

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN YOLLARININ KALİTE DEĞERLENDİRMESİNE
YÖNELİK ÖLÇÜT VE GÖSTERGELERİN BELİRLENMESİ**

Nevzat ADA

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet EKER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2011**

TEZ ONAYI

Nevzat ADA tarafından hazırlanan “**Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt Ve Göstergelerin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mehmet EKER
SDÜ Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :
Prof. Dr. Mehmet SALTAN
SDÜ Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Oğuz ÇOBAN
SDÜ Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Doç. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN
Enstitü Müdürü V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| İÇİNDEKİLER | i |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | v |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | viii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | x |
| SİMGELER DİZİNİ | xii |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 7 |
| 2.1. Orman Yolu Tanımları..... | 7 |
| 2.2. Orman Yollarının Görevleri..... | 10 |
| 2.3. Orman Yollarının Faydaları | 12 |
| 2.4. Orman Yollarının Etkileri | 13 |
| 2.5. Türkiye’de Orman Yollarının Durumu | 16 |
| 2.6. Orman Yollarının Standartları..... | 18 |
| 2.7. Orman Yollarının Sınıflandırılması | 24 |
| 2.8. Orman Yolları ile İlgili Yapılan Çalışmalar..... | 26 |
| 2.9. Orman Yolu Analiz Yöntemi | 34 |
| 2.10. Orman Yolları İçin Kalite | 38 |
| 2.11. Orman Yol Kalitesini Tanımlayıcı Ölçüt ve Göstergeler | 42 |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM..... | 48 |
| 3.1. Materyal | 48 |
| 3.1.1. Çalışma alanı..... | 48 |
| 3.1.2. Orman yolları | 58 |

| | |
|--|-----|
| 3.1.3. Kullanılan araç ve gereçler..... | 59 |
| 3.2. Yöntem..... | 62 |
| 3.2.1. Araştırma alanının sınırlandırılması..... | 62 |
| 3.2.2. Araştırma konusunun sınırlandırılması..... | 62 |
| 3.2.3. Araştırmanın zaman açısından sınırlandırılması..... | 62 |
| 3.2.4. Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi..... | 63 |
| 3.2.5. Ölçüt ve gösterge setinin oluşturulması..... | 73 |
| 3.2.5.1. Literatür analizi ve kavramsal çerçevenin oluşturulması..... | 74 |
| 3.2.5.2. Ölçütlerin belirlenmesi..... | 75 |
| 3.2.5.3. Göstergelerin belirlenmesi..... | 77 |
| 3.2.5.4. Ölçüt ve gösterge setini destekleyici anket formlarının hazırlanması..... | 82 |
| 3.2.5.5. Göstergeleri ölçmeye yarayacak değişkenlerin belirlenmesi..... | 85 |
| 3.2.6. Veri elde etme..... | 90 |
| 3.2.6.1. Konumsal verilerin temin edilmesi ve veritabanı oluşturulması..... | 90 |
| 3.2.6.2. Arazide yol geometrik özelliklerinin ölçülmesi ve incelenmesi..... | 91 |
| 3.2.6.3. Arazi ve büroda elde edilen verilerin birleştirilmesi..... | 103 |
| 3.2.7. Analiz..... | 104 |
| 3.2.7.1. Veri analizi..... | 105 |
| 3.2.7.2. Puanlama yöntemi..... | 110 |
| 3.2.7.3. Değişkenlerin sınıflandırılması/ölçeklendirilmesi..... | 111 |
| 3.2.8. Değerlendirme..... | 113 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA..... | 114 |
| 4.1. Orman Yollarının Fayda ve Riskleri..... | 114 |
| 4.2. Orman Yollarının Kalitesini Tarif Etmeye Yönelik Tanımlayıcı Soruların Oluşturulması..... | 114 |
| 4.3. Orman Yolu Kalite Tanımlaması..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| 4.4. Ölçüt ve Gösterge Setinin Oluşturulması..... | 128 |
| 4.5. Yol Etütleri..... | 129 |
| 4.6. Yol Bilgi Formlarının Oluşturulması | 130 |
| 4.7. Ölçüt ve Göstergeler | 135 |
| 4.8. Yol Kalite Sınıflandırması | 140 |
| 4.9. Orman Yolu Kalite Analizi ve Değerlendirilmesi | 144 |
| 5. SONUÇ | 149 |
| 6. KAYNAKLAR | 154 |
| EKLER..... | 161 |
| ÖZGEÇMİŞ | 175 |

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORMAN YOLLARININ KALİTE DEĞERLENDİRMESİNE YÖNELİK ÖLÇÜT VE GÖSTERGELERİN BELİRLENMESİ

Nevzat ADA

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet EKER

Bu çalışmada; proje ölçeğinde bir orman yolunun kalite düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla orman yolları için kalite kavramının tanımlanması, yol kalitesini ortaya çıkaran bileşenlerin tarif edilmesi, bir yol ağının kaliteli olup olmadığına karar vermede etkili olacak ölçüt ve gösterge setlerinin ortaya çıkarılması ve bunları bir değerlendirme listesi haline dönüştürerek örnek bir yol ağının kaliteli olup olmadığına nasıl karar verileceğine ilişkin bir yöntem biliminin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Orman yolu kalite değerlendirmesinde kullanılan ana ölçütler; sürdürülebilir orman yönetimi ölçütleri de olan ekonomik, ekolojik ve sosyal ölçütler ile bu çalışmayla ilave edilmiş teknik ölçütlerden oluşmaktadır. Ekonomi ana ölçütünde 2 alt ölçüt, 5 gösterge ve buna bağlı 24 adet değişken/faktör; ekoloji ana ölçütünde 4 alt ölçüt, 13 gösterge ve buna bağlı 50 adet değişken; sosyal ana ölçütünde 3 alt ölçüt, 8 gösterge ve buna bağlı 17 adet değişken; teknik ana ölçütünde ise 3 alt ölçüt, 6 gösterge ve buna bağlı 34 adet değişken kullanılmıştır.

Kalite ölçüt ve gösterge setinin uygulanabilirliği; Ağlasun Orman İşletme Şefliği (Burdur) planlama birimi sınırları içindeki hâlihazır toplam 260+550 km uzunluğundaki 61 adet B Tipi Tali Orman Yolu üzerinden test edilmiştir. Çalışma sonucunda; bu planlama birimindeki orman yollarının ekolojik, ekonomik, sosyal ve teknik açıdan orta kalitede olduğu tespit edilmiştir.

Geliştirilen orman yolu kalite değerlendirme yöntemiyle; proje bazında bir orman yolunun ve orman yol ağının kalite düzeyinin etkin olarak belirlenebilmesi mümkündür. Böylelikle; yol standart rotalarının seçimi, yol bakım-onarım önceliklerinin belirlenmesi, potansiyel risklerin tahmin edilmesi ve transport maliyetlerinin hesaplanması için bir kalite katsayısının geliştirilmesinde bu yöntemin sonuçları kullanılabilir nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orman yolu kalitesi, ölçüt ve gösterge, yol kalite analizi, kalite değerlendirmesi, orman yolları, CBS

2011, 175 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINING CRITERIA AND INDICATORS FOR QUALITY ASSESSMENT OF FOREST ROADS

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Forest Engineering Department**

Nevzat ADA

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Mehmet EKER

In this study it was aimed to develop a methodology to determine the quality level and conceptual framework for forest roads, to describe the components of road quality, to create the criteria and indicators sets that are effective on decision making on the quality of the forest road and how to decide if a road segment and network is quality or not by putting all these in a assessment list.

The main criteria that were used in the assessment of road quality which were the criteria of sustainable forest management were economical, ecological, social-institutional and technical criteria that were added in this study. Economic main criterion has 2 sub-criteria, 5 indicators and 24 factors/variables; ecology main criteria has 4 sub-criteria, 13 indicators and 50 factors, social main criteria has 3 sub-criteria, 8 indicators and 17 factors, and technical main criteria has 3 sub-criteria, 6 indicators and 34 factor those depends on it

The usage of quality criteria and indicator set was tested on Ağlasun Forest Planning Unit having 206+550 km long and 61units of B type forest roads. As a result of this study, it is found out that the roads in this planning unit has a middle quality level regard to economic, ecologic, social and technical aspects.

It is possible to determine the quality degree of a forest road and forest road network by using the enhanced forest road quality assessment method. In this way, this study's results can be used for choosing the standard routes, determining the priority of road maintenance, supposing the potential risks and for developing a quality coefficient to estimate the transportation costs.

Key Words: Forest road quality, criterion and indicators, road quality analysis, quality assessment, forest road, Geographic Information System

2011, 175 pages

TEŞEKKÜR

“Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt Ve Göstergelerin Belirlenmesi” adlı tez çalışması Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın Ülkemiz ve dünya ormancılığında faydalı olmasını dilerken, bana bu konuda çalışma fırsatı veren, tez çalışmam süresince beni yönlendiren, tezin gerçekleştirilmesi için gerekli her türlü ortamı hazırlayan, gerek arazi gerekse büro çalışmalarım esnasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli Hocam ve Tez Danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet EKER’ e teşekkürü bir borç bilirim.

Coğrafi Bilgi Sistemleri konusunda bilgi ve tecrübelerini bir an olsun benden esirgemeyen ve tez jüri üyesi olan Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Oğuz ÇOBAN’ a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda fikirlerine başvurduğum ve tez jüri üyesi olan Sayın Prof. Dr. Mehmet SALTAN’ a teşekkür ederim.

Araştırmamın arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen ve çalışmamıza destek veren Ağlasun Orman İşletme Şefliği yapmış hâlihazırda Bucak Orman İşletme Müdür Yardımcılığı görevinde bulunan Orman Yüksek Mühendisi Mehmet KARABACAK’ a, Ağlasun Orman İşletme Şefi Zafer KORKMAZ’ a ve personellerine ve de Orman Mühendisi Yunus Emre ÖNAL’ a teşekkür ederim.

Tezin her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Ebru DEMİRKIRAN’ a, Arş. Görevlisi Sibel Nihal BAŞKALKAN’ a Arş. Görevlisi Faik ŞAVKLI’ ya, Orman Mühendisi Ogün Çağlayan TÜRKAY’ a, teşekkür ederim.

2043-YL-09 No’ lu Proje ile tezimi destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı’na ve çalışanlarına; 110010 No’ lu Proje ile tarafıma burs desteği sağlayan TÜBİTAK-TOVAG çalışma grubuna ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında benden maddi ve manevi desteklerini esirmeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Nevzat ADA
ISPARTA, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 3.1. Ağlasun Orman İşletme Şefliği..... | 48 |
| Şekil 3.2. Ağlasun Orman İşletme Şefliği idari yapılar haritası | 52 |
| Şekil 3.3. Orman yol güzergahlarının orman fonksiyon alanlarına dağılımı..... | 56 |
| Şekil 3.4. Ağlasun Orman İşletme Şefliği jeoloji haritası..... | 57 |
| Şekil 3.5. Ağlasun Orman İşletme Şefliği yol ağı planı..... | 59 |
| Şekil 3.6. Orman yolu kalite analiz yöntemi iş akış şeması..... | 64 |
| Şekil 3.7. Orman yollarının google earth programına aktarılması..... | 67 |
| Şekil 3.8. Programlar arası aktarımdaki veri hataları..... | 68 |
| Şekil 3.9. B Tipi orman yollarının öznetelik tabloları | 69 |
| Şekil 3.10. Ağlasun Orman İşletme Şefliği sayısal yükseklik modeli | 70 |
| Şekil 3.11. Ağlasun Orman İşletme Şefliği eğim sınıfları | 70 |
| Şekil 3.12. Ağlasun Orman İşletme Şefliği bakı haritası | 71 |
| Şekil 3.13. Ağlasun Orman İşletme Şefliği dere haritası | 71 |
| Şekil 3.14. Durma noktalarında yol genişliklerinin dijital mesafe ölçer ile ölçülmesi | 93 |
| Şekil 3.15. Durma noktalarında yol genişliklerinin şeritmetre ile ölçülmesi..... | 93 |
| Şekil 3.16. Durma noktalarında yol eğiminin ölçülmesi..... | 94 |
| Şekil 3.17. Durma noktalarında kazı şevi uzunluğunun ölçülmesi..... | 95 |
| Şekil 3.18. Durma noktalarında kazı şevi eğiminin ölçülmesi..... | 95 |
| Şekil 3.19. Durma noktalarında dolgu şevi uzunluğunun ölçülmesi | 96 |
| Şekil 3.20. Durma noktalarında ağaçların yola olan uzaklığının ölçülmesi | 97 |
| Şekil 3.21. Durma noktalarında teker izlerinin incelenmesi | 97 |
| Şekil 3.22. Yolun sağındaki ve solundaki arazi kullanım tipinin incelenmesi | 98 |
| Şekil 3.23. Yol boyunca kesilen dere sayısı..... | 99 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 3.24. Yol boyunca gözlenen şev akıntı ve yüzeysel akış sayısı..... | 100 |
| Şekil 3.25. Yol boyunca sanat yapılarının ölçülmesi..... | 101 |
| Şekil 3.26. Yol boyunca farklı tiplerdeki sanat yapılarının ölçülmesi..... | 102 |
| Şekil 3.27. Yol boyunca farklı tiplerdeki sanat yapılarının ölçülmesi..... | 102 |
| Şekil 3.28. Yol boyunca sanat yapılarının özelliklerinin ölçülmesi..... | 103 |
| Şekil 3.29. Standart yol enine kesiti..... | 106 |
| Şekil 3.30. 407 kod no.lu yolun boyuna profili | 107 |
| Şekil 3.31. Kıvrımlılık faktörünün gösterimi..... | 108 |
| Şekil 3.32. Dolambaçlılık faktörünün gösterimi | 109 |
| Şekil 4.1. Kümeleme analizi sonucu..... | 117 |
| Şekil 4.2. Anket uygulayıcılarının ordinasyon analiz sonucu..... | 118 |
| Şekil 4.3. Doldurulmuş yol etüt formu | 130 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|---|-----|
| Çizelge 2.1. Orman yolları geometrik standartları..... | 20 |
| Çizelge 2.2 Orman ürünleri miktarına göre orman yol tipleri | 21 |
| Çizelge 2.3. Geometrik standartlara göre orman yolu tipleri..... | 24 |
| Çizelge 2.4. Akgül, (2007)'e göre yol sınıflandırması | 26 |
| Çizelge 3.1. AOİŞ alan dağılım cetveli..... | 49 |
| Çizelge 3.2. AOİŞ ormanlarının işletme sınıflarına dağılımı | 50 |
| Çizelge 3.3. Ağlasun Orman İşletme Şefliği sınırları içindeki köyler ve nüfusları ... | 51 |
| Çizelge 3.4. Orman yolların bağlantı sağladığı yerler ve uzunlukları | 54 |
| Çizelge 3.5 AOİŞ 2000–2010 yılları arasında çıkan yangın sayısı ve alanı | 56 |
| Çizelge 3.6. Orman yolları geometrik standartları..... | 58 |
| Çizelge 3.7. Anket katılımcı durumu | 66 |
| Çizelge 3.8. Ağlasun Orman İşletme Şefliği eğitim gruplarının alansal dağılımı | 72 |
| Çizelge 3.9. Ağlasun Orman İşletme Şefliği bakım gruplarının alansal dağılımı | 72 |
| Çizelge 3.10. Orman yolu kalite ölçütleri ve alt ölçütleri | 77 |
| Çizelge 3.11. Orman yolu ölçüt ve göstergeleri..... | 82 |
| Çizelge 3.12. Orman yolu ekoloji ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri | 86 |
| Çizelge 3.13. Orman yolu ekonomi ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri ... | 87 |
| Çizelge 3.14. Orman yolu sosyal ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri | 88 |
| Çizelge 3.15. Orman yolu teknik ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri | 89 |
| Çizelge 3.16. Yol etüt formunda yer alan özellikler | 104 |
| Çizelge 3.17. AOİŞ' ne ait yol yoğunlukları..... | 106 |
| Çizelge 3.18. İşletme sınıflarında işletmeye açma oranları | 109 |
| Çizelge 3.19. İşletmeye açma oranlarının sınıflandırılması..... | 110 |
| Çizelge 3.20. Değişkenler için fayda ve risk skorların hesaplanması..... | 111 |
| Çizelge 3.21. Değişkenlerin ölçeklendirilmesine ilişkin örnek çizelge | 112 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 4.1. Anket soruları | 115 |
| Çizelge 4.2. Anket sorularının ekonomik, ekolojik, sosyal ve teknik gruplara ayrılması | 116 |
| Çizelge 4.3. Ki-kare testi sonucu | 116 |
| Çizelge 4.4. Anket sorularının 3' lü likert ölçeğine dönüştürülmüş hali | 120 |
| Çizelge 4.5. Yol bilgi formu | 131 |
| Çizelge 4.6. Yol bilgi formunun SPSS sonuçları..... | 134 |
| Çizelge 4.7. Ölçüt ve ölçütlere bağlı göstergeler | 136 |
| Çizelge 4.8. Ekoloji göstergelerinin değişkenleri | 137 |
| Çizelge 4.9. Ekonomi ve sosyal ölçüt göstergelerinin değişkenleri..... | 138 |
| Çizelge 4.10. Teknik ölçüt göstergelerinin değişkenleri..... | 139 |
| Çizelge 4.11. BTTOY kalite puanları ve kalite sınıfları | 141 |
| Çizelge 4.12. Orman yollarının kalite sınıflarına göre dağılımı | 144 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|----------------|---|
| AOIŞ | Ağlasun Orman İşletme Şefliği |
| AHP | Analytical Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci) |
| BOİM | Burdur Orman İşletme Müdürlüğü |
| BTTOY | B Tipi Tali Orman Yolu |
| CBS | Coğrafi Bilgi Sistemleri |
| ÇOB | Çevre ve Orman Bakanlığı |
| ENH | Enerji Nakil Hattı |
| GPS | Global Positioning System (Küresel Konum Belirleme Sistemi) |
| IOBM | Isparta Orman Bölge Müdürlüğü |
| İAA | İşletmeye açma alanı |
| İAO | İşletmeye açma oranı |
| OGM | Orman Genel Müdürlüğü |
| SDÜ | Süleyman Demirel Üniversitesi |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences |
| TK | Toplam Kalite |
| TL | Türk Lirası |
| TSE | Türk Standartları Enstitüsü |
| YİA | Yol inşaat alanı |
| YU | Yol uzunluğu |
| YY | Yol yoğunluğu |
| ha | Hektar |
| m | Metre |
| m ³ | Metreküp |
| km | Kilometre |

1.GİRİŞ

Ülkemizde ormancılık çalışmaları, ülkenin değişik yerlerine dağılmış durumdaki, yaklaşık 21,4 milyon ha civarındaki orman alanı üzerinde yürütülmektedir. Bu kadar geniş bir alanda dağınmış vaziyette bulunan ve çoğunlukla dağlık arazi üzerinde yer alan ormanların işletmeye açılırken, entansif çalışılabilmesi, amaca uygun hareket edilebilmesi, her türlü orman ürününün ekonomik olarak taşınması, özetle rasyonel bir ormancılık uygulamasının gerçekleştirilebilmesi ancak orman alanlarının iyi bir yol ağına sahip olması ile mümkündür.

Orman yolları her yıl yaklaşık 15 milyon m³ asli orman ürününün transportunun gerçekleştirilmesi ile birlikte orman içi ile orman dışı bağlantıyı sağlamakta, ormanın her alanından yararlanmaya imkân vermekte, orman ürünlerinin taşınmasına hizmet etmektedir. Orman yolları yalnızca orman alanına ulaşmayı ve ürünlerin transportunu sağlamakla kalmamakta; orman koruma, kadastro, bakım, erozyon ve ağaçlandırma çalışmaları gibi diğer ormancılık hizmetlerinin yerine getirilmesini de mümkün kılmaktadır. Ayrıca Ülkemizde orman köylerinin yol gereksinimlerinin karşılanmasında orman yollarının kullanıldığı bir gerçektir. Tüm bu işlevleri yerine getiren orman yolları, ormanlarda inşa edilen yüksek maliyetli alt yapı tesisleridir.

Ormancılık faaliyetlerinde orman yolları en önemli alt yapılardan birini oluşturmakta, orman yolu yapım ve bakım maliyetleri oldukça yüksek değerlere ulaşmaktadır. Orman yolu sanat yapıları ve bakım çalışmaları da dikkate alındığında her yıl yaklaşık olarak 50 milyon TL orman yolu yapımı ve bakımı için harcanmaktadır. Bu maliyetler; OGM yıllık bütçesinin % 20 – 25 gibi büyük bir oranını kapsayabilmektedir.

Orman yolları varlığı; 2010 yılı itibariyle 143005 km üretim yolu, 17474 km yangın emniyet yolu, 832 km kule kulübe yolu ve 1761 km depo yolu dahil olmak üzere toplam 163072 km'ye ulaşmış durumdadır. Bu durumda yapılması planlanan orman yollarının %77.6'sı tamamlanmış durumdadır. Mevcut orman yollarının standartlara uygunluk derecesine bakıldığında %9'unun kötü, %25'inin iyi, %66'sının orta derecede olduğu belirtilmiştir (OGM, 2010).

OGM' nin 2010–2014 plan dönemi sonuna kadar toplam 7500 km yeni orman yolu yapılması ve standart orman yollarının bakım ve onarım giderleri standart dışı orman yollarına göre daha az olduğu için mevcut orman yollarının her yıl %3 oranında standart hale getirilmesi planlanmıştır (OGM, 2010).

Orman yollarının yapımı; planlama, projelendirme, aplikasyon, inşaat ve kontrol olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Ülkemizde yol yapım çalışmalarının etüt, ön proje ve son proje aşamaları, yersel çalışmalardan elde edilen veriler yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

Orman yollarının yapım aşamaları sırasında doğal çevrede farklı şekillerde birçok zararlar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlileri orman alanı kaybı, ağaçların yaralanması ve beraberinde oluşabilecek böcek afetleri, erozyon ve heyelanlara zemin hazırlamasıdır.

Ormanlık bir alanda 1 km yeni yol yapılması ile ortalama 0,4 – 1,0 ha ormanlık alan doğrudan açılmakta ve meşçere yaşına göre 400 – 3500 adet ağaç kesilmektedir (OGM, 2008). Kazılan materyalin yamaç aşağısına akması sonucu ağaçlarda kırılma, yaralanma ile tahribat oluşmakta ve böcek zararlarına davetiye çıkarılmaktadır. Yamaçlarda destek doku kırılarak heyelanlara yol açılmaktadır. Ulaşım ile birlikte doğal bakir alanlarda oluşan yoğun baskı sonucu yaban hayatı tedirgin edilmektedir. Yol yapım ve bakım masraflarıyla ulusal ekonomiye yüklenen borç da orman yolları yapımının bir diğer boyutudur. Orman yolları yapımının neden olabileceği bu sorunlar göz önüne alındığında, yol güzergâhlarının belirlenmesinde teknik, ekonomik boyutu ve sosyal yönlerini detaylı şekilde hesaplayarak hareket etmek gerekmektedir.

Orman yolları inşaatının alana verdiği zarar önceden hesaplanarak ormana en az zarar veren yol geçki alternatifinin uygulanması hem üretimde verimliliğin artırılması hem de ormanın sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından önemlidir.

Orman yollarının yapımı pek çok ekolojik zarara neden olmakla birlikte, orman içinde yaşayan köylerin yol ihtiyacının ve ziraat alanlarına ulaşımının karşılanması için zaruridir. Aynı zamanda, şehirde yaşayan insanlar da rekreasyon ihtiyacını karşılamak için ormanlara ulaşımında bu yolları kullanmaktadır. Bunların yanı sıra, çoğu kez orman alanları bitişiğinde ya da içinde bulunan sulak alanlarla, turizm, avcılık vb. etkinliklerin gerçekleştirildiği sahalara ulaşım da çoğu kez orman yolları ile gerçekleşmektedir.

Orman Genel Müdürlüğü orman fonksiyonlarını ekonomik (her türlü orman ürünleri üretimi), ekolojik (doğayı koruma, erozyon önleme ve iklim koruma), sosyal ve kültürel (hidrolojik, toplum sağlığı, estetik, ekoturizm ve rekreasyon, ulusal savunma, bilimsel) fonksiyonlar olmak üzere 3 grupta toplamıştır. Bu anlamda yeni yapılacak orman yolları için orman fonksiyonlarını ve ekonomik-ekolojik-sosyal sürdürülebilirliği sağlayacak güzergahların belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu doğrultuda orman yollarının kalite tanımlaması ve sınıflandırmasına yönelik bir ölçüt ve göstergeler setinin oluşturulması gerekliliği de ortaya çıkmıştır.

Orman yollarının birden çok amaca hizmet etmesi ve çok sayıda olumlu yada olumsuz etki oluşturması; tek yönlü kalite kavramının oluşmasını veya yalnızca teknik özellikleri itibarıyla kalite ölçümünün yapılmasını kısıtlamaktadır. Bu bakımdan orman yollarının kalite ölçümünde ekonomik, ekolojik, sosyal ve hatta teknik ölçütlerle bunlara ait göstergelerin türetilmesi gerekmektedir.

Orman yollarında kaliteyi belirlemek ve ölçmek için orman yolu kalitesini temsil edecek, ölçüt ve göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda literatürde orman yolu kalitesini dolaylı yoldan ölçmeye yönelik göstergeler birkaç çalışma ile belirlenmeye çalışılsa bile, belirlenen göstergelerin fiili kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Orman yolu kalitesi kavramını tek çırpıda tanımlamak güçtür. Bu güçlük, orman yollarının birbiriyle çakışan ormancılık fonksiyonlarına hizmet vermesinden kaynaklanmaktadır. Yani çok amaçlılık ve çok yönlülük, orman yollarının kalitesine

yönelik bütünleşik bir tanımlamayı zorlaştırmaktadır. Zira, orman yolunun; hem ekolojik açıdan uygun olması, hem ekonomik açıdan düşük maliyetli olması, hem de sosyal açıdan tüm hizmetleri sağlaması gerekmektedir. Öte yandan, kalite esnek bir kavramdır. Çoğunlukla “iyilik, lüks, güzellik, sağlamlık, rahatlık vb.” gibi tam karşılığı olmayan sıfatlar kalite ve onun gereklerini tam anlamıyla tarif edememektedir.

Yol kalite analizi; orman yolunun teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan kalitesinin tartılması/belirlenmesi/ölçülmesi için geliştirilen çok yönlü bir değerlendirme yaklaşımıdır. Kalite analizi; orman yolunun mevcut özelliklerine bağlı olarak kendinden beklenen amaçları, görevleri ve işlevleri en iyi şekilde karşılayıp karşılamadığı, yol sisteminin güvenli olup olmadığı, etkili şekilde yönetilip yönetilmediği ile yolun olumsuz ekolojik etkilerini belirlemek; olumlu ve olumsuz yönlerini kıyaslayarak bir kalite sınıflaması içinde yolun nitelendirilmesini amaçlamaktadır.

Orman yolu kalite analizi yöntemi; ekonomik, ekolojik, sosyal ve teknik ölçütlerle bunlara ait alt ölçüt ve göstergelerin ölçülmesine bağlı olarak geliştirilmiş; orman bütünlüğü (transport planı veya orman yol ağı planı) ve proje ölçeğinde orman yollarının analiz edilmesine yarayan geniş kapsamlı bir değerlendirme yöntemidir/aracıdır.

Kalite analiz yöntemi ile Ülkedeki tüm orman yolları değerlendirildiğinde, orman yollarının bugünkü durumu ortaya konulmuş, bu yolların kullanım açısından verimliliği ve bir an önce müdahalede bulunulması gereken yollar ortaya konulmuş olacaktır. Değerlendirme sonucu ortaya çıkan eksiklikler yeni yapılacak olan orman yollarında giderilebilecek ve kalitesiz yollarda yapılacak olan kısa süreli müdahaleler sonucu orman yolu kaliteli duruma getirilmiş olacaktır.

Orman yolları inşaatı sırasında kaybedilen orman alanının azaltılabilmesi için de yine bu değerlendirmenin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Uygun tekniğin kullanımı ve doğru güzergahın seçimi ile birlikte hem orman alanına verilecek olan

zarar daha az olacak, hem de daha az giderle daha kullanışlı ve kaliteli orman yollarına ulaşmak mümkün olacaktır.

Bu çalışmada; orman yolu kalite analizi iki ölçekte gerçekleştirilmiştir. Öncelikle proje ölçeğinde, belirli bir kod numarası ile tanımlanmış orman yolu esas alınmış ve kalite analiz yöntemine göre değerlendirilmiştir. Orman yolunun özellikleri, orman yol ağı (planlama birimi) ölçeğinde yani orman bütünlüğü ölçeğinde ele alınmış ve kalite değerlendirmesi yapılmıştır.

Çalışmanın amacı; belirlenmiş orman planlama biriminde (Ağlasun Orman İşletme Şefliği Orman Yol Ağı için) B-Tipi Tali orman yollarının (BTTOY) mevcut durumunu kalite ölçütleri ve göstergeleri çerçevesinde değerlendirmek ve orman yollarının kalite düzeyini tanımlamaktır.

Ayrıca;

- Bilimsel tabanlı bir analiz yöntemiyle, orman ekosisteminin sağlığına/yapısına zarar vermeden orman içine emniyetli ve etkili şekilde ulaşabilmeyi sağlayacak kaliteli bir yol ağı sisteminin nasıl olması gerektiğini dolaylı yoldan tarif etmek,
- Mevcut orman yollarının sahip olduğu riskleri ve faydaları göstermek
- Yolların sunduğu faydaları artırmak ve olumsuz etkilerini azaltmak için en uygun yol kullanım stratejilerini tanımlamaktır.

Bu çalışmanın hipotezi; “orman yolunun kalite düzeyinin yüksek olması için yada kaliteli veya kalite düzeyi yüksek orman yolu için; orman yolu teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan kaliteli (kalite düzeyi yüksek) olmalıdır. Kalite düzeyi en yüksek olan yol; bu ölçütler itibarıyla en yüksek değeri (puanı) alan yoldur. Başka bir ifadeyle; orman yolu teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan en yüksek değerleri almışsa kalite düzeyi yüksek yada kaliteli yol tanımlaması yapılabilir”, yargısına dayandırılmıştır.

Bu çalışmada yapılan analizler, arazide mevcut olan yollar için geçerli olup planlanmış ve yapılmakta olan yolları kapsamamaktadır.

Bu tez çalışması 6 bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde çalışma konusu hakkında genel bilgiler, kaynak özetleri bölümünde orman yollarının görevleri, fayda ve riskleri, olumsuz etkileri ve orman yolu ile ilgili yapılmış çalışmaların özetleri; materyal ve yöntem bölümünde çalışma alanı ve çalışma materyali hakkında bilgiler ve yöntem konusunda bilgiler; araştırma bulguları ve tartışma bölümünde yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular ve bu bulguların tartışılması; sonuç bölümünde çalışmanın sonuçları ve bundan sonraki yapılacak olan çalışmalara öneriler ve son olarak da kaynaklar bölümünde çalışma sırasında kullanılan kaynaklar ait bilgiler yer almaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Orman Yolu Tanımları

Orman yolları; büyükçe bir ormanın veya orman topluluğunun hâsılatını nakletmeye yarayacak olan uygun tesislerden biri olup planlanması ve inşaatını gerçekleştirmek için sadece inşaat tekniği esaslarının uygulanmasının yeterli olmadığı, orman işletmesinin bütün özellikleri hakkında bilgi sahibi olunarak uygulanması gereken teknik nitelikli yapılardır. Esas olan; tüm ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesini sağlayacak karakterde, araba ve motorlu taşıtların trafiğine imkân tanıyan bir yapının inşaatıdır (Tavşanoğlu, 1955).

Ormanların işletilmesine hizmet eden orman yolları; ormanın her köşesinde, her zaman, elde edilen ürünün ve her şeyden önce ana ürün olan odunun üretildiği yerden değerlendirileceği yere kadar, en uygun teknik ve ekonomik yöntemle taşımayı sağlayan yapılardır (Tavşanoğlu, 1973).

Orman yolu, her türlü ormancılık hizmetlerinin görülmesinde ulaşımı sağlamak gayesi ile yapılan tesistir (TSE, 1991).

Orman yolları, her şeyden önce ormanları işletmeye açan, koruma, bakım ve üretim çalışmaları ile odunun tüketiciye kadar ulaştırılmasını sağlayan personel, araç ve gereç ile malzemelerin orman içine naklini mümkün kılan tesislerdir. Ayrıca orman yolları gibi ormanları işletmeye açan tesisler, yangınlar ve diğer doğal afetlerin ortaya çıkması durumunda bunlara süratle müdahale imkanı verebilen yapılardır (Bayoğlu, 1996).

Orman yolları ormanların işletmeye açılmasına hizmet eden, lastik tekerlekli araçların bütün yıl nakliyat yapmasına yönelik, orman içi ile orman dışı bağlantıyı sağlayan tek şeritli yollar olarak tanımlanabilmektedir. Orman yolları; genel anlamda orman ürünlerinin taşınmasına hizmet eden ve diğer ormancılık hizmetlerinin yerine getirilmesinde oldukça önemli görev üstlenen tesislerdir (Erdaş, 1997).

Orman yolları her yıl yaklaşık 15 milyon m³ asli orman ürününün transportunda kolaylık sağlaması ile birlikte, orman koruma, kadastro, bakım, erozyon ve ağaçlandırma çalışmaları gibi diğer ormancılık hizmetlerinin yürütülmesinde de önemli rol oynamaktadır. Ayrıca orman köylerinin yol gereksinimlerinin ve halkın dinlenme isteklerinin karşılanmasına imkan sağlamaktadır. Bu nedenle söz konusu orman yolları ekonomik, sosyal hatta kültürel faydalar oluşturmaktadır (Erdaş, 1997).

Orman yolu hiçbir zaman iki noktayı birbirine bağlayan bir tesis olmayıp, ormanın tüm bölme ve bölmeciklerinin içinden veya yakınından geçen ve bu nedendir ki ormanın her köşesinden yararlanmaya olanak sağlayan tesislerdir (Erdaş, 1997; Arıcak, 2008).

Orman yolları; ormanları entansif olarak işletmek, ormanları hastalık ve zararlılardan korumak, yangınları söndürmek, orman yetiştirme ve bakım çalışmalarını yapmak, orman içinde yaşayan köylerin yol ihtiyacını karşılamak vb. amaçlarla yapılmaktadır (Gümüş, 2003).

Orman yolları gereklilik karşısında planlanıp inşa edilen ve fayda sunmak amacıyla yapılan tesisler olmasına rağmen yeterince dikkatli davranılmadığı ve gerekli koruyucu önlemler alınmadığı takdirde erozyon, sel, taşkın, sedimentasyon vb. olumsuz olayların oluşmasında etkin rol oynayabilen suni yapılardır (Görcelioğlu, 2004).

Orman yolları; ormancılık hizmetlerini gerçekleştirmek için orman içinde inşa edilen genellikle tek şeritli ve ekonomik toprak yapıdaki yollardır. Orman yollarının tek şeritli olmasının nedeni orman ekosistemi içerisinde inşa edilen bu yolların doğaya en az müdahale yapılmasını sağlamaktır. Ekonomik olmasının nedeni fazla masrafa gerek duyulmaması ve toprak olmasının nedeni de doğal bir yapı niteliğinde olmasıdır (Acar,2005).

Orman yolları; ormanın her alanına sistematik bir şekilde nüfuz ederek ormanların rasyonel olarak işletilmesine hizmet eden yollardır (Bilici, 2008).

Yollar, üzerinde buldukları araziye ağ şeklinde örerak karasal taşıma sisteminin alt yapısını oluşturan ve coğrafik olarak birbirinden farklı konumlarda bulunan yerlerin birbirine bağlantısını sağlayan tesislerdir (Eker vd., 2010).

Orman yolları; ormanların ekonomik, kültürel ve sosyal fonksiyonlarının yerine getirilmesi için kullanılan ve inşa edilen yüksek maliyetli alt yapı tesisleridir (Karabacak, 2010).

Orman yolları birleşerek orman yol ağlarının ve yol sisteminin oluşmasını sağlarlar. Bir orman topluluğundan elde edilecek her çeşit ürünü amaca uygun bir şekilde ve sürekli taşımaya ve her çeşit ormancılık hizmetlerini yapmaya, ormanların çok yönlü fonksiyonel faydalarının gerçekleştirilmesine elverişli dere yolları, yamaç yolları ve bağlantı yolları gibi birbirine bağlı birçok ana ve tali yolların tümüne birden orman yol ağı denilmektedir (OGM, 2008).

Orman yol ağının amacı; ‘bir orman topluluğunun entansif olarak işletilmesi için ekim, dikim, bakım, hastalık ve zararlılarla mücadele, yangınlardan koruma veya söndürme gibi çeşitli ormancılık hizmetlerinin zamanında, usul ve tekniğine uygun olarak yapılabilmesi için ormandaki tüm meşcerelerde ulaşımı sağlamaktır (OGM, 2008).

Bir orman yolu ağı, orman alanlarının işletmeye açılması ve bu alanlarının Ülke ekonomisiyle bütünleştirilmesi için uzun vadede alternatifi olmayan tek çözümdür (Görcelioğlu, 2004; Demir,2007).

Orman içine her türlü teknik ve idari işleri götürebilmek ve odun hammaddesini orman içinden tüketim yerlerine kadar taşımak ve ulaştırmak amacıyla orman içinde bir ağ şeklinde oluşturulmuş bütünlüğe orman yol ağı adı verilmektedir (Arıcak, 2008).

Hasdemir ve Demir (2000), ormanların entansif olarak işletilebilmesi için amaca uygun standart ve yoğunlukta planlanmış yol ağı ile donatılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Orman ürünlerinin en az masrafla (sürütme, taşıma, vb) kesim alanından orman yol kenarlarına buradan da ana depolara getirilebilmesi için ormanın yeteri kadar uzunlukta ve sıklıkta bir yol ağı ile işletmeye açılması gerekmektedir.

2.2. Orman Yollarının Görevleri

Orman yolları, modern orman işletmeciliğinin vazgeçilmez alt yapı yatırımlarıdır. Bu yatırımlar için her yıl yüksek miktarda para harcanmaktadır. Yüksek maliyetlerle inşa edilen orman yollarının bu maliyetlere koştur görevleri (Seçkin, 1982; Erdaş, 1997; Demir, 2002; Acar, 2005; Akgül, 2007; OGM, 2008) aşağıda sıralanmıştır;

- Ormanın ekolojik ve biyolojik durumunun incelenmesi için ulaşım sağlanması
- Orman ürünlerinin ekonomik olarak taşınması
- Orman içindeki ekim, dikim, doğal gençleştirme gibi silvikültürel etkinliklerin zamanında gerçekleştirilebilmesi için ulaşım sorununun çözümü
- Ormanın sürekli ve kontrollü biçimde korunması için ormana gerekli malzeme ve personelin taşınması
- Orman yangınları ve böceklerle mücadele için ulaşım sorununun çözümü
- Orman işçilerinin denetimi için orman içine ulaşımın gerçekleştirilmesi
- Barajlar, drenaj yapıları, boru hatları gibi yapıların tesisi ve bakımının sağlanması
- Bilimsel araştırmaların yapılmasına olanak sağlanması
- Dağınık orman köyleri arasındaki ulaşım sorununun çözümü
- Rekreatyonel alanlara ulaşım sağlanması
- Ülke savunmasına yönelik hizmette bulunması

Herhangi bir orman alanında orman yollarının zamanında yapılamaması ilk etapta üretimi etkilemektedir. Orman yolunun yapılamaması halinde kesilecek orman

emvalinin taşınması mümkün olmayacaktır. Bu durum ise ya kesimin yapılamayacağını gösterir ki bu orman ürünleri piyasasında arz-talep dengesini bozacaktır, amenajman ve silvikültür planlarını olumsuz etkileyecektir yada kesimin yapılması söz konusu olduğunda kesilen emvalin nasıl taşınacağı, ilgili yere nasıl ulaştırılacağı problemini beraberinde getirecektir (Erdaş, 1997).

Orman yollarının temel görevi üretim ve koruma faaliyetlerinde ana altyapı tesisi olarak değerlendirilirken, diğer kullanım alanları olarak avcılık, orman köylülerinin ulaşımı, turizm, dağ yürüyüşleri vb. faaliyetler olarak sıralanmıştır (Gümüş, 2003).

Orman yollarının modern hayatın bir sonucu olarak üretim dışı isteklere cevap verebilecek kalitede olması yanında çevre ile de uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir.

Ormanın devamlılığının sağlanması ve bu devamlılığın sağlanması için gerekli olan ormancılık uygulamalarının etkili bir şekilde yapılabilmesi için orman yolları orman idaresi tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Akgül, 2007).

Orman yolları, genel olarak orman işletmeciliği amaçlarına hizmet eder. Orman işletmesinin etkinliği, entansif silvikültür ve ekonomik üretim, ormanların korunması, çeşitli afet ve hasarların zararlı sonuçlarının ortadan kaldırılması için önkoşul niteliğindedir. Orman içine çeşitli nedenlerle girişi sağlayacak yegane yapılarıdır. Dağlık arazi ormancılığında üretim yanında ormanın diğer fonksiyonlarından yararlanılması için orman yollarına gereksinim duyulmaktadır (Görcelioğlu, 2004).

Her işletmede olduğu gibi orman işletmeleri de ekonomik çalışma prensibini esas almaktadır. Bunun için de odun hammaddesinin taşıma giderlerini oluşturan yükleme ve boşaltma işlemlerinin de en az maliyetle kotarılması amaçlanmaktadır. Bu durumda orman yolları, kısa periyotlar için depo yeri görevi (yol kenarı geçici istif yeri yada rampa) de üstlenmektedir.

2.3. Orman Yollarının Faydaları

Türkiye'deki mevcut orman yol şebekeleri genellikle BTTOY standardında üretilmişlerdir. Bu yollar bir yandan orman ürünleri ile orman yetiştirme, bakım, koruma ve yangın söndürme çalışmaları için personel, malzeme, araç ve ekipmanların taşınmasına, bir yandan da orman köylerinin yol ihtiyaçlarının ve halkın rekreasyonel isteklerinin karşılanmasına fırsat tanımakta; bu şekilde ekonomik, sosyal, hatta kültürel faydalar sağlamaktadır (Seçkin, 1982).

Orman yolları, ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için yararlanılan en önemli alt yapı tesislerini oluşturmaktadır. Orman yolları bir yandan odun hammaddesi, personel, malzeme ve donanım nakliyatına, bir yandan da orman köylülerinin yol gereksinimlerinin karşılanmasına imkân tanımaktadır. Bu yüzden ekonomik, sosyal ve kültürel faydalar sunmaktadır (Ural, 1999).

Ormanlık alanda bulunan köy, mahalle, yayla gibi devamlı veya geçici yerleşim birimlerinin birbirlerine bağlanmasını sağlayan yollar ile ormanların milli park ve mesire yeri olarak kullanılmasını için bu alanlara ulaşım sağlayan yollar, orman yollarının sosyal yararlarını işaret etmektedir (Erdaş 1997).

Orman yolları çeşitli avantajlar sağlarken, aynı zamanda bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Orman yollarının avantajları aşağıda verilmektedir (Görcelioğlu, 2004; Demir, 2007) ;

Orman yollarının avantajları;

- Orman yolları, ormanların ekonomik, sosyal ve bazı durumlarda ekolojik yönlerini olumlu yönde etkiler.
- Orman yolunun yoğun olmasıyla bölmeden çıkarma işlemleri kısa mesafelerde yapılabilir ve toplam transport maliyeti azaltılabilir; toprağın, meşçerenin ve ürününün zarar görmesi önenebilir.
- Odunun kesim noktasından tüketiciye orman yolları aracılığıyla kısa sürede ulaştırılması sayesinde mantar ve böcek zararları azaltılabilir veya önenebilir.

- Orman yolları aynı zamanda düz bir çalışma alanı, makine konuşlandırma yeri ve yola getirilen orman emvali için geçici depolama alanıdır.
- Orman yolu ormanı planlama, silvikültür ve üretim birimleri olan bölmelere ayırır.
- Ormanların korunması (yangın, böcek, mantar ve kaçakçılık gibi) yollar sayesinde gerçekleştirilir.
- Orman yolları, dağınık yerleşim alanlarının birbirine bağlanmasına imkan sağlar.
- Orman içinde ve çevresinde yaşayanların içinde bulunduğu koşulları daha da iyileştirir.

2.4. Orman Yollarının Etkileri

Toplumda çevresel duyarlılığın artması ormanların korunması hususunda farkındalık oluşmasına neden olmuş, bu durumda da orman yolları gibi bazı ormancılık operasyonları tartışma konusu haline gelmiştir. Yolların orman ekosistemi üzerindeki etkileri son zamanlarda cazip bir araştırma/inceleme konusu haline gelmiştir. Buna bağlı olarak orman yollarının etkileri Gucinski vd. (2000), Demir (2007), Gümüş (2009), Eker ve Çoban (2010), Eker vd. (2010) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

- Orman yollarının, doğrudan fiziksel ve ekolojik etkileri (jeomorfoloji, hidroloji, yetiştirme ortamı verimliliği, habitat fragmentasyonu ve konumsal düzen, habitatlar ve biyolojik istilalar üzerindeki etkileri)
- Dolaylı ve arazi bütünlüğü ölçeğindeki etkileri (suda yaşayan habitatlar, karada yaşayan canlılar, trafik kazaları, orman hastalıkları, biyoçeşitlilik ve doğa koruma, su kalitesi ve hava kalitesi üzerindeki etkileri)
- Doğrudan sosyo-ekonomik etkileri (odun üretim programları, odun dışı orman ürünleri üretimi, otlatma, enerji ve mineral kaynakları, eko-turizm ve rekreasyonel faaliyetler üzerindeki etkileri)
- Dolaylı sosyo-ekonomik etkileri (yangınlar, orman envanteri, izleme ve bilimsel araştırmalar, özel mülkiyet arazileri, arazinin piyasa dışı ve edilgen kullanım değeri, tarihi kalıntılar ve kültürel değerler üzerindeki etkileri ve ekonomik etkileri), şeklinde sıralanabilecek geniş yelpazeli etkileri bulunmaktadır.

Orman yollarının etkileri Eker ve Çoban (2010) ve Eker vd. (2010) tarafından aşağıdaki şekliyle özetlenmiştir:

- Yolların vejetasyon ve hayvanlar üzerindeki etkileri: Yolların bitkilerin verimliliği, dağılımı ve şekilleri üzerindeki etkileri, yolların hayvanlar hareket davranışları üzerindeki etkileri
- Yol ve araç trafiğinin popülasyonlar üzerindeki etkileri: Trafik kazalarının neden olduğu hayvan ölümleri, araçların verdiği rahatsızlıklar ve yollardan kaçınma etkisi, yolların bariyer etkisi ve habitat fragmentasyonu
- Yolların toprak, su kaynakları ve akarsular üzerindeki erozyon sedimentasyon etkileri: Toprak üzerindeki etkiler, su akışları üzerinde etkiler, sediment akışına etkisi
- Yolların atmosfer üzerindeki etkileri: Kimyasal transport ve kirlilik emisyonları (sera gazı, nitrojen oksit, ozon)
- Yol ağının diğer etkileri (Yol yoğunluğuna bağlı etkiler): Arazi deseni üzerindeki konumsal etkiler, yolların kenar etkisi, yolların yangınlar üzerindeki etkisi (yangın nedenlerine katkıda bulunması (orman içine insan akışı, yol kenarı açıklıklar), yangın seyrini etkilemesi (yol kenarı açıklıkla emniyet şeridi/bariyer yangına müdahale zamanı ve ulaşılabilirlik etkisi).

OGM (2008) tarafından doğru ve özenle seçilmeyen bir orman yolu güzergahında, 1 km uzunluğunda yeni bir yol yapılması durumunda;

- Yol tiplerine göre en az 4000–8000 m² ormanlık alanının açılacağı, meşçere yaşına göre 400–3500 ağacın yok edilmiş olacağı,
- Kazılan materyalin yamaç aşağısına akması sonucu kırma, yaralama ile tahribat oluşacağı ve zararlı böceklerin istilasına fırsat tanınacağı,
- Yamaçlardaki destek doku kırılarak heyelanlara davetiye çıkarılacağı,
- Sığ yeraltı sularının akış yönlerinin değiştirilerek doğal meşcerelerin su ihtiyaçlarının karşılanamaması sonucu ekosistemin olumsuz yönde etkileneceği,
- Rüzgar koridoru oluşturularak kırılma ve devrilmelerin artacağı,
- Yüzeysel akış ve erozyon tetiklenmiş olacağı,
- Ulaşım ile birlikte doğal bakir alanlara yoğun baskı sonucu yaban hayatının tedirgin edilerek yaşama hakkının kısıtlanmış olacağı,

- Yol yapım ve bakım masraflarıyla ulusal ekonomiye borç yüklenmiş olunacağı belirtilmiştir.

Orman yollarının etkileri Görcelioğlu (2004) tarafından aşağıdaki şekliyle sıralanmıştır:

- Orman yolunun yapılması, ekolojik sisteme müdahale edilmesi anlamına gelir.
- Doğru bir planlama ile yapılmış olsalar bile orman yolları bir süre sonra erozyon şiddetini artırır.
- Özellikle dağlık arazilerde orman yolları, aşınabilir nitelikteki toprağın ve alt toprağın yüzeye çıkmasına neden olur.
- Yüzeysel akışın belli yerlerde yoğunlaşmasına ve yüzey altı akışın şevler nedeniyle kesintiye uğrayıp yeryüzüne çıkmasına neden olur.
- Yol yoğunluğunun yeterli olduğu alanlarda tekrardan yol yapılması verimli orman alanlarının kaybına neden olur.

Orman ürünlerinin en az masrafla (sürütme, taşıma, vb) kesim alanından orman yol kenarlarına buradan da ana depolara getirilebilmesi için ormanın yeteri kadar uzunlukta ve sıklıkta bir yol ağı ile işletmeye açılması gerekmektedir. Gereğinden fazla uzunlukta ve sıklıkta yapılan orman yolları, orman alanlarını parçaladığı gibi orman işletmelerinin ekonomik durumunu etkilemektedir. Bu nedenle yapılması gereken yolların çok iyi bir şekilde ormancılık tekniğine uygun olarak planlanması gerekmektedir.

Örneğin 1 km orman yolu yapım maliyeti ile 10 ha bozkır yeşillendirilebilir, yerleşim yerleri ve tarım alanları sel baskımından korunabilir. Bunun gibi nedenlerle ve mevzuat gereği yol güzergahlarının tayininde mühendis olarak işin tekniği, işletmeci olarak ekonomisi, yönetici olarak hukuku, insan olarak sosyal boyutunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir (OGM, 2008).

Bugüne kadar inşa edilen 163072 km orman yolunun (OGM, 2010) tamamıyla orman alanlarında geçtiği düşünüldüğünde ve dağlık arazide 4-5 m'lik yol genişliği için teknik olarak 20 m genişliğinde inşaat alanının açıldığı dikkate alındığında,

yaklaşık 326144 hektarlık verimli orman alanın kaybolduğu ortaya çıkmaktadır (Eker vd., 2010). Bu bağlamda orman yolları için kaybedilen verimli orman alanın azaltılması bir gereklilik olmaktadır. Büyük miktarda gerçekleşen ve gelecekte de yapılması gerekli olan orman yol ağı yatırımlarını hem doğru kullanmak hem de doğada kalıcı bir iz bırakan orman yollarının çevreye en az zarar vermesini sağlamak, çağdaş bir orman işletmeciliği gereğidir.

Orman yolları gereklilik karşısında planlanıp inşa edilen ve fayda sunmak amacıyla yapılan tesisler olmasına rağmen yeterince dikkatli davranılmadığı ve gerekli koruyucu önlemler alınmadığı takdirde erozyon, sel, taşkın, sedimentasyon vb. olumsuz olayların oluşmasında etkin rol oynamaktadırlar (Görcelioğlu, 2004).

Orman yol inşaatının çevreye yaptığı etkileri, daima üzerinde durulan ciddi bir konu olmaktadır. Yol inşaatında ve bakımsızlığından dolayı yüzeysel erozyon, su kalitesi, derelerin akış rejimi, taşkınlar, toprak verimliliğinin azalması ve benzeri olumsuz etkileri vardır. Bu olumsuz etkiler büyük ekonomik kayıplara ve peyzajının bozulmasına neden olmaktadır (Balcı, 1996).

Orman yolu normal koşullar altında ve doğru bir planlama ile yapılmış olsa bile, yol inşaatından sonra erozyon şiddeti artmaktadır. Bu nedenle yol yapımının toprağa ve ormana vereceği kaçınılmaz zararların en az düzeyde tutulabilmesi için, orman yollarının planlanmasında büyük bir dikkat ve özen gösterilmesi gerekmektedir (Görcelioğlu, 2004).

2.5. Türkiye’de Orman Yollarının Durumu

Türkiye’de orman yol ağı planlama çalışmaları 1964 yılında Orman Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. Verimli ormanlarda Orman İşletmelerinin teknik, ekonomik ve idari faaliyetlerinin zamanında ve devamlı bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla başlatılan bu çalışmalar sonucunda Türkiye ormanlarının toplam orman yolu ihtiyacı 144425 km olarak hesaplanmıştır. Ancak planlı dönem olarak adlandırılan 1964–1974 yılları arasında yapılan orman yol şebekelerinde sadece verimli orman alanlarının işletmeye açılmasının amaçlanmış olması, baltalık

ve bozuk ormanlarda yapılacak üretim ve ağaçlandırma çalışmaları ile yangınla mücadele çalışmalarının göz önünde tutulmamış olması bu planlarda revizyon yapılmasını gerekli kılmıştır. Buna göre 2007 yılı sonunda revize edilen planlamada ülkemiz ormanlarının yol ihtiyacı 210 000 km olarak tespit edilmiştir.

Böylelikle orman yolu varlığı, 2010 yılı itibariyle 143005 km üretim yolu, 17474 km yangın emniyet yolu, 832 km kule kulübe yolu ve 1761 km depo dahil yolu olmak üzere toplam 163072 km'ye ulaşmış durumdadır (OGM, 2010). Bu durumda yapılması planlanan orman yollarının %77.6'sı yapılmış durumdadır. Mevcut orman yollarının standartlara uygunluk derecesine bakıldığında %9'unun kötü, %25'nin iyi, %66'sının orta derecede olduğu belirtilmiştir (OGM, 2010).

OGM'nin 2010–2014 plan dönemi sonuna kadar toplam 7500 km yeni orman yolu yapılması, standart orman yollarının bakım ve onarım giderlerinin standart dışı orman yollarına göre daha az düşük olmasından dolayı mevcut orman yollarının her yıl yaklaşık %3'nün standart hale getirilmesi planlanmıştır (OGM, 2010).

OGM faaliyet raporlarına bakıldığında her yıl ortalama 1000–1400 km yeni orman yolu inşa edilmektedir. Yeni orman yollarının yapımının yanı sıra var olan orman yollarının bozulmalarının önlenmesi, sürekli ulaşım için kalması ve tamir bakım masraflarının azaltılması amacıyla sanat yapıları ve üstyapı programlarının arttırılması ve uygulamaların %100 gerçekleşmesi için gerekli araştırma ve uygulama çalışmaları için çaba sarf edildiği belirtilmektedir (DPT, 2007).

Yapılan birçok araştırma ve çalışmalar sonucunda orman yollarının yapım maliyetlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Nitekim Karabacak (2010) "Göller Bölgesinde İnşa Edilen Orman Yollarında Yaklaşık Maliyet ve Hakediş Değerlerinin İrdelenmesi" adlı çalışmasında Göller Bölgesi'nde 1 km uzunluğunda yeni yol yapım maliyetinin ortalama olarak 11396,92 \$ olduğunu belirlemiştir.

2.6. Orman Yollarının Standartları

Standart; “bir nitelik veya niceliğin kabul edilmiş şekli” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2011). Bu tanımlamanın yanı sıra;

- Standart; insan sağlığını, can ve mal güvenliğini ön planda tutan, ürünlerin kaliteli bir örneğe, kullanım amacına ve bilhassa ekonomik olarak üretilmelerini öngören, bilimsel, teknik ve deneysel çalışmaların kesinleşmiş sonuçlarını esas alan doğrulukları ispatlanmış dokümanlardır (URL-1, 2010).
- Standart; ilgili tüm tarafların katılımıyla, açıklık, şeffaflık ve fikir birliği gibi temel ilkelere dayanarak oluşturulan, ürünler, hizmetler ve üretim süreçlerine ilişkin önemli kriterler teşkil eden ve kullanımı zorunlu olmayan teknik belgelerdir (URL-1, 2010).
- Standart; yetkileri tanınan bir kuruluş tarafından, ürün veya ilgili işleme ve üretim metotları için ortak tekrarlana gelen kullanımlar amacı ile oluşturulan kuralları, yöntemleri ve özellikleri içeren belgedir (Öztunalı, 2001).

Ürün ve hizmetlere standart getirilmesiyle birlikte ekonomiye, üreticiye ve tüketiciye bazı yararlar sağlanmaktadır. Bunlar özetlenmiş halde şöyle sıralanmıştır (Merter, 2006);

Ekonomiye olan yararlar; (1) kaliteyi teşvik ederek kalite seviyesi düşük üretimle meydana gelecek emek, zaman ve hammadde israfını ortadan kaldırır, (2) ekonomide arz ve talebin dengelenmesinde yardımcı olur, (3) yanlış anlamaları ve anlaşmazlıkları ortadan kaldırır, (4) üretimde kalitenin gelişmesine yardımcı olur, (5) rekabeti geliştirerek kötü mal veya hizmetin piyasada kalmasını engeller.

Üreticiye olan yararları: (1) maliyeti düşürür, (2) uygun kalite ve seri imalata imkan sağlar, (3) verimliliği ve hasılayı artırır.

Tüketiciye olan yararları; (1) ucuzluğa yol açar, (2) tüketicinin bilinçlenmesinde etkili rol oynar, (3) karşılaştırma ve seçim kolaylığı sağlar, (4) fiyat ve kalite yönünden aldanmaları önler.

Ülkemizde ürün/hizmet kalitesine yönelik standartların geliştirilmesi ağırlıklı olarak Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından veya TSE adına yaptırılmakta, belgelendirme sürecinde ise ağırlıklı olarak TSE ve diğer dış kaynaklı ürün/hizmet kalitesi ve (ürün hizmet kalitesine dayalı) sistem belgeleme kuruluşları ile gerçekleştirilmektedir (Çavdar, 2001).

Türk Standartları Enstitüsü tarafından 28.03.1991 yılında kabul edilmiş TS 9064 sayılı “Orman Yolları Yapım Kuralları” (Rules of forest roads construction) adı altındaki orman yolu standardı gelmektedir. Bu standart, orman yollarının, tanımlanmış görevlerini yerine getirebilmesi için taşınması gereken teknik özelliklerini ifade etmektedir.

Orman yollarında da bir takım standartlar söz konusudur. Bunların başında Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı'nın çıkarmış olduğu Orman Yol Ağı Planlarının Düzenlenmesine Dair Yönetmelik bulunmaktadır (Resmi Gazete, 2007). Bu yönetmelik orman yollarının amaçlarını ve orman yol ağı planlarının düzenlenmesinde bağlı kalmamak ilkeleri açıkça belirtmiştir. Bu yönetmeliğe göre orman yol ağı planlarının amacı; bir orman topluluğunun entansif olarak işletilmesi için ekim, dikim, bakım, kesim, hastalık ve zararlılarla mücadele, yangınlardan korunma veya yangınları söndürme gibi çeşitli ormancılık hizmetlerinin zamanında, yöntem ve tekniğine uygun olarak yapılabilmesi ve ormanların çok yönlü fonksiyonel faydalarının hizmete sunulması için yapılacak orman yol ağı planlarını düzenlemektir, şeklinde belirtilmiştir. Bu yönetmeliğin ardından yine İnşaat ve İkmal Daire Başkanlığı tarafından 2008 yılında “Orman Yolları Planlaması, Yapımı ve Bakımı” adı altında 292 Sayılı Tebliğ yayımlamıştır (OGM, 2008).

Orman yolları, bir yılda üzerinde taşınacak emval miktarları, yapılış amaçları, trafik yoğunluğu, seyir halindeki araçların büyüklüğü ve tonajları dikkate alınarak üç ana gruba ayrılmıştır (OGM, 2008). Bunlar ana orman yolları, tali orman yolları ve traktör yolları olup aynı zamanda da Türkiye’de orman yollarının uygulamadaki tiplerini oluşturmaktadır. Bu yolların hendek ve yol genişliği, bir yılda taşınacak emval miktarı, kurp yarıçapı ve eğim yüzdeleri, vb. teknik özellikleri, farklı değerler arz etmektedir (Çizelge 2.1.). Bu geometrik özellikler; orman yolu planlamasında, projelendirilmesinde ve inşaatında gözetilmesi gereken azami ve asgari standartları ifade etmektedir. Ülkemizde orman yolları çoğunlukla B-Tipi Tali Orman Yolu standardında yapılmakta olup ortalama yol genişliği platform ve hendekle birlikte 5 m’ dir. Kazı ve dolgu sevi alanlarıyla birlikte yol inşaat alanı genişliği ise 20 m’ ye kadar ulaşabilmektedir (OGM, 2008).

Çizelge 2.1. Orman yolları geometrik standartları (OGM, 2008)

| YOLUN TİPİ | BİRİMİ | ANA ORMAN YOLU | TALİ ORMAN YOLU | | | | TRAKTÖR YOLU |
|----------------------|--------|----------------|-----------------|----------|------|------|--------------|
| | | | A - TİPİ | B - TİPİ | | | |
| | | | | SBT | NBT | EBT | |
| Platform Genişliği | m | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3.50 |
| Şerit Sayısı | Adet | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Azami Eğim | % | 8 | 10 | 9 | 12 | 12 | 20 |
| Asgari Kurp Yarıçapı | m | 50 | 35 | 20 | 12 | 8 | 8 |
| Şerit Genişliği | m | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Banket Genişliği | m | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| Hendek Genişliği | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | |
| Üst Yapı Genişliği | m | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | |

SBT: Standartları yüksek BTTOY, NBT: Normal boyutlu BTTOY, EBT: Ekstrem Boyutlu BTTOY

Erdaş (1997), orman yollarının sınıflandırmasında Çizelge 2.1’ e ek olarak bir de irtibat yollarını eklemiştir. Bu yolların ormanı kaplayan yol şebekesi ile Ülke ulaşım şebekesi arasında bir bağlantı sağlamak amacıyla yapıldığı vurgulanmıştır. Bundan dolayı da orman yol şebekesi içinde yer almadığını ve orman yol yoğunluğu hesabına katılmadığını belirtmiştir.

Çizelge 2.1.' de gösterildiği gibi 3 tipe ayrılan bu orman yollarının hangisinin nerede inşa edileceği hususu üzerinde bir yılda doğrudan taşınacak orman ürününün

miktarları (hacimleri) etkili olmakta, bu bakımdan aşağıdaki değerler ölçü olarak alınmaktadır (Çizelge 2.2.).

Çizelge 2.2. Orman ürünleri miktarına göre orman yol tipleri

| Yol Tipi | Üretim Miktarı (m³/yıl) |
|------------------------|---|
| Ana orman yolları | 50.000< |
| A tipi tali orman yolu | 50.000–25.000 |
| B tipi Tali orman yolu | 25.000> |

Yol standartları, fiziksel (geometrik) ve hizmet standardı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yolun belli bir hizmeti minimum masrafla karşılayan eğim, kurp yarıçapı ve üstyapı durumu gibi ekonomik ve teknik bakımdan büyük öneme sahip özellikleri fiziksel standartlarını nitelendirmekte; taşıma hızı, taşıma zamanı ya da birim yol uzunluğu başına taşınan birim miktar için toplam (m³/km) taşıma masrafları da hizmet standardını oluşturmaktadır (Seçkin, 1984).

Orman alanına yapılacak olan yolların hepsinin aynı standartta olması uygun değildir. Standartları düşük olan yolların yapım giderleri düşük fakat bakım giderleri yüksektir. Yüksek standartta ki yolların ise bunun tam tersi olup; yapım giderleri yüksek bakım giderleri düşüktür. Bu bakımdan yol ağı hem düşük hem de yüksek standartlara sahip olan yolların karışımı şeklinde olmalıdır. Böylece gerek ekonomiklik gerekse yolların diğer fonksiyonları yönünden en olumlu durum yakalanmış olur (Erdaş 1997).

Orman yolları, diğer karayollarından daha düşük standartlara (geometrik özelliklere) sahiptir ve sunduğu faydalar kadar ekolojik ve ekonomik boyutlu zararlara da sahiptir. Bu yüzden orman yolları hakkında bir kalite kavramı geliştirilmek istendiğinde, öncelikle orman yollarından beklenenlerin tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ancak özellikle orman yollarının genel karakteristiklerinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Çünkü orman yolu bir karayolu olmakla beraber diğer karayollarından teknik, ekonomik ve orman ürünleri taşımacılığı yönünden farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar aşağıda özetlenmiştir (Erdaş, 1997; Hasdemir ve Demir, 2000; Acar 2005):

Teknik yönden;

- Geometrik boyutları (eğim, karp yarıçapı, genişlik vs.) kara yollarınınkinden daha düşüktür
- Genellikle tek şeritlidir
- Toprak yada en fazla stabilize yollardır, asfalt yada beton değildirler
- Trafik sayısı ve ağırlığı daha azdır
- Orman yollarında araç hızı düşüktür
- Orman yolları gerektiğinde geçici depo yada istif yeri olarak kullanılabilir niteliktedir

Ekonomik yönden;

- Daha düşük maliyetlidir
- Yol yapım ve bakım giderleri ile sürütme giderlerini dengeleyen yeterli derecede ve miktarda düşünülen yollardır
- Pahalı sanat yapılarından kaçınılan yollardır
- Orman yollarında sadece faydalanma işi görülecek kadar yeterli orman yolu planlaması ve yapımı amaçlanır.

Orman ürünleri taşımacılığı yönünden;

- Orman yolları üzerinde genelde orman ürünleri, ormancılık işi ile ilgili teknik eleman işçi ve malzemeler taşınır
- Genelde orman köylüleri bazen de piknik, gezi vs amaçlı ziyaretçiler orman yolunu kullanır.

Orman yollarının planlanmasında ve inşaatında teknik özelliklerin yanında, yol ağını oluşturan diğer yolların birbirleriyle olan bağlantılarının diğer ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan depo, yangın kulesi vb.

tesisleriyle olan bağlantıları dikkat edilmesi gereken önemli konulardandır (Erdaş 1997).

Orman yolları üzerinden yapılan ulaşım ve transport işlerinde ücretlendirme, yol tipine ve yol standartlarına bağlı olarak yapılmaktadır. Örneğin, birim metre-küp odun hammaddesinin orman içinden (yol kenarından/rampadan) satış depolarına kadar taşınma maliyeti, toplam maliyet içinde en az % 30 oranında paya sahiptir (OGM, 2009a).

Öte yandan orman ürünlerinin, 292 Sayılı Tebliğ'de B Tipi Tali Orman Yolu ölçüt ve standartlarına uymayan daha düşük standartlardaki orman veya köy yollarından taşınması halinde, araçlar ruhsatnamelerindeki yükleme kapasiteleri kadar yükleme yapamamakta ve daha düşük kapasite ile çalışmaktadır. Böyle durumlarda taşıyıcının bir kusuru olmayıp kusur yolların standarda uygun olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu itibarla düşük kapasite ile çalışılan yollarda, aracın bir saatlik veya bir günlük birim maliyetinin karşılanabilmesi için engel faktöründen dolayı bu faktörün etkisi oranında taşıma birim fiyatının artırılması gerekmektedir. Bu da taşıma maliyetini artırmaktadır (OGM, 2008). Buna göre de; orman ürünleri piyasa ihtiyaçlarının uygun maliyetlerle karşılanabilmesi için kaliteli yollara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yol standardının (teknik açıdan mevzuat ile belirlenmiş) düşük olması taşıma maliyetlerini artırmakta iken stabilize veya asfalt yollar gibi standardın yüksek olması ise maliyeti düşürmektedir (OGM, 1996).

Arazi topografik yapısı, güzergah alanı, akarsular ve eğim sınır değerleri gibi zorluklar karşısında; orman yolunun

- sürücü tekniği
- araç tekniği ve
- doğaya uygunluk açısından istenilen amaçları (beklenti) karşılayabilmesi için belirli standartlarda olması gerekmektedir.

2.7. Orman Yollarının Sınıflandırılması

Türkiye’de orman yollarının sınıflandırılması Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı’nın çıkarmış olduğu Orman Yol Ağı Planlarının Düzenlenmesine Dair Yönetmelik ve 292 sayılı Orman Yolları Planlaması, Yapımı ve Bakımı adlı tebliğe göre yapılmaktadır (OGM, 2008).

Bu yönetmelik ve tebliğde orman yollarının sınıflandırılmasında orman yolu üzerinde bir yılda taşınacak emval miktarları, yolun yapılış amaçları, yoldaki trafik yoğunluğu, üzerinde seyir edecek araçların büyüklüğü ve tonajları dikkate alınmıştır. Buna göre Türkiye’de orman yollarını üç tipe ayrılmıştır (Çizelge 2.3.) (OGM, 2008).

Çizelge 2.3. Geometrik standartlara göre orman yolu tipleri

| Orman yolları geometrik standartları |
|--------------------------------------|
| —Ana Orman Yolu |
| —A Tipi Tali Orman Yolu |
| —B Tipi Tali Orman Yolu |

Orman yolları sınıflandırmasında orman yollarının yapılış yerlerine göre (Erdaş, 1997;OGM, 2008);

- Vadi
- Yamaç
- Sirt yolu olmak üzere üç ana gruba ayrılmıştır. Bu sınıflandırmada orman yolu, orman arazisinin neresinde olduğunu göstermektedir.

Orman yollarının OGM’ nin sınıflandırılmasından başkaca sınıflandırmalar da söz konusudur. Bunlar;

Erdaş (1997);

- Konumuna göre (yapılış yerine);
 - Ana dere yolları
 - Yan dere yolları

- Yamaç yolları
- Sırt yolları

- Yapı malzemesine göre;
 - Toprak yollar (ham)
 - Çakıllı yollar (mekanik stabilizasyon)
 - Stabilize yollar (kimyasal stabilizasyon)
 - Beton yollar
 - Bütümlü yollar (asfalt yollar)

- Kullanım amacına göre;
 - Kamyon yolları
 - Traktör yolları
 - Sürütme yolları
 - İrtibat yolları
 - Çok amaçlı faydalanma yolları

- Önemine göre;
 - Ana yollar (sürekli ve bütün yıl trafiğe açık)
 - Tali yollar (mevsimlik trafiğe açık)

Erdaş (1997), orman yollarında hız kavramından bahsederken, orman yolunun tipine bağlı olarak işletme hızının değiştiğini belirtmiş ve burada 1., 2., 3. sınıf yol tipinden bahsederek 3 ölçekli bir yol sınıflandırmasını işaret etmiştir.

Akgül (2007), orman yollarının planlama ve tasarım standartları üretim, ağaçlandırma, milli parklar ve muhafaza ormanlarında farklılık gösterdiğini belirterek orman yollarını; (1) orman işletme yolları, (2) orman içi rekreasyon yolları, (3) yangın emniyet yolları ve (4) kent ormanı yolları olmak üzere dört gruba ayırmıştır (Çizelge 2.3.).

Çizelge 2.3. Akgül, (2007)'e göre yol sınıflandırması

| | |
|---|--|
| 1. Orman işletme yolları | |
| —Ana orman yolları -Tali orman yolları -A tipi tali orman yolları -B tipi tali orman yolları | |
| 2. Orman içi rekreasyon yolları | |
| —Motorlu araç yolları -Manzara yolları -Orman içi park yolları | —Motorlu araç dışı yolları -Orman içi yürüyüş yolları -Bisiklet yolları -Atlı yolları -Özürlü yolları -Yeşil yollar |
| 3. Yangın emniyet yolları | |
| 4. Kent ormanı yolları | |

Gümüş (2003), orman yollarını OGM' nin yapmış olduğu gibi sınıflandırmanın yanında Mili Parklar yollarına ilişkin manzara yolları, yaya yolları ve bisiklet yolları gibi bir gruplandırma yapmıştır.

Beş yıllık kalkınma planlarında ise orman yolları;

- Üretim yolu
- Ağaçlandırma yolu
- Yangın emniyet yolu
- ORKÖY yolu

olarak sınıflandırılmaktadır.

2.8. Orman Yolları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Tavşanoğlu (1955), “Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları” adlı eserinde orman yollarının planlanması, yapımı ve bakımı konularını ilgilendirecek bilgileri sunmuştur.

Seçkin (1972), ormanların ıslah edilebilmesi, silvikültürel müdahalelerin yapılabilmesi, her yeni gelişimin izlenebilmesi ormanda sadece devamlı bir yol sisteminin varlığı ile gerçekleşebileceğini bu yüzden de orman alanlarının tümü komple bir orman yol şebekesiyle donatılması gerektiğini belirtmiştir. Böyle bir yol

şebekesi insan vücudundaki atardamardan kılcal damarlara kadar çeşitli damarlardan oluşan kan dolaşım sistemine benzetilebileceğini aynı şekilde iyi bir yol şebekesi çeşitli tiplerdeki orman yollarını ifade edeceğini belirtmiştir.

Bayoğlu (1996), “Orman Nakliyatının Planlanması” adlı eserinde orman transport planlamasının ormanların işletmeye açılmasındaki öneminden ve bu planların yapımından bahsetmiştir. Ormanların işletmeye açılmasında yararlanılan en önemli altyapı tesisinin orman yolu olduğunu ve yapılacak olan transport planlarında orman yollarının dikkate alınması gerekliliğini belirtmiştir.

Balcı (1996), “Toprak Koruması” adlı eserinde orman yollarının yapımında ve kullanımı sırasında kaynaklanan toprak erozyonuna karşı alınacak önlemler ve orman yollarında önlemlerin kapsamı, yapımı ve onarımların çevreye olan etkileri konularına değinmiştir. Orman yollarının planlanması, projelendirilmesi ve yapımında havza amenajmanı ilkelerinin yani toprak koruma önlemlerinin alındığını ve bundaki asıl amacın toprak erozyonunun kontrolü, yamaç arazi ve şevlerin stabilizasyonu ve erozyona neden olan yüzeysel suların drenaj olanakları üzerinde durulduğunu belirtmiştir. Orman yol yapımı ve onarımı sırasında oluşan erozyonun; yol yoğunluğuna, yol güzergahı, eğimi ve genişliğine, topografyaya, jeoloji ve toprak yapısına, derelerin korunmasına, dere geçişlerine ve kazı ve dolduru şevlerine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Balcı (1996), ormanlarda yapılan hasat ve bölmeden çıkarma işlerinden sonra istif yerlerinden tomruk ve diğer odun ürünlerinin taşınması için orman yollarının yapılmasına gerek duyulduğu ve orman örtüsünün kaldırılıp, büyük ölçüde mineral toprağın dış etkenlere açık bırakıldığı orman yol inşaatında gerekli önlemler alınmadığı takdirde erozyon ile karşılaşılma ihtimalinin yüksek olduğunu vurgulamıştır.

Bayoğlu (1997), “Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları” adlı eserinde orman yollarının planlanması, projelendirilmesi ve yapımı hakkında bilgiler vermiştir. Orman yollarından sürekli ve güvenli bir şekilde faydalanabilmek için orman

yollarının devamlı bakım ve onarımın yapılması gerektiğini belirtmiştir. Orman yolu teknik bakımdan ne kadar mükemmel yapılmış olursa olsun belirli aralıklarla bakım ve onarımı yapılmadığı takdirde kısa bir süre sonra bozulacağını ve kullanılamaz duruma geleceğini vurgulamıştır.

Erdaş (1997), “Orman Yolları” (Cilt-I ve Cilt-II) adlı eserinde; orman yolunun planlanması, projelendirilmesi, yapımı, teknik özellikleri, orman yollarının bakımı ve onarımı, yol yapım maliyetleri ve orman yollarında kullanılan sanat yapıları ve bunların teknik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir.

Gümüş (1997), geleneksel yöntemler ile yapılan orman yolu planlama çalışmalarında verilerin toplanması ve değerlendirmesi işlemlerinin büyük bir iş yoğunluğu oluşturduğunu, bu iş yoğunluğu karşısında kaliteli orman yolu güzergahı tayin edebilmek için Coğrafi Bilgi Sistemlerini (CBS) kullanmıştır.

Acar vd. (2003), değişik fonksiyonlarda işletilen ormanlarda amaçların rasyonel bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, o alanlarda farklı tiplerde orman yollarına sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Maçka-Çatak Orman İşletme Şefliği’nde yapmış oldukları çalışma ile çalışma alanındaki mevcut orman yollarının %25.37’ sinin BTTOY teknik standartlarına eğim yönünde uygun olmadığı, yolların %32.32’ sinin maksimum düzeyde çevre tahribatlarının olduğu alanlardan geçtiğini ve mevcut orman yolların çalışma alanını yeterli miktarda işletmeye açmadığını belirterek 16 adet ek yol parçası planlayarak Maçka-Çatak Orman İşletme Şefliği için yeni yol ağı planı hazırlamışlardır.

Acar vd. (2003), yamaç yollarının genellikle geçtikleri yamaçların üst kısımlarında kalan ormanlık alanları işletmeye açtığını, yamaç yollarının yapımının birleşik ve bağlantılı vadilerde oldukça problemler oluşturduğunu, yamaç yolları geçkilerinin belirlenmesinde, yolların dağlık alandaki paralelliklerinin sağlanmasının oldukça güç olduğunu ve yamaç yollarında su akıtma hendeklerine ve hendeklerde toplanan suların yol platformuna zarar vermeden yamaç tarafına akıtılmasını sağlayacak olan sanat yapılarına son derece önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Acar vd. (2003), sırt yolları, sırt ve sırtlara yakın yerlerde özellikle dağlık alanlardaki yerleşim birimlerinin birbirine bağlanması amacıyla planlanan yollar olduğunu, su ayırım çizgilerine yakın olmaları nedeniyle sağlam ve kuru yollar olduğunu, yapılarının kolay ve sanat yapıları gerektirmediğini ve sırt yolları orman yol ağları içerisinde ormanları işletmeye açma yönünden büyük önem taşımadığını belirtmişlerdir.

Acar vd. (2003; 2005; 2009; 2011), orman yol güzergahlarındaki zemin yapısını jeofizik yöntemlerle araştırmışlardır. Buna göre zemin açısından en uygun ve yapım maliyeti en düşük olan yol güzergahlarının belirlenebileceğini, gelecekte orman yol inşaatının planlama, ihale ve yapım aşamalarının teknik, ekonomik, ekolojik ve zamansal açılardan doğru sonuçlandırılacağını belirtmişlerdir. Ayrıca orman yol güzergahlarının jeolojik açıdan en uygun güzergahtan geçirilmesi ile yapımı ve bakımları pahalı olan sanat yapılarına daha az gerek duyulacağını dolayısıyla daha güvenli ve ekonomik bir orman yolu elde edileceğini belirtmişlerdir.

Gümüş (2003), CBS kullanarak değişik amaçlarla işletilen üretim, milli park ve yangına hassas alanların üstlenmiş olduğu işlevleri sürekli olarak gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan orman yol ağı planlarını geliştirmiştir.

Görcelioğlu (2004), “Orman Yolları-Erozyon İlişkileri” adlı eserinde orman yolları hakkında genel bilgiler verdikten sonra dağlık arazide orman yollarının yapımdan sonra karşılaşılan sorunlar ve sorunlara karşı alınabilecek önlemler hakkında bilgiler vermiştir. Ayrıca orman yollarını ormancılık ve ekoloji açısından incelemiştir.

Melemez (2004), gelişmiş ülkelerde çevreye duyarlı yol inşaatlarında kullanılan kazı makineleri ile ülkemizde en çok kullanılan kazı makinelerinin orman yol inşaatı sırasında çevreye verdikleri doğrudan zararları incelemiş ve sonucunda orman yolu inşaatlarında dozer yerine ekskavatör kullanıldığında; daha az orman alanı ve ağaç hacim/adet kaybının olacağını, dolduru kısımlarındaki ağaçlara daha az hasar verdiği, orman yol standartlara daha iyi uyulduğu, ormanın görsel değerinin daha az

bozulduğu, inşaat alanı genişliğinin ve dolduru sevi uzunluğunun daha az olduğu, yapılan yolların daha ekonomik olabileceğini belirlemiştir.

Varol (2004), “Bartın Yöresi Orman Yollarının Üstyapı Kalınlığının ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi” konulu çalışmasında Ülkemizdeki orman yollarının çok önemli bir kısmında üstyapı malzemesinin olmadığını, temelsiz ham toprak yol niteliğinde olduğunu ve büyük bir kısmının drenaj tesislerinden yoksun ya da mevcut olanlarında yetersiz olduğunu belirtmiştir. Orman yollarında üstyapının sürekli ve düzenli bir trafiğin temini için gerekli olduğunu bu nedenle de tüm orman yollarının acilen üst yapı inşaat tekniğine uygun bir şekilde ekonomik bir üstyapıya kavuşturulmasının gerekli olduğunu belirtmiştir.

Tunay ve Melemez (2004a), yapmış oldukları çalışmada; orman yollarının kendilerinden beklenen görevleri dört mevsim yerine getirebilmeleri için uygun bir üst yapıya sahip olmaları gerektiğini bu nedenle mevcut orman yollarının ivedilikle bir üst yapıya kavuşturulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tunay ve Melemez (2004b), orman yolu yapım sırasında dozer ile ekskavatörü karşılaştırmış ve buna bağlı olarak; inşaat boyunca yamaç aşağı atılan fazlaca materyalin yol güzergahı altındaki ağaçlarda dozer ile çalışmada %55, ekskavatör ile yapılan çalışmada %31 oranında hasar gerçekleştiğini, ekskavatör ile yapılan orman yolunda yol için açılan alanın dozere göre %26,54 oranda daha az olduğunu buna bağlı olarak da ormanın görsel değerinin daha yüksek tutulabileceğini belirtmişlerdir.

Hasdemir ve Demir (2005), orman yol şebekeleri, ormandan elde edilen her türlü ürünün kolaylıkla ve zamanında taşınmasına, ormanın işletilmesi ile ilgili bütün işlemlerin yapılmasına, orman işçilerinin çalışma alanlarına gidip gelmesine, ormanın her türlü afetlerden korunmasına, özellikle de orman yangınları ve böcek afetlerinin kontrol altına alınmasına hizmet etmekte olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca orman yollarının dağ ve orman köylülerinin yola kavuşması, orman köylülerinin ürettikleri ürünleri pazarlara indirebilmesi ve daha uygun fiyatlara satabilmesi, bu köylerde yaşayan halkın çevredeki yerleşim merkezlerine ulaşım sağlaması,

dolayısıyla köylerde yeni iş olanaklarının açılmasına, sosyal gelişimin artması gibi sosyal fonksiyonlarının da olduğunu belirtmişlerdir.

Emir (2006), “Orman Yollarında Phyllostachys Bmbusoides ile Şev Stabilizasyonu Üzerinde Bir Araştırma” adlı çalışmada; bambu bitkisinin orman yol şevlerinde kazı şevlerinin stabilizasyonunda istenilen yükseltilerde başarıyla kullanılabileceğini belirtmiştir.

Türk (2006), Düzce Orman İşletme Müdürlüğü’nde yapmış olduğu çalışmada orman yollarında toprak kaybı sorununu ele almıştır. Çalışma alanında 70 adet geçici örnek alan belirlemiş ve bunlardan 27 tanesinden toprak ve anakaya örnekleri almıştır. Örnek alanların sürütme yollarından, tali orman yolu platformlarından, kazı ve dolgu şevlerinden ve sanat yapısının eksik ve yetersiz olduğu yerlerden alınmıştır. Çalışma sonucunda; çalışma alanında orman yollarının zemin etütlerinin iyi yapılmadığını, orman yol ağı planlarının yetersiz, eksik ve tekniğine uygun olmadığını belirtmiştir. Çoğunlukla kazı şevinde olmak üzere, yol platformunda, dolgu şevinde ve kenar hendeklerinde materyal kaybının olduğunu belirtmiştir.

Akay vd. (2007a), orman ekolojisine zarar veren unsurlardan birisinin orman yollarının yetersiz ve hatalı planlamaları sonucunda akarsulara taşıdığı sediment olduğunu belirtmiştir. Bu nedendir ki orman yolu güzergah seçiminde toplam yol maliyetini en aza indiren güzergah seçiminin yanı sıra akarsulara taşınan sediment miktarını da azaltan optimum orman yolu güzergahının seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bir yol kesiti için derelere olan uzaklık, en yakın derenin orta noktası ile yol kesitinin orta noktası arasındaki uzaklıkta olduğunu ve derelerden uzakta yer alan yol kesitlerinden kaynaklanan sedimentin büyük bir kısmı derelere ulaşmadan orman toprağı üzerinde yayılacağından derelere olan mesafe arttıkça sedimentin derelere ulaşma riskinin de azaldığını vurgulamışlardır.

Akay vd. (2007a), orman yollarından kaynaklanan sediment miktarını CBS destekli yöntemlerle bulabilmek için Kahramanmaraş yöresinde yaptıkları çalışmada; sediment üretiminin orman yolunun kaplama tipine, yol güzergahının jeolojik

yapısına, yolun trafik yoğunluğuna, yolun eğimine, alana düşen yağış miktarına, orman yolundaki kazı şevlerinin yüksekliği ve koruma örtüsünün durumuna, yolun uzunluğuna ve yolun genişliği faktörlerine bağlı olduğunu belirlemişlerdir.

Akay vd. (2007b), yol eğim faktörü ile yüzey kaplaması faktörü arasında da zıt bir ilişki olduğunu ve bazı yol inşası uygulamalarında, yol eğiminin artması ile kaplama malzemesinin kalitesinin de yükseldiğini belirtmişlerdir. Orman özelliklerini dikkate alarak CBS teknolojisi destekli bir orman yolu modeli sunmuşlardır. Bu modelin bir çok alternatif orman yolu güzergahını sistematik olarak değerlendirdiğini ve böylece sadece toplam yapım, bakım ve taşıma maliyetleri en düşük olan değil aynı zamanda trafik güvenliğini ve orman ekosisteminin biyolojik çeşitliliğinin korunması açısından önem taşıyan derelere taşınan sediment miktarını da dikkate alan optimum orman yolu güzergahını geliştirebileceğini belirtmişlerdir.

Akgül (2007), ormanların vazgeçilmez unsuru olan orman yollarının üretim, ağaçlandırma, milli parklar ve muhafaza ormanlarında farklılık gösterdiğini, bu farklılığın ormanların kullanım fonksiyonlarından kaynaklandığı belirterek orman yollarının fonksiyonel ormancılık esaslarına bağlı kalarak planlama ve tasarım kriterlerini belirlemiştir.

Arıacak vd. (2007), orman yolu güzergahının uzaktan algılama ve CBS ile planlanmasıyla; orman yolu yapımı öncesinde ve yapımında sonra alınacak arazi uydu görüntüleri karşılaştırılması ile orman yollarının çevreye verdikleri zararların ortaya koyulabileceğini, optimum güzergahlarda orman yollarının planlanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca orman yolları yapımının kalan mesçereye verdiği zararların önceden hesaplanarak ormana en az zarar veren yol geçki alternatifinin uygulanması hem ormanın sürdürülebilirliğinin sağlanması hem de üretimde verimliliğin artırılması açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Arıacak ve Acar (2008), orman yolu planlama aşamasında yolun geçeceği araziye ait bilgilerin uzaktan algılama verileri ile elde edilip, oluşturulacak CBS veritabanında sorgulanarak, yol inşaatından olumsuz etkilenecek alanları önceden belirlemek ve

buna göre doğaya dost orman yol planlamasını gerçekleştirebilmek amacıyla yapmış oldukları bu çalışmada; geliştirilen model yardımıyla arazi sınıfına ve arazinin eğim değerine bağlı olarak ormanlık alanda yapılacak olan bir orman yolunun inşaat alanını oluşturan yol platform alanı ve dolgu materyalinin kapladığı alan ile dolgu materyalinin yuvarlanarak etki ettiği alanın önceden belirlenmesini sağlamışlardır.

Arıca ve Acar (2008), Ülkemiz ormanlarının ortalama yamaç eğimi %50-60 arasında olduğunu, bu nedenle orman yolu inşaatı sırasında ortaya çıkan kazı materyalin yamaç aşağı atılması ve kayması sonucunda meşcerelerde büyük tahribatlara yol açtığını ayrıca dozer ile inşa edilen yollarda sert zemin klasmanlarında patlayıcı maddelerin kullanılması ayrı bir tahrip unsuru olduğunu belirtmişlerdir.

Bilici (2008), orman yangınlarıyla mücadelede kullanılan orman yolu, yangın emniyet yolları ve şeritlerinin önem arz ettiğini, çeşitli yöntemlerle bunların önem derecelerini incelemiş ve bu yol ve şeritlerin standartları ve orman arazisi üzerine entegrasyonu üzerinde durmuştur.

Karabacak (2010), Göller Bölgesi'nde 2003–2008 yılları arasında yapılan 43 adet orman yolunun ihale sürecinde tespit edilen iş miktarları ve maliyet ile hakediş aşamasında tespit edilen iş miktarları ve maliyetlerini karşılaştırmıştır. İhale sürecinde ve ödeme anındaki maliyet ve kazı miktarları arasında, ihale sürecinde ve ödeme anında kazı miktarlarının zemin klaslarına dağılımı arasında farklılıklar bulmuştur.

Öztürk vd. (2010), dere yollarında yol güzergahının dereye çok yakın geçirilmemesi gerektiğini çünkü yol yapımı sırasında kazı yapılırken dereye akan sediment ile derenin dolduğunu ve ilerde sel olaylarına neden olduğunu belirtmiştir.

2.9. Orman Yolu Analiz Yöntemi

Orman yolları; teknik özellikleri ve maliyetler bileşenleri itibariyle planlama, projelendirme, aplikasyon ve inşaat ile bakım-onarım aşamalarında çeşitli yöntemlerle değerlendirilmektedir. Halihazırda Ülkemizde, orman yolu yaptırma usulleri çerçevesinde 1. keşif ve 2. keşif adıyla orman yolu yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra olmak üzere analizi söz konusu olmaktadır. Bu analizlerde; yolun gerektirdiği iş miktarı zeminin özelliklerine göre belirlenir. Bu iş miktarlarına bağlı yaklaşık maliyetler hesaplanır. Yol yapıldıktan sonra da yolun geometrik özelliklerine uygun inşa edilip edilmediği ile birlikte yeniden yapılan işin miktarı ölçülür ve maliyetlendirme (hakkediş) hesaplanır. Bu yöntemler; teknik-maliyet analizine dayandırılmıştır.

Ancak, yolun tamamı ya da planlama birimi ölçeğinde yol ağı için başkaca özellikleri dikkate alan bütünlük bir analiz-değerlendirme stratejisi izlenmemiştir. Öte yandan orman yollarının sunduğu hizmetler (fonksiyonlar) itibarıyla analiz edilmesi gerektiğini destekleyici çalışmalara rastlamak mümkündür.

Orman yolları; amaca uygunluk, güvenlik ve ekonomiklik unsurları bakımından bir denge oluşturmak zorundadır. Bunun için, bir orman yol ağı planı hazırlamak ve bu yolları inşa etmek hiçbir zaman sadece bir yol yapım tekniği olarak görülmemelidir. Çünkü orman yollarının planlanması ve inşaatında; orman işletmesinin ekonomik, teknik ve yönetimle ilgili bütün özelliklerini bilme yanında üretim, taşıma ve değerlendirme ilişkileri üzerinde de bilgi sahibi olma zorunluluğu bulunmaktadır (Şentürk, 1992). Buna göre; orman yollarının analizi gerektiğinde ekonomik ve teknik ölçütler yanında kurumsal ve sosyal ölçütlerin de dikkate alınması gerekmektedir.

Hasdemir ve Demir (2000), ormanların entansif olarak işletilebilmesi için amaca uygun standart ve yoğunlukta planlanmış yol ağı ile donatılması gerektiğini, orman yol ağlarının da öngörülen işlevlerini tam olarak yapabilmesi için uygun teknikte ve standartta, ekonomik olarak tesis edilmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, her

mühendislik çalışmasında olduğu gibi yol planlama ve yapımında da şartlara uygunluğun, emniyet ve ekonomiklik koşullarının sağlanması gerektiğini ve bunun da çalışma sonucunda ortaya konacak ürünün (tesisin) kendisinden beklenen görevi yerine getirilebilecek niteliklere sahip olması anlamına geldiğini ifade etmiştir. Buna göre; orman yolundan beklenen görevlerin yerine getirilebiliyor olması bir kalite ölçütü ve göstergesi olarak değerlendirilebilecek olup, bu görevlerin yerine getirilip getirilmediğinin denetlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

USDA (2002) tarafından yapılan yol analiz çalışmalarında ekonomik, ekolojik ve sosyal ölçütler esas alınarak orman yollarının etkileri ortaya konulmuş bunların riskleri ve faydaları sıralanarak puanlanmıştır. Risk ve fayda düzeylerini belirlemek için de orman yol yoğunluğu, orman yolunun yeri, orman yolunun akarsu yataklarıyla kesişme sayısı, yolun eğimi gibi çeşitli göstergeler kullanılmıştır.

USDA (2002), orman bütünlüğü ölçeğinde yol analizi yapabilmek için orman transport sistemini üzerine odaklanarak orman içinde bel kemiği konumundaki ana orman yollarını esas almıştır. Bu yol analizinde; halihazır yol sistemi içinde orman içine ulaşımı sağlayan orman yollarının, kabul edilemeyen çevresel zarar risklerini azaltacak ve yolların sağladığı faydaları artıracak bir risk-fayda değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Orman yolları; havza, orman bütünlüğü (planlama birimi/transport planı) ve proje ölçeğinde analiz edilebilmektedir. Havza ölçeğinde yol analizinde, havza sınırları içinde kalan her tipteki yollar hatta sınıflandırma/standart dışı kalmış yollar da değerlendirilmektedir. Proje ölçeğinde yol analizi; orman içine dağılmış halde ve proje alanı sınırları içinde kalan sınıflandırılmış ve sınıflandırılmamış (standartlara uyan ve uymayan) tüm yolların değerlendirilmesini esas almaktadır. Orman bütünlüğü ölçeğinde yol analizi; orman içindeki mevcut ana seyahat yollarının analizi üzerinde odaklanmakta ve standart dışı olan sınıflandırılmamış yolları ve yolu olmayan alanların değerlendirilmesini içermektedir (USDA, 2002).

Orman ölçeğinde yapılan yol analizi sonucunda; orman idarecilerinin gelecekteki orman yolu planlama ve projelendirmelerindeki kararlarını destekleyecek tavsiyeler üretilmiştir. Bu tavsiyeler tablo ve haritalar üzerinde gösterilmiştir. Bu tavsiyelerde; bazı orman yolu güzergahlarının değiştirilmesi ya da yeniden planlanması ve bazı drenaj ve üstyapının tamir edilmesi gerektiği gibi yönlendirmelerde bulunmuştur. Bu analiz kapsamında, gerekli değişikliklerin oluşturacağı toplam maliyetler de ortaya konulabilmektedir. Bu tavsiyeler risk ve de faydaların aciliyetine ve mali kaynakların kullanılabilirliğine bağlı olarak yüksek, normal/orta ve düşük öncelikler şeklinde önem derecesine göre sıralanmıştır. Orman bütünlüğü ölçeğindeki yol analizinin içeriği, gelecekte yollarla ilgili kararlar için bir çerçeve ve bilgi altlığı olarak kullanılabilir. Orman ölçeğinde yapılan bu analizlerin birleştirilmesiyle havza ölçeğinde yol analizi yapılmasına da imkan tanınabilecektir (USDA, 2002).

Örneğin; Shasta-Trinity Ulusal Ormanı'nda yapılan, orman ölçeğinde yol analizinde; mevcut ana ulaşım yollarının ekosistemin sürdürülebilirliğine yönelik kabul edilemez riskler ortaya çıkarmadığı; mevcut yolların en yüksek risk derecesinin su kalitesi, hidrolojik süreçler ve sucul ve bataklık ekosistemler üzerinde olduğu; en önemli ihtiyacın yol sisteminde bazı değişiklikler yapılması gerektiği ve büzlerin ve diğer drenaj yapılarının sayısının ve boyutunun artırılması olduğu; en önemli potansiyel faydanın orman içindeki yerel halk için mal ve hizmet üretimini sağladığı belirlenmiştir (USDA, 2002).

Hutchinson vd. (2004), yol sisteminin potansiyel çevresel riskleri ile orman içine ulaşım gereksinimi arasında bir denge bulabilmek amacıyla Okanogan ve Wenatchee Ulusal Ormanı'nda orman ölçeğinde yol analiz çalışması yapmışlardır. Yol analizinin amacı; güvenli ve halkın ihtiyaç ve isteklerine cevap verebilen, etkili ve verimli şekilde yönetilen, geçtiği arazi üzerinde minimum negatif ekolojik etkilere sahip ve orman idaresinin eylemlerinin gerektirdiği kullanılabilir sermaye dengesini sağlayabilen bir yol sistemini geliştirmek için idarecilere kritik bilgileri sağlamaktır. Bu analiz bir karar verme süreci olmayıp gelecekte proje ölçeğinde karar vermek için kullanılacak analizlere yönelik strateji ve tavsiye geliştirmektedir.

Hutchinson vd. (2004), Okanogan ve Wenatchee Ulusal Ormanı'nda yol analizi yapmak için üç aşamalı bir analiz süreci izlemiştir. İlk aşamada orman bütünlüğü ölçeğinde yol analizi yapmışlardır. İkinci aşamada ise dere yatakları (küçük havzacık) ölçeğinde yol analizi yapmışlardır. Üçüncü aşama, bir yol için özel bir proje ölçeğinde olup yol yapımına ilişkin kararları ve uygulama düzeyini içermektedir. Havza (planlama birimi) ve alt havza ölçeğinde yapılan yol analizleri karar dokümanları geliştirmeyip tavsiyeler geliştirme düzeyindedir.

Potocnik vd. (2005), bir orman yolunun ormancılık hizmetlerini yerine getirmesi için gerekli olan minimum gereksinimleri rekreasyon gibi sosyal fonksiyonlar yerine getirilmek istendiğinde yolun standartlarının yükseltileceğini, bunu da yola ihtiyaç duyanların yani beklenti sahiplerinin tetikleyeceğini; ancak ormancılık faaliyetlerinin bu yolun standartlarının yükseltilmesinde gerekli olacak finansı sağlayamayacağını belirtmiştir.

Acar ve Ünver (2007), mevcut orman yollarının ekonomik, ekolojik ve görsel yönlerden değerlendirilerek sınıflamasını sağlamak için yolun teknik özellikleri, yol zemini üzerindeki görsel bozukluklar, ekonomiklik ve yolun geçtiği arazinin özelliklerini ve bunlara bağlı alt özellikleri kullanarak bir puanlama sistemi geliştirmişlerdir. Belirlenen bu özellikleri ele alınan bir yol üzerinde hangi düzeyde olursa hangi puanı alacağı da açıklanmıştır. Ancak, bu puanlama sisteminin fiili kullanımına ilişkin bir çalışma sonucu verilmemiştir.

Gümüş (2009), mevcut yolların değerlendirilebilmesi için bir form geliştirmiştir. Yolların teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal özelliklerini düşünerek bunları temsil edebilecek ölçütleri belirlemeye çalışmıştır. Uzman grup üzerinde yapılan anket yardımıyla çoktan seçmeli göstergelerin puanlandırılmasını sağlamış Analitik Hiyerarşi Sürecini kullanarak; bir orman yolunu değerlendirmek için hangi göstergelerin ağırlıklı olacağını hesaplamıştır. Burada da bu değerlendirme formunun somut bir orman yolu üzerinde uygulanmadığı ve nasıl uygulanacağı yani göstergeleri temsil edecek değerlerin nasıl elde edileceği açıkça belirtilmemiştir.

Hruza ve Vyskat (2010); orman yollarının rekreasyonel değeri için yaptıkları çalışmada; rekreasyonel faaliyetler için en uygun olan yolları en yüksek kaliteli yol olarak tanımlamıştır. Bu tanımlamada kompleks bir yaklaşımla interaktif bir süreç izleyerek rekreasyonel değerlendirmeden uygun orman yolunu seçmek için, orman yolunun hem teknik kalitesini hem de en yüksek düzeyde rekreasyonel etkiye sahip yolları tercih etmiştir. Ormanın farklı fonksiyonları yanında orman yolunun teknik, ekonomik ve çevresel açıdan değerlendirilmesinin orman yolu kalite gelişimine katkıda bulunacağını belirtmiştir.

2.10. Orman Yolları İçin Kalite

Kalite sınırları sürekli genişleyen bir kavramdır. Teknoloji, değişen koşullar ve ihtiyaçlar kaliteye değişik boyutlar kazandırmaktadır. Kalite, niteliği bakımından dinamik bir özellik taşımakta ve tketic i ihtiyaçlarına paralel olarak gelişmekte ve değişmektedir. Bir ürünün kalitesi, kalite özellikleri olarak nitelenen unsurlardan oluşmaktadır. Bu unsurlar; performans, güvenlik, görünüm, dayanıklılık, konfor, kullanım kolaylığı, emsalsizlik, kullanım ömrü, işletme ve bakım kolaylığı gibi genellikle soyut unsurlar olabilir. Bu nedenle kalitenin lle bilirliği göreceli bir kavramdır (Akçal, 2001).

Kalite kavramı günümüzde yaşamın her aşamasında kullanılmasına rağmen herkesin genel olarak uzlaşacağı bir kalite tanımı yapılması neredeyse imknsızdır. Kalite sözcüğü kullanım amacına göre değişik anlam ifade etmektedir. Birçok kişiye göre pahalı, üstün nitelikte, lüks vs. gibi kavramlarla eř anlamlıdır.

Kalite esnek bir kavramdır. Çoğunlukla “iyilik, lkslk, güzellik, sağlamlık, rahatlık vb.” gibi tam karşılığı olmayan sıfatlarla temsil edilen kalite ve onun gerekleri, tam anlamıyla tarif edilememektedir. Kalitenin açıklanması ve ölçülmesi araştırmacılar için sorun oluşturduğundan genelde tanımlar dikkate alınmamakta, llmekten kaçınılmakta ve kalite kavramının elde edilmesi için tek yönlü bireysel değerlendirmeler yapılmaktadır. Geleneksel anlamda, kalite kavramı standartlara uyum ya da fonksiyonlara uygunluk olarak ele alınmaktadır (URL–2, 2010).

Üretici kaliteyi; yaratmak, geliştirmek, korumak ve iyileştirmek zorundadır. Kalite ile ilgili boyutlardan birincisi "Mecburi Kalite" ikincisi ise "Cazip Kalite" ya da "Heyecan Verici Kalite" dir. Mecburi Kalite, tüketicinin üründen mutlak beklentilerini ifade eder. Eğer bu beklentiler karşılanmaz ise tüketicisi tatmin olmaz. Cazip Kalite ya da Heyecan Verici Kalite ise ürünün, tüketicinin üründen beklentilerinin üzerinde, talep etmediği ve hakkında önceden fikir sahibi olmadığı özelliklere sahip olmasıdır. Cazip kalite, belli bir süre geçtikten sonra, tüketicinin bu özellikleri benimsemesi ve talep etmeye başlamasıyla mecburi kalite haline gelir (Akçal, 2001).

Kalite ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Literatürde, kaynağı belli olmayan sürekli tekrarlanan tanımlarla birlikte bazı kalite tanımları aşağıda sıralanmıştır;

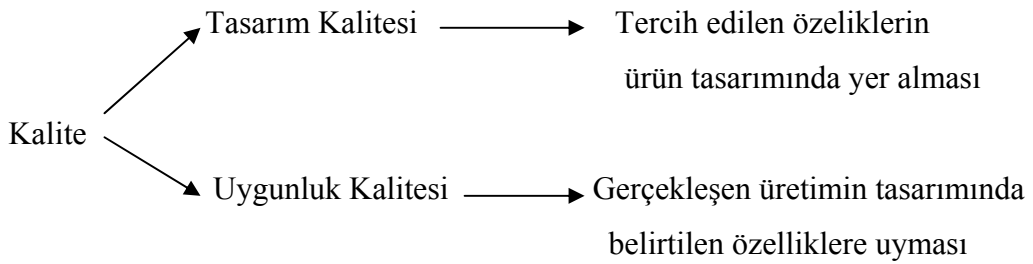
- Kalite, bir üründe bulunması veya bulunmaması gereken niteliklerdir.
- Teknik açıdan kalite, standartlara uygunluktur.
- Avrupa Kalite Organizasyonu (EQO) kaliteyi, "bir mal yada hizmeti tüketicisi/müşteri isteklerine uygunluk derecesidir" şeklinde tanımlamaktadır.
- Uluslar arası Standardizasyon Örgütü (ISO) kaliteyi, "bir ürün ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır" şeklinde tanımlamaktadır (Öztunalı, 2001).
- Amerikan Kalite Kontrol Derneği kaliteyi, "bir mal ya da hizmetin belirli gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerinin tümü" şeklinde tanımlamaktadır.
- Kalite, kullanıma uygunluktur (Dr. J.M. JURAN).
- Kalite, şartlara uygunluktur (P.B.CROSBY).
- Kalite, ihtiyaçları tatmin edebilme kapasitesidir.(Deming)
- Kalite, kusursuzluk arayışına sistemli bir yaklaşımdır.
- Kalite, mutabık kalınan müşteri istek ve beklentilerinin yerine getirilmesidir.
- Kalite, müşteri memnuniyetidir.
- Kalite, bir ürünün kullanımdaki uygunluğunu belirleyen özelliklerin tümüdür.
- Kalite, tüketicisi tarafından bir üründe bulunması istenilen koşullar, özelliklerdir.

- Kalite, üründe belli bir görevi belli bir süre içinde devam ettirebilmesi için bulunması gereken özelliklerdir.
- Kalite, belirlenen şartlar altında ve belirlenen bir zaman süresi içerisinde istenilen fonksiyonları yerine getirebilme kabiliyetidir (Akçal, 2001).
- Kalite; bir ürün veya hizmetin belirli bir gereksinimi karşılama yeteneğini gösteren özellik veya karakterlerinin tümü; tüketici mutluluğu derecesi, iyi mal ya da hizmettir.

Kalite, yukarıda da belirtildiği gibi en basit ve yalın anlamıyla, "istenilen özelliklere uygunluktur" şeklinde tanımlandığı takdirde, kavramın iki ögeden oluştuğu görülür;

- İstenilen özellikler ve
- Bu özelliklere uygunluktur.

Bir ürün ya da hizmetin istenilen özelliklere sahip olması, tasarım kalitesi ile ilgilidir. Müşteri/tüketiciye sunulan ürünün belirlenmiş olan tasarıma ne kadar uyduğu ise uygunluk kalitesi ile ilgilidir. Kısaca özetlenirse kalite ile ilgili şu açıklamaya erişilir: (Merter, 2006);



Kalitenin bahsedilen iki boyutu aynı nitelikte değildir. Tasarım boyutu büyük ölçüde zevke, ihtiyaca ya da tercihe bağlıdır. Örneğin; bir kumaşın yünlü ya da pamuklu olması kullanım yerine bağlı olduğu kadar tercihe de bağlıdır. Buna karşılık uygunluk kalitesi ölçülebilir bir karakteristiktir. Örneğin müşteriye sunulan ürünün belirlenmiş olan özelliklere (iplik, cinsi, kalınlığı..vb.) ne ölçüde uyduğu - yani uygunluk kalitesi – tespit edilebilir. Nitekim kalite çalışmaları büyük ölçüde uygunluk kalitesi ile ilgili olmuştur.

Yapılan tüm bu kalite tanımlarının yanı sıra mal kalitesi, hizmet kalitesi ve toplam kalite terimlerine değinilmesi gerekir. Mal kalitesi, mamulü kullanan ve ondan bir fayda sağlayan tüketiciler tarafından, çeşitli algılamalara bağlı olarak tanımlanabilen kaliteyi ifade etmektedir. Hizmet kalitesi; bir hizmetin, alıcının talep, istek ve beklentilerini karşılayabilme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Toplam Kalite müşterilerin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayan bir yaklaşım olduğu kadar, maliyetleri de düşüren bir yönetim tarzıdır. Başka bir ifade ile TK, hataları önlemeyi hedefler; böylece bir taraftan müşteri hatasız ürünlere sahip olurken, diğer yandan üretici kuruluştta hatalı üretimden kaynaklanan maliyetler düşecektir (Öztunalı, 2001).

Kalitenin özelliklerine bakıldığında;

- Kaliteyi düşürmek maliyetleri düşürür.
- Kaliteyi yükseltmenin yolu kalitesizliği (hataları) önlemektir.
- Kalitesizliğin temelinde değişkenlik yatar
- Kalite birdenbire sağlanamaz. Ancak sürekli gelişme ile istenen düzeye ulaşılabilir.
- Ürünü geliştirmek ancak sistemi geliştirmekle mümkündür, çünkü sonucu belirleyen sistemdir.

Gelişen teknolojiyle birlikte artış gösteren ürün çeşitliliği ve işlevsellik beraberinde kalite, teknik, emniyet, dayanıklılık vb. bir çok alternatifleri beraberinde getirmiştir (Baştürk, 2001).

Ülkemizde, kalite anlam ve kapsamı tam olarak bilinmemekte ve önemi yeterince anlaşılmamış bulunmaktadır. Kaliteyi oluşturmak ve geliştirmek için ulusal düzeyde kalite sağlamanın alt yapısını oluşturan tüm öğelerin eşgüdümlü olarak yürütülmesi gerekmektedir (Öztunalı, 2001).

Dünya'da kalite oluşumunu etkileyen önemli bir gelişme de sistem yaklaşımıdır. Sistem yaklaşımının en belirgin üstünlüğü, kaliteyi etkileyen etmenlerin, koşulların

ve süreçlerin üretimin her düzeyinde amaçlı bir biçimde, bir sisteme uygun, birbiri ile ilişkili bir bütün olarak ele alınmasıdır (Akçal, 2001).

Herhangi bir orman yolunun değeri, teknik ve ekonomik özelliklerinin yanı sıra diğer transport tesislerine ve orman yollarına olan bağlantı ve uyumluluğu ile de ölçülebilir (Erdaş, 1997).

Orman yollarının, ormanın devamlı ve gerektiği şekilde işletilmesi için; teknik ve ekonomik nitelikte olması gerektiği belirtilmiştir. Böylece; orman yolunun teknik ve ekonomik açıdan kalitesine dikkat çekilmiştir (Erdaş, 1997).

2.11. Orman Yol Kalitesini Tanımlayıcı Ölçüt ve Göstergeler

Orman yollarının kalite düzeyini belirlemek ve ölçmek için orman yolu kalitesini temsil edecek, ölçüt ve göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda orman yolu kalitesini ölçmeye yönelik göstergeler birkaç çalışma sonucunda belirlenmeye çalışılsa bile (Acar ve Ünver, 2007; Gümüş, 2009) belirlenen göstergelerin fiili kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ölçüt kelime olarak ‘bir etkinliği ya da nesneyi değerlendirirken başvuru olan ölçü ya da ana kural’ şeklinde tanımlanmaktadır. Göstergeler genellikle, karmaşık durumların veya süreçlerin nitel bir hesabını ortaya koymak için kullanılırlar. Aynı zamanda, kesin olarak algılanamayan durumları işaret etmek veya tanımlamak için kullanılırlar. Göstergeler genelde istatistik verileri tercüme ederler ve dizin olarak bilinen bileşke ölçüleri üretmek amacıyla kümelenebilir veya ağırlıklı değerler şeklinde atanabilirler. Gösterge, olayları nicelleştirir ve basitleştirir ve böylelikle karmaşık gerçeklerin anlaşılmasına yardımcı olur. Göstergelerin kullanışlı olabilmeleri için; konuyla ilgili, güvenilir, geçerli ve kolay ölçülebilir nitelikte olmaları gerekir. Aynı zamanda; kolay ölçülebilmeli, erişilebilir olmalı, veri seti oluşturabilecek olmalı ve genel kabullere uygun olmalıdır (Durusoy, 2009).

Orman yollarının analiz edilmesi için geliştirilen yöntemlerde; havza, orman bütünlüğü ve yol proje ölçeğinde orman yollarının hangi ölçütler itibarıyla analiz edilebileceği ve bu ölçütlerin ne ile temsil edilebileceği gösterilmiştir.

USDA (1999) tarafından Amerika’ da Chippewa Ulusal Ormanı için yapılan yol analizinde şu ölçüt ve alt ölçütler kullanılmıştır:

- Çevresel:
 - Ekosistem fonksiyonları ve süreçleri
 - Su yaşamı, bataklık ve su kalitesi
 - Karada yaşayan yaban hayatı
 - Odun üretimi
 - Koruma
 - Maden sahaları
- Ekonomik:
 - Ekonomi
- Sosyal:
 - Genel kamu transportu
 - Orman idarelerinin kullanımı
 - Yolsuz alanlardaki dinlenme-eğlence alanları
 - Yolla ulaşılan alanlardaki rekreasyon
 - Sosyal sorunlar
 - Sivil haklar ve çevresel yargılar

Orman yollarının analizi için orman yollarının neden olduğu olumsuz etkilerin en az veya risk düzeyinin en düşük olması beklenir. Bu bakımdan orman yolları; aşağıdaki ölçütler (ikincil düzey) açısından en düşük riske sahipse; kalite düzeyinin yüksek olabileceği ifade edilebilir. Gucinski vd. (2000), orman yollarının risk ve fayda (olumlu ve olumsuz) unsurlarını şöyle sıralamıştır:

- Hidroloji üzerindeki etkiler
- Jeomorfoloji üzerindeki etkiler,

- Yetiştirme ortamı verimliliği üzerindeki etkiler,
- Fragmentasyon ve konumsal düzen üzerindeki etkiler,
- Biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkiler,
- Suda yaşayan habitatlar üzerindeki etkiler,
- Karada yaşayan habitatlar üzerindeki etkiler,
- Trafik kazaları üzerindeki etkiler,
- Orman hastalıkları üzerindeki etkiler,
- Doğa koruma üzerindeki etkiler,
- Hava ve su kalitesi üzerindeki etkiler,
- Odun üretimi üzerindeki etkiler,
- Odun dışı orman ürünleri üretimi üzerindeki etkiler,
- Otlatma üzerindeki etkiler,
- Enerji ve mineral kaynakları üzerindeki etkiler,
- Eko-turizm ve rekreasyon üzerindeki etkiler,
- Yangınlar üzerindeki etkiler,
- Orman envanteri ve izleme üzerindeki etkiler,
- Bilimsel araştırmalar üzerindeki etkiler,
- Özel mülkiyet arazileri üzerindeki etkiler,
- Arazinin kullanım değeri üzerindeki etkiler,
- Tarihi kalıntılar ve kültürel değerler üzerindeki etkiler,

USDA (2002) tarafından gerçekleştirilen orman ölçeğinde yol analizi için şu ölçütler kullanılmıştır:

- Sucul, bataklık ve su kalitesi koruma alanları
- Ekonomi
- Genel kamu transportu (genel ulaşım)
- Maden sahalarının yönetimi
- Koruma (yangın)
- Yola bağlı rekreasyon
- Sosyal sorunlar

- Yol kullanım izni
- Mal/ürün üretimi ve odun üretimi
- Karasal habitatlar
- Su üretimi

Hutchinson vd. (2004) yol analizinin yapılabilmesi için aşağıdaki ölçütleri kullanmıştır. Buna göre, orman yollarının aşağıda sıralana unsurlar üzerindeki etkileri irdelenmiştir;

- İnsan kullanımı
- Kamu kullanımı
- Doğal kaynakların yönetimi
- Su yaşamları(sucul/suda yaşayan hayvan ve bitkiler); Geçişken ve taşıma zonlarındaki etkiler
- Jeolojik tehlikeler
- Yola bağlı ince sediment üretimi
- Taşkın alanı fonksiyonu ve kanal etkisi
- Akış etkileri
- Balık popülasyonlarındaki riskler
- Bataklık ve çayır-mera alanları
- Yaban Hayatı
- Geniş alanlara yayılan etçil hayvanlar
- Geç süksesyonların oluşması
- Su kenarı habitatları
- Toynaklılar
- Nadir habitatlar/türler

Erdaş (1997), orman yolları yatırımlarının kararlaştırılmasında ekonomikliği tek başına bir ölçü olmayacağını, yalnızca nicel olarak kavranabilen öğelerin yanında nicel olmayan ve hesaplamalarda gösterilemeyen, ormanın dinleme faydaları, işletme güvencesi gibi özelliklerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bu da, orman yolu kalite değerlendirmesinin yapılmasında yalnızca ekonomik ve teknik

öğelerin yeterli olmadığını işaret etmektedir. Bu yüzden ekolojik ve sosyal eksenli ölçüt ve göstergeler de kullanılması gerekmektedir.

Transport tesisleri yönünden bütünlük gösteren bir orman alanına yapılacak yolların hepsinin aynı standartta olmasının uygun olmadığını belirtilmektedir. Orman yollarının iyi ve basit standartların bir karışımı olması gerektiği vurgulanmıştır. Böylelikle: hem ekonomik hem de yolların fonksiyonları yönünden en olumlu durumun elde edilebileceğine işaret edilmiştir (Erdaş, 1997).

Orman yol geçkisi için aşağıdaki teknik esaslara uygunsa, o yol kalitelidir ya da kalite düzeyi yüksektir denilebilir (Erdaş, 1997);

- Estetik şekilde doğaya uygun olmalı
- Heyelanlı, bataklık, yer altı su seviyesi yüksek ve tarım arazilerinden geçmemeli
- Vadi ve boyun noktaları tercih edilmeli

Yine aşağıdaki planlama esaslarına uygunsa o yol kalitelidir ya da kalite düzeyi yüksektir denilebilir (Erdaş, 1997);

- Sürücü davranışlarına uygun olmalı
- Araç özelliklerine uygun olmalı
- Yol eğiminin uygunluğu
- Aksi eğimlerden kaçınılması
- Kurpların sayısı, yeri ve boyutunun uygunluğu
- Yol yapım alanının düşük olması (alan kaybının önlenmesi)
- Yol yapım giderlerinin düşük olması
- Güneşli bakılar

Aşağıdaki yapım esaslarına uygunsa o yol kalitelidir ya da kalite düzeyi yüksektir denilebilir (Erdaş, 1997);

- Güvenli, ucuz ve rahat trafiğin sağlanmasına uygunluk
- Uygun standartların seçilmesi
- Yapım ve bakım giderlerinin düşük olması
- Sanat yapılarının az olması

- Stabil zeminlerin tercih edilmesi
- Orman alanının tahrip edilmemesi ve korunması
- Her çeşit orman ürününün taşınmasına olanak sağlanması

Orman yolu jeoteknik (yol jeolojisi) açısından uygun zeminlerden geçerse o yol kalitelidir denilebilir (Erdaş, 1997).

Buradan da anlaşılacağı üzere; orman yolunun kaliteli olabilmesi ya da kalite düzeyinin yüksek olabilmesi için yolun teknik, planlama ve yapım esaslarına uygun olması beklenmektedir.

Acar ve Ünver (2007), mevcut orman yollarının ekonomik, ekolojik ve görsel yönlerden değerlendirilerek yol sınıflamasını sağlamak için yolun teknik özellikleri, yol zemini üzerindeki görsel bozukluklar, ekonomiklik ve yolun geçtiği arazinin özelliklerini ve bunlara bağlı alt özellikleri kullanarak bir puanlama sistemi geliştirmişlerdir.

Gümüş (2009), mevcut yolları değerlendirilebilmek için bir form geliştirmiştir. Yolların teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal özelliklerini düşünerek bunları temsil edebilecek ölçütleri belirlemeye çalışmıştır.

Balcı (1996), orman yol kalitesi ile ilgili bir çalışma yapmamıştır fakat orman yolunda kalitenin bozulma nedenlerinden bir tanesinin yol genişliği olduğunu belirtmiştir. “Eğer yol genişliği dar tutulursa, ağaçların gölge yapması nedeniyle yol yüzeyinin kuruması gecikir, kötü drenaj koşulları ile birlikte yol kalitesinde bozulmalar oluşur.” ifadesiyle bu düşüncesini desteklemektedir.

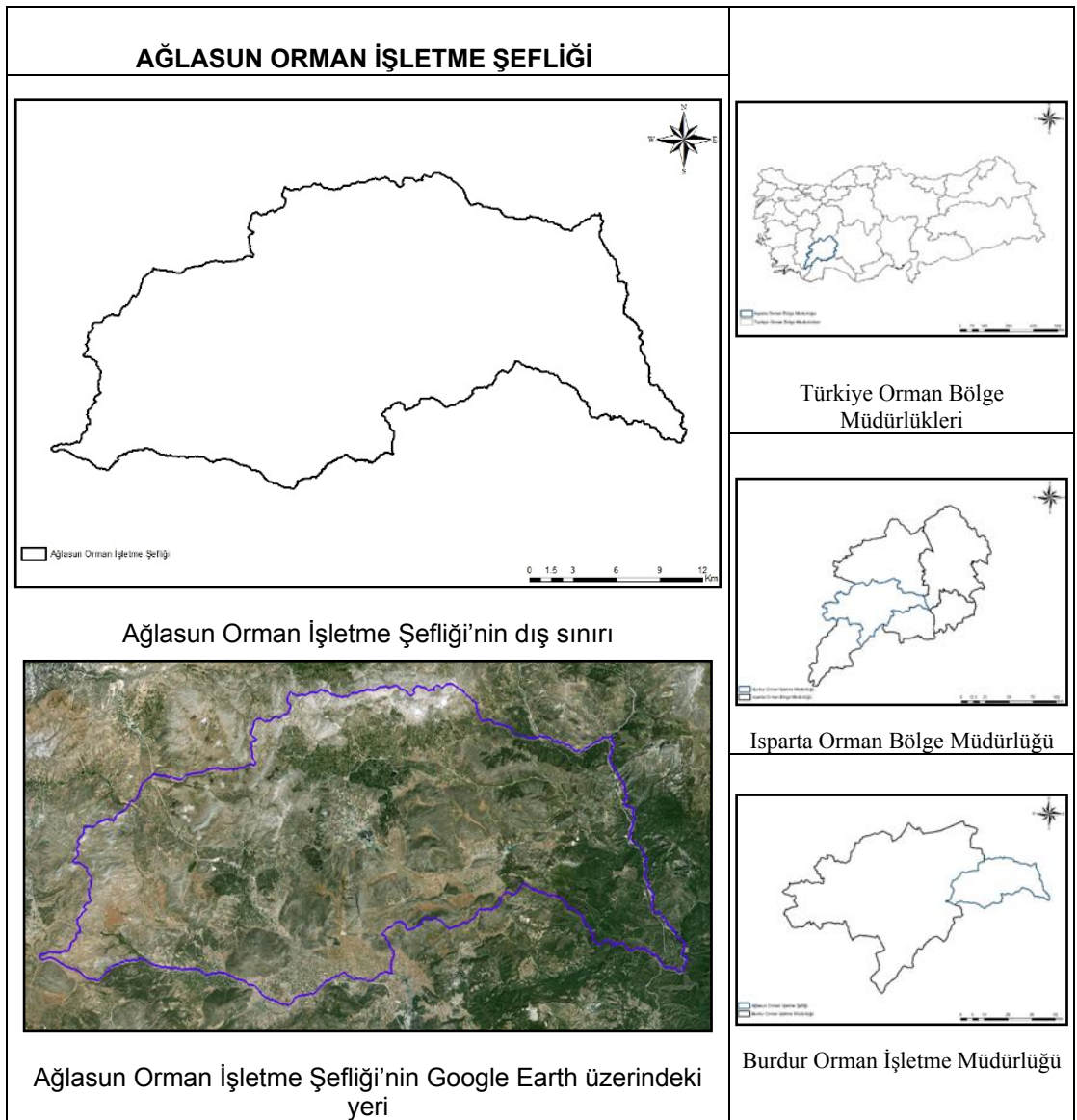
Bu bağlamda belirlenmiş orman planlama biriminde (Ağlasun Orman İşletme Şefliği Orman Yol Ağı için) B-Tipi Tali orman yollarının mevcut durumunu kalite ölçütleri ve göstergeleri çerçevesinde değerlendirmek ve orman yollarının kalite düzeyini tanımlamak amacıyla bu çalışma aşağıdaki kapsam ve yöntemle gerçekleştirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içinde yer alan Burdur Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Ağlasun Orman İşletme Şefliği'ne ait orman arazisi ve bu saha içindeki orman yolları olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Ağlasun Orman İşletme Şefliği

Bu orman arazisinin işletilmesi amacıyla düzenlenmiş fonksiyonel orman amenajman planının sınırladığı planlama biriminde mevcut olan orman yolları ve bunların birbirleriyle, köy ve karayolları ile yaptığı bağlantı sonucu oluşturduğu orman yol ağı, çalışma materyalini oluşturmaktadır. Bu planlama biriminin seçilmesinin nedeni; çalışma alanından şehirlerarası devlet karayolunun geçmesi, il- ilçe bağlantısı sağlayan karayollarının ve köy yollarının geçmesi, düzenli olarak odun hammaddesi üretiminin gerçekleştiriliyor olması, orman arazisinin fonksiyonel orman amenajman planlama ilkesine göre yönetiliyor olması, onaylanmış yol ağı planının bulunması, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi'nin Fakülte Araştırma Ormanının (159 ha) bu Planlama birimi içinde bulunması ve araştırma varsayımını destekleyecek veri ve bilgiye kolayca erişilebilir potansiyelin bulunmasıdır.

Ağlasun Orman İşletme Şefliği planlama birimi, coğrafi konum itibarıyla 37°31'02" - 37°41'31" kuzey enlemleri ile 30°33'25" - 30°47'12" doğu boylamları arasında yer almaktadır ve Akdeniz Bölgesi'nin Göller yöresindeki Batı Toros'ların iç kısımları üzerinde bulunmaktadır. Akdeniz'in yağışlı ve ılıman iklim özelliklerini, Toros dağlarından iç kesimlere taşıyan Aksu Dere havzası, önemli yan havzalarından birisidir. Aksu Çayı ile Kesme Çayı Deresi'nin birleştiği yer en alçak (305m) ve Baca Tepe' si de (2271m) en yüksek noktasını oluşturmaktadır. Planlama birimi kuzey batısında Burdur, kuzey ve kuzey doğusunda Isparta, güneyinde ise Bucak İlçesi bulunmaktadır.

Ağlasun Orman İşletme Şefliği, Burdur ili, Ağlasun ilçesinde 14.03.1958 yılında kurulmuş olup, toplam alanı 54889,4 ha'dır (Çizelge 3.1.) (Anonim, 2008a).

Çizelge 3.1. AOİŞ alan dağılım cetveli

| | |
|-----------------------|-------------------|
| Prodüktif Orman Alanı | 11168,5 ha |
| Bozuk Orman Alanı | 18881,8 ha |
| Ormanlık Alan | 30050,3 ha |
| Ormansız Alan | 24839,1 ha |
| Toplam Alan | 54889,4 ha |

Çalışma alanı, Ülke paftasında; ISPARTA-M24c1, M24c2, M24c3, M24c4, M25d1, M25d2, M25d3 ve M25d4 no.lu ve 1/25.000 ölçekli paftalar içerisinde yer almaktadır.

Alanda, 505+350 km orman yolu, 90+130 km köy yolu, 160+250 km kara yolu olmak üzere toplam 756 km yolun olması gerektiği planlanmıştır. Planlanan bu yollardan; 420+650 km orman yolunun, 42+250 km köy yolunun ve 66+550 km kara yolunun ormanlık alandan geçmesi öngörülmüştür (Anonim, 2008b).

İşletme şefliği üretim ormanı olarak 3 işletme sınıfına ayrılmış olup; kızılçam işletme sınıfı 782.713 m³, karaçam işletme sınıfı 163.283 m³, karışık işletme sınıfı da 206.704 m³ olmak üzere toplam 1.152.700 m³ dikili servete sahiptir. Ayrıca plan ünitesinde 11 adet işletme sınıfı bulunmaktadır (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. AOİŞ ormanlarını işletme sınıflarına dağılımı

| Fonksiyonlar | İşletme Sınıfları | İşletme Sınıflarının Alanları (ha) |
|-------------------------------|--|---|
| Ekonomik Fonksiyonlu Ormanlar | Kızılçam Kaliteli ve Özellikli Odun Üretim Ormanı | 8902,5492 |
| | Karaçam EnYüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretim Ormanı | 2897,6696 |
| Ekolojik Fonksiyonlu Ormanlar | Doğayı Koruma Ormanı | 1473,1778 |
| | Hassas Ekosistemler | 4470,899 |
| | Orman Ekosistemini İyileştirme Ormanı | 35955,7567 |
| | Arkeolojik Sit Alanı | 1024,1211 |
| | Kızılçam Toprak Koruma | 1037,0708 |
| | Karışık Toprak Koruma Ormanı | 2081,6926 |
| Sosyal Fonksiyonlu Ormanlar | Su Kaynaklarını Koruma Ormanı | 3463,407 |
| | Estetik Amaçlı Yol Koruma Ormanı | 5628,943 |
| | Fakülte Araştırma Ormanı | 159,1019 |

Ağlasun Orman İşletme Şefliği'ne ait orman arazisi; Isparta, Burdur ve Isparta illeri ile ormanlık arazisi arasında kalmaktadır. Dolayısıyla Isparta-Bucak-Antalya karayolu Ağlasun orman arazisinin ortasından geçmektedir. Isparta- Antalya (D-685)

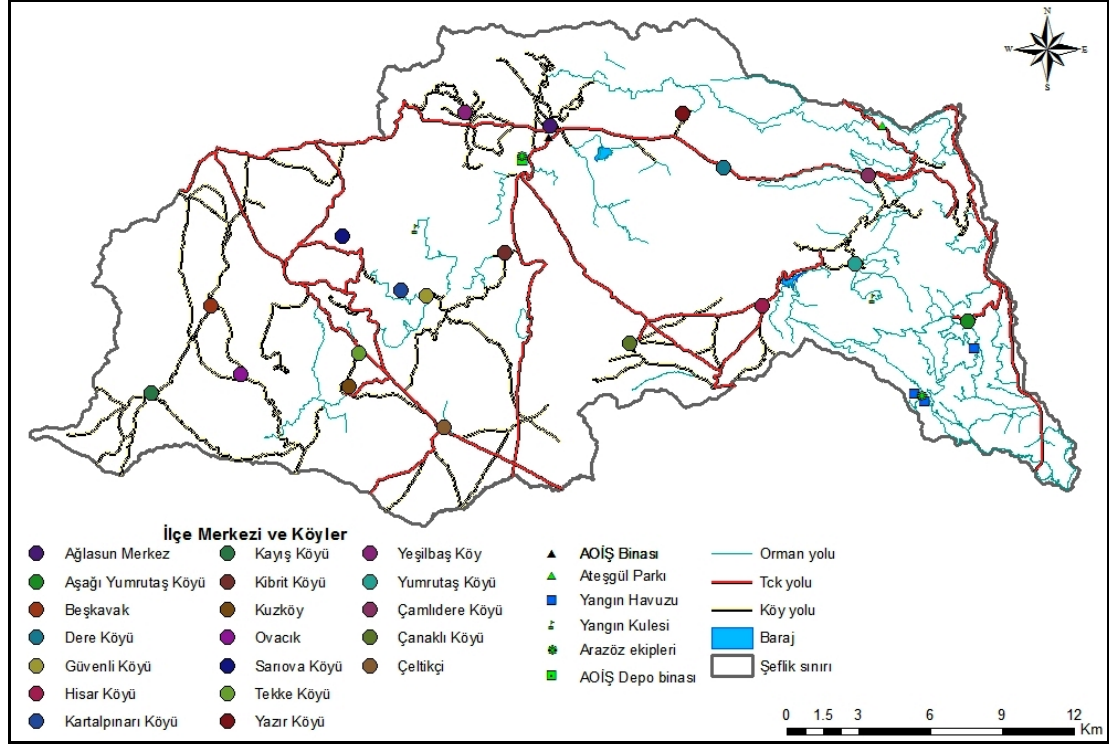
karayolu da Ağlasun orman arazisine sınır oluşturmaktadır. Ağlasun orman yolları ile bağlantı oluşturduğu köy ve karayolları ile bu işletme şefliğinin orman arazisinde yer alan orman köyleri ve diğer köyler Çizelge 3.3. ve Şekil 3.2. gösterilmiştir. Bu köyler halkının 2010 yılı nüfus sayımı dağılımı Çizelge 3.3.' de gösterilmiştir. Orman yolları en azından 13792 kişinin çeşitli amaçlarla kullanım potansiyelini taşımaktadır. Bu köylerden Aşağı Yumrutaş, Yumrutaş, Çamlıdere, Hisarköy ve Yazır köyü ormancılık faaliyetlerine aktif olarak katılmaktadır.

Çizelge 3.3. Ağlasun Orman İşletme Şefliği sınırları içindeki köyler ve nüfusları

| ADI | ERKEK | KADIN | TOPLAM |
|-----------------|-------|-------|--------|
| Ağlasun Merkez | 2014 | 2047 | 4061 |
| A.Yumrutaş Köyü | 48 | 43 | 91 |
| Çamlıdere Köyü | 127 | 133 | 260 |
| Dereköy | 151 | 152 | 303 |
| Hisarköy | 124 | 125 | 249 |
| Kibrit Köyü | 141 | 142 | 283 |
| Yazır Köyü | 378 | 402 | 780 |
| Yumrutaş Köyü | 65 | 81 | 146 |
| Yeşil Başköy | 725 | 784 | 1509 |
| Çanaklı (Mamak) | 628 | 702 | 1330 |
| Çeltikli | 821 | 927 | 1748 |
| Kuzköy | 348 | 391 | 739 |
| Güvenli | 198 | 218 | 416 |
| Ovacık | 41 | 36 | 77 |
| Beşkavak | 67 | 74 | 141 |
| Kayış | 563 | 539 | 1102 |
| Sarıova | 25 | 19 | 44 |
| Tekkeköy | 90 | 113 | 203 |
| Kartal Pınarı | 138 | 172 | 310 |
| Toplam | 6692 | 7100 | 13792 |

Ağlasun orman işletme şefliği orman arazisinde yaşayan orman köylüleri; ormancılık faaliyetlerinden dolayı 2010 yılında toplam 1.010.000 TL kazanç elde etmişlerdir. Orman ürünleri işletmeye ait orman deposunda satışa sunulmaktadır. Orman yolları, tarım alanlarına ve yaylalara da ulaşım sağlamaktadır. Öte yandan, orman arazisi

içinde dağınık halde konuşlanmış çok sayıda maden ocağı/işletmesi vardır. Maden taşımacılığında orman yolları transport imkanı sağlamaktadır.



Şekil 3.2. Ağlasun Orman İşletme Şefliği idari yapılar haritası

Orman arazisi tarihi Sagalassos kentini de içine almaktadır ve bazı orman yolları bu arkeolojik sahaya yakın yerden geçmektedir. Öte yandan alanda mesire yeri olarak kullanılan yerler Ağlasun Atatürk (Ateşgöl) Parkı ve Ağlasun Göleti'dir. Buralar güneybirlik mesire alanı ya da gezi alanı olarak kullanılmakta olup orman yolları bu alanlara ulaşım işlevi üstlenmektedir. Bununla birlikte Yeşil Baş Köyünde 1 adet televizyon verici (röle) istasyonu bulunmaktadır.

Alanın en yüksek tepeleri olan Baca (2271 m), Çalbalı (2082 m), Şişli (2028 m), Akkır (1994 m), Çatak (1969 m), Çinçirkırık (1945 m) Tepeleri görsel seyir, fotoğraf vb. açısından rekreatif değer taşımaktadır. En alçak yerleri ise Aksu Çayı ile Kesme Çayı'nın birleştiği yer olup ortalama rakımı 305 m dir.

Sagalassos antik kenti 2010 yılında toplam 19.528 (9881 ücretli, 9454 ücretsiz, 193 müze kartlı) ziyaretçi tarafından görülüp gezilmiştir. Sagalassos kenti 2009 yılında 42.070 TL, 2010 yılında ise 52.205 TL gelir elde edilmesine imkan tanımıştır. Bu bakımdan, bu ören yerine yakın yada bağlantısı olan yolların ormanın estetik yapısı üzerinde önemli bir etkisi olabilecektir. Bununla birlikte; Isparta-Antalya karayolu ile Isparta-Ağlasun-Bucak karayolu ve Burdur-Antalya karayolu trafiği vasıtasıyla da çalışma alanındaki orman yollarının estetik değer taşıdığı söylenebilir. Bununla birlikte; orman yolları; bisiklet turları, orman içi gezinme, avlanma vb. işlevler için gerekli potansiyeli taşımaktadır.

Orman yolları; çoğunlukla odun hammaddesi üretimi ve transportu için yapılmış alt yapı tesisidirler. Zamanla gelişen maden sahalarına ulaşım ve taşıma, yangın kule ve kulübe yolu olma özelliği, yangın söndürme fonksiyonu, tarım alanlarına ve yaylalara ulaşım, alabalık çiftlikleri ve günübirlik dinlenme yerleri olarak pınarlara ve akarsulara ulaşım vb. işlevler orman yollarının kullanım amacını çeşitlendirmiştir.

Orman yolları ulaşım/bağlantı sağladığı yerler itibarıyla durumu Çizelge 3.4.' de sıralanmıştır. Orman yollarının, ormanların fonksiyonlarına göre dağılımı ise Şekil 3.3.' de gösterilmiştir.

Orman yolları, yangınla mücadelede yangın söndürmek için araçların ve personelin orman içine ulaştırılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda, orman içindeki yanıcı madde miktarının kontrol altına alınması için personel ve malzemenin iletimini sağlamaktadır. AOİŞ sınırları içerisinde Ağlasun Orman Deposunda konuşlanmış 1 adet İlk Müdahale ekibi ve Karadığın mevkinde konuşlanmış 1 adet Arazöz ekibi bulunmaktadır. Ayrıca şeflik Tekeçalı ve Yassıkır tepelerinde bulunan 2 adet yangın kulesine sahiptir (Şekil 3.2.).

OGM' nin "Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları" hakkındaki 285 sayılı Tebliğ'de, Ağlasun Orman İşletme Şefliği orman arazisinin, 1. derece yangına hassas yerler içinde kaldığı belirtilmiştir. Böyle olmasına rağmen geçmiş yıllara bakıldığında orman yangını olma sıklığının düşük

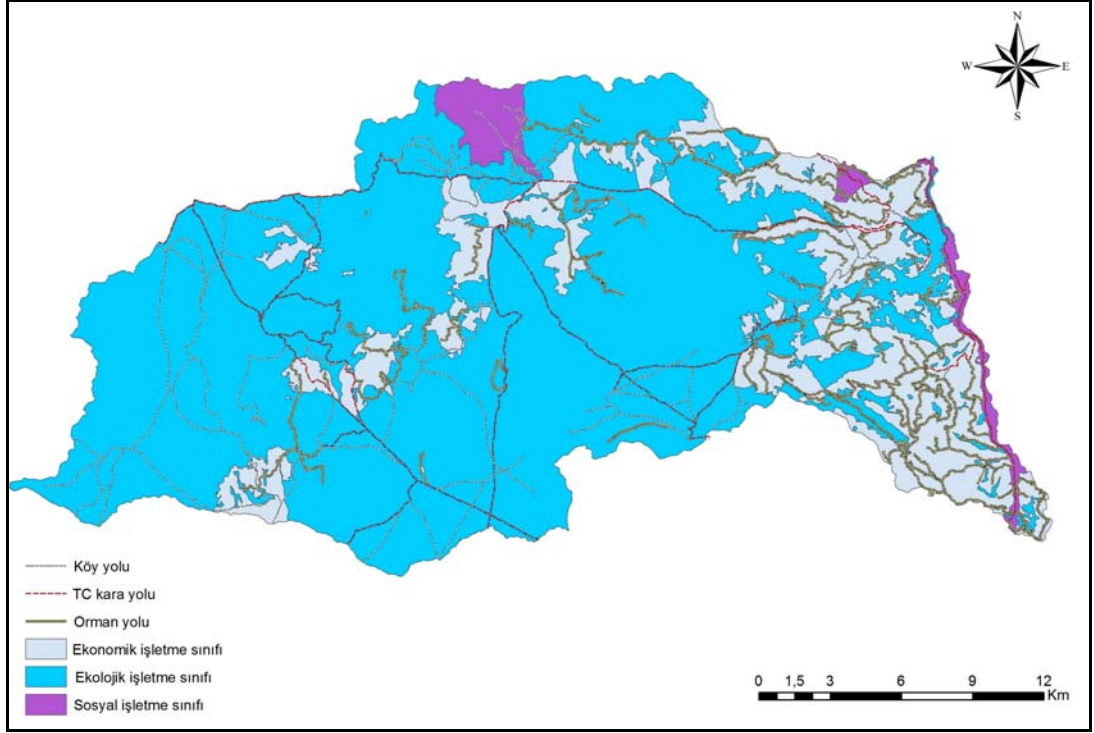
olduğu ve çıkan orman yangınlarına da hemen müdahale edilerek söndürüldüğü bildirilmiştir (AOİŞ, 2011) (Çizelge 3.5.).

Çizelge 3.4. Orman yolların bağlantı sağladığı yerler ve uzunlukları

| Yol Kod No | Yolun Adı | Yol Uzunluğu (Ölçülen) |
|------------|-------------------------------|------------------------|
| 401 | KÖSELERİN Ç.Y-ÇİNÇİNKIRIK SR. | 416.12 |
| 402 | KAVAL D.-GÜVENLİOVA | 3758.82 |
| 403 | GÖLET-KIZILTEPE SR. | 603.42 |
| 404 | GÖLET-SOMAKLI Y. | 6636.50 |
| 405 | ASFALT-ŞEKERLER | 4365.91 |
| 407 | YAZIR-ASFALT | 13052.33 |
| 409 | ELMALIBOĞAZ D.-ŞİMŞİKLİ SR. | 1902.86 |
| 412 | EĞERİM SR.-KÖROĞLUBELİ | 3921.91 |
| 413 | ISPARTA Ç.-BALCI T. | 4475.68 |
| 414 | İLYASLAR SR.GÖKBEL MAH. | 6125.26 |
| 415 | KÖROĞLUBELİ-İLYASLAR | 926.61 |
| 416 | KÖROĞLUBELİ-ÇAMLI D. | 6425.17 |
| 422 | BÜKÜNTÜ ÇŞM.-YASSIKIR T. | 6708.54 |
| 423 | YUKARI MAH.-KARTAL PN. | 4663.10 |
| 424 | ARAPTAŞI MVK.-GÜNLÜK D. | 5224.88 |
| 425 | ÇAYIÖZÜ D.-KAMAŞALANI MVK. | 2189.74 |
| 426 | KIZILAĞAÇ-KUM MAH. | 5102.06 |
| 427 | DEPO-AĞLASUNOVASI | 2220.81 |
| 428 | KÖYALTI-MANASTIRBOĞAZI D. | 8165.79 |
| 429 | GAVURCUKBELENİ-GÖLET | 1780.61 |
| 430 | ÇAKMAKLI T.-ILBIZ D. | 836.94 |
| 435 | SEKİYURTAĞILI MV.-DEREKÖY | 1511.60 |
| 436 | ÇAMLI D.-TEPELİDİBİ | 11402.97 |
| 437 | YILANLIALANI-DOMUZ SR. | 1514.63 |
| 438 | DİŞTAŞ-GÖKBEL | 3796.50 |
| 439 | TONGALI D.-ÇAMURLUALAN | 2406.11 |
| 440 | ÇAMURLUALAN-KAPLANBOĞAZI D. | 7033.36 |
| 441 | HARMANCIK-SERDÜMEN T.ALTİ | 1232.13 |
| 442 | ÇEŞME-İDRİSPINARI ÇŞ. | 5193.56 |
| 444 | ESE MVK.-ÇEŞME | 2999.12 |
| 445 | GÖCÜK PN.-ELMAGEDİĞİ | 1930.47 |
| 446 | KURDUN PN.-YATAĞZI D. | 2980.01 |
| 454 | OTLAK D.-ASMALI D. | 832.84 |
| 456 | AFYONLU D.-ALADAĞ T. | 8619.81 |
| 458 | OTLAK D.-KOCAOĞLAN T. | 3124.93 |
| 459 | TEKKEKÖY-ASFALT | 845.47 |
| 461 | ASFALT-YUKARI MAH. | 5950.67 |

Çizelge 3.4. (devam)

| | | |
|-----|------------------------------|---------|
| 464 | KONAK MAH.-ERGENLER T. SR. | 1555.88 |
| 465 | İĞDEBALLI SR.-ASFALT | 2566.13 |
| 468 | TOKLULARIKUZ SR.-KURUCAN D. | 2959.34 |
| 469 | AYKIRICA ÇŞM.-KÜÇÜKÇALI SR. | 4526.16 |
| 470 | ŞAVKANTAŞI MVK.-GERGİ SR. | 4634.48 |
| 471 | ÇATAK ÇŞM.-GÖKDÜŞÜTEPE SR. | 2091.26 |
| 472 | KÖMÜRLÜ D.-TEKEÇALI T. | 8274.24 |
| 474 | HİNELİBOĞAZI D.-TEKEÇALI SR. | 800.78 |
| 475 | MELCİ ÇŞM.-GÖLYERİ ÇUKURU | 1675.79 |
| 476 | GÖÇÜK PN.-SAZAK Y. | 9839.86 |
| 477 | ERGENLİ D.-MERSİNLİ ÇŞM. | 5964.95 |
| 478 | KAZIKLI MVK.-ASLANLI ÇŞM. | 6587.6 |
| 479 | GÖKKAYRAK T.-TERLİK SR. | 1360.65 |
| 480 | GÖCÜK PN.-GÖKKAYRAK T. | 5519.54 |
| 481 | DİKMEN T.-GÖKKAYRAK T. | 6100.17 |
| 482 | GÖCÜK PN.-OLUKBOĞAZI D. | 5083.84 |
| 483 | ASFALT-SENİNSEKİ SR. | 6319.55 |
| 484 | ÖMÜRGÜRÜ SR.-KALEMLİK D. | 2302.94 |
| 485 | ÇİNGENAĞZI SR.-OLUKAĞZI D. | 4785.16 |
| 486 | ÇEŞMESUYU D.-ÖNEZEBELEN | 6185.02 |
| 487 | ISPARTA Ç.-DEMİRBAKKAL D. | 5825.31 |
| 488 | TORLUTOP T.-DEMİRBAKKAL D. | 4691.5 |
| 489 | TEKE MVK.-TERZİALAN T. | 996.96 |
| 490 | ÇEŞMEÇAYI D.-TEKE SR. | 9369.97 |



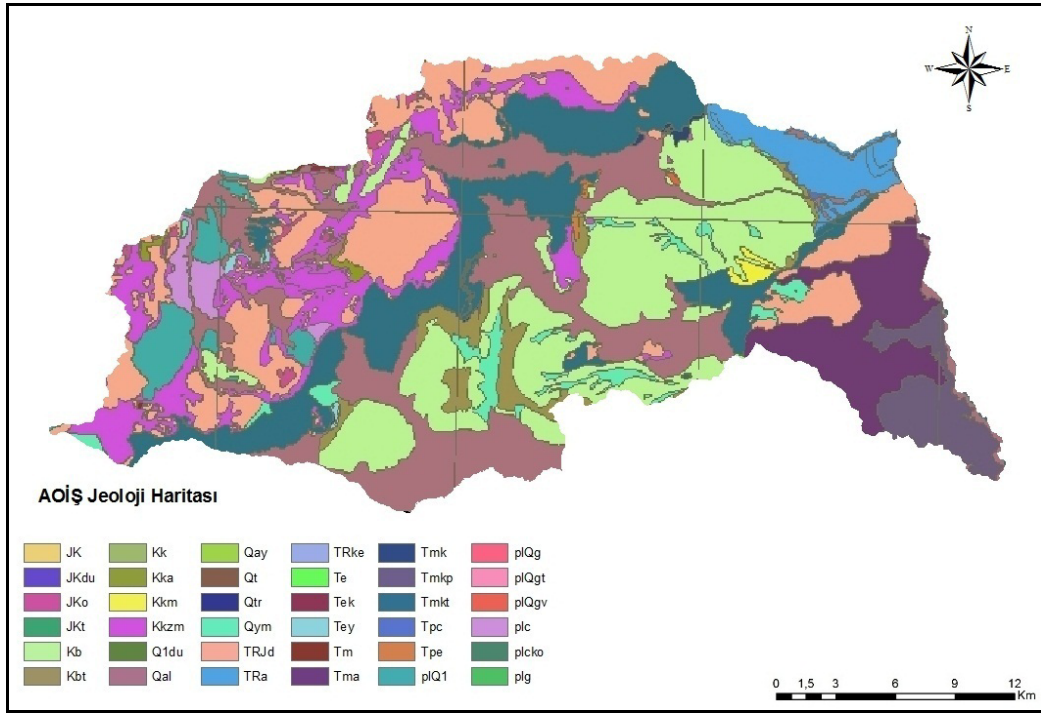
Şekil 3.3. Orman güzergahlarının fonksiyon alanlarına dağılımı

Çizelge 3.5 AOİŞ 2000-2010 yılları arasında çıkan yangın sayısı ve alanı

| Yıllar | Yangın Sayısı | Yanan Alan (ha) |
|--------|---------------|-----------------|
| 2000 | 1 | 8,5 |
| 2001 | 0 | 0 |
| 2002 | 1 | 8 |
| 2003 | 0 | 0 |
| 2004 | 2 | 24 |
| 2005 | 0 | 0 |
| 2006 | 1 | 5,5 |
| 2007 | 2 | 1 |
| 2008 | 0 | 0 |
| 2009 | 2 | 0,11 |
| 2010 | 0 | 0 |

Orman yollarından arter (toplayıcı yol) olma özelliği gösterenler (B-Tipi Tali Orman yolu nitelikleri taşıyan ancak fonksiyonel olarak ana orman yolu özelliği taşıyan) ana derelere paralel seyrederek vadi yolu olma özelliği taşımaktadır. Arazi eğiminin artmasına paralel olarak yollar yan derelere doğru kıvrılarak yan dereleri kesip pozitif kardinal noktaları birbirine bağlamaktadır.

Ağlasun ormanlarının üzerinde bulunduğu arazi üçüncü zamanın eosen devrinde oluşmuştur. Genellikle kalkerli kısmen de jurastik flişinden ibarettir. Genel olarak rusubi kayalardan kalkerler hâkimdir. Kalkerlerin ayrışmasından kumlu kil toprakları meydana gelmiştir. Akdeniz ardı bölge, genel olarak dikey yönde gelişen tektonik hareketler sonucu şekillenmiştir. Akdeniz ardı bölgede daha çok kalsifikasyon sürecinde oluşmuş topraklar yaygındır. Bölgenin zonal topraklarını, karstik arazilerde kırmızımsı Akdeniz, depresyonların tabanlarında ise kestane renkli topraklar oluşturur. Bölgede intrazonal karakterde topraklar da yaygındır. Azonal topraklar; horizonlaşma göstermeyen (alüvyal ve hidromorfik alüvyal) topraklara rastlanır (Anonim, 2008a) (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. AOİŞ jeoloji haritası

3.1.2. Orman Yolları

Yol kalitesini belirlemeye yönelik iş adımlarının ardından, ortaya konulmuş ölçüt ve göstergelerin arazide uygulanabilirliğini denetlemek ve yol kalitesine ilişkin bilgileri toplayabilmek ve de bu konuda bir değerlendirme yapabilmek amacıyla AOİŞ planlama birimindeki BTTOY çalışma materyalini oluşturmaktadır. Bir orman yolunun hangi tipte olduğunu tanımlamaya yarayacak özellikler, Çizelge 3.6.' da verilen geometrik standartlara göre nitelendirilmiştir.

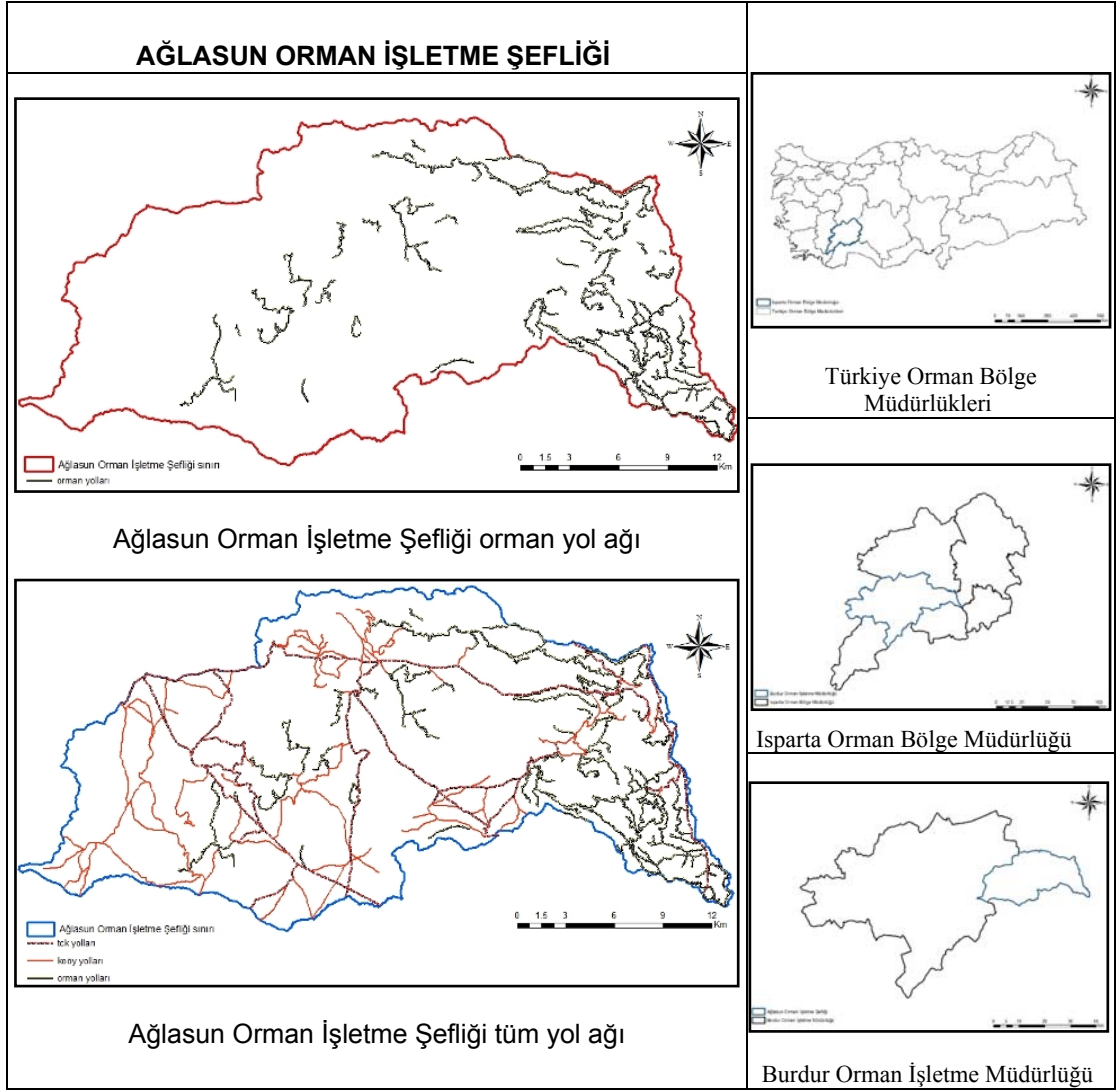
Çizelge 3.6. Orman yolları geometrik standartları (OGM, 2008)

| YOLUN TİPİ | BİRİMİ | ANA ORMAN YOLU | TALİ ORMAN YOLU | | | | TRAKTÖR YOLU |
|----------------------|--------|----------------|-----------------|----------|------|------|--------------|
| | | | A - TİPİ | B - TİPİ | | | |
| | | | | SBT | NBT | EBT | |
| Platform Genişliği | m | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3.50 |
| Şerit Sayısı | Adet | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Azami Eğim | % | 8 | 10 | 9 | 12 | 12 | 20 |
| Asgari Kurp Yarıçapı | m | 50 | 35 | 20 | 12 | 8 | 8 |
| Şerit Genişliği | m | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Banket Genişliği | m | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | |
| Hendek Genişliği | m | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | |
| Üst Yapı Genişliği | m | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | |

İncelenen yolun geometrik boyutları BTTOY' nun özelliklerini çoğunlukla taşıyorsa bu yol BTTOY olarak nitelendirilmiştir. Keza, bu nitelikte olduğu gösterilen ancak standart dışı olan yollar üzerinde de incelemeler yapılmıştır. Ancak geometrik nitelikleri taşımayan standart dışı yollar inceleme ve değerlendirme dışı bırakılmıştır. Nitekim bu tip yollar, orman yol ağı planında da standart dışı olarak gösterilmiştir. Planlama birimine ait 61 adet yapımı tamamlanmış orman yolu bulunmaktadır. Bu yolların toplam uzunluğu 260+550 km' dir (Şekil 3.5.). Planlama birimindeki orman yollarına ait kesitler EK-1' de verilmiştir.

Ağlasun Orman İşletme Şefliği yol ağı planı 2008 yılında güncellenmiştir. Önceki plan; 1977 yılında Çamova serisinin tamamı ile Elmalidere serisinin 18-66 nolu bölmelerinin birleştirilmesi ile yapılmıştır. Bu plana göre ormanlık alan 28122,0 ha, itibari yol uzunluğu 260+450 km, yol yoğunluğu 9,26 m/ha olarak bulunmuştur. Bununla birlikte 2007 yılı sonu itibariyle planlama biriminin 54889,4 ha, ormanlık

saha 30050,3 ha olduğu ve mevcut yol ağı planının tüm alana çözüm getirmediğinden 292 Sayılı Tebliğ'e uygun yol ağı planı, 2008 yılı programına alınıp yenilenmiştir.



Şekil 3.5. Ağlasun Orman İşletme Şefliği yol ağı planı

3.1.3. Kullanılan araç ve gereçler

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde gerekli olan literatür bilgisi için; baskılı ve dijital kütüphanelerdeki süreli ve süresiz yayınlar, ulusal ve uluslararası bilimsel toplantı bildirimleri, lisansüstü tezleri, konuyla ilgili ders materyalleri ve kişisel iletişim yoluyla elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

Çalışma alanındaki orman sahası ve içeriğine ait veri ve bilgi temini için çalışma alanına ait Çok Amaçlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı ve haritalarından yararlanılmıştır. Orman yollarına ait bazı idari bilgilerin temin edilmesi için de Orman Yol Ağı Planı içeriği kullanılmıştır. Orman arazisinin işletilmesi ve faaliyetlerine yönelik bilgiler için işletmeye ait muhasebe kayıtları kullanılmıştır.

Çalışma alanının konumsal yapısı, aktüel orman yol ağı varlığı, dere haritalarının türetilmesi ve sayısal yükseklik modellerinin yapılabilmesi için planlama birimini içine alan 1/25.000 topoğrafik haritalar, eşyüksekti eğrili sayısal haritalar ve serbest kullanıma açık Google Earth uydu görüntüleri kullanılmıştır.

Baskılı haritalardan sayısal haritaların elde edilmesi, raster formatındaki sayısal haritaların vektör formatlı veri yapısına dönüştürülmesi, veritabanı kurulmaksızın koordinatlı grafik şeklinde çizilmiş bazı konumsal detayların ilişkilendirilebilir veritabanına aktarılması ve sonrasında da konumsal-sayısal analizlerin yapılabilmesi için Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Coğrafi Bilgi Sistemi laboratuvarında bulunan lisanslı ArcGIS 10.0 ve Netcad 5.2 sürümü CBS yazılımlarından yararlanılmıştır.

Orman yolu kalite ölçüt ve gösterge setini oluşturabilmek için hedef kitlenin algı ve beklentilerini ölçmeye yarayacak bir anket (bilgi toplama formu) oluşturulmuş ve kullanılmıştır (EK-2).

Arazide orman yolları üzerinden yapılan ölçüm ve gözlemleri kaydetmek amacıyla etüt karneleri oluşturulmuş ve kullanılmıştır (EK-3). Orman yolu analizi için gerekli olan verinin saha çalışmaları ile toplanabilmesi için orman yolu üzerinde düşük devirle hareket edebilen arazi ve/veya binek araçlardan yararlanılmıştır.

Orman yolu üzerinde araçla seyir sırasında ve orman yolu üzerinden alınan enine kesitlerde/profillerde coğrafik (konumsal) ve öznitelik verinin toplanıp depolanabilmesi amacıyla; SDÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotoğrametri Anabilim Dalında bulunan hassas Trimble

Geo XT marka ve modeldeki profesyonel GPS ve bu çalışma kapsamında satın alınan Garmin-Oregon 550 marka ve modelindeki el tipi GPS kullanılmıştır. Bu GPS'lere gerekli sayısal haritaların yüklenebilmesi için serbest kullanım açık GPS Tracmaker ve Global Mapper programlarından yararlanılmıştır. GPS verilerinin arazide depolanabilmesi ve gidilecek-gidilen yolların sayısal harita üzerinde izlenebilmesi için bir dizüstü bilgisayar kullanılmıştır.

Yol üzerinde hareket sırasında önemli bilgilerin yazılmasında karşılaşılan güçlükleri açmak için Sony DCRSX 34 E marka digital kamera ve fotoğraf makinesinden yararlanılmıştır.

Orman yolu üzerinden daha önceden hazırlanmış etüt formlarının doldurulabilmesi için yapılan ölçümlerde; yol genişliğinin, dolgu ve kazı şev yüzeyinin, hendek genişliğinin, sanat yapısı uzunluk, genişlik ve çaplarının, yola en yakın ağaçların mesafesinin ölçülmesinde lazer uzaklıkölçer (Leica Disto D-5), şerit metre, jalon ve miradan yararlanılmıştır. Ayrıca yol eğiminin, kazı ve dolgu şevi eğimlerinin ölçülmesinde pusulalı eğimölçerden yararlanılmıştır. Aynı cihazlar örnek kurp yarıçaplarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Yapılan bu ölçümlerin ve kayıtların depolanması, yedeklenmesi için de harici harddisk ve mobil belleklerden yararlanılmıştır.

Verilerin analize ve değerlendirmeye hazır hale getirilmesi için masaüstü bilgisayardan yararlanılmıştır. Orman yolu üzerinden ölçülerek yada gözlenerek temin edilip, elle etüt formlarına kaydedilen verilerin, analiz ve değerlendirmeye hazır hale getirilmesinde MS Office araçlarından (Excel ve Word) yararlanılmıştır.

Konumsal veri tabanı oluşturulması ve bazı analizlerin yapılabilmesi için ArcGIS programı altında çalışan bazı eklentilerden (örneğin ArcHydro Tool) yararlanılmıştır. Türetilen verilerin değerlendirilmesi ve bazı yorumlama kolaylıkları için SPSS 19.X (SPSS, 2011) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma alanının sınırlandırılması

Standart B Tipi Tali orman yollarının yer aldığı araştırma alanı, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Burdur Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait Ağlasun Orman İşletme Şefliği planlama birimi ile sınırlandırılmıştır.

3.2.2. Araştırma konusunun sınırlandırılması

Bu çalışma; orman planlama birimi ölçeğinde, Ağlasun Orman İşletme Şefliği Orman Yol Ağı Planı üzerinden yürütülmüştür. Proje ölçeğinde ise (planlama birimi içinde kalan) bir kod numarası ve başlangıç-bitiş yerine göre bir adla nitelendirilen standartlar dâhilindeki B-Tipi Tali Orman Yolu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kara ve köy yolları ile standart dışı BTTOY, traktör ve sürütme yolları değerlendirme dışı bırakılmıştır. BTTOY, ormancılık ana faaliyetleri (yetiştirme, koruma, yararlanma) ile ormanların sunduğu fonksiyonlara bağlı diğer faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli ana ulaşımı sağlayan ana arterleri oluşturur. BTTOY' nın teknik ve geometrik özellikleri/standartları; TSE' nin 9064 Orman Yolları Yapım Kuralları Standardı ile 202 (OGM, 1985) ve 292 sayılı Tebliğ' de (OGM, 2008) tanımlanmıştır. Araştırma konusunun kapsamı; BTTOY' un kalite değerlendirmesini yapmaya yönelik ölçüt ve göstergelerin belirlenmesi ve bunları temsil edecek yada ölçmeye yarayacak değişkenlerin (faktörlerin) belirlenmesi ve de bunların ölçülüp değerlendirilerek yol kalite sınıflamasının yapılması şeklinde sınırlandırılmıştır.

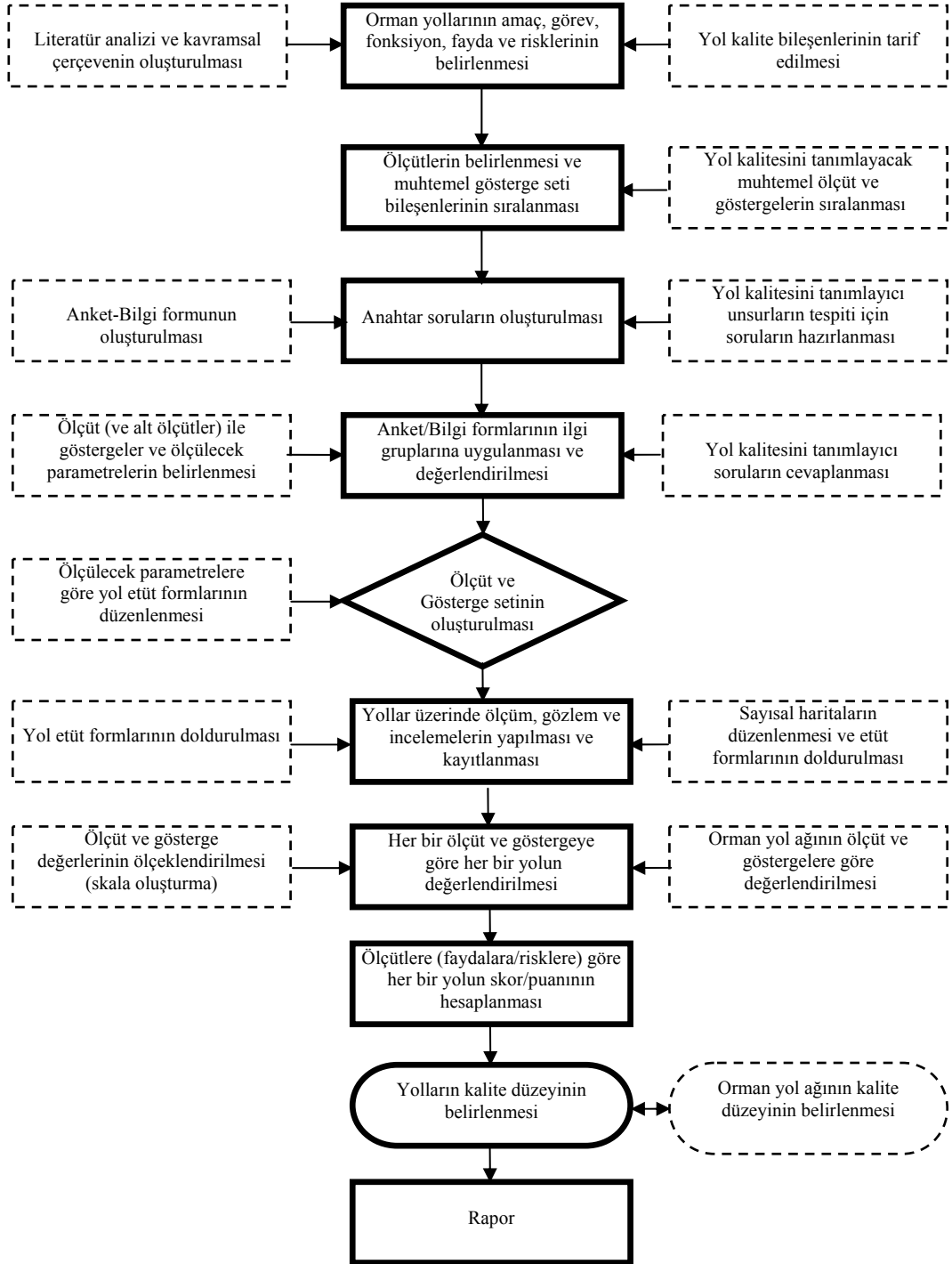
3.2.3. Araştırmanın zaman açısından sınırlandırılması

Bu çalışma bir yüksek lisans tezi kapsamında ve bir yıllık araştırma projesi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu bakımdan Ağlasun Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde mevcut olan BTTOY'larının 2010 yılı içindeki aktüel durumu esas alınmıştır. Yolların ve etrafının gelecekteki potansiyel risk ve faydaları dikkate alınmış ancak yol geometrisinin değiştirilmesine (bakım, onarım, yol kapatma vb

durumlar) bağlı olarak ortaya çıkacak değişimler konu edilmediğinden bir yıllık araştırma periyodu uygun bulunmuştur.

3.2.4. Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi

Orman yolları için kalite analizi değerlendirme süreci, değerlendirme ölçüt ve göstergelerinin belirlenmesi, yolların mevcut durumu hakkında bilgi edinilmesi ve elde edilen bilginin sistematik şekilde gözden geçirilmesini içermektedir. Yol kalite değerlendirmesi; analiz sürecinin her bir aşamasında düzenli bir yaklaşım temelini oluşturulmasını esas almıştır. Yol kalite analizi için Şekil 3.6.'daki süreç izlenmiştir.



Şekil 3.6. Orman yolu kalite analiz yöntemi iş akış şeması

Orman yollarının kalite bileşenlerini belirleyebilmek için orman yolunun nasıl ve ne ile tanımlandığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunun için de orman yolu kalitesinin yada orman yolu kalite düzeyinin farklı bilim insanlarına göre tanımı ve neyi ifade

ettiğinin belirlenmesi gerekli olmuştur. Bu nedenle çalışmaya başlamadan önce gerek yurtiçi gerekse yurt dışı orman yolları, orman yolu kalitesi, orman yolu değerlendirmesi, orman yolu analizi, orman yolu kalite değerlendirmesi, orman yolu kalite ölçütleri gibi konulardaki literatür taranmıştır. Elde edilen kaynaklar doğrultusunda çalışma planına yön verilmiştir.

Öncelikle orman yolu kalite kavramını açıklayabilmek, kaliteli yol veya kaliteli orman yolu tanımının içini doldurabilmek için anket/bilgi formları düzenlenmiştir. Anket, öncelikle yapılandırılmamış mülakat yöntemiyle orman idarelerinde çalışan orman mühendisleri, orman ürünleri taşımacılığı yapan kooperatif üyeleri ve orman yollarında araç kullanan şoförlerle ve SDÜ Orman Fakültesi'nde görev yapan akademisyenlerle görüşmeler yapılarak "orman yolu kalitesi" nin yada "kaliteli orman yolu" 'nun ne ile, hangi bileşenlerle temsil edilebileceği konusunda ön bilgi toplanmıştır. Elde edilen fikirler ve görüşler doğrultusunda gösterge olabileceğine kanaat getirilen ancak kesinleştirilmeyen gösterge (52 adet soru halinde) yada değişkenler listelenerek Likert tipi 5' li ölçeklendirmeye anket formu haline dönüştürülmüştür. Anketler, öncelikle (SDÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü) Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı bünyesindeki öğretim elemanı ve lisansüstü öğrencilerine uygulanmıştır. Daha sonra SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'ndeki öğretim elemanlarına ve lisansüstü öğrencilerine uygulanmıştır (EK-4). Anket uygulamasında öncelikle yüz yüze görüşme ve anketör tarafından doldurma metodu uygulanmış; soru sayısının fazlalığı, katılımcının dikkatinin dağılması, katılımcılarının zamanlarının kısıtlı olması ve fiziksel erişim gibi nedenlerle sonradan bu yöntemden vazgeçilmiştir. Anketler, konu hakkında kısa bir bilgilendirmenin ardından fiziksel olarak ulaşılabilir olan muhtemel katılımcılara elden dağıtılmıştır. Diğer Orman Fakülteleri'nde görev yapan ilgili anabilim dalı öğretim elemanlarına da elektronik posta yoluyla iletilmiştir. Anketlerin toplanması için 15 günlük bir süre tanınmıştır.

Toplam 100 anket gönderilmiş ancak toplanan anket sayısı 61 adet ile sınırlı kalmıştır (Çizelge 3.7.).

Çizelge 3.7. Anket katılımcı durumu

| İlgi Grupları | Gönderilen Anket Sayısı | Geri Dönen Anket Sayısı |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| OGM (Mühendisler) | 15 | 4 |
| Şeflikler | 15 | 8 |
| Lisansüstü Öğrenciler | 20 | 12 |
| Akademisyenler | 30 | 19 |
| Şoförler | 20 | 18 |
| Toplam | 100 | 61 |

Anket sonuçları; göstergelerin önem derecelerinin belirlenmesi aşamasında kullanılmıştır. Anketlerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. İlk adım olarak anket sorularının güvenilirliği denetlenmiştir. İkinci adım olarak kümeleme analizi, ki-kare testleri ve ordinasyon metodu kullanılmıştır. Wards metoduna göre kümeleme analizi ve ki kare testleri SPSS paket programında (Özdamar, 1999; Kalaycı, 2009; SPSS, 2011) ve PC-ORD (URL-3, 2011) paket programında gerçekleştirilmiştir. Son olarak frekans ve faktör analizleri yapılmıştır. Frekans ve faktör tablolarından elde edilen değerler MS Excel programı kullanılarak katılım değerlerine göre sıralanmıştır. Böylelikle herhangi bir sorunun, orman yolu kalite seviyesini belirlemede kullanılıp kullanılmayacağı ankete katılanların görüşlerine göre tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için de 44 sorunun kendi içindeki katkı payları hesaplanarak, katkı payı en yüksek olandan en düşük olana doğru bir sıralama yapılmıştır.

Anketlerde yol kalite seviyesini tanımlayabileceğine kanaat getirilen 44 soru yöneltilmiştir. Bu soruların bir kısmı yada tamamı gösterge olabilecek nitelik taşıdığından anket değerlendirme aşamasındayken arazi çalışmaları da başlatılmış, bu göstergelerin sunduğu puanlarla işleme girebilecek parametreler ölçülmeye başlanmıştır. Yani, arazi gözlem ve incelemeleri sırasında orman yolunun olumlu ve olumsuz yönlerini ilgilendiren her türlü özellik ölçülmeye yada gözlenmeye ve de kaydedilmeye çalışılmıştır. Böylelikle orman yollarında kalite seviyesini oluşturması muhtemel göstergelere değer olarak atanabilecek tüm özellikler ölçülmüş ve incelenmiştir.

Konumsal veritabanının oluşturulması ve orman yollarına ait bazı bilgilerin üretilmesi ve/veya ölçülen bilginin konumsal yol ağı verisiyle birleştirilmesi için öncelikle sayısal orman yol ağı haritasının oluşturulması esas alınmıştır. Bu bağlamda, çalışma sahası olarak belirlenmiş AOİŞ' ne ait sayısal orman amenajman planı verileri temin edilmiştir. Burada meşcere tipleri haritası, eşyüksele eğrili harita, bölme sınırlarını gösteren harita, vb. bulunduğundan sayısallaştırma ve veritabanı geliştirme süreci olabildiğince kısaltılmıştır. Ancak, sayısal haldeki bu verilerde poligon kapanma hatalarının bulunması, çizgisel verinin birbiriyle bağdaştırılmamış olması, vb. hataların giderilmesi gerçekleştirilerek kullanılır hale getirilmiştir. Bununla birlikte, orman yol ağı haritasının arazideki halihazır durumla benzerliğini test etmek için serbest kullanıma açık Google Earth görüntüleri, sayısal harita formatına (raster) aktarılmış ve çakıştırma (overlay) yapılarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.7.).

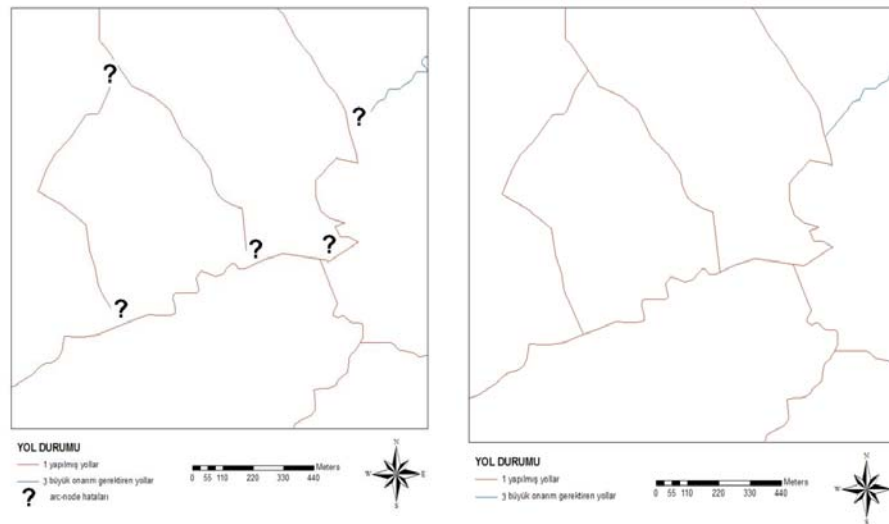


Şekil 3.7. Orman yollarının google earth programına aktarılması

Böylelikle, arazide olup da yol ağına işlenmeyen yada yol ağı haritasında olup da arazide görünmeyen yolların varlığı, denetlenmiştir. Arazide olup da orman yol ağı haritasına işlenmemiş yollara rastlanmış, bunlar arazide kontrol edilmiş ve bunların standart dışı yollar olduğu tespit edilmiştir.

Orman amenajman planı verilerinden türetilen orman yol haritaları yanında çalışma sahasının orman yol ağı planının da yapılmış olduğu tespit edilmiş ve bu plan verilerine erişilmiştir. Orman yol ağı planının 1/25000 ölçekli olarak NetCAD

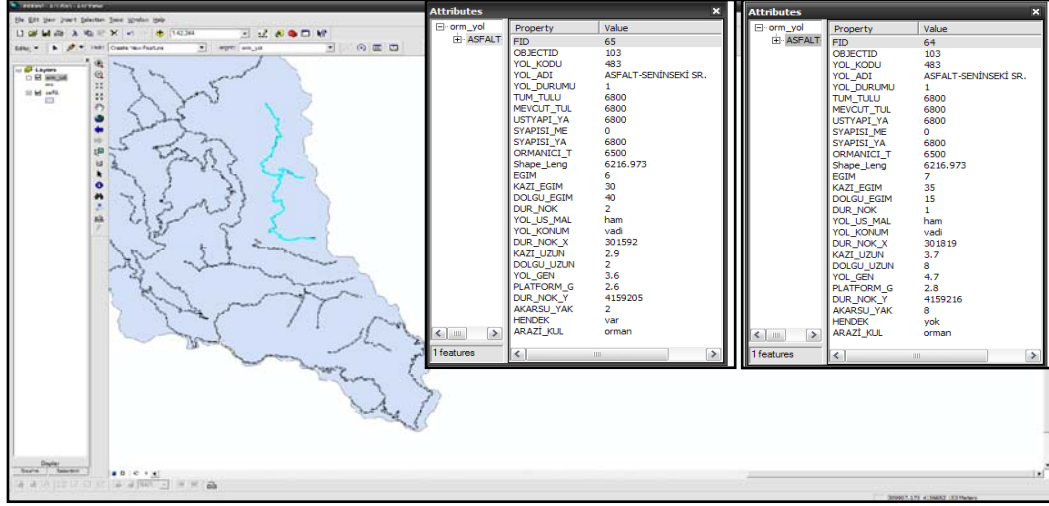
programı formatında hazırlanmış sayısal haritası temin edilmiştir. Bu haritalar; analiz kolaylığı sağlaması açısından ArcGIS programında çalışabilecek formata dönüştürülmüştür. Bu iki programın verileri depolama şekli farklı olduğundan dönüşümler sırasında veri kaybı ve verilerde bir takım değişikliklerin meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 3.8.). NetCAD programıyla hazırlanmış yol katmanlarında bir yol segmentini simgeleyen çizgi, çift çizgi şeklinde yapılmıştır. ArcGIS programında ise çizgisel veriler tek çizgi ile simgelenmektedir. Bununla birlikte CAD tabanlı programda, yolların birbirleriyle bağlantı yaptığı noktalarda bağlantı sembolojisi kullanılmış bu da açık poligonların birleşmemesine neden olmuştur. Bu yüzden, bu hataların ayıklanması için yol çizgilerinin yeniden gözden geçirilmesi, topoloji kurulması ve sonucunda denetlenmesi yapılmıştır.



Şekil 3.8. Programlar arası aktarımdaki veri hataları

Aktüel yol ağı haritasından emin olmak için veriler tekrar ele alınarak arazi çalışmalarından alınan noktalar ve Google Earth görüntülerinden yararlanılarak görüntü bindirme usulüyle kontroller yapılmış ve gereken yerlerde düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca çalışma alanı sınırları içinde BTTOY dışında sürütme, traktör ve standart dışı orman yolları bulunmaktadır. Çalışmada konu edilen B tipi orman yolları dışında kalan bu yollar net bir şekilde belirlenerek çalışma sırasında kullanılacak olan sayısal altlığa son hali verilmiştir.

Arazide üzerinden ölçü alınacak/alınan yollara ait öznelik tablosuna ölçülen değişkenler için sütunlar eklenmiştir (Şekil 3.9.).



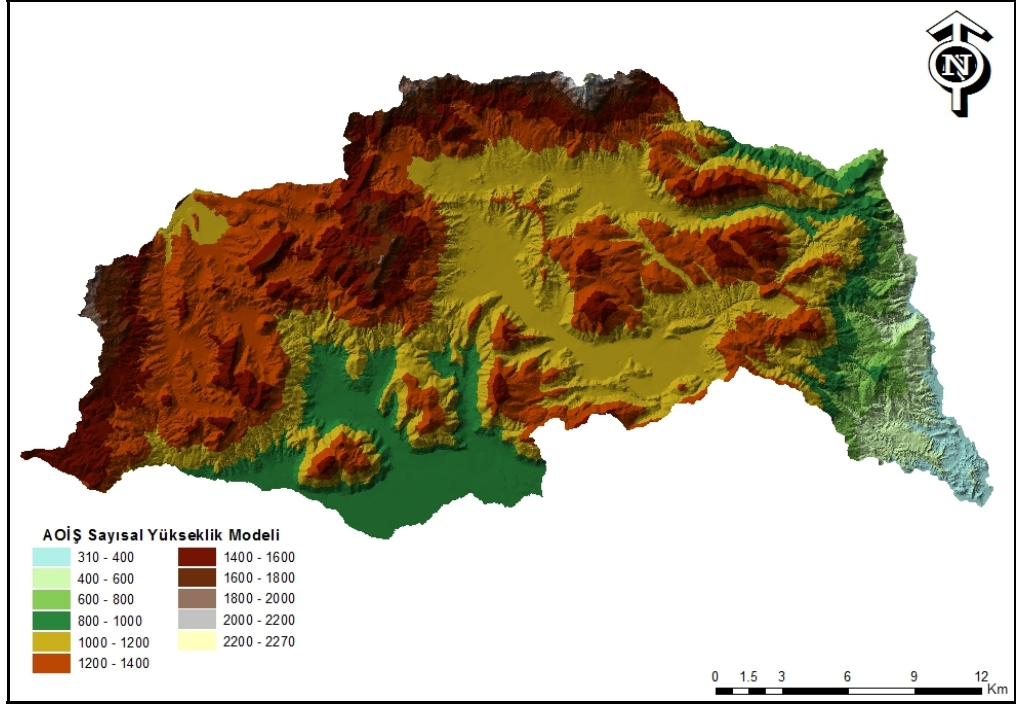
The image shows a screenshot of a GIS software interface. On the left, there is a map of a forest area with a network of roads. Two attribute tables are displayed on the right, showing the properties and values for road features. The first table is for a feature with FID 65, and the second is for a feature with FID 64. Both tables list various attributes such as OBJECTID, YOL_KODU, YOL_ADI, YOL_DURUMU, TUM_TULU, MEVCUT_TUL, USTYAPTI_YA, SYAPISI_ME, SYAPISI_YA, ORMANICI_T, Shape_Leng, EGM, KAZI_EGIM, DOLGU_EGIM, DUR_NOK, YOL_US_MAL, YOL_KONUM, DUR_NOK_X, KAZI_UZUN, DOLGU_UZUN, YOL_GEN, PLATFORM_G, DUR_NOK_Y, AKARSU_YAK, HENDEK, and ARAZI_KUL.

| Property | Value |
|-------------|-----------------------|
| FID | 65 |
| OBJECTID | 103 |
| YOL_KODU | 483 |
| YOL_ADI | ASFALT-SENTINSEKI SR. |
| YOL_DURUMU | 1 |
| TUM_TULU | 6800 |
| MEVCUT_TUL | 6800 |
| USTYAPTI_YA | 6800 |
| SYAPISI_ME | 0 |
| SYAPISI_YA | 6800 |
| ORMANICI_T | 6500 |
| Shape_Leng | 6216.973 |
| EGM | 6 |
| KAZI_EGIM | 30 |
| DOLGU_EGIM | 40 |
| DUR_NOK | 2 |
| YOL_US_MAL | ham |
| YOL_KONUM | vadi |
| DUR_NOK_X | 301592 |
| KAZI_UZUN | 2.9 |
| DOLGU_UZUN | 2 |
| YOL_GEN | 3.6 |
| PLATFORM_G | 2.6 |
| DUR_NOK_Y | 4159205 |
| AKARSU_YAK | 2 |
| HENDEK | var |
| ARAZI_KUL | orman |

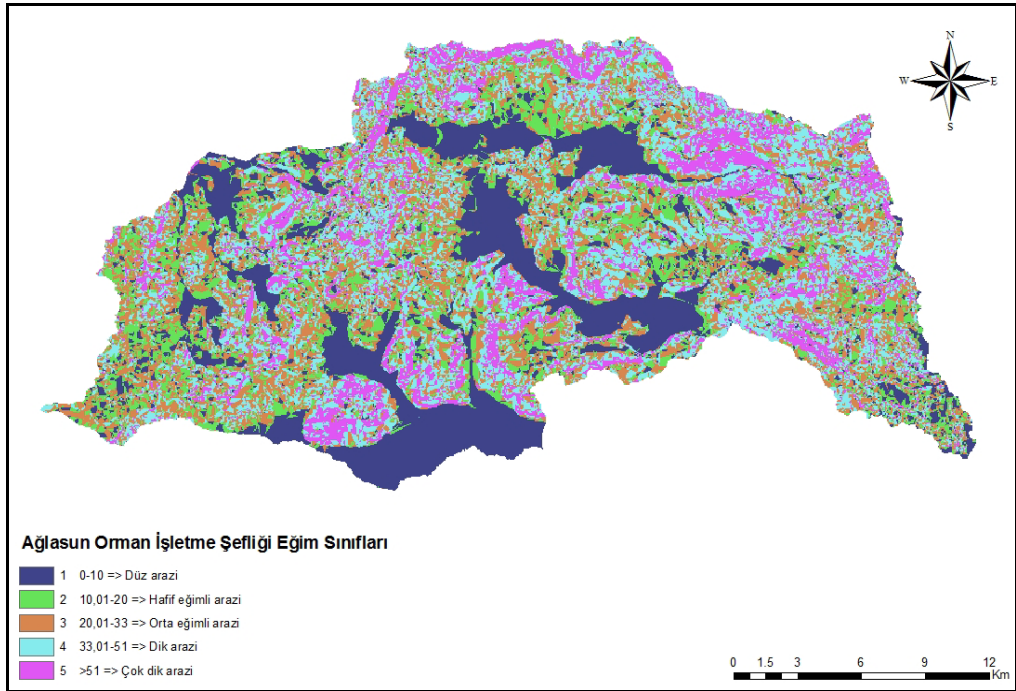
| Property | Value |
|-------------|-----------------------|
| FID | 64 |
| OBJECTID | 103 |
| YOL_KODU | 483 |
| YOL_ADI | ASFALT-SENTINSEKI SR. |
| YOL_DURUMU | 1 |
| TUM_TULU | 6800 |
| MEVCUT_TUL | 6800 |
| USTYAPTI_YA | 6800 |
| SYAPISI_ME | 0 |
| SYAPISI_YA | 6800 |
| ORMANICI_T | 6500 |
| Shape_Leng | 6216.973 |
| EGM | 7 |
| KAZI_EGIM | 35 |
| DOLGU_EGIM | 15 |
| DUR_NOK | 1 |
| YOL_US_MAL | ham |
| YOL_KONUM | vadi |
| DUR_NOK_X | 301819 |
| KAZI_UZUN | 3.7 |
| DOLGU_UZUN | 8 |
| YOL_GEN | 4.7 |
| PLATFORM_G | 2.8 |
| DUR_NOK_Y | 4159216 |
| AKARSU_YAK | 8 |
| HENDEK | yok |
| ARAZI_KUL | orman |

Şekil 3.9. B Tipi orman yollarının öznelik tabloları

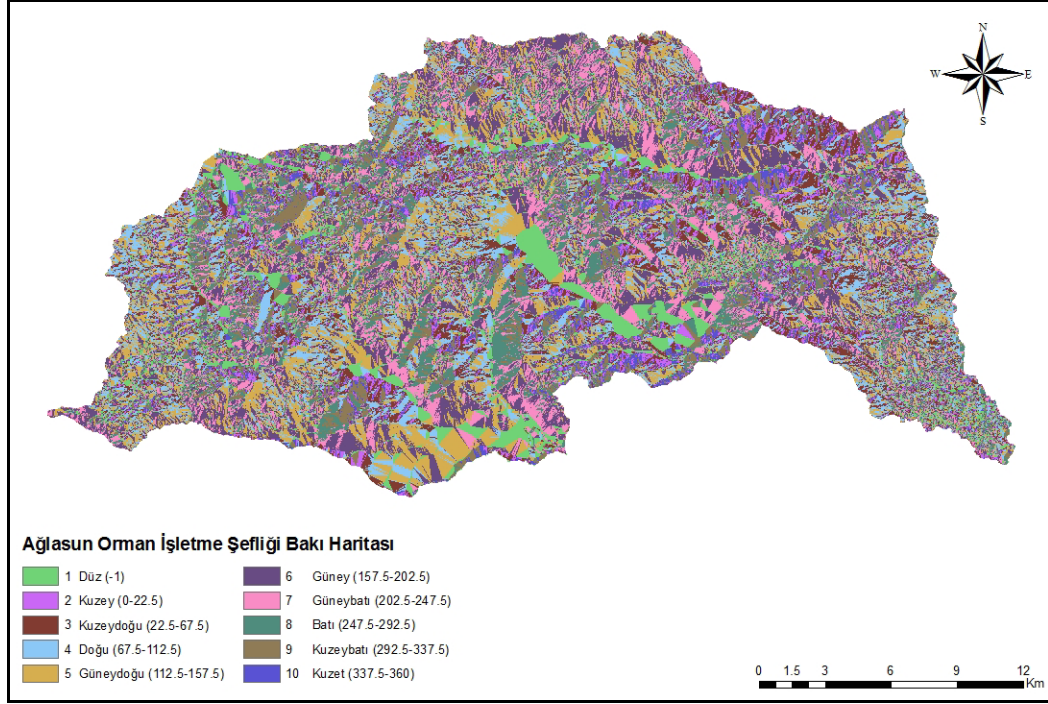
Orman yollarının topoğrafik haritalar üzerindeki durumunu tespit etmek için basılı haldeki topoğrafik haritalar koordinatlandırılmış (rectify) ve raster görüntü şeklinde dönüştürülerek sayısal yol ağı katmanı ile karşılaştırılmış ve bir nevi kontrol yapılmıştır. Çalışma alanına ait 10 metrede bir geçirilmiş eşyüksekti eğrili harita, amenajman planından temin edilmiş ve kullanılmıştır. Temin edilen sayısal haritadaki hatalar, ilgili CBS programında ayıklanarak yeniden topolojisi kurulup işlenebilir hale getirilmiştir. Eşyüksekti haritasından yararlanılarak sayısal yükseklik modeli (SYM) oluşturulmuştur (Şekil 3.10.). SYM verisi kullanılarak eğim ve baki haritaları elde edilmiştir (Şekil 3.11. ve 3.12.). Ayrıca 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalardan yararlanılarak (Archydro tool uzantısı ile) alanın dere haritası elde edilmiştir (Şekil 3.13.).



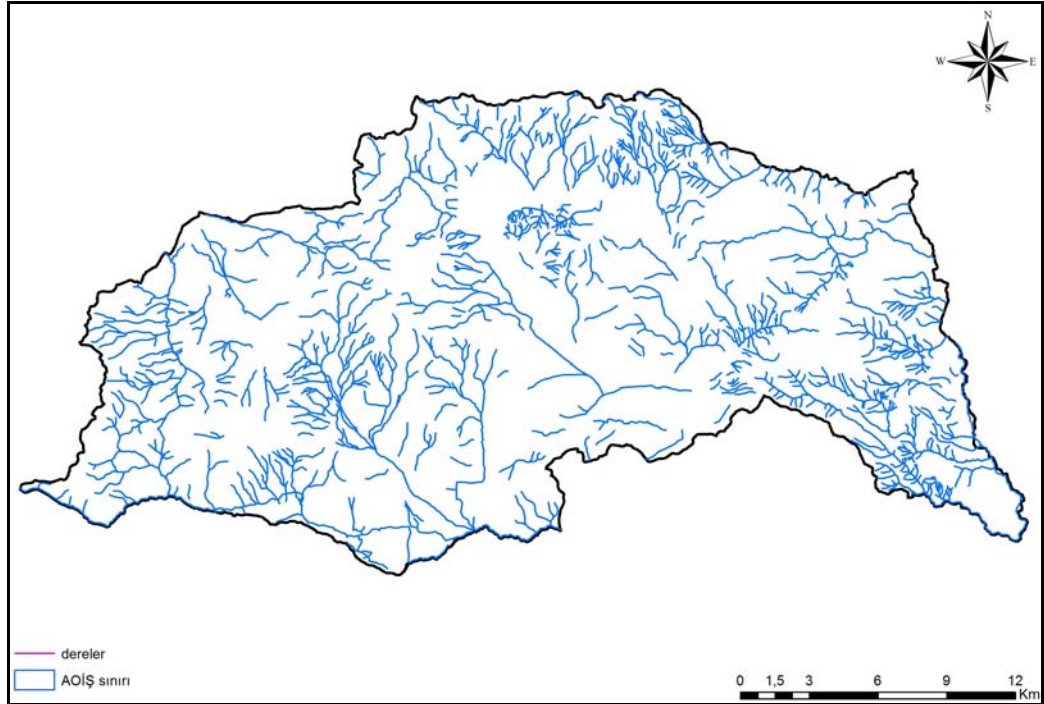
Şekil 3.10. Ağlasun orman işletme şefliği sayısal yükseklik modeli



Şekil 3.11. Ağlasun orman işletme şefliği eğim sınıfları haritası



Şekil 3.12. Ağlasun orman işletme şefliği bakı haritası



Şekil 3.13. Ağlasun orman işletme şefliği dere haritası

Eğim ve bakı haritalarında gruplandırma (sınıflandırma) yapılarak çalışma alanının bu gruplar içerisindeki toplam alanları ha ve % olarak belirlenmiştir (Çoban ve Eker,

2009) (Çizelge 3.8 ve 3.9). Eğim grupları Eker (2004) tarafından belirtilen yöntemle göre düzenlenmiştir. Bakı grupları da düz alanlarda dahil olmak üzere CBS programı tarafından otomatik şekilde 9 sınıfa ayrılmıştır.

Çizelge 3.8. Ağlasun Orman İşletme Şefliği eğim gruplarının alansal dağılımı

| Eğim Grupları | Yüzde (%) | Alan (ha) |
|--------------------------|------------------|------------------|
| 0–10 Düz arazi | 24.85 | 13640.0159 |
| 10–20 Hafif eğimli arazi | 26.3 | 14435.9122 |
| 20–33 Orta eğimli arazi | 26.81 | 14715.84814 |
| 33–51 Dik arazi | 16.79 | 9215.93026 |
| >51 Çok dik arazi | 5.25 | 2881.6935 |
| Toplam | 100 | 54889.4 |

Çizelge 3.9. Ağlasun Orman İşletme Şefliği bakı gruplarının alansal dağılımı

| Bakı | Açısı | Yüzey alanı (%) | Yüzey alanı (ha) |
|---------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| Düz | 1 | 0.08 | 43.91152 |
| Kuzey | 337.5-22.5 | 10.02 | 5499.91788 |
| Kuzeydoğu | 22.5-67.5 | 12.58 | 6905.08652 |
| Kuzeybatı | 292.5-337.5 | 6.82 | 3743.45708 |
| Doğu | 67.5-112.5 | 15.3 | 8398.0782 |
| Güneydoğu | 112.5-157.5 | 16.93 | 9292.77542 |
| Güney | 157.5-202.5 | 18.3 | 10044.7602 |
| Güneybatı | 202.5-247.5 | 12.36 | 6784.32984 |
| Batı | 247.5-292.5 | 7.61 | 4177.08334 |
| Toplam | | 100 | 54889.4 |

Kayıt formlarının arazide uygulanabilirliğini denetlemek için de çalışma objesini oluşturan orman yollarından (B Tipi Tali orman yolları), en kolay ulaşılabilenden başlanmak suretiyle öncelikle deneme niteliğinde çalışmalara başlanmıştır. Deneme çalışmalarıyla; yolların ulaşılabilirliği (trafiğe açık olup olmadığı, yol eğimi ve yol üst yapısının araç geçişine izin verip vermediği, vb) de denetlenmiştir. Bu kapsamda, survey niteliğinde karayolu ve köy yollarına sınır olan orman yollarının büyük çoğunluğu önceden gezilmiştir. Ancak, yolların tamamı kat edilmeyip yol girişleri ve ilk 250–300 metrelik kısımlardaki durumları incelenmiştir.

Bununla birlikte hazırlanan kayıt formuna göre; ölçüm ve inceleme çalışmalarında zaman analizi yapmak amacıyla uygun görülen yollarda ilerlenerek yolun değerlendirilmesine yönelik veri toplanmaya başlanmıştır. Yol boyunca; genelde 3 farklı tipte veri kaydı söz konusudur. Bunlardan ilki, her bir kod numaralı yol parçası (segment) için gözlemlenen ve sayısal veritabanı üzerinden elde edilen veri tipidir. Diğeri; yol boyunca alınacak enine kesitler (profiller) üzerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veridir. Diğeri ise; yol boyunca yapılan incelemeler ve gözlemler sonucunda elde edilen gözlemsel veridir.

3.2.5. Ölçüt ve gösterge setinin oluşturulması

Orman yolunun kalite düzeyinin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi için USDA (1999) tarafından geliştirilen yol analiz yöntemi esas alınarak aşağıdaki iş adımları izlenmiştir:

- Orman yolu kalite analiz sisteminin kavramsal çerçevesi kurulmuştur. Analiz yapılacak yollar, çalışma alanı ile sınırlandırılmıştır. Proje ölçeğinde, belirli bir kod numarasına sahip her bir yolun incelenmesi kararlaştırılmıştır.
- Durumun tanımlanması yapılmıştır. Orman yollarının niçin gerekli olduğu, sunduğu fonksiyonlar, ilişkili olduğu fiziksel, biyolojik, sosyal-politik ve ekonomik koşullar belirlenmiştir.
- Sorunların belirlenmesi. Orman yollarıyla ilgili sorunlar (zararlar ve riskler) ve bu sorunları tarif etmeye yarayacak bilgi gereksinimi tanımlanmıştır.
- Orman yollarının faydalarının ve risklerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Orman yollarının sunduğu faydalar, içerdiği risk unsurları ve orman yollarıyla ilgili karşılaşılan problemler önceki basamakta belirlendiğinden bu basamakta; orman yolunu kalite değerlendirmesini yapabilmek için bunların bir sentezi gerçekleştirilmiştir.
- Orman yolunun sunduğu fırsatlar tanımlanmış ve öncelikler oluşturulmuştur. Orman yollarının orman idarelerine ve diğer kurum ve kuruluşlara sağladığı yönetim fırsatları belirlenmiş, bunlar önceliklendirilmiştir.
- Orman yolunun kalite değerlendirmesine yönelik ölçüt ve göstergeler seti paketlenmiştir.

Bu iş adımları çerçevesinde; ölçüt ve gösterge setinin geliştirilmesine yönelik yöntem aşağıda açıklanmıştır.

3.2.5.1. Literatür analizi ve kavramsal çerçevenin oluşturulması

Literatür temini ve derlenmesinin ardından literatür bilgisinin analizinde; olağan bilimsel araştırma tekniklerinde (Baydar vd., 2009) izlenen yöntem tercih edilmiştir. Kavramsal çerçeve; terminolojik çözümlenmenin yapılması, yöntem belirleme ve uygulama ile ilgili bilginin temini işlerini içermiştir. Bu amaçla; materyal bölümünde belirtilen literatür, temel bilgi toplama kaynağı olarak kullanılmıştır. Yol kalitesini etkileyen faktörler, yolların işlevleri, yolların çok boyutlu etkileri, vb. genel bilgilerle birlikte kalite kavramının orman yolları için nasıl kullanılabileceğine ilişkin bilgiler de bu aşamada derlenmiştir. Derlenen bilgiye dayanılarak, orman yolu kalite analiz yönteminin kavramsal çerçevesi ortaya konulmuştur. Bu çerçeve; orman yol ağının veya proje düzeyinde bir orman yolunun değerlendirilmesi gerektiğinde hangi faktörlerin etkili olabileceğinin ve hangi değişkenlerin nasıl ölçülebileceğine ilişkin hipotezlerden oluşmuştur.

Bu süreçte; orman yollarının görevleri (Erdaş, 1997; OGM, 2008), orman yollarının fonksiyonları (Gümüş, 2003; Demir, 2007), orman yollarının ekonomik, ekolojik ve sosyal eksenli olumlu ve olumsuz etkileri (Gucinski vd., 2001; Eker vd., 2010) vb. orman yollarıyla ilgili bilgiler elde edilmiştir. Kalite tanımlarının derlenmesinden hareketle, orman yolu kalitesi hakkında bazı tanımlama taslakları oluşturulmuş orman yolları kalite seviyesinin sınıflandırılması (Acar ve Ünver, 2007) ve kalite değerlendirilmesine yönelik destek bilgileri derlenmiştir. Kalite kavramının söz konusu olduğu yerde; amaç, işlev ve görevler bakımından en iyi olma halinden bahsedilmesi gerektiği ilkesi ortaya çıkmıştır. Bu bakımdan orman yollarının olumlu yanları “fayda”, olumsuz yanları da “risk” olarak gruplandırılmıştır. Ölçüt ve göstergelerin oluşturulması ve bunların ölçümlendirilmesinde risk ve fayda düzeyi adeta bir katsayı (skor=değer) olarak kullanılmıştır.

Burada çalışmanın ana varsayımı ortaya konulmuştur. Buna göre; “bir orman yolu ve/veya yol ağı kaliteli (kalite seviyesi yüksek) ise yolun olumsuz yanlarının hiç olmaması ya da kabul edilebilir sınırlar içinde olması beklenir”, şeklinde bir sav türetilmiştir.

Yol kalite değerlendirilmesini/analizini gerçekleştirmeye yarayacak faktörlerin tümünün sıralanması ile ölçüt ve gösterge setinin oluşturulması için bir altlık elde edilmiştir.

3.2.5.2. Ölçütlerin belirlenmesi

Ölçütler; Türkiye ormancılığında benimsenen Sürdürülebilir Orman Yönetimi Ölçüt ve Göstergeleri’ne (Başkent ve Türker, 2000; Porsuk, 2000; Durusoy vd., 2002; Akyol ve Tolunay, 2006; Durusoy, 2009; Şener, 2009; OGM, 2009b; Akyol, 2010; Alkan vd., 2010) bağlı kalınarak belirlenmiştir. Buna göre ana ölçütler;

- Ekoloji,
- Ekonomi,
- Sosyal,
- Teknik ölçüt

şeklinde kararlaştırılmıştır. Bir yolun, yol niteliğini taşıyabilmesi için bazı standartlara yani teknik özelliklere sahip olması gerektiğinden teknik ölçüt de dördüncü ana/temel ölçüt olarak listeye eklenmiştir.

Ölçütleri temsil edebilecek göstergelerin belirlenmesi aşamasına geçildiğinde; orman yolu kalite düzeyinin yüksek bir değer alması için her bir ölçüt açısından nelerin olması yada olmaması gerektiği sorusunun cevabı aranmıştır. Bu bakımdan orman yolları ile ekoloji, ekonomi ve sosyal ölçütlerin ilişkisi irdelenmiştir. Bu irdelemenin gerçekleştirilmesinde de USDA (1999) tarafından geliştirilen, çeşitli ölçeklerde, yol analizinin gerçekleştirilmesi için kullanılan yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntemde, orman yollarının literatürde sıkça tekrar edilen olumlu ve olumsuz yönlerini (Gucinski vd., 2000; Demir, 2007; Gümüş, 2009; Eker vd., 2010; Eker ve

Çoban, 2010) tanımlamaya yarayacak sorular (USDA, 1999; USDA, 2002; Hutchinson vd, 2004), orman yolu kalite düzeyi ile ilişkilendirilmiştir.

Aşağıdaki maddelerde yer alan, orman yollarıyla ilişkili özelliklerin ve konuların tanımlanıp ölçülmesi sonucunda, orman yolunun toplam faydası ne kadar fazla ise ve zararları/riskleri de ne kadar az ise; yolun yüksek kaliteli (yada kalite düzeyinin yüksek) olduğu yargısının desteklenmesi amaçlanmıştır. Buna göre;

- Ekosistem fonksiyonları ve süreçleri
- Sucul alanlar ve su kalitesi
- Karasal habitatlar
- Ekonomi
- Orman ürün üretimi
- Su üretimi
- Kamu yararı
- Kurumsal/idari kullanım
- Koruma
- Rekreasyon
- Sosyal sorunlar

Orman yolu, orman ekosisteminin fonksiyonlarını ve süreçlerini kesintiye uğratmıyorsa, aksine fayda sağlıyorsa; sucul habitatlar ve su kalitesi üzerinde risk oluşturmuyorsa yada risk düzeyi düşükse; hayvan ve bitki toplulukları üzerinde riskler oluşturmuyorsa yada risk düzeyi çok düşükse; sunabildiği ekonomik fayda ne kadar yüksek, yol yapım ve bakım maliyetleri ne kadar düşük, yol taşıma ve ulaştırma maliyetleri ne kadar azaltılabiliriyorsa; mal ve hizmet üretimi için ne kadar faydalı ise; su kaynakları üzerinde ne kadar az olumsuz etki yada risk barındırıyor; orman köylüleri, nakil hatları, rekreasyon, avcılık vb. kamu yararı açısından ne kadar çok fayda sağlıyorsa; koruma ve üretim gibi ormancılık faaliyetlerinin tümünün gerçekleştirilmesine ne kadar katkı sağlıyorsa; yangın, böcek, kaçakçılık, vb. açısından ne kadar faydalı ise; korumayı gerektirecek risk oluşturmuyorsa; rekreatif faaliyetler için ne kadar faydalı ise ve rekreasyon alanlarına ne kadar az zarar veriyorsa ve hatta estetik açıdan risk oluşturmuyorsa; orman dışı mülkiyet

alanlarından geçmiyorsa, halkın kullanımı için fayda sağlıyorsa, köylere-yaylalara-ziraat alanlarına ulaşımı sağlıyorsa; o oranda kalitelidir, denilebilir. Bu fayda ve risklerin oluşumuna neden olan unsurların içerikleri orman yolu kalite düzeyini belirlemede alt ölçüt olarak kullanılmıştır.

Ölçütler; hiyerarşik bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla alt ölçütlere ayrılarak dallandırılmıştır (Çizelge 3.10.). Alt ölçütlerin oluşturulması ve tanımlanmasında; orman yollarının ekolojik, ekonomik, sosyal ve teknik özellikleri ile sunduğu avantajlar ve dezavantajların sorgulanması yöntemi izlenmiştir. Avantaj ve dezavantajlar ile riskler, literatür destekli olarak belirlenmiş ve ilgili ölçütler altına yerleştirilmiştir. Bu çalışma, orman yolu kalitesinin değerlendirilmesine yönelik ölçüt ve göstergelerin belirlenmesi konusunda kavramsal çerçevesinin geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirildiğinden, başkaca çalışmalarla eklenebilecek ölçüt ve alt ölçütlere fırsat tanıyacak nitelikte bir liste oluşturulmuştur.

Çizelge 3.10. Orman yolu kalite ölçütleri ve alt ölçütleri

| Ölçütler (I. Düzey) | Alt Ölçütler (II. Düzey) |
|--------------------------------|--|
| 1. Ekoloji | 1.1.Hidroloji |
| | 1.2. Habitatların Korunması |
| | 1.3.Yetişme Ortamı Kaybı |
| | 1.4.Yangınlar |
| 2. Ekonomi | 2.1.Mal ve Hizmet Üretimi |
| | 2.2.Maliyetler |
| 3. Sosyal | 3.1. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi |
| | 3.2.Yolun Estetik Olması |
| | 3.3.Orman Yollarının Sosyal Amaçlı Ulaşımına Elverişliliği |
| 4. Teknik | 4.1.Geometrik Özellikler (standartlar) |
| | 4.2.Emniyet/Güvenlik |
| | 4.3.Fonksiyonellik |

3.2.5.3. Göstergelerin belirlenmesi

Orman yollarının kalitesinin analiz edilmesine ve değerlendirilmesine yarayacak göstergelerin belirlenebilmesi için bilindik SWOT/GZFT analizi yöntemi taklit edilmiştir. Yukarıda tanımlanmış orman yolu kalite ölçüt ve alt ölçütlerini temsil

edecek göstergelerin ortaya çıkarılması için her bir alt ölçüt açısından etkili olabilecek, orman yollarıyla ilişkili potansiyel faktörler soru formatında hazırlanmış ve ölçütleri temsil yeteneği literatür destekli olarak belirlenmiştir.

Bu belirlemede; orman yollarının amaçları, faydaları ve avantajları orman yolunun güçlü yönleri olarak ele alınmıştır. Öte yandan orman yollarının olumsuz etkilerinin de; orman yolunun zayıf yönlerini oluşturduğu esas alınmıştır. Orman yollarının sunduğu ikincil fonksiyonlar (üretim yolları olmaları yanında rekreatif faaliyetlere de fırsat tanımları gibi) ve gelecekteki muhtemel faydaları; orman yolunun fırsatları olarak nitelendirilmiştir (Örneğin; askeri amaçlar için stratejik rol taşıması gibi). Bununla birlikte, halihazırda olmasa da gelecekte orman yollarının sahip olabileceği muhtemel olumsuz etkiler de tehdit olarak kabul edilmiştir (Örneğin; orman yolundan gerçekleşen trafiğe bağlı olarak yaban hayvanlarının ezilmesi, çarpılması olaylarından dolayı hayvan popülasyonlarının etkilenmesi gibi).

Ancak orman yollarının gelecekteki olumsuz etkilerine bağlı tehditler ile sunduğu fırsatları mevcut güçlü ve zayıf yönleri ile birlikte düşünmek; orman yolunun değerlendirilmesi açısından daha kullanışlı olduğundan bu çalışmada orman yollarının olumlu yönleri ile olumsuz yönleri dikkate alınarak ölçüt ve göstergeler seti oluşturulmaya çalışılmıştır.

Göstergelerin oluşturulmasında; orman yolunun bu olumlu ve olumsuz yönlerini belirlemeye yarayacak sorulardan yararlanılmıştır. Göstergelerin seçilmesinde; orman yolunun ekolojik, ekonomik, sosyal ve teknik kalitesinin yada bileşenlerinin bu göstergeden nasıl etkilediğinin anlaşılabilmesi amaçlanmıştır. Göstergelerin uygulanması ve yorumlanması bu çerçevede gerçekleştirilmiştir. Ancak öncelikle orman yollarının olumlu yönlerini ortaya çıkaran bileşenler ile olumsuzluklara neden olan etmenler analiz edilmiştir. Daha sonra, orman yollarının olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya çıkaran mekanizmalarla ilgili hipotezler geliştirilmiştir. Bu hipotezleri test etmek ve yolların konumsal ve nicel bilgilerini belirleyebilmek için yollara ait performans verileri (yolun her bir değişken için sahip olduğu potansiyel değeri) ölçülerek yada gözlemlenerek elde edilmiştir. Bu veriler, yolun kalitesinin

analiz edilmesi için geliştirilen göstergelerin alabileceği değerleri belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Göstergelerin alabileceği/alabildiği değerler yani puanlar, orman yolunun kalite tanımlamasının yapılabilmesi amacıyla geliştirilen sınırlar ve yargılar çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Orman yolu kalitesini tanımlayacak göstergeleri tanımlamak/belirlemek için literatür eksenli olarak belirlenmiş anahtar sorulara verilecek cevaplara bağlı olarak da ikincil düzey ölçütler ve göstergeler ortaya konulmuştur. Bu sorular; orman yollarından kaynaklanan ana sorunlarla ilintili şekilde hazırlanmıştır. Buna göre, aşağıda, sorulara kaynak olan konu başlıkları sıralanmıştır;

- Orman yolunun orman yangınlarıyla mücadelede sırasında sağladığı ulaşılabilirlik
- Orman vejetasyon yapısının sürdürülebilirliği için sağladığı ulaşılabilirlik
- Yersel türlerin (bitki) yayılış kalitesi üzerinde yolların etkileri
- Yolların izin verilebilir rekreasyon ve avcılık vb. faaliyetleri için ulaşılabilirliği
- Su kalitesi üzerinde yolların etkisi
- Yolların hidrolojik fonksiyonları
- Sucul ve bataklık alan habitatları üzerindeki etkileri
- Tarihi ve kültürel kalıntı alanlarına ulaşım ve bu alanların etkilenmesi
- Yol sisteminin ekonomisi

Orman yollarının olumlu yönlerinin kalite düzeyini artıracığı, olumsuz yönlerinin de kalite düzeyini düşüreceği esas alınarak; gösterge setinin oluşturulması için alt ölçütleri temsil edebilecek gösterge adları, aşağıda bazıları özetlenmiş olan sorularla belirlenmiştir:

Orman yolu;

- Yüzey ve yer altı hidrolojiyi etkiliyor mu?
- Yüzey erozyonunu tetikliyor mu?
- Kütle (Sediment) hareketlerini etkiliyor mu?

- Yüzey sularının kirlenmesine neden olacak kimyasal yağ, kar tuzu, herbisit (çam kese böcekleri için) vb. kirleticilerin orman içine girişine neden oluyor mu?
- Suda yaşayan organizmaların hareketini engelleyecek bariyerler oluşturuyor mu?
- Yollar, sucül yaşam alanlarındaki çeşitliliği ve habitatları etkiliyor mu?
- Orman işletmelerinin maliyetlerini doğrudan düşürüyor ve gelirlerini artırıyor mu?
- Fiyatlandırılan ve fiyatlandırılmayan faydaları itibarıyla topluma ekonomik fayda sağlıyor mu?
- Yol sisteminden etkilenen insanlar arasında fayda ve maliyet dağılımını etkiliyor mu?
- Köy ve karayolları ile bağlantı sağlıyor mu ve halkın ulaşımı için önem taşıyor mu?
- Orman köyleri yerleşim yerlerinin trafiğe açılması için ulaşım fonksiyonu sağlıyor mu?
- Özel mülkiyete konu arazilerden geçiyor mu yada özel mülkiyet arazilerini nasıl etkiliyor?
- Orman yol ağı sistemi, yolu kullananların güvenliğini nasıl etkiliyor?
- Maden sahalarına ulaşılabilirliği, kiralanabilirliği ve satılabilirliği üzerinde nasıl bir etki oluşturuyor?
- Orman yangınlarının bastırılması/söndürülmesi kapasitesini nasıl etkiliyor? Bu konuda işlevi var mı?
- Orman yangınlarının çıkması ve kamu güvenliği için bir risk barındırıyor mu?
- Mera alanlarına ulaşım sağlıyor mu ve/veya mera tahsislendirmelerinde etkili mi?
- Rekreatiyonel fırsatlar için ulaşım sağlıyor mu? (yol kenarı dilenme-mesire yerleri, yola sınır olmayan orman içi gezi-piknik alanları ve dağ tırmanışı, vb. rekreatif faaliyetler için ana ulaşım yolu işlevi üstleniyor mu?)
- Orman yolu, bu yol üzerinden trafik hizmeti alan insanlar için görsel bir güzellik değeri sunuyor mu? Yada insanların orman yolu üzerinden orman içinde seyahati sırasında görsel güzellik beklentilerine cevap veriyor mu?
- Tarihi ve arkeolojik alanlara ulaşım için bir alternatif sunuyor mu?

- Yol sistemi, kültürel ve ticari açıdan bir önem taşıyor mu? (odun dışı orman ürünlerinin toplanması, taşınması; yatırı vb. dini tarihi alanlara ulaşım sağlıyor mu?)
- Orman yolu, yol güzergahından dolayı tarihi ve arkeolojik alanlar üzerinde olumsuz etkiler oluşturuyor mu?
- Girilmesi özel izinle gerçekleştirilecek (askeri vb. açısından stratejik) alanlardan geçiyor mu? yada bu alanlara hizmet sağlıyor mu?
- Orman yolu, odun üretimi yapılacak uygun/planlanmış bölmeleri işletmeye açıyor mu?
- Orman yolu, silvikültürel amaçlar için ilgili meşcerelere ulaşımı sağlıyor mu?
- Yolun karasal habitatlar üzerindeki doğrudan etkileri nelerdir?
- Orman yolu, nadir ve endemik türleri nasıl etkiliyor?
- Orman yolu, su hareketlerinin değişimi, su akışı yönünün engellenmesi, kanal ve büzlerin dağılımı gibi hususlarda kullanım, inşaat, bakım ve izleme açısından nasıl bir etki/katkı sağlıyor?
- Orman yolundan akan trafik havza içinde su kalitesini nasıl etkiliyor?
- Orman yolu, orman içindeki enerji üretim tesisleri (hidroelektrik santralleri) ve enerji nakil hatları için nasıl bir etkide bulunuyor? vb.

Buna göre; orman yolları istenen yada beklenenleri karşılıyorsa yani sağladığı toplam fayda yüksekse ve istenmeyen hususları da içermiyorsa, yüksek kalite düzeyi ile nitelendirilebilecektir.

Orman yollarının ilintili olduğu bu konular çerçevesinde de Çizelge 3.11.' de ölçüt ve alt ölçütleri temsil edebilecek muhtemel göstergeler belirlenmiştir.

Çizelge 3.11. Orman yolu ölçüt ve göstergeleri

| ÖLÇÜT | ALT ÖLÇÜT | GÖSTERGE |
|--------------------------------|---|---|
| EKOLOJİ | 1.1.Hidroloji | 1.1.1. Yüze ve Yer Altı Hidrolojisi |
| | | 1.1.2. Erozyon |
| | | 1.1.3. Sediment ve Kütle Hareketlerinin Oluşumu |
| | | 1.1.4. Su Kalitesi ve Akarsu Yatakları Üzerindeki Etkiler |
| | | 1.1.5. Kirlilik (Su Kirliliği) |
| | 1.2.Habitatların Korunması | 1.2.1. Sucul (Suda yaşayan) Habitatlar |
| | | 1.2.2. Karasal (Karada yaşayan bitki ve hayvan) Habitatlar |
| | | 1.2.3. Hassas Ekosistemler |
| | | 1.2.4. Orman Ekosistemlerinin İyileştirilmesi |
| | 1.3.Yetişme ortamı kaybı | 1.3.1. Orman Alanlarının Kaybı |
| | | 1.3.2. Heyelanlı Alanlar |
| | 1.4.Yangınlar | 1.4.1. Yangınları Engelleme ve Yangına Müdahale |
| 1.4.2. Yangın Riski | | |
| EKONOMİ | 2.1.Mal ve Hizmet Üretimi | 2.1.1.Odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi |
| | | 2.1.2. Rekreatif ulaşım girdisi (Hizmet üretimi) |
| | 2.2.Maliyetler | 2.2.1.Yapım Maliyetleri |
| | | 2.2.2. Bakım-onarım maliyetleri |
| | | 2.2.3. Transport maliyetleri |
| SOSYAL | 3.1. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | 3.1.1. Bu tip alanların olumsuz etkilenmesi |
| | | 3.1.2. Bu tip alanların işletmeye açılması |
| | 3.2.Yolun Estetik Olması | 3.2.1. Sürüş keyfi |
| | | 3.2.2. Yolun orman yapısına uygunluğu |
| | | 3.2.3. Estetik amaçlı yol koruma ormanlarına yakınlık |
| | 3.3.Orman Yollarının Sosyal Amaçlı Ulaşım Elverişliliği | 3.3.1. Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanlara yakınlığı |
| | | 3.3.2. Orman yollarının orman köylerini ulaşım açması/bağlaması |
| | | 3.3.3. Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması |
| | TEKNİK | 4.1.Geometrik Özellikler (standartlar) |
| 4.1.2. Diğer teknik özellikler | | |
| 4.2.Emniyet/Güvenlik | | 4.2.1. Trafik emniyeti/güvenliği |
| | | 4.2.2. İnşaat emniyeti/güvenliği |
| 4.3.Fonksiyonellik | | 4.3.1. Yolun ulaşım sağladığı fonksiyonel alanlar |
| | | 4.3.2. Ulaşılabilirlik |

3.2.5.4. Ölçüt ve gösterge setini destekleyici anket formlarının hazırlanması

Orman yollarının kalite değerlendirmesine yönelik ölçüt ve göstergelerin tanımlanmasına yardımcı olması amacıyla ilgi gruplarına anket yoluyla sorular yöneltilmiştir. Alınan cevaplar doğrultusunda, orman yol kalitesini yada kalite düzeyini temsil edecek gösterge ve değişkenler elde edilmiştir. Anket formunda kullanılan sorular yargı ifadesi içermekte olup ankete katılanlardan bu yargılar

konusundaki algılarını ifade etmeleri istenmiştir. Bu anket içeriği aşağıda özetlenmiş ve Ek-2' de bütün olarak verilmiştir:

- Orman yolları en önemli transport tesisleridir.
- Ormanlarda yapılacak her türlü ormancılık faaliyetleri için orman yolları gereklidir.
- Yol yoğunluğunun yüksek olması orman bütünlüğünü bozar.
- Orman yolları üzerinden gerçekleşen trafik, orman yangınlarının çıkmasına neden olan bir unsurdur.
- Orman yangınlarının söndürülmesinde orman yolları ulaşımın ana kaynağıdır.
- Orman yollarının teknik standartlara uygunluğu yol kalitesini belirlemede önemsenen bir ölçüttür.
- Yol genişliği, orman yol kalitesini belirlemede önemli bir ölçüttür.
- Yolun üst yapısının(stabilizasyon malzemesi ile kaplanmış) olması, yolun kalitelisi için önemli bir ölçüttür.
- Ham toprak yol, kalitesiz bir yoldur.
- Asfalt yol kaliteli bir yoldur.
- Yolun eğiminin artması yada azalması, yol kalitesini etkiler.
- Kurp (viraj) sayısının fazla olması yolun kalitesini düşürür.
- Dar kurplar (virajlar) /kurp yarıçapının dar olması, yolun kalitesini düşürür.
- Yoldaki yokuş ve iniş (ters eğim) sayısı arttıkça yolun kalitesi düşer.
- Yoldaki sanat yapısı sayısı (büz, menfez, kasis, istinat duvarı, vb.) yolun kalitesini arttırır.
- Yolun düz olması (yatay kırıklıkların az olması) kaliteyi arttırır.
- Yolda karşılaşma yerlerinin tesis edilmiş olması ve sıklığı kaliteyi arttırır.
- Yol platformunun/yol yüzeyinin girintili çıkıntılı olması kaliteyi düşürür.
- Yolun yüzeyindeki suyun iyi tahliye edilebiliyor/drenaj olması yol kalitesini arttırır.
- Aracın hızlı bir şekilde ilerleyebildiği bir yol, kalitelidir.
- Aracın emniyetli bir şekilde ilerleyebildiği yol, kalitedir.
- En kısa yol, kaliteli yoldur.
- Şevleri yeşillendirilmiş (stabilitesi sağlanmış) yol kalitelidir.

- Yol en kesitinin çoğunluğu, kazı zemini üzerinde kalan yol, kaliteli yoldur.
- Kazı ve dolgu şevlerinin akması, yol kalitesini düşürür.
- Yolların dere yataklarına yakın yerlerden geçmesi yol kalitesini düşürür.
- Yolların vadilerde yapılması kaliteyi artırır.
- Yolun yamaçta yapılmış olması kaliteyi artırır.
- Yolların dere yataklarını kesmesi yol kalitesini düşürür.
- Yolların erozyona neden olması yol kalitesini düşürür.
- Yolların su üretimini etkilemesi yol kalitesini etkilemez.
- Yol yapımından dolayı orman alanının kaybolması orman yolunun kalitesini düşürür.
- Yol uzunluğunun artması ya da yol yoğunluğunun artması orman yolunun kalitesini düşürür.
- Orman yollarının yaban hayvanlarının yoğun olduğu yerlerden geçmesi, yol kalitesini düşürür.
- Yolun tohum meşçeresi gibi özel alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.
- Orman yolları, orman yangınlarının engellenmesinde, söndürülmesinde etkilidir.
- Yolun bakışı (kuzey/güney) yol kalitesini etkiler.
- Orman yollarının yapımında patlayıcıların kullanılması, yol kalitesini düşürür.
- Silindir gibi toprağa baskı uygulayan araçlar kullanılarak yapılan yollar kalitelidir.
- Yolun, orman içi açık alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.
- Yüksek maliyetle yapılmış bir yol kalitelidir.
- Kaliteli orman yolu, ormanların yüksek oranda işletmeye açılmasını sağlar.
- Mahalleleri, köyleri ve karayollarını birbirine bağlayan orman yolları kalitelidir.
- Orman yolunun rekreasyonel, avlanma, tarihi yerler gibi önemli yerlere ulaşım sağlamış olması, orman yolunun kalitesini artırır.

Anket formlarının istatistiksel analizi sonucunda; ölçüt ve göstergelerle, göstergeleri temsil edecek bazı değişkenlerin önem düzeyi (öncelikleri) belirlenmiştir. Buna göre de orman yolu kalite düzeyinin hangi ölçüt ve göstergelerle temsil edilebileceği belirlenmiştir.

3.2.5.5. Göstergeleri ölçmeye yarayacak değişkenlerin belirlenmesi

Orman yollarının kalitesinin değerlendirmesi için belirlenen ölçütler ve bu ölçütleri tanımlayan alt ölçütler belirlendikten sonra bu ölçütleri betimleyecek göstergeler sıralanmıştır. Göstergeleri tanımlayacak faktörler; ölçülebilir parametrelerle tarif edilmiştir. Bu parametreler, orman yolunun sahip olduğu teknik-geometrik özellikler olup her bir orman yoluna özgün yol elemanlarıdır. Bu nedenle ölçüt, alt ölçüt, gösterge hiyerarşisinin en alt basamağında göstergeleri temsil etmeye ve göstergelerin ölçümlenmesi ve puanlanmasına yarayacak faktörler yer almaktadır. Bu metin içerisinde, “faktör” kelimesi yerine “parametre” yada “değişken” kelimeleri de kullanılmıştır.

Göstergeleri temsil edecek değişkenlerin belirlenmesinde; orman yolu geometrik elemanlarının ilgili gösterge açısından orman yolu kalitesini nasıl etkilediği sorgulanmış ve ilgili göstergeyle bağıntı oluşturanların, o gösterge için bir parametre olabileceği varsayılmıştır. Nitekim bu varsayım literatür bilgisi ile desteklenmiştir. Orman yollarının olumlu ve olumsuz yönlerini etkileyen faktörlerden hareket edilerek, yol elemanlarından (eğim, uzunluk, karp, vb.) etkili olanları belirlenmiştir.

Orman yolu ekoloji, ekonomi, sosyal ve teknik ölçüt ve göstergelerine ait ilgili faktörler (değişkenler) Çizelge 3.12.-3.13-3.14' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.12. Orman yolu ekoloji ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri

| ÖLÇÜT | ALT ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN |
|----------------------|---|---|--|
| EKOLOJİ | 1.1.Hidroloji | 1.1.1. Yüze ve Yer Altı Hidrolojisi | 1.1.1.1.Yol uzunluğu |
| | | | 1.1.1.2.Yolun yamaçtaki pozisyonu |
| | | | 1.1.1.3.Dereye (Akarsu yataklarına) yakınlık |
| | | | 1.1.1.3. Yolun akarsu yataklarını kesme sıklığı/sayısı-oranı |
| | | | 1.1.1.5. Sanat yapısı sayısı ve uygunluğu |
| | | | 1.1.1.6. Bakı |
| | | 1.1.2. Erozyon | 1.1.2.1.Yolun yapılış yeri (Yamaçtaki pozisyonu) |
| | | | 1.1.2.2.Akarsu yataklarına yakınlık |
| | | | 1.1.2.3.Akarsu yataklarını kesme sayısı |
| | | | 1.1.2.4.Yolun geçtiği yamaç eğimi |
| | | | 1.1.2.5.Yolun geçtiği zemin (toprak) sınıfı |
| | | | 1.1.2.6.Yolun eğimi |
| | | | 1.1.2.7.Yol üst yapısı/kaplama tipi |
| | | | 1.1.2.8.Jeolojik erozyon faktörü |
| | | | 1.1.2.9.Toprak Koruma |
| | | 1.1.3. Sediment ve Kütle Hareketlerinin Oluşumu | 1.1.3.1.Yolun yapılış yeri (Yamaçtaki pozisyonu) |
| | | | 1.1.3.2.Yolun geçtiği yamaç eğimi |
| | | | 1.1.3.3.Hendeklerin yapısı ve işlevi |
| | | | 1.1.3.4.Şevlerin stabilizasyonu |
| | | | 1.1.3.5.Yol üst yapı kaplama faktörü |
| | | | 1.1.3.6.Yol genişliği |
| | 1.1.3.7.Kazı şevi yüksekliği | | |
| | 1.1.3.8.Zemin sınıfı ve kazı şevi eğimi ilişkisi | | |
| | 1.1.4. Su Kalitesi ve Akarsu Yatakları Üzerindeki Etkiler | 1.1.4.1.Dereye (Akarsu yataklarına) yakınlık | |
| | | 1.1.4.2.Akarsu yataklarını kesme sayısı | |
| | | 1.1.4.3.Sanat yapısı sayısı ve uygunluğu | |
| | | 1.1.4.4.Su kaynaklarını koruma ormanı | |
| | 1.1.5. Kirlilik (Su Kirliliği) | 1.1.5.1.Akarsu yataklarını kesme sayısı | |
| | | 1.1.5.2.Su Kaynaklarının Korunması | |
| | 1.2. Habitatların Korunması | 1.2.1. Sucul (Suda yaşayan) Habitatlar | 1.2.1.1.Akarsu yataklarına yakınlık |
| | | | 1.2.1.2.Akarsu/dereleri kesme sayısı/sıklığı |
| | | 1.2.2. Karasal (Karada yaşayan bitki ve hayvan) Habitatlar | 1.2.2.1.Doğa Koruma |
| | | | 1.2.2.2.İnşaat alanı genişliği |
| | | | 1.2.2.3.Yol genişliği |
| | | | 1.2.2.4.Yolun ulaşım/bağlantı sağladığı alanlar |
| | | 1.2.3. Hassas Ekosistemler | 1.2.3.1.Yolun korunan alanlardan geçmesi |
| | | | 1.2.3.2. Yolun yaban hayatı koruma ve geliştirme sahaslarından geçmesi |
| | | | 1.2.3.3.Yolun hassas ekosistemlerden geçmesi |
| | | 1.2.4. Orman Ekosistemlerinin İyileştirilmesi | 1.2.4.1.Yolun Orman ekosistemini iyileştirme sahasından geçmesi |
| | 1.3. Yetiştirme ortamı kaybı | 1.3.1. Orman Alanlarının Kaybı | 1.3.1.1. İnşaat alanı genişliği |
| | | | 1.3.1.2. İşletmeye açılan (yolun geçtiği) bonitetler |
| | | 1.3.2. Heyelanlı Alanlar | 1.3.2.1.Yol boyunca gözlenen şev akıntı ve heyelanlı alan sayısı |
| 1.3.2.2.Zemin sınıfı | | | |
| 1.4. Yangınlar | 1.4.1. Yangınları Engelleme ve Yangına Müdahale | 1.4.1.1.Yol uzunluğu | |
| | | 1.4.1.2.İşletmeye açılan alan (hortum mesafesi) | |
| | | 1.4.1.3.Yangın emniyet yollarıyla/şeritleriyle bağlantısı | |
| | | 1.4.1.4.Yol kenarı emniyet şeritleri | |
| | 1.4.2. Yangın Riski | 1.4.2.1.Yolun bağlantı sağladığı alanlar | |
| | | 1.4.2.2.İşletmeye açılan alanlar | |
| | | 1.4.2.3.Yolun telefon hattı, su kanalı ve ENH'na ulaşım sağlaması | |

Çizelge 3.13. Orman yolu ekonomi ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri

| ÖLÇÜT | ALT ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN | | |
|---|----------------------------|--|---|--|---|
| EKONOMİ | 2.1. Mal ve Hizmet Üretimi | 2.1.1. Odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi | 2.1.1.1. Yol uzunluğu ve işletmeye açılan alan ((İAA/YU*500 m)) | | |
| | | | 2.1.1.2. Her mevsim ulaşılabilirlik ve açık olma (Trafik akışının sağlanması) | | |
| | | | 2.1.1.3. Ekonomik fonksiyonlu orman alanları içinden geçen orman yolları | | |
| | | 2.1.2. Rekreatif ulaşım girdisi (Hizmet üretimi) | 2.1.2.1. Rekreasyonel alanlara ulaşım sağlaması | | |
| | 2.2. Maliyetler | 2.2.1. Yapım Maliyetleri | | 2.2.1.1. Yolun yamaçtaki pozisyonu | |
| | | | | 2.2.1.2. Yamaç eğimi | |
| | | | | 2.2.1.3. Zemin sınıfı | |
| | | | | 2.2.1.4. Yol üst yapısının stabilizasyonu | |
| | | | | 2.2.1.5. Yol sanat yapılarının yapılmış olması | |
| | | | | 2.2.1.6. Yol genişliği | |
| | | | | 2.2.1.7. İnşaat alanı genişliği | |
| | | 2.2.2. Bakım-onarım maliyetleri | | | 2.2.2.1. Yolun yamaçtaki pozisyonu |
| | | | | | 2.2.2.2. Yamaç eğimi |
| | | | | | 2.2.2.3. Yol zemin tipi/klası |
| | | | | | 2.2.2.4. Yol üst yapı malzemeleriyle stabilizasyonu |
| | | | | | 2.2.2.5. Yol sanat yapılarının yapılmış olması |
| | | 2.2.3. Transport maliyetleri | | | 2.2.3.1. Yolun eğimi |
| | | | | | 2.2.3.2. Kıvrımlılık faktörü |
| | | | | | 2.2.3.3. Dolambaçlılık faktörü |
| | | | | | 2.2.3.4. Ters eğim |
| | | | | | 2.2.3.5. Düşey kurp |
| 2.2.3.6. Yatay kurpların yoğunluğu | | | | | |
| 2.2.3.7. Yol zemin sınıfı | | | | | |
| 2.2.3.8. Yol yüzeyindeki deformasyonlar | | | | | |

Çizelge 3.14. Orman yolu sosyal ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri

| ÖLÇÜT | ALT ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN | |
|--|--|--|--|--|
| SOSYAL | 3.1. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | 3.1.1. Bu tip alanların olumsuz etkilenmesi | 3.1.1.1.Yol uzunluğu | |
| | | 3.1.2. Bu tip alanların işletmeye açılması | 3.1.2.1.Arkeolojik sit alanı koruma ormanına yakınlık | |
| | 3.2. Yolun Estetik Olması | 3.2.1. Sürüş keyfi | | 3.2.1.1.Farklı ağaç türleri |
| | | | | 3.2.1.2.Yol boyunca yol (boyuna) eğimi değişiklikleri |
| | | | | 3.2.1.3.Yol boyunca yol kenarındaki farklı arazi kullanım tipi |
| | | | | 3.2.1.4.Yolun düz ve kurplu yapı kompozisyonu (dolambaçlılık) |
| | | | | 3.2.1.5.Kazı şevlerinin yeşillenmiş (vejetasyonla kaplı) olması |
| | 3.2.2. Yolun orman yapısına uygunluğu | 3.2.2.1.Yolun orman yapısı içindeki görünürlüğü (görülebilirlik) | | 3.2.2.1.Yolun orman yapısı içindeki görünürlüğü (görülebilirlik) |
| | | | | 3.2.2.2.Kazı şevi yükseklikleri |
| | | | | 3.2.2.3. Şevlerin yeşillendirilmiş olması |
| | | | | 3.2.2.4. İnşaat alanı genişliği ve kayıp orman alanı |
| | | | | 3.2.2.5.Yolun eşyükselti eğrilerine göre konumu |
| | 3.2.3. Estetik amaçlı yol koruma ormanlarına yakınlık | 3.2.3.1.Estetik amaçlı yol koruma ormanına yakınlık | | |
| | 3.3. Orman Yollarının Sosyal Amaçlı Ulaşım Elverişliliği | 3.3.1. Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanlara yakınlığı | 3.3.1.1.Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanları işletmeye açması | |
| | | 3.3.2. Orman yollarının orman köylerini ulaşım açması/bağlaması | 3.3.2.1.Orman köylerine ulaşım sağlanması | |
| 3.3.3. Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması | | 3.3.3. 1.Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması | | |

Çizelge 3.15. Orman yolu teknik ölçütünün alt ölçüt, gösterge ve değişkenleri

| ÖLÇÜT | ALT ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN |
|---------------------|--|---|---|
| TEKNİK | 4.1. Geometrik Özellikler (standartlar) | 4.1.1. Yol prizmasına ait geometrik standartlar | 4.1.1.1.Platform genişliği |
| | | | 4.1.1.2.Yol eğimi |
| | | | 4.1.1.3.Kurp yarıçapları |
| | | | 4.1.1.4.Şerit genişliği |
| | | | 4.1.1.5.Banket genişliği |
| | | | 4.1.1.6.Hendek genişliği |
| | | | 4.1.1.7.Üst Yapı genişliği |
| | | 4.1.2. Diğer teknik özellikler | 4.1.2.1.Yol enine eğimi |
| | | | 4.1.2.2.Görüş mesafesi (dolambaçlılık) |
| | | | 4.1.2.3.Karşılaşma-Duraklama yeri |
| | | | 4.1.2.4.Yol eksenin pozitif mücbir/kardinal noktalardan geçirilmesi |
| | | | 4.1.2.5.İkaz levhaları |
| | | | 4.1.2.6.Ters eğim |
| | | | 4.1.2.7.Sanat yapıları |
| | 4.2. Emniyet/Güvenlik | 4.2.1. Trafik emniyeti/güvenliği | 4.2.1.1.Yol (platform) genişliği |
| | | | 4.2.1.2.Yol boyuna eğimi |
| | | | 4.2.1.3.Düşey kurplar ve kıvrımlılık |
| | | | 4.2.1.4.Ters eğimler |
| | | | 4.2.1.5.Keskin/dar yatay kurplar |
| | | | 4.2.1.6.Görüş mesafesi |
| | | 4.2.2. İnşaat emniyeti/güvenliği | 4.2.2.1.Heyelan ve göçükler |
| | | | 4.2.2.2.Yol yüzeyindeki çukurluklar, ondülasyonlar, teker izleri |
| | | | 4.2.2.3.Sanat yapılarındaki bozulmalar |
| | | | 4.2.2.4.Yol ekseninin bakışı |
| | | | 4.2.2.5.Yol üst yapı kaplama tipi |
| | | | 4.2.2.6.Ağaçların yol platformuna (yatay) yakınlığı |
| | | | 4.2.2.7. Yol zemin tipi |
| 4.3. Fonksiyonellik | | | 4.3.1. Yolun ulaşım sağladığı fonksiyonel alanlar |
| | 4.3.1.2.Yolun sunduğu fonksiyonlar | | |
| | 4.3.1.3.Yolun alternatifinin olup olmadığı | | |
| | 4.3.1.4.Yolun bağlantı sağladığı yollar | | |
| | 4.3.2. Ulaşılabilirlik | 4.3.2.1.Yol üst yapı kaplama tipi | |
| | | 4.3.2.2.Yolun araç trafiğine açık/izinli olması | |
| | | 4.3.2.3.Şevlerdeki heyelan, göçük ve taş yuvarlanma potansiyeli | |
| | | | |

3.2.6. Veri elde etme

Orman yolu kalitesinin değerlendirilmesine yönelik ölçüt ve göstergelerle bu göstergeleri temsil eden değişkenler belirlendikten sonra, değişkenleri ölçmeye yarayacak veriler, arazi ve büro çalışmaları ile temin edilmiştir.

3.2.6.1. Konumsal verilerin temin edilmesi ve veritabanı oluşturulması

Orman yollarının arazideki aktüel durumunun tespiti için serbest kullanıma açık Google Earth® görüntüleri üzerinden, yolun grafik haritası çizilmeye çalışılmıştır. Öte yandan, orman yolların konumlarını belirlemek için planlama birimini kapsayan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar raster formatta sayısal hale dönüştürülmüştür. Bu haritalar üzerinden de orman yollarının haritası oluşturulmuş ve denetim için hazır hale getirilmiştir.

Öte yandan çalışma alanının yenilenmiş orman yol ağı planı temin edilerek NetCAD programında hazırlanmış orman yolları haritası; veritabanı oluşturulmasına ve analiz yapmaya olanak tanıyan ArcGIS programına aktarılmıştır. Programların veri kayıt sistemindeki uyumsuzluktan dolayı konumsal verilerde dönüştürme işlemleri gerçekleştirilip yeniden topoloji kurulmuştur. Yol uzunlukları, yol kod numaraları, yol adları, vb. benzeri öznitelik bilgiler ArcGIS ortamında oluşturulan konumsal veritabanına kaydedilerek manipülasyona hazır hale getirilmiştir. Her bir yol kod numarası ve yol adı için ayrı ayrı katmanlar da oluşturularak arazi ölçümleri veya konumsal analizler sonucunda türetilecek verilerin kayıtlanmasına fırsat tanıyacak şekilde veri kütükleri oluşturulmuştur.

Orman yollarının geçtiği güzergahlardaki arazi ile olan ilişkilerini araştırmak için de sayısal orman amenajman planı verilerinden yararlanılmıştır. İlgili planlama birimine ait sayısal altlıklar kullanılarak orman yol ağı verileriyle entegrasyon/birleştirme sağlanmıştır. Sayısal yükseklik ve arazi modellerinin elde edilmesi için gerekli olan eşyüksekti eğrileri haritası orman amenajman planı haritasından elde edilmiştir.

Bu verilerin türetilmesiyle, yol ekseninin geçtiği alanlar için öncelikle bir topoğrafik analiz yapılmıştır. Topoğrafik analiz için sayısal arazi modeli kullanılarak eğim, baki ve yükseklik sınıflaması yapılmıştır. Anakaya tipi ve heyelan risklerini belirleyebilmek için ise jeoloji haritasından yararlanılmıştır. Baskılı jeoloji haritası raster formatta sayısallaştırılarak orman yol ağı haritasıyla birlikte analiz edilebilir duruma getirilmiştir. Erozyon riskini belirleyebilmek için havzanın yapısının analiz edilmesinde sayısal arazi modelinden yararlanılmıştır.

3.2.6.2. Arazide yol geometrik özelliklerinin ölçülmesi ve incelenmesi

Yapılan arazi planlamaları ve ön değerlendirme çalışmalarından sonra arazide orman yolunun geometrik elemanları ölçülmüştür. Orman yolları üzerinde; ölçüm ve gözlem yoluyla veri kaydı yapılmıştır. Yolun geometrik özellikleri ölçülerek; diğer özellikleri ise gözlemlenerek belirlenmiştir. Arazi verilerini kaydetmek için “yol etüt karnesi” (EK-3’ te) geliştirilmiştir.

Araştırmanın planlanmasının ardından karayolu ile bağlantı sağlayan orman yollarından başlamak üzere, her bir orman yolu üzerinden veri toplanmıştır. Yolların değerlendirilebilmesi için belirlenmiş ölçüt ve göstergeler; kod numaralı her bir orman yolu seviyesinde ölçülmüştür. Bu nedenle tam sayım yöntemiyle mevcut bütün orman yollarında başlangıç ve sonuç noktaları arasında araçla hareket edilerek ilgili ölçümler yapılmıştır. Yol boyunca hareket esnasında sanat yapısı, aksi eğim, yatay kurp, vb. özellikler GPS ile koordinat alınmak suretiyle doğrudan sayılmış ve ölçülmüştür. Ancak yol genişliği, inşaat alanı genişliği, yol eğimi, vb. özellikler yolun belirli noktalarında ölçülmüştür. Bunun için de en azından her 500 m’ de bir (Hasmadi and Kamaruzaman, 2008) durularak (durma noktalarında/en kesitlerinde/profillerinde) kalite göstergelerini destekleyici değişkenlere ait ölçüler alınmıştır. Değişkenlerin ölçümleri; 292 Sayılı Tebliğ’ de (OGM, 2008) yapılan tanımlamaya göre yapılmıştır. Yol boyunca ve durma noktalarında, aşağıda özetlenen sayım, ölçüm ve gözlemler yapılarak yol etüt karnelerine işlenmiştir;

- Durulan noktanın koordinatı ve yüksekliği: Yol başlangıcında, sonunda ve durma noktalarının tümünde, noktanın enlem ve boylam değeri (X ve Y koordinatı) ve yüksekliği (Z değeri) GPS yardımıyla ölçülmüş olup etüt karnesine kaydedilmiştir.
- Yolun üstyapı kaplama tipi: Değerlendirmeye alınan yolun üstyapı kaplama tipi (herhangi bir stabilizasyon malzemesi kullanılıp kullanılmamasına göre; ham, stabilize, asfalt, vb.) gözlem yoluyla nitelendirilmiş ve kaydedilmiştir.
- Yolun konumu (hem harita üzerinden hem de arazide): Durulan noktalar ve yol boyunca yapılan gözlem yoluyla, yolun arazi yamacı üzerindeki konumu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Ayrıca ArcGIS programında, sayısal arazi modeli (SAM) üzerinde oluşturulan 3-boyutlu görüntü yardımıyla yamaç uzunluğu (Balcı, 1996) esas alınarak her bir orman yolu; vadi, yamaç (alt-orta-üst) ve sırt yolu olarak nitelendirilmiştir.
- Yolun ekseni boyunca arazi jeolojisi (hem harita üzerinden hem de arazide): Yol boyunca durulan her profil noktasında sahanın jeolojisi (anakaya tipi) arazide ölçüm karnesine gözleme dayalı olarak kaydedilmiş ve ardından büroda çalışma alanına ait jeoloji haritasından yararlanılarak durulan noktanın jeolojisi karşılaştırılmış ve kaydı gerçekteştirilmiştir.
- Yolun bakısı (hem harita üzerinden hem de arazide): Durma noktasında yol ekseninin bakısı pusula ile belirlenmiş ve ardından yine büroda ArcGIS programı kullanılarak elde edilen bakı haritasından faydalanılarak, her bir durma noktasının bakısı belirlenmiş ve yol ekseni için ortalama bakı tespit edilerek kaydı gerçekteştirilmiştir.
- Yolun enine eğimi varlığı (bombeli yapı): Yol ekseni boyunca her bir durma noktasında, suyun yol enine kesiti boyunca her iki tarafa yada hendek şevine doğru akıtılması için enine eğime sahip olup olmadığı ve yol ortasında bombeli bir yapının olup olmadığı ölçüm karnesine kaydedilmiştir.
- Yol genişliği: Yol boyunca durma noktasındaki her bir enine kesitte yolun genişliği; şerit metre, jalon ve digital mesafe ölçer yardımıyla dolgu şevi ve hendek şevi arasındaki (platform) genişlik olarak ölçülmüş ve etüt karnesine kaydedilmiştir (şekil 3.14. ve 3.15.).



Şekil 3.14. Durma noktalarında yol genişliklerinin dijital mesafe ölçer ile ölçülmesi



Şekil 3.15. Durma noktalarında yol genişliklerinin şeritmetre ile ölçülmesi

- Yol boyunca eğimi: Yol eksenine boyunca durma noktalarında ve eğimin değiştiği noktalarda durularak Erdaş (1997) tarafından belirtilen yöntemle en az 50 m'lik uzunluklar boyunca arazide pusulalı eğim ölçer ve lanta yardımıyla (ve de lazer

metre ile) ölçülmüştür (Şekil 3.16.). Büroda ise ArcGIS ve Netcad programları yardımıyla yol ekseninin eşyüksekti eğrilerini kestiği noktalar esas alınarak bir boyuna profil çıkarılmış ve yol eğimi hesaplanmıştır.



Şekil 3.16. Durma noktalarında yol eğiminin ölçülmesi

- Kazı şevi uzunluğu ve eğimi: Durma noktalarında kazı şevi uzunluğu şerit metre, lata, eğim ölçer ve lazer metre ile ölçülmüştür. Kazı şevinin çok uzun olmadığı yerlerde (4 m' nin altı) ve ölçü latası (veya katlanabilir mira) ile; şevin uzun olduğu yerlerde lazer metre ile ölçüm yapılmıştır. Kazı şevi eğimi ise; lata veya miranın şev açısına uygun biçimde şev üzerine tespit edilmesi ve eğimölçer ile eğimin ölçülmesi suretiyle belirlenmiştir (Şekil 3.17. ve 3.18.).



Şekil 3.17. Durma noktalarında kazı şevi uzunluğunun ölçülmesi



Şekil 3.18. Durma noktalarında kazı şevi eğiminin ölçülmesi

- Yol platform genişliği: Yol boyunca yolun dar veya geniş olduğu noktalar da dahil olmak üzere her bir durma noktasında yol platform genişliği (OGM, 2008) şerit metre, jalon ve dijital mesafe ölçer yardımıyla ölçülmüş ve ölçüm karnesine kaydedilmiştir.

- Dolgu Şevi uzunluğu ve eğimi: yol boyunca alınan enine kesitlerde dolgu Şevi uzunluğu, yamaç eğimi ile dolgu Şevi eğiminin kavuŐtuęu noktalara kadar yada dolgu malzemesinin stabil olduğu noktaya kadarki mesafe olarak ölçölmüŐtür. Dolgu Şevi uzunluğu Şerit metre, mira ve lazer metre ile ölçölmüŐtür. Dolgu Şevi eğimi ise lata/mira ve eğimölçer ile ölçölmüŐ ve kaydı yapılmıştır (Şekil 3.19.).



Şekil 3.19. Durma noktalarında dolgu Şevi uzunluğunun ölçölmesi

- Arazi yamaç eğimi: Durma noktalarında, arazi yamaç eğimi hem arazide ölçölererek hem de büroda ArcGIS programı yardımıyla Eker (2004) tarafından uygulanan yöntemeye göre belirlenmiştir. Arazide, yol enine kesitlerinin alındığı yerlerde kazı Şevinin üst kısmında yamaç eğimi; eğimölçer ve lata yardımıyla bulunmuştur. ArcGIS programında, yol güzergahının yer aldığı arazi eğimi; sayısal eğim haritası katmanı ile yol katmanının üst üste çakıŐtırılmasıyla belirlenmiştir. Arazi eğimi; hem derece cinsinden hem de yüzde olarak hesaplatılmıŐ ve kullanılmıştır.
- Ağaçların yol platformuna olan uzaklığı: Enine kesitlerin alındığı her bir durma noktasında, ağaçların yola olan yatay uzaklığı lazer metre yardımıyla ölçölmüŐ ve kaydı yapılmıştır (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. Durma noktalarında ağaçların yola olan uzaklığının ölçülmesi

- Teker izi sayısı ve derinliği: Yol eksenini boyunca yol platformu üzerinde teker izine bağlı çukurlukların olup olmadığına bakılmış, teker izine bağlı çukurluklar sayılmış ve çukur/iz derinliği, genişliği ve uzunluğu ölçülerek ortalama değerleri belirlenmiştir (Şekil 3.21.).



Şekil 3.21. Durma noktalarında teker izlerinin incelenmesi

- Hendeklerin varlığı ve hendek şevlerinin durumu: Tüm yol ekseni boyunca ve durma noktalarında, yol yüzeyinden ve şevlerden gelen suların akıtılması için hendeklerin yapılıp yapılmadığı, işlev görüp görmediği, Sediment ve diğer materyal birikintileri gözlemlenerek etüt karnelerine işlenmiştir. Ayrıca hendek şevlerinin prizmaları ölçüm ve gözlem yoluyla belirlenip kaydedilmiştir.
- Yolun kenarlarındaki arazi kullanım tipi: Yol boyunca ve de durma noktalarında yolun sağında ve solunda kalan arazi kullanım tipi (orman, ziraat, orman içi açıklık alan, yerleşim, vb.) gözleme dayalı olarak belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Ayrıca büroda ArcGIS programı üzerinde meşçere tipleri haritasından yararlanılarak yolun sağ ve solundaki arazi kullanım tipi ve meşçere tipleri belirlenmiştir (Şekil 3.22.).
- Yol kenarı bitki türleri: Yol ekseni boyunca, yol kenarındaki bitki türleri gözlenerek etüt karnelerine kaydedilmiştir. Büroda meşçere tipi haritalarından da faydalanılarak yol kenarı bitki türleri arazide kaydedilen türler ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 3.22. Yolun sağındaki ve solundaki arazi kullanım tipinin incelenmesi

- Şevlerin bitkilendirilmiş olup olmadığı: Durma noktaları başta olmak üzere yol boyunca kazı ve dolgu şevinin ağaç, çalı yada yer örtücü otsu türlerle kaplanmış/bitkilendirilmiş olup olmadığı incelenmiş (şevlerin tamamen yada kısmen bitki ile örtülenmiş olmasına bakılarak) ve ölçüm karnesine kaydı yapılmıştır.

Ayrıca yol başlangıcından yol sonuna kadar aşağıdaki özellikler incelenmiştir:

- Yolların akarsuları kestiği nokta sayısı: Periyodik ve sürekli akan derelerle yağmur sularından dolayı akışa geçen suların birleştiği akarsu yataklarının yollar tarafından kesildiği noktalar sayılmıştır. Ayrıca büroda daha önceden ArcGIS yazılımı içinde ArcHydro Tool arayüz işleçleriyle oluşturulmuş dere haritası ile orman yolları haritası birleştirilerek her bir orman yolunun kesmiş olduğu dere/akarsu sayısı bulunmuş ve kaydedilmiştir (Şekil 3.23.).



Şekil 3.23. Yol boyunca kesilen dere sayısı

- Yol boyunca gözlenen şev akıntı ve yüzeysel akış sayısı: Yol boyunca kazı ve dolgu şevlerindeki taş ve toprak akıntıları ile yüzeysel akışlara bağlı su izlerinin oluşturduğu oluklar sayılmış ve etüt karnesine kaydedilmiştir (Şekil 3.24.).



Şekil 3.24. Yol boyunca gözlenen şev akıntı ve yüzeysel akış sayısı

- Yatay kurp sayısı ve çapı: Değerlendirmeye alınan yol boyunca hareket sırasında karşılaşılan yatay kurplar sayılmış ve yol sonunda toplam yatay kurp sayısı arazide hesaplanmıştır. Ayrıca yine büroda ArcGIS programında her bir orman yolu üzerinde yatay kurp sayımı yapılmıştır. Arazide, keskin ve geniş kurplardan bazılarının yarıçapları; pusula yardımıyla ölçülerek açı büyüklüğü konusunda sezgisel olarak (tahmini) çap açısı değerinin tespiti yapılmış ve yol boyunca karşılaşılan kurpların açı büyüklüklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.
- Düşey kurp ve ters eğim sayısı: Değerlendirmeye alınan yol boyunca hareket sırasında karşılaşılan düşey kurpların (aynı yönlü yada ters yönlü eğim değişimi) ve ters eğimlerin yeri işaretlenmiş ve sayısı belirlenmiştir. Ayrıca büroda ArcGIS programı yardımıyla değerlendirmeye alınan her yol için Bayoğlu (1996) ve

Erdaş (1997) tarafından belirtilen yöntemle boyuna profiller çizilmiştir. Boyuna profillerinden yararlanarak düşey kurp sayısı ve ters eğim sayısı bulunmuştur.

- Karşılaşma yeri sayısı: Değerlendirmeye alınan yol boyunca hareket sırasında karşılaşılan karşılaşma yerleri işaretlenip o yol üzerinde toplam karşılaşma yeri sayısı bulunmuştur.
- Sanat yapısı (tipi, koordinatı, çapı, uzunluğu, işlevselliği): Değerlendirmeye alınan yol boyunca hareket sırasında karşılaşılan her sanat yapısının tipi belirlenmiştir. Sanat yapılarının konumu ve geometrik özellikleri ölçülmüştür. Ayrıca gözleme dayalı olarak sanat yapısının memba ve mansap kısımlarının Sediment vb. materyalle dolu olup olmadığı belirlenip kaydedilmiştir (Şekil 3.25., 3.26., 3.27., 3.28.).



Şekil 3.25. Yol boyunca sanat yapılarının ölçülmesi



Şekil 3.26. Yol boyunca farklı tiplerdeki sanat yapılarının ölçülmesi



Şekil 3.27. Yol boyunca farklı tiplerdeki sanat yapılarının ölçülmesi



Şekil 3.28. Yol boyunca sanat yapılarının özelliklerinin ölçülmesi

- Çukurluk ve engebelikler: Değerlendirmeye alınan yol boyunca hareket sırasında karşılaşılan çukurluklar ve engebeler ölçüm karnesine kaydedilmiştir. Yol sonunda karşılaşılan çukurluk ve engebelerin sayısı hesaplanmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında orman yolunun kalite analizinin yapılabilmesi için gerekli olabilecek başkaca özellikler (Çizelge 3.16.), yol eksenini boyunca ve durma noktalarında ölçülerek, sayılarak yada gözlemlenerek değerlendirmede kullanılmak üzere depolanmıştır.

3.2.6.3. Arazi ve büroda elde edilen verilerin birleştirilmesi

Arazi çalışmaları ile büro çalışmalarının entegrasyonu için henüz araziye çıkılmadan önce oluşturulan konumsal veritabanı dizüstü bilgisayara yüklenmiştir. Arazide yol eksenini boyunca ilerledikçe elde edilen bilgiler GPS yardımıyla belirlenen koordinat bilgileriyle birlikte periyodik olarak ArcGIS yazılımında oluşturulan nokta katmanı üzerine konuma bağlı öznitelik bilgi olarak işlenmiştir. Bu işlemin zaman alıcı olduğu durumlarda, tüm gün boyunca toplanan veriler, iş bitiminde konumsal

veritabanına aktarılmıştır. Bununla birlikte arazi etüt karnelerine kaydedilen bazı veri ve bilgiler analiz aşamasında kullanılmak üzere her bir yol boyunca ve durma noktalarına göre MS Excel dosyalarında depolanmıştır.

Çizelge 3.16. Yol etüt formunda yer alan özellikler (değişkenler/parametreler)

| | |
|------------------------------|---|
| Eski Kodu ve Adı | Düşey Kurp Sayısı ve Tipi |
| Yolun Uzunluğu | Düşey Kurp Yarıçapı |
| Yolun Adı ve Kodu | Tekerlek İzi Derinliği ve Uzunluğu |
| Bağlantı Sağlanan Yol | Yoldaki Çukur Sayısı ve Derinliği |
| Yol Tabelası | Sanat Yapısı Tipi |
| Yolun Durumu | Sanat Yapısının Çapı, Uzunluğu ve Genişliği |
| D. N. Özelliği | Sanat Yap. X ve Y Koordinat |
| D. N. X Koordinatı | Baş Kısımının Durumu(memba) |
| D. N. Y Koordinatı | Son Kısımının Durumu(mansap) |
| Hassasiyet | Akarsuyu Kestiği Nokta Sayısı |
| D. N. Z Değeri | Karşılaşma Yerinin X ve Y Koordinatı |
| Yolun Bakımlı Olup Olmadığı | Yol Sağ-Solundaki Arazi Kullanım Tipi |
| Yol Kaplama Tipi | Yol Boyunca Gözlenen Şev Akıntı Sayısı |
| Yolun Tipi | Yol Boyunca Karşılaşılan Yüzeysel Akış Sayısı |
| Yolun Konumu | Şevlerin Bitkilendirilmiş Olup Olmadığı |
| Yolun Jeolojisi | Yol Kenarı Bitki Türleri(inşaat alanı) |
| Yolun Bakışı | Yol Kenarı Bitki Türleri(iç alan-100m) |
| Yol Bombe | Yol Platformu Üzerinde Bitki Varlığı |
| Yolun Genişliği | Zemin Tipi(Toprak/Küskülük/Kaya-Y-S-Çs |
| Platform Genişliği | Yolun Maden Sahsına Ulaşım Sağlaması |
| Yolun Eğimi | Yolun Hidroelektrik Santraline Ulaşım Sağlaması |
| Kazı Şevi Eğimi | Yolun ENH'na Ulaşım Sağlaması |
| Kazı Şevi Uzunluğu | Yolun Rekreatiyonel Alanlara Ulaşım Sağlaması |
| Hendek ve Genişliği | Yol Kullanıcıları |
| Arazi Yamaç Eğimi | Yolun Yangın Koruma Bağlantıları |
| Ağaçların Platforma Mesafesi | Yol Yoğunluğu |
| Dolgu Şevi Eğimi | Yolun İşletmeye Açtığı Alanlar |
| Dolgu Şevi Uzunluğu | Yol Aralığı |
| Akarsuya/Vadiye Yakınlık | İşletmeye Açma Oranı |
| Yatay Kurp Sayısı | Yolun Yaşı |
| Yatay Kurp Yarıçapı | Yolun Maliyeti |

3.2.7. Analiz

Büroda sayısal veritabanı içine kaydedilen verilerin, arazi etütlerinden elde edilen konumsal ve konuma bağlı verilerin ve her ikisinin birleştirilmesinden elde edilen

verilerin ilişkilendirilmesi, sınıflandırılması, ayrıştırılması, vb. manipülasyonu için izlenen analiz yöntemi ile ölçüt ve göstergelerin değişkenlere göre alacağı değerlerin nasıl ölçülendirileceğine ilişkin yöntem aşağıda özetlenmiştir.

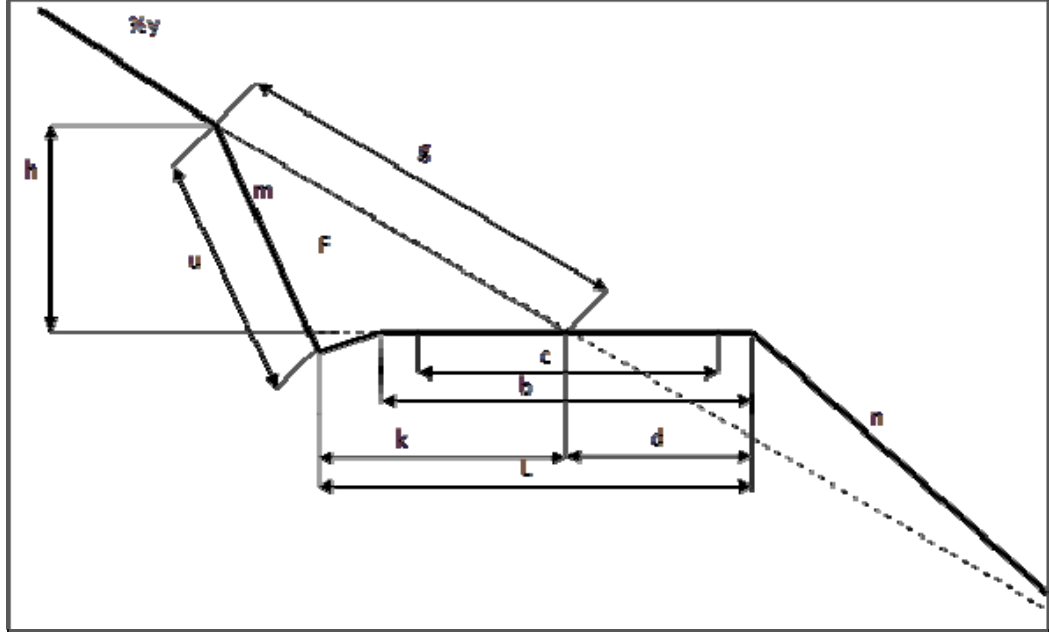
3.2.7.1. Veri analizi

Orman yollarının arazide ölçülen özelliklerinin birbirleriyle ve/veya sayısal harita üzerinden elde edilen bazı özellikleri ile birlikte kullanılarak yeni verilerin üretilmesine ilişkin bazı yöntemler aşağıda özetlenmiştir:

İnşaat Alanı Genişliği (Yol yapım alanı genişliği): Çalışma objesi olan 61 adet BTTOY üzerinde kalite ölçüt ve göstergeleri açısından orman yolunun kalitesini tanımlamak için yolun inşaat alanı genişliği (Şekil 3.29.) hesaplanmıştır. Bunun için yol enine kesitindeki (durma noktalarındaki) yatay genişlik hesaplanmış ve ortalamaları alınarak her bir yol için inşaat alanı genişliği belirlenmiştir. Kazı şevi genişliğini hesaplamak için arazide ölçülen kazı şevi eğik mesafe (kazı şevi uzunluk) değeri ile kazı şevi açısı kullanılmıştır. Excel tablolarında yer alan bu değerler üzerinden trigonometrik yöntemlerle kazı şevinin yatay genişliği hesaplanabilmiştir. Aynı işlem dolgu şevi için de uygulanmıştır. Bununla birlikte yol platform genişliği ve hendek genişlikleri de arazide ölçülmüş olduğundan 1 no.lu formül yardımıyla inşaat alanı genişliği hesaplanmıştır.

$$\text{İnşaat alanı genişliği} = \text{Platform} + \text{Hendek} + (\text{Kazı} + \text{dolgu}) \text{ şevi yatay genişliği} \quad (1)$$

Böylece çalışma alanındaki altmış bir adet BTTOY' un her biri için ortalama inşaat alanı genişliği hesaplanmış ve yol uzunlukları ile ilişkilendirilerek toplam kayıp alan, belirlenmiştir.



- % y = Yamaç eğimi,
 b = Platform genişliği
 h = Kazı yüksekliği
 n = Dolgu şevi eğimi
 F = m² cinsinden kazı alanı
 u = Kazı şevi uzunluğu
 L = Platform + hendek yol genişliği
 c = Üst yapı genişliği
 m = Kazı şevi eğimi
 d = Dolgu genişliği
 g = Kazı şevi uzaklığı
 k = Kazı genişliği

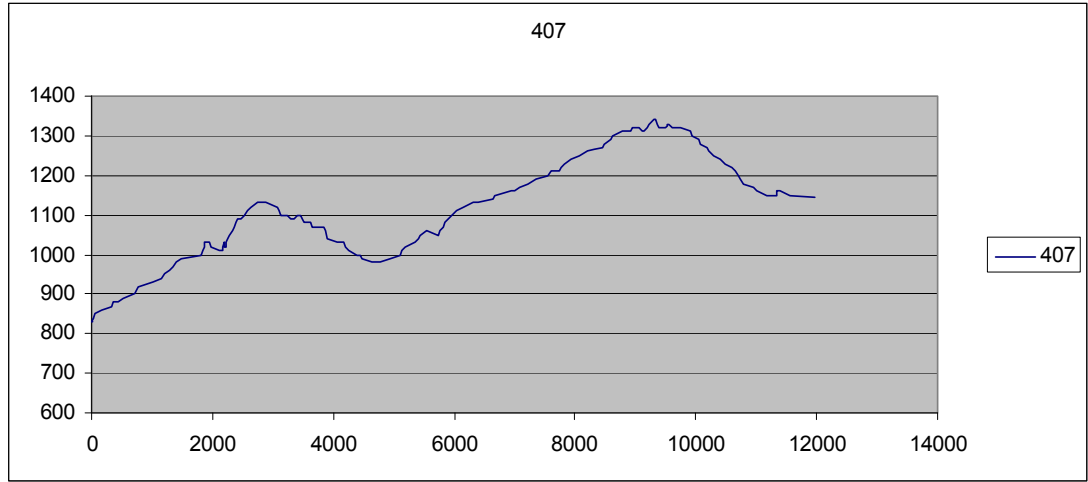
Şekil 3.29. Standart yol enine kesiti

Yol yoğunluğu: AOİŞ alanı için Erdaş (1997) ve Eker (2004) tarafından kullanılan 3 tip yol yoğunluğu hesaplanmıştır. Bunlar genel yol yoğunluğu (toplam yol uzunluğu/bütün alan), itibari yol yoğunluğu (orman içi yol uzunluğu/ormanlık alan) ve gerçek yol yoğunluğu (orman içi ve dışı yol uzunluğu/ormanlık alan)'dur. Çizelge 3.17' de AOİŞ'ne ait yol yoğunlukları verilmiştir.

Çizelge 3.17. AOİŞ' ne ait yol yoğunlukları

| Yol yoğunlukları | Değeri (m/ha) |
|-----------------------|---------------|
| Genel yol yoğunluğu | 11,75 |
| İtibari yol yoğunluğu | 12,30 |
| Gerçek yol yoğunluğu | 21,47 |

Boyuna profil: Çalışma objesi olan 61 adet BTTOY için yolun başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki boyuna profilleri çizilmiştir. Yolların boyuna profilleri çıkartılarak ağırlıklı ortalamaya göre yol eğimi, düşey kurp sayısı ve ters eğim yeri ve sayısı hesaplanabilmiştir. Boyuna profiller çıkartılırken çalışma alanının eşyüksekti haritasından yararlanılmıştır. Eşyüksekti haritası ile orman yolu haritası ArcGIS ortamında üst üste bindirilmiş ve bir dizi konumsal analiz yardımıyla orman yollarının boyuna profillerinin çizilmesi için gerekli olacak değerler türetilmiştir. MS Excel programının grafik modülü yardımıyla da her bir yol için boyuna profiller çizdirilmiştir. Örneğin Şekil 3.30.' da 407 kod no.lu yolun boyuna profili gösterilmiştir.

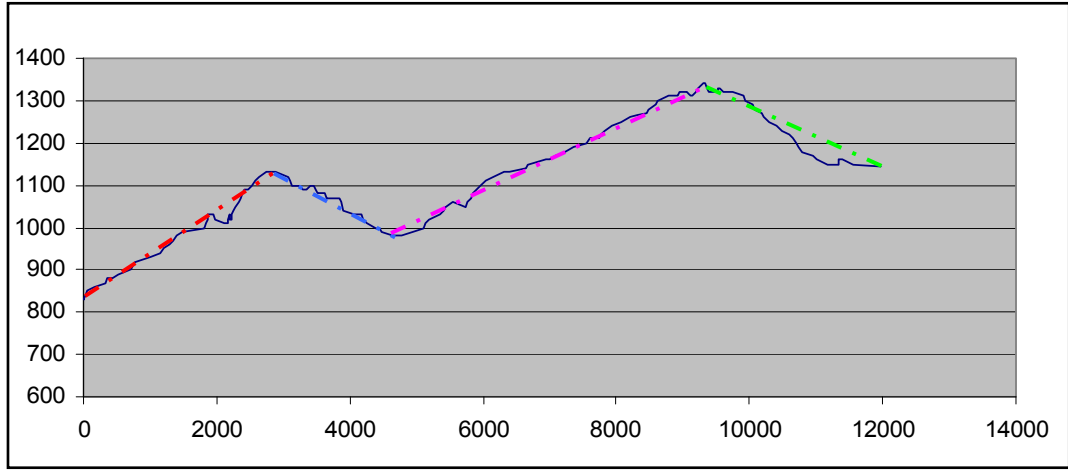


Şekil 3.30. 407 kod no.lu yolun boyuna profili

Ağırlıklı Ortalama Eğim: Boyuna profillerin çizimi aşamasında oluşturulan ve MS Excel programına aktarılan veriler; yolun ağırlıklı ortalama eğiminin hesaplanmasında da kullanılmıştır. MS Excel dosyalarında bir yola ait yol parçacıklarının (vertex) uzunlukları ve yükseklik farklarının değerleri kullanılarak Erdaş (1997) tarafından belirtilen yöntemle eğim hesabı yapılmıştır. Yolun her bir parçası için hesaplanan eğim kendi uzunluğu esas alınarak yolun ağırlıklı ortalama eğiminin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Kıvrımlılık faktörü: Orman yolları boyunca profil hatları boyunca çoğunlukla dolgu ve kazı alanlarından dolayı tek bir eğim değeri ile seyredemez. Eğim kırıklıkları veya ters eğimler yolun kıvrımlı bir yapıda inşa edilmesine neden olur. Halbuki Öklit bağıntısına göre iki nokta arasındaki en kısa mesafe dik olan mesafedir (Eker, 2004). Oysa orman yollarının boyunca kesitleri bu eğimlere bağlı olarak kıvrımlı bir yapı sergiler (Şekil 3.31.). Düz hattan olan bu sapma, kıvrımlılık faktörü (Erdaş, 1997; Eker, 2004) olarak hesaplanmıştır (2).

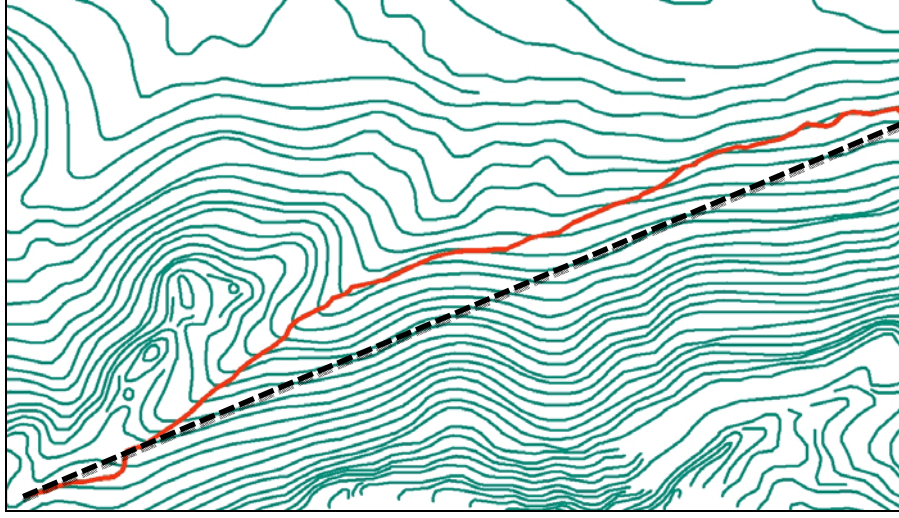
$$\text{Kıvrımlılık Faktörü} = \frac{\text{Yolun gerçek uzunluğu}}{\text{Yolun eğik hat (Kırmızı hat) uzunluğu}} \quad (2)$$



Şekil 3.31. Kıvrımlılık faktörünün gösterimi

Dolambaçlılık Faktörü: Orman yolu, plan görünüşünde başlangıç ve bitiş noktaları arasında doğrusal bir hat boyunca yapılamaz. Yolun siyah hattı (güzergahı) dolambaçlı bir yapı sergiler (Şekil 3.32.). Dolayısıyla, yatayda iki nokta arasındaki en kısa mesafe kat edilememiş olur . Kıvrımlılık faktöründe olduğu gibi yolun yatayda doğrusal hat izleyememesinin olumsuz katkısını hesaplayabilmek aşağıdaki (3 no.lu) formül kullanılmıştır:

$$\text{Dolambaçlılık Faktörü} = \frac{\text{Yolun yataydaki gerçek uzunluğu}}{\text{Yolun düz hat uzunluğu}} \quad (3)$$



Şekil 3.32. Dolambaçlılık faktörünün gösterimi

İşletmeye Açma Oranı: Orman yolunun çeşitli işlevleri münasebetiyle, yol uzunluğu boyunca orman içine nüfuzun sağlanabildiği genişlik esas alınarak hesaplanan alanın, toplam alana yada doğrusal bir orman yolu modelinin nüfuz alanına bölünmesi sonucunda elde edilen orandır (Acar, 2005). Çalışma alanı dağlık orman arazisine sahip olmasına rağmen işletmeye açma genişliği olarak yolun her iki tarafına doğru 250 m olmak üzere toplam 500 m olarak esas alınmıştır. Bu, teorik bir işletmeye açma genişliği olup kullanışlı bir gösterge olarak kabul edilmiştir. ArcGIS ortamındaki konumsal analiz modülü içindeki tampon (buffer) analizi ile bu alanlar hesaplanmıştır. Tampon alanlar, toplam alana oranlanarak işletmeye açma oranları hesaplanmıştır. Aşağıda; işletme sınıflarına göre ayrılmış orman alanı için işletmeye açma oranlarının dökümü yapılmıştır (Çizelge 3.18.). Yolların işletmeye açma oranlarının değerlendirilmesinde Erdaş (1997) (Çizelge 3.19.) tarafından belirtilen yöntem kullanılmıştır.

Çizelge 3.18. İşletme sınıflarında işletmeye açma oranları

| İşletme Sınıfları | Orman yolu | Orman + Köy yolu | Orman + Köy + Kara yolu |
|-------------------------|------------|------------------|-------------------------|
| Ekonomik İşletme Sınıfı | 0,60 | 0,63 | 0,67 |
| Ekolojik İşletme Sınıfı | 0,09 | 0,27 | 0,35 |
| Sosyal İşletme Sınıfı | 0,57 | 0,59 | 0,91 |

Çizelge 3.19. İşletmeye açma oranlarının sınıflandırılması

| İşletmeye Açma Oranı | Açıklaması |
|----------------------|---|
| İAO < % 60 | Alana fena dağılmış orman yolları |
| İAO = % 61-70 | Orta derecede dağılmış orman yolları |
| İAO = % 71-80 | İyi derecede dağılmış orman yolları |
| İAO > % 80 | Çok iyi derecede dağılmış orman yolları |

3.2.7.2. Puanlama yöntemi

Göstergelerin ölçümlenmesine yarayacak değişkenlerin aldığı değerler; arazi çalışmaları sırasında ölçüm ve gözlemlerle ve de büro çalışmaları sırasında haritalar üzerinden gerçekleştirilen konumsal analizlerle bulunmuştur. Bulunan değerlerin sınıflandırılması için bir sıralama ölçeği geliştirilmiştir. Sıralama ölçeği; göstergeyi temsil eden değişkenlerin/parametrelerin aldığı değerlerin düzeyini (düşük-yüksek) sınıflandırmak için oluşturulmuştur. Böylelikle; herhangi bir ölçüte ait göstergeyi temsil eden parametrenin değerine göre aldığı sıralama ölçeği değeri, yolun kalite düzeyini de ifade etmede kullanılmıştır.

Sıralama ölçeği; her bir parametreye göre ayrı ayrı olmak üzere USDA (2002) tarafından kullanılan yöntemden yararlanarak oluşturulmuştur. Değişkenler, bazı ölçütler veya göstergeler açısından istenen bir özellik olurken bazıları açısından istenmeyen bir nitelik taşımaktadır. Bu bakımdan değişkenler öncelikle fayda ve risk tanımlamasına göre değerlendirilmiştir. Buna göre de bir değişken/parametrenin sağlayabileceği en yüksek fayda değeri ile en düşük risk değeri aynı ölçek puanıyla değerlendirilmiştir (Çizelge 3.19.). Değişkenlerin fayda ve risklerinden dolayı alacağı puanlar, skor olarak her bir değişken başına atanmıştır.

Her bir değişkenin 1 ile 9 arasındaki skor/puanlara ulaşabilmesi için değişkenin alacağı değer aralıklarının belirlenmesi gerekmektedir (Bkz.: Bölüm 3.2.7.3).

Sırasıyla her bir değişkenin puanı belirlendikten sonra her bir göstergeyi temsil eden değişkenlerin değerli toplanıp göstergenin skoru elde edilmiştir. Gösterge skorları

kullanılarak alt ölçütlerin skorları ve buradan da ölçütlerin skorları hesaplanmıştır. Böylelikle; ölçüt ve gösterge setini betimleyebilmek için türetilen soruların cevaplandırılması amacıyla kullanılan değişkenlerin (orman yolunun geometrik özellikleri ve buna bağlı diğer faktörler) aldığı değerler/puanlar toplanmış ve orman yolu kalitesini tanımlayacak puanlar belirlenmiştir.

Çizelge 3.20. Değişkenler için fayda ve risk skorlarının hesaplanması

| Skor/Puan | Tanımlar | |
|-----------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | Risk | Fayda |
| 0 | Hiçbir risk (olumsuz etki) yok | Hiçbir fayda yok (fonksiyon yok) |
| 9 (5) | Düşük ölçekte/düzeyde risk (etki) var | Yüksek düzeyde fayda var |
| 7 (4) | Biraz düşük (ortaya yakın) risk var | Yükseğe yakın düzeyde fayda var |
| 5 (3) | Orta düzeyde risk var | Orta düzeyde fayda var |
| 3 (2) | Biraz yüksek (yükseğe yakın) risk var | Biraz düşük fayda var |
| 1 (1) | Yüksek risk (etki) var | Düşük düzeyde (az) fayda var |

3.2.7.3. Değişkenlerin sınıflandırılması/ölçeklendirilmesi

Her bir değişken üzerinden ölçülerek yada gözlemlenerek elde edilen skor değerlerini tespit etmek amacıyla, değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinden ve literatürde yaygın kabul görmüş skalalardan/ölçeklerden yararlanılmıştır. Değişkenin alacağı en düşük ve en yüksek değer arası 5 aralığa bölünmüştür. Çünkü puanlandırmada 5' li likert ölçeği kullanılmıştır. En düşük ve en yüksek puanlar arasındaki basamaklar da standart sapmaya göre ayarlanmıştır. Her bir değişken için kullanılan sınıflandırma Çizelge 3.21.' te örnek olarak verilmiştir.

Çizelge 3.21. Değişkenlerin ölçeklendirilmesine ilişkin örnek çizelge

| DEĞİŞKEN | ÖLÇEK | Ekolojik | Ekonomi | Sosyal | Teknik |
|---|--|----------|---------|--------|--------|
| | | Puan | Puan | Puan | Puan |
| Yol uzunluğu | YU 500 m' den az | 9 | 1 | | |
| | 500-1000 m | 7 | 3 | | |
| | 1000-1500 | 5 | 5 | | |
| | 1500-2000 | 3 | 7 | | |
| | 2000<- | 1 | 9 | | |
| Sanat yapısı sayısı ve uygunluğu | Sanat yapısının sayısı, tipi, yeri uygunsu | 9 | 1 | | 9 |
| | %100-%75' i uygunsu | 7 | 3 | | 7 |
| | %75-%50' si uygunsu | 5 | 5 | | 5 |
| | %50'si uygunsu | 3 | 7 | | 3 |
| | %50- %0 | 1 | 9 | | 1 |
| Yolun Bakısı | Yol uzunluğunun %75'inden fazlası güneşli bakılarda ise | 9 | | | 9 |
| | %75 - %50 arası güneşli bakılarda ise | 7 | | | 7 |
| | %50 - %25 arası güneşli bakılarda ise | 5 | | | 5 |
| | %25'den daha azı güneşli bakılarda ise | 3 | | | 3 |
| | Hiç güneşli bakılardan geçmiyorsa | 1 | | | 1 |
| Yolun geçtiği zemin (toprak) klasi/sınıfı | Yolun 3/4'ünden fazlası toprak zeminde inşa edilmiş ise | 1 | 9 | | |
| | Yolun 3/4'ünden fazlası toprak ve küskülük zeminde yer alıyorsa | 3 | 7 | | |
| | Yolun 1/2'nden fazlası toprak ve küskülük zeminde yer alıyorsa | 5 | 5 | | |
| | Yolun 3/4'ünden fazlası yumuşak kaya üzerinde yer alıyorsa | 7 | 3 | | |
| | Yolun tamamı yada tamamına yakını sert ve çok sert kaya üzerinde ise | 9 | 1 | | |
| Yolun eğimi | Yolun eğimi %2-%4 arasında ise | 9 | 9 | | 9 |
| | Yolun eğimi %4-%6 arasında ise | 7 | 7 | | 7 |
| | Yolun eğimi %6-%8 arasında ise | 5 | 5 | | 5 |
| | Yolun eğimi %8-%10 arasında ise | 3 | 3 | | 3 |
| | Yolun eğimi %10-%12 ise | 1 | 1 | | 1 |
| | Yolun % 66'dan fazlası üst yamaçta | | 1 | | |
| Kıvrımlılık faktörü | Kıvrımlılık katsayısı 1 – 1,1 arasında ise = 9 | | 9 | 5 | 5 |
| | 1,1 - 1,2 = 7 | | 7 | 7 | 7 |
| | 1,2 - 1,3 = 5 | | 5 | 9 | 9 |
| | 1,3 – 1,4 =3 | | 3 | 3 | 3 |
| | 1,4 < - = 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Dolambaçlık faktörü | Dolambaçlık katsayısı 1- 1,2 arasında ise = 9 | | 9 | 9 | 9 |
| | 1,2-1,4 = 7 | | 7 | 7 | 7 |
| | 1,4-1,6 = 5 | | 5 | 5 | 5 |
| | 1,6-1,8 =3 | | 3 | 3 | 3 |
| | 1,8<- = 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Ters eğim ve düşey karp | Ters eğim yoksa | | 9 | | 9 |
| | Ters eğim sayısı 2' den az ise | | 7 | | 7 |
| | Ters eğim sayısı 2-4 arasında ise | | 5 | | 5 |
| | Ters eğim sayısı 4-6 = 3 | | 3 | | 3 |
| | Ters eğim sayısı 6' dan fazla ise | | 1 | | 1 |

Tablo devam etmektedir.

3.2.8. Değerlendirme

Kalite sınıflamasını yapılmasında en yüksek ve en düşük puanlar esas alınarak 3' lü bir skala geliştirilmiştir. Bu skalanın geliştirilmesinde B Tipi Tali Orman Yolu standardına sahip tüm yolların bir kalite unsuru taşıdığı "kalitesiz" olma özelliği taşımayacağı kabul edilmiştir. Bu bakımdan standarda uymayan yada çalışma içeriğinde belirtilen ölçüt ve göstergelere uymayan yolların ancak düşük kaliteli olabileceği yargısı esas alınmıştır.

Orman yolunun kalitesine yönelik değerlendirmede;

- Yüksek Kalitede yada Yüksek Kaliteli B Tipi Tali Orman Yolu (7 puan ve üstü)
- Orta Kalitede yada Orta Kaliteli B Tipi Tali Orman Yolu (4 veya 5 yada 6 puan)
- Düşük Kalitede yada Düşük Kaliteli B Tipi Tali Orman Yolu (1 veya 2 yada 3 puan)

şeklinde bir skala kullanılmıştır. Bu nitelendirmeleri; kalite düzeyi yüksek yada düşük orman yolu şeklinde kullanma imkanı da bulunmaktadır. Dolayısıyla değişkenin alabileceği puan değeri 1 ile 3 arasında (3 dahil) ise düşük kaliteli BTTOY tanımlamasını yapmak mümkün olmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Orman Yollarının Fayda ve Riskleri

Orman yolları, ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için yararlanılan en önemli alt yapı tesislerini oluşturmaktadır. Yapılma gerekliliği mutlak olup kendisinden beklenen görevleri yerine getirebilmesi için de belirli teknik standartlara uyumlu olması gerekmektedir.

Orman yolları ekonomik, sosyal ve hatta kültürel faydaları yanında bazı olumsuz etkileri ve riskleri de beraberinde getirmektedir. Orman yolunun fonksiyonu ne olursa olsun içerdiği olumsuz etkilerin ve risklerin en aza indirilmesi, aynı şekilde sunmuş olduğu çeşitli faydaların da en çoklanması gerekmektedir. Çatışan bu beklentilerin karşılanması için orman yollarının fayda ve risk unsurlarının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Orman yollarını faydalarına ve görevlerine ilişkin yapılan çalışmalarda (Erdaş, 1997; Acar, 2005; Akgül, 2007; OGM, 2008; Görçelioğlu, 2004; Demir, 2007; Eker,2004) olduğu gibi yapılan bu çalışmada da orman yollarının birçok görev üstlendiği, bu görevleri yerine getirebilmesi içinde belirli standartlarda olması gerektiği görülmüştür. Ayrıca bütün bu görev ve faydalarının yanında birçok olumsuz etkisinin de olduğu (Balcı, 1996; Gucinski vd., 2001; Görçelioğlu, 2004; Demir, 2007; OGM, 2008; Gümüş, 2009; Eker ve Çoban, 2010; Eker vd., 2010;) belirlenmiş ve nitekim arazi çalışmaları sırasında bu olumsuzluklarla karşılaşmıştır.

4.2. Orman Yollarının Kalitesini Tarif Etmeye Yönelik Tanımlayıcı Soruların Oluşturulması

Orman yolunun ekonomik, sosyal, kurumsal faydaları ve muhtemel riskleri esas alınarak anket soruları hazırlanmıştır (Çizelge 4.1.). Anket, orman yollarını birebir kullanan ilgi gruplarına yönelik hazırlandığından, farklı ilgi gruplarının orman yol kalite algısını ölçmeye yarayacak şekilde yapılandırılmıştır. Ankette sorulan sorular orman yolunun herkes tarafından benimsenen özelliklerini yansıtmaktadır.

Çizelge 4.1. Anket soruları

| SORULAR | Kesinlikle | Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle | Katılmıyorum |
|--|------------|-------------|-------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | | | | | | | |
| 7. Orman yolları en önemli transport tesisleridir. | | | | | | | |
| 8. Ormanlarda yapılacak her türlü ormancılık faaliyetleri için orman yolları gereklidir. | | | | | | | |
| 9. Yol yoğunluğunun yüksek olması orman bütünlüğünü bozar. | | | | | | | |
| 10. Orman yolları üzerinden gerçekleşen trafik, orman yangınlarının çıkmasına neden olan bir unsurdur. | | | | | | | |
| 11. Orman yangınlarının söndürülmesinde orman yolları ulaşımın ana kaynağıdır. | | | | | | | |
| 12. Orman yollarının teknik standartlara uygunluğu yol kalitesini belirlemede önemsedığım bir ölçüttür. | | | | | | | |
| 13. Yol genişliği, orman yol kalitesini belirlemede önemli bir ölçüttür. | | | | | | | |
| 14. Yolun üst yapısının(stabilizasyon malzemesi ile kaplanmış) olması, yolun kalitesi için önemli bir ölçüttür. | | | | | | | |
| 15. Ham toprak yol, kalitesiz bir yoldur. | | | | | | | |
| 16. Asfalt yol kaliteli bir yoldur. | | | | | | | |
| 17. Yolun eğiminin artması yada azalması, yol kalitesini etkiler. | | | | | | | |
| 18. Kurp (viraj) sayısının fazla olması yolun kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 19. Dar kurplar (virajlar) /kurp yarıçapının dar olması, yolun kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 20. Yoldaki yokuş ve iniş (ters eğim) sayısı arttıkça yolun kalitesi düşer. | | | | | | | |
| 21. Yoldaki sanat yapısı sayısı (büz, menfez, kasis, istinat duvarı, vb.) yolun kalitesini artırır. | | | | | | | |
| 22. Yolun düz olması (yatay kırıklıkların az olması) kaliteyi artırır. | | | | | | | |
| 23. Yolda karşılaşma yerlerinin tesis edilmiş olması ve sıklığı kaliteyi artırır. | | | | | | | |
| 24. Yol platformunun/yol yüzeyinin girintili çıkıntılı olması kaliteyi düşürür. | | | | | | | |
| 25. Yolun yüzeyindeki suyun iyi tahliye edilebiliyor/drenaj olması yol kalitesini artırır. | | | | | | | |
| 26. Aracın hızlı bir şekilde ilerleyebildiği bir yol, kalitelidir. | | | | | | | |
| 27. Aracın emniyetli bir şekilde ilerleyebildiği yol, kalitelidir. | | | | | | | |
| 28. En kısa yol, kaliteli yoldur. | | | | | | | |
| 29. Şevleri yeşillendirilmiş (stabilitesi sağlanmış) yol kalitelidir. | | | | | | | |
| 30. Yol en kesitinin çoğunluğu, kazı zemini üzerinde kalan yol, kaliteli yoldur. | | | | | | | |
| 31. Kazı ve dolgu şevlerinin akması, yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 32. Yolların dere yataklarına yakın yerlerden geçmesi yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 33. Yolların vadilerde yapılması kaliteyi artırır. | | | | | | | |
| 34. Yolun yamaçta yapılmış olması kaliteyi artırır. | | | | | | | |
| 35. Yolların dere yataklarını kesmesi yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 36. Yolların erozyona neden olması yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 37. Yolların su üretimini etkilemesi yol kalitesini etkilemez. | | | | | | | |
| 38. Yol yapımından dolayı orman alanının kaybolması orman yolunun kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 39. Yol uzunluğunun artması ya da yol yoğunluğunun artması orman yolunun kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 40. Orman yollarının yaban hayvanlarının yoğun olduğu yerlerden geçmesi, yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 41. Yolun tohum meşçeresi gibi özel alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır. | | | | | | | |
| 42. Orman yolları, orman yangınlarının engellenmesinde, söndürülmesinde etkilidir. | | | | | | | |
| 43. Yolun bakışı (kuzey/güney) yol kalitesini etkiler. | | | | | | | |
| 44. Orman yollarının yapımında patlayıcıların kullanılması, yol kalitesini düşürür. | | | | | | | |
| 45. Silindir gibi toprağa baskı uygulayan araçlar kullanılarak yapılan yollar kalitelidir. | | | | | | | |
| 46. Yolun, orman içi açık alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır. | | | | | | | |
| 47. Yüksek maliyetle yapılmış bir yol kalitelidir. | | | | | | | |
| 48. Kaliteli orman yolu, ormanların yüksek oranda işletmeye açılmasını sağlar. | | | | | | | |
| 49. Mahalleleri, köyleri ve karayollarını birbirine bağlayan orman yolları kalitelidir. | | | | | | | |
| 50. Orman yolunun rekreasyonel, avlanma, tarihi yerler gibi önemli yerlere ulaşım sağlamış olması, orman yolunun kalitesini artırır. | | | | | | | |

Anket soruları orman yolunun ekonomik, ekolojik, sosyal ve teknik kalitesini ölçmede kullanılacak olan göstergeler ve bu göstergelere ait parametrelerin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu sorular Çizelge 4.2.' de olduğu gibi ekonomik, ekolojik, sosyal ve teknik içerikli gruplara ayrılmıştır. Bazı sorular teknik gruba girerken bazı sorularda birden fazla gruba girmektedir. Bu sorular Çizelge 4.2.' de verilmemiştir fakat değerlendirme yapılırken bu durum dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.2. Anket sorularının ekonomik, ekolojik, sosyal ve teknik gruplara ayrılması

| Gruplar | Soru Numaraları |
|----------|--|
| Ekonomik | 8, 47, 24, 48, 18, 32, 16, 28, 33 |
| Ekolojik | 11, 25, 42, 31, 36, 29, 35, 10, 9, 40, 38, 44, 37, 14 |
| Sosyal | 50, 49, 46, 41, 7 |
| Teknik | 27, 12, 19, 20, 21, 13, 17, 22, 45, 26, 15, 30, 34, 39, 23 |

Anket sorularının güvenilirliğini Cronbach's Alpha katsayısı ile ölçülmüş ve 0,850 olarak belirlenmiştir. Buna göre anket güvenilir bulunmuştur.

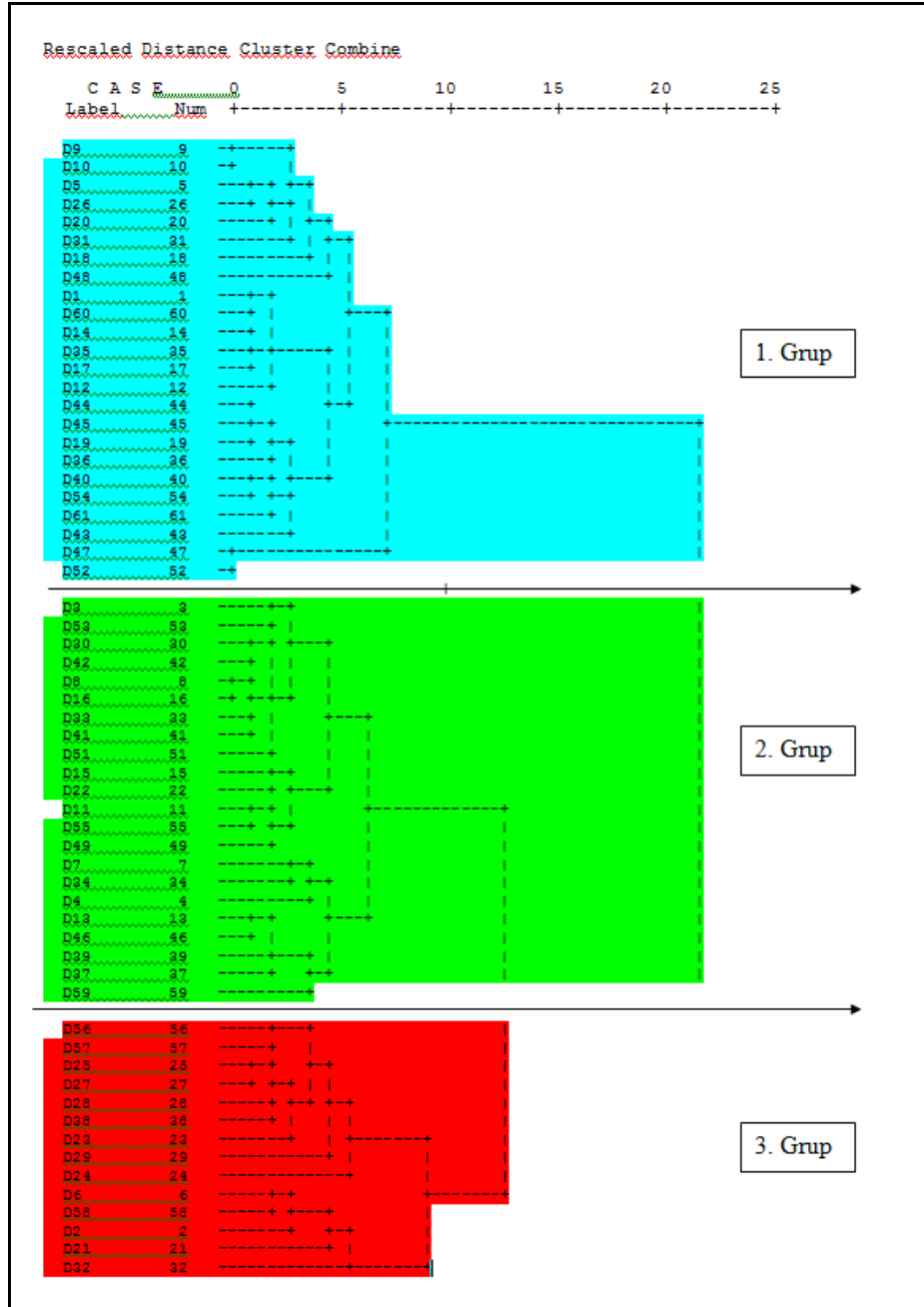
Anket akademisyen, doktora ve yüksek lisans öğrencileri, şoför, mühendis gibi farklı meslek gruplarında uygulanmıştır. Bu meslek grupları arasında farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla kümeleme analizi ve ki kare testleri uygulanmıştır. Ki kare testi ve kümeleme analizi sonucunda meslek grupları arasında bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Ki-kare testi sonucu

| Ki-kare Testi | | | |
|--------------------|--------------------|------------|----------|
| | Ki-kare değeri | Serbestlik | Olasılık |
| Pearson Chi-Square | 8,732 ^a | 4 | ,068 |

Orman yol kalite ölçüt ve göstergelerine dair deneklere sorulan sorular itibarıyla deneklerin gruplandırılması amacıyla yapılan kümeleme analizi (ward's metodu)

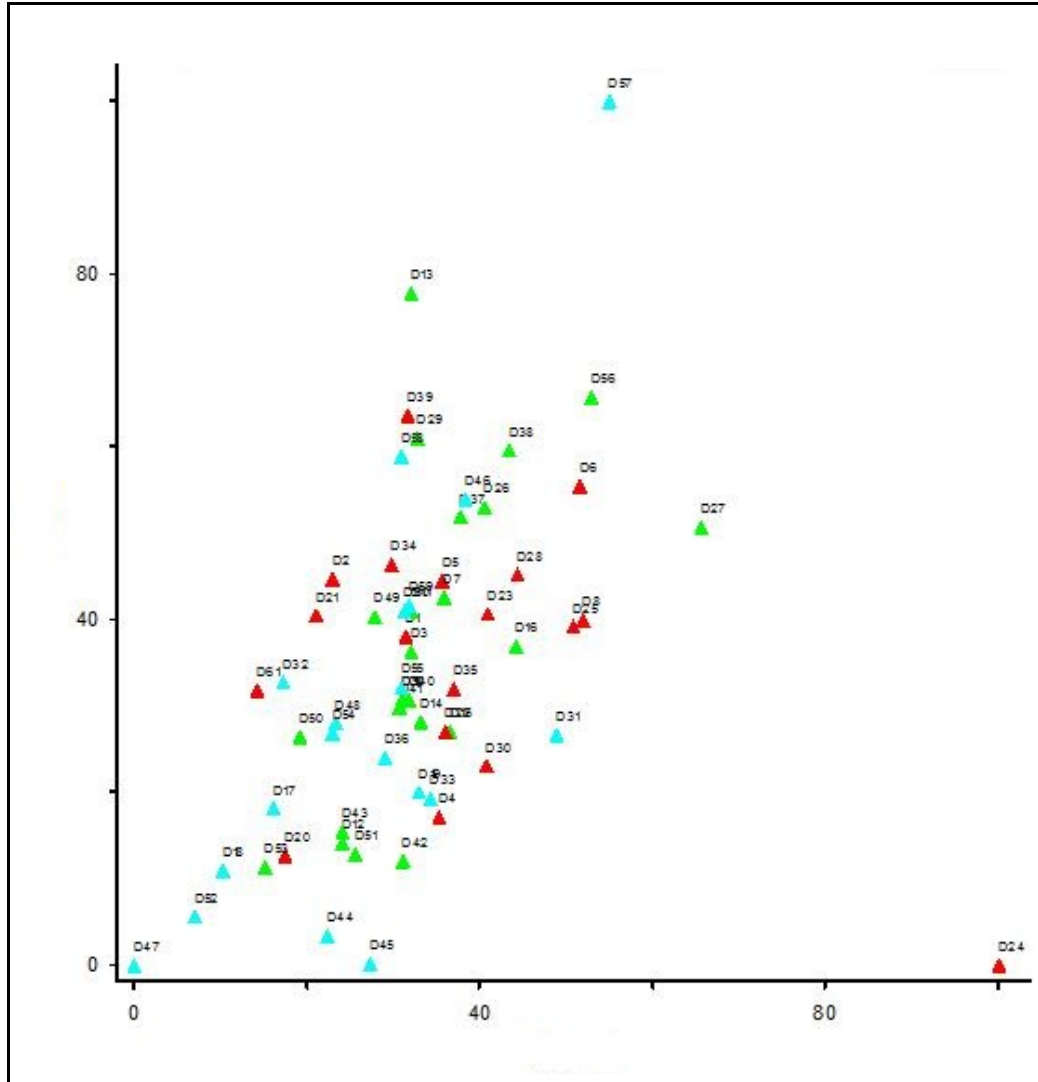
sonucu 3 grubun oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.).Sonuçlara bakıldığında kümeleme analizi grupları ile meslek grupları arasında önemli bir bağlantının olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre I. Grupta 24 denek, II. Grupta 22 denek III. Grupta ise 15 denek yer almaktadır.



Şekil 4.1. Kümeleme analizi sonucu

Deneklerin sorulara verdiği cevaplar itibariyle eksenler boyunca konumlandırılması için ordinasyon analizi sonuçları Şekil 4.2. de verilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere deneklerin konumlarını onların meslekleri ile ilgili olmadığı; farklı meslek gruplarının birbiri içerisine girdiği görülmektedir; buda ki kare testinin sonuçlarını destekler niteliktedir.

Dolayısıyla ilgi grupların tek bir homojen grup olarak görülmesi ve buna göre orman yol kalite ölçüt ve göstergelerinin ilgili sorulara verilen cevapların önem seviyelerine göre belirlenmesinde herhangi bir sakıncasının olmadığına karar verilmiştir.



Şekil 4.2. Anket uygulayıcılarının ordinasyon analiz sonucu

Son olarak da frekans analizi (SPSS, 2011) yapılmıştır. Frekans analizi sonucunda elde edilen değerler MS Excel programı kullanılarak katılım değerlerine göre sıralanmıştır (Çizelge 4.4.) Böylelikle herhangi bir sorunun, orman yolu kalite seviyesini belirlemede kullanılıp kullanılmayacağı ankete katılanların görüşlerine göre tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için de 44 sorunun kendi içindeki katkı payları hesaplanarak, katkı payı en yüksek olandan en düşük olana doğru bir sıralama yapılmıştır. Katkı payları, ölçütlerin ağırlıklandırılmasında kullanılmak üzere depolanmıştır (EK-5). Ayrıca ankette sorulan soruların kendi aralarında fark olup olmadığını ve bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için de ikili karşılaştırmalar t-testi (Özdamar, 1999; Kalaycı 2009) uygulanmıştır (EK-6).

Orman yolu kalite seviyesinin belirlenmesine yarayacak sorular (göstergeler), olumlu ve olumsuz yargılardan oluşturulmuştur. Ankete katılanların bu yargılar hakkındaki görüşlerini /algılarını/beklentilerini ölçmek için 5' li likert (Kesinlikle katılıyorum – Katılıyorum – Kararsızım – Katılmıyorum – Kesinlikle katılmıyorum) ölçeğine göre hazırlanmış cevap şıklarından yararlanılmıştır. Katılımcıların bu yargılara verdiği cevaplardan kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum cevabı birleştirilmiştir. Kesinlikle katılmıyorum ile katılmıyorum cevapları da birleştirilerek ölçek 3' lü likert (Katılıyorum – Kararsızım – Katılmıyorum) hale dönüştürülmüştür (Çizelge 4.4.). Böylelikle değerlendirme kolaylığı sağlanmıştır.

Çizelge 4.4.' te; Likert tipi 3' lü ölçeğin soru bazında kendi aralarındaki yüzdelerlik değer dağılımı verilmiştir. Değerler, büyükten küçüğe doğru (1. sütun) sıralanmış ve orman yolu kalite göstergesi olabilecek ya da bir gösterge setinin oluşturulmasını destekleyebilecek yargıların sıralanması sağlanmıştır. Bu sıralamada, soruya cevap verenlerin yarısının katılmak ya da katılmamak konusundaki görüşü esas alındığından; katılıyorum cevabını verenlerin frekansı % 50' yi geçmişse, bu sorunun/yargının/göstergenin orman yolu kalite seviyesini ölçmeye-değerlendirmeye yarayabileceğine kanaat getirilmiştir.

Çizelge 4.4. Anket sorularının 3' lü likert ölçeğine dönüştürülmüş hali

| SORULAR | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum |
|--|-------------|------------|--------------|
| 11. Orman yangınlarının söndürülmesinde orman yolları ulaşımın ana kaynağıdır. | 100 | 0 | 0 |
| 25. Yolun yüzeyindeki suyun iyi tahliye edilebiliyor/drenaj olması yol kalitesini artırır. | 98.3 | 0 | 1.6 |
| 42. Orman yolları, orman yangınlarının engellenmesinde, söndürülmesinde etkilidir. | 96.7 | 1.6 | 1.6 |
| 27. Aracın emniyetli bir şekilde ilerleyebildiği yol, kalitelidir. | 95.1 | 0 | 4.9 |
| 8. Ormanlarda yapılacak her türlü ormancılık faaliyetleri için orman yolları gereklidir. | 91.8 | 3.3 | 4.9 |
| 31. Kazı ve dolgu şevlerinin akması, yol kalitesini düşürür. | 91.8 | 6.6 | 1.6 |
| 14. Yolun üst yapısının(stabilizasyon malzemesi ile kaplanmış) olması, yolun kalitelisi için önemli bir ölçüttür. | 90.2 | 4.9 | 4.9 |
| 12. Orman yollarının teknik standartlara uygunluğu yol kalitesini belirlemede önemsedığım bir ölçüttür. | 88.5 | 4.9 | 6.6 |
| 7. Orman yolları en önemli transport tesisleridir. | 86.9 | 4.9 | 8.2 |
| 19. Dar kurplar (virajlar) /karp yarıçapının dar olması, yolun kalitesini düşürür. | 86.9 | 6.6 | 6.5 |
| 24. Yol platformunun/yol yüzeyinin girintili çıkıntılı olması kaliteyi düşürür. | 86.9 | 6.6 | 6.5 |
| 36. Yolların erozyona neden olması yol kalitesini düşürür. | 83.6 | 4.9 | 11.5 |
| 20. Yoldaki yokuş ve iniş (ters eğim) sayısı arttıkça yolun kalitesi düşer. | 81.9 | 4.9 | 13.1 |
| 21. Yoldaki sanat yapısı sayısı (büz, menfez, kasis, istinat duvarı, vb.) yolun kalitesini artırır. | 81.9 | 9.8 | 8.2 |
| 23. Yolda karşılaşma yerlerinin tesis edilmiş olması ve sıklığı kaliteyi artırır. | 78.7 | 11.5 | 9.9 |
| 17. Yolun eğiminin artması yada azalması, yol kalitesini etkiler. | 77 | 6.6 | 16.4 |
| 22. Yolun düz olması (yatay kırıklıkların az olması) kaliteyi artırır. | 77 | 9.8 | 13.1 |
| 48. Kaliteli orman yolu, ormanların yüksek oranda işletmeye açılmasını sağlar. | 73.8 | 3.3 | 22.9 |
| 18. Kurp (viraj) sayısının fazla olması yolun kalitesini düşürür. | 72.1 | 8.2 | 19.7 |
| 32. Yolların dere yataklarına yakın yerlerden geçmesi yol kalitesini düşürür. | 72.1 | 11.5 | 16.4 |
| 45. Silindirik gibi toprağa baskı uygulayan araçlar kullanılarak yapılan yollar kalitelidir. | 72.1 | 14.8 | 13.1 |
| 29. Şevleri yeşillendirilmiş (stabilitesi sağlanmış) yol kalitelidir. | 70.5 | 8.2 | 21.3 |
| 50. Orman yolunun rekreasyonel, avlanma, tarihi yerler gibi önemli yerlere ulaşım sağlamış olması, orman yolunun kalitesini artırır. | 68.9 | 9.8 | 21.4 |
| 16. Asfalt yol kaliteli bir yoldur. | 68.8 | 13.1 | 18 |
| 43. Yolun bakışı (kuzey/güney) yol kalitesini etkiler. | 68.8 | 16.4 | 14.7 |
| 13. Yol genişliği, orman yol kalitesini belirlemede önemli bir ölçüttür. | 67.2 | 11.5 | 21.3 |
| 49. Mahalleleri, köyleri ve karayollarını birbirine bağlayan orman yolları kalitelidir. | 67.2 | 8.2 | 24.6 |
| 35. Yolların dere yataklarını kesmesi yol kalitesini düşürür. | 65.6 | 14.8 | 19.7 |
| 10. Orman yolları üzerinden gerçekleşen trafik, orman yangınlarının çıkmasına neden olan bir unsurdur. | 64 | 11.5 | 24.6 |
| 26. Aracın hızlı bir şekilde ilerleyebildiği bir yol, kalitelidir. | 64 | 6.6 | 29.5 |
| 9. Yol yoğunluğunun yüksek olması orman bütünlüğünü bozar. | 60.7 | 9.8 | 29.5 |
| 15. Ham toprak yol, kalitesiz bir yoldur. | 55.8 | 18 | 26.2 |
| 30. Yol en kesitinin çoğunluğu, kazı zemini üzerinde kalan yol, kaliteli yoldur. | 54.1 | 34.4 | 11.5 |
| 46. Yolun, orman içi açık alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır. | 54.1 | 24.6 | 21.3 |
| 40. Orman yollarının yaban hayvanlarının yoğun olduğu yerlerden geçmesi, yol kalitesini düşürür. | 44.3 | 13.1 | 42.6 |
| 34. Yolun yamaçta yapılmış olması kaliteyi artırır. | 41 | 31.1 | 27.8 |
| 28. En kısa yol, kaliteli yoldur. | 37.8 | 11.5 | 50.8 |
| 33. Yolların vadilerde yapılması kaliteyi artırır. | 34.4 | 29.5 | 36.1 |
| 38. Yol yapımından dolayı orman alanının kaybolması orman yolunun kalitesini düşürür. | 34.4 | 13.1 | 52.4 |
| 39. Yol uzunluğunun artması ya da yol yoğunluğunun artması orman yolunun kalitesini düşürür. | 32.8 | 11.5 | 55.7 |
| 44. Orman yollarının yapımında patlayıcıların kullanılması, yol kalitesini düşürür. | 32.8 | 16.4 | 50.8 |
| 37. Yolların su üretimini etkilemesi yol kalitesini etkiler | 31.2 | 24.6 | 44.2 |
| 47. Yüksek maliyetle yapılmış bir yol kalitelidir. | 22.9 | 9.8 | 67.2 |
| 41. Yolun tohum meşçeresi gibi özel alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır. | 19.7 | 16.4 | 64 |

Nitekim, Çizelge 4.4 bu amaç için kullanılabilir hale getirilmiştir. Buna göre; 28., 33., 34., 37., 38., 39., 40., 41., 44. ve 47. no.lu soruların orman yolunun kalite göstergelerini destekleyici nitelikte bir algı uyandırmadığı tespit edilmiştir. Örneğin; orman yolunun yamaçta ya da vadide yapılmış olması, orman yolunun kalitesini değiştirmede etkili olmadığı belirtilmiştir. Ancak bu çalışma kapsamında literatür analizinden de edinilen bilgiler ölçeğinde, arazi formuna bağlı olarak yolun konumu, yolun planlama yada inşaat kalitesi açısından önem arz etmektedir.

Orman yollarının görevleri, fonksiyonları ve faydaları itibariyle orman yolunun kaliteli olması yada kalite düzeyi hakkında bir yargıya varabilmek için aşağıdaki ölçütlerin dikkate alınabilir nitelik taşıdığı belirlenmiştir;

- Orman yolları, yangınların söndürülmesinde ve önlenmesinde ve de yayılmasında yeterli ulaşım ve bariyer fonksiyonu sağlayabiliyorsa, bu konudaki beklentileri karşılayabildiğinden kalitelidir yada kalite düzeyi yüksektir denilebilir. Bu ölçüt; çevresel, ekonomik ve sosyal niteliklidir. Bu ölçütün tarif edilmesinde (sorgulanmasında); yol varlığına ilişkin bilgilerle birlikte yangın istatistiklerinden de yararlanılması yeterli olabilecektir. Dolayısıyla bu alt ölçütün; tanımlanabilir, ölçülebilir ve test edilebilir bir karakter taşımakta olduğu belirlenmiştir.
- Orman yollarının; odun üretimi, odun dışı orman ürünleri üretimi, yakacak odun toplama vb. açısından orman ürünlerinin üretimi için ulaşılabilirliği sağlıyorsa yolun kaliteli olduğundan bahsedilebilir. Bu da ekonomik, sosyal ve ekolojik eksenli bir ölçüttür. Orman yollarının işletmeye açma kapasitesi bu ölçütün tanımlanmasında etkin olarak kullanılabilir. Pozitif ve negatif kardinal noktaların işletmeye açılması ile hiç açılmayan alanlara bakılarak yolların kalitesi belirlenebilecektir. Nihayetinde bu çalışma sırasında bu alt ölçütün değeri ölçülmüş ve değerlendirilmiştir
- Orman yollarının yersel habitatlar üzerindeki doğrudan etkileri ne kadar az ise veya yoksa, yol kalitesinden bahsedilebilir. Çünkü orman yolları geçtiği alan üzerinde yaşayan bitki ve hayvan türleri üzerinde doğrudan olumsuz etkilere sahiptir. Doğrudan etkiler; habitat kayıpları, fragmentasyonu ve pozitif yada negatif sınır etkisi şeklinde sıralanabilir. Bu olumsuz etkiler; yol yoğunluğuna,

yol kullanım sıklığına, yolun yerine/güzergahına, habitat tipine, popülasyonun statüsüne bağlıdır. Bu ölçüt çevresel niteliklidir. Yol güzergahındaki bitki örtüsü ile hayvan popülasyonları, trafik yükü ve sayısı, yol yoğunluğu, işletmeye açılma oranı, vb. bazı göstergelerle bu ölçüt temsil edilip ölçülebilir ve değerlendirilebilir nitelikte olduğu belirlenmiştir.

- Orman yollarının; ulaşım ve bakım standardının yüksek olması rekreasyon vb. amaçlar için ulaşım sağlaması da yol kalitesini artırır. Orman yolları; madencilik, enerji nakil hatları, iletişim hatları, su kanalı ve baraj servis yolları vb. açısından kamu yararı gözetilerek kullanıma açık tutulur. Bu gibi, faaliyetler için de yol ulaşımı sağlandığı takdirde yollar kalitelidir. Yolun bakımlı olması ve trafiğe izin vermesi; rekreasyonel kaliteyi, kapasiteyi ve rekreasyon tipini etkiler. Bu ölçüt ekonomik eksenslidir. Yolların rekreasyon potansiyeli ya da kapasitesini ölçmek zor olmasına rağmen, bazı göreceli değerlendirmelerden yararlanılabileceği belirlenmiştir.
- Orman yollarının oranı ve büyüklüğünün içme suyu kaynakları üzerindeki kirletici etkisi ne kadar az ise ve orman yolları ne kadar az sediment oluşumuna neden olursa o nispette kaliteli yol kavramından bahsedilebileceği belirlenmiştir. Bu ölçüt, çevresel karakterli bir ölçüt olarak kullanılabilir. Yolların su kalitesi üzerinde etkili olup olmadığı; yolun yamaçtaki pozisyonu, akarsu yataklarına yakınlık, yol yoğunluğu ve akarsuları kesme sayısı ile ölçülebilir. Yolların teknik özelliklerinden kaynaklanan erozyon oranları, yüksek riskli jeomorfolojik ve jeolojik yapıya sahip alanlar ile yol sistemiyle akarsu yatakları arasındaki bağıntı; belirleyici bir unsurdur. Bununla birlikte; anahtar popülasyonların yerleri, içme suyu kaynakları ve yollar arasındaki ilişkinin de ortaya konulması gereklidir. Bu göstergelerle birlikte bu ölçütlerin ölçülüp değerlendirilmesinin mümkün olduğu belirlenmiştir.
- Orman yollarının oranı ve yoğunluğu; geçtiği alandaki/havzacıdaki hidrolojik işlevleri ne kadar az kesintiye uğrattırsa, yol o oranda kalitelidir. Hidrolojik fonksiyon orman içindeki yüzey ve yer altı akışları ile su hareketinin fiziksel süreçleriyle ilgili fonksiyonları etkileyen fiziksel faktörlerin doğal etkileşimidir. Bu, çevresel nitelikli bir ölçüttür. Yolların su kalitesi üzerinde etkili olup olmadığı; yolun yamaçtaki pozisyonu, akarsu yataklarına yakınlık, yol yoğunluğu

ve akarsuları kesme sayısı ile ölçülebilir. Yüzeysel ve yer altı su akış ve sızıntı yerlerinin belirlenmesi ve de yol drenaj yerlerinin tespit edilmesi ile risk düzeyi ortaya konulabileceği belirlenmiştir.

- Sucul ve bataklık habitatların doğal işlevlerinin ve kalitesinin yollar tarafından etkilenmesi ne kadar az olursa, yollar o oranda kalitelidir. Yolların yalnızca fiziksel etkileri olmayıp aynı zamanda dolaylı atmosferik etkileri de bulunmaktadır. Bu bakımdan bu ölçüt; ekolojik nitelikli ölçüttür Yolların su kalitesi üzerinde etkili olup olmadığı; yolun yamaçtaki pozisyonu, akarsu yataklarına yakınlık, yol yoğunluğu ve akarsuları kesme sayısı ile ölçülebileceği belirlenmiştir.
- Orman yollarından dolayı; kültürel ve tarihi önemi olan yerlere ulaşım sağlanırken bu alanlar üzerinde olumsuz etkiler oluşmuyorsa, orman yolu kalitelidir. Ulaşılması gereken yerlere orman yolları ile erişilmesi takdir edilir bir durumdur. Ancak, ulaşım sağlanırken korunması gereken yerlerin, yolların olumsuz etkilerine maruz bırakılması söz konusudur. Yani yolların faydaları yanında risklerinin de bir arada bulunduğunu vurgulayan bir ölçüt olup, sosyal niteliklidir.
- Orman yol sisteminin kullanımının, ekonomik katkıları ne kadar yüksekse, yol o oranda kalitelidir. Bu ölçüt; sosyal ve ekonomik nitelikli bir ölçüt olup, ekonomik göstergelerle ölçülebileceği belirlenmiştir.

Ölçütlerin doğrudan yada dolaylı olarak tanımlanabilir ve ölçülebilir özelliklerde olması gerekmektedir (Durusoy, 2009; USDA 1999). Nitekim bu ölçütler (alt ölçütler) göstergelerle ve değişkenlerle tanımlanmış, ölçülmüş ve değerlendirilebilmiştir. Buna göre bu alt ölçütleri, orman yolu kalite düzeyini belirlemede kullanmak mümkündür.

4.3. Orman Yolu Kalite Tanımlaması

Kalite, bir üründe bulunması veya bulunmaması gereken niteliklerdir. Bu niteliklerin bir kısmı objektif olarak ölçülmeye elverişli iken, diğer bir kısmı subjektif değer yargıları ile ölçülmeye elverişlidir. Dolayısıyla kalite kavramı bileşik bir kavramdır.

Belirleyici olan da, ürünün, yani bir mal veya hizmetin, alıcısı yahut tüketicisi olan kişinin kişisel beğenisi ve tatminidir.

Anket uygulayıcılarından kaliteli yol ve yol kalitesi terimlerine ait tanımlamalar yapılması istenmiştir. "Orman yol kalitesi", "Kaliteli orman yolu", "Orman yolu kalite düzeyi" gibi ifadeleri tanımlayıcı cümleler aşağıda sıralanmıştır;

- Yolun kalitesi yolun yapısına göre belirlenir. Nereye ulaştığı yada nereden geçtiği (rekreasyonel, tarihi alanlar vb) önemli değildir. Ancak yapıldığı yer (yamaç, ana kaya, bakı gibi) önemlidir.
- Kaliteli yol bütün yıl boyunca ulaşım açık, odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde ve yangın tehlikesinin önlenmesinde sorun yaratmayan, mümkün olduğu ölçüde düz, inişi çıkışı olmayan yoldur.
- Orman içerisinde ormanın doğal formunu bozmayan ve mümkünse orman içinde kamufle olabilmiş bir yol kaliteli bir orman yoludur.
- Yapıldığı yerin ihtiyacına cevap verebilecek genişlikte, şarampolü (hendekleri) olan, drenajı iyi ayarlanmış, mümkün ölçüde stabil eğimli, gerekli yere yapılmış orman yoludur.
- Güvenli trafik sağlayan yol, kalitelidir.
- Araca en az zarar veren, sürücüyü minimum yoran, etrafındaki canlılara minimum oranda rahatsızlık veren yoldur.
- Uygun yerlerden geçen ve güvenliği, diğer yerlerle olan bağlantısı iyi olan yoldur.
- Ormanlarda istihsal, ulaşım, yangına müdahale gibi hususların yerine getirilmesini sağlayan, gerekli teknik özelliklere sahip olan, yapımı ve kullanımı arasında ormanda en az zararı oluşturan yol kaliteli bir yoldur.
- Her zaman üretim, ulaşım, yangına müdahale gibi unsurlarda yol kalitesi çok önemlidir.
- Güvenli, kaliteli sürüş imkanı, çevreye en az zarar verecek şekilde ve maliyetleri minimize edecek şekilde yapılmış, sosyal anlamda alt yapı hizmeti görevi de görebilecek nitelikteki yollardır.
- Amaçları karşılayan ve ekstra maliyetler çıkarmayan yol en iyi yoldur.

- Her mevsim ve güvenle kullanılabilen yollardır.
- Konforlu güvenli ve hızlı araç kullanılabilen aynı zamanda eğlenceli/keyifli sürüş yapılan yol, kalitelidir.
- Kaliteli yol; yolun bulunduğu ortamda doğal hayata zarar vermeyen minimum maliyetle ana amaca hizmet eden yoldur.
- Ormana ve ekosisteme en az zarar vererek standartlara uygun olarak inşa edilen ve maksimum orman alanını işletmeye açarak, güvenli bir transport sağlayan yoldur.
- Aracın konforlu ve güvenli bir şekilde ilerleyebildiği, yönlendirme işaretlerinin sıkça bulunduğu, her mevsim aynı koşullarda ulaşımına açık ve çevre düzenlemesi yapılmış yol kalitelidir.
- Ulaşım amacına en uygun yol kaliteli yoldur.
- Aracı yıpratmadan konforlu ve güvenli bir şekilde geçiş sağlayan yoldur.
- Yol kalitesi; öncelikli olarak ormanı optimal olarak işletmeye açan, en kısa mesafede, en uzun ömürlü olarak planlanan ekonomik yoldur.
- Teknik, ekonomik ve çevresel açıdan yapılmış olan yol kalitelidir (Alt ve üst yapı tesislerinin yapılmış olması gerekir).
- Kaliteli yol; yapım tekniğine uygun olarak kaliteli malzeme kullanılarak alt yapı tesisleri de dikkate alınarak inşa edilmiş yoldur.
- Yolun kalitesi jeolojik imkanlar elverdiği sürece nereye yapıldığı değil hangi malzemelerle (alt yapı, zemin ve üst yapı malzemesi) yapıldığına bağlıdır.
- Kaliteli bir üst yapısı olan, drenaj tesisleri de yapılmış, gerekli şev oranlarının verilmiş olduğu yoldur.
- Ekonomik ve güvenli bir ulaşım sağlayan; yapım ve uzun vadede bakım ve onarım maliyetleri düşük olan; içinde bulunduğu doğal çevreye duyarlı ve uyum içinde olan; yapımında amaçlanan standartlara uygun fiziksel özelliklere sahip orman yolları kaliteli olarak nitelendirilebilir.
- Orman yollarında, ormancılık çalışmaları için en uygun olan yol en kaliteli yoldur. Bu uygunluk; teknik özellikler, ormancılık çalışmalarına uygunluğu, çevre ile olan uyumu ve diğer sosyal katkıları ile değerlendirilmelidir. Sadece teknik standartlara uygunluk, yada sadece ormancılık çalışmalarına uygunluğu ile değerlendirme yapılması hatalı olabilir.

- Üzerinde güvenli, rahat ve konforlu bir seyahat edebilen yol, kaliteli bir yoldur denilebilir.
- Yol inşaat tekniğine uygun inşa edilen, üzerinden orman içerisine ulaşımın sürekli ve güvenli bir şekilde sağlandığı yoldur.
- Araçların çok rahat şekilde hareket edebildiği, yangınlara daha çabuk ulaştıran, üst ve alt yapısı olan yollar kalitelidir.
- Orman içinde şarampolleri açılmış, menfezleri yapılmış, stabilize edilmiş bir yol, ormanda iyi bir yoldur.
- Hızlı ulaşım sağlayabilen aynı zamanda güvenli olan, orman yangınlarında hızlı ulaşım sağlayan yol kalitelidir.
- Yol kalitesi sağlam zemine ve çekilen malzemeye göre değişir.
- Daha hızlı ulaşım sağlayan, araçlarda daha az hasar meydana getiren yollar kalitelidir.
- Aracın hızlı, güvenli ilerleyebildiği yol kaliteli yoldur.
- Kaliteli yol; standartlara uygun olarak inşa edilmiş, gerekli sanat yapıları yapılmış, yüzeyinde yağmur ve kar sularını uzun süre barındırmayan, drenajı iyi, sıkıştırılmış ve stabil hale gelmiş, yılın tüm aylarında ulaşımına sağlıklı bir şekilde hizmet eden yol anlamına gelmektedir. Bunun için de yol yapımı sonrası gerekli bakım çalışmalarının da zamanında yapılması önemlidir.
- Geniş, az eğimli yol kalitelidir.
- İş sürekliliğini artıran yol, kalitelidir.
- Kaliteli yol; amacına uygun faaliyetleri gerçekleştirmeye izin veren yoldur.
- Standartlara uygun, altyapı ve üst yapısı yapılmış, her türlü amaca hizmet edebilen yollardır.
- Kaliteli yol; mevcut arazi yapısına göre en az ve en çok eğim sınırlarını aşmadan, şevleri istenilen ebatlarda olan ve yüzeyinin ne olduğunu fark ettirmeyen yollardır.
- Orman ekosistemi içinde ekolojik tahribata yol açmayan, doğal arazi yapısını bozmayan, güvenli ve rahat araç ulaşımını sağlayan, sürekli kullanıma açık olan, alt, üst yapısıyla ve görsel özellikleriyle donatılmış yollar kaliteli yollar olarak tanımlanabilir.
- Güvenli, konforlu ve ekonomik yollar kalitelidir.

- Yol kalitesi, güvenli, hizmet ömrü uzun ve çevreye uyumlu tasarlanmış üstyapılardır.
- Gerekli alt yapısı olan, yağışlardan zarar görmeyecek şekilde ve standartlara uygun olarak projelendirilen çok dik/eğik, keskin virajları olmayan bakımlı olan yollara kaliteli yol denir.

Orman yolu üzerinden güvenli ve akıcı trafiğin sağlanması, orman yolunun kalite seviyesinin yüksek olması yada kaliteli olmasını ifade edemeyebilmektedir. Zira, kalite; değişken yapı bir kavramdır ve bu değişkenlik beklentilere ve konu olan objenin sunduklarına göre farklılaşmaktadır. Ancak, toplumda kalite denince ilk akla gelen belli standartlara uyan, güzel, gelişmiş, gibi sıfatların ötesidir. Başka bir ifade ile kalite “ bir mal veya hizmetin müşteri beklenti ve gereksinimlerini karşılayabilme yeteneğidir” diye de tarif edilebilir. Tüketicilerin beklentilerine bağlı olarak, kalite kavramı topluma, toplumun kültürel gelişimine, beğeni ve alışkanlıklarına göre değişen bir kavramdır. Kalite: bir programa uymak, işleri zamanında yapmaktır; kusursuzluk anlayışına sistemli bir yaklaşımdır; şartlara uygunluk ve müşteri tatminidir; esnekliktir, etkili olmaktır, optimizasyondur; bir süreçtir; bir yatırımdır (Akçal, 2001; Baştürk, 2001; Çavdar, 2001; Merter, 2006; Öztunalı, 2001).

Literatürdeki kalite tanımlarına göre orman yolu kalitesi kavramını tek çırpıda tanımlamak güçtür. Bu güçlük, orman yollarının birbiriyle çakışan ormancılık fonksiyonlarına hizmet vermesinden kaynaklanmaktadır. Yani çok amaçlılık ve çok yönlülük orman yollarının kalitesine yönelik bütünleşik bir tanımlamayı zorlaştırmaktadır. Zira, orman yolunun; hem ekolojik açıdan uygun olması, hem ekonomik açıdan düşük maliyetli olması, hem de sosyal açıdan tüm hizmetleri sağlaması gibi zıt yönlü vektörleri bulunmaktadır.

Orman yolları üzerinden yapılan ulaşım - transport maliyetleri ve seyahat emniyeti, yolun standartları ile doğrudan ilintilidir. Çoğunlukla, standardı yüksek yollarda ulaşım-transport maliyetlerinin düşük ve emniyetin yüksek olduğu ortadadır. Ancak, orman yollarının teknik standartlara uygunluğu tek başına bir kalite göstergesi değildir. Zira, orman yollarının özellikle teknik koşullara uygunluğu yanında; bir yol

ağı bütünlüğü çerçevesinde ekonomik, ekolojik, fonksiyonel ve estetik olarak çevreye de uygunluğu söz konusu olmalıdır. Beklenen faydaların en yüksek ve muhtemel risklerin en düşük olduğu durum, yolun uygunluğunu ifade etmek açısından önemlidir. Bu uygunluk aynı zamanda yolun kalite düzeyini belirlemede de kullanılabilir. Ancak, bu yöndeki uygunluğun ne ile ve nasıl ölçüleceği yani “yolun kalitesi” hakkında hangi ölçütlerin ve göstergelerin kullanılacağı tam anlamıyla belirgin değildir.

Bu çalışma ile bu belirsizlik giderilmeye çalışılmıştır. Yolun, kalitesini tanımlayıcı ölçüt ve göstergeler ile nasıl ölçüleceği ortaya konulmuştur.

4.4. Ölçüt ve Gösterge Setinin Oluşturulması

Sürdürülebilir orman kaynakları yönetiminde (SOY) kabul edilen ekonomik, ekolojik ve sosyal ölçütler (Başkent ve Türker, 2000; Porsuk, 2000; Durusoy vd., 2002; Akyol ve Tolunay, 2006; Durusoy, 2009; Şener, 2009; OGM, 2009a; Akyol, 2010; Alkan vd., 2010), “Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt ve Göstergelerin Belirlenmesi” çalışmalarında da altlık kabul edilebilecek ana ölçütleri temsil edebilecek nitelik taşımaktadır.

Orman yollarının birden çok amaca hizmet etmesi ve çok sayıda olumlu yada olumsuz etkiye sahip olması; tek yönlü kalite kavramının oluşmasını veya yalnızca teknik özellikleri itibarıyla kalite ölçümünün yapılmasını kısıtlamaktadır. Bu bakımdan orman yollarının kalite ölçümünde ekonomik, ekolojik, sosyal ve hatta teknik ölçütlerle bunlara ait göstergelerin türetilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Orman yolu kalite düzeyini belirlemeye yarayacak ölçütler için SOY ölçütleri esas alınmıştır. Ancak, SOY ölçütleri çerçevesinde kullanılan bu 4 ana ölçütün desteklenmesi için şu yargının/varsayımın desteklenmesi gerekliliği belirgindir. Buna göre; bir orman yolunun kalite düzeyinin yüksek olması için yada kaliteli orman yolu için yol; teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan kaliteli (kalite düzeyi yüksek) olmalıdır. Kalite düzeyi en yüksek olan yol; bu ölçütler itibarıyla en yüksek değeri (puanı) alan yoldur. Başka bir ifadeyle; orman yolu teknik, ekonomik, ekolojik ve

sosyal açıdan en yüksek değerleri almışsa kalite düzeyi yüksek yada kaliteli yol tanımlaması yapılabilecektir. Bu yüzden ana ölçütlerin yol kalite tanımlamasında ana çatıyı oluşturması isabetli bulunmuştur.

Göstergeler setinin oluşturulmasında; yapılan anket sonuçlarının, çalışma alanının özelliklerinin ve çalışma materyali olan BTTOY özelliklerinin yararlanılabilir bir nitelik taşıdığı belirlenmiştir.

Çalışma sırasında yapılan anket sonuçları ile arazi çalışmaları sırasında toplanan veriler yardımıyla kaliteyi temsil edebilecek ekolojik, ekonomik, teknik ve sosyal ölçütlerin alt ölçütleri ile birlikte göstergeleri oluşturulmuştur. Oluşturulan bu göstergeler arazi çalışmalarıyla desteklendiği için ölçütlerin kullanımı ve değerlendirilmesinde daha iyisi oluşturuluncaya kadar bir altlık olarak kullanılabilceği ortaya konulmuştur.

4.5. Yol Etütleri

Yol etüt formları arazi çalışmaları sırasında incelemeye/değerlendirmeye alınan yol parçasına (segmentine) ait bilgilerin kağıt üzerine ilgili yerlere kaydedilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Yol etüt formunda daha önceden belirlenmiş olan ve kaliteyi ölçmede kullanılan ölçütlere ait göstergelerin parametreleri/faktörleri yer almaktadır. Herhangi bir kod numaralı yola ait verilerin elde edilmesi için yol güzergahı boyunca durulan her durma noktasında ve durma nokta aralığına bakılmadan durulan her sanat yapılarında etüt karnesinde yer alan bilgilerin elle doldurulması mümkün olduğundan; orman yolu kalite analizinde bu formların kullanılabilir olduğu ispatlanmıştır (Şekil 4.3.).

Yol etüt formlarının, yapılacak çalışma kapsamında düzenli bir şekilde hazırlandığı takdirde arazi çalışmalarında elverişli olarak kullanılabilir olduğu görülmüştür. Öte yandan etüt formalarına girişi yapılan bilgilerin manuel yani el ile yazılması uzun zaman gerektirmiştir. Bu yüzden bu çalışmada yol etüt formlarının oluşturulması için uzun süre arazi çalışmalarında bulunulmuştur.

| | DN1 | DN2 | DN3 | DN4 |
|---|--|---------------------|-----------------|------------------------|
| Eski Kodu ve Adı | A Yıncırtas - Kaleallidere Kat No:381 | | | |
| Yolun Uzunluğu | 478 t.m | | | |
| Yolun Adı ve Kodu | Asfalt - Sansekli Sr. Kod No: 483 | | | |
| Bağlantı Sağlanan Yol | Antalya Karayolu - Traktör yolu | | | |
| Yol Tabelesi (V/Y) | Vor (dik.) | | | |
| Yolun Durumu | Yolun 200. metresinde (DN1'ten sonraki) kazı sırasında gelen akıtlar sonucu kapalı durum | | | |
| Başlangıç kısmı uzunluğu | 0 | 350 | 450 | 600 |
| D. N. Özelliği Kurp-Snyap-Hyelan-Düz-Göçük | Yol kapangıcı | Snyap yapıcı | Snyap yapıcı | Snyap yapıcı |
| D. N. X Koordinatı | 301819 | 201592 U | 2011139 | 201655 U |
| D. N. Y Koordinatı | 415921 b | 415920 S | 415920 m | 415916 F |
| Hassasiyet | 3m | 10 | 3m | 8m |
| D. N. Z Değeri | 362 | 369 | 375 | 382 |
| Yol Kaplama Tipi (Ham/Sibiz-d/Sibiz-y) | Ham | Ham-sikütrikow | Ham-sikütrikow | Ham-sikütrikow |
| Yolun Tipi (B/A/Traktör-Sürütme) | B tipi | B tipi | B tipi | B tipi |
| Yolun Konumu (Vadi/YmçA-YmçO-YmçY/Sirt) | Vadi | Vadi | Vadi | Vadi |
| Yolun Bakışı | Güney | Güney | Güney | Güney |
| Yol Bombe | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Yolun Genişliği | 4,1 m | 2,6 m | 4,1 m | 4,5 m |
| Platform Genişliği | 2,2 m | 2,2 m | 2,9 m | 3 m |
| Yolun Eğimi | 4,7 | 9,6 | 4,8 | 6,5 |
| Kazı Sevi Eğimi | 35 (derece) | 30 | 50 | 30 |
| Kazı Sevi Uzunluğu | 3,7 m | 2,9 m | 10 m | 7 m |
| Hendek V/Y ve Genişliği | Yok | Yok (kapalı) | Yok (kapalı) | Yok |
| Arazi Yamaç Eğimi | 5° | 15 | 20 | 16 |
| Akarsuların Platforma Mesafesi | 1 m | 1 m | 3 m | 3 m |
| Doğu Sevi Eğimi | 16 | 40 | 20 | 35 |
| Doğu Sevi Uzunluğu | 8 m | 2 m | 1 m | 5 m |
| Akarsuyu/Vadiye Yakınlık | 8 m | 2 m | 1 m | 5 m |
| Yatay Kurp Sayısı | 8 | - | 1 m | 5 m |
| Düşey Kurp Sayısı ve Tipi (+/-) | - | - | - | - |
| Tekerlek izi Derinliği ve Uzunluğu | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Yoldaki Çukur Sayısı ve Derinliği | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Sanat Yapısı Tipi | - | Yerinde diğer tür | Yerinde diğer | Yerinde diğer |
| Sanat yapısının çapı, uzunluğu ve genişliği | - | 20cm - 5 (1 m) | 20 m - 1,2 m | 20 m - 6 (1 m - 1,5 m) |
| Sanat Yapı X ve Y Koordinatı | - | Duruma nok. | Duruma nok. | Duruma nok. |
| Baş kısmının durumu (memba) | - | Açık | Kapalı | Açık |
| Son kısmının durumu (mansap) | - | Açık | Açık | Açık |
| Akarsuyu Kestiği Nokta Sayısı | Yok | - | - | - |
| Yol sağ-solundaki Arazi Kullanım Tipi | Orman | Orman | Orman | Orman |
| Yol Boyunca Gözlenen Şev akıntısı Sayısı | 0 | - | X | X |
| Yol Boyunca Karşılaşılan Yüzeysel Akış Sayısı | 1 | - | - | - |
| Şevlerin Bitkiendirilmiş Olup Olmadığı | Dalgıçsuz çalılışlar | Dalgıçsuz (ağaçlar) | - | - |
| Yol Kenarı Bitki Türleri (mşaat alanı) | Kullanılmıyor | Kullanılmıyor | - | Tek yıllık bit. |
| Yol Kenarı Bitki Türleri (çimen-100m) | Kullanılmıyor | Kullanılmıyor | - | - |
| Yol Platformu üzerindeki bitki varlığı | Kullanılmıyor | Kullanılmıyor | - | - |
| Zemin Tipi (Toprak/Kuskuçuk/Kaya-Y-S-Çs) | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Yolun Maden Sahasına Ulaşım Sağlaması | Toprak | Toprak | Toprak - kışkık | Toprak |
| Yolun Hidroelektrik Santraline Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun ENH'na Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun Rekreatiyonel Alanlara Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun Yangın Koruma Bağlantıları | - | - | - | - |

Şekil 4.3. Doldurulmuş yol etüt formu

4.6. Yol Bilgi Formlarının Oluşturulması

Çalışma alanı içerisinde kalite değerlendirmesinin yapılacağı 61 adet BTTOY bulunmaktadır. Bu yolların tümünde değerlendirme yapılmış ve her biri için ayrı ayrı düzenlenmiş olan etüt formları doldurulmuştur. Yollara ait bu bilgilerin CBS veri tabanına aktarılabilmesi için bilgisayar ortamında depolanması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yol etüt formlarında yer alan bilgilerin bilgisayar ortamında işlenmesi ile yol bilgi formları elde edilmiştir. Yol bilgi formları bilgisayar ortamında Microsoft Office Excel ortamına aktarılmış ve depolanmıştır (Çizelge 4.5.). Analizde kullanılan ArcGIS 10 yazılımında orman yollarına ait veri tabanı oluşturulmuş ve orman yollarına ait genel bilgiler (öz nitelik bilgileri) veri tabanına başarıyla eklenebilmiştir. Ayrıca arazi çalışmaları sonucunda elde edilen yol bilgi formlarındaki bilgiler için de orman yolu öz nitelik tablosuna sütunlar eklenmiş ve gereken yerlere yerleştirilerek gerekli altlıklar oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 3.8.).

Çizelge 4.5. Yol bilgi formu

| Yol Kodu | Yolun Uzunluğu | Yolun Ağırlıklı Ortalama Eğimi | Dolambaçlık Faktörü | Ağırlıklı kıvrımlık | Düşey Kurp Sayısı | Ters Eğim Sayısı | Kesilen Dere Sayısı Yeni | Yolun Dere Zonu İçinde Kalan Uzunluğu(%) | Yolun Ortalama Genişliği | Ortalama Platform Genişliği | Ortalama İnşaat Alanı Genişliği | Üst Yamaç Uzunluğu(m) | Orta Yamaç Uzunluğu(m) | Alt Yamaç Uzunluğu(m) | Yolun Kaç Tane Bölmeden Geçtiği | Ekonomik İşletme Simfındaki Uzunluğu (m) | Ekolojik İşletme Simfındaki Uzunluğu (m) | Sosyal İşletme Simfındaki Uzunluğu (m) |
|----------|----------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------|--------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|--|--|--|
| 401 | 416.12 | 11 | 1.1100 | 1.0058 | 2 | 1 | 1 | 29 | 4.25 | 3.00 | 10.36 | | 416.12 | | 1 | | 416.12 | |
| 402 | 3758.82 | 6 | 1.2438 | 1.0023 | 10 | 2 | 6 | 27 | 4.75 | 3.92 | 8.45 | | 3758.82 | | 5 | | 3758.82 | |
| 403 | 603.42 | 2 | 1.0429 | 1.0066 | 0 | 0 | 1 | 17 | 4.50 | 3.25 | 8.61 | | 603.42 | | 2 | | 603.42 | |
| 404 | 6636.50 | 7 | 1.5505 | 1.0020 | 22 | 4 | 19 | 44 | 4.54 | 3.79 | 17.87 | | 6636.50 | | 14 | 3071.76 | 3564.75 | |
| 405 | 4365.91 | 12 | 1.1246 | 1.0082 | 0 | 0 | 9 | 16 | 4.40 | 3.63 | 15.04 | | | 4365.91 | 2 | 2048.83 | 1771.99 | 545.09 |
| 407 | 13052.33 | 12 | 1.4475 | 1.0113 | 6 | 2 | 16 | 29 | 4.44 | 3.39 | 14.84 | 3907.53 | 644.53 | 8509.45 | 19 | 5245.27 | 4537.40 | 3269.66 |
| 409 | 1902.86 | 8 | 1.1041 | 1.4190 | 12 | 2 | 1 | 7 | 4.67 | 3.67 | 6.81 | | 1902.86 | | 3 | 1508.55 | 394.31 | |
| 412 | 3921.91 | 12 | 1.3224 | 1.0188 | 21 | 5 | 1 | 4 | 4.08 | 3.33 | 6.45 | | 3921.91 | | 3 | 2687.10 | | 1234.81 |
| 413 | 4475.68 | 9 | 1.1078 | 1.0030 | 18 | 4 | 5 | 17 | 4.49 | 3.16 | 42.53 | | | 4475.68 | 8 | 1126.81 | 112.15 | 3236.73 |
| 414 | 6125.26 | 10 | 1.5087 | 1.0736 | 4 | 2 | 3 | 12 | 4.97 | 3.38 | 12.87 | 722.00 | 4058.54 | 1344.72 | 3 | 4501.70 | 263.76 | 1359.80 |
| 415 | 926.61 | 5 | 1.4886 | 1.0752 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4.22 | 3.33 | 8.61 | | 926.61 | | 2 | 770.80 | | 155.81 |
| 416 | 6425.17 | 8 | 1.4559 | 1.0072 | 4 | 2 | 4 | 12 | 4.22 | 3.11 | 11.73 | | 5792.50 | 632.67 | 6 | 4908.18 | 590.27 | 926.72 |
| 422 | 6708.54 | 9 | 1.6855 | 1.0083 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4.80 | 3.30 | 19.77 | 1927.76 | 4780.78 | | 6 | | 6708.54 | |
| 423 | 4663.10 | 6 | 1.8657 | 1.0034 | 18 | 7 | 12 | 40 | 3.83 | 3.33 | 17.98 | | 4663.10 | | 6 | 1577.30 | 2431.64 | 654.16 |
| 424 | 5224.88 | 4 | 1.7064 | 1.0003 | 5 | 1 | 7 | 25 | 4.00 | 3.36 | 8.18 | | 1060.65 | 4164.23 | 5 | 3668.73 | 515.06 | 1041.09 |
| 425 | 2189.74 | 10 | 1.4303 | 1.0057 | 12 | 2 | 2 | 23 | 4.03 | 3.13 | 21.60 | 550.89 | 1411.35 | 227.50 | 4 | 1675.83 | 513.91 | |
| 426 | 5102.06 | 3 | 2.1060 | 1.0034 | 22 | 10 | 10 | 33 | 6.50 | 3.90 | 12.26 | | | 5102.06 | 2 | 567.64 | 425.49 | 4108.93 |

Çizelge 4.5. (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|----|--------|--------|----|---|----|-----|------|------|--------|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
| 427 | 2220.81 | 4 | 1.8024 | 1.0007 | 8 | 0 | 4 | 43 | 4.50 | 3.25 | 7.71 | | | 2220.81 | 2 | | 2220.81 | |
| 428 | 8165.79 | 9 | 1.3233 | 1.0054 | 18 | 3 | 4 | 15 | 4.67 | 3.87 | 9.42 | 7293.04 | 278.61 | 594.14 | 7 | 3715.33 | 3511.49 | 938.98 |
| 429 | 1780.61 | 2 | 1.3732 | 1.0037 | 4 | 1 | 0 | 2 | 3.00 | 2.50 | 5.89 | | | 1780.61 | 2 | | 1780.61 | |
| 430 | 836.94 | 10 | 1.1465 | 1.0044 | 2 | 0 | 1 | 26 | 5.00 | 3.50 | 8.18 | | | 836.94 | 3 | | 836.94 | |
| 435 | 1511.60 | 11 | 1.0435 | 1.0089 | 4 | 0 | 1 | 100 | 4.50 | 3.36 | 8.29 | | | 1511.60 | 2 | | 1511.60 | |
| 436 | 11402.97 | 7 | 1.1531 | 1.0056 | 2 | 1 | 3 | 6 | 4.23 | 3.35 | 14.07 | | 5756.65 | 5646.32 | 11 | 6007.16 | 2598.12 | 2797.70 |
| 437 | 1514.63 | 10 | 1.6370 | 1.0076 | 9 | 4 | 1 | 22 | 4.25 | 3.25 | 5.92 | | | 1514.63 | 1 | 1514.63 | | |
| 438 | 3796.50 | 11 | 1.7737 | 1.0105 | 3 | 1 | 1 | 23 | 4.50 | 2.88 | 26.76 | 470.29 | 2590.79 | 735.42 | 4 | 2944.47 | | 852.02 |
| 439 | 2406.11 | 9 | 1.2476 | 1.0109 | 18 | 6 | 2 | 20 | 3.00 | 2.50 | 11.61 | | | 2406.11 | 2 | 1200.43 | 295.34 | 910.34 |
| 440 | 7033.36 | 8 | 1.7721 | 1.0066 | 21 | 8 | 1 | 4 | 5.00 | 4.00 | 9.69 | 458.92 | 922.76 | 5661.56 | 7 | 3613.81 | 1715.81 | 1703.74 |
| 441 | 1232.13 | 11 | 1.3694 | 1.0116 | 4 | 0 | 1 | 13 | 5.00 | 4.00 | 10.15 | | | 1232.13 | 2 | 637.32 | 330.38 | 264.43 |
| 442 | 5193.56 | 8 | 1.7084 | 1.0044 | 3 | 1 | 9 | 26 | 5.50 | 4.33 | 32.18 | 2521.73 | 1754.96 | 916.88 | 6 | 3542.88 | 1301.76 | 348.92 |
| 444 | 2999.12 | 7 | 1.1922 | 1.0060 | 14 | 6 | 4 | 18 | 4.00 | 3.50 | 9.49 | | 2999.12 | | 5 | 2999.12 | | |
| 445 | 1930.47 | 7 | 1.4424 | 1.0135 | 8 | 3 | 5 | 30 | 4.00 | 3.00 | 10.86 | | 1930.47 | | 1 | 1930.47 | | |
| 446 | 2980.01 | 9 | 1.5599 | 1.0076 | 1 | 0 | 4 | 53 | 3.50 | 3.00 | 8.66 | | 653.69 | 2326.32 | 1 | 2835.35 | 63.61 | 81.06 |
| 454 | 832.84 | 4 | 1.3549 | 1.0036 | 8 | 2 | 2 | 43 | 4.58 | 3.63 | 8.89 | | | 832.84 | 2 | 629.78 | 203.06 | |
| 456 | 8619.81 | 9 | 1.3555 | 1.0046 | 8 | 2 | 7 | 17 | 5.58 | 3.92 | 13.76 | 1733.53 | 6886.28 | | 5 | 1788.64 | 6831.17 | |
| 458 | 3124.93 | 3 | 1.4378 | 1.0020 | 13 | 4 | 9 | 39 | 4.91 | 3.77 | 18.84 | | | 3124.93 | 7 | 1394.23 | 905.23 | 825.47 |
| 459 | 845.47 | 2 | 1.1286 | 1.0009 | 3 | 1 | 1 | 60 | 4.00 | 3.50 | 8.66 | | | 845.47 | 2 | 845.47 | | |
| 461 | 5950.67 | 7 | 1.5071 | 1.0038 | 3 | 2 | 3 | 19 | 3.85 | 3.36 | 8.18 | | | 5950.67 | 4 | 1455.10 | 3528.01 | 967.56 |
| 464 | 1555.88 | 9 | 1.0672 | 1.0070 | 6 | 0 | 0 | 9 | 4.80 | 3.00 | 9.73 | | | 1555.88 | 4 | 678.13 | 877.76 | |
| 465 | 2566.13 | 9 | 1.1012 | 1.0069 | 5 | 2 | 0 | 14 | 3.00 | 2.50 | 9.46 | | 1075.60 | 1490.53 | 3 | | 2566.13 | |
| 468 | 2959.34 | 5 | 1.0735 | 1.4190 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3.00 | 3.00 | 11.578 | | | 2959.34 | 4 | | 2959.34 | |
| 469 | 4526.16 | 8 | 1.5143 | 1.0031 | 16 | 6 | 13 | 38 | 3.00 | 3.77 | 11.578 | | | 4527.18 | 3 | 2251.20 | 78.84 | 2196.12 |

Çizelge 4.5. (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|----|--------|--------|----|---|----|----|------|------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|
| 470 | 4634.48 | 9 | 1.3701 | 1.0160 | 13 | 4 | 8 | 39 | 4.00 | 3.00 | 10.9538 | | 2812.72 | 1821.76 | 6 | 1864.47 | 244.80 | 2525.21 |
| 471 | 2091.26 | 8 | 1.2562 | 1.0054 | 5 | 2 | 1 | 10 | 3.00 | 3.50 | 13.203 | | | 2091.26 | 3 | 373.31 | 1233.73 | 484.21 |
| 472 | 8274.24 | 7 | 1.3714 | 1.0056 | 2 | 0 | 3 | 7 | 5.30 | 3.60 | 7.68 | 1155.61 | 2674.55 | 4444.07 | 2 | 4437.63 | 1119.77 | 2716.84 |
| 474 | 800.78 | 6 | 1.0682 | 1.0021 | 2 | 1 | 2 | 54 | 4.00 | 3.00 | 8.67 | | 534.71 | 266.07 | 2 | 517.80 | | 282.98 |
| 475 | 1675.79 | 7 | 1.0262 | 1.0035 | 1 | 0 | 2 | 20 | 4.00 | 3.00 | 10.52 | | | 1675.79 | 4 | 331.59 | | 1344.20 |
| 476 | 9839.86 | 9 | 1.4809 | 1.0039 | 2 | 1 | 12 | 37 | 5.31 | 3.77 | 16.08 | 2543.18 | 5000.10 | 2296.58 | 9 | 8421.18 | 1281.48 | 137.20 |
| 477 | 5964.95 | 10 | 1.1700 | 1.0056 | 3 | 1 | 6 | 15 | 4.29 | 3.18 | 21.88 | 1341.96 | 1851.89 | 2771.10 | 8 | 1727.03 | 4237.92 | |
| 478 | 6587.60 | 9 | 1.3616 | 1.0047 | 3 | 1 | 6 | 52 | 5.58 | 4.20 | 15.4889 | 1480.86 | 1719.92 | 3386.82 | 7 | 6123.89 | 463.71 | |
| 479 | 1360.65 | 6 | 1.8056 | 1.4190 | 8 | 4 | 0 | 12 | 3.00 | 3.50 | 8.18 | 276.00 | 747.34 | 337.31 | 5 | 1231.54 | 129.11 | |
| 480 | 5519.54 | 11 | 1.5328 | 1.0058 | 3 | 1 | 3 | 18 | 4.00 | 3.00 | 10.2692 | 670.73 | 3523.13 | 1325.68 | 4 | 5519.54 | | |
| 481 | 6100.17 | 8 | 1.6446 | 1.0038 | 2 | 1 | 6 | 21 | 4.53 | 3.45 | 10.3492 | 759.34 | 5340.83 | | 8 | 5776.90 | 323.27 | |
| 482 | 5083.84 | 6 | 1.5682 | 1.0039 | 5 | 1 | 5 | 28 | 4.00 | 3.00 | 10.9199 | 4420.84 | | 663.00 | 6 | 4516.80 | | 567.04 |
| 483 | 6319.55 | 8 | 1.5609 | 1.0054 | 3 | 1 | 5 | 31 | 4.40 | 2.94 | 11.578 | | 4643.71 | 1675.84 | 6 | 5399.66 | 368.24 | 551.65 |
| 484 | 2302.94 | 10 | 1.2826 | 1.0053 | 1 | 0 | 1 | 61 | 5.26 | 3.36 | 13.203 | | | 2302.94 | 3 | 1877.92 | 315.45 | 109.58 |
| 485 | 4785.16 | 6 | 1.2167 | 1.0023 | 5 | 3 | 6 | 73 | 4.95 | 3.39 | 8.70295 | | | 4785.16 | 7 | 4622.23 | | 162.93 |
| 486 | 6185.02 | 10 | 1.2562 | 1.0063 | 5 | 2 | 11 | 47 | 6.00 | 4.00 | 12.6777 | 391.39 | 1021.17 | 4772.46 | 5 | 6170.75 | | 14.27 |
| 487 | 5825.31 | 7 | 1.1836 | 1.0037 | 3 | 1 | 4 | 55 | 5.81 | 4.10 | 11.5047 | | 1167.55 | 4657.76 | 5 | 5126.02 | | 699.28 |
| 488 | 4691.50 | 5 | 1.4101 | 1.0022 | 17 | 6 | 3 | 49 | 5.37 | 3.67 | 11.9508 | | 1715.71 | 2975.79 | 6 | 2942.93 | | 1748.56 |
| 489 | 996.96 | 5 | 1.0818 | 1.0019 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4.60 | 3.50 | 7.20951 | | | 996.96 | 1 | 864.99 | | 131.97 |
| 490 | 9369.97 | 4 | 1.5908 | 1.0093 | 7 | 4 | 2 | 25 | 4.87 | 3.61 | 11.0897 | | | 9369.97 | 6 | 7216.31 | 457.68 | 1695.98 |

Yol bilgi formunda arazi çalışmaları sırasında etüt karnelerine işlenen verilerin tümü yer almaktadır. Bilgi formu SPSS programında bazı analizlere tabi tutularak göstergelere ait değişken/parametrelerin oluşturulmasında ve ölçeklendirmesinde kullanılmıştır (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Yol bilgi formunun SPSS sonuçları

| | Minimum | Maximum | Ortalama |
|-------------------------------------|---------|----------|----------|
| Yolun uzunluğu (km) | 416,12 | 13052,33 | 44344927 |
| Yolun ortalama eğimi (%) | 2 | 12 | 7,79 |
| Dolambaçlık katsayısı | 1.03 | 2.11 | 1.38 |
| Kıvrımlık katsayısı | 100068 | 141899 | 10144514 |
| Düşey kurp sayısı (adet) | 1 | 22 | 7.45 |
| Ters eğim sayısı (adet) | 0 | 10 | 2,25 |
| Kesilen dere sayısı (adet) | 0 | 23 | 4.87 |
| Yol ortalama genişlik (m) | 3,00 | 6,50 | 45399 |
| Ortalama platform genişlik (m) | 2,50 | 4,33 | 33884 |
| Ortalama inşaat alanı genişlik (m) | 5,90 | 42,53 | 12,64 |
| Sanat yapısı sayısı (adet) | 0 | 52 | 5,57 |
| Yatay kurp sayısı (adet) | 1 | 101 | 28.48 |
| Tekerlek izi sayısı (adet) | 0 | 13 | 1,48 |
| Çukurluk sayısı (adet) | 0 | 17 | 1,14 |
| Bağlantı sağlanan yol sayısı (adet) | 0 | 11 | 1,84 |
| Karşılama yeri sayısı (adet) | 0 | 12 | 1,27 |
| Geçtiği işletme sınıf sayısı (adet) | 1 | 4 | 2,09 |
| Ortalama arazi eğimi (%) | 17 | 52 | 34,46 |
| Geçtiği bölme sayısı (adet) | 1 | 19 | 4,79 |
| Dere zonu içinde kalma (%) | 0 | 100 | 32 |
| Ortalama dere aralığı (m) | 128 | 542 | 287.2857 |
| Ortalama yol dere kesme (adet) | 154 | 712 | 376.5238 |
| Ortalama kazı şevi yüksekliği (m) | 1 | 7 | 3.23 |
| Ortalama toplam yol genişliği (m) | 2.5 | 11.3 | 7.6321 |

Orman yolu veri tabanına girilen orman yol bilgi formundaki bilgiler veri tabanında veri fazlalığı oluşturmuştur. Bu veri fazlalığı gereksiz veri anlamında olmayıp bir yola ait çok sayıda verinin oluşmasından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden ArcGIS 10 yazılımında konumsal analizlerin ve orman yolunu, öznelik verileriyle bir takım sorgulamalar yapılmak istendiğinde bilgisayar kapasitesi yetmemiş ve istenilen analizlerin yapılmasında güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu tip veri yoğunluğu olan çalışmalarda konumsal analizlerin ve bir takım sorgulamaların yapabildiği için yüksek kapasiteye sahip bilgisayarlara ihtiyaç duyulabileceği ortaya çıkmıştır.

4.7. Ölçüt ve Göstergeler

Genel kabul görmüş SOY ölçütleri olan ekonomi, ekoloji ve sosyal ölçütler, orman yolu kalite değerlendirmesinde de ölçüt olarak kullanılmıştır. Bu ölçütlerin yanında, orman yollarının geometrik özelliklerini/standartlarını tanımlayan teknik koşullar da dördüncü ölçüt olarak yer almıştır. Ölçüt-gösterge ya da hiyerarşik dizilimle üst/alt ölçütler ve göstergeler şeklinde bir sıralama yapılmasının; orman yolu kalite değerlendirmesinin yapılmasında kullanılabileceği ortaya konulmuştur (Çizelge 4.7.).

Kalite değerlendirmesine yönelik teknik ölçüt olarak 3 alt ölçüt, 6 gösterge ekonomi ölçütü olarak 2 alt ölçüt, 5 gösterge; ekoloji ölçütü olarak 4 alt ölçüt, 13 gösterge ve sosyal ölçüt olarak 3 alt ölçüt, 8 gösterge kullanılmıştır (Çizelge 4.8., 4.9., 4.10.).

Çizelge 4.7. Ölçüt ve ölçütlere bağlı göstergeler

| ÖLÇÜTLER | | 1. TEKNİK | |
|---|--|--|--|
| | | 2. EKONOMİ | |
| 3. EKOLOJİ | | 3.1. Yangınlar | |
| | | 3.2. Yetiştirme ortamı kaybı | |
| 4. SOSYAL | | 3.3. Habitatların Korunması | |
| | | 3.4. Hidroloji | |
| 3. EKOLOJİ | | 4.1. Orman Yollarının Sosyal Amaçlı Ulaşımına Elverişliliği | |
| | | 4.2. Yolun Estetik Olması | |
| 3. EKOLOJİ | | 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | |
| | | 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | |
| 1.1. Geometrik Özellikler (standartlar) | | 1.1.1. Yol prizmasına ait geometrik standartlar | |
| | | 1.1.2. Diğer teknik özellikler | |
| 1.2. Emniyet/Güvenlik | | 1.2.1. İnşaat emniyeti/güvenliği | |
| | | 1.2.2. Trafik emniyeti/güvenliği | |
| 1.3. Fonksiyonellik | | 1.3.1. Ulaşılabilirlik | |
| | | 1.3.2. Yolun ulaşım sağladığı fonksiyonel alanlar | |
| 2.1. Maliyetler | | 2.1.1. Transport maliyetleri | |
| | | 2.1.2. Bakım-onarım maliyetleri | |
| | | 2.1.3. Yapım Maliyetleri | |
| 2.2. Mal ve Hizmet Üretimi | | 2.2.1. Rekreatif ulaşım girdisi (Hizmet üretimi) | |
| | | 2.2.2. Odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi | |
| 3.1. Yangınlar | | 3.1.1. Yangın Riski | |
| | | 3.1.2. Yangınları Engelleme ve Yangına Müdahale | |
| 3.2. Yetiştirme ortamı kaybı | | 3.2.1. Heyelanlı Alanlar | |
| | | 3.2.2. Orman Alanlarının Kaybı | |
| 3.3. Habitatların Korunması | | 3.3.1. Orman Ekosistemlerinin İyileştirilmesi | |
| | | 3.3.2. Hassas Ekosistemler | |
| | | 3.3.3. Karasal (Karada yaşayan bitki ve hayvan) Habitatlar | |
| 3.4. Hidroloji | | 3.3.4. Sucul (Suda yaşayan) Habitatlar | |
| | | 3.4.1. Kirlilik (Su Kirliliği) | |
| 4.1. Orman Yollarının Sosyal Amaçlı Ulaşımına Elverişliliği | | 3.4.2. Su Kalitesi ve Akarsu Yatakları Üzerindeki Etkiler | |
| | | 3.4.3. Sediment ve Kütle Hareketlerinin Oluşumu | |
| 4.2. Yolun Estetik Olması | | 3.4.4. Erozyon | |
| | | 3.4.5. Yüzey ve Yer Altı Hidrolojisi | |
| 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | | 4.1.1. Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması | |
| | | 4.1.2. Orman yollarının orman köylerini ulaşımına açması/bağlaması | |
| 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | | 4.1.3. Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanlara yakınlığı | |
| | | 4.2.1. Estetik amaçlı yol koruma ormanlarına yakınlık | |
| 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | | 4.2.2. Yolun orman yapısına uygunluğu | |
| | | 4.2.3. Sürüş keyfi | |
| 4.3. Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Alanların Etkilenmesi | | 4.3.1. Bu tip alanların işletmeye açılması | |
| | | 4.3.2. Bu tip alanların olumsuz etkilenmesi | |

Çizelge 4.8. Ekoloji göstergelerinin değişkenleri

| ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN |
|---|--|---|
| 1. EKOLOJİ | 1.1.1. Yüze ve Yer Altı Hidrolojisi | 1.1.1.1. Yol uzunluğu |
| | | 1.1.1.2. Yolun yamaçtaki pozisyonu |
| | | 1.1.1.3. Dereye (Akarsu yataklarına) yakınlık |
| | | 1.1.1.4. Yolun akarsu yataklarını (dereleri) kesme sıklığı/sayısı-oranı |
| | | 1.1.1.5. Sanat yapısı sayısı ve uygunluğu |
| | | 1.1.1.6. Bakı |
| | 1.1.2. Erozyon | 1.1.2.1. Yolun yapılış yeri (Yamaçtaki pozisyonu) |
| | | 1.1.2.2. Akarsu yataklarına yakınlık |
| | | 1.1.2.3. Akarsu yataklarını kesme sayısı |
| | | 1.1.2.4. Yolun geçtiği yamaç eğimi |
| | | 1.1.2.5. Yolun geçtiği zemin (toprak) sınıfı/sınıfı |
| | | 1.1.2.6. Yolun eğimi |
| | | 1.1.2.7. Yol üst yapısı/kaplama tipi |
| | | 1.1.2.8. Jeolojik erozyon faktörü |
| | | 1.1.2.9. Toprak Koruma |
| | 1.1.3. Sediment ve Kütle Hareketlerinin Oluşumu | 1.1.3.1. Yolun yapılış yeri (Yamaçtaki pozisyonu) |
| | | 1.1.3.2. Yolun geçtiği yamaç eğimi |
| | | 1.1.3.3. Hendeklerin yapısı ve işlevi |
| | | 1.1.3.4. Şevlerin stabilizasyonu |
| | | 1.1.3.5. Yol üst yapı kaplama faktörü |
| | | 1.1.3.6. Yol genişliği (Platform+hendek+şev uzunluğu) |
| | | 1.1.3.7. Kazı şevi yüksekliği |
| | | 1.1.3.8. Zemin sınıfı ve kazı şevi eğimi ilişkisi |
| | 1.1.4. Su Kalitesi ve Akarsu Yatakları Üzerindeki Etkiler | 1.1.4.1. Dereye (Akarsu yataklarına) yakınlık |
| | | 1.1.4.2. Akarsu yataklarını kesme sayısı |
| | | 1.1.4.3. Sanat yapısı sayısı ve uygunluğu |
| | | 1.1.4.4. Su kaynaklarının koruma ormanı |
| | 1.1.5. Kirlilik (Su Kirliliği) | 1.1.5.1. Akarsu yataklarını kesme sayısı |
| | | 1.1.5.2. Su Kaynaklarının Korunması |
| | 1.2.1. Sucul (Suda yaşayan) Habitatlar | 1.2.1.1. Akarsu yataklarına yakınlık |
| | | 1.2.1.2. Akarsu/dereleri kesme sayısı/sıklığı |
| | 1.2.2. Karasal (Karada yaşayan bitki ve hayvan) Habitatlar | 1.2.2.1. Doğa Koruma |
| | | 1.2.2.2. İnşaat alanı genişliği |
| | | 1.2.2.3. Yol genişliği |
| | | 1.2.2.4. Yolun ulaşım/bağlantı sağladığı alanlar |
| | 1.2.3. Hassas Ekosistemler | 1.2.3.1. Yolun korunan alanlardan geçmesi |
| | | 1.2.3.2. Yolun yaban hayatı koruma ve geliştirme sahalarından geçmesi |
| | | 1.2.3.3. Yolun hassas ekosistemlerden geçmesi |
| | 1.2.4. Orman Ekosistemlerinin İyileştirilmesi | 1.2.4.1. Yolun Orman ekosistemini iyileştirme sahasından geçmesi |
| | 1.3.1. Orman Alanlarının Kaybı | 1.3.1.1. İnşaat alanı genişliği |
| | | 1.3.1.2. İşletmeye açılan (yolun geçtiği) bonitetler |
| | 1.3.2. Heyelanlı Alanlar | 1.3.2.1. Yol boyunca gözlenen şev akıntı ve heyelanlı alan sayısı |
| 1.3.2.2. Zemin sınıfı | | |
| 1.4.1. Yangınları Engelleme ve Yangına Müdahale | 1.4.1.1. Yol uzunluğu | |
| | 1.4.1.2. İşletmeye açılan alan (hortum mesafesi) | |
| | 1.4.1.3. Yangın emniyet yollarıyla/şeritleriyle bağlantısı | |
| | 1.4.1.4. Yol kenarı emniyet şeritleri (Yangın koruma zonu) | |
| 1.4.2. Yangın Riski | 1.4.2.1. Yolun bağlantı sağladığı alanlar | |
| | 1.4.2.2. İşletmeye açılan alanlar | |
| | 1.4.2.3. Yolun telefon hattı, su kanalı ve ENH'na ulaşım sağlaması | |

Çizelge 4.9. Ekonomi ve sosyal ölçüt göstergelerinin değişkenleri

| ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN |
|---|--|---|
| 2. EKONOMİ | 2.1.1. Odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi | 2.1.1.1. Yol uzunluğu ve işletmeye açılan alan ((İAA/YU*500 m)) |
| | | 2.1.1.2. Her mevsim ulaşılabilirlik ve açık olma (Trafik akışının sağlanması) |
| | | 1.1.1.3. Ekonomik fonksiyonlu orman alanları içinden geçen orman yolları |
| | 2.1.2. Rekreatif ulaşım girdisi (Hizmet üretimi) | 2.1.2.1. Rekreatiyonel alanlara ulaşım sağlanması |
| | 2.2.1. Yapım Maliyetleri | 2.2.1.1. Yolun yamaçtaki pozisyonu |
| | | 2.2.1.2. Yamaç eğimi |
| | | 2.2.1.3. Zemin sınıfı |
| | | 2.2.1.4. Yol üst yapısının stabilizasyonu |
| | | 2.2.1.5. Yol sanat yapılarının yapılmış olması |
| | | 2.2.1.6. Yol genişliği |
| | | 2.2.1.7. İnşaat alanı genişliği |
| | 2.2.2. Bakım-onarım maliyetleri | 2.2.2.1. Yolun yamaçtaki pozisyonu |
| | | 2.2.2.2. Yamaç eğimi |
| | | 2.2.2.3. Yol zemin tipi/sınıfı |
| | | 2.2.2.4. Yol üst yapı malzemeleriyle stabilizasyonu |
| | | 2.2.2.5. Yol sanat yapılarının yapılmış olması |
| | 2.2.3. Transport maliyetleri | 2.2.3.1. Yolun eğimi |
| | | 2.2.3.2. Kıvrımlılık faktörü |
| 2.2.3.3. Dolambaçlılık faktörü | | |
| 2.2.3.4. Ters eğim | | |
| 2.2.3.5. Düşey kurp | | |
| 2.2.3.6. Yatay kurpların yoğunluğu | | |
| 2.2.3.7. Yol zemin | | |
| 2.2.3.8. Yol yüzeyindeki deformasyonlar | | |
| 3. SOSYAL | 3.1.1. Bu tip alanların olumsuz etkilenmesi | 3.1.1.1. Yol uzunluğu |
| | 3.1.2. Bu tip alanların işletmeye açılması | 3.1.2.1. Arkeolojik sit alanı koruma ormanına yakınlık |
| | 3.2.1. Sürüş keyfi | 3.2.1.1. Farklı ağaç türleri |
| | | 3.2.1.2. Yol boyunca yol (boyuna) eğimi değişiklikleri |
| | | 3.2.1.3. Yol boyunca yol kenarındaki farklı arazi kullanım tipi |
| | | 3.2.1.4. Yolun düz ve kurplu yapı kompozisyonu (dolambaçlılık) |
| | | 3.2.1.5. Kazı şevlerinin yeşillenmiş (vejetasyonla kaplı) olması |
| | 3.2.2. Yolun orman yapısına uygunluğu | 3.2.2.1. Yolun orman yapısı içindeki görünürlüğü (görülebilirlik) |
| | | 3.2.2.2. Kazı şevi yükseklikleri |
| | | 3.2.2.3. Şevlerin yeşillendirilmiş olması |
| | | 3.2.2.4. İnşaat alanı genişliği ve kayıp orman alanı |
| | | 3.2.2.5. Yolun eşyükselti eğrilerine göre konumu |
| | 3.2.3. Estetik amaçlı yol koruma ormanlarına yakınlık | 3.2.3.1. Estetik amaçlı yol koruma ormanına yakınlık |
| | 3.3.1. Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanlara yakınlığı | 3.3.1.1. Orman yolunun bilimsel amaçlı ormanları işletmeye açması |
| 3.3.2. Orman yollarının orman köylerini ulaşımına açması/bağlanması | 3.3.2.1. Orman köylerine ulaşım sağlanması | |
| 3.3.3. Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması | 3.3.3. Ziraat ve mera alanlarının işletmeye açılması | |

Çizelge 4.10. Teknik ölçüt göstergelerinin değişkenleri

| ÖLÇÜT | GÖSTERGE | DEĞİŞKEN |
|---|--|--|
| 4. TEKNİK | 4.1.1. Yol prizmasına ait geometrik standartlar | 4.1.1.1. Platform genişliği |
| | | 4.1.1.2. Yol eğimi |
| | | 4.1.1.3. Kurp yarıçapları |
| | | 4.1.1.4. Şerit genişliği |
| | | 4.1.1.5. Banket genişliği |
| | | 4.1.1.6. Hendek genişliği |
| | | 4.1.1.7. Üst Yapı genişliği |
| | 4.1.2. Diğer teknik özellikler | 4.1.2.1. Yol enine eğimi |
| | | 4.1.2.2. Görüş mesafesi (dolambaçlılık) |
| | | 4.1.2.3. Karşılaşma-Duraklama yeri |
| | | 4.1.2.4. Yol eksenin pozitif mücbir/kardinal noktalardan geçirilmesi |
| | | 4.1.2.5. İkaz levhaları |
| | | 4.1.2.6. Ters eğim |
| | | 4.1.2.7. Sanat yapıları |
| | 4.2.1. Trafik emniyeti/güvenliği | 4.2.1.1. Yol (platform) genişliği |
| | | 4.2.1.2. Yol boyuna eğimi |
| | | 4.2.1.3. Düşey kurplar ve kıvrımlılık |
| | | 4.2.1.4. Ters eğimler |
| | | 4.2.1.5. Keskin/dar yatay kurplar |
| | | 4.2.1.6. Görüş mesafesi |
| | 4.2.2. İnşaat emniyeti/güvenliği | 4.2.2.1. Heyelan ve göçükler |
| | | 4.2.2.2. Yol yüzeyindeki çukurluklar, ondülasyonlar, teker izleri |
| | | 4.2.2.3. Sanat yapılarındaki bozulmalar |
| | | 4.2.2.4. Yol ekseninin bakışı |
| | | 4.2.2.5. Yol üst yapı kaplama tipi |
| | | 4.2.2.6. Ağaçların yol platformuna (yatay) yakınlığı |
| | | 4.2.2.7. Yol zemin tipi |
| | 4.3.1. Yolun ulaşım sağladığı fonksiyonel alanlar | 4.3.1.1. Yolun ulaşım sağladığı işletme sınıfları |
| 4.3.1.2. Yolun sunduğu fonksiyonlar | | |
| 4.3.1.3. Yolun alternatifinin olup olmadığı | | |
| 4.3.1.4. Yolun bağlantı sağladığı yollar | | |
| 4.3.2. Ulaşılabilirlik | 4.3.2.1. Yol üst yapı kaplama tipi | |
| | 4.3.2.2. Yolun araç trafiğine açık/izinli olması | |
| | 4.3.2.3. Şevlerdeki heyelan, göçük ve taş yuvarlanma potansiyeli | |

Bu çalışmada, eksik olabilecek alt ölçüt ve göstergelerin olması muhtemeldir. Örneğin; bir orman yolunun inşaatının kaliteli olabilmesi yada yapım sürecinin kaliteli olabilmesi için inşaat sırasında dinamit kullanılmaması, yolun ekskavatörle yapılması, dozerle toprak kürüme işlerinin olmaması, vb. sayılabilir. Bu bakımdan bir yolun yapımında dinamit kullanılıp kullanılmadığını (en azından 5 yaşından büyük yollar için) belirlemek oldukça güçtür. Dolayısıyla bu tip, kalite belirteci olabilecek bazı faktörler dikkate alınmamıştır. Ancak, yeni yapılacak orman yollarının kalite analizine yönelik bir kılavuz hazırlanacağına başkaca özelliklerin

de kullanılabilme potansiyeli söz konusudur. Örneğin; yol yapımında kullanılan makinelerin cins ve ebatları, kullanılan stabilizasyon malzemesinin özellikleri, stabilizasyon tabakası kalınlığı, zemin mukavameti (taşıma yeteneği), vb.

Bu çalışmada, orman yollarının birçok özelliklerini tahmin etmeye yarayacak bazı gösterge faktörler/değişkenler/parametreler ölçülmüş ve elde edilen değerler üzerinden göstergelerin ve ölçütlerin alabileceği değerler-puanlar belirlenmiştir. Böylelikle göreceli bir değerlendirme yöntemi izlenmiştir. Ancak, yolun bazı hassas özelliklerinin bu çerçevede nitelenmesi/değerlendirilmesi yine elde edilen ölçüm ve gözlem sonuçları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Halbuki, orman yolu kalitesinin ölçülmesinde etkili olacak zemin tipi ve buna bağlı zeminin taşıma kapasitesi ve dolayısıyla yolların mekanik stabilitesi/dayanımını ölçmek için çok çeşitli deneylerin yapılması mümkündür (Erdaş, 1997). Bu bakımdan, orman yolunun teknik kalitesi içinde stabilite göstergesi olarak kullanılan zemin klasları ya da zemin türü, arazideki hakim zemin türüne göre belirlenmiştir.

Bu çalışmada, orman yolunun (bir yapının) yaşam döngüsü analizi yapılmamıştır. Çünkü orman yollarının amortisman süresi düzenli bakımlarla 30-40 yılı (Erdaş, 1997) aşkın bir süreyi kapsayabilmektedir. Bu süreyi ve yolun planlama, projelendirme, aplikasyon ve inşaat süreçlerini de dikkate alarak bakım ve kullanma süreçlerinin dahil olduğu yaşam döngüsünü analiz etmek zaman ve emek gerektiren bir çalışmadır.

4.8. Yol Kalite Sınıflandırması

Çalışma materyali olan 61 adet BTTOY ekolojik, ekonomik, teknik ve sosyal kalite puanları ve sınıfları Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir. Bu yolların kalite sınıflarına dağılımı Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. BTTOY kalite puanları ve kalite sınıfları

| YOL KODU | YOL ADI | EKOLOJİK PUANLAMA | | EKONOMİK PUANLAMA | | SOSYAL PUANLAMA | | TEKNİK PUANLAMA | | SKOR | |
|----------|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|------|---------------|
| | | Puan | Kalite Sınıfı | Puan | Kalite Sınıfı | Puan | Kalite Sınıfı | Puan | Kalite Sınıfı | Puan | Kalite Sınıfı |
| 401 | KÖSELERİN Ç.Y-ÇİNÇINKIRIK SR. | 275 | 2 | 120 | 2 | 67 | 2 | 154 | 2 | 616 | 2 |
| 402 | KAVAL D.-GÜVENLİOVA | 274 | 2 | 114 | 2 | 94 | 2 | 188 | 2 | 670 | 2 |
| 403 | GÖLET-KIZILTEPE SR. | 265 | 2 | 136 | 2 | 99 | 2 | 178 | 2 | 678 | 2 |
| 404 | GÖLET-SOMAKLI Y. | 242 | 2 | 120 | 2 | 112 | 1 | 180 | 2 | 654 | 2 |
| 405 | ASFALT-ŞEKERLER | 281 | 2 | 126 | 2 | 77 | 2 | 182 | 2 | 666 | 2 |
| 407 | YAZIR-ASFALT | 291 | 2 | 110 | 2 | 99 | 2 | 158 | 2 | 658 | 2 |
| 409 | ELMALIBOĞAZ D.-ŞİMŞİKLİ SR. | 275 | 2 | 106 | 2 | 65 | 2 | 152 | 2 | 598 | 2 |
| 412 | EĞERİM SR.-KÖROĞLUBELİ | 237 | 2 | 114 | 2 | 95 | 2 | 122 | 3 | 568 | 2 |
| 413 | ISPARTA Ç.-BALCI T. | 248 | 2 | 116 | 2 | 94 | 2 | 170 | 2 | 628 | 2 |
| 414 | İLYASLAR SR.GÖKBEL MAH. | 278 | 2 | 100 | 2 | 100 | 2 | 170 | 2 | 648 | 2 |
| 415 | KÖROĞLUBELİ-İLYASLAR | 254 | 2 | 117 | 2 | 52 | 3 | 124 | 3 | 547 | 2 |
| 416 | KÖROĞLUBELİ-ÇAMLI D. | 276 | 2 | 120 | 2 | 102 | 1 | 166 | 2 | 664 | 2 |
| 422 | BÜKÜNTÜ ÇŞM.-YASSIKIR T. | 268 | 2 | 114 | 2 | 84 | 2 | 156 | 2 | 622 | 2 |
| 423 | YUKARI MAH.-KARTAL PN. | 250 | 2 | 112 | 2 | 86 | 2 | 136 | 2 | 584 | 2 |
| 424 | ARAPTAŞI MVK.-GÜNLÜK D. | 246 | 2 | 120 | 2 | 58 | 3 | 115 | 3 | 539 | 2 |
| 425 | ÇAYIÖZÜ D.-KAMAŞALANI MVK. | 223 | 2 | 108 | 2 | 77 | 2 | 136 | 2 | 544 | 2 |
| 426 | KIZILAĞAÇ-KUM MAH. | 256 | 2 | 122 | 2 | 100 | 2 | 174 | 2 | 652 | 2 |
| 427 | DEPO-AĞLASUNOVASI | 286 | 2 | 138 | 2 | 108 | 1 | 188 | 2 | 720 | 2 |
| 428 | KÖYALTI-MANASTIRBOĞAZI D. | 288 | 2 | 118 | 2 | 86 | 2 | 196 | 2 | 688 | 2 |

Çizelge 4.11. (devam)

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 429 | GAVURCUKBELENİ-GÖLET | 292 | 2 | 136 | 2 | 70 | 2 | 158 | 2 | 656 | 2 |
| 430 | ÇAKMAKLI T.-ILBIZ D. | 274 | 2 | 134 | 2 | 70 | 2 | 176 | 2 | 654 | 2 |
| 435 | SEKİYURTAĞILI MV.-DEREKÖY | 222 | 2 | 120 | 2 | 66 | 2 | 154 | 2 | 562 | 2 |
| 436 | ÇAMLI D.-TEPELİDİBİ | 248 | 2 | 114 | 2 | 98 | 2 | 140 | 2 | 600 | 2 |
| 437 | YILANLIALANI-DOMUZ SR. | 255 | 2 | 112 | 2 | 93 | 2 | 122 | 3 | 582 | 2 |
| 438 | DİŞTAŞ-GÖKBEL | 224 | 2 | 108 | 2 | 58 | 3 | 110 | 3 | 500 | 2 |
| 439 | TONGALI D.-ÇAMURLUALAN | 254 | 2 | 120 | 2 | 66 | 2 | 132 | 2 | 572 | 2 |
| 440 | ÇAMURLUALAN-KAPLANBOĞAZI D. | 279 | 2 | 118 | 2 | 59 | 2 | 144 | 2 | 600 | 2 |
| 441 | HARMANCIK-SERDÜMEN T.ALTİ | 258 | 2 | 128 | 2 | 58 | 3 | 152 | 2 | 596 | 2 |
| 442 | ÇEŞME-İDRİSPINARI ÇŞ. | 228 | 2 | 128 | 2 | 86 | 2 | 166 | 2 | 608 | 2 |
| 444 | ESE MVK.-ÇEŞME | 281 | 2 | 130 | 2 | 61 | 2 | 166 | 2 | 638 | 2 |
| 445 | GÖCÜK PN.-ELMAGEDİĞİ | 234 | 2 | 130 | 2 | 82 | 2 | 140 | 2 | 586 | 2 |
| 446 | KURDUN PN.-YATAĞZI D. | 246 | 2 | 136 | 2 | 82 | 2 | 158 | 2 | 622 | 2 |
| 454 | OTLAK D.-ASMALI D. | 266 | 2 | 128 | 2 | 68 | 2 | 158 | 2 | 620 | 2 |
| 456 | AFYONLU D.-ALADAĞ T. | 277 | 2 | 100 | 2 | 97 | 2 | 166 | 2 | 640 | 2 |
| 458 | OTLAK D.-KOCAOĞLAN T. | 262 | 2 | 124 | 2 | 88 | 2 | 186 | 2 | 660 | 2 |
| 459 | TEKKEKÖY-ASFALT | 276 | 2 | 152 | 2 | 106 | 1 | 164 | 2 | 698 | 2 |
| 461 | ASFALT-YUKARI MAH. | 294 | 2 | 148 | 2 | 68 | 2 | 182 | 2 | 692 | 2 |
| 464 | KONAK MAH.-ERGENLER T. SR. | 275 | 2 | 114 | 2 | 63 | 2 | 168 | 2 | 620 | 2 |
| 465 | İĞDEBALLI SR.-ASFALT | 273 | 2 | 126 | 2 | 65 | 2 | 154 | 2 | 618 | 2 |
| 468 | TOKLULARIKUZ SR.-KURUCAN D. | 259 | 2 | 120 | 2 | 68 | 2 | 164 | 2 | 611 | 2 |

Çizelge 4.11. (devam)

| | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------------|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 469 | AYKIRICA ÇŞM.-KÜÇÜKÇALI SR. | 253 | 2 | 118 | 2 | 75 | 2 | 146 | 2 | 592 | 2 |
| 470 | ŞAVKANTAŞI MVK.-GERGİ SR. | 262 | 2 | 120 | 2 | 66 | 2 | 144 | 2 | 592 | 2 |
| 471 | ÇATAK ÇŞM.-GÖKDÜŞÜTEPE SR. | 265 | 2 | 124 | 2 | 58 | 3 | 152 | 2 | 599 | 2 |
| 472 | KÖMÜRLÜ D.-TEKEÇALI T. | 281 | 2 | 112 | 2 | 83 | 2 | 158 | 2 | 634 | 2 |
| 474 | HİNELİBOĞAZI D.-TEKEÇALI SR. | 290 | 2 | 126 | 2 | 76 | 2 | 166 | 2 | 658 | 2 |
| 475 | MELCİ ÇŞM.-GÖLYERİ ÇUKURU | 288 | 2 | 132 | 2 | 74 | 2 | 162 | 2 | 656 | 2 |
| 476 | GÖÇÜK PN.-SAZAK Y. | 276 | 2 | 124 | 2 | 82 | 2 | 174 | 2 | 656 | 2 |
| 477 | ERGENLİ D.-MERSİNLİ ÇŞM. | 290 | 2 | 110 | 2 | 84 | 2 | 184 | 2 | 668 | 2 |
| 478 | KAZIKLI MVK.-ASLANLI ÇŞM. | 298 | 2 | 128 | 2 | 78 | 2 | 210 | 2 | 714 | 2 |
| 479 | GÖKKAYRAK T.-TERLİK SR. | 245 | 2 | 108 | 2 | 52 | 3 | 131 | 2 | 536 | 2 |
| 480 | GÖCÜK PN.-GÖKKAYRAK T. | 265 | 2 | 134 | 2 | 63 | 2 | 130 | 2 | 592 | 2 |
| 481 | DİKMEN T.-GÖKKAYRAK .T | 264 | 2 | 120 | 2 | 80 | 2 | 154 | 2 | 618 | 2 |
| 482 | GÖCÜK PN.-OLUKBOĞAZI D. | 258 | 2 | 134 | 2 | 64 | 2 | 134 | 2 | 590 | 2 |
| 483 | ASFALT-SENİNSEKİ SR. | 262 | 2 | 124 | 2 | 104 | 1 | 164 | 2 | 654 | 2 |
| 484 | ÖMÜRGÜRÜ SR.-KALEMLİK D. | 247 | 2 | 118 | 2 | 77 | 2 | 176 | 2 | 618 | 2 |
| 485 | ÇİNGENAĞZI SR.-OLUKAĞZI D. | 285 | 2 | 134 | 2 | 103 | 1 | 182 | 2 | 704 | 2 |
| 486 | ÇEŞMESUYU D.-ÖNEZEBELEN | 274 | 2 | 134 | 2 | 82 | 2 | 188 | 2 | 678 | 2 |
| 487 | ISPARTA Ç.-DEMİRBAKKAL D. | 278 | 2 | 144 | 2 | 102 | 1 | 214 | 2 | 738 | 2 |
| 488 | TORLUTOP T.-DEMİRBAKKAL D. | 291 | 2 | 126 | 2 | 67 | 2 | 200 | 2 | 684 | 2 |
| 489 | TEKE MVK.-TERZİALAN T. | 294 | 2 | 135 | 2 | 70 | 2 | 182 | 2 | 681 | 2 |
| 490 | ÇEŞMEÇAYI D.-TEKE SR. | 287 | 2 | 134 | 2 | 107 | 1 | 188 | 2 | 716 | 2 |

Çizelge 4.12. Orman yollarının kalite sınıflarına göre dağılımı

| Kalite Düzeyleri | Kalite ölçütleri | | | | |
|--------------------|------------------|----------|--------|--------|------|
| | Ekolojik | Ekonomik | Sosyal | Teknik | Skor |
| 1. Yüksek kaliteli | - | - | 8 | - | - |
| 2. Orta kaliteli | 61 | 61 | 47 | 56 | 61 |
| 3. Düşük kaliteli | - | - | 6 | 5 | - |

BTTOY' nın hepsinin ekolojik ve ekonomik ölçütlerine göre orta kaliteli olduğu, sosyal ölçüte göre 404, 416, 427, 459, 483, 485, 487, 490 nolu yolların yüksek kaliteli; 415, 424, 438, 441, 471, 479 nolu yolların düşük kaliteli ve geri kalan yolların ise orta kaliteli yollar olduğu, teknik ölçüte göre ise 412, 415, 424, 437 ve 438 nolu yolların düşük kaliteli, diğer yolların ise orta kaliteli yollar olduğu belirlenmiştir.

AOİŞ sınırları içerisinde yer alan B Tipi Tali Orman Yolları'nın %100' nün orta kalite düzeyine sahip yollar olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar bazı yollar yüksek kaliteli yada düşük kalite grubunda yer alsın bile Çizelge 4.11.' de oldu gibi bütün yolların ekolojik, ekonomik, sosyal ve teknik ölçütlerinin toplam puanına bakıldığında, bu bölgede orman yollarının orta kalite düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

4.9. Orman Yolu Kalite Analizi ve Değerlendirmesi

Orman yolları kalite düzeyinin belirlenmesine yönelik analizler ve değerlendirmeler sırasında nesnel bir ölçeklendirme ve puanlama sistemi kullanılmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla orman yolu kalite düzeyine; sınırları belirlenmiş bir ölçüt ve gösterge seti kullanılarak karar verilmesi amaçlanmıştır. Ancak orman yollarının kalite değerlendirmesi; değerlendirmenin/analizin yapılış amacına, değerlendirme ölçütlerine, değerlendirmeyi yapanlara, değerlendirilen yol özelliklerine (inşaat, hizmet, vb.), değerlendirmenin yapılacağı zamana ve değerlendirme yörüngesine, değerlendirme mekanizmasına (hangi ölçüt ve göstergelerin kullanıldığına), değerlendirme ortamına, vb. değişkenlik gösterebilecektir.

Değişken koşullar karşısında orman yolu kalite analiz yönteminin uygulanabilirliğini arttırmak için bu yöntemin belkemiği konumundaki ölçüt ve gösterge setinin en iyi şekilde belirlenmesi, birbirleriyle ilişkilendirilmesi, ölçümlenmesi, sınıflandırılması ve değerlendirilmesi açıkça ortaya konulmalıdır. Ölçüt ve alt ölçütler genellikle mukavim bir yapıya sahip olup orman yolunun bulunduğu ortama göre değişiklik göstermeyecek şekilde belirlenmiştir. Ancak göstergelerin belirlenmesi ve kalite analizinde kullanılabilir bir yapıya dönüştürülmesi titizlik gerektirmiştir.

Çünkü, gösterge; ilişkili olduğu belirli bir durumun, olgunun yada sürecin varlığını işaret eder. Genellikle bu ilişki, gösterge ile bu göstergenin temsil ettiği ölçüt yada göstergeyi temsil eden değişken arasındaki bağıntıya dayanır. Bazı durumlarda, ölçütlerle ilişkilendirilecek göstergeleri belirlemek yada ölçmek güç olabilir. Örneğin; orman yolunun kalite analizine yarayacak çevresel göstergeler; karmaşık, ölçülemeyen ve bilinemeyen değerlere sahip olabilir. Bu yüzden, göstergelerin, temsil ettikleri ölçütlere ait değerleri doğru şekilde tahmin edebilmesi; o göstergeyi temsil edebilecek (ölçüp değerlendirebilecek) birbirleri ile ilişkili değişken kümesinin tespit edilmesine bağlıdır. Yani, göstergeler; kullanım amaçları dikkate alınarak hiyerarşik olarak hem üstünde yer alan ölçütü temsil edebilme yeteneğine sahip olmalı, hem de altında yer alan değişkenlerle temsil edilebilme yeteneğine sahip olmalıdır. Bu çalışmada, göstergeleri temsil edecek değişkenler; orman yolunun geometrik özellikleri yanı sıra, orman yolunun ilişkili olduğu diğer teknik, ekolojik, ekonomik ve sosyal özelliklere göre bağıntılı olduğu faktörler arasından seçilmiştir. Ancak, Gümüş (2009) tarafından yapılan bir çalışmada olduğu gibi; orman yolu kalite analizinde kullanılacak değişkenler ve/veya göstergeler, çeşitli teknikler kullanılarak uzman grup tarafından belirlenebilir.

Öte yandan, değişkenlerin ilişkili ve ilgili olduğu gösterge ile birlikte kullanılmasını sağlamak, kalite analiz yönteminin uygunluğuna bağlıdır. Göstergeler; tasarlanan ve amaçlanandan farklı şekilde ve farklı ölçütler için kullanıldığında, yanıltıcı ve yanlış sonuçlar verebilir. Nitekim orman yollarının ekosistem üzerindeki etkilerini tahmin etmeye yarayacak göstergeler belirlenmeden veya kullanılmadan önce, bu göstergelerin gerçek ilişkileri test edilmelidir. Bir göstergenin, yolun ilgilenilen

etkisini tahmin etmede duyarlı olup olmadığını belirlemek için yolun etkileriyle ilgili araziden toplanan gerçek verilerle, gösterge arasında bir bağıntı kurulmalıdır. Bu çalışmada, bu ilişkilerin bağıntısı literatür bilgileri ile desteklenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan ölçüt-alt ölçüt-gösterge-değişken dizilimi, farklı bir hiyerarşi ile yeniden kurgulanabilir. Göstergeleri temsil eden değişkenler (faktör/parametre) yerine “alt gösterge” adı verilebilir. Başkaca çalışmalarda, bu çeşitlenmeyi sağlamak ve bu şekilde orman yolunun kalite analizinin ve değerlendirmesinin yapılmasında kullanmak mümkündür.

Bununla birlikte, orman yolları her bölgede (her planlama biriminde) yapım amacı, inşaat tekniği, trafik yoğunluğu, bakımlı olup olmadığı, vb. açısından farklı özellikler göstermektedir. Bu yüzden her bir orman yolunun kalite düzeylerini kendi bölgelerindeki (planlama birimi yada havza ölçeğinde) diğer orman yollarının özellikleriyle kıyaslayarak değerlendirmek gerekebilir. Örneğin; tamamen dağlık ve kayalık arazide konuşlanmış bir planlama biriminde inşa edilen orman yollarının kalite düzeylerini; düşük arazi eğimi ve küskülük zemin üzerine konuşlanmış planlama birimindeki orman yolları için kullanılan bir ölçekle değerlendirmek yanıltıcı olabilecektir. Bu yüzden ölçüt, gösterge ve değişkenler sabit kalsa da değişkenlerin alacağı değerleri puanlamaya yarayacak ölçekleri bölgesel farklılara göre esnetmek ve değiştirmek mantıklı bir orman yolu kalite düzeyi belirleme imkanı sunabilecektir.

Nitekim bu çalışmada, orman yolu kalite düzeyinin sınıflandırılması için tüm yolların kalite göstergelerine ait değişkenlerin aldığı değerlerin en küçük, ortalama ve en büyük oluşuna göre bir nitelendirme yapılmıştır. Böylelikle, orman yolu tüm değişkenler, göstergeler ve ölçütler açısından en düşük puana sahipse yada yakınsa “düşük kalite”, ortalama puana sahip veya yakınsa “orta kalite”, en yüksek puana sahipse yada yakınsa “yüksek kalite” düzeyi ile nitelendirilmiştir.

Orman yollarının kaliteli olup olmadığının analiz edilip değerlendirilmesinde; teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal ölçüt, gösterge ve değişkenler kullanılarak bir sonuca

erişilmesi mümkündür. Ancak; orman yolunun kalitesinin analizinde hem tasarım hem de uygunluk kalitesinin analiz edilmesi gereklidir (Merter, 2006). Bu çalışmada orman yolunun kalite analizi ve değerlendirmesi; daha çok uygunluk kalitesinin belirlenmesi üzerinde odaklanmıştır. Ancak, orman yolu için tasarım kalitesini belirlemek orman yolunun değişken bir yapıya sahip olmasından dolayı oldukça zordur. Buna rağmen orman yolundan beklenenlere uygunluğun araştırılması kısmen tasarım kalitesinin de ele alınmış olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle; bu çalışmada kullanılan orman yolu kalite analiz ve değerlendirme yöntemi; uygunluk ve kısmen de tasarım kalitesinin ölçülebilen bir metodolojiye sahiptir.

Bu çalışmada, orman yollarının kalitesini değerlendirmeye yarayacak bir “kalite analiz yöntemi” geliştirilmiş, test edilmiş ve sonuçları kabul edilebilir bulunmuştur. Acar ve Ünver (2007) ve Gümüş (2009) tarafından Türkiye ormancılığında orman yollarının bazı yönleriyle değerlendirilmesine ilişkin teorik çalışmalar yapılmasına rağmen bu çalışmalarda orman yollarının tüm özellikleri değerlendirilmediği gibi somut bir orman yolu planı ya da projesinde de denenmemiştir. Yapılan bu çalışmada, orman yollarının analizine yönelik çok yönlü ve kapsamlı bir bilimsel yöntem geliştirilmiş ve orman yollarının kalite seviyesinin belirlenmesine yarayacak kavramsal çerçeve ve bir analiz modeli ortaya konulmuştur.

Teorik çalışmalar haricinde uygulamada, orman yollarının ekolojik ve sosyal etkilerinin ölçülüp değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Sürdürülebilir orman yönetimi prensipler doğrultusunda, orman yollarının da kullanımının sürdürülebilirliği için orman yollarını değerlendirici bir ölçütler ve göstergeler seti, bu çalışmayla ortaya konulabilmiştir. Ölçüt ve göstergelerin belirlenmesi için paralel ve ayrı bir araştırma adımıyla ve ölçüt ve gösterge belirleme yöntemlerine uygun biçimde (Durusoy, 2009), metodolojik bir süreç izlenmiştir.

Kalite analizinde kullanılacak ölçüt ve göstergeler standart bir kontrol listesi haline getirilebilmiş ve havza yada planlama birimi bazında mevcut bir orman yol ağında ve orman yollarında test edilerek kalite ölçüm yönteminin uygulanabilirliği sınanmıştır.

Arazide orman yolları üzerinden büroda da sayısal orman yol ağı planı ve sayısal arazi modelleri üzerinden yapılacak ölçüm ve analizlerle göstergelere atanacak değerler tespit edilebilmiştir. Bu çalışmada orman yollarının analizine yarayacak göstergelerin nasıl ölçüleceğine ilişkin yöntemler de tarif edilmiştir. Böylelikle yol kalite analiz yönteminin başkaca yol planı ve projeleri üzerinde nasıl uygulanacağı gösterildiğinden literatüre ve uygulamaya katkısı yadsınamaz niteliktedir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin, mevcut orman yollarının kalite değerlendirmesinde hızlı bir ölçüm aracı olarak nasıl destek sağlayacağı bu çalışmayla ortaya konulabilmiştir. Ormancılık uygulamalarının orman ekosistemine yaptığı etkilerin belirlenmesinde iyi bir destek aracı olan CBS (Eker ve Çoban, 2010), aynı zamanda bir konumsal kontrol mekanizması olarak kullanılabilir.

Literatürde “orman yollarının ekonomik yada teknik yahut ekolojik yönden analizi veya değerlendirilmesi” söz konusu edilirken bu çalışmada bunların tümünü bir çırpıda ve en önemlisi kalite çerçevesinde yapabilmeye yönelik bir yöntem geliştirilmiştir. Ancak kalite göreceli ve bakış açısına göre değişen bir kavram olduğundan bir yolun kaliteli olup olmadığına karar vermek güçtür. Bu çalışma; farklı yönleri itibarıyla bir orman yolunda kalitenin nasıl ölçüleceğine ilişkin yöntem bilim geliştirilmesi bakımından önemlidir.

5. SONUÇ

Orman yollarının kalite analiz yönteminin geliştirilmesi amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda; “kaliteli orman yolu” ya da “orman yolu kalitesi” kavramı tanımlanmış ve bunların nasıl ve hangi enstrümanlarla ölçülüp değerlendirilebileceği ortaya konulmuştur.

“Kaliteli bir orman yolu; en uygun güzergah seçilerek yapılmış; uygulamasında en az kazı miktarı ve en az alan kaybı olacak şekilde en düşük arazi yamacında konuşlandırılmış; tüm riskleri değerlendirmeye fırsat tanıyacak bir projelendirme aşamasından süzölmüş; inşaatı sırasında ormana ekosisteme en az zarar verecek, yol tekniği ve maliyetler açısından en uygun olacak teknolojinin seçildiği; geometrik standartlara uygun olarak inşa edilen, bütün yıl boyunca ulaşımına açık, odun hammaddesi üretim faaliyetlerinde ve diğer ormancılık faaliyetlerinde rahatça kullanılabilinen, alt ve üst yapıyla donatılmış ve şevleri stabil hale getirilmiş, peyzaj açısından kusur içermeyen, maliyetleri minimize edecek uzunlukta yapılmış ve güvenli sürüş imkanı sağlayan yollardır” şeklinde özetlenebilir.

Orman yollarında kaliteyi belirlemek ve ölçmek için orman yolu kalitesini temsil edecek, ölçüt ve göstergelere ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda orman yolu kalitesini ölçmeye yönelik göstergeler birkaç çalışma sonucunda belirlenmeye çalışılsa bile, belirlenen göstergelerin fiili kullanımına ilişkin bir çalışma yapılmadığı belirlendiğinden; bu anlamda yapılan bu çalışma bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Böylelikle orman yolu kalite düzeyini belirlemeye yarayacak bir yöntem bilim (metodoloji) geliştirilebilmiştir.

“Orman Yolu Kalite Değerlendirme Yöntemi”; arazi üzerinde mevcut olan ve orman yol ağı planı içinde BTTOY olarak nitelendirilmiş yolların; teknik, ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan kalite düzeyinin belirlenmesi için hiyerarşik analizlerle desteklenen bütünleşik bir değerlendirme yöntemidir. Bu değerlendirme yöntemi, orman yollarının kalite düzeyinin analiz edilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu cümleden olarak, “Orman Yolu Kalite Analizi”, orman yollarının amaçlarını, görevlerini, fonksiyonlarını, orman yolundan olan çok yönlü beklentileri, yol

standartlarını, yönetmelikleri, yolların neden olduğu riskleri ve yollarla alakalı kuralları vb. dikkate alarak bir kalite değerlendirmesinin yapılmasına fırsat sağlayan bütünlük bir sistem analizi yöntemidir.

Bu değerlendirme; inşaat, bakım, onarım ve transport faaliyetleri (trafik akışı) sırasında orman yollarının kara ve su habitatları üzerindeki olumsuz ekolojik etkilerini; olumlu ve olumsuz ekonomik etkilerini; yolların sunduğu sosyo-ekonomik fayda ve riskleri ve yolların ormanların yönetilmesinde sunduğu katkıyı tanımlayan bilimsel bilginin kullanılması prensibine dayandırılmıştır.

Çalışma sonucunda belirlenmiş olan ölçüt ve gösterge seti arazi çalışmalarında denenmiş ve uygulanabilir olduğuna karar verilmiştir. Böylelikle orman yollarında kalite değerlendirmesi için bu ölçüt ve gösterge setinin kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

Kalite değerlendirmesine yönelik ekonomi ana ölçütünde 2 alt ölçüt, 5 gösterge ve buna bağlı 24 adet değişken/faktör; ekoloji ana ölçütünde 4 alt ölçüt, 13 gösterge ve buna bağlı 50 adet değişken; sosyal ana ölçütünde 3 alt ölçüt, 8 gösterge ve buna bağlı 17 adet değişken; teknik ana ölçütünde ise 3 alt ölçüt, 6 gösterge ve buna bağlı 34 adet değişkenle orman yolu değerlendirmesi yapılabilmektedir.

Bu çalışma sonucunda; çalışma alanında halihazırda var olan 61 adet BTTOY' nda ekolojik, ekonomik, teknik ve sosyal ölçütlere göre kalite sınıflandırması yapılmıştır. Buna göre; ekolojik ve ekonomik ölçütlere göre bütün yollar orta kaliteli, sosyal ölçüte göre 8 adedi yüksek kaliteli, 47 adedi orta kaliteli, 6 adedi düşük kaliteli; teknik ölçüte göre 56 adedi orta kaliteli, 5 adedi de düşük kaliteli olarak bulunmuştur.

Arazi çalışmaları sırasında her hangi bir orman yolunun düşük kaliteye yada yüksek kaliteye sahip bir yol olarak nitelendirme ihtimali söz konusu iken analizler sonucunda o yolun orta kalitede olabildiği sonucuna erişilmiştir.

Bu çalışmada; orman yolu kalite analizi/değerlendirme yönteminin kavramsal çerçevesi ortaya konulmuştur. Orman yolu kalitesinin belirlenmesine yönelik ölçüt ve göstergelerin neler olabileceği tanıtılmış ve bunların nasıl ölçülebileceği ve nasıl ölçeklendirilebileceği gösterilmiştir. Ölçeklendirme ve sonrasındaki puanlama sürecinde; değişkenlerin/faktörlerin/parametrelerin alacağı puanı belirlemede öznel davranılmış olsa dahi, daha sonra geliştirilebilecek yada düzenlenebilecek bir ölçeklendirmeye bağlı olarak yeniden puanlama yapmak mümkündür. Çalışmanın esas amaçları arasında; deneme alanı olarak seçilen Ağlasun Orman İşletme Şefliği'nin orman yolları kalite analizini ortaya koymak olmadığından; ölçeklendirme ve değerlendirmedeki hatalar kabullenilebilir niteliktedir. Zira, kalite analiz yönteminin oluşturulması, ölçüt ve göstergelerin sıralanması ve arazi ve büroda göstergelerin ölçülmesi aşamalarının doğruluğu kontrol edilmiştir.

Böylelikle;

- Risk ve fayda unsurlarına göre öncelikleri/önem düzeyi (kalite düzeyi) belirlenmiş orman yollarında bakım ve onarım çalışmaları için kalite düzeyi düşük olan orman yollarından başlanabilir. Yani bakım ve onarım programlarının yapılmasında yol kalite düzeyleri esas alınabilir.
- Orman ürünleri transportunda, yol kalite düzeyi, birim transport/nakliye maliyeti için bir çarpan olarak kullanılabilir.
- Çeşitli amaçlarla orman içine araç trafiğinin akışına, kalite düzeyi esas alınarak izin verilebilir.
- Koruma altındaki alanlarda, ekolojik risk taşıyan alanlarda düşük kalite düzeyine sahip orman yollarının iyileştirilmesi ya da tamamen trafiğe kapatılmasını destekleyecek karar altlıkları oluşturulabilir.
- Orman yolu kalitesi için teknik, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan kalite tanımlaması yapılacağından, her bir yolun hangi açıdan en yüksek kalite puanına sahip olduğu belirlenebilir ve böylelikle yolların fonksiyonlarını, bu ölçütlere ait kalite düzeylerine göre belirlemek mümkün olabilir.
- Bu çalışma metodolojisi kullanılarak orman yolu kalite kontrol çizelgeleri ve/veya kontrol listeleri hazırlanabilir ve kullanılabilir.

Bu kapsamda aşağıdaki öneriler de bulunmuştur:

- Bu çalışmada yol kalitesini ölçmede kullanılmış olan ölçütler kişisel deneyimlere, literatürlere, kişisel iletişim sonucu alınan tavsiyelere ve çalışma kapsamında yapılan anket çalışmalarına dayanılarak oluşturulmuştur. Bundan sonraki yapılacak olan çalışmalara da bir atlık oluşturma özelliği taşımına rağmen Delphi tekniği, alıştay düzenleme vb. yöntemlerle bunlar değiştirilip geliştirilmelidir. .
- Bu alışma sonucunda belirlenmiş olan ölçüt, gösterge ve parametrelerdeki eksiklikler, bundan sonra yapılacak olan çalışmalar ile giderilebilir ve daha çok sayıda ölçüt, gösterge, parametre eklenebilir.
- Bu çalışmada genel kabul görmüş ekonomik, ekolojik ve sosyal SOY ölçütleri kullanılarak orman yolu kalite değerlendirmesi yapılmıştır. Fakat bu ölçütler arasında bir önem sıralaması yapılmamıştır. Bundan sonraki çalışmalarda kullanılacak olan ölçütler ve hatta göstergelerin kendi aralarında önemlilik dereceleri/katsayıları belirlenebilir.
- CBS ile yapılacak olan çalışmalarda veri tabanının oluşturulması, veri tipinin seçilmesi vb. konular çalışma başlangıcından önce önemle değerlendirilmeli, karar verilmeli ve tasarlanmalıdır. Ayrıca CBS tabanlı yapılan çalışmalarda verimli çalışma ve sonuç elde edebilmek için yüksek kapasiteli bilgisayarlar kullanılmalıdır.
- Yol kalite değerlendirmesinde arazide kullanılmış etüt formlarının doldurulması çalışma zamanının büyük bir kısmını teşkil etmiştir. Bu yüzden arazi çalışmalarında manuel (el ile) olarak doldurulmuş olan etüt formlarının yerine PDA (Personal Digital Assistant) yada cep bilgisayarları olarak adlandırılan cihazlar kullanılarak zaman tasarrufu sağlanabilir. Buna benzer olarak video kamera yardımıyla alanın görüntüleri ve videoları ile daha sonra görüntü ve video analizleri yapılarak zamandan tasarruf edilebilir.

- Orman yol ağı planları hazırlanırken; yüksek çekim gücüne sahip ve hassasiyeti yüksek olan GPS' ler kullanılarak hatta uydu aracılığıyla veri alımı yapan sistemler yerine GSM şebekesi üzerinden çalışan sistemler ile çalışılarak, konumsal veri toplanmasındaki muhtemel hatalar azaltılabilir.
- Yol ağı planları hazırlanırken kullanılan GPS' lerin sıcaklık gibi GPS çalışmasını olumsuz etkileyecek dış etkenlerden etkilenmeyecek özellikteki cihazlarla çalışılmalı ya da hava sıcaklığının yüksek olduğu zamanlarda çalışmaya ara verilmelidir.
- Orman yollarının başlangıç ve bitiş noktalarına yol tabelaları konulması ve bu tabelalarda yolun hangi şeflik birimine ait olduğu, uzunluğu, bağlantı sağladığı yerler, hangi nitelikteki araçların seyahat edebileceği konularında bilgiler verilmesi yapılan çalışmalarda kolaylıklar sağlayacaktır.
- Orman yollarında yapılacak olan kalite değerlendirmeleri ile ülkedeki mevcut orman yollarının durumu, kaliteli ve kalitesiz yollar birbirinden ayrılmış, yapılmış olan yollarda hemen müdahalede bulunulması gereken yollar ile yeni yapılacak olan yolların kaliteli olması için nelere dikkat edilmesi gerekliliği belirlenebilir.
- Zemin türlerine göre de inşaat emniyeti değerlendirilmiştir. Benzer şekilde bazı ölçüt ve göstergeler başlığı altında hassas ölçümleri gerektirecek faktörler söz konusu olabilir. Çalışmanın kapsamı, büyüklüğü ve amaçları çerçevesini aşan bu tip konular, bundan sonra yapılacak araştırmalar içinde ele alınabilecektir.
- Yol ağı çalışmalarında GPS yardımıyla alınan track (iz) aralığının (zaman açısından) düşük tutulması; araç hızının yavaş olması; yol üzerinden alınıp plana aktarılacak olan yol özelliklerinin (kurplar, laseler, aliymanlar) harita üzerindeki hassasiyeti ve belirginliği açısından daha isabetli olabilir.
- Başkaca çalışmalarla orman yollarının yaşam döngüsü analizleri yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, H.H., Coşkun, N., Eker, M., 2003. Köy ve Orman Yolu Yapımında Yol Zemininin Jeofizik Yöntemlerle Etüdü, Beklenen Çevresel ve Ekonomik Yararlar, Doğu Karadeniz Bölgesi Kırsal Alanda Ulaşım, Yerleşim Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sayfa 68-74, Trabzon.
- Acar, H.H., 2005. Orman Yolları, KTÜ Ders Notları Serisi:82, 183 p., Trabzon.
- Acar, H.H., Çağlar, S., Eker, M., 2005. Orman Yolu Yapımında Zemin Yapısının Tespitinde Bazı Jeofizik Yöntemlerden Yararlanma Olanakları, TC Çevre ve Orman Bakanlığı, 1. Çevre ve Ormancılık Şurası Bildiriler Kitabı, Cilt II, Sayfa 464-471, Antalya.
- Acar, H.H., Ünver, S., 2007. Mevcut Orman Yollarının Puanlandırılması ve Değerlendirilmesi, Orman Mühendisliği Dergisi, 37 s. Ankara.
- Acar, H.H., Coşkun, N., Çağlar, S., Dursun, E., 2009. Orman Yol İnşaatında Zemin Yapısının Jeofizik Yöntemlerle Tespiti Üzerine Bir Araştırma, KTÜ Araştırma Fonu Projesi, No:2007.113.001.4, 60 sayfa, Trabzon.
- Acar, H.H., Coşkun, N., Çağlar, S., Dursun, E., 2011. Orman Yol Güzergahlarındaki Zemin Klaslarının Jeofizik Yöntemlerle Belirlenmesi, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı:1-2-3, ISSN:1301-3572. Ankara.
- Akçal, H., 2001. Tüketici İçin Kalite Mi ? Kalite İçin Kalite Mi?, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, II. Kalite Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sayfa 102-105, Bursa.
- Akay, A.E., Yüksel, A., Gündoğan, R., Bozali, N.,Acer, A., 2007a. Türkiye Ormancılığı Şartlarında Modern Optimizasyon Yöntemleri ve CBS Kullanarak Orman Yolu Planlama Modelinin Geliştirilmesi ve KSÜ Başkonuş Araştırma ve Uygulama Ormanında Uygulanması, TÜBİTAK Proje No:105 O 516.
- Akay, A.E., Erdaş, O., Yüksel, A., Bozali, N., Gündoğan, R., Öztürk T., 2007b. Bilgisayar Destekli Orman Yolu Planlama Modeli, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri, KTÜ, Trabzon.
- Akgül, M., 2007, Kullanım Fonksiyonlarına Göre Orman Yollarının Planlanması ve Tasarımı Üzerine İncelemeler: Kanlıca Devlet Orman İşletmesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akyol, A., Tolunay, A., 2006. Türkiye’de Sürdürülebilir Orman Kaynakları Yönetimi İlkeleri, Göstergeleri ve Uygulamaları, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 10, Sayı: 2 221–234 s. Isparta.

- Akyol, A., 2010. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Ölçüt ve Göstergelerinin Türkiye Modeli. Doktora Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Alkan, H., Korkmaz, M., Eker M., 2010. Sürdürülebilir Orman Yönetiminde Yaşanan Gelişmeler, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü Örneği, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı I. Cilt 56-67, Artvin.
- Anonim, 2008a. Ağlasun Orman İşletme Şefliği, Fonksiyonel Orman Amenajman Planı, Isparta.
- Anonim, 2008b. Ağlasun Orman İşletme Şefliği, Yol Ağı Planı, Isparta.
- Arıcak, B., Çalışkan, E., Gümüş, S., Acar, H.H., 2007. Orman Yollarının Uzaktan Algılama ve CBS ile Planlanmasının Değerlendirilmesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri, KTÜ, Trabzon.
- Arıcak, B., 2008. Orman Yolu İnşaatında Dolgu ve İnşaat Etki Alanlarının Uzaktan Algılama Verileri ile Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Arıcak, B., Acar, H.H., 2008. Orman Yolu İnşaatlarında Dolgu ve İnşaat Etki Alanlarının QuickBird Uydu Görüntüsü Kullanarak Modellenmesi, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı 8(2), sayfa 144-156, Kastamonu.
- AOİŞ, 2011. Tez Verileri Konusunda Yapılan Görüşme, Şubat 2011. Isparta.
- Balcı, N., 1996. Toprak Koruması, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3947, ISBN:975-404-423-6, İstanbul.
- Başkent, E.,Z., Türker, M.,F., 2000. Sürdürülebilir Ormancılığa Doğru: Uluslararası Standardizasyon, Sertifikasyon ve Ulusal Ormancılık Stratejileri, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Ormancılık Araştırma Dergisi, Sayı 3, Erzurum.
- Baştürk, M.A., 2001. Uygunluk Değerlendirmesi Hizmetlerinde Güvenilirlik ve Uluslararası Yapılanma, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, II. Kalite sempozyumu bildiriler kitabı, Bursa.
- Baydar, M.L., Gül, H., Akçil, A., 2009. Bilimsel Araştırmanın Temel İlkeleri, SDÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yayın No:79, Isparta.
- Bayoğlu, S., 1996. Orman Nakliyatının Planlanması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No:3941, 169 s., İstanbul.
- Bayoğlu, S., 1997. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, İÜ Yayın No:3969, ISBN:975-404-430-9, İstanbul.

- Bilici, E., 2008. Orman Yangın Emniyet Yolları ve Şeritleri İle Orman Yol Şebekelerinin Entegrasyonu, Planlamaları ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma (Gelibolu Milli Parkı Örneği), Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çavdar, T., 2001. Ulusal ve Uluslararası Yetkilendirme ve Onaylama (akreditasyon) Uygulamaları Çerçevesinde Ürün Hizmet Kalitesi ve Mesleki Belgelendirme Süreçleri Arasındaki Farklılıklar, II. Kalite sempozyumu bildiriler kitabı, sayfa 26-30, Bursa.
- Çoban, H.O., Eker, M., 2009. SRTM Verileri ile Bazı Topoğrafik Analizler:Isparta Orman Bölge Müdürlüğü Örneği. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, A(2), 76-91, Isparta.
- Demir, M., 2002. Bolu Mıntıkasında Orman Yol Şebeke ve Nakliyat Planlarının Bilgisayar Ortamında Düzenlenmesi, Doktora Tezi, İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, M., 2007. Impacts, Management and Functional Planning Criterion of Forest Road Network System in Turkey, Transport Research Part-A, 41, 56-68.
- DPT, 2007. 9. Kalkınma Planı, Ormanlık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT Yayın No: 2712, ÖİKR Yayın No: 665, Ankara.
- Durusoy, İ., Türker, M.F., Başkent, E.Z., 2002. Ormanlıkta Sertifikasyon Üzerine Bazı Değerlendirmeler, II. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi, Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, Bildiriler Kitabı I, 220–227, Artvin.
- Durusoy, İ., 2009. Türkiye Ormanlığında Sürdürülebilir Orman Kaynakları Ölçüt ve Göstergelerinin Ülke Ölçeğinde Belirlenmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 267 s., Trabzon.
- Eker, M., 2004. Ormanlıkta Odun Hammaddesi Üretiminde Operasyonel Planlama Modelinin Geliştirilmesi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 239 s., Trabzon.
- Eker, M., Acar, H.H., Çoban, H.O., 2010. Orman Yollarının Potansiyel Ekolojik Etkileri, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Sayı:1, ISSN:1302-7085, Isparta.
- Eker, M., Çoban, H.H., 2010. Impact of Road Network on the Structure of a Multifunctional Forest Landscape Unit in Southern Turkey, Journal of Environmental Biology, 31, 157-168.
- Emir, C., 2006. Orman Yollarında *Phyllostachys bambusoides* ile Şev Stabilizasyonu Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 101 s., Bartın.

- Erdaş , O., 1997. Orman Yolları Cilt-I, KTÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 187/25, Trabzon.
- Görcelioğlu, E., 2004. Orman Yolları-Erozyon İlişkisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:4460/476, 184 s., İstanbul.
- Gucinski, H., Brooks, M. H., Furniss, M. J., Ziemer, R. R., 2000. Forest Roads: A Synthesis of Scientific Information, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report PNW-GTR-509, Portland, Oregon.
- Gümüş, S., 2003. Üretim, Milli Park ve Yangına Hassas Alanlarda Orman Yol Ağının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Planlanması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 173 s., Trabzon.
- Gümüş, S., 2009. Constitution of the forest road evaluation form for Turkish forestry, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (20), pp. 5389-5394.
- Hasdemir, M., Demir, M., 2000. Türkiye’de Orman Yollarını Karayolundan Ayıran Özellikler ve Bu Yolların Sınıflandırılması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 50, Sayı 2, s.85-96.
- Hasdemir, M., Demir, M., 2005. Ormancılıktaki Gelişmelere Bağlı Olarak Orman Yol Şebekelerinin Fonksiyonel Planlama Esasları ve Orman Yol Yoğunluğu, İÜ Orman Fakültesi Dergisi Cilt B, Seri 55, Sayı 2, 1-14s. İstanbul.
- Hasmedi, M.I., Kamaruzaman, J., 2008. Forest Road Assessment in Ulu Muda Forest Reserve, Kedah, Malaysia, Modern Applied Science, Vol. 2, No.4, 100-108.
- Hruza, P. and Vyskot, I. 2010. Social Recreation Evaluation of Forest Roads and Their Suitability for Trails: Towards a Complex Approach. Croatian Journal of Forest Engineering, sv. 31, no. 2, s. 127--136. ISSN 1845-5719.
- Hutchinson, M., Davis, C., Gold, A., MacDonald, K., Robison, T., Zbyszewski, J., 2004. Okanogan and Wenatchee National Forests Roads Analysis: Entiat and Chelan Sub-Basins.
- Kalaycı, Ş., 2009. SPSS Uygulamalı Çok Değişken İstatistik Teknikleri, Asil Yay. Dağ. Ltd. Şti, ISBN: 975-9091-14-3.
- Karabacak, M., 2010. Göller Bölgesinde İnşa Edilen Orman Yollarında Yaklaşık Maliyet ve Hakediş Değerlerinin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Melemez, K., 2004. Dağlık Arazideki Orman Yol İnşaatında Uygulanan Mekanizasyonun Çevresel Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Merter, M. E., 2006. Toplam Kalite Yönetimi, Atlas yayınları, ISBN 975-6574-50-5, Ankara.
- OGM, 1985. Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yönetilmesi Hakkında 202 Sayılı Tebliğ, OGM, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- OGM, 1996. Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ, OGM, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- OGM, 2008. Orman Yolları Planlaması, Yapımı ve Bakımı - Tebliğ No:292, OGM İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- OGM, 2009. Üretim ve Pazarlama Faaliyetleri 2009 Yılı Programları, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, www.ogm.gov.tr, Erişim tarihi: 27.Nisan.2009.
- OGM, 2009. OGM Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2008 Yılı Raporu. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM, 2010. OGM 2010 Yılı Faaliyet Raporu, TC Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi Cilt-I, Kaan Kitabevi Yayınları, No:1 ISBN 975-6787-00-7, Eskişehir.
- Öztunalı, İ., 2001, Ulusal Kalite, Kalite, Oluşum ve Düzenlemeler, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, II. Kalite sempozyumu bildiriler kitabı, sayfa 21-25, Bursa.
- Öztürk, T., İnan, M., Şentürk, N., 2010. Eskişehir Bölgesinde Dozerle Orman Yol Tekniğinin İncelenmesi, III. Ulusal ormancılık kongresi bildiriler kitabı, Cilt II, Sayfa 486-493.
- Porsuk, T., 2000. Sürdürülebilir Ormancılık İçin Kriterler, Göstergeler ve Türkiye'deki Durum, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 134s, İstanbul.
- Potocnik, İ., Pentek, T., Picman, D., 2005. Impact of traffic characteristics on forest roads due to forest management. Croatian Journal of Forest Engineering 26 (1) :51-57.
- Seçkin, Ö.B., 1972. Orman Yol Sistemi Üzerine Etüdlar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Yıl:1972 Seri:B, Cilt:22 Sayı:2 sayfa 290-317, İstanbul.
- Seçkin, Ö.B., 1982. Orman Yolları Genel Planlama Esasları, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 32, Sayı 1, 85 s. İstanbul.

- Seçkin, Ö.B., 1984. Türkiye’de Orman Yol Şebeke Planlarının Düzenlenmesi ve Etüd Aplikasyonu, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 1, s. 112-125. İstanbul.
- Şener, F.N., 2009. Türkiye’de Sürdürülebilir Ormancılık Uygulamalarının Sertifikasyon ve Akreditasyonunda Sivil ve İdari Yapılanma (Andırın Devlet Orman İşletme Müdürlüğü ve Göksun Devlet Orman İşletme Müdürlüğü Örneği), Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Şentürk, N., 1992. Orman Yollarının Planlanmasında Sayısal Verilerden Yararlanma Olanakları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SPSS 2011, Statistical Package for the Social Sciences, <http://www.spss.com>, Erişim tarihi: Şubat 2011.
- Tavşanoğlu, F., 1955. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:612, 310 s., İstanbul.
- Tavşanoğlu, F., 1973. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 1989/36, İstanbul.
- TDK, 2011. Türk Dil Kurumu, Türkçe Terimler Sözlüğü.
- Tunay, M., Melemez, K., 2004a. The Assessment of Environmentally Sensitive Forest Road Construction Technique in Difficult Terrain Conditions. I.T.U. Journal of Engineering, 3 (2-3-4-5), 3-10.
- Tunay, M., Melemez, K., 2004b. Zor Arazi Koşullarında Çevreye Duyarlı Orman Yol İnşaatı Tekniğinin Değerlendirilmesi, İTÜ Dergisi/d-Mühendislik, Cilt:3, Sayfa 3–10, İstanbul.
- Türk, Y., 2006. Düzce’ de Orman Yollarında Toprak Kaybı Sorunlarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- TSE, 1991, Türk Standardları Enstitüsü, Orman Yolları Yapım Kuralları Standardı, Ankara.
- Ural, T., 1999. Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Yeşiltepe Orman İşletme Şefliği’ndeki Orman Yol Şevlerinin Bitkilendirme Yolu İle Stabilizasyonu Üzerine Araştırmalar (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- USDA, 1999. Roads Analysis: Informing Decisions about Managing the National Forest Transportation System, developed by the Forest Service Chief’s Office in Washington, D.C., USDA FS.

USDA, 2002. Road Analysis Report- Shasta Trinity National Forest Scale Analysis Report, United States Department of Agriculture, Forest Service, USA, 95 p.

Varol, T., 2004. Bartın Yöresi Orman Yollarının Üstyapı Kalınlığının ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

URL-1, 2010. Türk Standardları Enstitüsü, <http://www.tse.org.tr/>, Erişim Tarihi: Şubat 2010.

URL-2, 2010. Kalite nedir?, <http://www.akregroup.com/downloads/KALITE%20KAVRAMI.pdf>, Erişim Tarihi: Mart 2010.

URL-3, 2011. PC ORD for Windows, Multivariate Analysis of Ecological Data. <http://home.centurytel.net/~mjm/pcordwin.htm>, Erişim Tarihi: Şubat 2011.

EKLER

EK-1 Çalışma alanındaki orman yollarına ait fotoğraflar



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

- 1) Orman yolu tabelası
- 2) Çalışmada kullanılan araç ve gereçler
- 3) Arazi aracı ve çalışmada kullanılan araçlar
- 4) Arazi aracı ile katedilen bir orman yolu
- 5) İlk müdahale ekip tabelası
- 6) Arazi çalışması sırasında harita-konum eşleştirmesi



(7)



(8)



(9)



(10)



(11)



(12)

- 7) Sanat yapılarının ölçülmesi
- 8) Anakayası ortaya çıkmış orman yolu
- 9) Toprak kayması nedeniyle ulaşımına kapanan orman yolu
- 10) Orman yolundaki teker izleri
- 11) Orman yolundaki teker izleri
- 12) Sanat yapısı eksikliğinden kaynaklanan yarıntılar



(13)



(14)



(15)



(16)

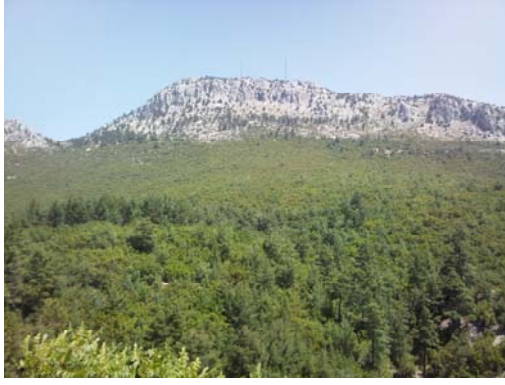


(17)



(18)

- 13) İstinat duvarı
14) Dolgu şevi ağaçlandırılmış bir orman yolu
15) Çalışmada karşılaşılan sanat yapısı
16) Sanat yapısının menba kısmının dolmuş hali
17) Çalışmada rastlanan yerinde dökme sepet kulplu büz
18) Çalışmada rastlanan yerinde dökme sepet kulplu büz



(19)



(20)



(21)



(22)



(23)



(24)

- 19) Çalışma alanına ait peyzaj değere sahip görüntüler
20) Çalışma alanına ait peyzaj değere sahip görüntüler
21) Çalışma alanına ait peyzaj değere sahip görüntüler
22) Çalışma alanına ait peyzaj değere sahip görüntüler
23) Değerlendirme de kullanılan panoramik yöntemle çekilmiş görüntü
24) Değerlendirme de kullanılan panoramik yöntemle çekilmiş görüntü

EK–2 Boş anket formu

Bu anket, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümünde “Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt ve Göstergelerin Belirlenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Bu anket sonucunda, anket uygulayıcıların orman yol kalitesine olan tutumları ölçülmesi ve yol kalitesini ölçmeye yaracak olan göstergelerin belirlenmesi planlanmıştır. Anketteki bilgiler başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Anket 2 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde anket uygulayıcısına ait profil soruları ikinci bölümde ise yol kalitesini belirlemede kullanılacak ölçüt ve göstergelerin belirlenmesine ait sorular yer almaktadır.

PROFİL SORULARI

1. Mesleğiniz:.....
2. Öğrenim durumunuz:.....
3. Hangi birimde çalışıyorsunuz:.....
4. Kaç yıldır bu işi yapmaktasınız:.....

ANKET SORULARI

5. Orman yollarını ne sıklıkta kullanıyorsunuz?
a)Her gün b)Haftada en az bir kere c)Ayda birkaç kere d) İşim oldukça e)Yılda birkaç kere
6. Orman yollarından ne tür araçla geçiyorsunuz?
a)Kamyon b)Taksi c)Pick up d)Arazöz e)İş makinesi
7. Orman yolları en önemli transport tesisleridir.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
8. Ormanlarda yapılacak her türlü ormancılık faaliyetleri için orman yolları gereklidir.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
9. Yol yoğunluğunun yüksek olması orman bütünlüğünü bozar.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
10. Orman yolları üzerinden gerçekleşen trafik, orman yangınlarının çıkmasına neden olan bir unsurdur.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
11. Orman yangınlarının söndürülmesinde orman yolları ulaşımın ana kaynağıdır.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
12. Orman yollarının teknik standartlara uygunluğu yol kalitesini belirlemede önemsedğim bir ölçüttür.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
13. Yol genişliği, orman yol kalitesini belirlemede önemli bir ölçüttür.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
14. Yolun üst yapısının(stabilizasyon malzemesi ile kaplanmış) olması, yolun kalitesi için önemli bir ölçüttür.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
15. Ham toprak yol, kalitesiz bir yoldur.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum
16. Asfalt yol kaliteli bir yoldur.
a)Kesinlikle katılıyorum b)Katılıyorum c)Kararsızım d)Katılmıyorum e)Kesinlikle katılmıyorum

17. Yolun eğiminin artması yada azalması, yol kalitesini etkiler.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
18. Kurp(viraj) sayısının fazla olması yolun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
19. Dar kurplar(virajlar) /kurp yarıçapının dar olması, yolun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
20. Yoldaki yokuş ve iniş (ters eğim) sayısı arttıkça yolun kalitesi düşer.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
21. Yoldaki sanat yapısı sayısı (büz, menfez, kasis, istinat duvarı, vb.) yolun kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
22. Yolun düz olması (yatay kırıklıkların az olması) kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
23. Yolda karşılaşma yerlerinin tesis edilmiş olması ve sıklığı kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
24. Yol platformunun/yol yüzeyinin girintili çıkıntılı olması kaliteyi düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
25. Yolun yüzeyindeki suyun iyi tahliye edilebiliyor/drenaj olması yol kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
26. Aracın hızlı bir şekilde ilerleyebildiği bir yol, kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
27. Aracın emniyetli bir şekilde ilerleyebildiği yol, kalitedir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
28. En kısa yol, kaliteli yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
29. Şevleri yeşillendirilmiş (stabilitesi sağlanmış) yol kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
30. Yol en kesitinin çoğunluğu, kazı zemini üzerinde kalan yol, kaliteli yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
31. Kazı ve dolgu şevlerinin akması, yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
32. Yolların dere yataklarına yakın yerlerden geçmesi yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
33. Yolların vadilerde yapılması kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
34. Yolun yamaçta yapılmış olması kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
35. Yolların dere yataklarını kesmesi yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

36. Yolların erozyona neden olması yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
37. Yolların su üretimini etkilemesi yol kalitesini etkilemez.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
38. Yol yapımından dolayı orman alanının kaybolması orman yolunun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
39. Yol uzunluğunun artması ya da yol yoğunluğunun artması orman yolunun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
40. Orman yollarının yaban hayvanlarının yoğun olduğu yerlerden geçmesi, yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
41. Yolun tohum meşçeresi gibi özel alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
42. Orman yolları, orman yangınlarının engellenmesinde, söndürülmesinde etkilidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
43. Yolun bakışı (kuzey/güney) yol kalitesini etkiler.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
44. Orman yollarının yapımında patlayıcıların kullanılması, yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
45. Silindir gibi toprağa baskı uygulayan araçlar kullanılarak yapılan yollar kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
46. Yolun, orman içi açık alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
47. Yüksek maliyetle yapılmış bir yol kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
48. Kaliteli orman yolu, ormanların yüksek oranda işletmeye açılmasını sağlar.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
49. Mahalleleri, köyleri ve karayollarını birbirine bağlayan orman yolları kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
50. Orman yolunun rekreasyonel, avlanma, tarihi yerler gibi önemli yerlere ulaşım sağlamış olması, orman yolunun kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
51. “Yol kalitesi” ya da “kaliteli yol” sizin için ne anlama gelmektedir?
52. Sizce bu anket sorularından başka orman yol kalitesini belirleyebilmek için hangi ölçütler kullanılabilir?

EK-3 Etüt karnesi

| | DN1 | DN2 | DN3 | DN4 |
|---|--|------------------------|----------------|-----------------|
| Eski Kodu ve Adı | A Yumurtası - Kalelidere Kad No:381 | | | |
| Yolun Uzunluğu | 4+8 km | | | |
| Yolun Adı ve Kodu | Asfalt - Sansekri Sr. Kad No:483 | | | |
| Bağlantı Sağlanan Yol | Antalya Karayolu - Traktör yolu | | | |
| Yol Tabelası(VY) | Var(Eski) | | | |
| Yolun Durumu | Yolun 700. metrinde (DN'ly ten sonra) kazı seviyesinde gelen riktatlar sonucu kapalı durum | | | |
| Başlangıç kısma uzunluğu | 0 | 350 | 450 | 600 |
| D. N. Özelliği(Kurp-Snyap-Hyelan-Düz-Göçük) | Yol başlangıcı | Sanat yapısı | Sanat yapısı | Sanat yapısı |
| D. N. X Koordinatı | 201819 | 2015920 | 201479 | 2016550 |
| D. N. Y Koordinatı | 4159216 | 4159205 | 4159200 | 4159167 |
| Hassasiyet | 3m | 10m | 9m | 8m |
| D. N. Z Değeri | 362 | 769 | 775 | 782 |
| Yol Kaplama Tipi(Ham/Stbz-d/Stbz-y) | Ham | Ham-sikatriyas | Ham-sikatriyas | Ham-sikatriyas |
| Yolun Tipi (B/A/Traktör-Sürütme) | B tipi | B tipi | B tipi | B tipi |
| Yolun Konumu(Vadi/YmçA-YmçO-YmçY/Sirt) | Vadi | Vadi | Vadi | Vadi |
| Yolun Bakışı | Güney | Güney | Güney | Güney |
| Yol Bombe | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Yolun Genişliği | 4,7 m | 7,6 m | 4,1 m | 4,5 m |
| Platform Genişliği | 2,8 m | 2,6 m | 2,7 m | 3 m |
| Yolun Eğimi | 4,7 | 9,6 | 4,8 | 9,5 |
| Kazı Şevi Eğimi | 35 (derece) | 30 | 30 | 30 |
| Kazı Şevi Uzunluğu | 3,7 m | 2,9 m | 10 m | 7 m |
| Hendek V/Y ve Genişliği | Yok | Var/Arıt | Var (Kapalı) | Yok |
| Arazi Yamaç Eğimi | 5° | 25° | 30° | 18° |
| Ağaçların Platforma Mesafesi | 1 m | 1 m | 3 m | 3 m |
| Dolgu Şevi Eğimi | 15° | 40° | 20° | 35° |
| Dolgu Şevi Uzunluğu | 8 m | 7 m | 1 m | 5 m |
| Akarsuya/Vadiye Yakınlık | 8 m | 2 m | 1 m | 5 m |
| Yatay Kurp Sayısı | 8 | - | - | - |
| Düsey Kurp Sayısı ve Tipi(+/-) | - | - | - | - |
| Tekerlek izi Derinliği ve Uzunluğu | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Yoldaki Çukur Sayısı ve Derinliği | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Sanat Yapısı Tipi | - | Yerinde diğer bir | Yerinde diğer | Yerinde diğer |
| Sanat yapısının çapı, uzunluğu ve genişliği | - | 80cm-5/1m | 80m-7/2m | 80m-6/1m-1/5m |
| Sanat Yap. X ve Y Koordinatı | - | Duruma nok. | Duruma nok. | Duruma nok. |
| Baş kısmının durumu(memba) | - | Açık | Kapalı | Açık |
| Son kısmının durumu(mansap) | - | Açık | Açık | Açık |
| Akarsuyu Kestigi Nokta Sayısı | Yok | - | - | - |
| Yol sağ-solundaki Arazi Kullanım Tipi | Orman | Orman | Orman | Orman |
| Yol Boyunca Gözlenen Şev akıntı Sayısı | 3 | - | X | X |
| Yol Boyunca Karşılaşılan Yüzeysel Akış Sayısı | 1 | - | - | - |
| Şevlerin Bitkilendirilmiş Olup Olmadığı | Dolgu şevi yeşillanmış | Dolgu şevi (Daktim) | - | - |
| Yol Kenarı Bitki Türleri(İnşaat alanı) | Kullanılmı çalılıkları | Kullanılmı çalılıkları | - | Tek yıllık bit. |
| Yol Kenarı Bitki Türleri(Ç alan-100m) | Kullanılmı ve çalıt | Kullanılmı ve çalıt | - | - |
| Yol Platformu üzerinde bitki varlığı | Yok | Yok | Yok | Yok |
| Zemin Tipi(Toprak/Küskülük/Kaya-Y-S-Çs) | Toprak | Toprak | Toprak - Küstü | Toprak |
| Yolun Maden Sahasına Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun Hidroelektrik Santraline Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun ENH'na Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun Rekreatiyonel Alanlara Ulaşım Sağlaması | - | - | - | - |
| Yolun Yangın Koruma Bağlantıları | - | - | - | - |

EK-4 Uygulanmış anket formu

Bu anket, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümünde "Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt ve Göstergelerin Belirlenmesi" konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında yapılmaktadır. Bu anket sonucunda, anket uygulayıcıların orman yol kalitesine olan tutumları ölçülmesi ve yol kalitesini ölçmeye yaracak olan göstergelerin belirlenmesi planlanmıştır. Anketteki bilgiler başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Anket 2 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde anket uygulayıcısına ait profil soruları ikinci bölümde ise yol kalitesini belirlemede kullanılacak ölçüt ve göstergelerin belirlenmesine ait sorular yer almaktadır.

PROFİL SORULARI

1. Mesleğiniz:.....*Akademiye*.....
2. Öğrenim durumunuz:.....*Doç. Dr. (Orman İ. S. Ged. Fotoğrafçısı)*.....
3. Hangi birimde çalışıyorsunuz?.....*Öğretim Elemanı*.....
4. Kaç yıldır bu işi yapmaktasınız:.....*10*.....

ANKET SORULARI

5. Orman yollarını ne sıklıkta kullanıyorsunuz?
a) Her gün b) Haftada en az bir kere c) Ayda birkaç kere d) İşim oldukça e) Yılda birkaç kere
6. Orman yollarından ne tür araçla geçiyorsunuz?
a) Kamyon b) Taksi c) Pick up d) Arazöz e) İş makinesi
7. Orman yolları en önemli transport tesisleridir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
8. Ormanlarda yapılacak her türlü ormancılık faaliyetleri için orman yolları gereklidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
9. Yol yoğunluğunun yüksek olması orman bütünlüğünü bozar.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
10. Orman yolları üzerinden gerçekleşen trafik, orman yangınlarının çıkmasına neden olan bir unsurdur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
11. Orman yangınlarının söndürülmesinde orman yolları ulaşımın ana kaynağıdır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
12. Orman yollarının teknik standartlara uygunluğu yol kalitesini belirlemede önemsendiğim bir ölçüttür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
13. Yol genişliği, orman yol kalitesini belirlemede önemli bir ölçüttür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
14. Yolun üst yapısının (stabilizasyon malzemesi ile kaplanmış) olması, yolun kalitesi için önemli bir ölçüttür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
15. Ham toprak yol, kalitesiz bir yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
16. Asfalt yol kaliteli bir yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

17. Yolun eğiminin artması yada azalması, yol kalitesini etkiler.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
18. Kurp(viraj) sayısının fazla olması yolun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
19. Dar kurplar(virajlar) /kurp yarıçapının dar olması, yolun kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
20. Yoldaki yokuş ve iniş (ters eğim) sayısı arttıkça yolun kalitesi düşer.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
21. Yoldaki sanat yapısı sayısı (büz, menfez, kasis, istinat duvarı, vb.) yolun kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
22. Yolun düz olması (yatay kırıklıkların az olması) kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
23. Yolda karşılaşma yerlerinin tesis edilmiş olması ve sıklığı kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
24. Yol platformunun/yol yüzeyinin girintili çıkıntılı olması kaliteyi düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
25. Yolun yüzeyindeki suyun iyi tahliye edilebiliyor/drenaj olması yol kalitesini artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
26. Aracın hızlı bir şekilde ilerleyebildiği bir yol, kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
27. Aracın emniyetli bir şekilde ilerleyebildiği yol, kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
28. En kısa yol, kaliteli yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
29. Şevleri yeşillendirilmiş (stabilitesi sağlanmış) yol kalitelidir.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
30. Yol en kesitinin çoğunluğu, kazı zemini üzerinde kalan yol, kaliteli yoldur.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
31. Kazı ve dolgu şevlerinin akması, yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
32. Yolların dere yataklarına yakın yerlerden geçmesi yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
33. Yolların vadilerde yapılması kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
34. Yolun yamaçta yapılmış olması kaliteyi artırır.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum
35. Yolların dere yataklarını kesmesi yol kalitesini düşürür.
a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

36. Yolların erozyona neden olması yol kalitesini düşürür.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

37. Yolların su üretimini etkilemesi yol kalitesini etkilemez.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

38. Yol yapımından dolayı orman alanının kaybolması orman yolunun kalitesini düşürür.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

39. Yol uzunluğunun artması ya da yol yoğunluğunun artması orman yolunun kalitesini düşürür.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

40. Orman yollarının yaban hayvanlarının yoğun olduğu yerlerden geçmesi, yol kalitesini düşürür.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

41. Yolun tohum meşçeresi gibi özel alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

42. Orman yolları, orman yangınlarının engellenmesinde, söndürülmesinde etkilidir.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

43. Yolun bakışı (kuzey/güney) yol kalitesini etkiler.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

44. Orman yollarının yapımında patlayıcıların kullanılması, yol kalitesini düşürür.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

45. Silindir gibi toprağa baskı uygulayan araçlar kullanılarak yapılan yollar kalitelidir.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

46. Yolun, orman içi açık alanlardan geçmesi yol kalitesini artırır.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

47. Yüksek maliyetle yapılmış bir yol kalitelidir.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

48. Kaliteli orman yolu, ormanların yüksek oranda işletmeye açılmasını sağlar.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

49. Mahalleleri, köyleri ve karayollarını birbirine bağlayan orman yolları kalitelidir.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

50. Orman yolunun rekreasyonel, avlanma, tarihi yerler gibi önemli yerlere ulaşım sağlamış olması, orman yolunun kalitesini artırır.

- a) Kesinlikle katılıyorum b) Katılıyorum c) Kararsızım d) Katılmıyorum e) Kesinlikle katılmıyorum

51. "Yol kalitesi" ya da "kaliteli yol" sizin için ne anlama gelmektedir?

Yol kalitesi; yapımı teknolojisine uygun olarak kaliteli malzeme kullanılarak alt yapı tesisleriyle birlikte alınarak inşa edilmiş yoldur. yolun kalitesi jeolojik imkanlar elverdiği sürece nereye yapıldığına değil hangi malzemelerle (alt yapı, zeminde üst yapı malzemeleri) kalitesine bağlıdır. Kaliteli yol; kaliteli bir üst yapı ve alt yapı tesisleriyle yapılmış, gerekli iş-

52. Sizce bu anket sorularından başka orman yol kalitesini belirleyebilmek için hangi ölçütler kullanılabilir?

verilmiş yoldur.

EK-5 İkili Karşılaştırmalar Matrisi

| Sorular | 11 | 25 | 42 | 27 | 8 | 31 | 14 | 12 | 7 | 19 | 24 | 36 | 20 | 21 | 23 | 17 | 22 | 48 | 18 | 32 | 45 | 29 | 50 | 16 | 43 | 13 | 49 | 35 | 10 | 26 | 9 | 15 | 30 | 46 | | | | | | | | | | | |
|---------|------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 100 | 98.3 | 96.700 | 95.1 | 91.8 | 91.8 | 90.2 | 88.5 | 86.9 | 86.9 | 86.9 | 83.6 | 81.9 | 81.9 | 78.7 | 77 | 73.8 | 72.1 | 72.1 | 72.1 | 72.1 | 70.5 | 68.9 | 68.8 | 68.8 | 67.2 | 67.2 | 65.6 | 64 | 60.7 | 55.8 | 54.1 | 54.1 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | 100 | 1.02 | 1.034 | 1.05 | 1.09 | 1.11 | 1.13 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.2 | 1.22 | 1.22 | 1.27 | 1.3 | 1.36 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | 1.42 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.49 | 1.49 | 1.52 | 1.56 | 1.56 | 1.65 | 1.79 | 1.85 | 1.85 | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | 100 | 1.017 | 1.03 | 1.07 | 1.09 | 1.11 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.18 | 1.18 | 1.23 | 1.26 | 1.28 | 1.28 | 1.33 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | 1.39 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.46 | 1.46 | 1.5 | 1.54 | 1.54 | 1.62 | 1.76 | 1.82 | 1.82 | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | 100 | 1.04 | 1.05 | 1.07 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.14 | 1.16 | 1.16 | 1.21 | 1.24 | 1.24 | 1.29 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.35 | 1.38 | 1.38 | 1.38 | 1.42 | 1.42 | 1.45 | 1.49 | 1.49 | 1.57 | 1.7 | 1.76 | 1.76 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | 100 | 1.04 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.1 | 1.12 | 1.12 | 1.17 | 1.19 | 1.19 | 1.24 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.3 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.37 | 1.37 | 1.4 | 1.43 | 1.43 | 1.51 | 1.65 | 1.7 | 1.7 | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | 100 | 1.02 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.1 | 1.12 | 1.12 | 1.17 | 1.19 | 1.19 | 1.24 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.3 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.37 | 1.37 | 1.4 | 1.43 | 1.43 | 1.51 | 1.65 | 1.7 | 1.7 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.08 | 1.1 | 1.15 | 1.17 | 1.17 | 1.22 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.28 | 1.31 | 1.31 | 1.31 | 1.34 | 1.34 | 1.41 | 1.41 | 1.49 | 1.62 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.06 | 1.08 | 1.08 | 1.12 | 1.15 | 1.15 | 1.2 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 1.29 | 1.32 | 1.32 | 1.35 | 1.38 | 1.38 | 1.46 | 1.59 | 1.64 | 1.64 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.18 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.23 | 1.26 | 1.26 | 1.26 | 1.29 | 1.29 | 1.32 | 1.36 | 1.36 | 1.43 | 1.56 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.18 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.23 | 1.26 | 1.26 | 1.26 | 1.29 | 1.29 | 1.32 | 1.36 | 1.36 | 1.43 | 1.56 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.18 | 1.21 | 1.21 | 1.23 | 1.26 | 1.26 | 1.26 | 1.29 | 1.29 | 1.32 | 1.36 | 1.36 | 1.43 | 1.56 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.06 | 1.09 | 1.09 | 1.13 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.22 | 1.24 | 1.24 | 1.27 | 1.31 | 1.31 | 1.38 | 1.5 | 1.55 | 1.55 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.11 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.16 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.22 | 1.22 | 1.25 | 1.28 | 1.28 | 1.35 | 1.47 | 1.51 | 1.51 | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 1.11 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.16 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.22 | 1.22 | 1.25 | 1.28 | 1.28 | 1.35 | 1.47 | 1.51 | 1.51 | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.07 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.12 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.17 | 1.17 | 1.2 | 1.23 | 1.23 | 1.3 | 1.41 | 1.45 | 1.45 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.09 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.15 | 1.15 | 1.17 | 1.2 | 1.2 | 1.27 | 1.38 | 1.42 | 1.42 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.04 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.09 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.15 | 1.15 | 1.17 | 1.2 | 1.2 | 1.27 | 1.38 | 1.42 | 1.42 | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 1.1 | 1.1 | 1.13 | 1.15 | 1.15 | 1.22 | 1.32 | 1.36 | 1.36 | 1.36 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 1.1 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.19 | 1.29 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.19 | 1.29 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 1.1 | 1.13 | 1.13 | 1.19 | 1.29 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.07 | 1.1 | 1.1 | 1.16 | 1.26 | 1.3 | 1.3 | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Nevzat ADA
Doğum Yeri ve Yılı :Fatsa/04.10.1984
Medeni Hali :Bekâr
Yabancı Dili :İngilizce



Eğitim Durumu

Lise :Fatsa Anadolu Lisesi (1998–2002)
Lisans :SDÜ, Orman Fakültesi (2004–2008)
Yüksek Lisans :SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü (2008–.)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

1- Çoban, H.O., Eker, M., **Ada, N.**, 2009. Assessment of Forest Storage Locations in Wood Supply Chain. FORMEC 2009, 42. International Symposium on Forestry Mechanization, June 21st-24th, Kostelec n.C.I./Prague, Czech Republic, Proceedings pp. 38-43.

Görev Aldığı Projeler

- 1- Orman Yollarının Kalite Değerlendirmesine Yönelik Ölçüt ve Göstergelerin Belirlenmesi, SDU/BAP Projesi: 2043-YL–09
- 2- Orman Yolu Kalite Analiz Yönteminin Geliştirilmesi, TUBİTAK Projesi: 110O010