştirilerek oluşturulan parçaların analizleri yapılmıştır. Yapılan bu analizle arazi örtü durumlarının alanlarında zamana bağlı olarak meydana gelen alansal değişimler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Böylece Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Samandere Orman İşletme Şefliği plan ünitesindeki arazi örtü durumlarının 1986, 2000 ve 2010 yılları arasındaki zamansal değişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışma neticesinde Samandere Orman İşletme Şefliği plan ünitesi orman alanlarının daha parçalı bir yapıya dönüştüğü, meşçere çeşitliliğinin buna bağlı olarak arttığı, ibreli orman alanlarında azalmanın en fazla yaşandığı, yapraklı ve ibreli+yapraklı (karışık) orman alanlarının arttığı, iskân ve ziraat alanlarında fazla bir değişim olmadığı orman alanlarına sosyal baskının nüfus azalışı ile azaldığı ve akabinde orman alanlarında artış yaşandığı biyotik faktörler nedeni ile ibreli orman alanlarında tahribatların yaşanarak orman içi açıklıklara dönüştüğü sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma alanında saf ibreli ormanlar dönemsel olarak azaldığından bunları koruyucu önlemlerin alınması, parçalanmanın azaltılması için de minimum yol ağı planlanarak orman bütünlüğünün devamlılığı sağlanmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Arazi metrikleri, Düzce, Orman, Coğrafi bilgi sistemleri.

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF TEMPORAL CHANGES IN LANDSCAPE METRICS OF SAMANDERE FOREST CHIEFDOM

Hulya BIRTURK

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering  
Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hayati ZENGIN

July 2019, 57 pages

In this study, stand maps of the Forest Management Plans made by the management teams of Samandere Forest Planning Unit in 1986, 2000 and 2010 were digitized with the help of Geographical Information System (GIS). In these digitization studies, the maps were made on a stand type basis in the 1986 and 2010, and sub-compartment basis in the 2000 plan. Stand types and sub-compartments were classified as land classes and the parts formed by combining stand types or sub-compartments of the same land class were analyzed. With this analysis, it is tried to put forward the spatial changes in the land use classes depending on time. Thus, the temporal change of land use classes in the plan unit of Samandere Forest Chiefdom of Duzce Forest Enterprise between 1986, 2000 and 2010 was tried to be revealed. As a result of this study, the Samandere Forest Planning Unit turned into a more fragmented structure, stand diversity increased accordingly, the decrease in coniferous forest areas was the most experienced, broadleaved and coniferous + broadleaved (mixed) forest areas were increased and there was not much change in the settlement and agriculture areas. It was concluded that social pressure on forest areas decreased with population decrease and thereafter increased in forest areas was observed and due to biotic factors, destruction in coniferous forest areas was experienced and turned into forest openings. Because coniferous areas decreased periodically, protective measures have to be taken and minimum road network have to be planned for decreasing fragmentation to provide the integrity of forests.

**Keywords:** Landscape metrics, Duzce, Forest, Geographical information system.

## 1. GİRİŞ

Orman ekosistemleri önemli doğal kaynaklardır. Ormanlar İnsan yaşamının sürdürülmesinde birçok ürün ve hizmet sağlamaktadır. Bu ürün ve hizmetlerin yeterli miktarda, ihtiyaç duyulduğu zamanda ve devamlı olarak karşılanabilmesi için orman alanlarında yapılan ormancılık faaliyetlerinin bilinçli, planlı ve belirli bir amaca hizmet eder şekilde yapılması gerekmektedir. Ormancılık faaliyetleri ile bir taraftan ihtiyaçlar karşılanırken, diğer taraftan da orman yapısı optimal kuruluşa getirilmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde ormanların sürekliliği ve sürdürülebilirliği böylece kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır (Değermenci ve Zengin, 2016).

Zamanla artan nüfusa bağlı olarak orman alanlarından sağlanan ürün ve hizmetlere taleplerin artması, yapılan teknik ormancılık faaliyetlerinde uygulama aşamasındaki karşılaşılan başarısızlıklar, artan nüfus ile orman alanlarına yapılan sosyal baskının artışı, otlatmalar, plansız müdahaleler (usulsüz kesimler, kaçakçılık) vb. sebepler sonucunda ekosistemler'in bozulması, parçalanması, alansal olarak azalışların meydana gelmesi söz konusu olmaktadır (Değermenci ve Zengin, 2016).

Orman alanlarında abiyotik (fırtına, kar, yangın vb.) ve biyotik (böcek, mantar vb.) faktörlere bağlı olarak orman ekosistemlerinde kitlesel olarak yapacağı tahriplerde önemli oranda orman yapısı değişebilmektedir (Değermenci ve Zengin, 2016).

Doğal orman alanlarındaki meydana gelen yapısal bozulmalar, parçalanmalar ve alansal küçülmeler sonucu zamanla ormansızlaşmaya varan arazi kullanımında değişimlere neden olabilmekte ve ciddi sorunları beraberinde getirebilmektedir. Bu durum orman ekosistemlerinin fonksiyonlarını zamanında ve yeteri kadar yerine getirememesine neden olmakta ve ayrıca orman ekosistemlerinin varlığı tehlikeye düşebilmektedir. Böylece hem ekonomik hem çevresel olarak küresel ısınma, biyolojik çeşitliliğin azalması, orman alanlarındaki faydalanma ihtiyacının ileriki dönemlerde sağlanamaması gibi ciddi sorunlar ile karşılaşabilmektedir (Keleş, Sivrikaya ve Çakır, 2007).

Orman ekosistemlerin varlığının korunması sağlıklı olarak yapılacak planlanmanın önemini ortaya çıkartmaktadır. Plan, "zaman, araç ve maliyetleri dikkate alarak ulaşılması istenilen hedeflere ulaşmak için kararlaştırılan kararlar bütünüdür" şeklinde

tanımlanmaktadır (Köse, 1986).

Ormanların odun hammaddesi karşılama yanında tali ürün kaynağı olması, iklimik etkisi, erozyon kontrolü, hidrolojik, estetik, rekreasyon, doğa koruma, yaban hayatı, bilimsel, ulusal savunma ve toplum sağlığı gibi birçok fonksiyonları da bulunmaktadır. Orman alanlarının geniş alanlara sahip olması ve asli ağaç türlerinin idare sürelerinin uzun olması ve yapılan müdahalelerin sonuçlarının uzun süreler sonunda görülmesi nedeni ile planlama çalışmalarının sağlıklı yapılmasının önemini bir kez daha öne çıkartmaktadır (Başkent 2002, Eraslan 1982).

Orman ve diğer doğal kaynakların etkin ve doğru planlanarak yönetilmesi toplum ihtiyaçlarının sürekliliğinin gereğidir. Arazi kullanımları farklı bölgelerde farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle arazi kullanım yönteminin iyi belirlenmesi ileride meydana gelebilecek sorunların çözümünde yardımcı olmaktadır. Ayrıca arazi kullanım değişimleri ve bu değişimlerin sebeplerinin anlaşılması kaynakların daha doğru yönetilmesini ve böylece kaynakların daha doğru sürdürülebilir kullanımı sağlayacaktır (Bussink ve Himjans, 2000).

Zamansal çevresel değişim faktörlerinin ortaya konması, ormanlardaki yapısal değişimler ve yeni ihtiyaçlar belirlenip tespit edilerek geleceğe yönelik ön görülerin sağlıklı olmasının temelini oluşturacaktır (Keleş, Sivrikaya ve Çakır, 2007).

Ormanlar doğaya açık işletmeler olup birçok farklı faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle ormana yapılan müdahalelerin sonuçlarının doğru olarak ön görülebilmesi önemlidir. Ormanlara farklı dönemlerde yapılan müdahalelerin kayıtlarının tutulması, farklı dönemlere meydana gelen alansal değişimlerin takip edilmesi ve bu verilerin karşılaştırılması ile ileri ki yıllarda yapılacak planlamalarda müdahale yöntemlerinin usulünün, niteliğinin ve miktarının belirlenmesinde faydalı olacaktır. Farklı zamanlarda yapılan ormancılık faaliyetlerinin orman varlığını hedeflenen kuruluşa getirip getirmediği yapılacak karşılaştırmalar ile anlaşılabilir. Belirlenen zamansal değişimler gelecekte ormanların nasıl bir yapıya sahip olabileceğine ışık tutmuş olacaktır (Yiğit, 2016).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama metodlarındaki gelişmeler ile bu metodların ormancılık faaliyetlerinde kullanılabilir olması doğal alanların arazi örtü durumlarının zamansal değişiminin belirlenmesini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojik gelişmeler daha sağlıklı planlamaların yapılmasını sağlamaktadır (Demirci,

2011).

Planlama çalışmalarında arazi metriklerinin iyi analiz edilmesi, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi, birbirlerine olan etkileşim ve zamansal değişiminin ortaya konulması yorumların sağlıklı yapılması planlamanın doğru olmasını sağlayacaktır.

Ülkemizde bu yöndeki çalışmalar artmış alan yapılarındaki değişimlerin nedenleri ve canlıların yaşam alanlarının nasıl etkilendiğini belirlenmeye çalışılmaktadır. Doğal alanlar parça olarak ayrılmakta her bir parça ayrı bitki ve hayvan toplumlarını ifade etmektedir (Leitao ve Ahern, 2002).

Lekeler arasındaki farklılıklar yersel olarak ölçülebilmekte özellikle arazi metrikler (Landscape metrics) bu değişimlerin yorumlanmasında imkân sağlamaktadır. Ekosistemler arazi sınıflarına göre gruplara ayrılmakta ve farklı gruplar ayrı araz parçaları oluşturmaktadır. Arazi ve arazideki değişimler arazi örtü durumlarında ki çeşitliliğe göre incelemeler yapılmaktadır. Mevcut değişimler arazi kullanımını, sınırlar ile leke sınırlarının değişimlerine göre yorum yapılarak karşılaştırılabilmektedir (Martin, Pablo ve Agar, 2006).

Parça (Patch), sınıf (Patch type) ile arazi (landscape) şeklinde metrikler habitat ile ilgili bazı fikirler verebilmektedir. Mesela tür zenginliği ile bazı türlerin bulunması ve bu türlerin bolluğu leke büyüklüğü ile ilişkilidir. Kenar uzunluklarının artması parçalanmanın en önemli göstergesidir. Parçalanma oranının artması o arazi örtü durumunun varlığının olumsuz yönde ilerlediğini gösteren bir göstergedir.

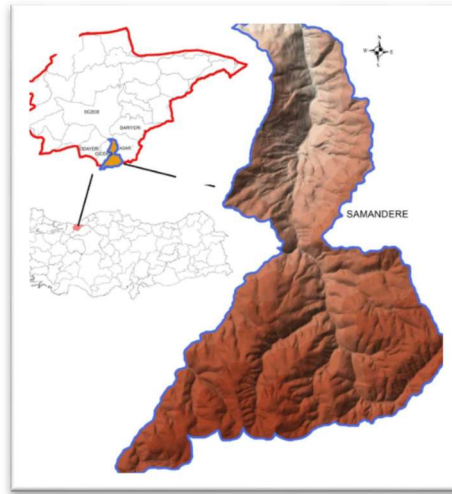
Bu çalışmanın amacı Samandere Orman İşletme Şefliğinde orman yapısındaki zamansal değişimlerin çeşitli arazi metrikleri kullanılarak ortaya koyulması ve arazi örtü durumlarının biçimlerindeki değişim ve dönüşümlerin alansal olarak belirlenmesidir. Bu amaç ile çalışma alanına ait 1986, 2000 ve 2010 yıllarına ait amenajman haritalarından gerekli veriler sağlanarak analizler yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Düzce Orman İşletme Müdürlüğü'nün Samandere Orman İşletme Şefliği olup Düzce ili, Merkez ilçe ve Kaynaşlı ilçesi mülki sınırları içerisinde kalmaktadır. İdari yönden Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Düzce Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı olan Samandere Orman İşletme Şefliği Ankara-İstanbul yolunun güneyinde yer almaktadır. Kuzeyinde Düzce Orman İşletme Şefliği, Doğusunda Asar Orman İşletme Şefliği, Güneyinde Bolu Orman İşletme Müdürlüğü Abant Orman İşletme Şefliği ve Mudurnu Orman İşletme Müdürlüğü Almacık Orman İşletme Şefliği ve Batısında Çiçekli ve Darıyeri Orman İşletme Şeflikleri ile komşudur (Şekil 2.1).

Düzce iline olan ortalama uzaklığı 30 km'dir. Ankara iline 240 km, Bolu iline 60 km, İstanbul'a 200 km uzaklıktadır. Samandere Orman İşletme şefliği 1/25000 ölçekli Adapazarı G 26-d2, Adapazarı G 26-c1, Adapazarı G 26-d3 notlu memleket paftaları içinde kalmaktadır. Greenwich başlangıç meridyenine göre; 31° 12' 28" - 31° 29' 06" doğu boylamları ile 40° 37' 14" - 40° 43' 59" Kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır (OGM, 2010).



Şekil 2.1. Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Samandere Orman İşletme Şefliğinin konumu.

Bölgenin en yüksek yeri 1718 m ile Kapanca Tepe, en alçak yeri 400 m ile Samandere'nin Dayaniksuyu Dere ile birleşip şefliği terk ettiği yerdir. Çalışma alanında genel olarak yazları Batı Karadeniz iklim özellikleri egemendir. Yazlar serin ve az yağışlı, kışlar ise soğuk, sert ve kar yağışlıdır.

Düzce ilinin Güneydoğusunda yer alan Samandere Orman İşletme Şefliği sınırlarında yüksek kesimlerinde vadi içleri ile dere kenarlarında Avrupa-Sibirya (Euro-Siberin) flora alanının Orta Batı Karadeniz alt flora alanı (Sub-Euxine) etkisi görülmektedir. Samandere Orman İşletme Şefliğinin ön kuzey kesiminde Akdeniz (Mediterranean) flora alanının etkisi mahallî olarak görülmektedir. Çalışma alanının Güneyinde İran-Turan (Irano-Turanian) flora alanı, İç Anadolu Bölümü, step ikliminin etkisi, alanın kurakçıl karakterli Orta Batı Karadeniz (Xero-Euxine) flora alanına geçiş bölgelerinde, subalpin vejetasyonunun bulunduğu 1500-1600 m'de görülmektedir. Samandere coğrafi konumu ve jeomorfolojik yapısından dolayı flora alanlarının kesişim ve geçiş yerinde bulunmasından kaynaklanan zengin flora ve vejetasyon çeşitliliğine sahiptir (Aksoy, 2006).

Samandere Orman İşletme şefliği ormanları, genel olarak ibreli ormanlardır. Bölgenin genel ağaç türleri Göknar, Sarıçam, Meşe, Gürgen, Kayın şeklinde sıralanabilir. Bunların dışında Fındık, Üvez, Akçaağaç, Kavak, Alıç ve Kızılcıkta tek tek orman içinde bulunmaktadır. Dere yatakların da ise Fındık, Kızılağaç, Çınar, Söğüt yer almaktadır (OGM, 2010).

Çalışma alanında tespit edilen diğer bitki türleri ise Kestane, Çınar, Karaağaç, Ihlamur, Ceviz, Fındık, Kuş Üvezi, Papatya, Çançıçeği, Isırgan otu, Çakal otu, Yonca, Tirfil Eğreltiler, Karaçalı, Çoban püskülü, Karayemiş, Ahududu Adi Porsuk, Kırlangıç otu, Ypr. üvez, Alıç, Orman sarmaşığı, Ormangülü, Kuzukulağı, Böğürtlen, Yalankoz, Boylu mürver, Muşmula, Akyıldız soğanı, Güz çiğdemi, Fener çiçeği, Baldıran, Ispıt, Tavşancıl otu, Vebaotu, Kantaron türleri, Mührüsüleyman, Kekik, Karahindiba, Kızılcık, Sütleğen otları'dır (OGM, 2010).

Çalışma alanında ki ormanlık alanlarda Ayı, Çakal, Vaşak, Yaban domuzu, Geyik, Karaca, Kurt, Sansar, Tilki, Yaban kedisi, Su samuru, Kaya sansarı, Gelincik, Porsuk, Tavşan, Kokarca, Gelincik, Kunduz ve Sincap gibi kara hayvanları görülmektedir (Keten, 2016).

Çalışma alanı içinde sadece Samandere köyü ve bu köye bağlı mahalleler bulunmaktadır. Ancak şeflik sınırları dikkate alındığında Derdin, Çakırsayvan ve Çatalçam köylerinin de idari sınırları ve bu köylerin de ormanla etkileşimi bulunmaktadır. Bu köylerin 2000 yılı nüfus sayımı ve 2019 yılı TÜİK verilerine göre nüfusları Çizelge 2.1’ de verilmiştir (TÜİK 2019, OGM 2000).

Çizelge 2.1. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırlarında bulunan köyler ve bu köylerde yaşayan kişi sayıları.

| KÖY ADI       | NÜFUSU      |             |
|---------------|-------------|-------------|
|               | 2000        | 2019        |
| Samandere     | 418         | 341         |
| Derdin        | 477         | 328         |
| Çakırsayvan   | 191         | 171         |
| Çatalçam      | 265         | 216         |
| <b>Toplam</b> | <b>1351</b> | <b>1056</b> |

Şeflik sınırlarında bulunan köylerin birçoğunun şehir merkezine olan mesafesinin fazla olmaması nedeniyle, köyler, şehrin bütün iş olanaklarından yararlanabildiği gibi yaygın olarak fındık tarımı ön planda olmak üzere, hayvancılık ve orman işleri ile de uğraşarak geçimlerini sağlayabilmektedir.

Köylerde yaşayan nüfusun genel geçim kaynağı küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık olup, köy mülki hudutları içinde yer alan otlaklarda toplu halde kontrollü otlatma yapılmaktadır. Köylü nüfusunun bir kısmı ormancılıkla ilgili (kesme, sürütme, istifleme, nakliyat, ağaçlandırma) işlerde çalışmaktadır. Diğer taraftan özellikle yaz aylarında yaylacılık faaliyetleri veya değişik ilgi grupları tarafından gerçekleştirilen çeşitli rekreatif aktivitelerle insan faaliyetleri artmaktadır.

Samandere Orman İşletme Şefliği 1986 yılı yapılan Orman Amenajman Planında Sarıçam İşletme Sınıfı, Göknaar Seçme İşletme sınıfı, Kayın işletme sınıfı olarak işletme sınıflarına ayrılarak planlama yapılmış olup genel olarak üretim fonksiyonu ağırlıklı planlama yapılmıştır (OGM, 1986).

Samandere Orman İşletme Şefliğine ait 2000 yılında yapılan Münferit Orman Amenajman planında planlama çalışmalarında işletme şefliği alanı silvikültürel işlem ünitelerine ayrılarak odun üretimi fonksiyonu yanında diğer fonksiyonlarda dikkate alınmaya başlanmıştır. Böylece Samandere plan ünitesi ormanlarında fonksiyonel olarak

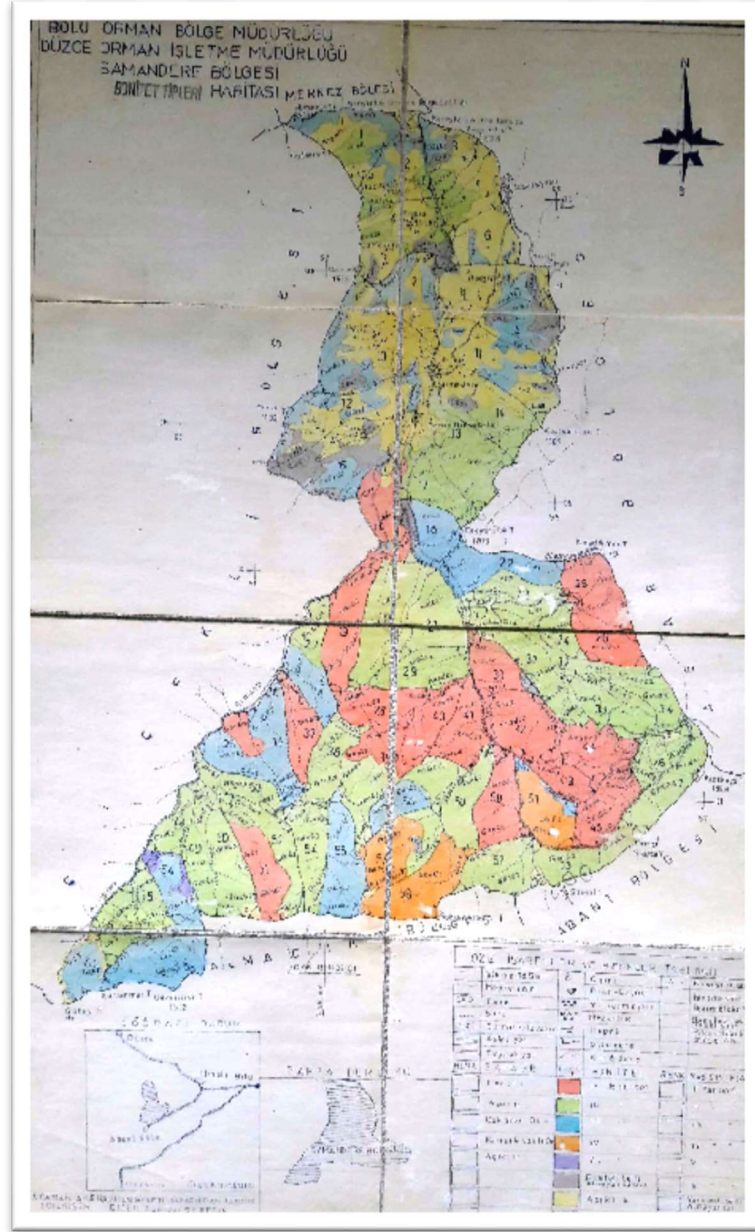
planlanmasına alt yapı oluşturulmuştur. 2000 yılı Münferit Orman Amenajman planında üretim dışı ormanlar, Sosyal Baskılı Alanlar, Yetiştirme Yeri Kötü Ormanlar, Devamlı Ormanlar (Göknar Seçme Ormanı, Kayın Devamlı Orman, Maktalı Ormanlar), İyi Kaliteli Kayın Ormanı, Rehabilitasyon Alanları, Ağaçlandırma Alanları, Plantasyon Alanları, Özel Amaçlı Ormanlar, Tohum Meşçeresi, Tabiat Parkı alanları olmak üzere işlem ünitelerine ayrılarak planlama yapılmış üretim fonksiyonu beraberinde koruma sosyal ve ekolojik fonksiyonlar kısmen göz önünde bulundurulmuştur (OGM, 2000).

Samandere Orman İşletme Şefliğinde 2010 yılında yapılan Fonksiyonel Orman Amenajman Planı planlama çalışmalarında fonksiyonel planlamaya geçiş sağlanarak birçok fonksiyon göz önünde bulundurularak planlama yapılmıştır. Samandere plan ünitesi Ekonomik fonksiyon (Göknar Seçme Ormanı, Kayın İşletme Sınıfı, Kayın+Göknar İşletme Sınıfı, Sarıçam Plantasyon Ormanı), Ekolojik fonksiyon (Doğayı Koruma Fonksiyonu, Tohum Meşçereleri, Kayın+Göknar İşletme Sınıfı), Sosyal Baskıdan Koruma Ormanı İşletme Amacı (Kayın + Karışık İşletme Sınıfı), Tabiat Anıtı (Kayın+Karışık İşletme Sınıfı), Sosyal Fonksiyon, Hidrolojik fonksiyon, İçme Suyu Koruma Ormanı İşletme Amacı (Kayın+Göknar Devamlı Ormanı) olmak üzere üretim fonksiyonu beraberinde koruma, sosyal ve ekolojik fonksiyonlar göz önüne alınarak Samandere plan ünitesi ormanlarının birçok fonksiyon amacına hizmet edecek şekilde planlanması sağlanmaya çalışılmıştır (OGM, 2010).

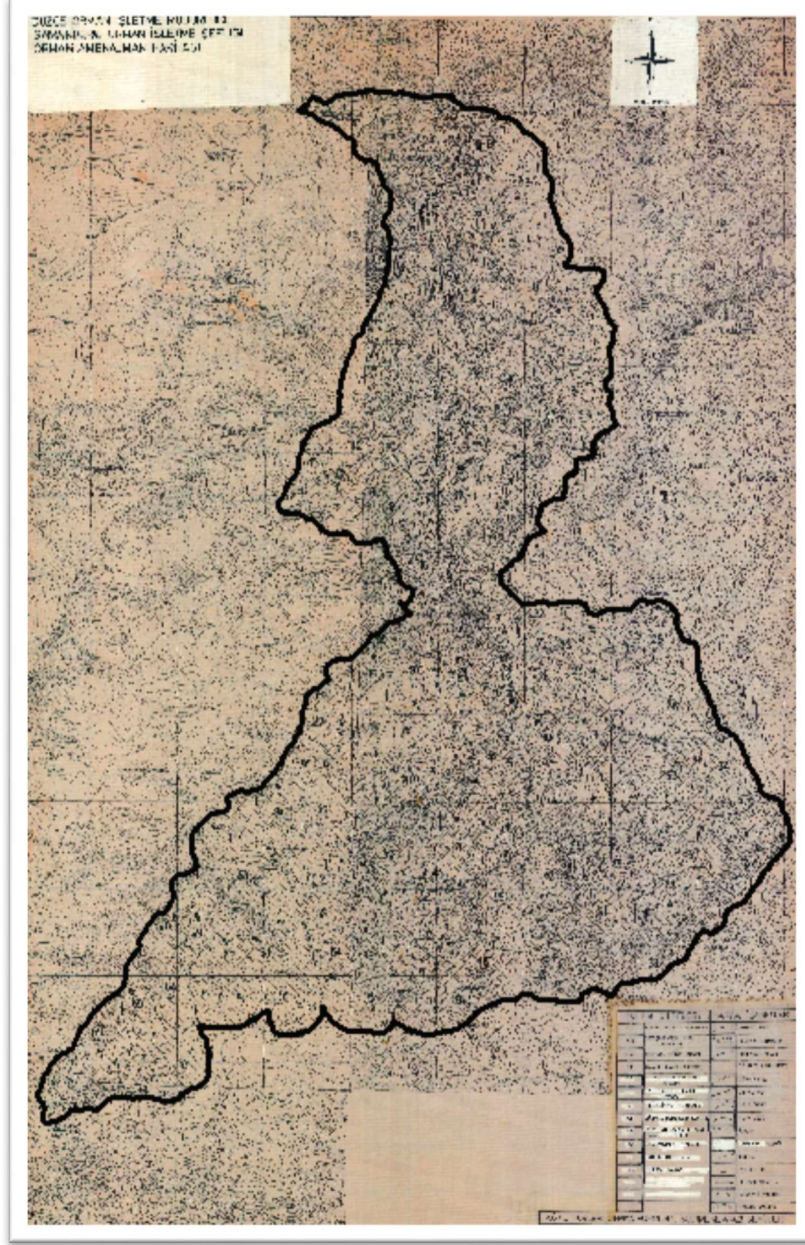
## **2.2. VERİ TOPLAMA VE HAZIRLAMA**

Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Düzce Orman İşletme Müdürlüğü, Samandere Orman İşletme Şefliğinin Amenajman heyetlerince 1986 yılında hazırlanmış Orman Amenajman Planı haritası, 2000 yılında hazırlanmış Münferit Orman Amenajman Planı haritası ve 2010 yılında hazırlanmış Fonksiyonel Orman Amenajman Planı haritası çalışmanın ana verisini oluşturmaktadır. 1986, 2000 ve 2010 yıllarına ait bu haritalar Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)'den faydalanılarak koordinatlandırılarak sayısallaştırılmıştır (Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4). Her periyotta düzenlenen Orman Amenajman Planları ile ormanların sürekliliği ve sürdürülebilirliği hedeflenmekte bu amaca hizmet edecek optimal kuruluş oluşturulmaya çalışılmaktadır. Her dönemde ormanlık alanları ve ormansız alanlar belirlenerek amenajman haritaları meşçere tipi ya da bölmecik bazında hazırlanmaktadır. Bu çalışmada, Samandere Orman İşletme Şefliği'ne ait 1986, 2000 ve 2010 meşçere haritaları meşçere tipi ya da bölmecik bazında sayısallaştırılmıştır. ArcGIS programı ile

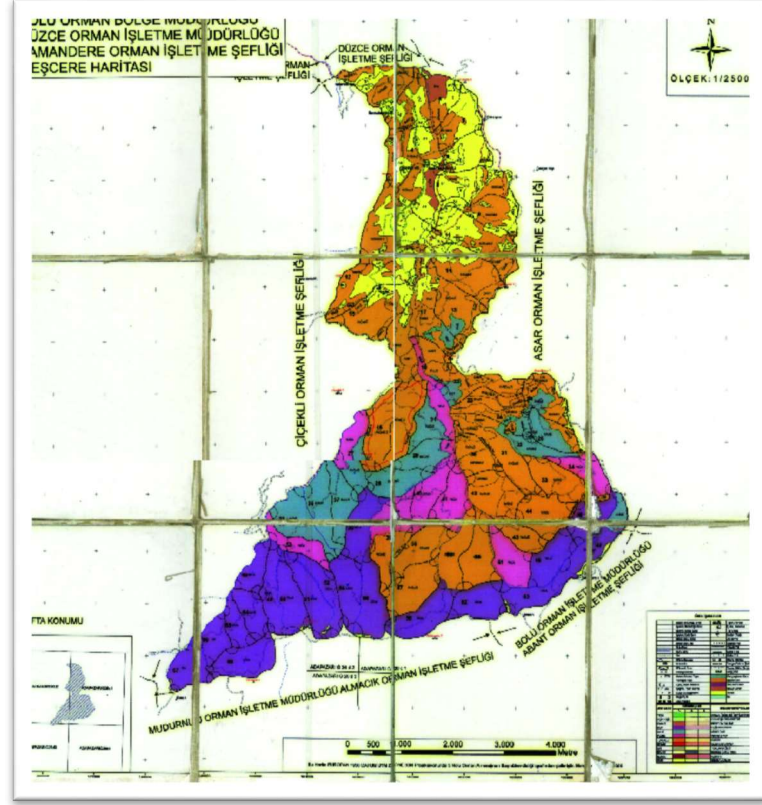
sayısallaştırılan haritalar arazi sınıfları olarak İbrelî, Yapraklı, Karışık, Orman Toprağı (OT), İskân ve Ziraat olarak 6 sınıfa ayrılmıştır. Meşçere tipi sınırları bazında ayrılan bu gruplar benzer olan arazi örtü durumlarına göre birleştirilerek arazi grupları haritaları 3 plan dönemi için oluşturulmuştur. Yollar tarafından bölünen meşçereler aynı tipe ait olsa bile farklı parçalar olarak değerlendirileceğinden, ayrıca değişik dönemlerde amenajman haritaları üzerinde görülen köy ve orman yolları da sayısallaştırılmıştır. Analizlerin yapılması ve metriklerin hesaplanmasında ArcGIS programında çalıştırılan parça analizi (patch analyst) eklentisinden faydalanılmıştır.



Şekil 2.2. Samandere Orman İşletme Şefliği 1986 tarihli orman amenajman haritası.



Şekil 2.3. Samandere Orman İşletme Şefliği 2000 tarihli orman amenajman haritası.



Şekil 2.4. Samandere Orman İşletme Şefliği 2010 tarihli orman amenajman haritası.

Samandere Orman İşletme Şefliği'nin 1986-1995 Orman Amenajman Planı haritası, 2000-2009 Münferit Orman Amenajman Planı haritası ve 2010-2019 Fonksiyonel Orman Amenajman Planı haritası ARCGIS 10.4 programında European Datum 1950 UTM ZONE 36 N coğrafik projeksiyon sistemi kullanılarak koordinatlandırılmıştır. Koordinatlandırılan 2010-2019 Fonksiyonel Orman Amenajman Planı meşçere haritasında poligon katmanında işletme şeflik sınırı öncelikli çizilmiş olup meşçere tipleri çizilerek sayısal hale getirilmiştir. 1986-1995 Orman Amenajman Planı haritası, 2000-2009 Münferit Orman Amenajman Planı haritalarında 2010-2019 Fonksiyonel Orman Amenajman Planı haritasında sayısallaştırma esnasında çizilen işletme şeflik sınırı esas alınarak poligon katmanında meşçere tipleri çizilerek sayısal hale getirilmiştir. 2010 yılı harita şeflik sınırı poligonunun 1986 ve 2000 yılı işletme şeflik haritalarında sınır olarak alınmasında haritaların taranmasındaki farklılıklardan dolayı sayısallaştırma esnasında alansal farklılıkların oluşmaması amaçlanmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak koordinatlandırılan 1986-1995 Orman Amenajman Planı haritası ve 2010-2019 Fonksiyonel Orman Amenajman Planı haritasında meşçere tipleri, 2000-2009 Münferit Orman Amenajman Planı haritası model plan olması nedeni ile bölmecek olarak poligon katmanında çizilerek sayısallaştırılmış, öznetelik tablosuna

bölme no, bölmecik no, meşçere tipleri, arazi örtü durumları yapılmış ve alanlar hesaplanmıştır. Ağaç türlerine ve karışım şekline göre meşçere tipleri ve bölmecikler karakterize edilip yapraklı, ibreli, karışık, orman toprağı, iskân ve ziraat olarak sınıflandırılarak 6 sınıfta gruplandırılmıştır.

ARCGIS programında European Datum 1950 UTM ZONE 36 N coğrafik projeksiyon sistemi kullanılarak koordinatlandırılan 1986, 2000 ve 2010 yılı orman amenajman haritalarında yer alan köy yolları, orman yolları çizgi katmanında çizilerek sayısallaştırılmıştır.

Metriklerin analizine 1986, 2000 ve 2010 yılı orman amenajman haritaların shp ‘e dönüştürülmesi ile başlanmış, arazi örtü durumlarına göre birleştirilerek arazi örtü durumu projesi oluşturulmuş, 1986, 2000 ve 2010 yıllarında mevcut haritalarda yer alan köy yolu, orman yoluna göre oluşan poligonlar parçalandıktan sonra, Samandere Orman İşletme şefliğinde parçalılık analizi ve çeşitli metriklerin hesaplanmasında ARCGIS programında bulunan parça analizi (Patch Analist) sekmesinde Spatial Analist eklentisinden faydalanılmıştır Patch Analistte karşımıza çıkan ara yüzde kullanacağımız metrikleri seçerek arazi örtü sınıfına göre metrikler hesaplatılmıştır.

ARCGIS programında arazi örtü durumlarına göre meşçere tipleri birleştirilerek arazi örtü durumları projesi oluşturulmuştur. Oluşturulan projeye 1986, 2000 ve 2010 yılına ait amenajman haritaları birleştirme (union) özelliği kullanılarak karşılaştırılmış ve alansal değişim bilgileri elde edilerek, bu değişimin zamansal analizi yapılmıştır.

Elde edilen arazi örtü durumları projeleri ArcGIS programında ‘union’ eklentisi ile karşılaştırılarak 1986 yılından 2010 yılına kadar geçen 25 yıllık dönemde meydana gelen zamansal değişim ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Öznelik tablosundaki;

Meşçere tipi; Orman alanında yaş, ağaç türü kombinasyonu, büyüme ya da kuruluş şekli, hepsi veya bir kısmı ile çevresinden ayrılan orman parçasını ifade etmektedir. Samandere Orman İşletme şefliği 1986 ve 2010 yılı orman amenajman planlarında amenajman planlarında ağaç türleri, gelişim çağları ve kapalılık rumuzlarla ifade edilmektedir. Orman alanındaki ağaç türlerinden hacim olarak % 90 oranında karışıma giren ağaç türü tek bir ağaç türü ise bu meşçerelere saf meşçereler olarak tanımlanmıştır. Karışıma hacim olarak birden fazla ağaç türü giriyorsa ve her bir ağaç türü hacim olarak en az % 10 oranında karışıma giriyorsa bu meşçerelere karışık meşçereler denilmektedir. Meşçere tiplerinde

asli ağaç türleri Çs: Sarıçam, G: Gökmar, Kn: Kayın, M: Meşe, Gn: Gürgen, Dy: Diğer yapraklı şekilde sembolize edilmiştir.

Örneğin; Gb3meşceresi, Saf Gökmar ormanı olup meşcerede bulunan ağaçların orta çapı 8-19,9 cm aralığında olan ve tepe kapallığı % 71'den fazla olan bir orman parçasıdır.

2000-2009 Münferit Orman Amenajman Plan öznelik tablosunda model plan olması nedeni ile meşcere tipi yerine bölmecik nosu yazılmıştır. Amenajman planı saha döküm tablosunda yer alan bölmeciklerdeki karışma giren ağaç türlerine göre bölmecikte bulunan ağaç türleri veri girişi yapılmıştır.

Arazi Örtü Durumu; Alanlar üzerinde bulunan bitki örtüsündeki asli ağaç türlerinin gruplandırılmasıdır. Çalışma alanımızda kullanılan arazi grupları aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılmıştır.

1986-1995 Orman Amenajman Planı, 2000-2009 Münferit Orman Amenajman Planı ve 2010-2019 Fonksiyonel Orman Amenajman Planına ait öznelik tablosunda

İbrelili: Orman alanı parçasında ağaç türünün hacminin % 90 ve üzerinde ibrelili ağaç türü bulunuyorsa

Yapraklı: Orman alanı parçasında ağaç türünün hacminin % 90 ve üzerinde yapraklı ağaç türü bulunuyorsa

Karışık: Orman alanı parçasında en az % 10 oranında ibrelili ve yapraklı ağaç türlerinin her ikisinin de birlikte bulunuyorsa

OT: Ağaç türü bulunmayan orman toprağı

Z: Ziraat alanı

İskân: Yerleşim yerleri

### **2.3. ARAZİ METRİKLERİ**

Arazi metrikleri teriminin yaygın kullanımı, kategorik harita desenleri (pattern) için geliştirilen indeksleri ifade eder. Arazi metrikleri, parçaların, parça sınıflarının ya da tüm peyzaj mozağının belirli konumsal özelliklerini ölçen algoritmalarıdır. Bununla birlikte bazen araziye karakterize eden topoğrafik tanımlamalar için de kullanılırken bazen de sadece belirli bir tür için önemli olan bazı özelliklerin kombinasyonu anlamına gelebilir (McGarigal ve Marks 1995, Uemaa, Antrop, Roosaare, Marja ve Mander 2009).

### 2.3.1. Alan Metrikleri

Bir doğal alanın tanımlanmasında kullanılmaktadır. Bu doğal alanın alansal tanımlanmasıdır. Bir alanın habitatının tanımlanmasında alansal değerler önem arz etmektedir. Çalışmada; CA: Sınıf alanı (Class Area) ve TLA: Toplam çalışma alanı (Total Landscape Area) hesaplanarak kullanılmıştır.

CA: Sınıf Alanı (Class Area): Arazi örtü durumunda yer alan tüm leke alanlarının toplamıdır. Büyüklüğün ve biçimsel değişkenlerin belirlenmede önemli bir parametredir Birimi hektar (ha)'dır. Birçok ekolojik uygulamada önemli bir ölçümdür. Örneğin habitat parçalanmaları sonucunda oluşacak habitat kayıplarının ölçülmesinde önemlidir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$CA = \sum_{j=1}^n a_j \quad (2.1.)$$

$a_j$ : Leke alanı (ha)

n: İlgili sınıfa ait leke sayısı (adet)

TLA: Toplam Çalışma Alanı (Total Landscape Area): Çalışma yapılan alanın tamamını yani toplamını ifade eder. Tüm habitat alanıdır. Birimi hektar (ha)'dır. Arazi örtü durumlarının yapısının değerlendirilmesi ile ilgili olarak pek kullanılmasa da çalışma alanının boyutunu tanımladığı için önemlidir. Ayrıca çalışma alanı ve sınıf ölçümlerindeki hesaplamalarda kullanılmaktadır. Birimi hektar (ha)'dır.

Leke metrikleri; Doğal alanlarda birbirinden farklı olan alanlar leke olarak kabul edilir. Bu lekelerin yoğunluk ve büyüklükleri metrikleri alanların yorumlanması ve gruplandırılmasında önem arz etmektedir. Ekolojik olarak değerlendirildiklerinde bir lekenin alandaki yoğunluğu veya büyüklüğü arazinin yorumlanmasında önem arz eder. Çalışmada NumP: Leke Sayısı (Number of Patches), PsCoV: Leke Varyasyon Katsayısı (Patch Size Coefficient of Variation), MPS (Mean Patch Size) metriklerinden faydalanılmıştır.

NumP: Leke Sayısı (Number of Patches): Her bir arazi örtü durumlarının lekelerinin toplam sayısıdır. Leke sayısının fazla oluşu o arazi örtü durumunda parçalılığın fazla olduğunu gösterir. Leke sayısı bir parçalılık indeksi olarakta görev yapmaktadır. Leke sayısı ne kadar fazla olursa o oranda habitat çeşitliliği artmaktadır. Birimi adettir.

PsCoV: Leke Varyasyon Katsayısı (Patch Size Coefficient of Variation): Leke alanlarına ait varyasyon katsayısıdır. Lekeler arasında alansal olarak fark olup olmadığının

kontrolünde kullanılır. Leke büyüklüğü standart sapmasının aynı tip leke ortalama büyüklüğüne oranının 100 ile çarpılmasıyla hesaplanır. Leke varyasyon katsayısının artması alanlar arasında büyüklük olarak farklılıkların fazla olduğunu göstermektedir. Sınıflar arasındaki değişimin karşılaştırılmasında da kullanılır. Ortalamanın nispi değişimini ölçer, kesin değişkenliği ölçmez. Bundan dolayı varyasyon katsayısının yorumlanmasında ortalama leke ölçüsünün bilinmesi gerekmez. Ancak leke ölçüsü varyasyon katsayısı; Leke yoğunluğu ya da leke sayısı ve diğer yapısal karakteristikler ile ilgili eksik bilgiler olduğunda arazi örtü durumu yapısı ile ilgili yanlış anlamlara neden olabilir. Örneğin iki farklı sınıf aynı leke ölçüsü varyasyon katsayısına sahip olabilir. Örneğin % 100; birinci arazi örtü durumu 10 ha'lık ortalama leke büyüklüğü ile 100 adet lekeye sahip olabilir, diğeri 100 ha'lık ortalama leke büyüklüğü ile 10 adet lekeye sahip olabilir. Bu durumda varyasyon katsayısı aynı olmasına rağmen sınıf yapısının yorumlanması mümkün olmayacaktır. Kısacası standart sapma veya varyasyon katsayısı belirli bir uygulamada daha anlamlı olan nispi ya da kesin değişkenliğe bağlı olacaktır. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$PSCoV = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [a_j - (MPS)]^2}{n_i}} \cdot \frac{100}{MPS} \quad (2.2)$$

$a_j$ : j Lekesinin alanı (ha)

$n$ :İlgili sınıfa ait leke sayısı

$MPS$ : İlgili sınıfa ait ortalama leke büyüklüğü

$MPS$ : Ortalama Leke Ölçüsü (Mean Patch Size): Ortalama leke büyüklüğüdür. Bir arazi örtü durumundaki o sınıfa ait leke alanlarının ortalamasıdır.  $MPS$  değerindeki azalış parçalılığın göstergesidir. Ekolojide parçalılık indeksi olarakta değerlendirilir. Birimi hektar (ha)'dır . Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$MPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_j}{NumP} \quad (2.3)$$

$a_j$ : j Lekesinin alanı (ha)

$NumP$ : Leke Sayısı (Number of Patches)(adet)

### 2.3.2. Kenar Metrikleri

Doğal alanların tanıtılmasında alan sınır özelliklerinin anlatılması önemlidir. Özellikle

sınır özelliğine göre değişen ekolojik özelliklerin yorumlanmasında kenar etkisi değeri önem arz etmektedir. Farklı iki özelliğe sahip lekelerle etkileşim biyolojik çeşitliliğin artmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada TE: Toplam kenar (Total Edge), ED: Kenar yoğunluğu (Edge Density) ve MPE: Ortalama leke kenarı (Mean Patch Edge) metrikleri kullanılmıştır.

TE: Toplam Kenar (Total Edge): Bir sınıfı oluşturan lekelerin çevreleri toplamını ifade eder. Toplam kenar uzunluğunun artması aynı grupta fazla parça olduğu yani parçalanmanın fazla olduğu anlamına gelir. Birimi metredir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$TE = \sum_{j=1}^n P_j \quad (2.4)$$

n: İlgili sınıfa ait leke sayısı (adet)

p<sub>j</sub>: j lekesinin çevre uzunluğu (m)

ED: Kenar Yoğunluğu (Edge Density): Kenar yoğunluğudur. Arazi örtü durumuna ait kenar uzunlukları toplamının toplam alana bölünmesi ile hesaplanır. Kenar yoğunluğu tek bir sınıf için hesaplanacaksa sınıf alanına bölünerek hesaplanır. Kenar yoğunluğunun artması parçalanmanın arttığı anlamına gelmektedir. Birimi m/ha'dır. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$D = \frac{TE}{TLA} \quad (2.5)$$

TE: Toplam Kenar (m)

TLA: Çalışma alanı toplam alanı (ha)

MPE: Ortalama Leke Kenarı (Mean Patch Edge): Ortalama leke kenar uzunluğudur. Aynı gruplara ait lekelerin kenar uzunlukları toplamının aynı gruba ait toplam leke sayısına bölünmesi ile hesaplanır. Ortalama leke kenarının azalması parçalanmanın arttığının göstergesidir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$MPE = \frac{TE}{NumP} \quad (2.6)$$

TE: Toplam Kenar (Total Edge)

NumP: Leke Sayısı (Number of Patches)

### 2.3.3. Şekil Metrikleri

Ekolojik olarak gruplar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesini sağlayan metriklerdir. Doğal alanların veya bu alanları oluşturan faktörlerin ifade edilmesinde şekilsel olarak bir etkinin varlığının ortaya konulmasındaki konumsal verilerdir. Zamanla şekilsel değişim gösteren gruplar canlıların yaşam ortamlarının konumsal olarak değişimini de beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada MSI: Lekelerin Ortalama Şekil İndeksi (Mean Shape Index) (MPI) metrik değerinden faydalanılmıştır.

MSI: Lekelerin Ortalama Şekil İndeksi (Mean Shape Index)(MPI): Gruplara ait lekelerin çevre uzunlukları toplamının aynı lekelerin alanlarının toplamına oranlanması sonucu hesaplanan değerdir. Tüm lekelerin şekilleri kare veya daire şeklinde olması halinde MPI 1'e eşittir. MPI değeri 1 ya da 1 'den büyük çıkar. MPI değeri artar ise leke şekillerinin düzensizleştiği anlamına gelir. Lekelerin ortalama şekil indeksinin artması parçalanmanın göstergesidir. Habitat çeşitliliğinin artış demektir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$MSI = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{p_j}{2\sqrt{\pi a_j}} \right)}{n} \quad (2.7)$$

$a_j$ : Lekesinin alanı (ha)

$n$ : İlgili sınıfa ait leke sayısı

$P_j$ :  $j$  lekесinin çevre uzunluğu (m)

### 2.3.4. Çekirdek Alan Metrikleri

Bir lekede belirlenen tampon alanının dışındaki kenar etkilerine maruz kalmayan kısmıdır. Bu kısma çekirdek alan denilmektedir. Bu çalışmada tampon alanın belirlenmesinde kenar sınırından 100 m. içerde olacak şekilde belirlene sınır çekirdek alan sınırı olarak belirlenmiştir. Çekirdek alan kenar etkilerine maruz kalmayan alanlardır. Habitat olarak çekirdek alan için hesaplanan değerlerin (biçim, büyüklük vs.) lekeye lekeyi tanımlayan gerçek veriler olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada TCA: Toplam Çekirdek Alan (Total Core Area), TCAI: Toplam Çekirdek Alan İndeksi (Total Core Area Index) ve CAD Çekirdek alan yoğunluğu (Core Area Density) metriklerinden faydalanılmıştır.

TCA: Toplam Çekirdek Alan (Total Core Area): Her gruba ait lekelerde tampon alanın dışında kalan alanların toplamıdır. Çekirdek alan kenar etkileşiminin olmadığı lekeye

özgü özelliklerin tam olarak görüldüğü alanlar olarak tanımlanmaktadır. Tampon alanı dışında kalan ve kenar etkilerinin olmadığı alanların toplamıdır. Toplam çekirdek alan değerinin sıfır değerine yaklaşması o leke de leke alanının tamamının kenar etkisine maruz kaldığı anlamına gelir. Değerdeki artış leke alanlarının büyüdüğü ve leke tampon bölgenin dışında lekenin özelliklerini taşıyan kenar etkisine maruz kalmayan alanların arttığı anlamına gelir. Bu çalışmada tampon bölge genişliği 100 m. olarak hesaplamalarda kullanılmıştır. Değerdeki azalış habitatın yok olmaya başladığı anlamına gelir. Aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$TCA = \sum_{j=1}^n b_j \quad (2.8)$$

n : İlgili sınıfa ait leke sayısı

$b_j$ : j lekесinin tampon zondan (100 m) sonra kalan çekirdek alanı (ha)

TCAI: Toplam Çekirdek Alan İndeksi (Total Core Area Index): Bir leke çekirdek alan içermiyorsa değer sıfırdır. Aynı arazi sınıfındaki çekirdek alan toplamlarının o sınıfın leke alan toplamına yüzde oranıdır.

CAD: Çekirdek Alan Yoğunluğu (Core Area Density): Çekirdek alanların göreceli dağılımının göstergesidir.

### 2.3.5. Çeşitlilik Metrikleri

Habitat olarak biyolojik zenginliğin belirlenmesi ve yapısal olarak zamana bağlı olarak meydana gelen değişimin ortaya konulmasını sağlamaktadır. Genelde Shannon indeksi biyolojik çeşitliliklerin saptanmasında faydalanılmaktadır.

SDI: Shannon Çeşitlilik İndeksi (Shannon Diversity Index): Her lekenin tüm alana oranının logaritmik değeriyle bu oranın çarpımlarının negatif toplamıdır. Değerin zamansal veya mekânsal olarak kıyaslaması yapılır. Değerlerin yüksek olması alanlar arasındaki büyüklük farkının fazla olmadığı anlamına gelmektedir. Leke türlerinin sayısı veya leke türlerinin oransal dağılımı arttıkça artış gösterir. Eğer tek bir sınıf var ise Shannon çeşitlik indeksi sıfırdır.

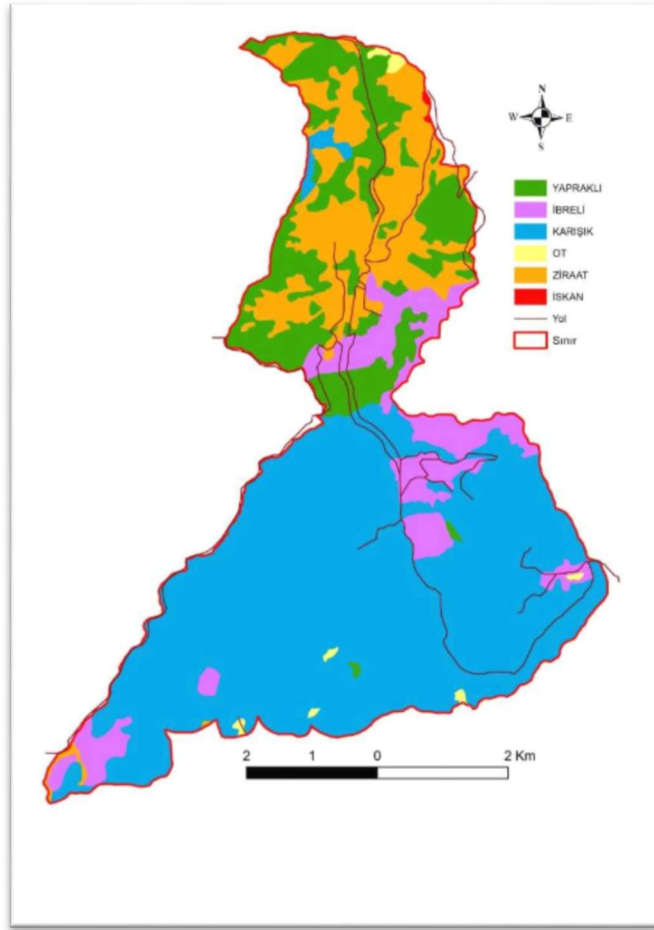
SEI: Shannon Düzgün Dağılım İndeksi (Shannon Evenness Index): Leke dağılımını ve bolluğunun ölçülmesinde kullanılır. Leke dağılımı az olduğunda sifıra yaklaşır (Kadioğulları 2012, Yavuz ve Vatandaşlar, 2018).

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

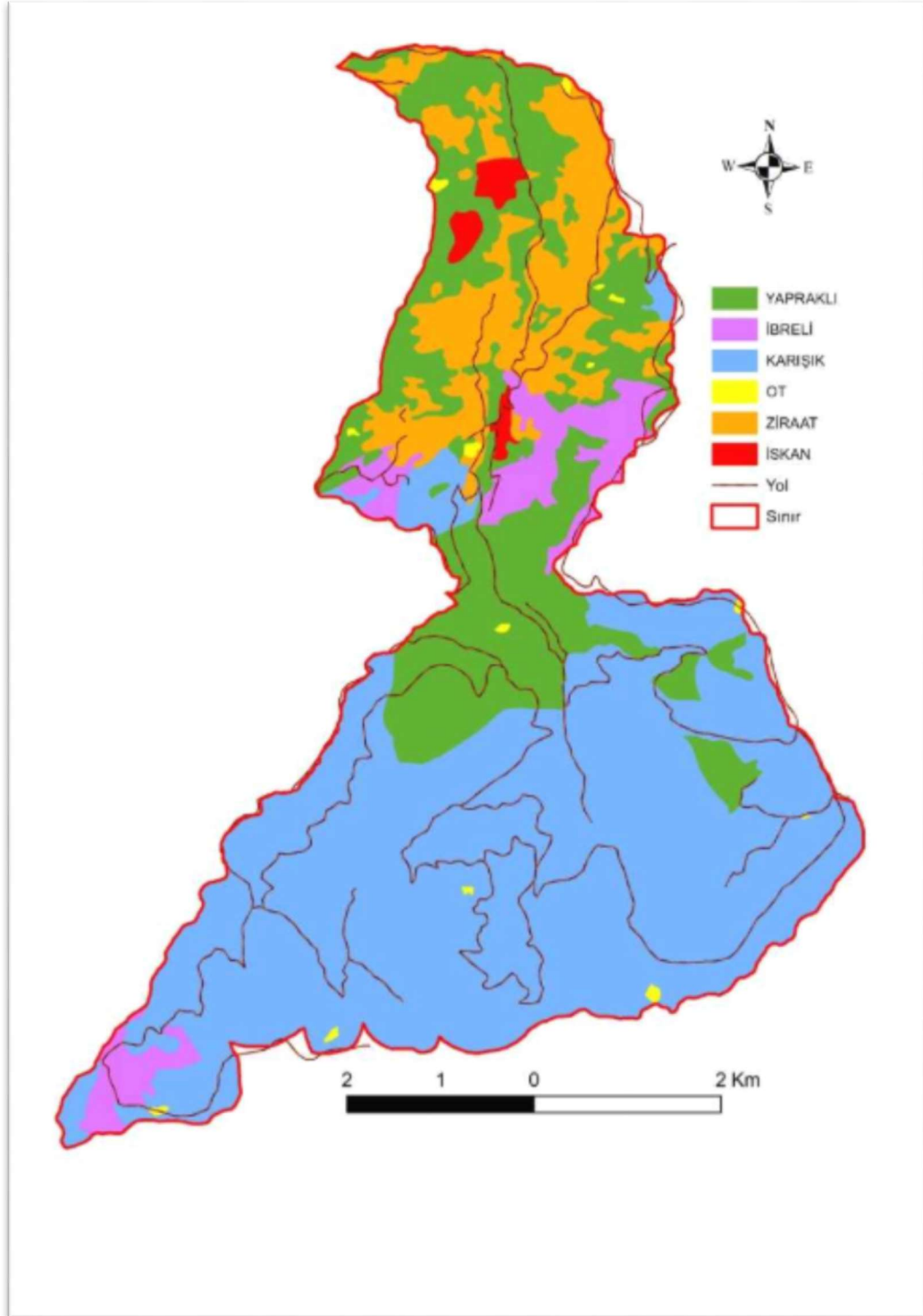
#### 3.1. ARAZİ ÖRTÜ DURUMLARININ ALANLARININ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ

Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletme Müdürlüğü Samandere Orman İşletme Şefliği ilk defa 1967 yılında Samandere Serisi olarak A (Gök nar Seçme Ormanı 1968-1977) ve B (Kayın İşletme Sınıfı 1968-1987) olarak planlanmıştır. Sonrasında 1986-2005 yılları ile 2000-2009 yılları en son 2010-2019 için plan yapılmıştır.

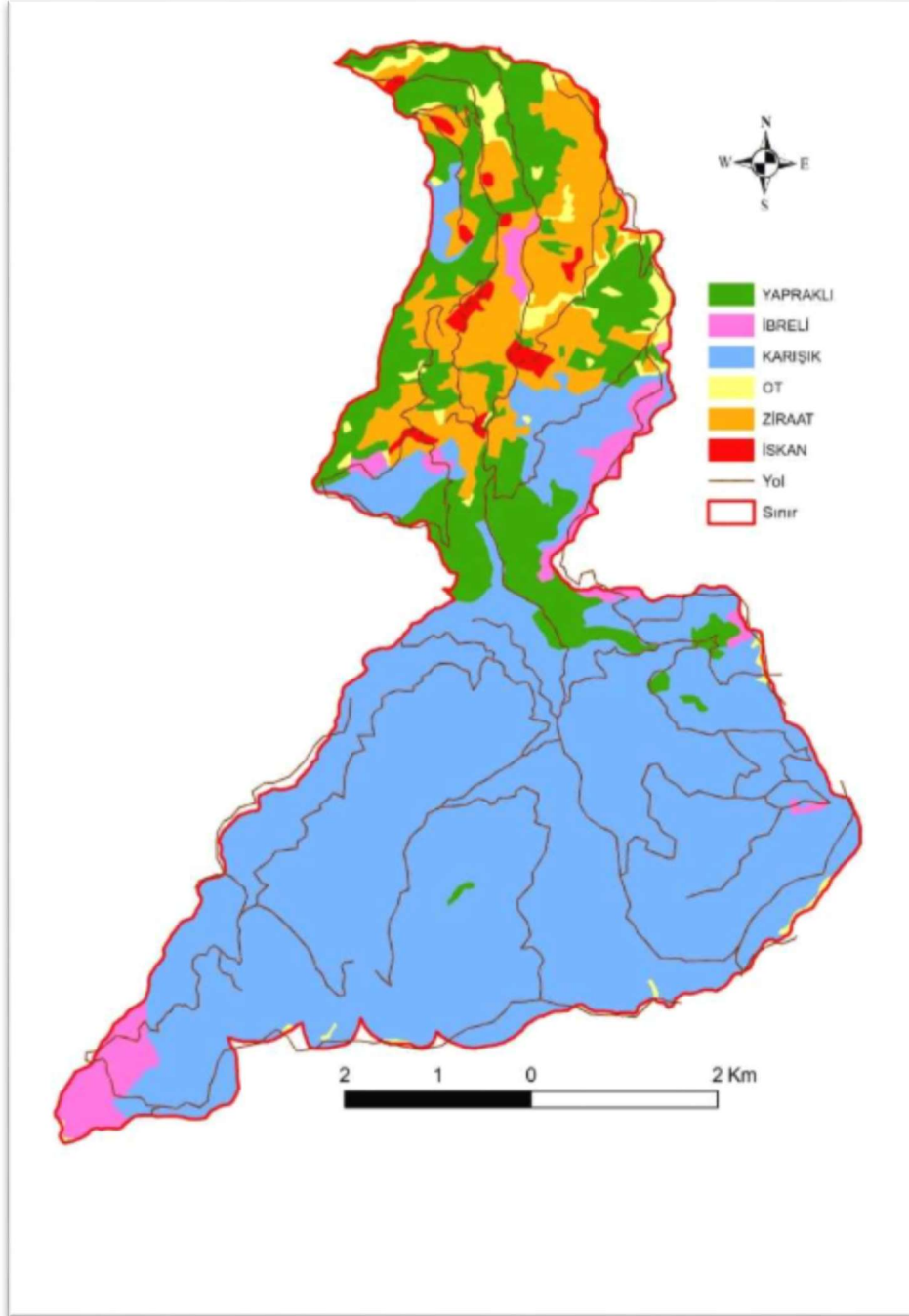
Önceleri seri olarak planlanan Samandere Orman İşletme Şefliği, daha sonra müstakil işletme şefliği halinde ve her hangi bir sınır değişikliği yapılmadan planlaması devam etmiştir.



Şekil 3.1. Samandere Orman İşletme Şefliği 1986 yılı arazi kullanım sınıfları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).



Şekil 3.2. Samandere Orman İşletme Şefliği 2000 yılı arazi kullanım sınıfları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).



Şekil 3.3. Samandere Orman İşletme Şefliği 2010 yılı arazi kullanım sınıfları (OT: Orman içi açıklık, Z: Ziraat alanı).

1986-2000 yılları arasındaki arazi kullanım sınıfları arasındaki geçişler Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 1986-2000 yılları arasında arazi kullanımları arasındaki alansal değişimler için geçiş matrisi.

|      | 2000                   |        |       |         |      |          |        |        |
|------|------------------------|--------|-------|---------|------|----------|--------|--------|
|      | Arazi Örtü Durumu (Ha) | İBRELİ | İSKÂN | KARIŞIK | OT   | YAPRAKLI | ZİRAAT | TOPLAM |
| 1986 | İBRELİ                 | 136,1  |       | 240,2   | 1,5  | 51,9     | 1,7    | 431,5  |
|      | YAPRAKLI               | 47,4   | 5,1   | 57,0    | 3,0  | 421,2    | 90,4   | 624,0  |
|      | KARIŞIK                | 22,4   |       | 2136,9  | 3,9  | 367,5    |        | 2530,7 |
|      | OT                     |        |       | 9,7     | 4,8  | 5,3      | 3,7    | 23,5   |
|      | ZİRAAT                 | 35,5   | 41,9  | 14,8    | 4,4  | 132,6    | 390,1  | 619,0  |
|      | İSKÂN                  |        |       |         |      |          | 2,6    | 2,6    |
|      | TOPLAM                 | 241,3  | 47,00 | 2458,5  | 17,6 | 978,5    | 488,5  | 4231,4 |

2000-2010 yılları arasındaki arazi örtü durumları arasındaki geçişler Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

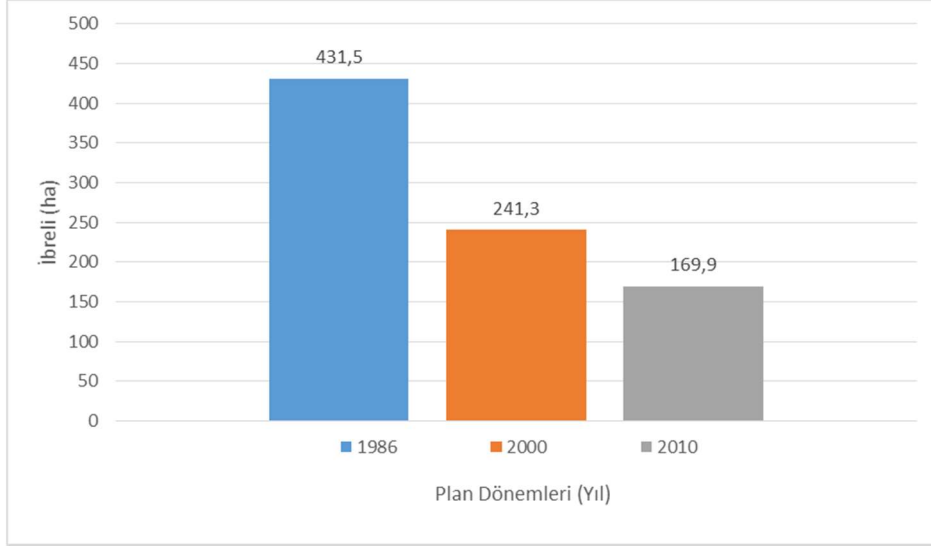
Çizelge 3.2. 2000-2010 yılları arasında arazi kullanımları arasındaki alansal değişimler için geçiş matrisi.

|      | 2010                   |        |       |         |       |          |        |        |      |
|------|------------------------|--------|-------|---------|-------|----------|--------|--------|------|
|      | Arazi Örtü Durumu (Ha) | İBRELİ | İSKÂN | KARIŞIK | OT    | YAPRAKLI | ZİRAAT | TOPLAM |      |
| 2000 | İBRELİ                 | 92,1   |       | 114,4   | 1,5   | 29,8     | 3,5    | 241,3  |      |
|      | YAPRAKLI               | 23,6   | 1,1   | 368,5   | 29,5  | 510,6    | 45,2   | 978,5  |      |
|      | KARIŞIK                | 51,7   |       | 2339,3  | 21,1  | 45,2     | 1,3    | 2458,5 |      |
|      | OT                     | 0,2    |       | 7,0     | 4,3   | 2,8      | 3,3    | 17,6   |      |
|      | ZİRAAT                 | 2,3    | 44,0  | 5,8     | 48,1  | 41,4     | 346,8  | 488,5  |      |
|      | İSKÂN                  |        |       | 3,9     | 1,4   |          | 5,3    | 36,4   | 47,0 |
|      | TOPLAM                 | 169,9  | 49,0  | 2836,4  | 104,5 | 635,1    | 436,5  | 4231,4 |      |

Samandere Orman İşletme Şefliği toplam alanı (TLA ) 4231,4 ha’dır. İşletme şefliğinin sınırları 1986-2010 yılları arasında değişmemiştir. İşletme şefliğindeki arazi örtü durumları hem niteliksel hem alansal olarak değişime uğramıştır.

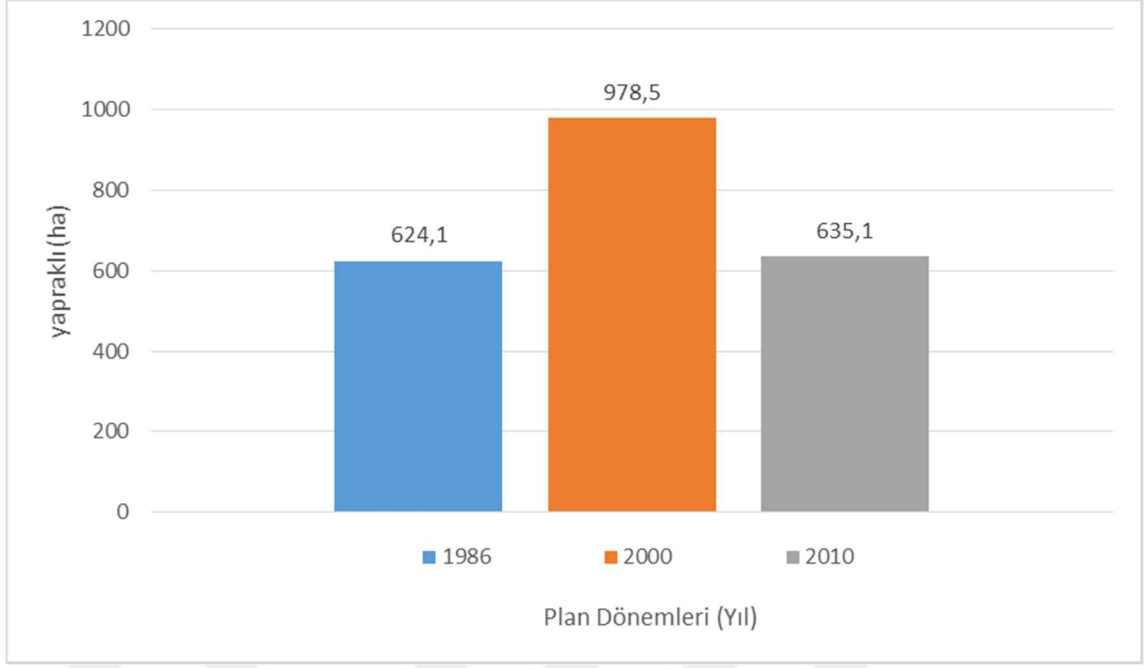
Arazi örtü durumlarına ait alanların zamansal olarak değişiminin belirlenmesinde son yıllarda coğrafik bilgi sisteminden faydalanılmaya başlanılmış birçok çalışma yapılmıştır.

Örneğin Kastamonu Daday orman işletme şefliği plan ünitesinde 1970-2012 yıllarındaki orman alanlarında % 7 artış olmuştur. Ayrıca verimli orman alanlarında bozuk orman alanlara göre artış tespit edilmiştir (Değermenci ve Zengin, 2016). İstanbul Sarıyer’de yapılan bir diğer çalışma da ise orman alanı 1996 yılında % 55 iken 2014 yılında % 52’ye küçüldüğü, doğal çayır alanlarının yaklaşık % 50 oranında azaldığı görülmektedir (Emecen, 2015). Bu yapılan çalışma sonucunda da; 1986 yılında 431,5 ha olan ibrelili orman alanlarından 2000 yılında 136,1 ha ibrelili orman olarak kalmış 240,2 ha’ı ibrelili+yapraklı, 1,5 ha’ı orman toprağı, 51,9 ha yapraklı, 1,7 ha ziraat alanına dönüşürken, 47,4 ha yapraklı, 22,4 ha ibrelili+yapraklı, 35,5 ha ziraat alanı ibrelili orman alanına dönüşerek ibrelili orman alanları 241,3 ha gerilemiştir. 2000 yılında 241,3 ha olan ibrelili orman alanlarından 2010 yılında 92,1 ha ibrelili olarak kalmış, 114,4 ha’ı ibrelili+yapraklı, 1,5 ha’ı orman toprağı, 29,8 ha yapraklı, 3,5 ha ziraat alanına dönüşürken, 23,6 ha yapraklı, 51,7 ha ibrelili+yapraklı, 0,2 orman toprağı, 2,3 ha ziraat alanı ibrelili orman alanına dönüşerek ibrelili orman alanları 169,9 ha gerilemiştir (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Şekil 3.4). Buna azalışa karşılık ibrelili+yapraklı orman alanlarında artışlar görülmektedir. İbrelili orman alanlarında ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesi aşamasında ibrelili türlere yapılan müdahaleler ile alt tabakaya gelmiş olan müdahale esnasında meşçere alt tabakasında var olan yapraklı meşçereye katılabilecek kapalılıkta olmayan yapraklı türlerin korunarak meşçereye dâhil olması ile ibrelili+yapraklı orman alanlarına dönüşmüş olabileceği düşünülmektedir. Artvin Karagöl-Sahara Milli Parkı’nda ise 1971-2015 yılları arasında ormanlık alanlarda % 15’lik azalma tespit edilmiştir. Çalışmada doğal afetler sonucunda orman alanları orman içi açıklıklara dönüştüğü vurgulanmıştır (Yavuz ve Vatandaşlar, 2018). Bu çalışmada, ayrıca 2000-2010 yılları arasında OT (Orman Toprağı) alanlarında da artış olduğu görülmektedir. İbrelili orman alanlarında 2000-2010 yılları arasına Gökmar kabuk böceğinin ibrelili ormanlarda meşçereler de tahribatlara sebebiyet verdiği bu sebeple yapılan müdahalelerin OT alanlarındaki artışın sebeplerinden biri olabileceği düşünülmektedir. Aşağıda alanların değişimi ile ilgili grafikler ve bilgiler vardır.



Şekil 3.4. Samandere Orman İşletme Şefliği İbreliler ormanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

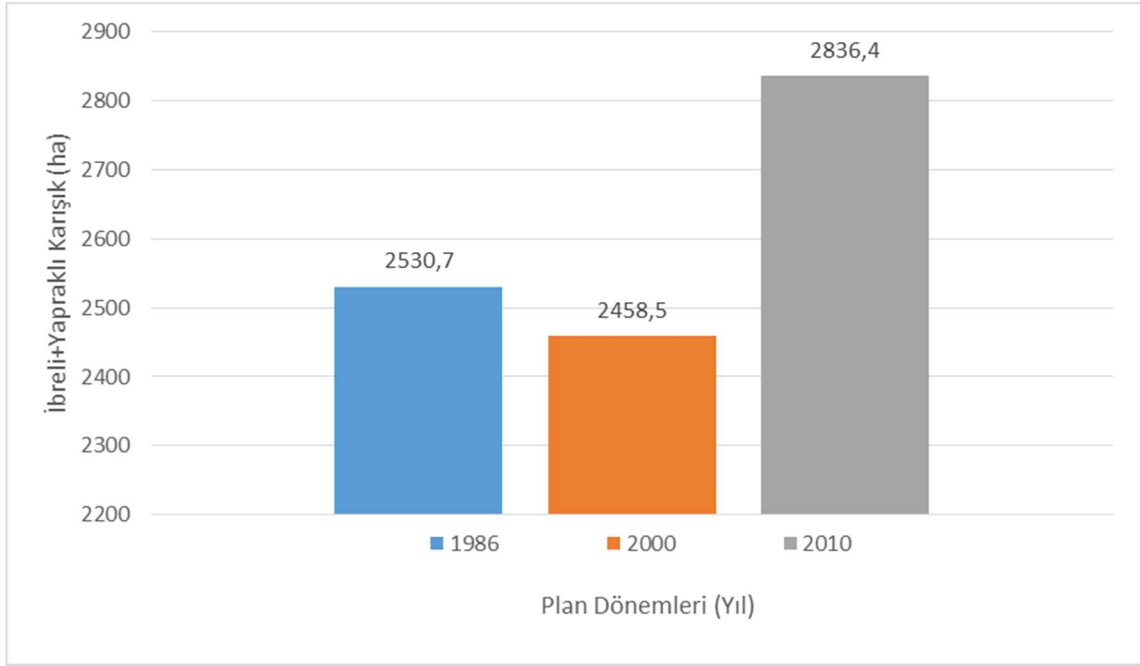
1986 yılında 624,0 ha olan yapraklı orman alanlarından 2000 yılında 421,2 ha yapraklı orman olarak kalmış, 47,4 ha ibreliler, 5,1 iskan, 57,0 ha'ı ibreliler+yapraklı, 3,0 ha'ı orman toprağı, 90,4 ha ziraat alanına dönüşürken, 51,9 ha ibreliler, 367,5 ha ibreliler+yapraklı, 132,6 ha ziraat alanı, 5,3 orman toprağı yapraklı orman alanına dönüşerek yapraklı orman alanları 978,5 ha yükselmiştir. 2000 yılında 978,5 ha olan yapraklı orman alanlarından 2010 yılında 510,6 ha yapraklı orman olarak kalmış, 23,6 ha ibreliler, 1,1 ha iskan, 368,5 ha'ı ibreliler+yapraklı, 29,5 ha'ı orman toprağı, 45,2 ha ziraat alanına dönüşürken, 29,8 ha ibreliler, 45,2 ha ibreliler+yapraklı, 2,8 ha orman toprağı, 41,4 ha ziraat alanı, 5,3 ha iskan yapraklı orman alanına dönüşerek yapraklı orman alanları 635,1 ha gerilemiştir (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Şekil 3.5). 1986-2000 yılları arasında yapraklı türlerde meydana gelen artışın çalışma alanının da bu yıllar arasında ağaçlandırma çalışmalarına önem verilmesinin neden olduğu, ayrıca 1986-2000 yılları arasında daha çok ormancılık faaliyetleri olarak yapılan uygulamalarda ibreliler tür üretimi yapıp yapraklı türlerin korunmuş olduğu düşünülmektedir. 2000-2010 yılları arasında ise yapraklı orman alanlarında azalış görülmektedir. Buna karşın ise ibreliler+yapraklı orman alanlarında artış gözlemlenmektedir. Yapraklı tür orman alanlarına gölge ağacı olan ibreliler türlerden bölgede Gökmar ağrılıklı olarak bulunmaktadır. Dolayısıyla Gökmar'ın gelmiş olabileceğı ve karışıma katılarak saf yapraklı ormanların zamanla ibreliler+yapraklı orman alanlarına dönüştüğü ayrıca ibreliler ve yapraklı tür ağaçlandırmalarındaki başarısızlıkların neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.5. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı ormanların plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

Erzurum ili Oltu Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarında da geçmişten günümüze ormanlık alanlarda ve bu ormanlar üzerindeki ağaç servetinde artış olduğu tespit edilmiştir (Yiğit, 2016). Kahramanmaraş ili Göksun ilçesinde arazi sınıflarında 1984-2011 yılları arasında en önemli değişim % 28’lik artışla ormanlık alanlarda kaydedilmiştir. Diğer taraftan yerleşim alanlarında da % 21’lik artış hesaplanmıştır (Reis, vd., 2016). Bu çalışma sonucunda ise, 1986 yılında 2530,7 ha olan ibrelî+yapraklı orman alanlarından 2000 yılında 2136,9 ha ibrelî+yapraklı orman olarak kalmış, 22,4 ha ibrelî, 367,5 ha yapraklı, 3,9 ha’ı orman toprağı alanına dönüşürken, 240,2 ha ibrelî, 57,0 ha yapraklı, 14,9 ha ziraat alanı, 9,7 ha orman toprağı ibrelî+yapraklı orman alanına dönüşerek ibrelî+yapraklı orman alanları 2458,5 ha gerilemiştir. 2000 yılında 2458,5 ha olan ibrelî+yapraklı orman alanlarından 2010 yılında 2339,3 ha ibrelî+yapraklı orman olarak kalmış, 51,7 ha ibrelî, 45,2 ha’ı yapraklı, 21,1 ha’ı orman toprağı, 1,3 ha ziraat alanına dönüşürken, 114,4 ha ibrelî, 368,5 ha yapraklı, 7,0 ha orman toprağı, 5,8 ha ziraat alanı, 1,4 ha iskan ibrelî+yapraklı orman alanına dönüşerek ibrelî+yapraklı orman alanları 2836,4 ha yükselmiştir. (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Şekil 3.6). 1986 yılında çalışma alanında ibrelî+yapraklı orman alanları 2530,7 ha iken 2000 yılında 2458,5 ha’a inmiş ve 2010 yılında ise 2836,4 ha yükselmiştir. Bu artış saf yapraklı ve saf ibrelî ormanların yapılan ormancılık faaliyetleri ile alt tabakada bulunan türlerin korunarak saf

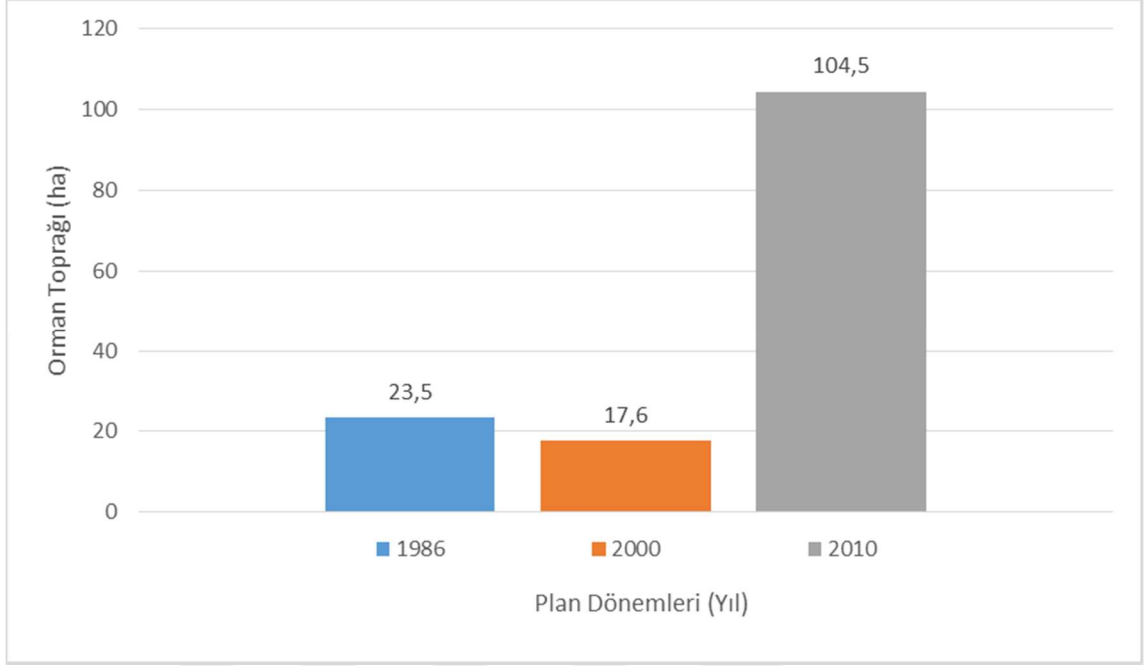
meşçerelerin ibrelî+yapraklı orman alanlarına dönüşmesinin sağlandığı düşünülmektedir. Genel olarak orman alanlarındaki arazi örtü durumları arasında geçiş olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.6. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelî+yapraklı karışık ormanların plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

1986 yılında 23,5 ha olan orman toprağı alanlarından 2000 yılında 4,8 ha orman toprağı olarak kalmış, 9,7 ha ibrelî+yapraklı, 5,3 ha yapraklı, 3,7 ha'ı ziraat alanına dönüşürken, 1,5 ha ibrelî, 3,0 ha yapraklı, 3,9 ha ibrelî+ yapraklı orman alanına, 4,4 ha ziraat alanına dönüşerek orman toprağı alanları 17,6 ha gerilemiştir. 2000 yılında 17,6 ha olan orman toprağı alanlarından 2010 yılında 4,3 ha orman toprağı olarak kalmış, 0,2 ha ibrelî, 7,0 ha'ı ibrelî+yapraklı, 2,8 ha yapraklı, 3,3 ha ziraat alanına dönüşürken, 1,5 ha ibrelî, 29,5 ha yapraklı, 21,1 ha ibrelî+yapraklı, 48,1 ha ziraat alanı dönüşerek orman toprağı alanları 104,5 ha yükselmiştir. (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Şekil 3.7). yılında çalışma alanında OT (Orman Toprağı) alanı 23,5 ha iken 2000 yılında 17,6 ha'a gerilemiştir. 2010 yılında ise 104,5 ha yükselmiştir. 1986-2000 yılları arasında OT (Orman Toprağı) alanlarında ağırlıklı Kayın olmak üzere Kayın+Gökmar ağaçlandırma çalışmaları yapıldığı bu nedenle OT alanlarında azalış olduğu görülmektedir. Ancak 2000-2010 yılları arasında artış gözlemlenmiştir. 2000-2010 yılları arasındaki ibrelî orman alanlarında Gökmar Kabuk Böceğinin orman alanlarında yapmış olduğu tahribat nedeni ile azalış olması orman içerisinde kuruyan ağaçların ormancılık faaliyetleri kapsamında çıkartılması ile oluşan

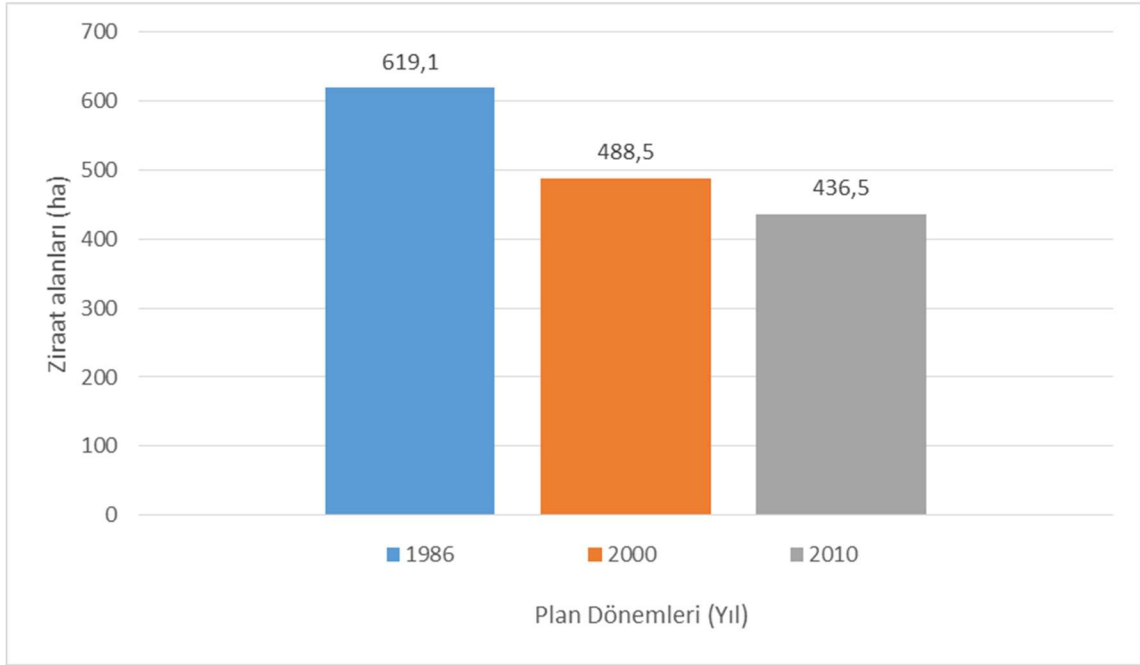
boşluklardan kaynaklı olarak OT (Orman Toprağı) alanlarında artış olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.7. Samandere Orman İşletme Şefliğinde OT (Orman Toprağı) alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

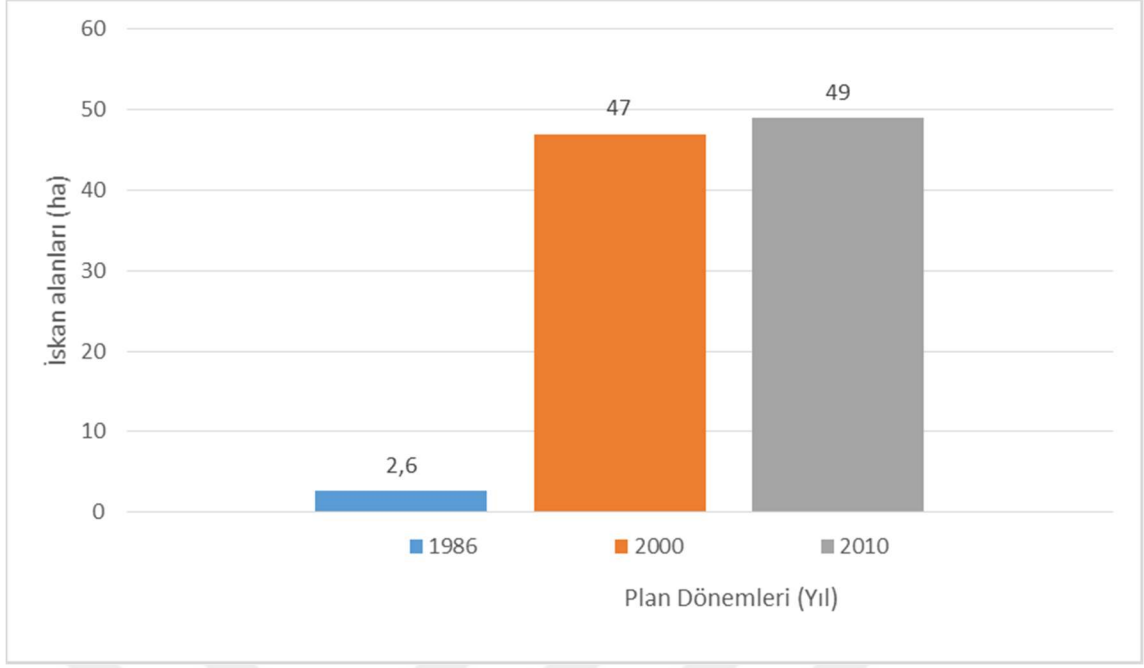
Tunceli 'de ise yapılan çalışmada 1987-2010 yılları arasında orman alanlarının % 6 arttığı bu artışın ise kırsaldan kente olan göç ile nüfusun azalması olarak görülmüştür (Kadioğulları, 2012). Samsun 'da merkez ilçede son 30 yıllık süreçte orman ve yerleşim alanlarında artış yaşanırken ziraat alanlarında küçülme olmuştur. Tarım alanlarındaki bu daralmanın temel sebebi 1998 yılında çıkarılan Mera Kanunu ile arazi sınıflandırılmasında tarım alanı olarak görülen yerlerin sınıf değiştirmesidir. Bursa İnegöl ilçesinde iki İşletme Şefliği'nde yapılan alansal çalışmada da ormanlık alanlar % 7 oranında artmıştır (Kadioğulları ve Başkent, 2006). Gümüşhane ilinde 1971-1987 yılları arasında ormanlık alanlarda 2271 ha ormanlık alanlarda daralma olurken 1796 ha yerleşim yerinde artış olmuştur (Kadioğulları ve Başkent, 2008). Yapılan bu çalışmada da, 1986 yılında çalışma alanında ziraat alanı 619,1 ha iken 2000 yılında 488,5 ha'ya 2010 yılında ise 436,5 ha gerilemiştir. 1986-2010 yılları arasında çalışma alanımızda toplam orman alanı artmıştır. Bu artışa nazaran ziraat alanlarında azalış gözlemlenmektedir. Bu durumun kırsaldan kente göç olması ile köylerde ziraat faaliyetlerinin azalması, ziraat alanlarının doğaya terk edilmesi ile ormana bitişik ziraat alanlarına doğal yolla ormancılığa dönüşmesi, orman köylüsünün ormana olan sosyal baskısının azalması ile ziraat alanlarının orman alanlarına dönüştüğü düşünülmektedir. Ayrıca 1986-2000 yılları

arasındaki azalışın bir kısmının da ile 2000-2010 yılları arasındaki azalış arasında oranlarda fark olmasının bir nedeni de Ziraat alanları ile iskân alanları arasındaki tanımının net olmamasından kaynaklandığı da düşünülmektedir. Çünkü bu dönemde iskân alanında da farklı bir artış olmuştur.



Şekil 3.8. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Ziraat alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

Rize’de orman alanları 1976-2000 yılları arasında % 14 daralmıştır. Orman alanlarının çay bahçesine dönüştürülmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca yerleşim alanında da artış tespit edilmiştir (Reis, 2007). Yapılan bu çalışmada ise, 1986 yılında çalışma alanında iskân alanı 2,6 ha iken 2000 yılında 47,0 ha’a ve 2010 yılında ise 49,0 ha yükselmiştir. 1986-2000 yılları arasında 2000-2010 yılları arasına göre çok fazla artış olmuştur. Bunun ziraat alanlarındaki azalışta da belirtildiği gibi tanım farklılıklarından kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. İskân alanlarında bunun haricinde çok bir değişiklik olmadığı kente göç olması nedeni ile köy nüfusunun azaldığı bu nedenle yeni yerleşim alanlarının kayda değer oranda artmadığı düşünülmektedir.



Şekil 3.9. Samandere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan İskân alanlarının plan dönemleri itibariyle alansal değişimi.

### 3.2. ARAZİ METRİKLERİNDEKİ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ

Çalışma da arazi kullanım metriklerinden alan, leke, kenar, şekil, çekirdek alan ve çeşitlilik metriklerinden faydalanılmıştır. Arazi kullanım metrikleri ile çalışma alanımızın yapısı, işlevi ve değişimi irdelenmiştir. Bu metrikler sayesinde çalışma alanında arazi örtü durumlarını somutlaştırarak daha anlaşılır hale getirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma esnasında parçalılık analiz yapılarak çalışma alanına ait Çizelge 3.3’ deki metrik değerleri elde edilmiştir.

Samandere Orman İşletme Şefliği toplam alanı (TLA) 4231,4 ha’dır. Yıllar itibariyle şefliğin işletme alanı değişmemiştir. İbrelî orman alanları ise 1986 yılında toplam sınıf alanı (CA) 431,5 ha iken 2000 yılında 241,3 ha’a ve 2010 yılında ise azalışa devam ederek 165,9 ha alana gerilemiştir ( Şekil 3.4).

Yapraklı orman alanları ilk plan dönemi olan 1986 yılında toplam sınıf alanı (CA) 624,1 ha iken 2000 yılında 978,5 ha’a yükselmiştir. 2010 yılında ise 635,1 ha gerilemiştir (Şekil 3.5).

İbrelî+yapraklı (karışık) orman alanları ilk plan dönemi olan 1986 yılında toplam sınıf alanı (CA) 2530,7 ha iken 2000 yılında 2458,5 ha’a ve 2010 yılında ise 2836,4 ha yükselmiştir (Şekil 3.6).

OT (Orman Toprağı) ilk plan dönemi olan 1986 yılında sınıf alanı (CA) 23,5 ha iken 2000 yılında 17,6 ha'a gerilemiştir. 2010 yılında ise 104,5 ha yükselmiştir (Şekil 3.7).

Ziraat alanları ilk plan döneminde toplam sınıf alanı (CA) 619,1 ha iken 2000 yılında 488,5 ha'a ve 2010 yılında ise 436,5 ha gerilemiştir (Şekil 3.8).

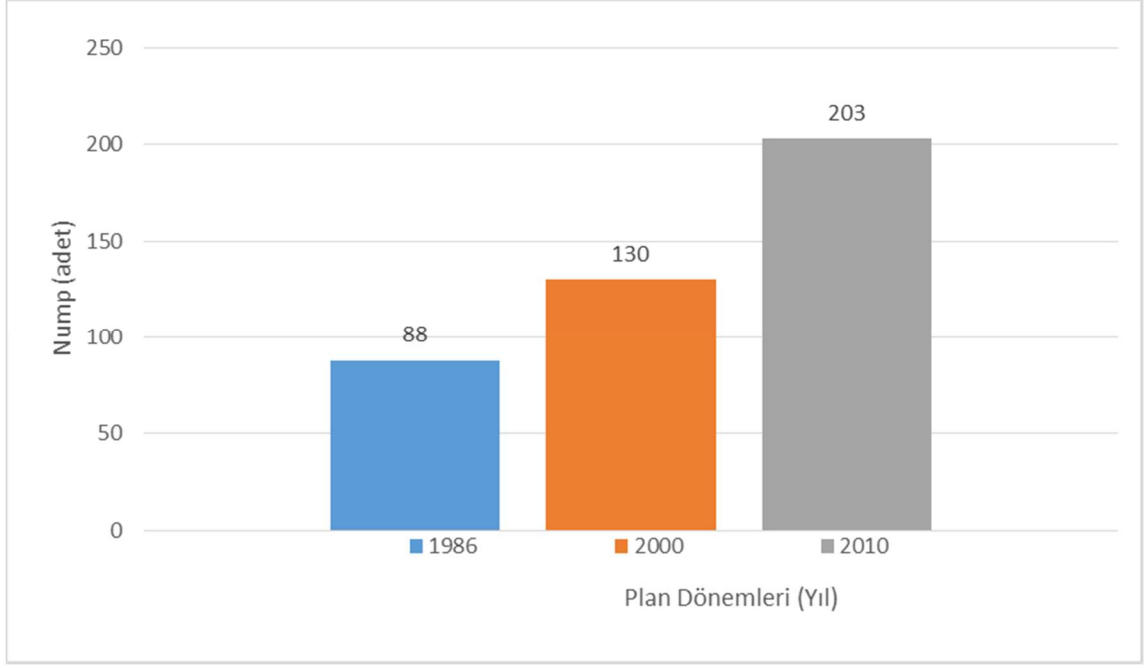
İskân alanları il plan döneminde toplam sınıf alanı (CA) 2,6 ha iken 2000 yılında 47,0 ha'a ve 2010 yılında ise 49,0 ha yükselmiştir (Şekil 3.9).

İlk plan dönemi başlangıcı olan 1986 yılından son plan dönemi başlangıcı olan 2010 yılları arasında orman alanlarında alansal olarak meydana gelen değişim ve büyük dönüşümler görülmektedir. Bu dönüşümlerin ormancılık faaliyetleri, 2000'li yıllarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları, göknar kabuk böceğinin 2000-2010 yılları arasında orman alanlarına verdiği tahribat nedenleri olduğu düşünülmektedir.

Ülkemiz genelinde, özellikle çalışma alanımız olan Samandere Orman İşletme Şefliği plan ünitesinde özellikle son 40 yıl içerisinde kırsaldan kente göç yaşanmış olup ziraat alanlarının doğaya terk edilmesi, hayvancılık faaliyetlerinin azalması gibi nedenler orman alanlarının artışına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Ziraat alanlarındaki yıllar itibariyle düzensiz değişimin ana nedeni iskân alanlarındaki tanımsal farklılıktan meydana geldiği düşünülmektedir. Ziraat alanı içerisinde yapılan bir yapının yerleşim yeri olarak değerlendirilmesinde farklı görüş olması nedeni ile iskân ile ziraat alanı arasında geçişler olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yaylacılık faaliyeti için kullanılan yapıların bulunduğu alanların arazi örtü durumları net olarak tanımlanamamaktadır. İskân alanındaki ilk plan dönemi ile sonraki plan dönemi arasındaki artışın bundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışma alanımızda toplam parça sayısı (Nump) ilk plan dönemi başlangıcı olan 1986 yılında 88 adet iken 2000 yılında 130 âdete 2010 yılında ise 203 âdete yükselmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki toplam parça sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Diğer taraftan ortalama parça büyüklüğü (MPS) değerleri ise 1986 yılında 48,1 ha iken 2000 yılında 32,5 ha ve 2010 yılında ise 20,8 ha gerilemiştir (Şekil 3.11). Parça sayısı ile ortalama parça büyüklüğü arasında ters ilişki vardır. Parça sayısı arttıkça ortalama parça büyüklüğü azalmaktadır. Parça sayısındaki artış parçalanmanın göstergesidir. Habitatların daha küçük parçalara bölündüğünü ifade eder. Parça sayısındaki yıllar itibari ile artışın nedeninin çalışma alanımızdaki yol yoğunluğunun yıllar itibariyle artmasından ve sınıflar arasındaki geçişler ile oluşan parçalardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Yavuz ve Vatandaşlar, 2018).

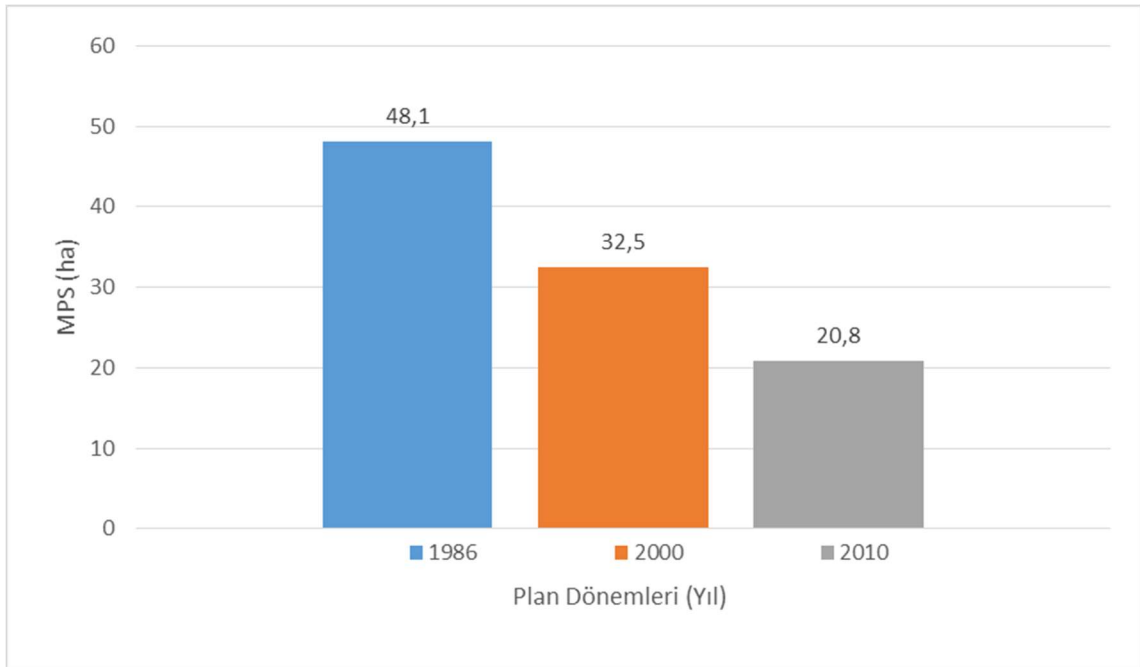
Çizelge 3.3. Samandere Orman İşletme Şefliği alanının arazi kullanım metriklerinin sınıflar bazında yıllara göre değişimi

**TLA:** Toplam alan, **CA:** Arazi kullanım tipi alanı, **NumP:** Leke sayısı, **PSCoV:** Leke varyasyon katsayısı, **MPS:** Ortalama leke büyüklüğü, **TE:** Toplam kenar, **ED:** Kenar yoğunluğu, **MPE:** Ortalama leke kenarı, **MSI:** Ortalama şekil indeksi, **TCA:** Toplam çekirdek alan, **TCAI:** Toplam çekirdek alan indeksi, **CAD:** Çekirdek Alan Yoğunluğu

| Plan yılı | Arazi kullanım  | TLA      | CA      | NumP  | PSCoV  | MPS    | TE        | ED    | MPE     | MSI  | TCA        | TCAI  | CAD  |
|-----------|-----------------|----------|---------|-------|--------|--------|-----------|-------|---------|------|------------|-------|------|
| 1986      | İbrelî          | 4231,38* | 431,45  | 18,00 | 127,86 | 23,97  | 49360,00  | 11,67 | 2742,22 | 1,71 | 2353,93 ** | 25,04 | 0,37 |
|           | Yapraklı        |          | 624,05  | 28,00 | 181,48 | 22,29  | 73131,40  | 17,28 | 2611,83 | 1,65 |            | 21,79 | 0,45 |
|           | İbrelî+Yapraklı |          | 2530,73 | 12,00 | 246,49 | 210,89 | 65619,10  | 15,51 | 5468,26 | 2,97 |            | 79,37 | 0,22 |
|           | OT              |          | 23,45   | 7,00  | 90,24  | 3,35   | 6120,98   | 1,45  | 874,43  | 1,43 |            | 1,80  | 0,02 |
|           | Ziraat          |          | 619,08  | 22,00 | 184,93 | 28,14  | 74378,70  | 17,58 | 3380,85 | 1,92 |            | 30,16 | 0,45 |
|           | İşkân           |          | 2,62    | 1,00  | 0,00   | 2,62   | 977,69    | 0,23  | 977,69  | 1,70 |            |       |      |
| 2000      | İbrelî          | 4231,38* | 241,32  | 21,00 | 144,06 | 11,49  | 34074,30  | 8,05  | 1622,59 | 1,80 | 2037,05 ** | 18,02 | 0,25 |
|           | Yapraklı        |          | 978,48  | 34,00 | 180,61 | 28,78  | 105805,00 | 25,00 | 3111,90 | 1,91 |            | 21,05 | 0,83 |
|           | İbrelî+Yapraklı |          | 2458,51 | 22,00 | 326,83 | 111,75 | 102196,00 | 24,15 | 4645,25 | 1,86 |            | 70,68 | 0,45 |
|           | OT              |          | 17,57   | 14,00 | 52,22  | 1,26   | 6485,40   | 1,53  | 463,24  | 1,23 |            |       |      |
|           | Ziraat          |          | 488,54  | 33,00 | 253,18 | 14,80  | 66990,40  | 15,83 | 2030,01 | 1,81 |            | 27,96 | 0,40 |
|           | İşkân           |          | 46,96   | 6,00  | 98,05  | 7,83   | 7356,77   | 1,74  | 1226,13 | 1,67 |            |       |      |
| 2010      | İbrelî          | 4231,38* | 169,85  | 19,00 | 123,48 | 8,94   | 30700,30  | 7,26  | 1615,81 | 1,70 | 1861,93 ** | 19,64 | 0,16 |
|           | Yapraklı        |          | 635,09  | 45,00 | 192,75 | 14,11  | 92765,60  | 21,92 | 2061,46 | 1,87 |            | 16,08 | 0,65 |
|           | İbrelî+Yapraklı |          | 2836,41 | 31,00 | 216,13 | 91,50  | 148182,00 | 35,02 | 4780,06 | 1,81 |            | 56,01 | 0,78 |
|           | OT              |          | 104,51  | 47,00 | 129,69 | 2,22   | 38267,90  | 9,04  | 814,21  | 1,74 |            | 1,37  | 0,05 |
|           | Ziraat          |          | 436,52  | 39,00 | 246,77 | 11,19  | 69725,50  | 16,48 | 1787,83 | 1,90 |            | 19,98 | 0,39 |
|           | İşkân           |          | 49,01   | 22,00 | 66,64  | 2,23   | 16685,20  | 3,94  | 758,42  | 1,52 |            |       |      |

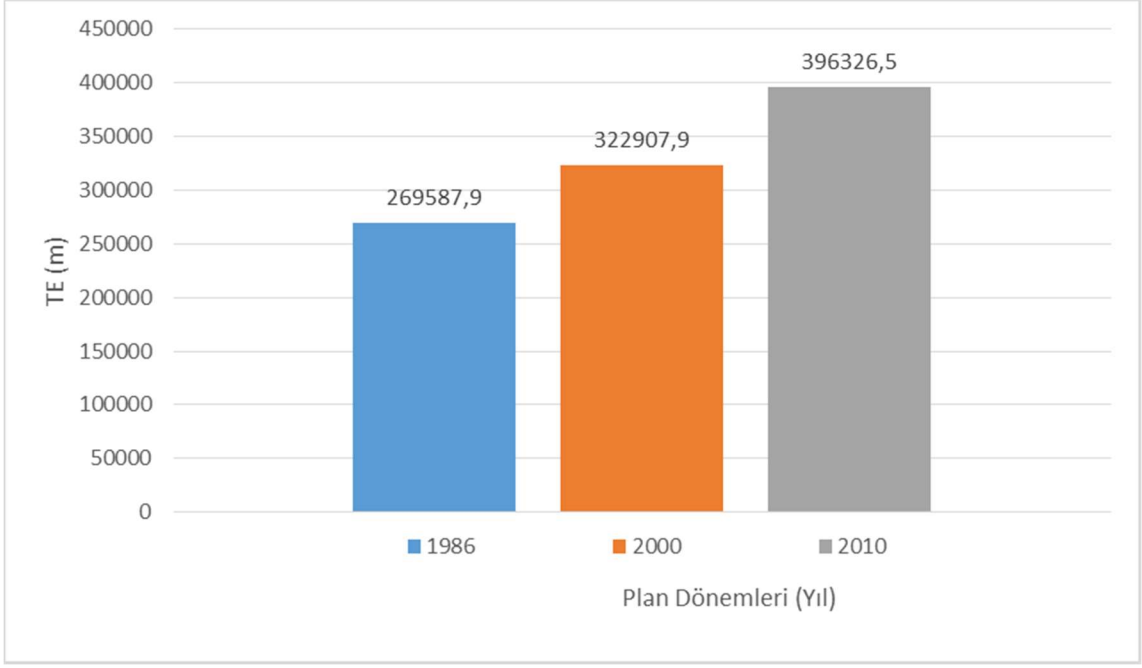
\*Toplam çalışma alanı TLA 'dır. \*\* Toplam çekirdek alanı TCA'dır

Arazi kullanım sınıflarındaki alanlarda meydana gelen parçalanmalar süreklilik arz ettiğinde habitatların zamanla bölünerek kaybolmasına sebebiyet verir. Habitatlarda meydana gelen parçalanmalar ile habitatlarda kayıplar artmakta bunun da biyolojik çeşitliğe hem doğrudan ve hem dolaylı olumsuz etkilerinin olduğu kabul edilmektedir. Ancak habitat parçalanmalarının doğal alanlarda hem olumlu hem de olumsuz yönleri olduğu bildirilmektedir. Habitat parçalanmasının % 20-% 30 arasında eşik değere kadar biyolojik çeşitlilik için olumlu olduğu teorik olarak ispatlanmıştır (Fahrig, 2003). Parçalanmalar her ne kadar bitkisel biyolojik çeşitlilik değerini yükseltse de alanların zamanla devam etmesi halinde kaybolmasına sebebiyet vereceğinden habitatların sürdürülebilir kullanımını zayıflatmaktadır (Kadioğulları ve Başkent, 2006).



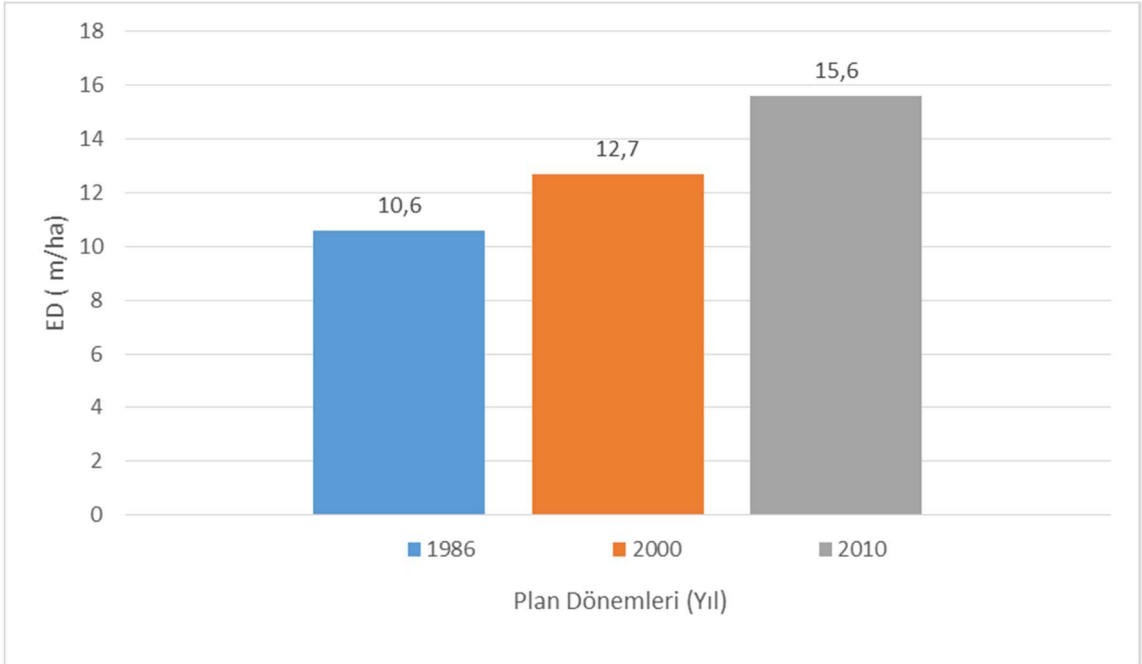
Şekil 3.11. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki ortalama parça büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çalışma alanında ki toplam parça sayısının yıllar itibariyle artmasına orantılı olarak parçaların toplam kenar uzunlukları (TE) ise ilk plan yılı başlangıcı olan 1986 yılında 269587,9 m iken 2000 yılında 322907,9 m ve 2010 yılında ise 396326,5 m ulaşmıştır. Yirmi beş (25) yıllık süreçte 126736,6 m artmıştır (Şekil 3.12).



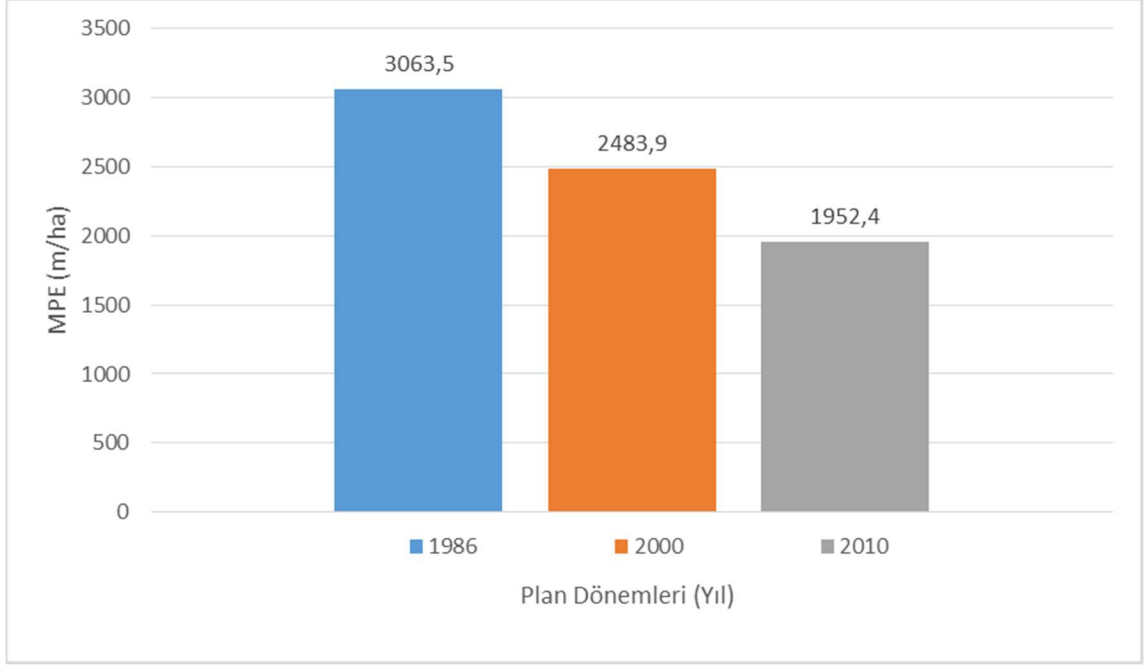
Şekil 3.12. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki parçaların toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Parça toplam kenar uzunluğundaki artış doğrudan parça kenar yoğunluğunu da (ED) beraberinde artırmaktadır. 1986 yılında parça kenar yoğunluğu 10,6 m/ha iken 2000 yılında 12,7 m/ha 'a ve 2010 yılında ise 15,6 m/ha 'a artmıştır (Şekil 3.13)



Şekil 3.13. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki parçaların kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Habitatlardaki parçalanmanın parça kenar uzunluğu ve beraberinde kenar yoğunluğunun da artırdığı bilinmektedir (Hargis, Bissonette & David, 1998). Ortalama parça kenarı MPE ise parça sayısı ile zıt ilişkilidir. 1986 yılında ortalama parça kenarı 3063,5 m iken 2000 yılında 2483,9 m ve 2010 yılında ise 1952,4 m'ye gerilemiştir (Şekil 3.14). Bu da parçalanmanın arttığı anlamı taşımaktadır.



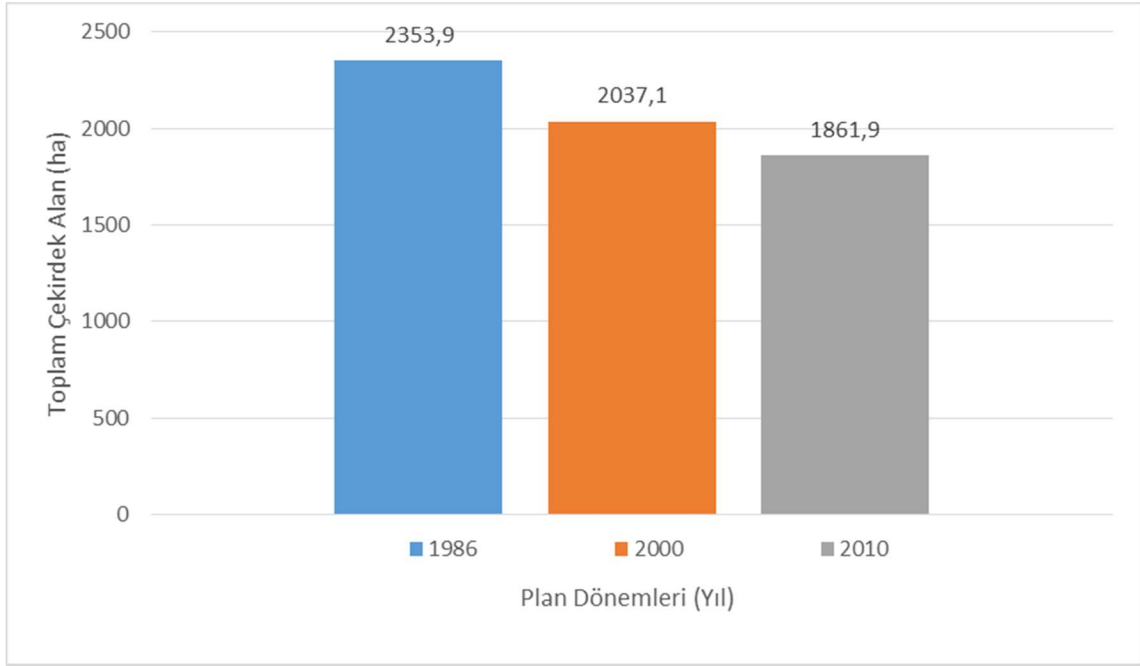
Şekil 3.14. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki parçaların ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çalışma alanımızda yer alan tüm sınıflara ait parçaların ortalama şekil indeksi (MSI) 25 yıllık süreçte gerilemiştir. Ortalama şekil indeksindeki azalış parçaların şekillerinin daha düzgün bir hal aldığı anlamına düzgün kenarlılığa yaklaştığı anlamı taşımaktadır.

Şekil indeksi değerindeki düşüş parçaların daha az kompakt hale geldiğinin göstergesidir (Yavuz ve Vatandaşlar, 2018). Çalışma alanımızda parça sayısının artması, kenar uzunluğunun da artmasına sebep olurken parçaların şeklinin daha düzenli geometrik şekil aldığı görülmüştür. Ancak parça şekillerinin geometrik şekilden uzaklaşması daha kıvrımlı hal alması biyolojik çeşitliliği olumlu etkilemektedir (Walz, 2011). Bundan dolayıdır ki çalışma alanımızdaki şekil indisleri değerindeki azalış biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Toplam çekirdek alan (TCA) 1986 yılında 2353,9 ha iken 2000 yılında 2037,1 ha'a ve 2010 yılında 1861,9 ha'a düşmüştür (Şekil 3.15).

Ormanların zamansal değişimi ile bu toplam çekirdek alan arasında tam doğrusal ilişki bulunmaktadır. Toplam çekirdek alandaki azalış habitata tam olarak temsil eden dış müdahalelerden uzak alanların azaldığı anlamını taşımaktadır.



Şekil 3.15. Samandere Orman İşletme Şefliği idari alanındaki parçaların toplam çekirdek alan (TCA) plan dönemleri itibariyle değişimi.

1986, 2000 ve 2010 yıllarında 1,1 olan SHDI (Shannon Diversity Index) değerinin aynı olduğu görülmekte olup parça türleri oransal dağılımının fazla değişmediği anlaşılmaktadır. 1986 ve 2000 yılında SEI (Shannon's Evenness Index) değerinin 0,6 iken 2010 yılında 0,5 olduğu görülmekte olup parça dağılımının da çok fazla değişmediği görülmektedir (Çizelge 3.4).

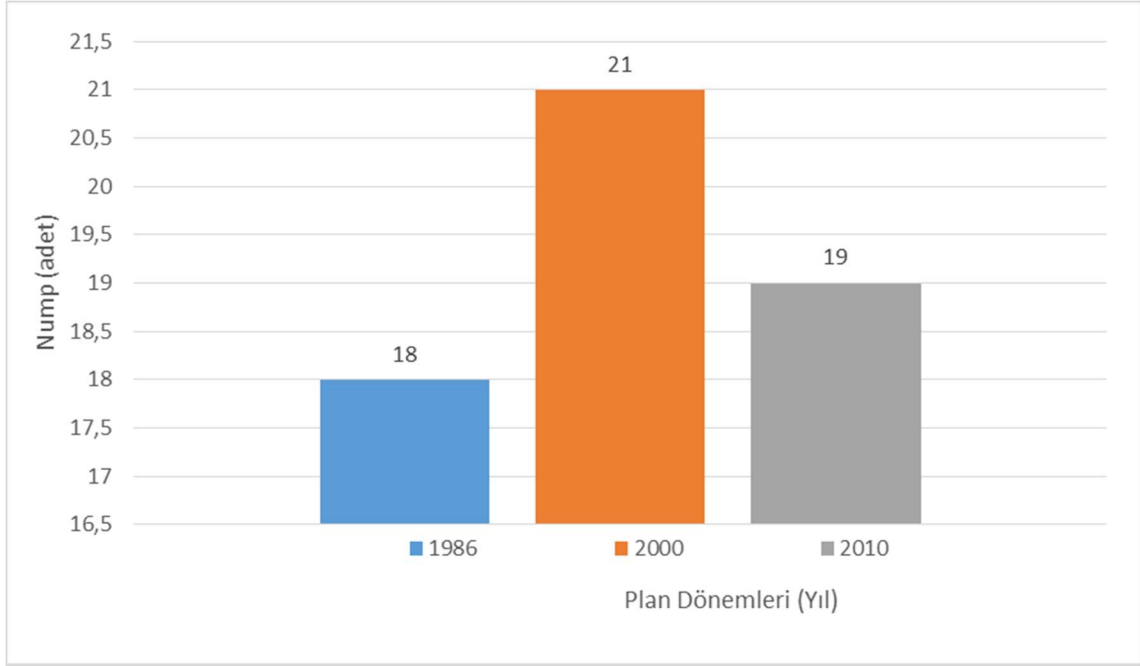
Çizelge 3.4. Samandere Orman İşletme Şefliği çeşitlilik metrik değerleri.

| Plan Yılı   | SHDI | SEI |
|-------------|------|-----|
| <b>1986</b> | 1,1  | 0,6 |
| <b>2000</b> | 1,1  | 0,6 |
| <b>2010</b> | 1,1  | 0,5 |

Çalışma alanında arazi kullanım sınıfları ibrelili, yapraklı, ibrelili+yapraklı, OT (Orman Toprağı), Ziraat alanı, İskan olarak gruplandırılarak meşçere tipleri birleştirilmiştir. Arazi örtü durumuna göre gruplandırılıp birleştirilen meşçere tiplerinden oluşan her bir poligon

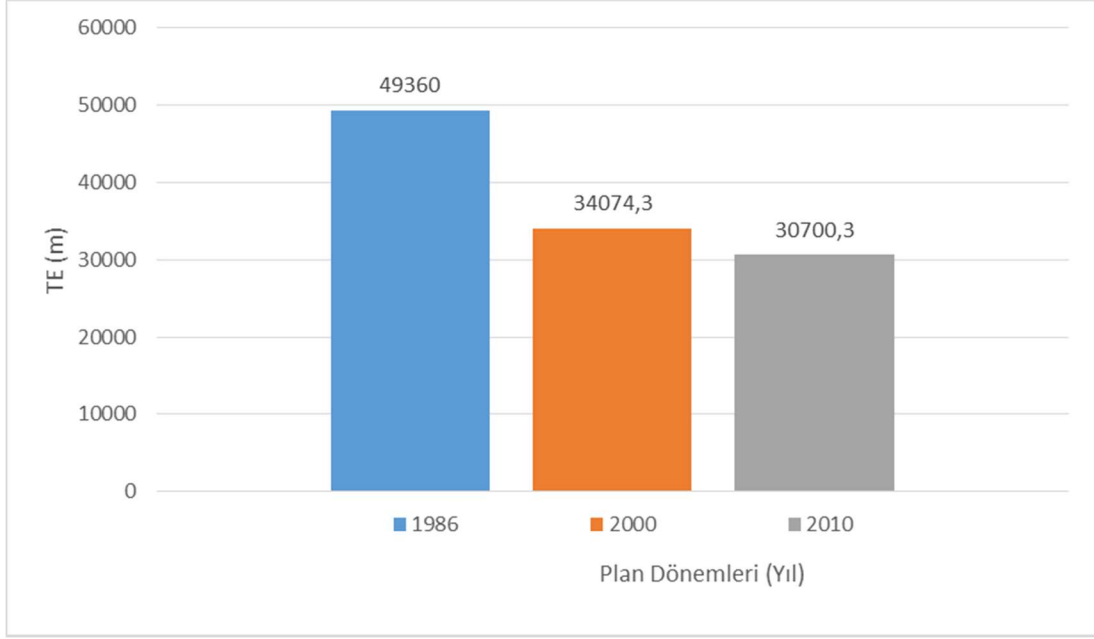
parça olarak kabul edilmiştir.

Çalışma alanında İbrelili orman alanları toplam sınıf alanı (CA) 1986 yılında 431,5 ha iken, 2000 yılında 241,4 ha ve 2010 yılında 169,8 ha küçülmüştür. Parça sayısı (Nump) 1986 yılında 18 adet iken 2000 yılında 21 adet, 2010 yılında ise 19 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 3.16).



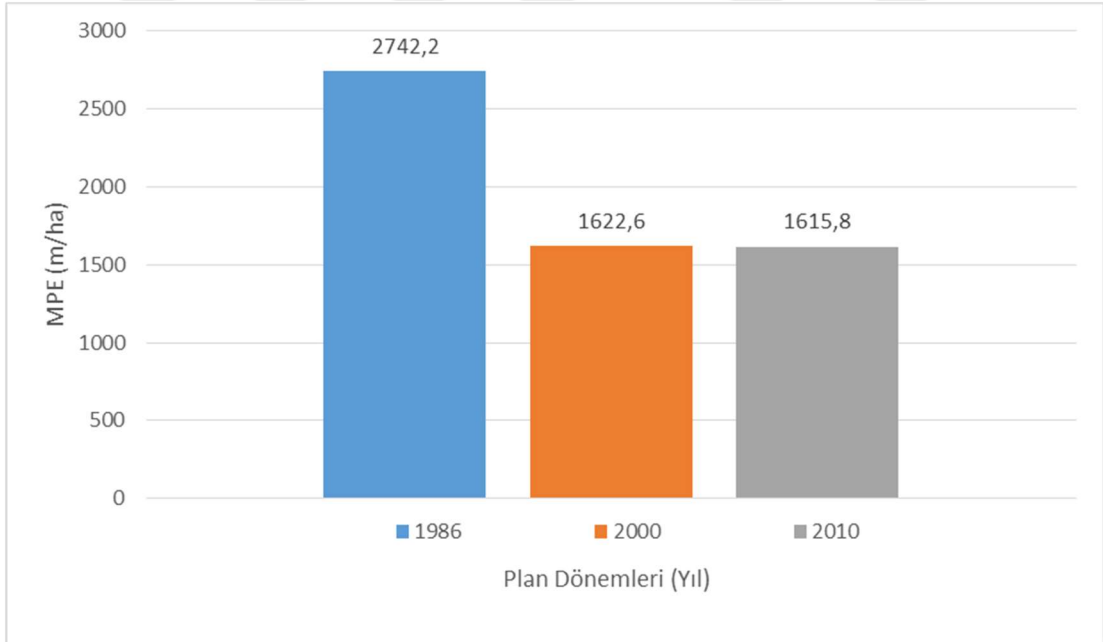
Şekil 3.16. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelili orman alanındaki toplam parça sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi.

İbrelili orman parçalarının toplam kenar uzunluğu (TE) 1986 yılında 49360,0 m iken 2000 yılında 34074,3 m ve 2010 yılında 30700,3 m kısalmıştır (Şekil 3.17).



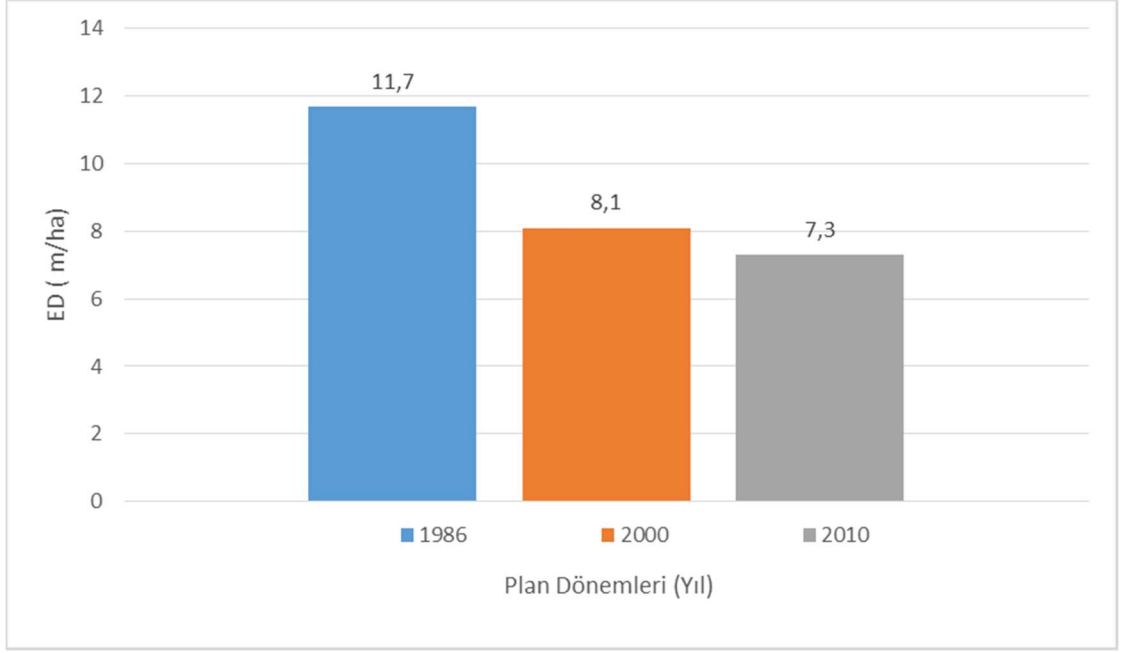
Şekil 3.17. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki parçaların toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça kenarı (MPE) 1986 yılında 2742,2 m iken, 2000 yılında 1622,6 m ve 2010 yılında 1615,8 m'ye kısalmıştır (Şekil 3.18).



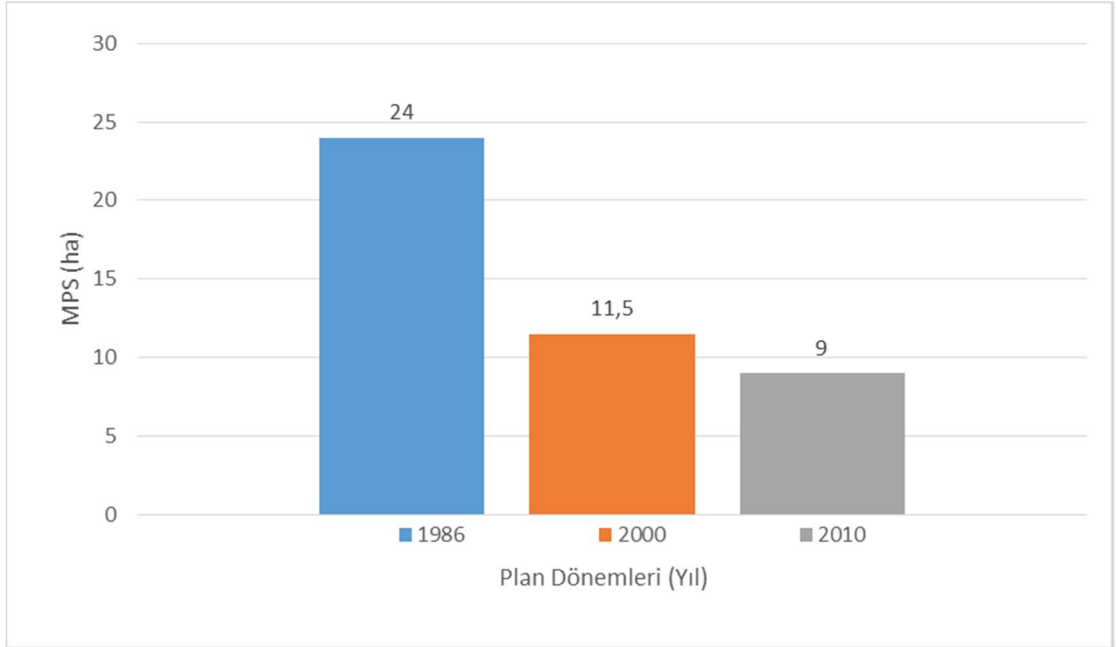
Şekil 3.18. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki parçaların ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Bu parçalara ait kenar yoğunluğu (ED) ise 1986 yılında 11,7 m/ha iken 2000 yılında 8,1 m/ha ve 2000 yılında 7,3 m/ha olarak azalmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki parçaların kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi.

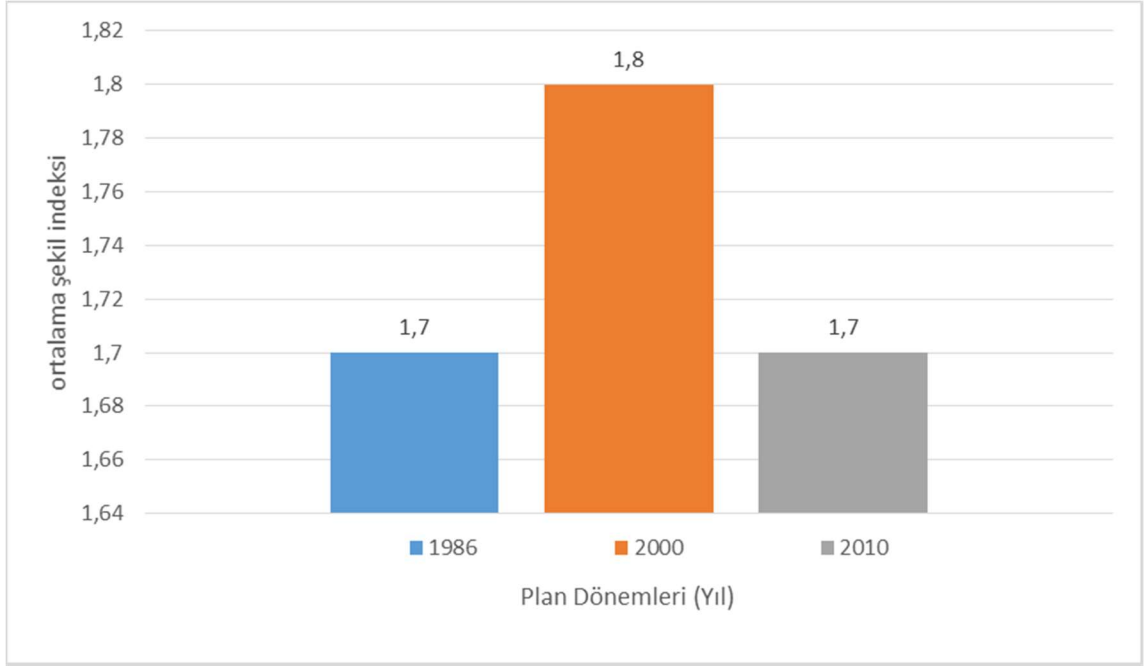
Ortalama parça büyüklüğü (MPS ) 1986 yılında 24,0 ha iken 2000 yılında 11,5 ha ve 2010 yılında ise azalarak 9,0 ha' a küçülmüştür (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki ortalama parça büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi.

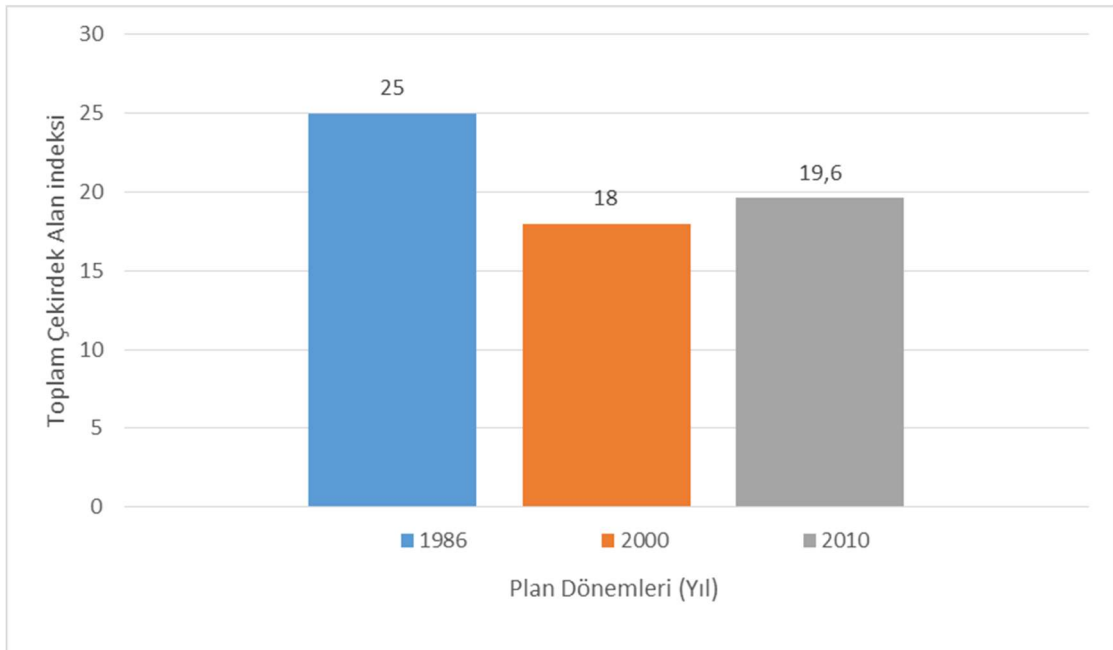
Parça büyüklüğü varyasyon katsayısı (PSCoV) 1986 yılında 127,9 iken 2000 yılında 144,1 ve 2010 yılında 123,5 olarak belirlenmiştir. İbreli ormanları oluşturan parçaların

şekil indeksi (MSI)) ise 1986 yılında 1,7, 2000 yılında 1,8'e yükselmiş iken 2010 yılında 1,7'ye düşmüştür (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki parçaların ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

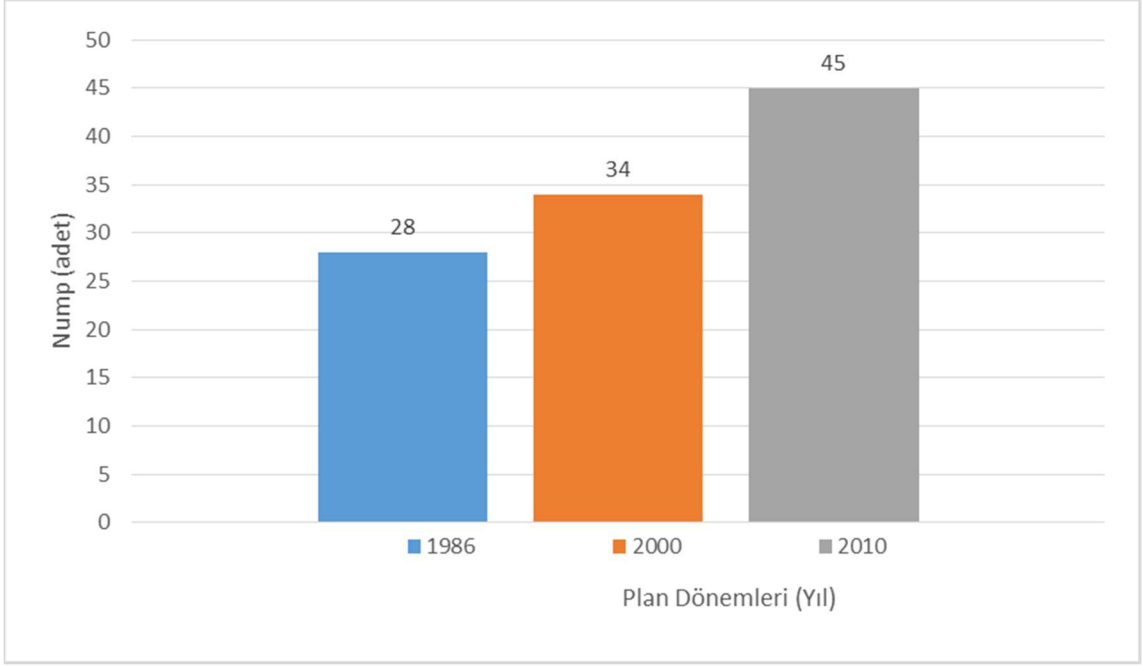
Çekirdek alan indeksi (TCAI ) 1986 yılında % 25,0 iken 2000 yılında % 18,0 ve 2010 yılında % 19,6 olmuştur (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Samandere Orman İşletme Şefliği ibreli orman alanındaki parçaların toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

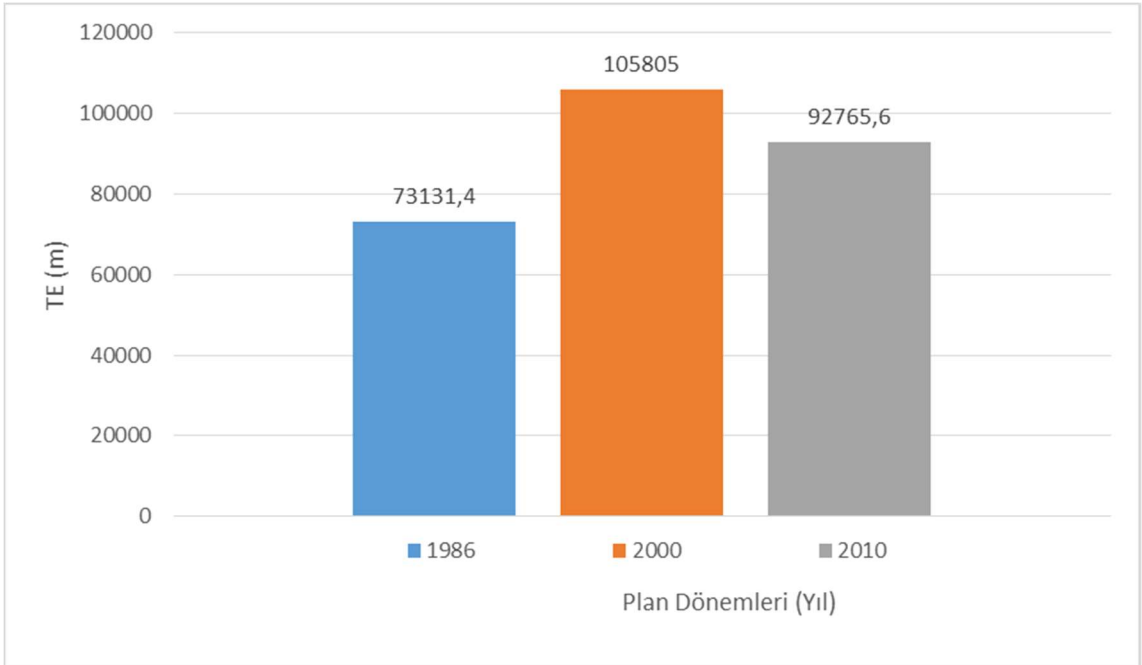
Çekirdek alan yoğunluğu ( CAD) 1986 yılında 0,2 iken 2000 yılında 0,3 ve 2010 yılında 0,4 ye yükselmiştir. Çalışma alanlarımızdaki ibreli orman alanlarına ait 25 yıllık süreçte toplam alanının % 60,6 oranında azaldığı görülmektedir. İbreli parça sayısı % 5,6 oranında artmasına rağmen toplam kenar uzunluğunun % 37,8 oranında azaldığı, kenar yoğunluğunun da % 37,8 oranında azaldığı, ortalama parça büyüklüğününse % 62,7 azaldığı belirlenmiştir. Parça sayısı artmasına rağmen bu değerlerdeki azalış ibreli orman alanlarında parçalanmanın olduğu parçalanmış orman alanların da alt tabakaya yapraklı türlerin gelmesi ile karışıma katılması, ibreli+yapraklı orman alanlarına dönüştüğü böylece ibreli orman alanlarında azalış olduğu anlaşılmaktadır. PSCoV varyasyon katsayısında % 3,4 oranında azalış olduğu görülmekte olup ibreli orman parçaları arasındaki büyüklük farkının azaldığı parça boyutlarında homojenliğin arttığı görülmektedir. Ortalama şekil indeksinde % 0,7 oranında azalış olması leke şekillerinin daha sade geometrik şekil aldığı anlamı taşımaktadır. Toplam çekirdek alan indeksinin % 21,5 oranında azalması bununla beraber Çekirdek alan yoğunluğunun da % 58,3 oranında azaldığı görülmektedir. Çekirdek alan yoğunluğundaki azalış ibreli orman alanlarının çalışma alanımızdaki dağılımının heterojen bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Çekirdek alan miktarı belirlenirken tampon bölge genişliği 100 m. olarak alınmıştır.

Çalışma alanımızda yapraklı orman alanları toplam sınıf alanı (CA) 1986 yılında 624,1 ha iken, 2000 yılında 978,5 ha ve 2010 yılında 635,1 ha'a artmıştır. Parça sayısı (Nump) 1986 yılında 28 adet iken 2000 yılında 34 adet ve 2010 yılında ise 45 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 3.23).



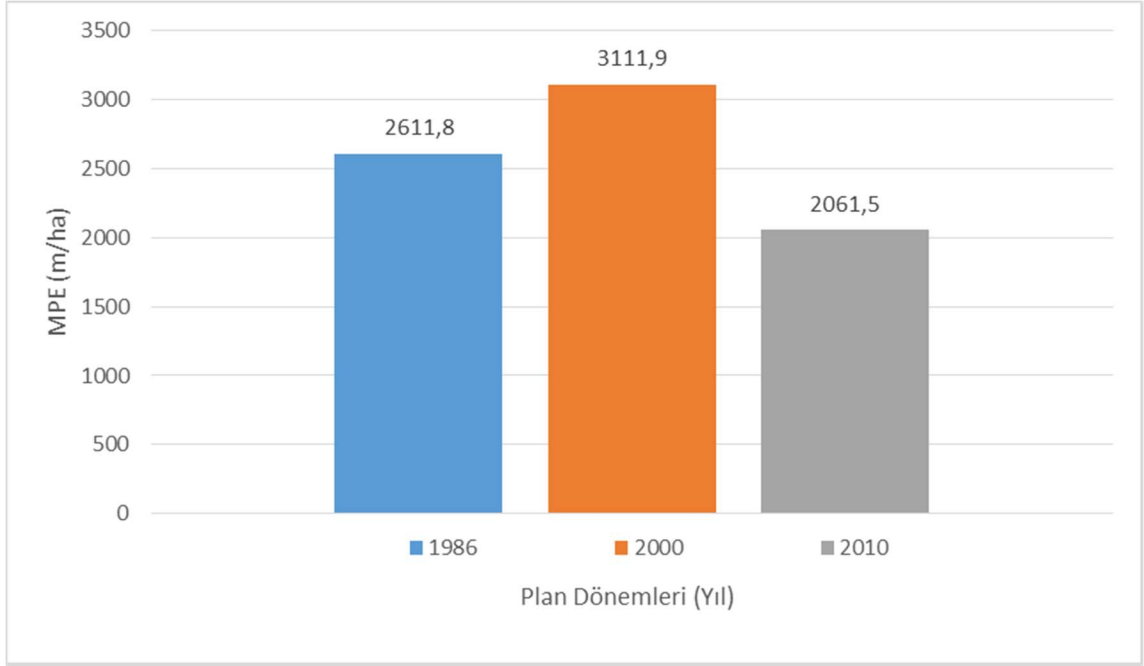
Şekil 3.23. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki toplam parça sayısının (NumP) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Yapraklı orman parçalarının toplam kenar uzunluğu (TE) 1986 yılında 73131,4 m iken 2000 yılında 105805,0 m ve 2010 yılında 92765,6 m uzamıştır (Şekil 3.24).



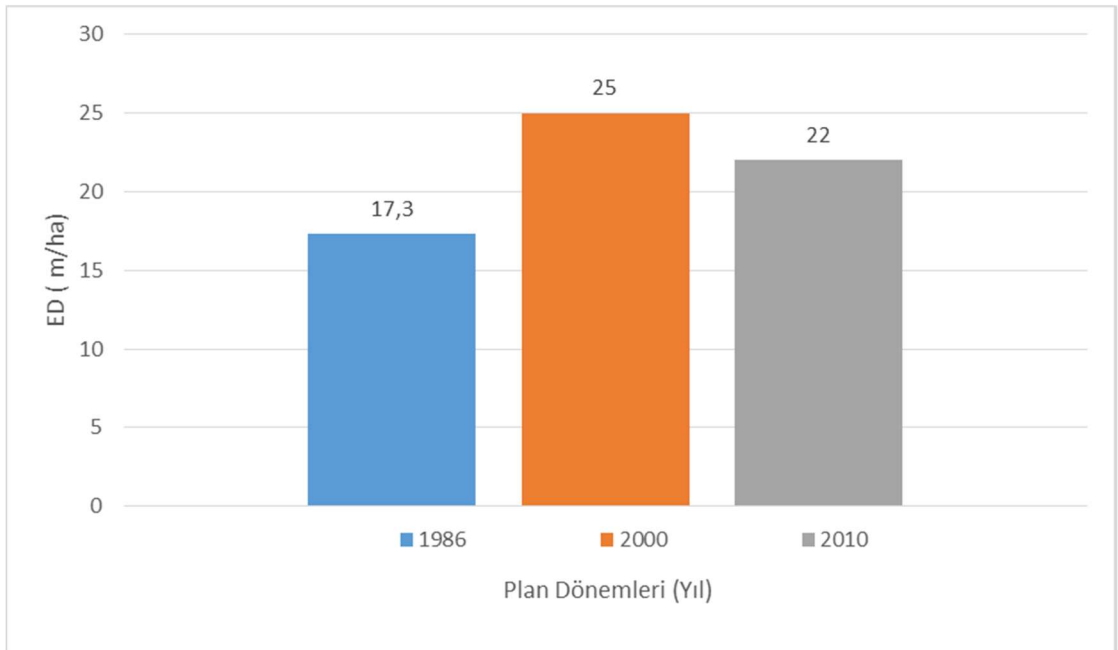
Şekil 3.24. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki parçaların toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça kenarı (MPE) 1986 yılında 2611,8 m iken, 2000 yılında 3111,9 m ve 2010 yılında 2061,5 m'ye kısalmıştır (Şekil 3.25).



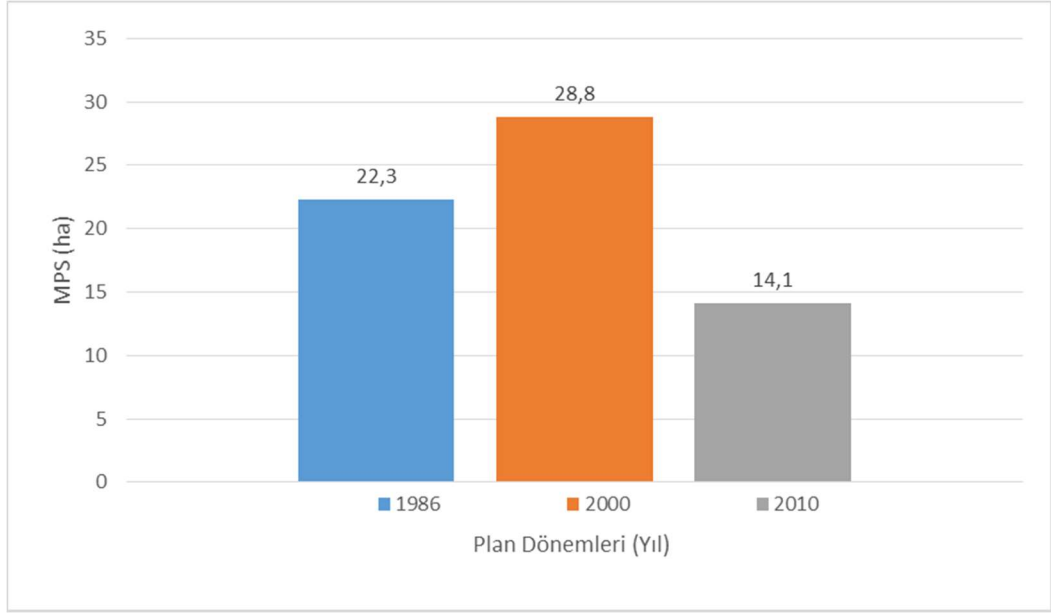
Şekil 3.25. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki parçaların ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Bu parçalara ait kenar yoğunluğu (ED) ise 1986 yılında 17,3 m/ha iken 2000 yılında 25,0 m/ha ve 2010 yılında 22,0 m/ha olarak artmıştır (Şekil 3.26).



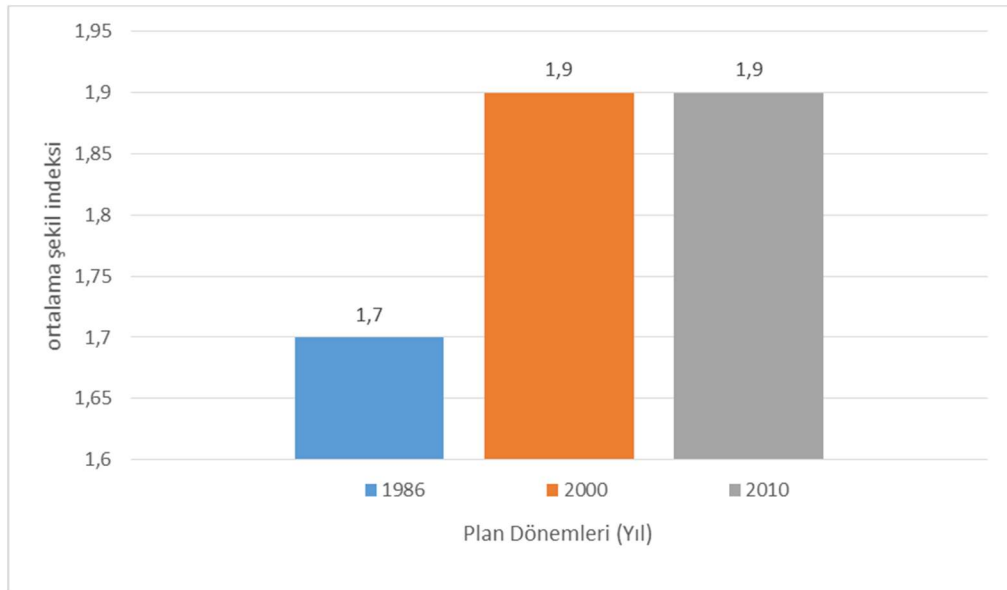
Şekil 3.26. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki parçaların kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça büyüklüğü (MPS )1986 yılında 22,3 ha iken 2000 yılında 28,8 ha ve 2010 yılında ise azalarak 14,1 ha'a küçülmüştür (Şekil 3.27).



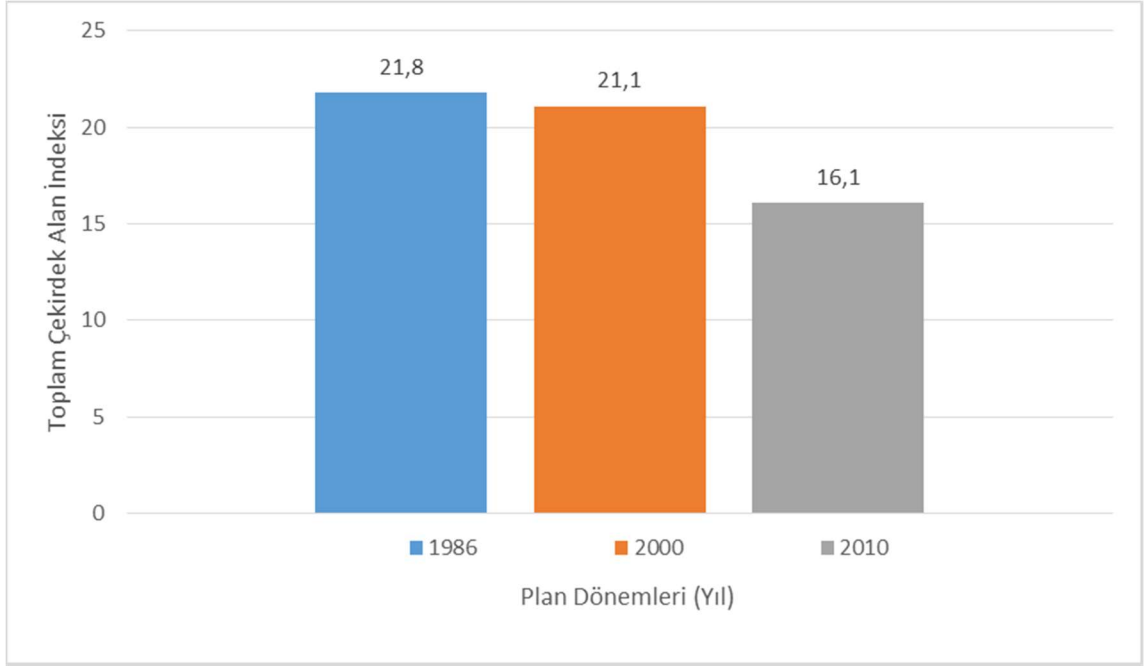
Şekil 3.27. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki ortalama parça büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Parça büyüklüğü varyasyon katsayısı (PSCoV) 1986 yılında 181,5 iken 2000 yılında 180,6 ve 2010 yılında 192,8 olarak belirlenmiştir. İbrelili ormanları oluşturan lekelerin şekil indeksi (MSI) ise 1986 yılında 1,7 iken 2000 yılında 1,9'a yükselmiş ve 2010 yılında da 1,9 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki parçaların ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çekirdek alan indeksi (TCAI ) 1986 yılında % 21,8 iken 2000 yılında % 21,1 ve 2010 yılında % 16,1 olmuştur (Şekil 3.29).

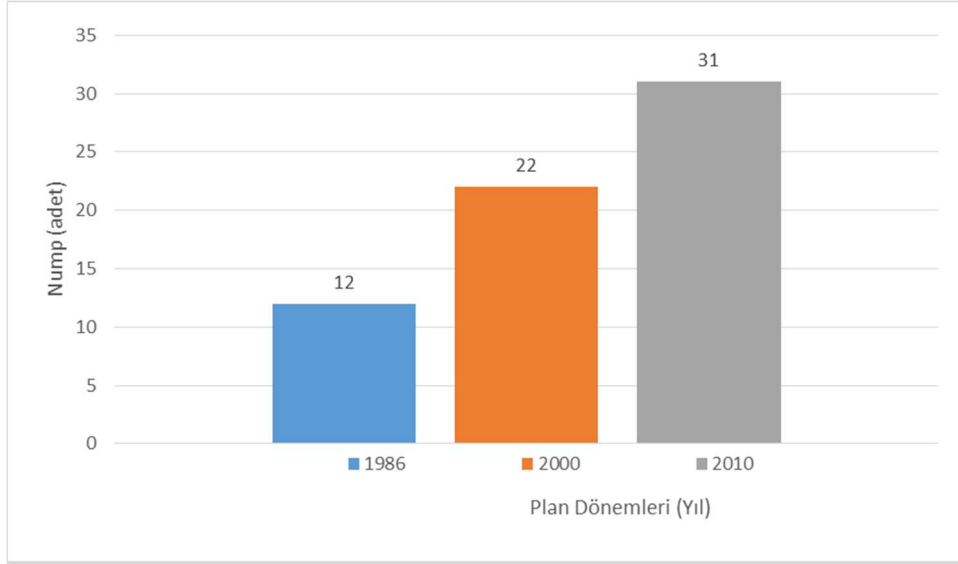


Şekil 3.29. Samandere Orman İşletme Şefliği yapraklı orman alanındaki parçaların toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çekirdek alan yoğunluğu (CAD) 1986 yılında 0,5 iken 2000 yılında 0,8 ve 2010 yılında 0,7 olmuştur. Çalışma alanlarımızdaki yapraklı orman alanlarına ait 25 yıllık süreçte toplam alanının % 1,8 oranında arttığı görülmektedir. Yapraklı parça sayısı % 60,7 oranında artmıştır. Ortalama parça büyüklüğü ise % 36,7 oranında azalmıştır. Alan ve parça sayısı artmasına rağmen ortalama parça büyüklüğünde azalış olması alan artış oranının parça artış oranından daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Yapraklı orman alanlarında parçalanma yaşanırken bir yandan da yeni küçük parçalı yapraklı orman alanlarının oluştuğu anlaşılmaktadır. Kenar yoğunluğu % 26,8 oranında artmıştır. Kenar yoğunluğundaki artış toplam kenar artışı ile doğru orantılı olup bu sebeple artmıştır. Bununla beraber ortalama şekil indeksinin de % 13,3 oranında artması yeni yapraklı orman alanlarının düzensiz şekilde olduğu ve kenarlarının daha girintili olduğu anlamı taşımaktadır. Ayrıca PScov oranının da % 6,2 oranında artması parça büyüklükleri arasındaki farklılıkta arttığını da göstermektedir. Çekirdek alan indeksi % 26,2 oranında azalması parçalı yapraklı orman alanlarının oluştuğu anlamına gelirken çekirdek alan yoğunluğunun % 44,7 oranında artması yapraklı orman parçalarının çalışma alanında daha homojen dağılım göstermeye başladığının göstergesidir. Çekirdek alan miktarı

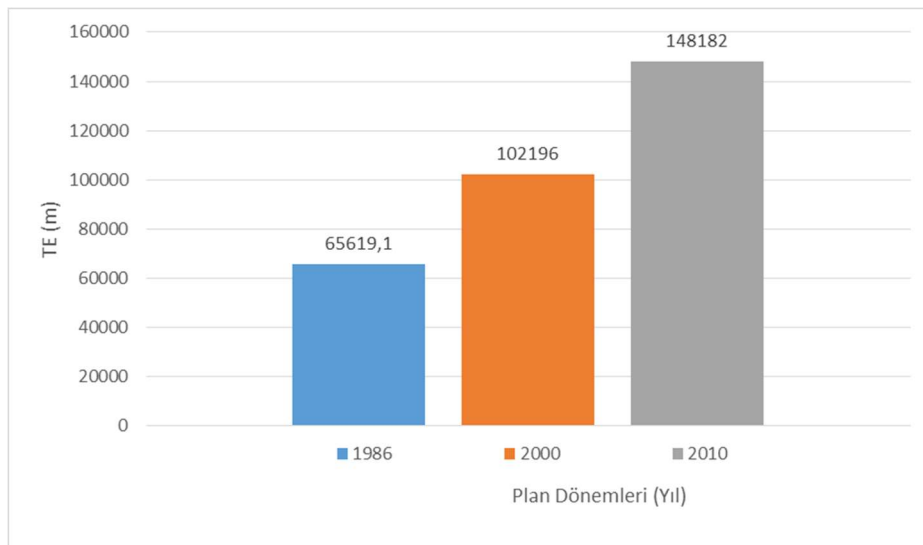
belirlenirken tampon bölge genişliği 100 m olarak alınmıştır.

Çalışma alanının da ibrelî+yapraklı orman alanları toplam sınıf alanı (CA) 1986 yılında 2530,7 ha iken, 2000 yılında 2458,5 ha ve 2010 yılında 2836,4 ha olmuştur. Parça sayısı (Nump) 1986 yılında 12 adet iken 2000 yılında 22 adet ve 2010 yılında ise 31 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 3.30).



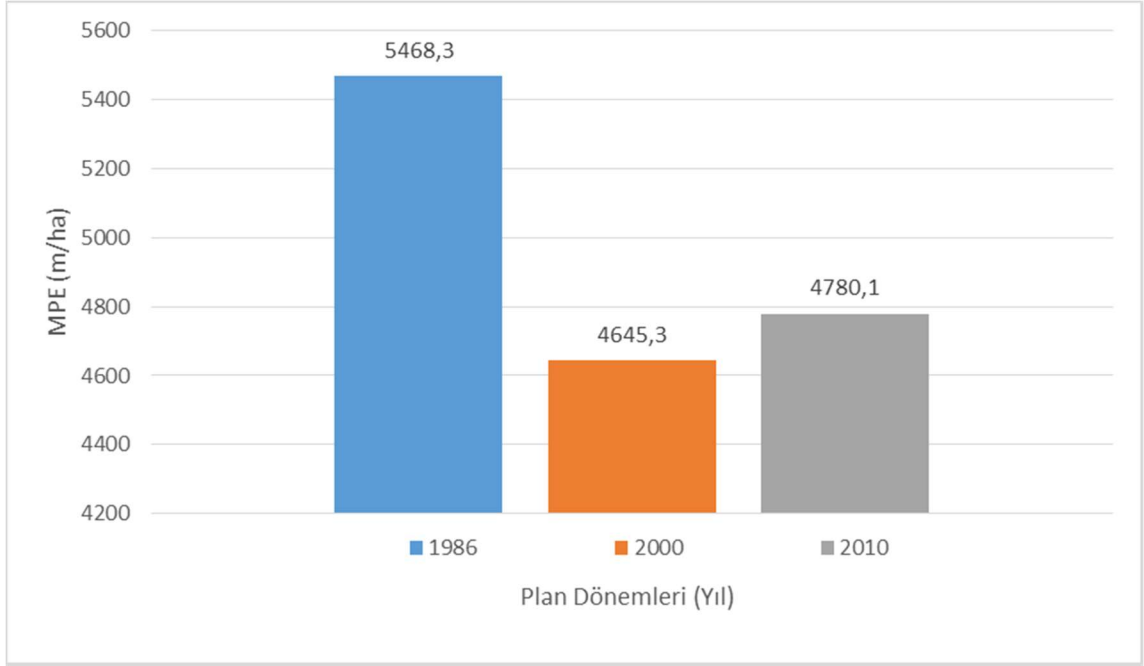
Şekil 3.30. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelî+yapraklı orman alanındaki toplam parça sayısının (Nump) plan dönemleri itibariyle değişimi.

İbrelî+Yapraklı orman parçalarının toplam kenar uzunluğu (TE) 1986 yılında 65619,1 m iken 2000 yılında 102196,0 m ve 2010 yılında 148182,0 m olmuştur (Şekil 3.31).



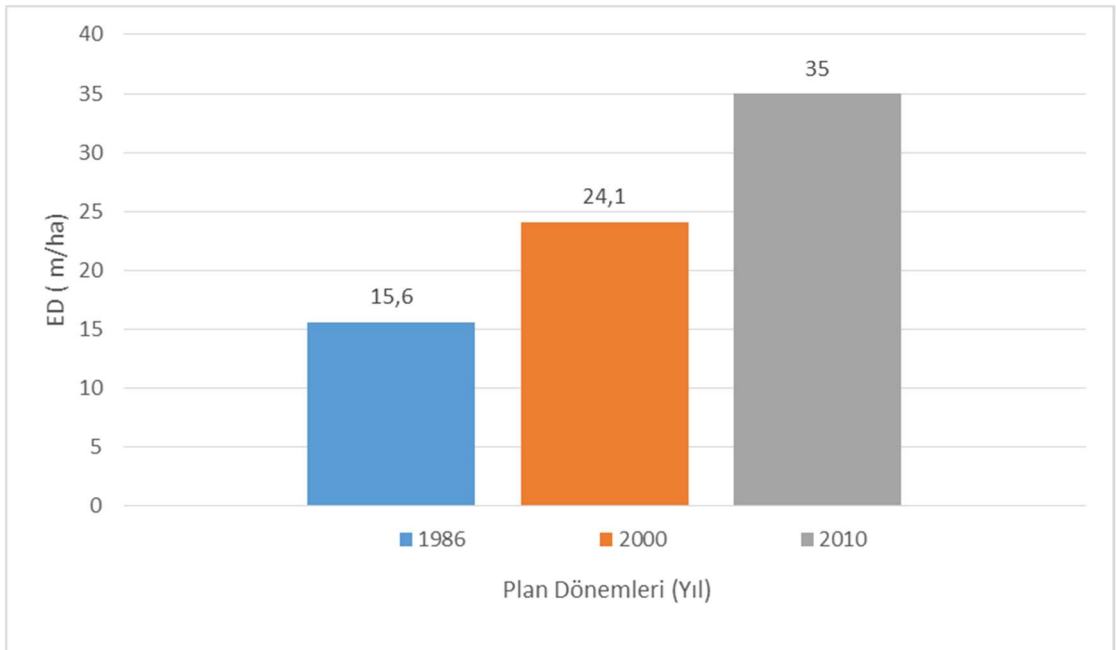
Şekil 3.31. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelî+yapraklı orman alanındaki parçaların toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça kenarı (MPE) 1986 yılında 5468,3 m iken, 2000 yılında 4645,3 m ve 2010 yılında 4780,1 m belirlenmiştir (Şekil 3.32).



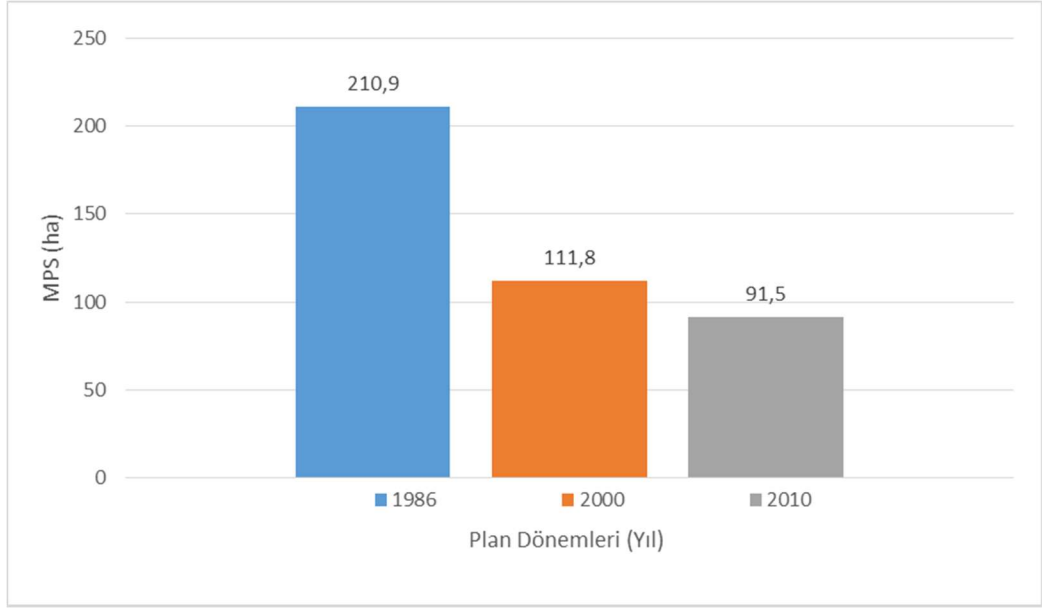
Şekil 3.32. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelı+yapraklı orman alanındaki parçaların ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değışimi.

Bu parçalara ait kenar yoğunluğu (ED) ise 1986 yılında 15,6 m/ha iken 2000 yılında 24,1 m/ha ve 2010 yılında 35,0 m/ha olarak artmıştır (Şekil 3.33).



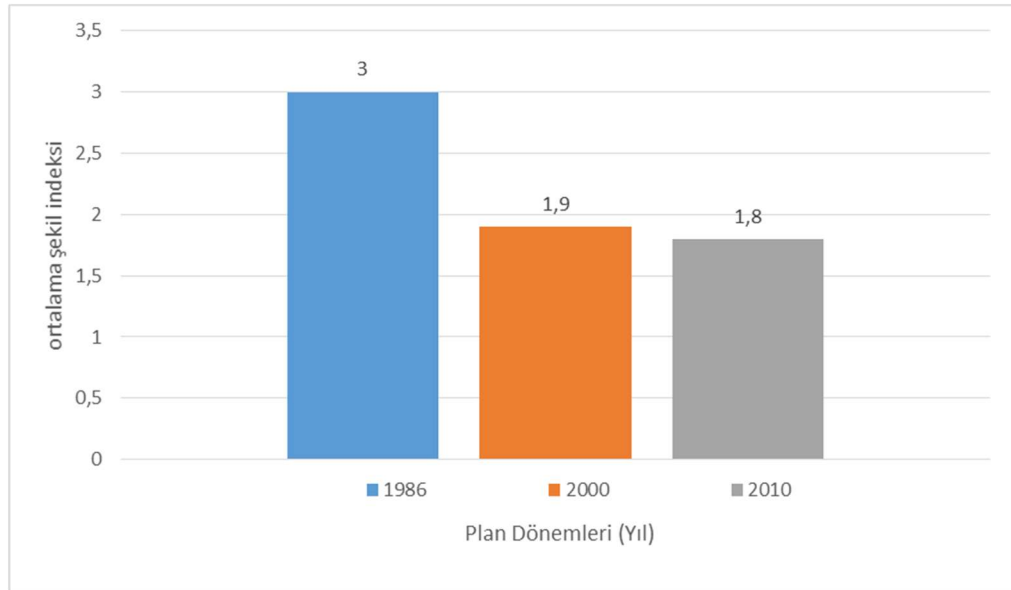
Şekil 3.33. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelı+yapraklı orman alanındaki parçaların kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değışimi.

Ortalama parça büyüklüğü (MPS )1986 yılında 210,9 ha iken 2000 yılında 111,8 ha ve 2010 yılında ise azalarak 91,5 ha' a küçülmüştür (Şekil 3.34).



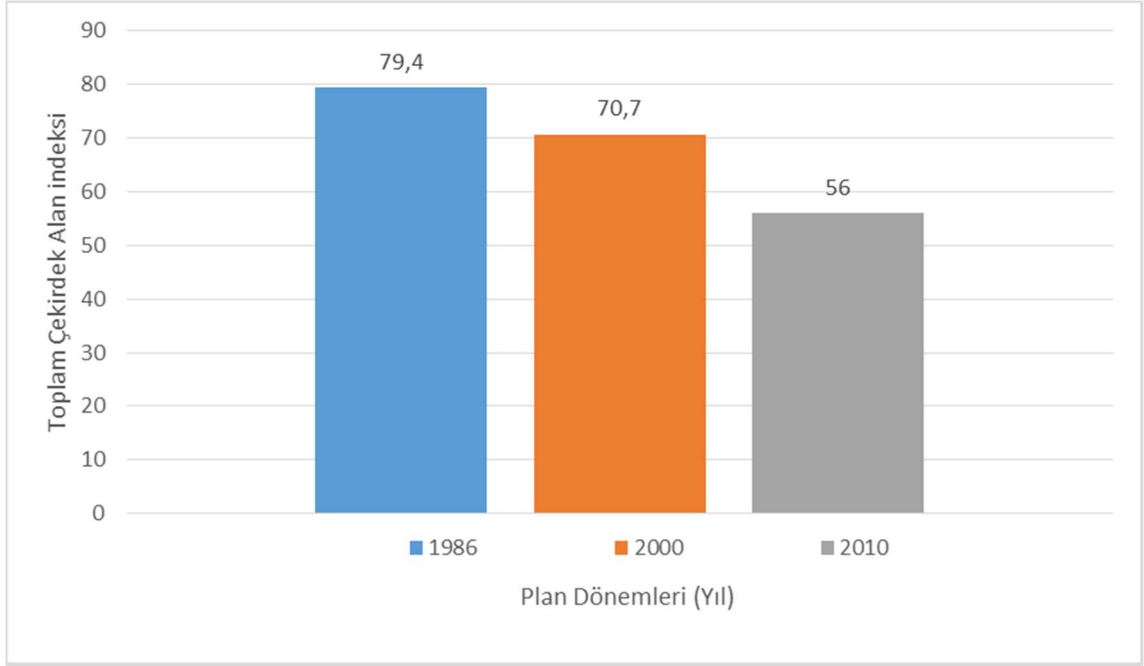
Şekil 3.34. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelı+yapraklı orman alanındaki ortalama parça büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değışimi.

Parça büyüklüğü varyasyon katsayısı (PSCoV) 1986 yılında 246,5 iken 2000 yılında 326,8 ve 2010 yılında 216,1 olarak belirlenmiştir. İbrelı ormanları oluşturan lekelerin şekil indeksi (MSI) ise 1986 yılında 3,0 iken 2000 yılında 1,9 ve 2010 yılında 1,8'e düşmüştür (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelı+yapraklı orman alanındaki parçaların ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değışimi.

Çekirdek alan indeksi (TCAI ) 1986 yılında % 79,4 iken 2000 yılında % 70,7 ve 2010 yılında % 56,0 olmuştur (Şekil 3.36).

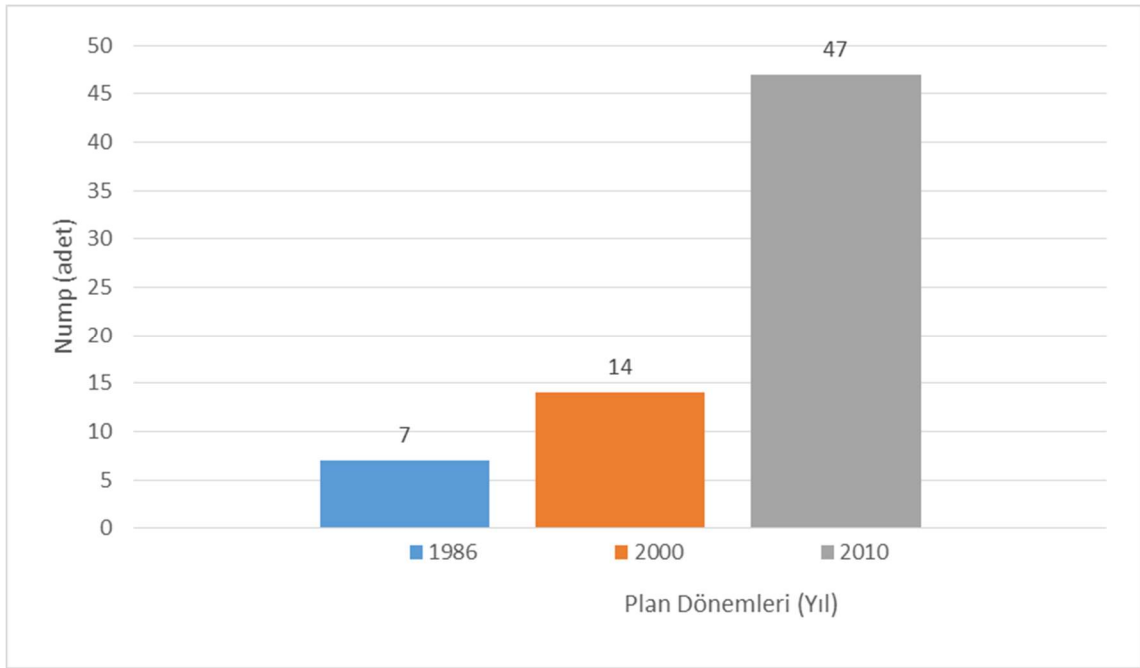


Şekil 3.36. Samandere Orman İşletme Şefliği ibrelî+yapraklı orman alanındaki parçaların toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çekirdek alan yoğunluğu ( CAD) 1986 yılında 0,2 iken 2000 yılında 0,5 ve 2010 yılında 0,8 yükselmiştir alanlarımızdaki ibrelî+yapraklı orman alanlarına ait 25 yıllık süreçte toplam alanının % 12,0 oranında arttığı görülmektedir. Bu artışın saf ibrelî ve saf yapraklı orman alanlarından İbrelî+yapraklı orman alanına dönüşmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. İbrelî+yapraklı orman parça sayısı % 158,3 oranında artmıştır. İbrelî+yapraklı orman alanlarında parçalanma olduğunun bir göstergesi olup ayrıca yeni parçalar haline ibrelî+yapraklı orman alanlarının da oluştuğu düşünülmektedir. Ortalama parça büyüklüğü ise % 56,6 oranında azalması, alan ve parça sayısı artmasına rağmen ortalama parça büyüklüğünde azalış olması alan artış oranının parça artış oranından daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Buda ibrelî+yapraklı orman alanlarında parçalanma yaşanırken bir yandan da yeni parçalı İbrelî+yapraklı orman alanlarının oluştuğu anlaşılmaktadır. Kenar yoğunluğu % 125,8 oranında artmıştır. Kenar yoğunluğundaki artış toplam kenar artışı ile doğru orantılı olup toplam kenar artışından alan artışının az olması nedeni ile artmıştır. Ortalama şekil indeksinin % 38,9 oranında azalması ibrelî+yapraklı orman alanlarının düzgün geometrik şekilde olduğu anlamı taşımaktadır. Ayrıca PScov oranında % 6,2 oranında azalması parça büyüklükleri

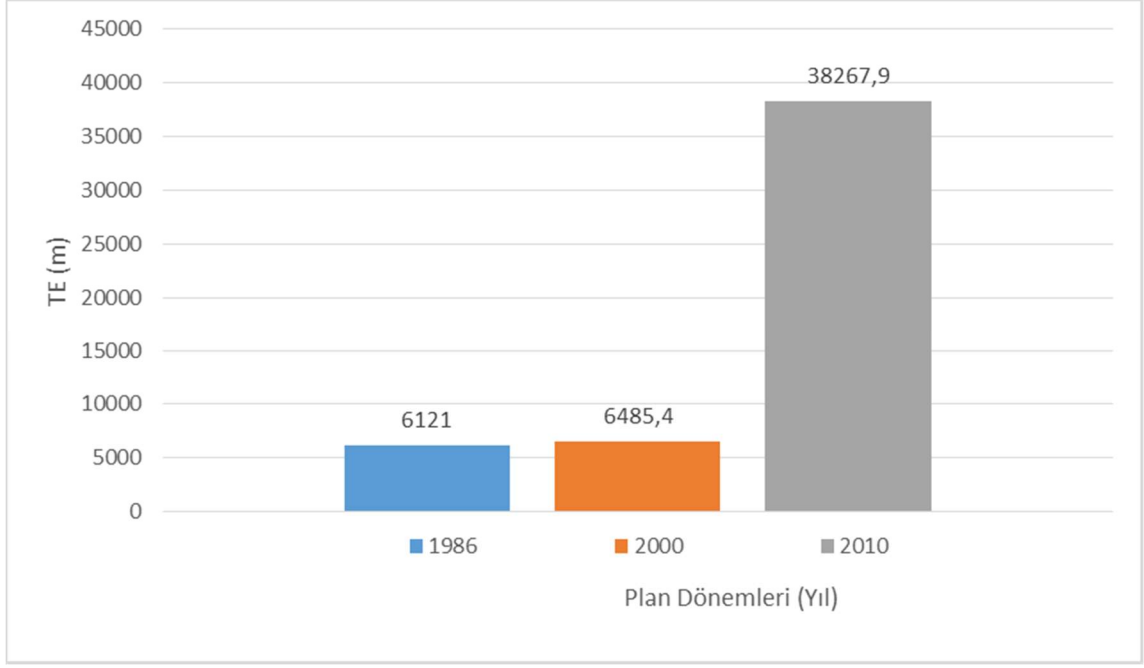
arasındaki farklılığında azaldığını göstermektedir. Çekirdek alan indeksi % 26,2 oranında azalması parçalı yapraklı orman alanlarının oluştuğu anlamına gelirken çekirdek alan yoğunluğunun % 247,2 oranında artması ibrelî+yapraklı orman parçalarının çalışma alanında daha homojen dağılım göstermektedir. Çekirdek alan miktarı belirlenirken tampon bölge genişliği 100 m. olarak alınmıştır.

Çalışma alanında OT (Orman Toprağı alanları) toplam sınıf alanı (CA) 1986 yılında 23,5 ha iken, 2000 yılında 17,6 ha ve 2010 yılında 104,5 ha olmuştur. Parça sayısı (Nump) 1986 yılında 7 adet iken 2000 yılında 14 adet ve 2010 yılında ise 47 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 3.37).



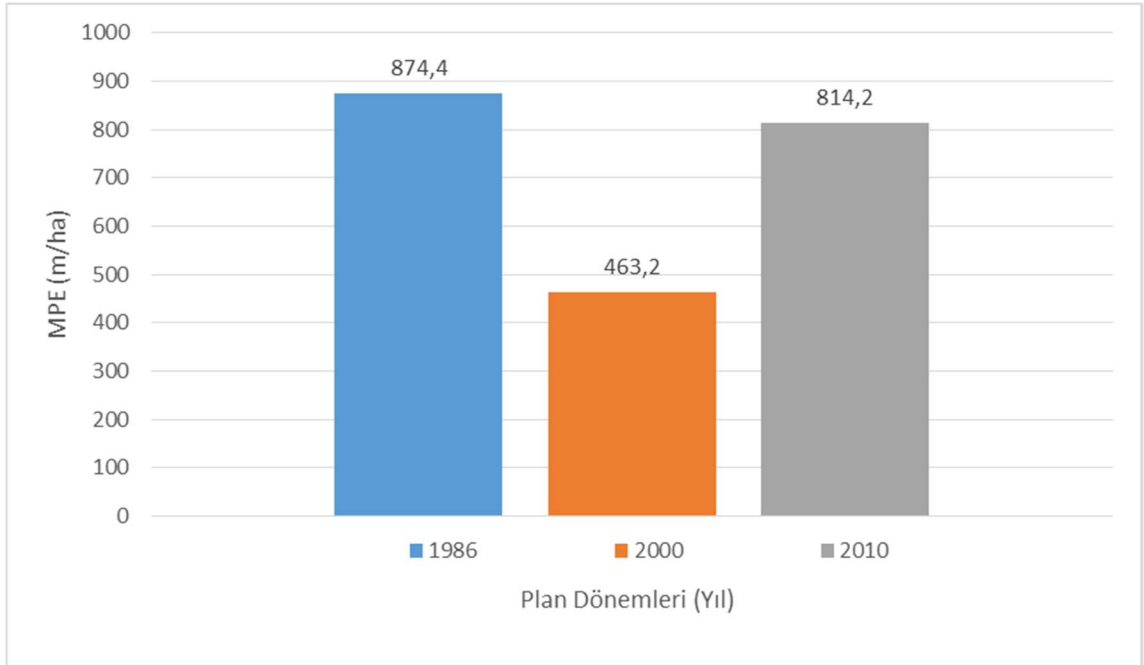
Şekil 3.37. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki toplam parça sayısının (Nump) plan dönemleri itibariyle değişimi.

OT (Orman Toprağı) parçalarının toplam kenar uzunluğu (TE) 1986 yılında 6121,0 m iken 2000 yılında 6485,4 m ve 2010 yılında 38267,9 m olmuştur (Şekil 3.38).



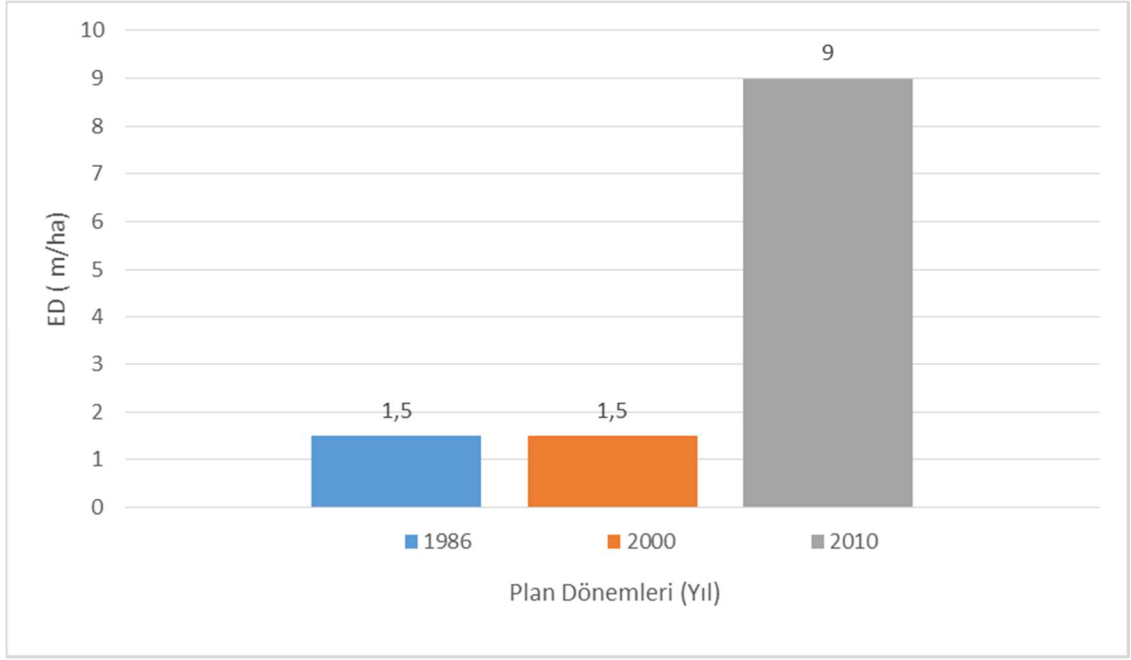
Şekil 3.38. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki parçaların toplam kenar uzunluğunun (TE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça kenarı (MPE) 1986 yılında 874,4 m iken, 2000 yılında 463,2 m ve 2010 yılında 814,2 m belirlenmiştir (Şekil 3.39).



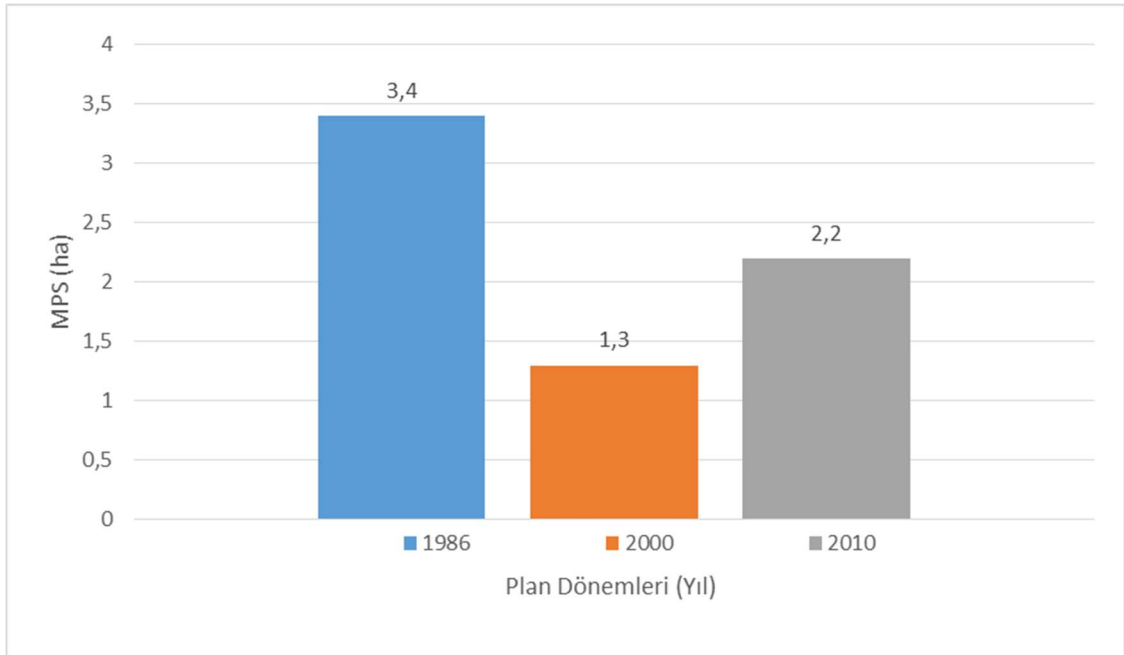
Şekil 3.39. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki parçaların ortalama kenar uzunluğunun (MPE) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Bu parçalara ait kenar yoğunluğu (ED) ise 1986 yılında 1,5 m/ha iken 2000 yılında 1,5 m/ha ve 2010 yılında 9,0 m/ha olarak artmıştır (Şekil 3.40).



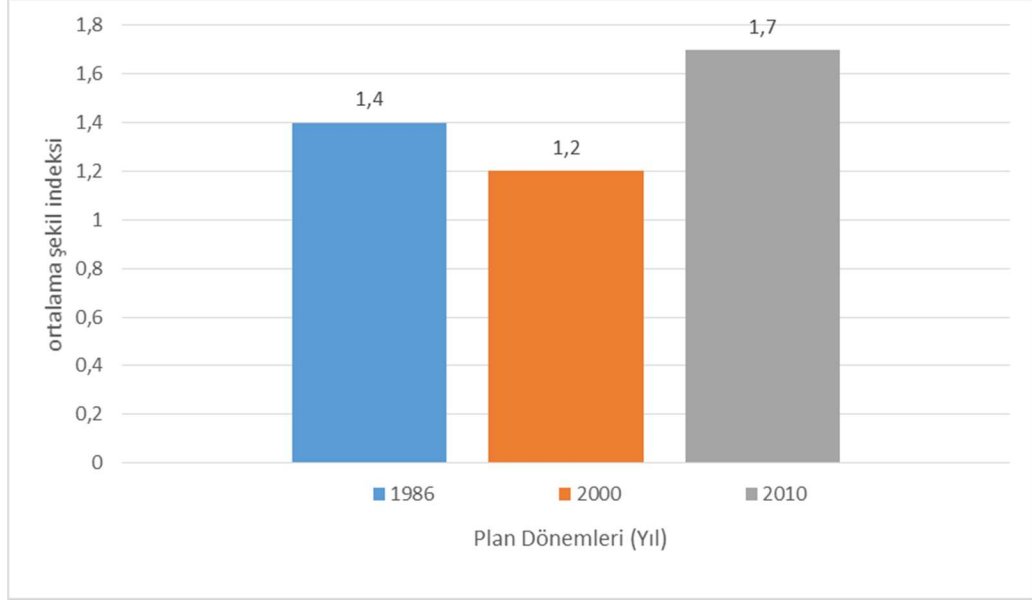
Şekil 3.40. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki parçaların kenar yoğunluğu (ED) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Ortalama parça büyüklüğü (MPS ) 1986 yılında 3,4 ha iken 2000 yılında 1,3 ha ve 2010 yılında ise azalarak 2,2 ha olmuştur (Şekil 3.41).



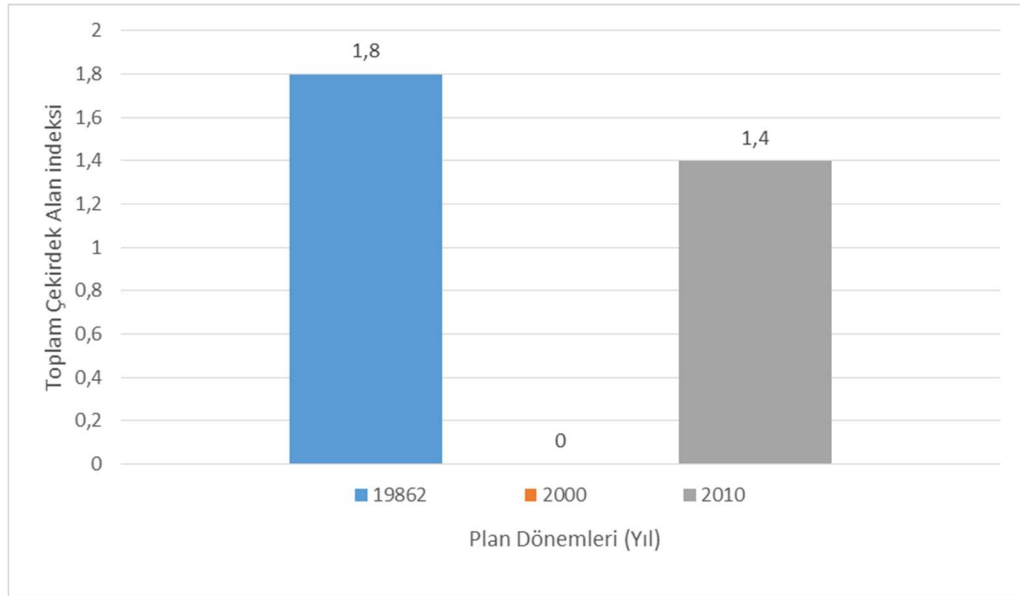
Şekil 3.41. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki ortalama parça büyüklüğünün (MPS) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Parça büyüklüğü varyasyon katsayısı (PSCoV) 1986 yılında 90,2 iken 2000 yılında 52,2 ve 2010 yılında 129,7 olarak belirlenmiştir. OT (Orman Toprağı) alanları oluşturan parçaların şekil indeksi (MSI) ise 1986 yılında 1,4 iken 2000 yılında 1,2 ve 2010 yılında 1,7'ye yükselmiştir (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki parçaların ortalama şekil indekslerinin (MSI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

Çekirdek alan indeksi (TCAI) 1986 yılında % 1,8 iken ve 2010 yılında % 1,4 olmuştur (Şekil 3.43).



Şekil 3.43. Samandere Orman İşletme Şefliği OT (Orman Toprağı) alanındaki parçaların toplam çekirdek alan indeksi (TCAI) plan dönemleri itibariyle değişimi.

2000 yılında OT (Orman Toprağı) alanları çekirdek alanı bulunmamaktadır. Çekirdek alan yoğunluğu (CAD) 1986 yılında 0,02 (yuvarlama) iken 2010 yılında 0,05'e yükselmiştir. Çalışma alanlarımızdaki OT (Orman Toprağı) alanlarına ait 25 yıllık süreçte toplam alanının % 345,7 oranında arttığı görülmektedir. OT (Orman Toprağı) parça sayısı % 571,4 oranında artmıştır. OT (Orman Toprağı) alanlarında orman parçalanma olduğunun bir göstergesi olup ayrıca yeni parçalar haline OT (Orman Toprağı) alanları olduğu düşünülmektedir. Ortalama parça büyüklüğü ise % 33,6 oranında azalması, alan ve parça sayısı artmasına rağmen ortalama parça büyüklüğünde azalış olması alan artış oranının parça artış oranından daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bu da OT (Orman Toprağı) alanlarında parçalanma yaşanırken bir yandan da yeni parçalı OT (Orman Toprağı) alanları alanlarının olduğu anlaşılmaktadır. Kenar yoğunluğu % 525,2 oranında artmıştır. Kenar yoğunluğundaki artış toplam kenar artışı ile doğru orantılı olup toplam kenar artışından alan artışının az olması nedeni ile artmıştır. Ortalama şekil indeksinin % 22,2 oranında artması OT (Orman Toprağı) alanlarının düzensiz geometrik şekilde olduğu anlamı taşımaktadır. Ayrıca PScov oranının da % 43,7 oranında artması parça büyüklükleri arasındaki farklılığında arttığını göstermektedir. Çekirdek alan indeksi % 23,7 oranında azalması yeni OT (Orman Toprağı) alanlarının olduğu anlamına gelirken çekirdek alan yoğunluğunun % 108,3 oranında artması OT (Orman Toprağı) alanları orman parçalarının çalışma alanında daha homojen dağılım göstermektedir. Çekirdek alan miktarı belirlenirken tampon bölge genişliği 100 m. olarak alınmıştır. OT (Orman Toprağı) alanlarında 1986-2000 yılları arasında ağaçlandırma çalışmalarının yapılması OT alanlarında azalma yaşanırken ibrelili orman alanlarındaki 2000-2010 yılları arasında göknar kabuk böceğinin yer yer tahribat yapması sonucu yeni OT (Orman Toprağı) alanları oluşmuştur.

Çalışma alanımızda Ziraat alanları ile genelde iskân alanları arasında değişim olması Ziraat alanlarındaki yıllar itibariyle düzensiz değişimin ana nedeni iskân alanlarındaki tanımsal farklılıktan meydana geldiği düşünülmektedir. Bu sebeple arazi metriklerinin değerlendirilmesinin çok sağlıklı sonuç vermeyeceği, bu değişimin daha titiz bir çalışma ile tespit edilebileceği düşünülmektedir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Düzce Orman İşletme Müdürlüğü, Samandere Orman İşletme Şefliği yönetim alanındaki arazi kullanım çeşitlerine ait alanlarının ve arazi metriklerinin zamansal olarak değişiminin araştırılması amaçlanmıştır. Bu şekilde ayrıca arazi kullanım metriklerindeki değişimi ve gelecekte olabilecek değişimleri de gözler önüne sererek işletmecilik faaliyetlerinde işletmelere yardımcı olacak verilerin üretilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla CBS teknolojisinden de faydalanılarak sayısal veriler üretilerek analizler yapılmıştır.

Samandere Orman İşletme Şefliği alanı 4231,8 ha olup 1986 ve 2010 yılları arasında plan ünitesi alanı değişmemiştir. İşletme şefliğindeki arazi kullanım sınıfları hem niteliksel hem alansal olarak değişime uğramıştır. İbrelili orman alanları % 60 oranında azalmış, ibrelili+yapraklı orman alanlarında % 12, yapraklı orman alanları % 1,7 oranında artmıştır. İbrelili orman alanlarına yapılan ormancılık faaliyetlerinde ibrelili türlere yapılan müdahale şekli ve şiddeti, alt tabakaya gelen ya da bulunan yapraklı türlerin korunması ile yapraklı türlerin karışıma katılarak ibrelili+yapraklı ormanlara dönüşmesi, göknar ormanlarında göknar kabuk böceğinin yaratmış olduğu tahribatları ile ibrelili orman alanları küçülmüştür. İbrelili+yapraklı, yapraklı orman alanlarında artış ise 1986-2000 yılları arasında yapılan başarılı ağaçlandırma çalışmaları, tarımsal faaliyetlerin azalması ile ziraat alanlarında yeni ormanların oluşmasından kaynaklanmaktadır. OT (Orman Toprağı) alanlarında oransal olarak büyük bir artış olmuştur. Bu artışın İbrelili orman alanlarındaki biyotik zararlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Orman içinde açıklık alanlar oluşmuştur. Ziraat ve iskan alanların da çok fazla değişim yaşanmamış olup sadece ziraat ve iskan alanları arasında geçiş görülmektedir. Bunun sebebi ise iskan ve ziraat alanlarının tanımlarının net olmamasıdır. İskan alanının neredeyse sabit kalması, ziraat alanındaki az miktardaki azalış nüfusun azaldığının ve tarımsal faaliyetlerin ve orman alanlarına olan sosyal baskının azaldığını ifade ederken genel orman alanındaki artışta bunu doğrulamaktadır.

Arazi kullanım metrik değerlerine göre ibrelili orman alanlarının parçalandığı, parça alanlarında küçülme olduğu, şekilsel olarak daha düzgün şekillere dönüştüğü ve çekirdek

alanlarının da azaldığı görülmektedir. İbrelili orman alanları alanda düzensiz heterojen dağılım göstermektedir. Yapraklı orman alanlarında parça sayısının artmış, bunun hem parçalanmadan kaynaklanmakta, hem de yeni yapraklı orman parçalarının oluşmasından kaynaklandığı görülmektedir. Yapraklı orman alanları daha düzenli homojen olarak dağılım göstermeye başlamıştır. Parça büyüklükleri arasındaki büyüklük farkları artmıştır. Parça şekilleri olarak daha düzgün şekillere dönüşmüştür. Bu da biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilemektedir. İbrelili+yapraklı orman alanlarında da parçalanmalar artmış, yeni ibrelili+yapraklı orman alanları oluşmuştur. Bu orman alanlarında çekirdek alanları azalmış çekirdek alan yoğunluğunun artması ile arazide daha homojen dağılım gösterme eğilimi başlamıştır. Parça büyüklükleri arasındaki alansal farklılık azalmaya başlamış parça sınırları daha düz hatlar olamaya başlamıştır.

İşletme şefliğinde parçalanmaların en önemli sebeplerinden bir diğeri ise yıllar itibariyle artan yol yoğunluğu olarak görülmektedir. 1986 yılında 11,1m/ha olan yol yoğunluğu, 2000 yılında hektarda 19,8 metreye, 2010 yılında ise 24,5 metreye çıkmıştır. Dönemsel olarak artan yol yoğunluğu nedeni ile, içerisinden yol geçen bölmelerde meşcereler ve arazi kullanım tiplerinde parçalanmalar meydana gelmiş ve plan ünitesi bütününde parçalanma artmıştır.

Bu çalışma neticesinde Samandere Orman İşletme Şefliği plan ünitesi orman alanlarının daha parçalı bir yapıya dönüştüğü, parça çeşitliliğinin buna bağlı olarak arttığı, ibrelili orman alanlarında azalmanın en fazla yaşandığı, yapraklı ve ibrelili+yapraklı orman alanlarının arttığı, iskan ve ziraat alanlarında fazla bir değişim olmadığı orman alanlarına sosyal baskının nüfus azalışı ile azaldığı ve akabinde orman alanlarında artış yaşandığı, biyotik faktörler nedeni ile ibrelili orman alanlarında tahribatların yaşanarak orman içi açıklıklara dönüştüğü sonucuna ulaşılmıştır.

İbrelili orman alanlarında biyotik tahribat sonucu oluşan açıklık alanlarda yöreye uygun doğal türler ile ağaçlandırma çalışmalarının yapılması, ibrelili+yapraklı orman alanlarında alt tabakada yapraklı türün olduğu karışık orman alanlarında alt tabakaya müdahale edilerek ibrelili orman alanlarının alanda varlığının artırılması, gençleştirme çalışmaları yapılması ile meşcere çeşitliliğinin artırılması, orman alanlarında işletmecilik amacına hizmet edecek minimum yol ağı planlanmalı böylece orman bütünlüğünün devamlılığı sağlanmalıdır. Planlamalar yapılırken üretim çalışmaları için alternatif teknikler de düşünülerek sürütme yollarının minimum seviyede tutularak planlama yapılmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

- Aksoy, N. (2006). 'Elmacık Dağı (Düzce) Vegetasyonu', Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Başkent, E. Z. (2002). Orman amenajman planlarının yapımında coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması. İçinde *Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*
- Bussink C. B. & Hijmans R. J 2000, *Land-UseChange in the Cajamarca Catchment, Peru, 1975-1996*. CIP Program Report 1999-2000, Enriching the Portfolio:CIP's Global and Regional Partnerships.
- Değermenci A. ve Zengin H. (2016). Ormanlardaki karbon birikiminin konumsal ve zamansal değişiminin incelenmesi: Daday planlama birimi örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(2), 177-187.
- Demirci, F. (2011). 'Sarıkamış Orman İşletme Müdürlüğü Orman Alanlarının Zamansal Değişiminin İncelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin, Türkiye.
- Emecen, Y. (2015). 'Arazi Metrikleri Kullanarak Sarıyer Bölgesi Örnek Alanındaki Arazi Değişimlerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Eraslan, İ. (1982). *Orman Amenajmanı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, (34), 487-515.
- Hargis, C., Bissonette, J., & David, J. (1998). The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. *Landscape Ecology*, (13), 167-186.
- Kadioğulları, A.İ. ve Başkent, E.Z. (2006). Orman kaynaklarının konumsal ve zamansal değişiminin coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri ile irdelenmesi: İnyet ve Yenice Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 378-390.
- Kadioğulları, A.İ., ve Başkent, E. Z. (2008). Spatial and temporal dynamics of land use pattern in Eastern Turkey: a case study in Gümüşhane. *Environmental Monitoring and Assessment*, (138), 289-303.
- Kadioğulları, A.İ. (2012). Tunceli ilinin arazi örtüsünün konumsal ve zamansal değişiminin incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-12.
- Keleş, S., Sivrikaya, F., ve Çakır, G. (2007). Temporal changes in forest landscape patterns in Artvin forest planning unit, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 129(1-3), 483-490.
- Keten, A. (2016). Düzce ilinde yırtıcı memeli türlerin zamansal ve mekansal dağılımı.

*Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* , 16(2), 568-574.

- Köse, S. (1986). ‘Orman İşletmesinin Planlanmasında Yöneylem Araştırması Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları’, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Leitao, A. B., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and urban planning*, 59(2), 65-93.
- Martin, M. J. R., Pablo C. L., & Agar, P. M. (2006). Landscape changes over time : comparison of land uses, boundaries and mosaics. *Landscape Ecology*, (21), 1075-1088.
- McGarigal, K. & Marks, B.J. 1995, *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*, General technical reports PNW-GTR-351, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland.
- Orman Genel Müdürlüğü 1986, *Samandere Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı (1986-1995)*, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü 2000, *Samandere Orman İşletme Şefliği Münferit Orman Amenajman Planı (2000-2019)*, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü 2010, *Samandere Orman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı (2010-2019)*, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Reis, S. (2007). Rize ilinin arazi örtüsündeki zamansal değişimin (1976– 2000) uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi ile belirlenmesi. İçinde *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, (597-602).
- Reis, M., Dutal, H., Abız, B., ve Bolat, N. (2016). Kahramanmaraş İli Göksun İlçesi’nde Arazi Kullanımında Meydana Gelen Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi İle Belirlenmesi. *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(2), 35-41.
- TÜİK 2019, *Düzce nüfusu*, Erişim 20 May 2019, <https://www.nufusu.com/il/duzce-nufusu>.
- Uuemaa, E., Antrop, M., Roosaare, J., Marja, R. & Mander, Ü. (2009). Landscape metrics and indices: an overview of their use in landscape research. *Living Reviews in Landscape Research*, 3(1), 5-28.
- Yavuz, M., ve Vatandaşlar, C. (2018). Korunan alanlardaki zamansal ve ekolojik değişimin parçalılık analizi yardımıyla izlenmesi: Karagöl-Sahara Milli Parkı örneği. *Turkish Journal of Forestry Research*, 5(1), 82-96.
- Yiğit, M. (2016). ‘Orman Amenajman Planları Kullanılarak Ormanların Zamansal Değişiminin İncelenmesi: Oltu Şefliği Örneği’, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin, Türkiye.
- Walz, U. (2011). Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Rev. Landscape Res*, 5(3), 1-35.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Hülya BİRTÜRK  
Doğum Tarihi ve Yeri :26.05.1978 Trabzon  
Yabancı Dili :İngilizce  
E-posta :hulyabirturk@ogm.gov.tr

## ÖĞRENİM DURUMU

| Derece        | Alan       | Okul/Üniversite               | Mezuniyet Yılı |
|---------------|------------|-------------------------------|----------------|
| Yüksek Lisans | Orman Müh. | Düzce Üniversitesi            | 2019           |
| Lisans        | Orman Müh. | Karadeniz Teknik Üniversitesi | 2000           |
| Lise          |            | Bursa Kız Lisesi              | 1995           |