

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE ORMAN AMENAJMAN PLANLAMA MODEL YAZILIMININ
GELİŞTİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Orm. Yük. Müh. Fatih SİVRİKAYA

**AĞUSTOS 2008
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE ORMAN AMENAJMAN PLANLAMA MODEL YAZILIMININ
GELİŞTİRİLMESİ**

Orm. Yük. Müh. Fatih SİVRİKAYA

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor (Orman Mühendisliği)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27.06.2008
Tezin Savunma Tarihi : 13.08.2008**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Selahattin KÖSE
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Çetin CÖMERT
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hakkı YAVUZ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ünal ASAN**

Enstitü Müdür V. : Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2008

ÖNSÖZ

"Türkiye’de Orman Amenajman Planlama Yazılımının Geliştirilmesi" adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora çalışmam sırasında araştırma konusunun seçiminden çalışmanın sonuçlandırılmasına kadar her aşamada desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübesinden yararlandığım sayın hocam Prof. Dr. Selahattin KÖSE’ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında büyük ilgi ve desteğini gördüğüm ve aynı zamanda doktora tez izleme komitesinde görev alarak çalışmalarına katkı sağlayan Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT ve Doç. Dr. Çetin CÖMERT’e şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Yapılan çalışmaya görüş ve önerileriyle katkı sağlayan, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanı Sn. Mustafa YURDAER’e, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başmühendisi Sn. Rüstem KIRIŞ’a, Harita ve Fotogrametri Müdürü Sn. Cemil ÜN’e, Şube Müdürü Sn. Mithat KOÇ’a, Sn. M. Gediz KOCAELİ’ye, 47. Amenajan Başmühendisi Sn. Caner AKGÜL’e ve 48. Amenajman Başmühendisi Sn. M. Ali SAYIN’a da sonsuz teşekkür ederim.

Bilgisayar programının yazımını (kodlama) gerçekleştiren ve tez çalışması kapsamında tabiri caizse bu işin mutfağında çalışarak büyük emek harcayan sevgili arkadaşım Arş. Gör. Uğur ŞEVİK’e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım kapsamında yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. H. Ahmet YOLASIĞMAZ, Yrd. Doç. Dr. Turan SÖNMEZ, Yrd. Doç. Dr. Günay ÇAKIR, Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI, Arş. Gör. Sedat KELEŞ, Arş. Gör. Uzay KARAHALİL, Arş. Gör. Alkan GÜNLÜ, Arş. Gör. İdris DURUSOY, Orm. Müh. Ali İPEK ve ismini yazamadığım arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Doktora çalışmasına maddi destek sağlayan KTU Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı (2004.113.001.1 nolu proje)’na teşekkürü bir borç bilirim.

Yapılan bu çalışmanın, şefin yapacağı müdahalelerle *yedek parçası ve kullanma kılavuzu* olmayan ormana imza atarken katkı sağlaması en büyük dileğimdir.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi, bu çalışma süresince de hep yanımda olan eşime, hayata daha farklı açılardan bakmamı sağlayan kızlarıma ve iyi bir “*insan*” olabilmem için her türlü mücadele ve fedakârlığı gösteren aileme sonsuz teşekkür ederim.

Fatih SİVRİKAYA
Trabzon 2008

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Temel Kavramlar.....	11
1.2.1. Planlama Model Yazılımı/Karar Destek Sistemi.....	11
1.2.2. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Ormancılıktaki Önemi.....	12
1.2.3. Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (ETÇAP).....	15
1.2.4. Yazılım Geliştirme.....	18
1.2.5. Terimler Sözlüğü.....	25
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	29
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	29
2.2. Kullanılan Materyal.....	33
2.2.1. Temel Altlıklar.....	33
2.2.2. Kullanılan Donanım ve Yazılım.....	35
2.3. Planlama Model Yazılımının (PMY) Geliştirilmesi.....	38
3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	49
3.1. Planlama Model Yazılımının Özellikleri ve Arayüz Tasarımı.....	49
3.1.1. Dosya.....	50
3.1.1.1. Planlama Birimi Seçimi.....	52
3.1.1.2. Planlama Birimi Aç.....	55
3.1.1.3. Meşcere Haritasını Bağla.....	56
3.1.1.4. Meşcere Haritası Bağlantısını Güncelle.....	56

3.1.1.5.	Farklı Kaydet.....	57
3.1.1.6.	Veri Tabanı Onar.....	58
3.1.1.7.	Planlama Birimini Kapat.....	58
3.1.1.8.	Çıkış.....	58
3.1.2.	Veri Girişi.....	59
3.1.2.1.	Meşcere Haritası Veri Tabanı.....	60
3.1.2.2.	Planlama Birimi Genel Bilgileri.....	62
3.1.2.3.	Envanter Karnesi.....	63
3.1.2.4.	Meşcere Tipi Kodu.....	66
3.1.2.5.	Ağaç Hacim ve Artım Tablosu.....	68
3.1.2.6.	Bonitet Endeks Tablosu.....	70
3.1.2.7.	Hasılat Tablosu.....	71
3.1.2.7.1.	Genel ve Lokal Hasılat Tablosu.....	71
3.1.2.7.2.	Hasılat Tablosu Özellikleri.....	72
3.1.2.7.3.	Bonitet Girişi.....	73
3.1.2.8.	Ürün Çeşitleri Tablosu.....	73
3.1.3.	Diğer Veri Girişleri.....	73
3.1.3.1.	Kod Yönetimi.....	73
3.1.3.2.	Planlama Birimi Ekle.....	75
3.1.3.3.	Taksatör.....	75
3.1.3.4.	Meşcere Haritası Veri Tabanı Kontrol ve Kurulumu.....	75
3.1.3.5.	Karnesiz Meşcere Tipi Servet ve Artım Girişi.....	77
3.1.3.6.	Karnesiz Meşcere Tipi Açıklama Girişi.....	77
3.1.3.7.	Karnesiz Meşcere Tipi İstatistik Değerler Girişi.....	78
3.1.4.	Yardımcı Tablolar.....	79
3.1.4.1.	Meşcere Tipi Değerlendirme.....	79
3.1.4.2.	Ağırlıklı ve Aritmetik Ortalamaya Göre Meşcere Tipi Servet ve Artımı	80
3.1.4.3.	Bonitete Göre Meşcere Tipi Servet ve Artımı.....	81
3.1.4.4.	Karbon ve Oksijen Depolama	83
3.1.5.	Karar Verme.....	85
3.1.5.1.	Son Hasılat Kesim Planı.....	85
3.1.5.2.	Bölmecik Bazında Bakım Etası.....	87

3.1.5.3.	Meşcere Bazında Bakım Etası.....	88
3.1.5.4.	Ara Hasılat Kesim Planı.....	89
3.1.5.5.	Ağaçlandırma Planı.....	90
3.1.6.	Seçme İşletmesi.....	91
3.1.6.1.	Meşcere Tipi Değerlendirme.....	91
3.1.6.2.	Amaç Çap.....	92
3.1.6.3.	Değişik Yaşlı Ormanlarda Aktüel-Optimal Kuruluşun Ortaya Konulması.....	93
3.1.6.4.	Değişik Yaşlı Ormanlarda Etaya Karar Verme.....	94
3.1.7.	Baltalık Kesim Planı.....	95
3.1.8.	Plan Uygulama Sonuçlarının İzlenmesi.....	96
3.1.8.1.	Bölme Kartı.....	96
3.1.8.2.	Bölme Silvikültür Kartı.....	97
3.1.8.3.	Planlama Birimi Karşılaştırma.....	98
3.1.9.	Plan Çıktıları.....	98
3.1.9.1.	Tablo.....	98
3.1.9.2.	Grafik.....	98
3.1.9.3.	Harita.....	99
3.1.10.	Hesaplamalar.....	100
3.2.	Orman Amenajmanı Harita Yazılımı.....	102
3.2.1.	Görüntü Penceresinde Yapılan İşlemler.....	103
3.2.2.	Özel İşaretler Penceresinde Yapılan İşlemler.....	111
3.3.	Planlama Model Yazılımının Sarıçdağı Planlama Birimi'nde Uygulanması.....	111
3.4.	Planlama Model Yazılımının Genel Değerlendirmesi.....	120
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	123
5.	KAYNAKLAR.....	129
6.	EKLER.....	138

ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Orman ekosistemleri hakkındaki bilgi havuzunun genişlemesi, gelişen teknolojiyle birlikte konumsal bilgi sistemleri ve planlama yaklaşımlarındaki gelişmeler orman ekosisteminin modern planlama yaklaşımlarına göre planlanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu anlayışa göre, bilişim teknolojileri ve karar destek sistemleri planlama sürecinde kullanılması gereken en önemli araçlardır. Ancak, ülkemizde planlama sürecinde bilişim teknolojilerinden etkin olarak yararlanılmamış ve planlama ile ilgili geliştirilen bazı bilgisayar yazılımları da tablolama yapmaktan öteye gidememiştir. Bu anlamda, Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama'nın (ETÇAP) bir gereği olarak, planlayıcı ve uygulayıcıların orman ekosistemleri hakkında daha doğru, hızlı ve isabetli kararlar verebilmeleri için, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ile uyumlu, Türkiye'de uygulanmakta olan planlama yaklaşımlarını kapsayan, bir planlama model yazılımının geliştirilmesi ve kullanılması artık kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu çalışmada, belirtilen özellikleri taşıyan bir planlama model yazılımının hazırlanması hedeflenmiştir. Model yazılım uygulamadaki yönetmelik ve yönerge esaslarına göre hazırlanmıştır. Envanter çalışması sonucu elde edilen örnekleme alanı karneleri ve plan kapsamında üretilen/türetilen haritalar (taslak fonksiyon haritası, yaş sınıfı ve bonitet haritası gibi) CBS ile uyumlu planlama model yazılımı ile değerlendirilmiştir. Kesim planları yaş ve çap sınıfları amenajman metodlarına göre hazırlanmıştır. Model plan çıktıları harita, grafik ve belgeleme şeklinde geliştirilen raporlama modülü ile düzenlenmiştir. Planlama model yazılımı Türkçe, anlaşılabilir, kullanıcı dostu ve kullanımı kolay olacak şekilde tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Geliştirilen planlama model yazılımının öne çıkan yenilikleri şu şekilde sıralanabilir. Model yazılım nesne tabanlı olan Delphi programlama dili ile hazırlanmıştır. ETÇAP planlama yaklaşımını da dikkate alan veri tabanı tasarımı ve kurulumu gerçekleştirilmiştir. Envanter karnelerinin otomasyonu sağlanmıştır. Bu değerlendirme ile klasik planlama yaklaşımından farklı olarak bonitete bağlı meşcere servet ve artım değerlendirmesi yapılmıştır. Planlama kapsamında CBS destekli haritalama, sorgulama ve analizler gerçekleştirilmiştir. Planların denetimini kolaylaştırmak ve etkinliğini artırmak için plan uygulama sonuçları da değerlendirilmiştir. Grafik, metin, tablo ve harita gibi plan çıktılarının otomatik hazırlanması sağlanmıştır. Sonuç olarak, geliştirilen planlama model yazılımı ile orman amenajman planları, modern bilgi teknolojileriyle donanımlı, daha hızlı, güvenilir ve güncel şekilde düzenlenecek, zaman ve emek anlamda önemli katkıları olacaktır. Teknik ormancılık uygulamalarında, bilimsel çalışmaların hazırlanmasında ve ülkemizde ormancılık eğitiminde de kullanılma imkanı bulabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Planlama Model Yazılımı, Orman Amenajman Planı, CBS, Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama

SUMMARY

Developing and Implementing a Contemporary Forest Management Planning Model in Turkey

Advances in information technologies, development of forest management planning approaches and expansion of information pool about forest ecosystems highlighted the need for modern planning approaches for managing forests ecosystems. In this process, spatial information technologies and decision support systems have appeared to be the important tools. However, Turkish forestry has not effectively utilized the power of information technologies and decision support tools in forest management and focused only on a simple use of some computers to list and table some of the known operations. As such, it become necessary to develop a forest management decision support model based on the development of Ecosystem Based Multipurpose Planning (ETÇAP) using Geographical Information System (GIS) and advance computer programming techniques.

This study aims to develop a forest management planning software enabling to embrace the features of contemporary forest management planning guidelines. The GIS compatible model can easily compile the sampling data from field inventory and map the results of plan (forest stratification, age class and site maps etc.). Harvest scheduling is conducted according to even-age and uneven-age planning methods. The reporting module of the model documents outputs as maps, graphics, tables and tabular forms. The prototype software was designed and developed in Turkish language with understandable, easy to use, and user friendly manner.

The prevailing advantages of the developed planning model software can be highlighted as followings. The planning model is developed using object oriented programming language, Delphi. The model included the design and installation of data base concerning the ETÇAP planning approach. Forest management field information was automated. The sample data was assessed different from conventional sample data compilation procedure to accommodate site data along with stand information. Planning process included GIS based mapping, querying and analyzing. The result of the application of plans is also evaluated in order to facilitate and increase the efficiency of audits of plans. Plan outputs like graphics, texts, tables and maps are attained automatically. As a result, the developed planning model has contributed to the forest management process with the help of modern information technologies enabling the process to be faster, sound and timely using relatively less amount of time and labor. This planning model can be used in the implementation of contemporary forest management planning process, scientific undervalues and forestry education.

Key Words: Software Development, Forest Management Plan, GIS, Ecosystem Based Multiple Use Forest Management, Modeling, Programming

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Klasik orman amenajman planı yapım süreci.....	30
Şekil 2. Planlama model yazılımının kavramsal çerçevesi.....	32
Şekil 3. Geliştirilen planlama model yazılımı ile amenajman plan yapım süreci.....	34
Şekil 4. Planlama model yazılımın geliştirilme aşamaları.....	39
Şekil 5. Planlama model yazılımındaki veri grupları.....	41
Şekil 6. Meşcere haritası (bolmecik.shp) veri tablosu için “ilişkilerin” anahtar “alan”larla gösterilmesi.....	45
Şekil 7. Planlama model yazılıma ait dosya yerleşke planı.....	47
Şekil 8. Model yazılımın akış diyagramı ve amenajman plan yapım süreci.....	51
Şekil 9. Planlama model yazılım arayüzünün başlangıç durumu.....	52
Şekil 10. Planlama birimi seçim ekranı.....	53
Şekil 11. Meşcere haritasının programa eklenmesi ekranı.....	54
Şekil 12. Planlama birimi değişikliği ekranı.....	55
Şekil 13. Planlama birimi veri tabanın açılması ekranı.....	56
Şekil 14. Meşcere haritasına ait bağlantının güncellenmesi ekranı.....	57
Şekil 15. Planlama biriminin farklı kaydedilmesi ekranı.....	58
Şekil 16. Veri girişi bölümü ekran görünümü.....	60
Şekil 17. Meşcere haritası veri tabanı ekranı.....	61
Şekil 18. Meşcere haritası veri tabanına alan ekleme ekranı.....	62
Şekil 19. Planlama birimi genel bilgiler ekranı.....	63
Şekil 20. Envanter karnesi açılış ekranı.....	64
Şekil 21. Envanter karnesi veri giriş ekranı.....	66
Şekil 22. Meşcere tipi kodlanma ekranı.....	67
Şekil 23. Ağaç hacim ve artım tablosu veri giriş ekranı.....	69
Şekil 24. Ağaç hacim ve artım formülü ekranı.....	69
Şekil 25. Bonitet endeks tablosu veri giriş ekranı.....	70
Şekil 26. Hasılat tablosu veri giriş ekranı.....	72
Şekil 27. Kodlar veri tabanı ekranı.....	74
Şekil 28. Meşcere haritası veri tabanı kontrol ve kurulum ekranı.....	76
Şekil 29. Karnesiz meşcere tipi servet ve artım giriş ekranı.....	78
Şekil 30. Karnesiz meşcere tipi istatistikî değerler girişi ekranı.....	78
Şekil 31. Meşcere tipi değerlendirme ekranı.....	80
Şekil 32. Ağırlıklı ve aritmetik ortalamaya göre meşcere tipi servet ve artım değerinin değerlendirme ekranı.....	81
Şekil 33. Bonitete göre meşcere tipi servet ve artımın ortaya konması.....	83
Şekil 34. Karbon ve oksijen depolama.....	84
Şekil 35. Son hasılataya uygun alanların belirlenmesi ekranı.....	85

Şekil 36.	Bölmecik bazında bakım etasına karar verme ekranı.....	88
Şekil 37.	Bakım bloklarının belirlenmesi ekranı.....	90
Şekil 38.	Ağaçlandırma alanlarının belirlenmesi ekranı.....	91
Şekil 39.	Değerlendirme dışı tutulan örnekleme alanları.....	92
Şekil 40.	Seçme işletme sınıfı için amaç çapın belirlenmesi.....	93
Şekil 41.	Değişikyaşlı ormanlarda aktüel ve optimal kuruluşun ortaya konması.....	94
Şekil 42.	Değişikyaşlı ormanlarda etaya karar verme.....	95
Şekil 43.	Sarıçdağı planlama birimi bölme kartı.....	97
Şekil 44.	Planlama birimindeki verilere ilişkin grafik ekranı.....	99
Şekil 45.	Planlama birimindeki hesaplamalara ilişkin görüntü ekranı.....	100
Şekil 46.	Orman Amenajmanı Harita yazılımının menü özellikleri.....	103
Şekil 47.	Görünüm özellikleri ekranı.....	104
Şekil 48.	Basit sorgulama ekranı.....	105
Şekil 49.	Gelişmiş sorgulama ekranı.....	106
Şekil 50.	Konumsal sorgulama ekranı.....	107
Şekil 51.	Etiketlendirme ekran görünümü.....	108
Şekil 52.	Renklendirme ekran görünümü.....	109
Şekil 53.	Grafik veriye ait öznitelik veri görünümü.....	110
Şekil 54.	Planlama birimi alanının yaş sınıflarına göre dağılımı.....	113
Şekil 55.	Meşcere servet ve artımın ağırlıklı ortalama ve aritmetik ortalamaya göre karşılaştırılması.....	115
Şekil 56.	Optimal kuruluşun ortaya konulması.....	116
Şekil 57.	Aktüel ve optimal durumun karşılaştırılması.....	117
Şekil 58.	A işletme sınıfına ilişkin son hasılat kesim planı.....	118
Şekil 59.	A işletme sınıfına ilişkin kesim planı.....	119
Şekil 60.	Ağalandırmaya konu alanlar tablosu.....	119

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Bölmeçik katmanı öznelik veri tablosu deseni.....	42
Tablo 2. Sarıçdağı planlama birimi ormanlık alan yapısı.....	113
Tablo 3. Planlama birimi işletme sınıfları dağılışı tablosu.....	114

KISALTMALAR DİZİNİ

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
ETÇAP	: Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama
FRIS	: Orman Kaynakları Bilgi Sistemi
GEF	: Küresel Çevre Fonu
GPS	: Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi)
GRASİMOD	: Grafiksel Simülasyon Modeli
MERAPMO 1	: Meryemana Araştırma Ormanı Planlama Modeli 1
MERAPMO 2	: Meryemana Araştırma Ormanı Planlama Modeli 2
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OT	: Orman Toprağı
KASİMOD	: Kademeli Simülasyon Modeli
KDS	: Karar Destek Sistemi
PMY	: Planlama Model Yazılımı
SESİMOD	: Seçimlik Simülasyon Modeli

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Hızlı nüfus artışı, şehirde yaşamının getirdiği stres, doğa ve çevre bilincinin yükselmesi, insan yaşamındaki iyileşmeler ormanlardan yararlanmanın şeklini değiştirmiş ve yoğunluğunu da artırmıştır. Artan ihtiyaçlara paralel olarak ormanlardan plansız yararlanma; erozyonla toprakların yok olması, çevre kirlenmesi, doğal hayatın kaybolması, ormanların sağlık durumlarının bozulması, biyolojik çeşitliliğin azalması ve uzun vadede ekosistem sürekliliğinin sağlanamaması gibi pek çok sorunları da beraberinde getirmiştir (Başkent, 1999). Genel anlamda orman amenajmanı ormanların geleceği hakkında kararları etkileyen biyolojik, sosyal, ekonomik ve diğer faktörlerin tümünü bütünleştirme gibi zor bir görevi üstlenmektedir. Orman ekosisteminin devamlılığını ve stabilitesini sağlamak kaydıyla toplumun ormandan olan her türlü ihtiyaçlarını optimal şekilde karşılamak için gerekli en modern yöntem veya metodu kullanmak, ormandan en uygun yararlanma şekline karar vermek ve ormanı kontrol altına almak orman amenajmanının özünü oluşturmaktadır (Başkent, 1996).

Geçmişten günümüze kadar insanoğlunun ihtiyacını karşılayan, hiçbir ekonomik sektörde olmadığı kadar uzun üretim süresine sahip, dinamik bir yapı arz eden ve sürdürülebilirlik ilkesine göre işletildiği takdirde gelecek nesillerin de ihtiyacını karşılayacak yegane doğal kaynak olan ormanlar, hiçbir sektörde olmadığı kadar planlı olarak işletilmelidirler. Bunu yaparken, insanoğlu düşünce ufkunu genişleterek bilişim teknolojilerini sürdürülebilir orman işletmeciliği açısından planlamanın her aşamasında kullanmak durumundadır.

Tüm disiplinleri etkisi altına alan ve insanların yaşam biçimini, toplumların ve örgütlerin yapısını değiştiren bilişim teknolojileri, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde önemini daha fazla hissettirmektedir (Tekeli, 1994). Öyle ki, bilişim teknolojisinde lider olan ülkeler gerek ekonomik anlamda ve gerekse askeri anlamda da dünyanın önde gelen ülkeleri konumundadırlar ve bu gücün etkisiyle birlikte de dünyanın geleceğini yönlendirmektedirler. Bu ülkeler, bilginin üretiminden denetimine, depolanmasından dağıtımına kadar etkilidirler (Köse vd., 1995).

Bilgi toplumlarının gelişimi için gerekli temel bilgiler, ancak bilgisayar teknolojisinin maksimum düzeyde kullanımıyla sağlanabilir (Başkent, 1997). Bilgisayarların ve bilgi sisteminin, bilgi üretip işleyerek yöneticilerin ve dolayısıyla karar vericilerin en büyük desteği olarak geleceğe yön veren teknolojik bir araç olduğu gerçeği ortaya çıkmıştır. Karar verme aşamasında olan idareciler; hızlı, güvenilir ve ekonomik olarak bilgilere ulaşacak teknolojik araçlara ihtiyaç duymaktadırlar. XX. yüzyılın ortasından bu yana meydana gelen bilişim teknolojisindeki olağanüstü gelişmeler, bu ihtiyaçları giderecek Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) ortaya çıkmasına neden olmuştur (Reis, 2003). Bir orman işletme yöneticisinin/uygulayıcının doğru karar alabilmesi ve işletmenin yönetimini en iyi şekilde gerçekleştirebilmesi, temel çalışma konusu olan ormanlar hakkında yeterli ve güvenilir düzeyde işlenmiş bilgiye sahip olması ile mümkündür. Orman ekosistemine ilişkin envanterin (tablo, grafik ve harita) çıkarılması için her şeyden önce yeterli miktarda ve doğrulukta temel verinin bulunması gerekir. Elde edilen bu veriler CBS ile işlenerek planlama için altlık oluşturacak bilgilere dönüşmektedir (Koç ve Yeşil, 1996).

Orman amenajmanı da nihayetinde bir karar verme süreci olduğu için kararların alınmasında kullanılacak verilerin güvenli, uyumlu, yeterli, geniş çaplı, detaylı ve aynı zamanda ekonomik olarak hızlı ulaşılabilir olmasını gerektirmektedir (Başkent, 1996). Verilerin güncellikleri ve doğrulukları alınacak kararlarda etkili olmaktadır (Önder, 2000). Bu bağlamda, planlamada ormanın yapısını ve gelişimini temsil eden grafik ve öznitelik verileri birlikte uyumlu olarak bilgisayar ortamında işleyebilen bir bilgi sistemine ihtiyaç duyulacaktır (Başkent, 1996). Ormancılıkta bu sistem CBS'dir.

Orman amenajman planlarının yapımında CBS yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Sayısal veri tabanının kurulmasının yanında, planlamada önemli bir faktör olan teknik müdahale ve etkinliklerin konum itibarıyla belirlenmesi, silvikültürel planların hazırlanması ve uygulamaya aktarımı CBS yardımıyla daha hızlı ve etkin şekilde yapılmaktadır. CBS, sadece coğrafi konum itibarıyla etkinliklerin yerlerini belirtmekle kalmayıp özellikle son yıllarda gündeme gelen konumsal planlama kapsamında konuma dayalı önemli planlama öğelerini amenajman planlarıyla bütünleştirmek için kullanılmaktadır (Başkent ve Jordan, 1995; Başkent ve Keleş, 2005).

Amerika, Kanada, İsveç ve Finlandiya gibi ormancılık açısından gelişmiş ülkelere baktığımızda, birçok açıdan ormancılık yönünden ileri düzeyde olduklarını görmekteyiz (Başkent vd., 2005a). Plan yapım sürecinde modern planlama yaklaşımlarının kullanımı,

bilişim teknolojilerinin (CBS ve Küresel Yer Belirleme Sistemi (GPS)) ve modern karar verme tekniklerinin plan yapım sürecine entegre edilmesi ve ağaç türlerine göre hasılat ve büyüme modellerinin geliştirilmiş olması bu duruma verilecek örneklerden bazılarıdır. Günümüz amenajman planları ise, modern planlama yaklaşımları (ekosistem planlama ve konumsal planlama) ve karar verme teknikleri kullanılarak geliştirilen planlama model yazılımları (PMY) ve/veya karar destek sistemleri (KDS) ile bilgisayar ortamında gerçekleştirilmektedir. Böylece, bilgiler bilgisayar ortamında depolanmakta, ormana yapılan müdahaleler izlenebilmekte, amenajman plan yapımına konu alanlarda meydana gelen değişimler anında güncellenmekte ve en önemlisi planlar bilimsel esaslara dayalı, doğru ve güncel şekilde düzenlenmektedir. Bu durum, geleceği görmenin, teknolojik gelişmelere açık olmanın ve bu gelişmeleri uygulamaya aktarımın bir sonucudur.

KDS ve PMY'ler özellikle Amerika, Kanada ve Finlandiya gibi ormancılığı gelişmiş ülkelerde orman amenajman planlarının hazırlanmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri Orman İdaresince doğrusal programlama ve simülasyon teknikleri kullanılarak, sırasıyla, ASSISI FOREST, TimberRAM, MUSYC, FORPLAN ve SPECTRUM adlı modeller geliştirilmiş ve bu programlar orman amenajman planlarının hazırlanmasında kullanılmaktadır. ASSISI FOREST diğer geliştirilen planlama modellerinden biraz farklılık göstermektedir. Bu PMY ülkemizde kullanılan klasik anlayışla düzenlenen amenajman planlama modeline benzerlik göstermektedir. ASSISI FOREST arazi verilerini değerlendirerek meşcerelere ait serveti ve içerdiği hasılat büyüme modelleriyle beraber meşcerelerin gelecekteki yapılarını ortaya koymakta, planlamaya ilişkin tabloları üretmektedir. Kanada'da WSM2, FORMAN++, ATLAS, HSG, ECHO, FSOS, WOODSTOCK, SPATIAL WOODSTOCK, STANLEY, GISFORMAN gibi çok sayıda orman amenajmanı planlama modelleri; STAMAN, ORGANON, Asisi OSU gibi hasılat ve büyüme modelleri geliştirilmiş ve etkili bir şekilde orman işletmelerinde kullanılmaktadır (Church vd., 2000; Jordan ve Başkent, 1991; Johnson vd., 1986; Walters, 1993; Wang vd., 1987; Reynolds, 2005; URL-1). Almanya'da ise CBS destekli FOWIS isimli bilgisayar yazılımı orman amenajman planlarının düzenlenmesinde etkin rol üstlenmektedir (URL-2).

Geliştirilen KDS'ler ormanların sunmuş olduğu pek çok değer ve hizmeti aynı anda dikkate almakta, zamanla değişen toplum ihtiyaçlarına karşılık vermek üzere güncelleştirilmekte ve karma optimizasyon (simülasyon ve optimizasyon modelleri karışımı) gibi yeni meta buluşsal teknikleri de kullanmaktadır. Ayrıca işletme amacı olarak

yalnızca odun üretimi dikkate alınmayıp, aynı zamanda ormanın topluma sunmuş olduğu diğer değerler de (yaban hayatı, biyolojik çeşitlilik, doğa koruma, estetik, vb.) dikkate alınmaktadır. Geliştirilen bu modellerin büyük bir bölümü, çağdaş bilgi sistemi teknolojileri ve özellikle de CBS tarafından desteklenmektedir. GISFORMAN, ECHO, HARVEST, SPATIAL WOODSTOCK, STANLEY gibi modeller, planlamanın en önemli özelliği olan konumsal düzenlemeyi en uygun ve gerçekçi bir şekilde çözümlenmektedir. Dolayısıyla, CBS destekli bir planlamada konumsal verilerin organizasyonu, sürekliliği ve güncelliği kolayca sağlanmakta, konumsal analizler ve modellemeler yapılabilmekte ve sonuçta planlamaya “*uygulanabilir*” statü kazandırılmaktadır (Başkent ve Keleş, 2004; Sivrikaya vd., 2004; Başkent, 2005).

Orman amenajmanında kullanılan bu KDS’lerin bir takım ortak temel özellikleri veya avantajları vardır (Başkent ve Keleş, 2004; Başkent, 2005). Bunlar;

- Orman ekosistemini sayısal bazda bilgisayar ortamında temsil ederler
- Orman kuruluşu ile işletme amaçları arasında fonksiyonel ilişki kurarlar
- Farklı işletme amaçları ve silvikültürel-müdahale rejimleri deneme fırsatı verirler
- Ormanın uzun vadede gelişimini kestirirler ve farklı plan alternatifleri üretirler
- Orman dinamiğini kavrayacak kimi sayısal performans ölçütleri sunarlar
- Plan çıktılarını (alan, eta, ürün çeşidi, habitat) kontrol etme fırsatı tanırılar
- Planlama problemlerinin çözümünü bilimsel yaklaşımlara dayandırarak sistem anlayışını ve problemlere bütünsel yaklaşım tarzını kazandırırılar
- Çelişen işletme amaçları arasında düzenleyici bir görev üstlenirler ve olası çatışmaları izleme ve kontrol etmeye yardım ederler
- Dolayısıyla, orman ekosisteminin farklı müdahalelerle zaman ve mekân eksenindeki davranışlarını anlamaya ve öğrenmeye, akabinde de daha isabetli kararlar almaya yardımcı olurlar.

Bu modeller geliştirildiği ülkenin ormancılık koşulları dikkate alınarak düzenlenmiştir. Ülkelerin ormancılık politikaları, mevzuatları, mevcut sosyo-kültürel durumları, topografik yapıları ve planlama ilkeleri birbirinden farklılık arz etmektedir. Bu nedenle, KDS’ler ülkenin ormancılık şartları esas alınarak tasarlanmakta ve geliştirilmektedir. Geliştirilen KDS’ler özellikle karar verme aşamasında (gençleştirme alanları, bakım blokları ve bakım etası) etkin şekilde kullanılmaktadır. Ancak, bu KDS’ler genelde envanter karnelerini değerlendiren ve amenajman planı yapım sürecinin tüm aşamalarını kapsayan model yazılımlar değildirler. Bu nedenle, geliştirilen bu model

yazılımların ülkemizdeki planların düzenlenmesinde doğrudan kullanılması mümkün değildir. Sadece gerekli verilerin elde edilip düzenlenmesi sonucu karar verme aşamasında kullanılabilirlerdir. Bu bağlamda, ülkemiz ormancılık politikalarını, amenajman yönetmeliğini, ülkenin sosyo-kültürel yapısını dikkate alan, bilişim teknolojilerinin etkin şekilde kullanıldığı, amenajman planlarını modern planlama yaklaşımına göre düzenleyen model yazılıma gereksinim duyulmaktadır.

Ülkemizde de özellikle Kanada, Finlandiya, ABD gibi ülkelerde yaşanan bu gelişmelerden sonra, ormancılık alanında gerek akademik çalışmalarla ve gerekse ormancılık teşkilatındaki çalışmalarla/projelerle bilgisayar kullanımı planlama sürecinde etkin şekilde kullanılmaya çalışılmıştır. Ülkemizdeki bu gelişmeler akademik çalışmalar ve orman teşkilatındaki çalışmalar olmak üzere iki ayrı grupta verilmiştir.

Ülkemizde orman amenajman plan yapım sürecinde yöneylem araştırması tekniklerinin ilk kullanımı Soykan (1979) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, eşit yaşlı ormanlarda idare sürelerinin optimizasyonunda doğrusal programlama yöntemi, optimal kuruluşların belirlenmesinde de simülasyon yöntemi kullanılmıştır. Yararlanmanın düzenlenmesinde ise Kademeli Simülasyon Modeli (KASİMOD), Seçimlik Simülasyon Modeli (SESİMOD) ve Grafikselle Simülasyon Modeli (GRASİMOD) adı verilen üç adet simülasyon modeli geliştirilmiştir. Köse (1986) tarafından Meryemana Araştırma Ormanında MERAPMO 1 (Meryemana Araştırma Ormanı Planlama Modeli 1) ve MERAPMO 2 (Meryemana Araştırma Ormanı Planlama Modeli 2) olmak üzere iki adet planlama modeli amaç programlama yöntemine göre geliştirilmiştir. Ana amaç olarak odun üretimi alınmıştır. Çok amaçlı planlama konusunda Amaç Programlama yönteminin ülkemizdeki ilk uygulaması olması açısından önemlidir.

Gül (1990), Basic programlama dili kullanarak orman amenajman planlarını düzenleyen bir yazılım geliştirmiştir. Yine, Gül (1998) tarafından yapılan diğer çalışmada, odun üretimi, toprak erozyonunu önleme, su üretimi, doğa koruma, oksijen ve estetik değer üretimini dikkate alan doğrusal programlama modelleri geliştirilmiştir. En fazla odun üretiminin sağlanmasının amaçlandığı modellerde, ormanların göreceği diğer fonksiyonlara ilişkin değerler kısıtlayıcı koşul olarak yer almıştır.

Mısır (2001), amaç programlama tekniğini kullanarak orman fonksiyonlarına göre işletme sınıflarının sayısal olarak ayrılması ve bu fonksiyonlara uygun olarak çok amaçlı planlama modellerinin geliştirilmesi ve geliştirilen modellere göre çok-amaçlı orman amenajman planının düzenlenmesi amaçlanmıştır. Benzer şekilde, Keleş (2003) ve

Karahalil (2003)'de su üretimi ve toprak koruma fonksiyonunu odun üretimi ile birlikte dikkate alarak doğrusal programlama yöntemine göre modeller geliştirmişlerdir. Ayrıca, Sönmez (2004) tarafından ormancılıkta, karar verici ve uygulayıcılara doğru, zamanında ve güncel veri/bilgi akışını sağlayacak CBS destekli konumsal veri tabanı tasarımı yapılmış ve klasik yaklaşımla hazırlanan orman amenajman planlarının alt yapısını teşkil edecek örnek yazılım geliştirilmiştir.

Ülkemizde geliştirilen bu model yazılım denemelerinin birçok eksikliklerinin de olduğu görülmektedir. Model yazılım denemeleri farklı planlama yaklaşımlarını içermemekte, konumsal veri tabanı (CBS) ile tam uyumlu şekilde plan sürecini kapsamamakta, plan sürecinin başından sonuna kadar olan işlem ve aşamaları gerçekleştirilememekte ve mevcut yönetmeliği pek dikkate almamaktadır. Bu denemelerin çoğu planlama sürecindeki karar verme aşamasına katkı yapmakla birlikte, plan sürecindeki diğer aşamaları gerçekleştirilememekte ve yönetmelik esaslarına göre tabloları düzenlememektedir.

Akademik anlamdaki model yazılım denemelerine paralel olarak küresel bir boyut kazanan sürdürülebilir orman işletmeciliği kavramını yakalayabilmek için, orman teşkilatı da çeşitli ulusal ve uluslararası bazda projeler gerçekleştirmiştir. Bu projelerden biri, 1998 yılında OGM ile Finlandiya'nın Enso Forest Development Oy. Ltd.'nin ortak çalışması olan Orman Kaynakları Bilgi Sistemi (FRIS) projesidir. Projenin amacı; amenajman planlarının yapılmasında *teknolojiden en üst düzeyde yararlanmak* ve orman amenajman planlarını *bilgisayar destekli düzenlemektir*. Ayrıca, ormanla ilgili envanter bilgilerinin bilgisayar ortamında amaca yönelik geliştirilen program ve CBS teknikleri ile değerlendirmek, diğer ormancılık faaliyetleri ile orman amenajman planlarının uygunluğunu, özete bütün ormancılık iş ve işlemlerinin birbirleriyle ve gerekli olduğunda diğer sektörlerle uyumunu sağlamaktadır (Akgündüz, 2001).

Proje kapsamında FRIS isimli bir yazılım geliştirilmiştir. Visual Studio Basic 6.0'da proje uzmanları tarafından yazılan bu program, ArcView, ArcPres, MapObjects, Oracle, Statgraphic, Office 97 ve Crystal Reports programlarını bir araya toplayan bir yazılımdır. Veri tabanı ve sorgulamada MS Access ve Oracle, raporlamada Crystal Report, meşçere büyüme modellerinde Excel ve Statgraphic, haritalama ve görüntüleme ise ArcView, ArcPres ve MapObjects kullanılmıştır (Kocaeli, 2001). Bu program, sadece bilgisayar yazılımı olmaktan öte, geniş bir alana yayılmış bir sistemin kullanıcı ara yüzüdür. Arka

platformunda CBS uygulamaları ve veri tabanı yönetim yazılımları çalışmaktadır (Akgündüz, 2001).

FRIS projesini a) envanter karnelerinin değerlendirilmesi, b) meşcere simülasyonu (büyümenin tahmini) ve c) CBS'nin kullanımı adı altında üç ana başlıkta değerlendirebiliriz. Proje kapsamında Karabük Orman İşletme Müdürlüğü pilot bölge seçilmiş ve buradaki arazi çalışmalarına ait bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması için bir laboratuvar kurulmuştur. Ayrıca Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü bünyesinde "Merkez" diye tanımlayacağımız tüm bilgilerin işlendiği ve depolandığı bir laboratuvar kurulmuştur. Merkez laboratuvarın da Unix işletim sistemi altında çalışan ve tüm bilgilerin depolandığı bir server bulunmaktadır. OGM ağ sistemi (LAN) ile server'a bağlanabilen NT 4.0 işletim sisteminde çalışan kişisel bilgisayarlar (PC) mevcuttur. Karabük laboratuvarı ile merkezin bir ağ bağlantısı olmayıp bilgiler internet yada CD'ler aracılığı ile merkeze iletilmektedir. Arazide elde edilen envanter verilerini değerlendirmek için "Data Input ve Check" modülü kullanılmaktadır. Bu modül, arazide ölçülen değerlerin girilmesini sağlamak ve bu verilerin doğruluklarını test etmektedir. Bu program sayesinde veriler gruplandırılarak veri tabanına kaydedilmektedir. Uygulamada bu veriler Karabük laboratuvarındaki kişisel bilgisayarlarda depolanmakta, daha sonra da veriler veri tabanından alınarak text file (metin dosyalarına) dönüştürülerek merkeze gönderilmektedir. Merkezde bu veriler tekrar kontrol edilerek ana veri tabanına alınmaktadır. Merkezde bu veriler "Calculation" modülü ile değerlendirilerek planlama birimine ilişkin veriler hesaplanmaktadır.

FRIS projesindeki simülasyonun anlamı kısa dönem yada uzun dönem aktivitelerine göre bölmecikler ile orman kaynaklarının gelişiminin tahmin edilmesidir. Kısaca FRIS simülasyonu büyüme, kesim ve uygun silvikültürel faaliyetler olarak ifade edilebilmektedir. FRIS projesindeki modellerin kurulmasında Statgraphics programından yararlanılmıştır. Arazi envanterinden elde edilen dairesel deneme alanı verileri, Statgraphics için gerekli formata dönüştürülmüş ve modelleri oluşturmak için regresyon teknikleri kullanılmıştır. FRIS projesi kapsamında ağaç modelleri, gençlik modelleri, dağılım modelleri, meşcere gelişim modelleri ve kesim modelleri olarak beş grup model oluşturulmuştur. Bu modeller FRIS projesi kapsamında geliştirilen "Calculation" modülü ile değerlendirilmektedir. Visual Studio C'de Finli uzmanlar tarafından yazılan bu modül Oracle veri tabanına aktarılan arazi verilerini kullanarak hesaplamaları ve simülasyonları yapmaktadır. Kullanıcı Ara Yüz programı sayesinde hesaplamalarda kullanılacak modeller,

formüller ve parametreler veri tabanına aktarılmaktadır. “Calculation” modülü bu formülleri, parametreleri ve arazi verilerini veri tabanından alarak uygulanacak modele göre hesaplamaları yapmakta ve sonuç değerleri veri tabanına aktarmaktadır (Kırış, 2002).

Maliyeti 3,5 milyon doları bulan, CBS ve veri tabanının ormancılıkta kullanımına ilişkin ilk örnek olarak bilinen FRIS’de, öncelikle veri tabanı kurulmuş ve buna bağlı olarak amenajman planları sayısal haritalar üretilerek hazırlanmıştır. CBS kullanımıyla planlama sürecinin etkinliği artırılmıştır. Örnekleme alanı haritası, eğim, bakı haritası, yetiştirme ortamı haritası gibi haritalar CBS ortamında üretilmiş/türetilmiştir.

FRIS projesi kapsamında geliştirilen yazılımın çok farklı paket programları kullanması bağımlılığı ön plana çıkarmakta, esnekliği ve güncellemeyi olumsuz etkilemektedir. Bu durum, geliştirilen yazılımının en önemli dezavantajlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, bu yazılım için oluşturulan veri tabanı sadece münferit planlama yaklaşımını içermekte diğer planlama yaklaşımlarına cevap verememekte ve Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlamanın (ETÇAP) gerçekleştirilebilmesi için gerekli bilgiler veri tabanında yer almamaktadır. Ayrıca, CBS destekli bir yazılımının gerçekleştirilememesi, kurulan veri tabanının tanıtımı, kullanımı ve özellikle CBS konusunda kullanıcılara gerekli eğitimin verilmemesi söz konusu çalışmanın yaygınlaştırılma olasılığını azaltmıştır (Sönmez, 2004). Ancak, programın CBS’yi kullanması ve meşcere simülasyonunu gerçekleştirilmesi geliştirilen yazılımın en önemli artılarıdır.

Ülkemizde orman amenajman planlarının hazırlanmasında gelişen bilgisayar teknolojilerinden iki şekilde yararlanıldığı görülmektedir. Birincisi; Orman amenajman planı tablolarının hazırlanmasında düşük seviye yazılımlarından yararlanmadır. İkincisi, tabloların üretilmesinde veri tabanı ve programlama tekniğinin kullanılmasıdır. Şöyle ki, arazi envanter verileri, hazırlanan veri tabanlarına girilmekte ve ilgili tabloların yazılı çıktıları alınmaktadır*. İkinci yöntem programlama mantığının da kullanılmasından dolayı daha gelişmiş görünmesine rağmen konumsal bilgilerle (haritalar) desteklenmediği için yetersiz kalmaktadır. Hatta burada veri tabanı, geçici olarak ve sadece dar kapsamlı bir alan için kurulmaktadır. Bu durum planlamada süreklilik açısından olumsuz bir örnek teşkil etmektedir. Zira geniş tabanlı veri tabanında hem çok sayıda planlama birimi

* *SztApp, sadece envanter karnesi verilerinden hareketle planın ilgili tablolarını oluşturan bir otomasyon programıdır.*

bilgileri hem de aynı planlama biriminin değişik plan dönemlerine ilişkin bilgileri bulunmalıdır (Sönmez, 2004).

Her ne kadar ülkemiz, uluslar arası platformdaki gelişmeleri takip ederek proje geliştirme çabasında olmasına rağmen bu anlamda henüz istenilen seviyede bir bilgi sistemine, veri tabanına ve profesyonel anlamda geliştirilmiş bir PMY'ye sahip değildir. Bilgisayar teknolojisini ilk kez etkin kullanan ve CBS'yi Türkiye'ye tanıtan kurumlar arasında Ormancılık teşkilatı olmasına rağmen, geçmişte ilkleri yaşayan kurumun bu konudaki atılımları ve gelişim hızı açısından gelinen noktadaki durumu çok da istenen düzeyde değildir (Başkent, 1997). 21.2 milyon ha orman alanına sahip ülkemiz, son yıllardaki bazı atılımlarına rağmen, henüz orman varlığına ilişkin envanteri tam anlamıyla bilgisayar ortamında kayıt altına alamamıştır. Geleneksel envanter metotlarına dayalı orman amenajman planları tablolardan ibaret olup, basit veri tabanı alt yapısına sahiptir. Bilgisayar ortamında yer almasına rağmen, bu veriler sorgulama ve analiz işlemlerine kısmen konu olsa da konumsal özelliklerden yoksundur.

Orman ekosisteminin korunmasıyla birlikte sürdürülebilir planlanması ve işletilmesi, ormancılık sektörünün küresel boyutta ele alınan en önemli araştırma ve geliştirme konusunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda, örneğin, ülkemiz Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Helsinki sözleşmesine (Pan-Avrupa sürdürülebilir ormancılık gösterge ve ölçütleri) imza atarak bu yönde taahhütler vermiş, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planında ve güncel olarak Mart 2005 tarihinde Antalya'da gerçekleştirilen 1. Çevre ve Ormancılık Şurasında da benzer konular gündeme gelmiştir. Ülkemiz de uluslar arası sözleşmelerle verilen vaatleri yerine getirmek için 1991 yılında yürürlüğe giren ve tek amaçlı odun üretim eksenli yaklaşıma göre hazırlanan amenajman yönetmeliği yeniden ele alınarak Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel (Çok Amaçlı Planlama) yaklaşımı kapsamında yeniden düzenlenmiş ve 05.02.2008 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikte göze çarpan en önemli yenilik, amenajman planlarının CBS yardımıyla veri tabanı kurularak sayısal ortamda üretilmesi, diğer bir ifadeyle bilgi teknolojilerinin planlama sürecinde kullanma çabalarıdır. Yine bu anlamda 9. Beş Yıllık Kalkınma Planında, Orman Amenajman Planlarının yapımında bilgisayar teknolojisi ile PMY'nin geliştirilmesine yönelik öneriler yer almaktadır. Bu yönetmelikle birlikte 9. Beş Yıllık Kalkınma Planlarındaki hedefler yasal altlık kazanmış olmaktadır.

Orman İdaresi ve Planlama Dairesi tarafından geliştirilen bir bilgisayar programı mevcut olup amenajman planları genelde bu model yazılımla yapılmaktadır. Ancak, bu

yazılım CBS ile ilişkilendirilememekte ve böylece konumsal veriler işlenememekte, analiz ve sorgulamalar da istenilen düzeyde yapılamamaktadır. Ayrıca, veri tabanı sadece odun üretim eksenli plan yapım amaçlı tasarlanmış olup tam anlamıyla çok amaçlı planlama yaklaşımını içermemektedir.

Ülke ormancılığında bilgisayarlar, hesap makinesi ve daktilo konumundan henüz kurtulmuş sayılmazlar. Bunun doğal sonucu olarak, konumsal veriler/bilgiler sayısal ortamda henüz yeterince işlenerek bir bilgi sistemi oluşturulamamıştır. Bu nedenle orman amenajman planlarının tasarımı, hazırlanması ve uygulamaya aktarılması zaman, emek ve para kaybına neden olmaktadır (Başkent, 1997). Ülke alanının %26,8'ini (URL-3) kaplayan ormanların sürdürülebilirliğini sağlayarak ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel kapsamda insanoğlunun hizmetine sunabilmenin yolu, CBS destekli PMY kullanmaktan geçmektedir.

Orman ekosistemleri hakkındaki bilgi havuzunun genişlemesi, gelişen teknolojiyle birlikte, konumsal bilgi sistemleri ve planlama tekniklerinin geldiği nokta, orman ekosistemlerini tek ölçütlü planlama felsefesinin ötesine taşımıştır. Doğanın insanlara sunduğu kaynakların giderek tükenmesi, orman ekosistemlerinin sağlık ve bütünlüğünün tehlikeye düşmesi, ekosisteme yapılacak müdahalelerin etkisinin uzun zaman boyutunda değerlendirilebilmesi, bilgi sistemleri ve modelleme tekniklerinin ormancılıkta kullanımını çarpıcı olarak ortaya koymaktadır. Planlama sürecindeki söz konusu eksiklikleri de dikkate alan, daha doğru ve güncel planlar hazırlamak ve ormancılık açısından gelişmeleri yakından takip edebilmek için modern planlama yaklaşımlarına dayalı ve CBS ile uyumlu PMY'lerin geliştirilmesine ve kullanılmasına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, çalışmanın ana amacı, yürürlükteki amenajman yönetmeliği esaslarına dayalı *Coğrafi Bilgi Sistemleri* destekli Planlama Model Yazılımının geliştirilmesidir.

Hazırlanan tez çalışmasının; birinci bölümü olan teorik kısımda, orman amenajmanı ve planlama hakkında temel bilgiler verilerek planlama yaklaşımları, bilişim teknolojileri ve PMY'ler konusunda uluslar arası ve ulusal düzeyde meydana gelen gelişmelere değinilerek özellikle ülkemizde bu konudaki açmazlara ya da darboğazlara yer verilmiştir. Uygulama ayağının ele alındığı yapılan çalışmalar kısmında ise kavramsal çerçeve ortaya konarak, kullanılan temel altlıklar, donanım ve yazılımlar tanıtılmıştır. Bulguların değerlendirildiği üçüncü bölümde ise; geliştirilen PMY'nin her bir bölümü açıklama ve şekillerle detaylandırılarak sunulmuştur. PMY örnek bir planlama biriminde kullanılarak

uygulama sonuçları kritik edilmiştir. Son bölümde ise; geliştirilen PMY ile ulaşılan sonuçlara, mevcut darboğazlara değinilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

1.2. Temel Kavramlar

1.2.1. Planlama Model Yazılımı/Karar Destek Sistemi

Planlama Model Yazılımları (PMY) ve/veya Karar Destek Sistemleri (KDS), karar vermeye yardımcı olmak için verileri analiz etmek, analitik modeller geliştirmek ve sistemi daha kolay anlamak için bilgisayar destekli geliştirilen kullanıcı dostu model yazılımlardır (Laudon ve Laudon, 2000). Diğer bir ifadeyle, karar verme kalitesini artırmak için karar vericinin kendi anlayışları ile bilgisayarların bilgi işleme yeteneklerini bütünleştiren bir modelleme sistemidir. KDS'ler kararlar, karar vericiler ve bilgiler üzerine yoğunlaşmaktadır. Modellemede teknolojiler araç olarak, veriler ise hammadde olarak işlem görürler (Bulger ve Hunt, 1991). Bu sistemler, orman ekosistemleri gibi gerçekte dinamik ve karmaşık olan sistemleri anlamayı kolaylaştırırken, onları bir bütün olarak değerlendirmeyi sağlarlar. Üstelik herhangi bir probleme optimal çözümler bulmakla birlikte, karar vericilerin alternatifler arasından en uygununa karar vermesine yardım ederler. KDS araştırmaya hizmet etmek, planlamaya rehber olmak, bilgi nakletmek ve planlamanın toplum tarafından değerlendirilmesini kolaylaştırmak gibi farklı amaçlara hizmet etmektedir (Bunnell ve Boyland, 2003; Rauscher, 1999)

Özellikle son yıllarda sosyal, teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel olarak orman amenajmanı kavram ve tasarımında hızlı değişimler gözlemlenmiştir. Model orman amenajmanı çalışmaları, konumsal orman bilgi sistemi kurulması, su, toprak koruma, yaban hayatı ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi çeşitlenen işletme amaçlarının planlamada dikkate alınması, modern karar verme tekniklerin kullanımı, ekosistem tabanlı konumsal planlama ve orman amenajmanı sürecinin sürdürülebilir kaynak kullanımına yönelik sistem, ürün ve hizmetlerin sertifikalandırılması orman amenajmanındaki önemli yeni açılımlar içerisinde yerini almıştır (Başkent vd., 2005d).

1.2.2. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Ormancılıktaki Önemi

Araştırma ve istatistiklere göre dünyada mevcut bütün bilgilerin %80'e varan kısmı konumsal niteliktedir. Yine kullanıcı ihtiyaçlarını tespit etmek için şehir ve bölge planlamaları hakkında yapılan diğer bir araştırmaya göre de %90'ın üzerinde konumsal bilgiye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir (Yomralıoğlu, 2000). Bu kadar fazla ve değişik yapıdaki bilgilerle başa çıkabilmek ve bunları toplumun refahını düzenleyecek şekilde hizmetine sunabilmek için büyük bir uzmanlık alanına ihtiyaç vardır. İşte çağımızda CBS olarak bilinen bu disiplin konumsal verileri (grafik ve öznitelik) elde etmek, depolamak ve değişik şekillerde inceleyerek insanların hizmetine sunmak için ortaya çıkmıştır. Ormancılığın da konuma bağlı açık bir sistem bilimi olduğu düşünüldüğünde ormancılıkta konumsal veriye son derece ihtiyaç duyulduğu dolayısıyla ormancılıkla doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir (Köse ve Başkent, 1993).

Ormancılıkta planlamanın temeli bilgidir. Diğer bir ifadeyle planlama, ormanın yapısını ve gelişimini temsil eden grafik ve öznitelik verilerin var oluşuna ve bu verileri birlikte uyumlu olarak bilgisayar ortamında işleyebilen bir bilgi sistemine dayanır (Köse ve Başkent, 1993). Orman amenajmanı çalışmalarında, orman alanlarındaki coğrafi detaylar ve olaylara ilişkin konumsal ve tanımsal envanter verilerine gerek duyulur. Konumsal ilişkileri dinamik olarak kullanabilmesi nedeniyle, ormancılık alanında seçilecek sistem, CBS'dir (Akyüz vd., 1992). Ormana yapılan teknik müdahalelerin etkisini tespit etmek ve gerekli önlemleri alabilmek için orman kaynaklarının denetlenmesi ve hızlı bir şekilde güncelleştirilmesi zorunludur ki, bu ancak CBS ile mümkündür (Başkent, 1996).

CBS'nin besin kaynağı veridir ve CBS, coğrafi verileri değişik yöntemlerle farklı kaynaklardan alabilme özelliğine sahiptir. Verinin kalitesi, güncelliği ve standardı yapılacak planlama sürecini etkileyen önemli kriterlerdir. Ancak, ülkemizde farklı kurumlar kendi ihtiyaçları doğrultusunda yazılım ve donanım tedarik ederek farklı standartlarda veri üretmekte, bu durum zaman ve para israfına sebep olmakta ve yapılan uygulamaların birbirinden kopuk ve bağımsız olmasına neden olmaktadır. Ayrıca, verilerin dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir (URL-4). Nitekim Matthews (1992), sistem için gerekli veriyi toplama maliyetinin, toplam yatırıma oranının %75 ila %85 arasında olduğunu belirtmiştir (Cömert, 1994). Günümüzdeki kurum ve kuruluşlar, bilginin önemini daha iyi kavrayarak,

bilgi paylaşımına ilişkin mevcut faaliyetlerde maliyeti azaltıp, verimin artmasını hedeflemektedirler (Yomralıoğlu ve elik, 1994).

Veri maliyetini azaltmak, veri paylaşımını etkinleştirmek ve veri öplüğünü önlemek için öncelikle veri standardının ortaya konması gerekmektedir. Veri standardı konusundaki eksikliğin bilincinde olan OGM, 04.07.2005 tarihinden sonra yenilenen bütün amenajman planlarının CBS veri tabanına uygun olacak şekilde bilgisayar ortamında düzenlenmesini şart koşmuştur. Bu bağlamda, OGM bünyesinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri Daire Başkanlığı kurulmuş, amenajman plan yapım sürecinde kullanılan sayısal verilerin standardizasyonunun belirlenmiş, “*Coğrafi Bilgi Sistemleri alışma Esas ve Usulleri Hakkında Tamim*” yayınlanarak ve ülke genelindeki tüm amenajman planlarına ilişkin meşcere haritalarının belirlenen veri standardına uygun şekilde sayısallaştırılması gerçekleştirilmiştir. Bu sayede, veri paylaşımı ile bugün çok yaygın bir problem olarak kabul edilen, farklı kurumların aynı veriyi ilk elden toplama yoluna giderek, kaynaklarını gereksizce israf etmeleri önlenmiş ve veri toplama maliyeti önemli ölçüde azalmış olacaktır (Cömert, 1996).

Yeryüzünün en önemli doğal kaynaklarından biri olan ormanların işletilmesini, planlanmasını ve yönetimini konu alan ormancılık disiplini, CBS'nin en önemli uygulama alanlarından birini oluşturmaktadır (Koç, 1995a). CBS'nin ilk kullanım alanının ormancılık olması, ormancılığın konumsal (grafik ve öznitelik) verilerle çalışıyor olması ve CBS'nin bu verileri en iyi şekilde organize etmesinden kaynaklanmaktadır. Ormancılıkta ilk kullanım alanı ise, orman envanterinin hazırlanması ve meşcere haritalarının sayısal olarak oluşturulmasıdır (Başkent ve Jordan, 1991; Köse ve Başkent, 1994).

CBS'nin ormancılıkta kullanımını incelendiğinde; işletme faaliyetleri için gerekli temel haritaların üretilmesi ve orman bilgi sisteminin oluşturulması denemelerinde (Koç, 1995b), orman amenajman planı temel altlıklarının üretilmesinde (Mısır, 1995), orman amenajman planı haritalarının yöneylem araştırması teknikleri kullanılarak hazırlanmasında (Mısır, 2001) kullanıldığı görölmektedir. Bununla birlikte, orman fonksiyon haritalarının hazırlanması (Yolasığmaz, 1998), uzaktan algılama verileriyle ormanların alansal ve yapısal değişikliklerinin saptanması (Coşkun vd., 1998; akır, 1999) ve aynıyaşlı ormanlarda amenajman planlarının hazırlanması (Sivrikaya, 2002) konularında da CBS kullanılmıştır. Ayrıca, amenajman planlarının yapım sürecinde CBS'nin kullanılmasıyla planlama birimine ait alan bilgileri ve amenajman planında

mevcut tüm tabloları kısa bir zamanda ve yüksek doğruluk derecesinde elde etmek mümkündür (Sivrikaya, 2002). Yine yersel ölçümlerle elde edilen diğer öznitelik bilgilerin bu alan bilgileri ile bütünleştirilmesi CBS kullanılarak yapılabilmektedir. Ayrıca, üretilen sayısal haritalardan hareketle yaş sınıfları, bonitet, eğim-bakı gibi haritaların türetimi CBS ile çok daha kolay bir şekilde yapılabilmektedir. Bu teknoloji ile bir plan döneminde ormana yapılan müdahaleler veri tabanına işlenip saklanacağından bir plan sonra yeni amenajman planındaki verilerle yapılan müdahaleleri karşılaştırma imkanı sağlamaktadır. Bu sayede meşcerenin gelişim seyri hakkında bilgi sahibi olunabilecek ve iki plan her açıdan (alan, eta, servet, artım) kıyaslanabilecektir. Bir plan dönem öncesi ormana yapılan müdahalelerin sonuçları izlenebilecek ve denetim kolayca gerçekleştirilebilecektir. Ancak, ülkemizde model plan yaklaşımıyla gerçekleştirilen FRIS ve Global Environment Facility (GEF II) projeleri dışında, CBS amenajman planlarının yapımında etkin bir biçimde kullanılmamıştır (Sivrikaya vd., 2004; Başkent vd., 2002a).

Orman amenajman planlarının konumsal yapısı, yapılacak teknik müdahale ve etkinliklerin konum itibarıyla belirlenmesi CBS sayesinde etkin bir şekilde ortaya konabilmektedir. Başka bir ifadeyle CBS, teknik müdahalelerin yapılacağı ve koruma altına alınacak mescerelerin hangi coğrafi konumda veya bölgede, hangi rakım, eğim ve bakıda, önemli yerleşim alanlarından nispi konumu itibarıyla nerede olduğunu kesin olarak tespit etmede kısaca amenajman planlarında, konumsal planlamanın hazırlanmasında kullanılmaktadır (Çakır, 2006). Sadece coğrafi konum itibarıyla etkinliklerin yerlerini belirtmekle kalmayıp ETÇAP yaklaşımına göre planların düzenlenmesinde etkin kullanılan bir araç olmuştur. Konuma dayalı önemli planlama özelliklerini amenajman planlarıyla bütünleştirmek için CBS kullanılmaktadır (Başkent ve Jordan, 1995). CBS'nin orman amenajman planlamasına getirdiği avantajlar; daha kaliteli, doğru, herkes tarafından anlaşılabilir şekilde kısa zamanda planların yapılması, gerektiğinde ve anında değiştirilebilmesi, en önemlisi karar verici tarafından kontrolünün yapılabilmesi, gerekli kesim, gençleştirme ve bakım haritalarının istenilen şekilde ve kalitede elde edilmesi, sayısal ortamlarda saklanması ve geçmişle mukayesenin rahatlıkla yapılmasıdır (DPT, 2001).

1.2.3. Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (ETÇAP)

Ormanlar, canlı bir varlık olmaları nedeniyle; bilimsel esaslara dayalı olarak, düzenli ve planlı bir şekilde idare edildiği takdirde, dünya var oldukça insanoğlunun ve diğer tüm canlıların, devamlı yararlanabileceği yegane doğal kaynaktır. İnsanların, ormanlardan çok yönlü yararlanma prensibinin temelinde, orman amenajmanı biliminin doğuşu yatmaktadır. Dolayısıyla, ormancılık ve orman amenajmanı, insanların ormanlardan devamlı ve çok yönlü faydalanması prensibine dayalı olarak doğmuştur denilebilir (Çetin, vd., 1992).

Ekolojik olumsuzluklar, çevre konusundaki bilinçlenme, doğa ve doğal kaynaklara ilişkin bilgilerin artması ve gelişen teknolojiye bağlı olarak dünya ülkeleri ortak çözüm arayışına girmişlerdir. Çeşitli uluslararası sözleşme (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi vb.) ve süreçler doğrultusunda (Pan-Avrupa Süreci vb.) yeniden şekillenen doğal kaynaklardan yararlanma süreci, sürdürülebilirlik kavramının açılımı şeklindeki temel ilke ve prensiplere ya da gösterge ve ölçütlere dayandırılmıştır. Köşe taşlarını, ekolojik ve ekonomik süreklilik oluştururken, yaklaşım tarzı daha akılcı, daha bilimsel, küresel boyutta ortak katılımcı, teknoloji bütünleşik, disiplinler arası yaklaşımı ilke edinen ortak davranış şeklidir (Yolasıgmaz, 2004).

Ormancılık, hiçbir ekonomik sektörde görülmedik derecede geniş alanlarda yapıldığı gibi, hiçbir ekonomik sektörde rastlanılmayacak kadar da uzun bir üretim süresine sahiptir. Bu nedenle, çok geniş alanlarda faaliyet gösteren ve çok uzun bir üretim süresine sahip olan ormancılık, yine hiçbir ekonomik sektörde görülmeyecek kadar planlı olmak zorundadır (Eraslan, 1982). ETÇAP yaklaşımının ortaya çıkışına kadar geçen süreçte ormanların topluma sunduğu ekonomik, sosyo-kültürel ve ekolojik değer ve hizmetlerinden yararlanması için çeşitli planlama yaklaşımları geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi; ormanda koruma amaçlı işletim sistemleridir ki, ana amaç ormanın korunmasıdır. İkinci tip uygulama, sürekli orman hâsılatı elde etme olup, ana amaç; uzun vadede ormandan, odun endüstrisinde kullanılmak üzere maksimum miktarda yapacak odun elde etmektir. Diğer bir uygulama ise, ormandan çok amaçlı yararlanmadır. Bu yaklaşımda; orman ürünlerinden ve ormanın topluma sağladığı hizmetlerden maksimum düzeyde yararlanmak esastır. 1960'lı yıllarda ortaya çıkan bu "çok amaçlı ve sürdürülebilir kullanım" kısa zamanda yasal bir zemine oturtularak işlevlik kazandırılmıştır. Kanunlarla da açıkça desteklenen, çok amaçlı kullanım; hem üretim hem de üretim dışı hizmetleri içermekte ve sosyal değerleri maksimum düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Başkent, 1999, Köse, vd.,

2001a; Başkent vd., 2002b). Bu yaklaşım tarzı ülkemizde "fonksiyonel planlama" olarak bilinmektedir. Plan ünitesi için orman fonksiyonları haritası düzenlenmekte, söz konusu işletme amaç ve amaçlar kombinasyonu fonksiyon haritasına bağlı olarak belirlenmektedir. İşletme sınıfları fonksiyonel olarak ayrılmakta ve ayrılan işletme sınıflarında ürün ve hizmet sürekliliği fonksiyonel eta yardımıyla garantilenmektedir (Asan, 1992; Asan, 1999).

Görüldüğü gibi, orman kaynakların planlanmasının geçmişteki seyri devamlı değişkenlik göstermiştir. İlerleyen ormancılık bilgisiyle beraber çevreci grupların çalışmalarıyla, 1990'larda ekosistemi koruma, çevre etkilerini kontrol etme ve biyolojik çeşitliliği muhafaza etme konularında toplumda bir hareketlenme başlamıştır. Orman ekosistemlerinden faydalanmanın amaçları da buna paralel olarak değişmek zorunda kalmıştır. Böylece, geleneksel orman amenajmanı kavramı yerini ekosistemin sürekliliğini hedefleyen çok ölçütlü bir planlamaya terk etmiş ve sonunda ETÇAP (Landscape Management/Ecosystem Management) konusu gündeme gelmiştir (Grumbine, 1994, Başkent, 1995).

ETÇAP anlayışı, orman ekosistemlerini sayısal bazda tanımlayarak, belirlenen amaçlara ve koruma hedeflerine göre sürdürülebilir bir şekilde kontrolünü (koruma ve kullanma) sağlayacak olan stratejilerin tasarımı ve uygulanmasını katılımcı yaklaşımla sağlayan bir planlama yaklaşımıdır (Başkent vd., 2008a; Başkent vd., 2008b; Başkent vd., 2004; Yolaşmaz, vd., 2005). ETÇAP yalnızca ormanların ekonomik sürekliliği değil ekosistemin sürekliliği ve ekosistem sağlığı esas alınmaktadır (Başkent, 2005; Sivrikaya vd., 2005). ETÇAP, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği, üretim, yenilenme kapasitesi, canlılık ve orman ekosistemlerinin uzun dönemli dengesine zarar vermeden onların ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel fonksiyonlarının yeterliliğine odaklanır. Bu yaklaşımda biyoçeşitlilik, çok amaçlı planlama ve katılımcılık üç temel bileşen olarak öne çıkmaktadır. Tür, genetik ve süreç çeşitliliği ile bütünleşerek ortaya çıkan biyoçeşitlilik, planlamada veri eldesinden faydalanmanın düzenlenmesine kadar tüm plan aşamalarında ele alınır. Biyolojik çeşitlilik, temel ekolojik ve toplumsal öge olarak ETÇAP denklemine girmektedir. Flora ve fauna kapsamında genelde ele alınan biyoçeşitlilik için hedef türler (yasal ve doğal) ve habitat alanları belirlenerek planlamaya yansıtılması için gerekli reçeteler ortaya konmaktadır (Başkent vd., 2008a; Başkent vd., 2005b; Başkent vd., 2005c). Katılımcılık bileşeni, plan başlangıcından bitimine kadar tüm ilgi ve çıkar gruplarının (paydaşların) etkin katılımını içerir. Olası çatışmaların belirlenerek plan etkinliklerinin paydaşlarla birlikte ortak zeminde kararlaştırılarak uygulamaların

etkinleştirilmesi sağlanır (Asan vd., 2003; Atmış, 2003). Orman ekosistemlerin topluma sunduğu ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel eksenli ürün ve hizmetler, talepler doğrultusunda değerlendirilir ve bu bağlamda koruma hedefleri ve işletme amaçları belirlenir. Bu şekilde ortaya çıkan ETÇAP yaklaşımı, uluslararası süreçlerle uyumlu olarak CBS ve uzaktan algılama destekli konumsal veri tabanını kullanır ve planlamada otomasyon sağlanır (Başkent vd., 2004).

Dünyada onbeş yılı aşkın zamandır uygulanmakta olan orman çok amaçlı planlama planlama yaklaşımının ortaya çıktığı ve uygulama alanı bulduğu ormancılıkta ileri ülkelerde bile kavramsal çerçevesi henüz tam anlamıyla oturtulamamıştır. Çok amaçlı planlama yaklaşımı, kimi ülkelerde doğaya uygun silvikültür, eta azaltılması, tamamen ya da kısmen koruma altına alma, orman alanını sanal olarak kısımlara ayırma ve amaç kombinasyonlarına göre işletme olarak görülürken; kimi ülkelerde de bir ya da birkaç gösterge türün devamı için yapılan plan uygulamaları olarak algılanmaktadır. Bazı ülkelerde ise milli parklar, sulak alanlar, şehir parkları gibi özel alanlarda uygulanan gelişim planları dar anlamda çok amaçlı planlama olarak ifade edilmektedir. Doğa olaylarının ormancılık çalışmalarına yön verdiği kuzey Amerika ülkelerinde ise; yangın, fırtına, çığ vb. doğa olayları taklit edilerek, silvikültürel müdahaleler ve plan uygulamaları bu doğrultuda şekillenmektedir (Attiwill, 1994; Binkley, 1997; Franklin, 1998; Bergeron vd, 1999) .

Biyolojik çeşitlilik açısından stratejik önem taşıyan ülkemiz, sahip olduğu orman kaynaklarını sürdürülebilir şekilde işletmek ve planlamak durumundadır. Avrupa'da yer alan tüm bitki türlerinin yaklaşık %75'ini barındırmaktadır. Bunların üçte biri endemik özelliğe sahip, sadece Türkiye'ye has türlerdir ve bunlar komşu ülkelerin yaklaşık iki katı kadardır (Anonim, 1996). Ülkemiz, 1992 yılında Rio de Janeiro'da birçok dünya ülkesi tarafından hazırlanarak imzalanan "Biyolojik Çeşitlilik" sözleşmesine 1996 yılında resmen imza atmıştır. Daha önce de ifade edildiği gibi; biyolojik çeşitlilik sözleşmesi paralelinde şekillenen Pan-Avrupa ve Yakın-Doğu süreçlerine de dâhil olan ülkemiz; verdiği taahhütler gereği, biyolojik çeşitliliği koruma hususunda gerekli yasal düzenlemeleri yapmalı, sosyal, kültürel ve ekonomik alt yapıyı hazırlayarak, doğal kaynaklarını bu çerçevede işletmek zorundadır (Resmi Gazete, 1996).

Uluslar arası düzeyde verilen vaatleri yerine getirmek ve planlama yaklaşımlarındaki gelişmelere ayak uydurmak için ülkemizde gerekli değişimleri başlatmıştır. Bu kapsamda, odun üretimi esasına göre düzenlenen amenajman yönetmeliği ETÇAP esasına göre

yeniden düzenlemiştir. Yönetmeliğin yeni planlama yaklaşımına göre yeniden düzenlenmesi atılan ilk adım olması açısından önemli olmasına rağmen yeterli değildir. Bu gelişmeleri devam ettirmek için gittikçe karmaşıklaşan *ekosistem tabanlı çok amaçlı orman amenajman plan* yapım sürecinin, artık bilgisayar destekli ve modern planlama teknikleri ile yapılması gerekmektedir.

1.2.4. Yazılım Geliştirme

Bilgisayar sistemleri günlük hayatın her alanında yoğun ve etkin bir şekilde kullanıldığından, tüm disiplinlerde yazılım geliştirme uygulamaları yapılmaktadır. Yazılım/program bilgisayara ne yapması gerektiğini söyleyen bir dizi komuttur. Yazılım geliştirme, yazılım sistemlerinin mühendislik prensipleri çerçevesinde tasarım, kodlama ve kullanım evrelerinden oluşmaktadır (Tinli, 2008; URL-5).

Tasarım, kavramsal ve fiziksel tasarım olmak üzere iki kısımda değerlendirilmektedir. Kavramsal tasarım, yazılıma ilişkin beklentilerin ortaya konulması, problemin analiz edilmesi, tanımlanması, mevcut benzer yazılımların incelenmesi, iyi ve kötü yönlerinin ortaya konarak değerlendirilmesi sürecini içermektedir. Kavramsal tasarıma ilişkin gerekli değerlendirmeler yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlara göre fiziki tasarım aşaması gerçekleştirilmektedir.

Fiziksel tasarım iki ana başlık altında toplanmaktadır. Buna göre, yazılımın alt yapısı olarak adlandırılan, *veri tabanı tasarımı* ve görsel kanadını oluşturan *ara yüz tasarımı* ve araçların seçimi, yazılımın tasarım sürecindeki ana hatlarını oluşturmaktadır. Birçok yazılım, çok iyi görsel araçlara sahip olmasına rağmen, ne yazık ki zamanla yok olup gitmiştir. Bunun nedeni ise, veri tabanının çok kullanıcı ortamlara aktarılamaması yada aşırı veri yoğunluğunu destekleyememesi gibi nedenlerdir.

Elmasri ve Navathe (1989), veri tabanı tasarım problemini, “Belirlenmiş uygulamalarda, organizasyondaki kullanıcıların bilgi gereksinimlerini karşılamak için bir veya daha fazla veri tabanının mantıksal ve fiziksel yapılarının tasarlanması” şeklinde tanımlamışlardır.

Bir veri tabanı tasarımı, veri tabanının konusunu oluşturan gerçeğin, veri tabanının oluşturulmuş gereksinim ve beklentileri çerçevesinde soyutlanarak veri tabanına aktarılmasını içermektedir (Anonim, 1998). CBS'nin bileşenleri arasında yazılım, donanım, yöntemler ve kullanıcıları tasarlamak ve yapılandırmak ilgili kuruluş tarafından

belirlendiği için kolaydır, fakat veri tabanı tasarımı aşaması oldukça zahmetli ve zordur (Reis vd., 2002).

Veri tabanı tasarımının amacı belirli kullanıcı ve uygulamaların bilgi gereksinimlerini karşılamak; bilgilerin doğallığını ve kolay anlaşılabilirlik yapısını geliştirmek; cevap zamanı, işlem zamanı, depolama kapasitesi gibi herhangi bir amacın yerine gelmesini ve veri işleme ihtiyaçlarını desteklemektir (Elmasri ve Navathe, 1989). Bu amaçları açıklamak ve ölçmek oldukça güçtür. Bunları yerine getirmek için dikkate alınması gereken temel koşullar aşağıda sıralanmıştır (Anonim, 1994):

- Kurumsal gereksinimlerin desteklenmesi ve amaçların gerçekleştirilmesi,
- Aşırı verilerden arındırılmış yalnız ihtiyaç duyulan verilerin tespit edilmesi,
- Farklı kullanıcıların erişimini sağlayacak şekilde verinin organizasyonu,
- Farklı ortamlardaki verileri ilişkilendirebilmek,
- Verilerin korunmasına yönelik uygulamalar,
- Coğrafi detayların anlaşılır biçimde gösterilmesi, kodlanması ve organizasyonu.

Bir veri tabanı tasarımı işlemi altı aşamadan oluşmaktadır. Bunları sırasıyla aşağıdaki şekilde açıklamak mümkündür (Elmasri ve Navathe, 1989).

- İhtiyaçların tespiti ve analizi,
- Kavramsal veri tabanı tasarımı,
- Veri tabanı işletim sisteminin (VTİS) seçimi,
- Mantıksal veri tabanı tasarımı,
- Fiziksel veri tabanı tasarımı,
- Veri tabanı sisteminin oluşturulması (sistemin kurulması)

İhtiyaçların Tespiti ve Analizi; Veri tabanı tasarımında ilk adım, olası veri tabanı kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Kullanıcı beklentilerinin mümkün olduğunca detaylı bilinmesi gerekmektedir. Tasarlanan kullanımlar için tanımlama ve analiz işlemleri, ihtiyaçların tespiti ve analizi olarak adlandırılmaktadır. İhtiyaçların tespit ve analiz aşaması oldukça zaman alıcı olabilmektedir. Chambers (1989), gerçek başarımın, sistem içerisinde yer alacak verilerin kalitesine, kullanılabilirliğine ve karar vericilere gerekli yüksek düzeyde bilgilerin en az emekle ve daha kısa zamanda sunulabilmesine bağlı olduğunu ifade etmektedir (Başkent, 1996). Veri tabanı tasarımının yapılabilmesi için öncelikle karşılanması gereken ihtiyaçlar; donanım, yazılım ve veri ihtiyaçlarıdır.

Kavramsal Veri Tabanı Tasarımı; Bu aşamada, tasarımcı tarafından, farklı nesnelere arasındaki yüksek seviyeli ilişkiler tanımlanmaktadır. Veri modeli, gerçek verileri temsil edebilen veri türlerini, ilişkilerini ve kısıtlamaların oluşturduğu veri tabanı yapısını tanımlayan kavramlar dizisidir (Elmasri ve Navathe, 1989). Kavramsal modellerle obje, nitelik ve ilişki olmak üzere, genelde üç kavram etrafında veri tabanında ifade edilecek gerçek yaşamdaki olaylar şematik olarak tasarlanmaktadır. Ancak temsil veya uygulama ise fiziksel veri modelleri ile gerçekleştirilmektedir. İşte konumsal veri modelleri de bunlar üzerine inşa edilmiş ya nesne-tabanlı ya da kayıt tabanlı bir yapıdadır (Başkent, 1996).

Veri tabanı tasarımının bu aşaması, birbirine paralel iki faaliyetten meydana gelmektedir. Kavramsal şema tasarımı olan ilk faaliyette, birinci aşamada ortaya konan veri ihtiyaçları gözden geçirilmekte ve kavramsal veri tabanı şeması üretilmektedir. Etkileşimli tasarım olarak tanımlanan ikinci faaliyette ise, birinci aşamada analiz edilmiş olan veri tabanı uygulamaları gözden geçirilmekte ve bu etkileşimler için daha detaylı ayrıntılar üretilmektedir (Elmasry ve Navathe, 1989).

Veri Tabanı İşletim Sisteminin Seçimi; Veri Tabanı İşletim Sisteminin (VTİS) seçimi, tasarım işleminin en önemli aşamasıdır (Lovell vd, 2001). VTİS'nin seçimini etkileyen birçok etmen bulunmaktadır. Bu etmenler teknik, ekonomik ve yönetim politikası ile ilgilidir. Teknik faktörler, VTİS'nin, kullanım alanı için uygun olup olmaması ile ilgilidir. Burada üzerinde durulması gereken konular; VTİS'nin tipi (ilişkisel, ağ, hiyerarşik ve nesne tabanlı), veri depolama yapıları ve erişim yolları, kullanıcı ve programcı arayüzlerinin kullanılabilirliği, yüksek seviyeli sorgulama dillerinin tipidir (Elmasri ve Navathe, 1989).

VTİS'lerinin, dosya paylaşımli veri tabanları ve sunucu tipi (Client/server) veri tabanları olmak üzere iki türü vardır. Dosya paylaşımli veri tabanlarında veri lokal bir bilgisayarda depolanır ve ona ulaşılır. Ancak çok kullanıcıli sistemde uzak kullanıcıların veriye ulaşmaları zordur. Sunucu tipi veri tabanları bu paylaşım sorununu, server-side işlem yetenekleriyle merkezi veri tabanı kullanarak çözmüşlerdir (Lovell vd., 2001). Bir VTİS'nin kullanılmasına çeşitli faktörler dikkate alınarak karar verilmelidir. Ekonomik ve yönetsel faktörler olarak bilinen söz konusu ölçütler Veri Yapısı, Personelin Sisteme Aşinalığı ve Uygun Satıcı Hizmetleri'dir (Elmasri ve Navathe, 1989).

Mantıksal Veri Tabanı Tasarımı; Tasarımın bir sonraki aşamasında, seçilmiş VTİS veri modelinde kavramsal ve harici şemalar oluşturulmaktadır. Bu işlem, yüksek seviyedeki kavramsal veri modelinden VTİS veri modeline geçiş aşamasında ortaya

konulan harici ve kavramsal şemaların bire bir eşleşmesiyle yapılabilmektedir (Elmasri ve Navathe, 1989). Bu aşamada veri tabanı tasarımcısı, veri tabanında mevcut tüm verilerin mümkün olduğunca detaylı açıklamalarını yapar, fakat onların fiziksel yapılarını betimlemekten kaçınmaktadır. Kısaca açıklamak gerekirse; Mantıksal Veri Tabanı Tasarımı aşamasında daha önce belirlenen grafik veriler ile öznitelik verilerin ya da bunların kendi aralarında nasıl bir ilişki içerisinde olacakları ve bu verilere ulaşma yolları belirlenmektedir. Bu aşamada CBS'nin AML gibi makro programlama dillerinden de yararlanılmaktadır (Elmasri ve Navathe, 1989).

Fiziksel Veri Tabanı Tasarımı; Fiziksel veri tabanı tasarımında, verinin, veri tabanında fiziksel olarak depolanması için kullanılacak dosya yapıları ile veri tabanına giriş yol ve yöntemleri belirlenmektedir. Fiziksel tasarım sonunda elde edilen iç şema, seçilen fiziksel modele göre dosya, kayıt ve kayıt alanlarının düzenlenmesini, birbirleri ile olan ilişkilerini ve veriye ulaşım yollarını göstermektedir (Anonim, 1998). Ayrıca, verilerin sayısal veya bilgisayar ortamında fiziki olarak nasıl gösterileceği belirlenmektedir. Grafik veriler bilgisayar ortamında elde edildikleri yöntemin belirlediği şekilde depolanmaktadır. Sadece bu depolamanın nasıl ve nerede yapıldığını bilmesi onun için yeterli olacaktır. Öznitelik verilerin bilgisayarda temsili, kullanılan veri tabanı modeline göre değişmektedir. Çalışmada kullanılan ilişkisel veri tabanı modeline göre veriler tablolar formunda depolanmaktadır. Tablodaki her bir satır bir nesneyi (kayıt) ve her bir sütun da o nesneyi tanımlayan belirli bir öznitelik grubu (alan) temsil etmektedir. Her bir tabloda bulunan öznitelik veri gruplarına ait (meşcere tipi, yaş sınıfı, boniteti vs) alanların (sütunların) oluşturulması gerekmektedir. Fiziksel veri tabanı tasarımı aşaması oldukça önemlidir. Çünkü sistemin başarısı, kısmen de olsa fiziksel tasarımın etkinliği ile doğru orantılıdır (Köse vd., 2001b).

Veri Tabanı Sisteminin Oluşturulması; Yukarıda açıklanan veri tabanı tasarım aşamaları yapıldıktan ve öznitelik tabloları bilgisayarda oluşturulduktan sonra sistem tasarımı tamamlanmaktadır. Fiziki olarak sistem kullanıma hazırdır (Köse vd., 2001b). Bundan sonra veri tabanı veriyle yüklenebilir. Eğer veri, önceki bilgisayar sisteminden dönüştürülecek ise veriyi yeni veri tabanına yüklemek için dönüşüm işlemiyle verinin yeni formatına ihtiyaç duyulacaktır. Veri tabanı faaliyetleri uygulama programcıları tarafından bu aşamada kurulmuş olmalıdır. Faaliyetlerin kavramsal tanımları incelenmeli ve veri yönetim dili (DML) komutlarıyla gerekli programlar yazılarak sistem test edilmelidir (Elmasri ve Navathe, 1989). Kullanıcılara yardımcı olması açısından veri tabanı sözlüğü de

ayrıca hazırlanmalıdır. Ancak, sistemin tam kapasite faaliyete geçmesi için öncelikle tasarımın test edilmesi gerekmektedir (Köse vd., 2001b).

Programcılar veri tabanı seçimini gerçekleştirilecek yazılımın amacına, kullanım şekline ve veri tabanında saklanacak verilerin büyüklüğüne göre belirlemektedir. Günümüzde en çok kullanılan veri tabanı programları MS Access ve Oracle'dır. MS Access genellikle veri sayısının ve veri boyutunun az olduğu programlar için tercih edilmektedir. MS Access yaklaşık 2 GB (gigabytes) büyüklüğündeki veritabanını desteklemektedir (URL-6). Hemen hemen her bilgisayarda mevcut olması ve Oracle'a göre daha basit ve anlaşılabilir olması en büyük avantajlarıdır. En önemli dezavantajları ise, bir süre kullanıldıktan sonra dosyanın veri boyutunda artma ve işlemlerde yavaşlama meydana gelmesidir. Microsoft Access veri tabanı, sıkıştırılmadığı/düzenlenmediği sürece veri tabanında yapılan işlemlere göre boyutu sürekli artacak şekilde dizayn edilmiştir. Veri tabanında kayıt/kayıtlar silindiğinde silinen kayıtlar için ayrılan alanlar veritabanında tutulmaya devam edilmekte ve bu alanlar tekrar kullanılamamaktadır. Veritabanında kayıtlar silinmesine rağmen gerçekte bu kayıtlar hala veritabanında kullanıcının göremeyeceği şekilde tutulmaktadır. Böylece veritabanında kayıtlar silinmesine rağmen veritabanı boyutunda bir değişim olmamaktadır. Ancak, veritabanı sıkıştır ve onar işlemi gerçekleştirildiğinde silinen kayıtlara ilişkin tutulan alanlar hafızadan tamamen silinmekte, böylece veritabanı boyutu azalmaktadır (URL-6; URL-7). Oracle'ın en önemli avantajları ise büyük verileri tutabilmesi, aynı anda birden fazla kullanıcıya verilerin bütünlüğünü bozmadan ve karışıklığa meydan vermeden hizmet verebilmesidir (URL-8).

Geliştirilen yazılımın kullanıcı ara yüzünün kolay ve kullanışlı olması tamamen profesyonel bir iştir. Yazılımı kullanacak kişilerin zorlanmadan kullanabilmeleri ve kullanırken de sıkılmamaları önemli unsurlardır. Yazılımın, kullanıcı açısından oldukça kolay ara yüzlere sahip olma zorunluluğunun yanında kullanıcılara geliştirilecek yazılım için ne derecede eğitim verilmesi gerekliliği de bu aşamada planlanmaktadır (Tinli, 2008; Sarıdoğan, 2004).

Programın anlaşılabilir, kullanımı kolay ve kullanıcı dostu olması için arayüz tasarımının profesyonelce gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Tasarlanan yada geliştirilen uygulamalarda bir işlemi gerçekleştirmek genellikle çok uzun bir zaman almaktadır. Arayüz tasarımı;

- ✓ Yazılımın adı,
- ✓ İkon tasarımı,

- ✓ Kapak resmi (yada açılış resmi),
- ✓ Kullanılacak derleyici yada yorumlayıcı tespiti,
- ✓ Kodlama ve iş akış diyagramlarının hazırlanması,
- ✓ Veri giriş ekranlarının tasarlanması,
- ✓ Sorgulama ekranlarının tasarlanması,
- ✓ Yazıcı ve ekran raporlarının tasarlanması aşamalarından oluşmaktadır.

Tasarımda hazırlanan, kodlama detayları, iş akış diyagramları ve tablolar dikkate alınarak programın kodlanması gerekmektedir. Bilgisayarlar işlemleri kendi anlayacağı dilde (makine dili) açıkça yazılmasını isterler. Ancak bu işlemlerin makine dilinde bir programcı tarafından yapılması yerine programlamanın yapısal biçimde bir dil aracılığıyla yapılmasını ve daha sonra çevrilerek bilgisayara anlatılması işlemini programlama dilleri üstlenirler. Bu çevirme işlemine derleme (compile) ya da yorumlama (interpreting) denir. Yazılım gerçekleştirme aşamaları ne kadar nitelikli olursa olsun kodlama aşamasında kullanılan programlama dili ve kodlama biçimi yazılımı ve yazılımın bakım özelliğini etkileyen önemli parametrelerdir. Ayrıca, kodlayıcının verimliliğini de etkileyen programlama dili seçimi genel başarıyı artırabilmek için özel bir önem gerektirmektedir. Seçilen programlama dili, geliştirme ortamı ve kodlayıcı kişinin deneyimi gerçekleştirilecek yazılımın genel niteliğini ortaya koyacak önemli etkenlerdir (Saridoğan, 2004).

Programcılığa yaklaşımlar bilgisayarın icadından bu yana sıkça değişikliğe uğramıştır. Bunun en önemli nedenlerinden biri, gittikçe karmaşıklaşan program isteklerine cevap verebilmektir. Bilgisayarların icadından bu yan çeşitli yazılım geliştirme projelerinde kullanılmış olan yüzlerce programlama dili bulunmaktadır. Tarihçesine göre bu diller beş ana grupta toplanmaktadır (Saridoğan, 2004; URL-9).

Birinci Nesil Dil: İlk ortaya çıkan programlama dilleri makine düzeyinde kodlamaya, 1 ve 0'lardan oluşan sayı gruplarına dayanmaktadır. Daha sonraları *Assembly* denen insanların daha rahat okuyabileceği ilk dil ortaya çıkmıştır. Programcılıkta bu dil Birinci Nesil Dil olarak adlandırılmaktadır.

İkinci Nesil Dil: Bu diller 1950'lerden sonra geliştirilmeye başlanmış, 1960'ların sonunda ortaya çıkan modern dillerin temelini oluşturmuşlardır. İkinci nesil diller zengin kütüphaneleri, geniş kullanım alanları ile oldukça yaygın hale gelmişlerdir. Bu dillere örnek olarak FORTRAN, COBOL ve BASIC verilebilmektedir.

Üçüncü Nesil Dil: Bu nesil diller modern ve yapısal diller olarak adlandırılmakta ve üç temel bölüme ayrılmaktadır.

- ✓ *Genel Amaçlı Yüksek Düzey Diller:* Genel amaçlı ilk dil olarak ALGOL görülmektedir. Bu diller mühendislik, bilim ve kontrol sistemleri geliştirmede yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ✓ *Nesneye Yönelik Yüksek Diller:* Nesneye yönelik programlama, programcının kendi sınıfını ve nesnesini oluşturup bunun üzerinde işlemler yapmasına olanak sağlayan ve programlama dillerinin geldiği son aşamalardan birisidir. DELPHİ, JAVA, C++, SMALLTALK, EIFFEL bu dillere verilecek örneklerden bazılarıdır.
- ✓ *Özel Amaçlı Diller:* Dar bir kullanım alanına sahip belirli bir uygulama türü için tasarlanmış, alışılmışın dışında yapılara ve söz dizimlerine sahip dillerdir. Bu kategorideki en önemli diller arasında LISP, PROLOG ve APL sayılabilir.

Dördüncü Nesil Dil: Dördüncü nesil diller yordamsal olan ve olmayan yapıları birleştirici özelliklere sahiptir. CLIPPER, DELPHI PARADOX, SQL verilebilecek örneklerden birkaçıdır.

Beşinci Nesil Dil: Geleceğe hükmedecek bu son nesil diller çeşitli araştırmalar halindedirler ve yürütülmekte olan bu araştırmaların sonuçları henüz yaygınlaşmamıştır (Saridoğan, 2004; URL-9).

Günümüzde program kodları, eskiden olduğu gibi uzun uzun yazılmamaktadır. Gelişen teknoloji, kodlamayı daha az kullandırmayı, araçlar (Tools) kullanmayı önermektedir. Ancak bu durum, iyi kod yazma gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır. Son yıllarda programlama dillerinde nesneye yönelik tasarımlar yapılmış ve bu dillerin çoğunun nesneye yönelik programlama yapabilen uyarlamaları çıkmıştır. Nesneye yönelik programlama, programcının kendi sınıfını ve nesnesini oluşturup bunun üzerinde işlemler yapmasına olanak sağlayan ve programlama dillerinin geldiği son aşamalardan birisidir. Günümüzde programlama dillerinden özellikle mühendislik alanında en çok kullanılan grup nesneye yönelik programlama dilleridir (URL-9). Modüler bir yapıya sahip olması, üretken ve yeniden kullanılabilir modeller geliştirilebilmesi, güvenli kodların yeniden kullanımıyla verimliliğin artması, açık ve anlaşılabilir kodların kolayca yeniden gözden geçirilebilmesi nesne tabanlı dillerin ve programlamanın en önemli avantajları ve tercih sebepleridir (Başkent vd., 2001; Muzy vd., 2005).

Üzerinde durulması gereken diğer bir nokta da, yazılımın kodlama işlemi ile bitmediğidir. Gerçektende, bir yazılımın kodlama aşaması hiçbir zaman bitmemektedir.

Yapılan eklemelerle kod sürekli yenilenmektedir. Tüm bu anlatılanlar, kodun sağlam ve anlaşılır yazılması gerekliliğini ortaya koyar. Test aşaması, üretimin son aşaması olmasına rağmen, aynı zamanda süreklilik arz eden bir diğer süreçtir. Yazılım üretiminde ilk testler geliştirme sürecinde programcı tarafından yapılmaktadır. Bununla birlikte, asıl hata ayıklama ve geri bildirim hizmeti yazılımın etkin şekilde kullanımıyla gerçekleştirilmektedir. Testler ve geribildirim yazılım kullandığı sürece devam etmektedir.

1.2.5. Terimler Sözlüğü

Planlama yaklaşımlarında meydana gelen değişimlere paralel olarak ormancılıkta kullanılan terim ve kavramlarda da değişimlerin olması muhtemeldir. Ormancılıkta kullanılan terimlerde kavram birlikteliğini sağlamak için bu bölüm düzenlenmiş ve tez içerisinde bahsedilen ve geliştirilen yazılımda yer alan önemli bazı kavramlar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Tez içerisinde kullanılan terimler bu bölümde verilen şekliyle dikkate alınmıştır.

Plan Ünitesi (Planlama Birimi); idari ve teknik iş bütünlüğü sağlamak için; doğal, coğrafi sınırlara dayanılarak ayrılmış, yönetim ve organizasyon itibarıyla sahibi, sınırları ve işletme amaçları belli olan ve özel bir plana göre işletilen orman alanlarıdır. Özel ve hükmi şahsiyeti bulunan kamu kuruluşlarına ait ormanlarda plan ünitesi mülkün tamamıdır. Devlet ormanlarında ise, idari kuruluştaki işletme şefliği olarak anılan en alt birimdir. Ancak; salt özel amaçla İşletme Müdürlüğü baz alınarak hazırlanmış özel amenajman planları da mevcuttur. Plan ünitesi en çok bir İşletme Şefliği alanını kapsar (Anonim, 2008; Asan, 2005).

İşletme Amacı; ulusal ormancılık amaçları ve yetişme ortamı koşulları dikkate alınarak ormanın sahibi tarafından ormanın hangi amaç için planlanacağını ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle, işletme amaçları, aslında arzu edilen orman değerinin (fonksiyonu) sayısal ifadesidir.

İşletme Sınıfı; değişik orman fonksiyonlarının işletme amacı olarak öne çıkması ya da orman formları, işletme şekilleri, idare süreleri, ağaç türleri ve verim gücü sınıfları bakımından farklı alanların bulunması durumunda ayrılan devamlılık ünitesidir. İşletme sınıfları, alanların toplu veya parçalar halinde dağıntık bulunmalarına bakılmaksızın, taşıdıkları özelliklere göre bir araya getirilmesi ile oluşturulur.

Bölme; topoğrafik yapı, ormancılık entansitesi, işletme tekniği ve yol ağı faktörlerine bağlı olarak mümkün olduğunca konumsal bütünlük sağlayan, uygulanacak silvikültürel

işlemler, envanter, kayıt, hesap ve kontrol işlerine temel oluşturmak üzere, arazinin topoğrafik yapısına, dere, sırt, boyun ve tepe gibi doğal; yol, yangın emniyet şeridi vb. yapay hatlara dayanan homojen meşcerelerden oluşur (Anonim, 2008; Başkent vd., 2002b).

Meşcere; zamana bağlı olarak aynı büyüme trendi gösteren alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Meşcere Tipi; aynıyaşlı ve maktalı koru ormanlarında ağaç türü, gelişim çağı, kapalılık ve yetiştirme ortamı verim gücüne göre; değişik yaşlı koru ormanlarında ağaç türü, ağaç sayılarının çap basamaklarına dağılımına göre ve baltalık ormanlarında ağaç türü, kapalılık (sıklık veya dip kütük sıklığı) ve yaşa göre birbirinden farklılık gösteren orman parçasıdır.

Bölmecik; aynı bölme içerisinde, farklı fonksiyon, yetiştirme ortamı ya da meşcere tipi alanlarının bulunması halinde, bölmelerin ayrıldığı alt birimlerdir.

Orman Fonksiyonu; orman ekosistemi içerisinde kendiliğinden oluşan (odun üretimi, su üretimi, toprak koruma) mal ve hizmetlerdir (Köse vd., 2001a). Başka bir ifadeyle, orman fonksiyonu, orman ekosistemlerinde, ekosistem elamanlarının karşılıklı ilişki ve etkileşimleri sonucu kendiliğinden oluşan ve gereksinim duyulduğunda toplum yararına kullanılabilen ürün ve hizmetlerin tamamıdır. Orman fonksiyonu talep olması durumunda işletme amacına dönüşmektedir (Asan, 2001).

Hasılat Tablosu; ağaç türü, verim gücü ve meşceredeki aralama derecelerine göre tam kapalı meşcerelerde hacim öğelerinin yaşın bir fonksiyonu olarak hektardaki değerlerini veren tablolarıdır.

Ağaç Hacim Tablosu; ağaç türü, duruma göre yaş sınıfı ve bonitete göre ağaç çapı (tek girişli) veya hem çap hem de boyu (çift girişli) dikkate alarak hacmi ve artımı veren tablolarıdır.

İdare Süresi; genellikle üretim süresi olarak ta tanımlanın idare süresi, meşcere oluşumundan işletme amacını en iyi şekilde karşılayacak bir ana kadar geçen süredir. Bu süre, odun hammaddesinin en yüksek olduğu süre olduğu gibi, en fazla ekonomik kıymetin sağlandığı süre de olabilir. Hangi ölçüt alınıralsa alınsın, bu süreyi belirleyen en önemli öğe, işletme amaçlarıdır (Başkent vd., 2002b).

Planlama Süresi; idare süresinin bölündüğü eşit aralık ve uzunlukta bir zaman dilimi olan periyot uzunluğu ile ifade edilir. Uzunluğu ağaç türü, idare süresi ve özellikle genel

gençleştirme süresine göre değişir. Mevcut uygulamada bu süre; idare süresi ve gençleştirme süresi kısa olan ağaç türlerinde 10 yıl, diğerlerinde ise 20 yıldır (Asan, 1992)

Planlama Yörüngesi; uzun vadeli stratejik planların kapsadığı zaman dilimini ifade eder (Başkent vd., 2002b).

Geçiş Süresi; değişikyaşlı ve düşey kapalı meşcerelerden oluşan seçme veya devamlı orman işletme sınıflarında, her hangi bir çap basamak veya sınıfındaki ağacın bir sonraki çap basamak veya sınıfına geçebilmesi için geçen süredir (Anonim, 2008).

Tesviye/Denkleştirme Süresi; işletme sınıfındaki ağaç serveti açısından aktüel ve optimal kuruluş arasındaki farkların giderilmesi dikkate alınarak belirlenir. Tesviye süresi, aktüel ve optimal kuruluşlar arasındaki farka, piyasaların orman ürünlerine olan taleplerinin zaman içerisindeki değişimine, plan ünitesi ormanlarının kesim ve taşıma olanaklarına göre değişir. Bu süre, değişik alternatiflere göre plan yapıcısı tarafından kararlaştırılır (Anonim, 2008).

Düzenleme Süresi; aktüel kuruluşları tüm unsurları itibariyle optimal kuruluşa ulaştırmak ya da ona olabildiğince yaklaştırmak için düzenleme süresinin tespit edilmesi gerekir. Bu süre, Aynıyaşlı ve maktalı ormanlarda periyot uzunluğunun katları; değişikyaşlı ve seçme ormanlarda da, dönüş süresinin katları şeklinde hesap edilir (Anonim, 2008).

Dönüş Süresi; maktalı orman işletme sınıflarında birbiri ardına yapılacak iki bakım kesiminin, seçme ve devamlı orman işletme sınıflarında bakım ve gençleştirmeye yönelik bütün kesimlerin, seçme ve tıraşlama baltalıkları ile endüstriyel plantasyonlarda iki kesim arasındaki işlemlerde en önemli kriter dönüş süresidir. Bu süre, ekonomik fonksiyonlu işletme sınıflarında genellikle 10 yıl olarak alınır. Endüstriyel plantasyonlarda ve genç meşcerelerin yoğunlukta olduğu işletme sınıflarında 5 yıla indirilebilir. Ekolojik, sosyal ve kültürel fonksiyonlu ormanlarda ise 20 yıla kadar uzatılabilir (Anonim, 2008).

Dönüştürme Süresi; plan ünitesi içinde ağaç türü, işletme şekli ve orman formunu başka bir tür, işletme şekli ve formuna geçiş yapılması için dikkate alınan süredir (Anonim, 2008).

İşletme Şekli; ormanın ürün ve hizmetlerinden yararlanma amacıyla belirlenen yöntemdir. Ormanlarımız, yürürlükteki amenajman yönetmeliğine göre, işletme şekilleri bakımından Türkiye ormanlarının %72,9'i (15,4 milyon ha) koru, %27,1'si (5,8 milyon ha) baltalık niteliğindedir (Anonim, 2006).

Orman Formu; fonksiyonuna, işletme amacına, ağaç türünün biyolojisine ve yetiştirme ortamı koşullarına göre belirlenir. Orman Amenajmanı pratiği yönünden orman formları kuruluş bakımından; a) Aynıyaşlı ve Tek katlı (Maktalı), b) Değişikyaşlı ve Düşey kapalı ormanlar (Seçme ya da Devamlı Orman) olarak ikiye ayrılır (Anonim, 2008). Bunların dışında, 1988 yılında Türk ormancılığına Münferit Plan kapsamında “Devamlı Orman” formu olarak adlandırılan yeni bir kavram girmiştir. Devamlı Orman, mevcut ağaç türü veya türlerinin biyolojisine uygun olarak, gençleştirilmenin küçük gruplarda veya tek ağaç işletmesi ile gerçekleştirilmesi gereken meşcerelerdir. Bu meşcerelerde, sahip olunan servetin en alt düzeyde devam ettirilmesi hedeflenmektedir. Öncelikle, kar, çığ, sel, erozyon, gürültüden korunma, tabii güzelliklerin veya belli bir bitki veya hayvan türünün, su ve baraj havzalarının ve oto yollarının korunması, manzara-rekreasyon, spor-dinlenme-eğlenme, eğitim ve yurt savunması gibi fonksiyonların öncelik kazandığı orman alanlarıdır (Anonim, 1999).

Yaş Sınıfları Metodu; ülkemizde aynıyaşlı ve tek katlı, saf ve karışık kuru ormanlarının planlanmasında kullanılan bir yöntemdir.

Çap Sınıfları Metodu; değişikyaşlı ve düşey kapalı ormanlarının planlanmasında kullanılmaktadır.

Optimal Kuruluş; ormandan erişilmesi istenen, sağlanması arzu edilen orman fonksiyonuna bağlı işletme amacını, kendi özel koşulları içerisinde en yüksek düzeyde ve sürekli olarak gerçekleştirebilecek orman kuruluşudur (Kapucu, 2004). Diğer bir ifadeyle, bu kuruluşlar, işletme sınıflarında işletme amacına esas orman fonksiyonunun gerektirdiği meşcere sıklığı ile, orman formuna ve faydalanmanın düzenlenmesinde kullanılan amenajman metoduna bağlı olarak, maktalı kuru ormanlarında idare süresi ve yaş sınıfı genişliği, değişik yaşlı kuru ormanlarında amaç çapı ve çap basamağı genişliği dikkate alınarak ortaya konur.

Aktüel Kuruluş; her bir işletme sınıfı için işletme amacına esas meşcere sıklığı ile orman formuna ve faydalanmanın düzenlenmesinde kullanılan amenajman metoduna bağlı olarak maktalı kuru ormanlarında idare süresi ve yaş sınıfı genişliği değişik yaşlı kuru ormanlarında amaç çapı ve çap basamağı genişliği dikkate alınarak optimal kuruluş ile karşılaştırmaya olanak verilecek şekilde işletme sınıfının o anda mevcut durumunu ifade eden bir kuruluştur (Asan, 1999).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

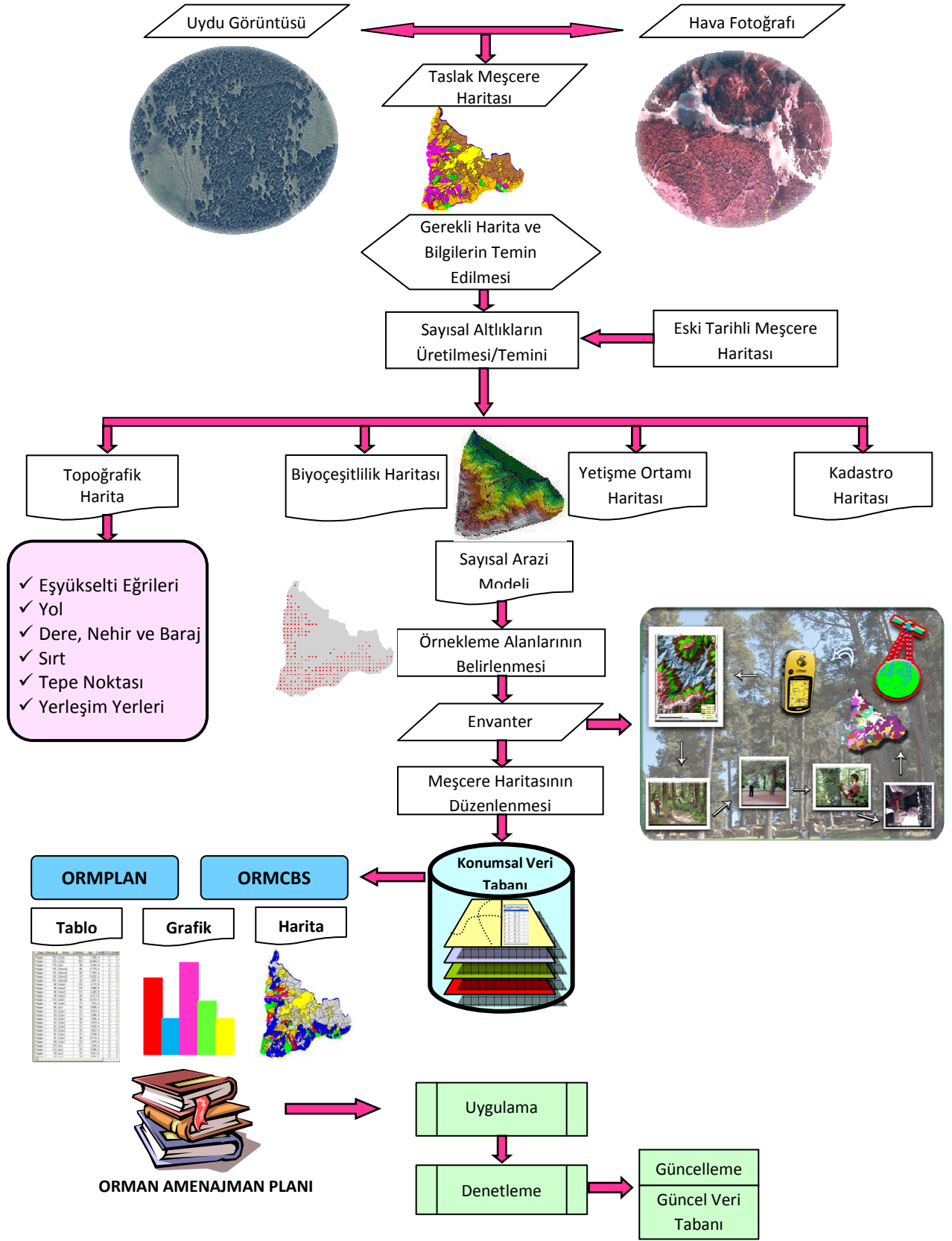
2.1. Kavramsal Çerçeve

Orman amenajman planları “Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik” esaslarına göre yapılmaktadır. Buna göre plan yapımı arazi öncesi, arazide ve arazi sonrası yapılan işler olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir (Şekil 1). Ormancılıkta, arazideki envanter çalışmalarıyla başlayıp büro çalışmalarıyla sonuçlanan amenajman plan yapım süreci yaklaşık bir yılda tamamlanmaktadır. Bu süreçte içerisinde bilgisayar ve bilişim teknolojileri etkin şekilde kullanılmamakta, bilgisayarlar hesap makinesi konumunda işlev görmektedir. Bunun durum Amenajman Heyetlerinin plan yapımını zamanında bitirememelerine yol açabilmektedir (Köse ve Gül, 1996; Sivrikaya, 2002).

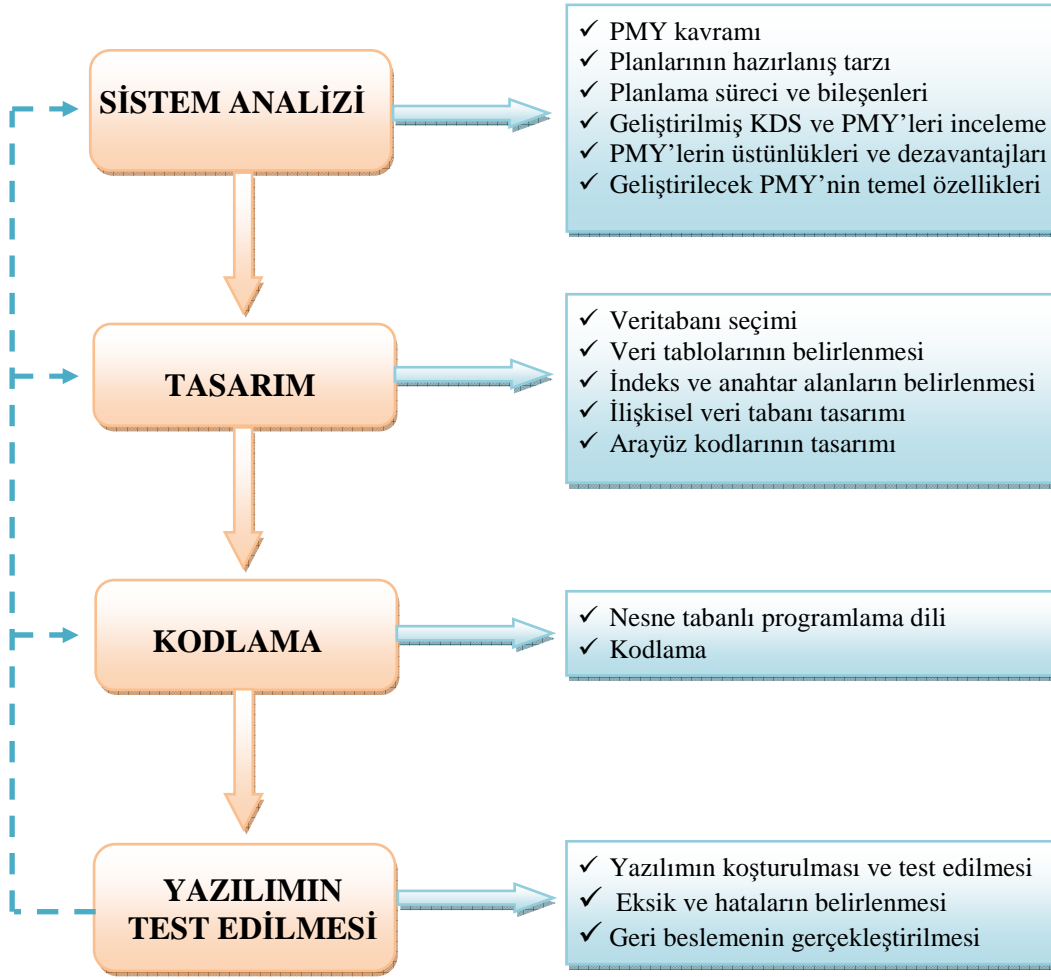
Bilgi toplumlarının gelişimi için gerekli temel bilgiler, ancak bilgisayar teknolojisinin plan yapım sürecinde maksimum düzeyde kullanımıyla gerçekleştirilebilir (Başkent, 1997). Ormancılıkta haritaların bilgisayarda üretimi-türetimi, konumsal veri tabanının kurulumu, işletme faaliyetlerinin sayısal ortamda belirlenmesi gibi sadece etkin bir bilgi sisteminin kullanımı özellikle son yıllarda sosyal, teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel bir orman amenajman planının gerçekleştirilmesi için yeterli değildir. Dinamik bir yapı arz eden orman ekosistemini planlamada, karar vericilerin daha doğru ve isabetli karar vermeleri için envanter verilerinin ve hasılat tablolarının değerlendirildiği, CBS'nin entegre edildiği PMY'nin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve amenajman plan yapım sürecinde kullanılması artık bir gereksinimdir.

Bir PMY temelde dört ana aşamadan oluşmaktadır. Bunlar, 1) sistem analizi, 2) tasarım, 3) kodlama ve 4) yazılımın test edilmesidir. Dolayısıyla bir PMY'nin geliştirilmesinde özellikle model ya da PMY için sistem analizinin yapılması, tasarımının gerçekleştirilmesi, kodlamanın yapılması ve daha sonra yazılım için test aşamasının gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Şekil 2).

1) *Sistem analizi*: Yazılıma ilişkin beklentiler ortaya konularak planlama sürecindeki eksiklikler irdelenmiştir. Bu eksikliklerin geliştirilecek PMY ile giderilme olanakları araştırılmıştır. Gerek ulusal düzeyde gerekse uluslar arası düzeyde gerçekleştirilmiş model yazılımlar irdelenerek geliştirilen model yazılımlarının



Şekil 1. Klasik orman amenajman planı yapım süreci



Şekil 2. Planlama model yazılımının kavramsal çerçevesi

birbirlerine göre üstünlükleri ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Geliştirilen model yazılımda olması gereken özellikler belirlenmiştir.

2) **Tasarım:** PMY'nin genel çerçevesi ortaya konduktan sonra tasarım aşamasında veri tabanı tasarımı ve arayüz tasarımı yapılmıştır. Veri tabanı tasarımı ve seçiminde, sistem analizinden gelen bilgiler doğrultusunda maksimum değerleri göz önüne alarak veri tabanını seçilmiş ve tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, veri tabloları belirlenmiş, kayıt deseni ortaya konulmuş, ilişkisel veri tabanı tasarımı gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, programın kullanımının kolay ve anlaşılabilir olması esasına uygun olarak arayüz tasarımı gerçekleştirilmiştir. Tasarım aşamasında özellikle OGM'nin çeşitli birimlerdeki uygulayıcıların fikir ve görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda üç defa OGM Orman İdaresi ve Planlama Dairesi kapsamındaki Denetim ve Kontrol Başmühendislerine sunular gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Trabzon Orman Bölge

Müdürlüğüne bağlı 47. ve 48. Amenajman Heyet Başkanlarıyla görüşmeler yapılarak ortak akıl oluşturulmaya çalışılmıştır. Geliştirilen bu yazılım modelinin baltalık, aynı yaşlı ve değişikyaşlı ormanlarda planlama aracı olarak kullanılması ve uygulanması için gerekli ilkeler belirlenmiştir.

3) *Kodlama*: Tasarımı gerçekleştirilen model yazılım belirlenen ilkelere göre kodlanmıştır. Dil seçimi kodlama aşamasında programın ve kodlayıcının verimliliğini etkileyen en önemli etkidir. Bu bağlamda, PMY nesne tabanlı bir programlama dili olan Delphi’de yazılmıştır. PMY, ileride meydana gelebilecek değişiklik veya taleplere karşılık vermeyi sağlamak amacıyla, nesne-tabanlı platformda geliştirilmiştir. Böylece, modelin yazılımı, kullanımı ve güncellemesi daha sistemli ve kolay olacaktır (Başkent vd., 2005c). Envanter verilerini değerlendirmek, veri girişini yapmak, sonuçları tablo ve grafik olarak elde etmek için “Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı” geliştirilmiştir. Ayrıca, plan yapım sürecinde özellikle karar verme aşamasında (son ve ara hasıllara konu alanları belirleme) daha kısa sürede, etkin ve görsel kararlar vermek, grafik ve öznitelik veriyi bir arada değerlendirmek, gerekli sorgulama ve analizleri gerçekleştirmek için CBS destekli “Orman Amenajmanı Harita Yazılımı” oluşturulmuştur.

Clarke’a (1999) göre, CBS arayüz yazılımlarında yazılım kapasitesinin kalitesini değerlendirebilmek için temelde kritik altı fonksiyonun incelenmesi gerekir (Geymen, 2006). Bunlar; veri yakalama, veri depolama, veri yönetimi, veriye yeniden erişim, veri analizi, veri sunma şeklindedir. Bu bağlamda, tez çalışması kapsamında geliştirilen CBS yazılımı da bu altı fonksiyonu yerine getirecek şekilde düzenlenmiştir. Geliştirilen modelin eğitim, araştırma ve uygulamada kullanılabilmesi için gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

4) *Test aşaması*: Yazılım geliştirme sürecinin son aşaması olarak kabul edilmektedir. Geliştirilen PMY’yi test etmek için iki farklı planlama birimi seçilmiştir. Bu planlama birimlerine ilişkin meşcere haritaları sayısal ortamda temin edilip veri tabanı PMY’ye uygun veri standardında kurulmuş, yazılımın çalışması için gerekli veri girişleri (envanter karnesi, ağaç hacim tablosu, planlama birimi genel bilgileri) gerçekleştirilerek yazılım test edilmiştir.

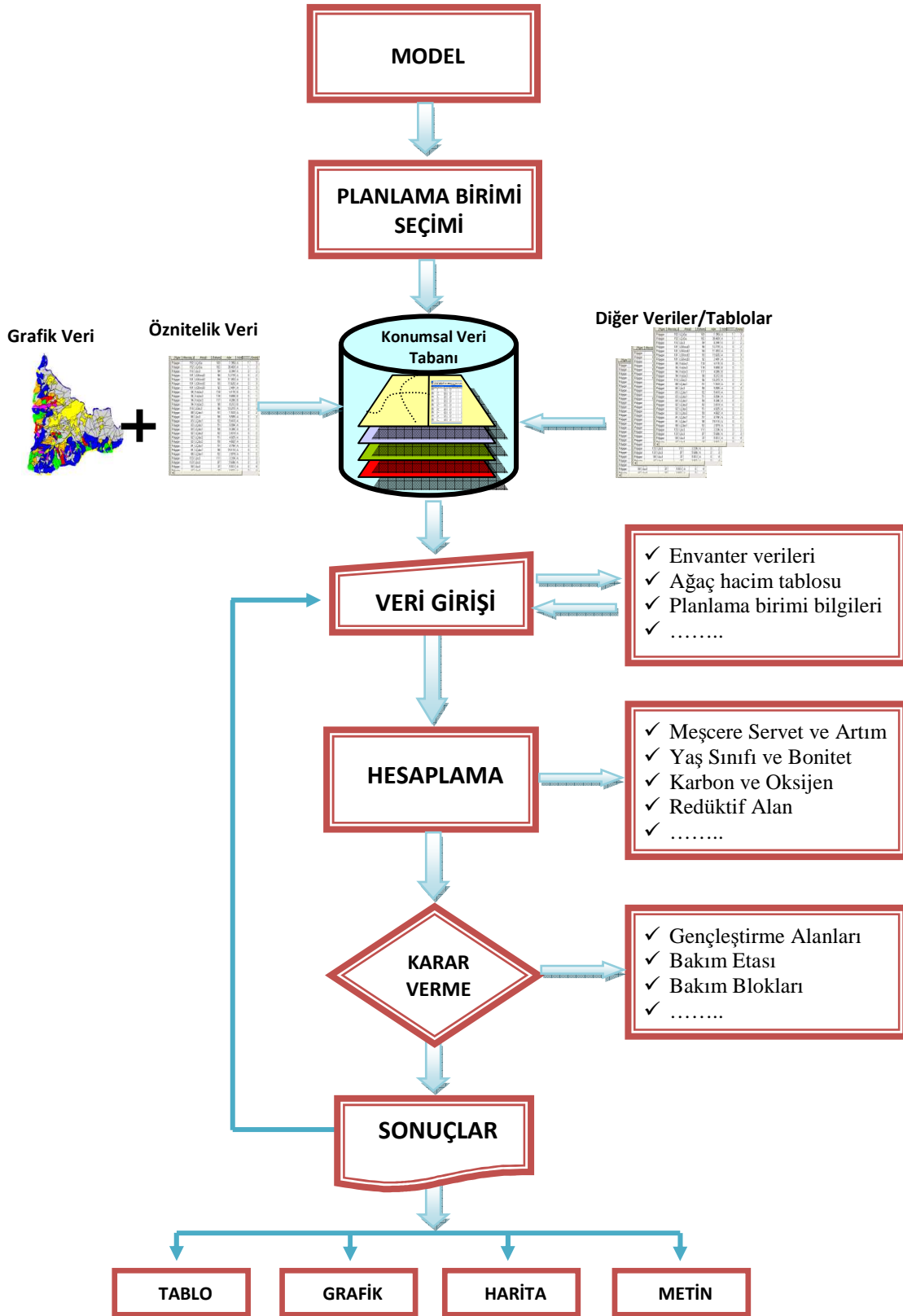
Geliştirilen PMY’nin kavramsal çerçevesinden hareketle; orman amenajman planları genel olarak veri girişi, hesaplama, karar verme, raporlama (tablo, grafik ve harita) olmak üzere dört ana bileşenden oluşmaktadır. Geliştirilen PMY ile amenajman plan yapım süreci şu şekildedir:

- 1) Veri Girişi: Uydu görüntüleri ve/veya hava fotoğraflarının yorumlanması sonucu oluşturulan taslak meşcere haritalarının envanter çalışmalarıyla birleştirilerek kesin meşcere haritasının elde edilmesi ve konumsal veri tabanının kurulması, planlama yapım sürecine katkı sağlayan diğer sayısal haritaların (topografik harita, kadastro haritası, yetişme ortamı haritası) temin edilmesi, envanter verilerinin bilgisayar ortamına girilmesi ve planlama birimine ilişkin diğer veri girişlerinin yapılmasını (planlama birimi genel bilgileri, ağaç hacim tabloları, vs.) kapsamaktadır.
- 2) Hesaplama: Temin edilen veriler değerlendirilerek gerekli hesaplamaların (redüktif alanlar, silvikültürel eta, meşcere tipine ait servet ve artım) gerçekleştirildiği bölümdür.
- 3) Karar Verme: Bu aşama bakım blokları, son hasılatı konu meşcereler, ağaçlandırmaya uygun alanlar, bakım etasına karar verme sürecini içermektedir.
- 4) Raporlama: Yürürlükteki amenajman plan yönetmeliği esaslarına uygun şekilde tablo (alana ilişkin tablolar (Tablo 1-7), servete ilişkin tablolar (Tablo 13-24), faydalanmanın düzenlenmesine ilişkin tablolar (Tablo 25-28)), grafik (yaş sınıfı-alan, işletme sınıfı-alan, gelişim çağı-alan, kapalılık-alan vs.) ve haritaların (yaş sınıfı, işletme sınıfı, gelişim çağı, kapalılık vs.) kullanıcılara uygun ve kullanışlı bir şekilde sunulmasıdır (Şekil 3).

2.2. Kullanılan Materyal

2.2.1. Temel Altlıklar

Geliştirilen PMY'nin test edilmesi amacıyla grafik ve öznitelik verilere ihtiyaç duyulmuştur. Geliştirilen yazılımın gerçek anlamda test edilmesi ve performansının ortaya konulması için farklı orman formlarını içeren (aynı yaşlı ve değişik yaşlı) ve farklı planlama tekniklerinin uygulandığı iki farklı planlama birimi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Böylece, ülkemizdeki ETÇAP yaklaşımına göre orman formu ve işletme amacına göre oluşabilecek alternatifler test edilmiş olacaktır. Bu çalışma alanları, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Torul İşletme Müdürlüğü Sarıçadağı Planlama Birimi ve Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü Göle İşletme Müdürlüğü Yalnızçam Planlama Birimidir. Yalnızçam (2007-2016 planlama dönemi) ve Sarıçadağı Planlama Birimine ait (2006-2015



Şekil 3. Geliştirilen planlama model yazılımı ile amenajman plan yapım süreci

planlama dönemi) orman amenajman planları, sayısal meşcere haritaları, bu planlama birimlerine ait envanter verileri, hasılat tabloları ve ağaç hacim tabloları sistemin test edilmesi amacıyla kullanılmıştır.

2.2.2. Kullanılan Donanım ve Yazılım

PMY'nin geliştirilmesi için; Intel Centrino 1.3 GHz işlemci, 1.0 GB RAM, 60 GB HardDisk ve 64 MB Ekran kartına sahip Hewlett-Packard (HP) dizüstü kişisel bilgisayar kullanılmıştır. Amenajman planlarının bilgisayar ortamında daha hızlı, güvenilir, güncel ve etkin şekilde düzenlenebilmesi için PMY'nin geliştirilmesi amaçlanan bu çalışmada; işletim sistemi, veri tabanı tasarımı, yazılımın geliştirilmesi ve veri eldesi konularında kullanılan çeşitli yazılımların genel özellikleri bu kısımda açıklanmıştır. Çalışma kapsamında yapılan tüm işlemler, Windows XP Professional işletim sisteminde gerçekleştirilmiştir.

PMY'nin geliştirilmesinde Bilgisayar Programlama (1.2.4.) bölümünde detaylı anlatılan avantajları nedeniyle nesne tabanlı programlama dili olan Delphi Borland 2006 tercih edilmiştir. Ayrıca, MapObjects'in kütüphanesini kullanabilmesi, internetten sağlanabilecek çok sayıda MapObjects örnek program kodlarının olması, MS Access ile de doğrudan bağlantı kurup, veri tabanı ile ilgili işlemleri hızlı ve etkin şekilde yapabilmesi Delphi programlama dilinin diğer avantajları ve tercih sebepleridir.

Orman Amenajmanı Harita yazılımında CBS fonksiyonlarını gerçekleştirmek için MapObjects 2.4 tercih edilmiştir. MapObjects'in seçilmesinin belirli nedenleri vardır. Bunlar;

- ✓ Basit, etkin ve kolay programlanabilir bir ActiveX kütüphanesi olması ve bağımsız uygulamalar geliştirilmesi,
- ✓ Uygulama geliştirmek için çok sayıda örnek uygulama ve kaynak kodlara (source code) sahip olması ve bu kodlara internet üzerinden ücretsiz ve kolay erişilebilir olması,
- ✓ Uygulama geliştirmek isteyenler için oluşturulmuş, örnek kod ve tartışma/paylaşma formlarının yer aldığı internet desteğinin bulunması,
- ✓ “Building Applications with MapObjects”, “Getting Started with MapObjects”, and “MapObjects Programmer's Reference” gibi çok iyi hazırlanmış kaynak kitaplarının olması ve bu kaynaklarda uygulama geliştirmek için çok sayıda kaynak kodun olmasıdır.

Bilgisayar Programlama (1.2.4.) bölümünde anlatılan avantajları nedeniyle veri

tabanı tasarımı ve verilerin depolanması için MS Access tercih edilmiştir. Windows işletim sistemine sahip hemen hemen her bilgisayarda bulunması ve verileri kayıtlar halinde depoladığından kurulacak olan ilişkisel veri tabanı modeline uygun olması MS Access'in diğer önemli avantajlarıdır. Ayrıca, amenajman planları planlama birimi düzeyinde gerçekleştirildiğinden dolayı çok büyük veri kayıtlarını saklayan, analiz eden ve düzenleyen veri tabanı programlarına (Oracle) ihtiyaç duyulmamıştır.

Grafik ve öznitelik verilerden oluşan ormanın konumsal yapısını incelemek, izlemek ve değerlendirmek için konumsal veri tabanını özünde barındıran CBS teknolojilerinden faydalanılmaktadır. Ormanlık, doğaya açık olmasından dolayı çok sayıda grafik ve öznitelik veriyi barındırmaktadır. Plan yapım sürecinde de grafik ve öznitelik verinin kullanılacak olması planlama birimine ilişkin konumsal veri tabanının kurulmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, planlama birimlerine ait tüm tematik haritaların veri tabanına aktarılmasında ArcGIS 9.2 kullanılmıştır.

Yazılım geliştirme sadece kodlamadan ibaret olmayıp bir çok karmaşık süreci içermektedir. Burada tez kapsamında yazılım geliştirme sürecinde kullanılan araçlardan bahsedilmiştir.

Delphi: Borland'ın derleyici teknolojisindeki en iyi yanlarını alan, bunları Borland'ın veri tabanı teknolojisindeki en iyi yanlarıyla birleştiren, yeni görsel programlama araçlarını kullanan ve nesneye dayalı özgün bir programlama dilidir. Bu özellikleriyle karma bir ürün olan Delphi, programcılara hem standart uygulamaları hem de işlemci/sunucu uygulamalarını hızlı hazırlama imkanını sunmaktadır. Başka bir deyişle, Delphi, Borland'ın derleyici ve veri tabanı teknolojilerini güçlü bir araçta bir araya getirmek amacıyla görsel araçlardan yararlanan bir üründür. Delphi, büyük ve karmaşık problemleri bile çözebilen iyi bir istemci/sunucu aracıdır. Çok yetenekli, nesneye dayalı bir dilin gücünden yararlanan gerçek bir derleyicidir. Programcılar, Delphi uygulamalarının yorumlanan dilleri kullanan istemci/sunucu araçlarıyla yazılan programlara göre birkaç kez daha hızlı çalışmalarını bekleyebilirler. Ayrıca, Delphi veri tabanı işlemlerini kısa zamanda yerine getirebilmek için Borland veri tabanı motorunu kullanmaktadır. Bu Delphi'nin istemci/sunucu kısmının oluşturulduğu veri tabanı araçlarının sağlam ve uzmanlaşmış bir teknolojinin parçaları olduğunu göstermektedir (URL-10).

MapObjects kütüphanesi kullanılarak CBS'nin temel fonksiyonları olan verilerin görüntülenmesi, sorgulanması, bazı analizlerin yapılması ve kullanıcıya sunulması işlemlerinde, MS Access ortamındaki veri tablolarının oluşturulması, güncellenmesi

(ekleme, düzeltme, silme), sorgu ve raporların oluşturulması aşamalarında ve hesaplama işlemlerinde Delphi'den yararlanılmıştır. Delphi yazılım dili kullanılarak MapObjects kütüphanesi ile MS Access etkileşimli olarak kullanılmıştır. Yazılımın kodlanması aşamasında karşılaşılan sorunları aşmak, etkin kodlama yapmak, kullanımı kolay bir yazılım geliştirmek için çeşitli görsel ve yazılı kaynaklardan yararlanılmıştır (Daşdemir, 2002; Demirli ve İnan, 2004; Türkoğlu, 2002).

MapObjects: Haritalama ve CBS bileşenlerini içerisinde barındıran zengin bir kütüphanedir. Uygulama geliştiriciler, MapObjects'i kullanarak içerisinde harita ve CBS fonksiyonlarını içeren ve kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek oranda uygulamalar geliştirebilirler. Ayrıca, MapObjects yaklaşık 50 tane programlanabilir ActiveX nesnesi içermektedir. Bu ActiveX'ler Visual Basic, Visual Basic for Applications (VBA), Visual C++, Visual Studio.NET (VB.NET and C#), Delphi, Borland C++ Builder, Visual FoxPro ve PowerBuilder gibi birçok programlama dilleri tarafından desteklenmekte ve bu dillerde uygulamalar geliştirilmektedir (URL-11; Çete, 2002). MapObjects, kullanıcılar için değil, programcılar içindir. Programcılar tarafından MapObjects tabanlı uygulamalar gerçekleştirilip son kullanıcılara sunulabilmektedir. MapObjects ile geliştirilmiş programlar Windows işletim sistemlerinde çalışmaktadır. Intel tabanlı Windows ile çalışabilen her kişisel bilgisayar MapObjects ile programlama yapmak veya MapObjects ile yapılmış programları kullanmak için uygundur (Environmental Systems Research Institute, 1999).

MapObjects ile var olan uygulamaları geliştirmek, haritacılık araçları eklemek, veri görüntülenmesi için uygulamalar inşa etmek, CBS ortamında üretilmiş veriye kolaylıkla erişim sağlayan uygulamalar geliştirmek mümkündür (Yomralıoğlu, 2000). MapObjects kütüphanesinden, Delphi Borland programlama dili yardımıyla ormancılık uygulamalarında ve özellikle amenajman plan yapım sürecinde gerekli olan işlevleri yerine getiren bir yazılım geliştirmek için yararlanılmıştır. Bu çalışmada MapObjects 2.4 deneme sürümü kullanılmıştır.

MS Access: Microsoft Access, bir veri tabanı yönetim programıdır ve belirli bir nesne ya da özneyi tanımlayan birleştirilmiş bilgilerin bir toplamı olarak tanımlanan veritabanları oluşturmak, kullanmak ve geliştirmek için kullanılmaktadır. Sistemin olanakları yardımıyla veriler sorgulanabilir, süzülebilir, sıralanabilir, işlenebilir, raporlar hazırlanabilir ve daha pek çok işlem yapılabilir. Oldukça basit yapısı ve sunduğu geniş fonksiyonlar ile basit veritabanlarından gelişmiş bilgi sistemlerine çeşitli uygulamalar

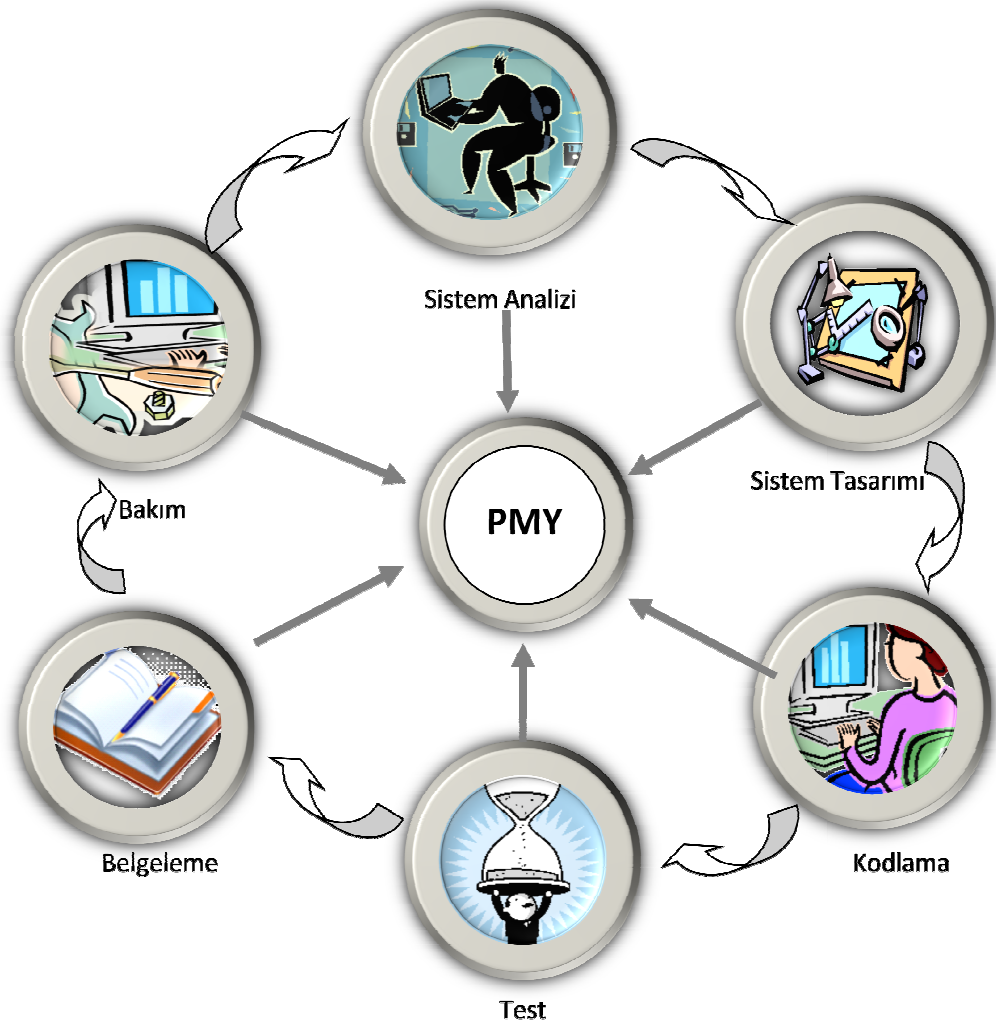
geliştirmek için uygun bir altyapı sunan Access, orta büyüklükteki firmalar ve ev kullanıcıları için yeterli bir programdır. Farklı uygulamalar kullanarak geliştirilen veritabanları ile Microsoft Access altında çalışmaya devam edilebilmekte veya burada oluşturulan veritabanlarını farklı dosya biçimlerinde saklayabilmektedir. Kullanım kolaylığı ile amatör kullanıcılar için bir başlangıç noktası teşkil eden program, sunduğu SQL gibi standart çalışma araçları ile de profesyonel kullanıcıların çalışmalarını kolaylaştırmaktadır (URL-12; URL-13).

CBS konumsal ve öz nitelik verileri bir arada toplayan güçlü bir alet kutusu olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, veri tabanı tasarımında ve plan ünitelerine ait verilerin depolanmasında Microsoft Office paketi içerisinde yer alan MS Access kullanılmıştır. Ancak, MS Access konusunda detaylı bilgiye sahip olmak için Enine Boyuna Microsoft Access Sürüm 2002 (Yalçın vd., 2003) ve Adım Adım Microsoft Access (Anonim, 2001) adlı kitaplardan yararlanılmıştır. MS Access ortamında grafik verilere bağlı öznitelik verilerin depolanması ve gerektiğinde kullanılabilmesi amacıyla alan ve kayıtlardan oluşan tablolar hazırlanmıştır.

ArcGIS Desktop 9.2: ArcGIS Desktop, (ArcInfo, ArcView ve ArcEditor) içerisinde bütünleşik olarak gelen ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcGlobe ve Model Builder arayüzleri ile entegre bir coğrafi bilgi sistemi yazılımıdır. Bu yazılım, haritalama, coğrafi analizler, veri dönüşümü, veri tabanı yönetimi, harita çakıştırma, konumsal analiz, etkileşimli görüntüleme ve sorgulama, grafik ve öznitelik veri girişi ve düzeltme, adres haritalama ve kodlama, ağ analizi, etiketleme ve topoğrafik analiz işlemlerinde etkin çözümler sunmaktadır (Yomralıoğlu, 2000). Tez kapsamında gerçekleştirilen yazılımın test edilmesi aşamasında kullanılacak grafik verilere ait veri tabanının kuruluşu, ArcGIS 9.2 programında gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı kurulurken geliştirilen yazılım için belirlenen veri standardı dikkate alınmıştır.

2.3. Planlama Model Yazılımın (PMY) Geliştirilmesi

PMY'nin geliştirilmesi çeşitli aşamalarda gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar; sistem analizi, tasarım, kodlama, yazılımın test edilmesi, belgeleme, bakım ve güncellemedir (Şekil 4).



Şekil 4. Planlama model yazılımın geliştirilme aşamaları

2.3.1. Sistem Analizi

Yazılım geliştirme sadece kodlamaktan ibaret değildir. Bir problemin çözümü olarak nitelendirilen yazılımların ne yapacağını ve nasıl yapacağını belirlediği yani problemin tanımladığı aşama sistem analiz aşaması olarak ifade edilmektedir. Yazılan kod ancak isteneni doğru bir biçimde yerine getiriyorsa başarılı bir yazılımdır. Bu nedenle öncelikle yazılımdan ne beklendiğinin doğru bir biçimde tanımlanması gerekmektedir. Yazılım geliştirmede kodlamaya başlamadan önceki aşamada ilk olarak genel bir kapsam çıkartılması gerekmektedir. Bu kapsamla birlikte yazılımın üzerinde çalışacağı donanım bileşenlerini de kapsayacak şekilde bir sistem analizi yapılır. Ardından yazılım ve donanım gereksinimleri ana hatlarıyla belirlenir.

Problemin tanımı ortaya konularak çözüm aşamasında CBS destekli planlama model yazılımının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Tanımlama aşamasından sonra sistemi daha iyi ortaya koyabilmek için modelin ne gibi işlevler yerine getireceği, nasıl bir donanım ve yazılım yapısına sahip olacağı belirlenmiştir. Bu kapsamda, 2008 yılında yürürlüğe giren amenajman yönetmeliği irdelenerek mevcut planlama esasları ortaya konulmuştur. Ayrıca, gerek uluslar arası düzeyde gerekse ulusal düzeyde geliştirilen model yazılımlar irdelenmiştir. Bu yazılımların mevcut planlama yaklaşımları ve özellikleri, birbirlerine göre üstünlükleri ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Bu bilgilerden yararlanarak geliştirilen model yazılımda olması gereken özellikler belirlenmiştir.

2.3.2. Tasarım

Tasarım, yazılımın alt yapısı olarak adlandırılan, veri tabanı tasarımı ve görsel kanadını oluşturan ara yüz tasarımı olarak iki ana grupta değerlendirilmektedir. Orman amenajman planları planlama birimi bazında düzenlenmektedir. Her bir plan ünitesine ait bir tane amenajman planı mevcuttur. Bu durum, veri tabanı tasarımının planlama birimi düzeyinde gerçekleşeceğini ortaya koymaktadır. Tasarım aşamasında veri tabanında yer alacak ve PMY tarafından kullanılacak grafik, öznitelik ve diğer veri tabloları belirlenmiştir (Şekil 5). Daha sonra veri gruplarında belirtilen tablolar için tablo deseni ve tanıtımı kullanılarak veri tablosunun fiziki veri yapıları belirlenmiştir. Bu tablolar bir bakıma kullanıcılar için bir veri tablosu kullanım kılavuzu karakterindedir. Çünkü her bir veri tablosunda bulunan verilerin kayıt ve alanları açıkça belirtilmiş, her alanın özellikleri ve ne tür veri içerdikleri bölmecik katmanı örnek alınarak Tablo 1’de açıklanmıştır.



Şekil 5. Planlama model yazılımındaki veri grupları

Tablo 1. Bölmeçik katmanı öznelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : Bolmeçik		Coğrafi Veri Tipi:		Grafik
Açıklama : Bölmeçik Katmanı		Coğrafi Detay Tipi:		Alan
	Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Bölmeçik Katmanında Mutlak Olması Gereken Alanlar	ObjectId	Sayı	5	Nesne Kodu
	Area	Sayı (Çift)	15,3	Alan
	AgTur1	Metin	2	Asli Ağaç Türü
	AgTur2	Metin	2	Karışıma Giren 2. Ağaç türü
	AgTur3	Metin	2	Karışıma Giren 3. Ağaç türü
	AgTur4	Metin	2	Karışıma Giren 4. Ağaç türü
	BlcikMTip	Metin	15	Bölmeçik Meşcere Tipi
	BolmeNo	Sayı	4	Bölme Numarası
	Bonitet	Sayı	1	Bonitet
	Cag	Metin	2	Meşcere Gelişim Çağı
	YasSnf	Sayı	2	Yaş Sınıfı
	Fonk1	Sayı (Çift)	8	Ana Orman Fonksiyonu
	Fonk2	Sayı (Çift)	8	2. Orman Fonksiyonu
	Fonk3	Sayı (Çift)	8	3. Orman Fonksiyonu
	Fonk4	Sayı (Çift)	8	4. Orman Fonksiyonu
	IslSek	Sayı	1	İşletme Şekli
	IslSin	Sayı (Çift)	9	İşletme Sınıfı
	IslSinKod	Metin	5	İşletme Sınıfı Kodu
	Kapalilik	Sayı	1	Meşcere Kapalılığı
	Egim	Sayı	3	Bölmeçiklerin Eğimleri
	Karisim	Sayı	1	Karışım Durumu
MesTipi	Metin	15	Meşcere Tipi	
OrmDurum	Sayı	1	Ormanlık Alan Durumu	
OrmForm	Sayı	1	Orman Formu	
Program Tarafından Oluşturulacak Alanlar	Alan	Sayı (Çift)	15,2	Bölmeçiklerin Alanları (Area/10000)
	RAlan	Sayı (Çift)	15,2	Bölmeçiklerin Redüktif Alanları
	ArtHa	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Artım (m3)
	SerHa	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Servet (m3)
	BakBlok	Sayı	2	Bakım Bloğu Numarası
	KsmDzn	Sayı	2	Kesim Düzeni Numarası
	KsmPrsl	Sayı	2	Kesim Parseli
	GncBlok	Sayı	2	Gençleştirme Alanı Blok Numarası
	HeBakEta	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Bakım Etası (3)
	HeGYuz	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Göğüs Yüzeyi (m2)
	SlvEta	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Silvikültürel Eta (m3)
	SlvAdet	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Çıkacak Ağaç Sayısı
	AgSay	Sayı	2	Meşcere Tipindeki Ağaç Sayısı (ha)

Tablo 1'nin devamı

Tablo Adı : Bolmecik		Coğrafi Veri Tipi:		Grafik
Açıklama : Bölmecek Katmanı		Coğrafi Detay Tipi:		Alan
Program Tarafından Oluşturulacak Alanlar	Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
	UstBoy	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Ust Boy
	OrtaBoy	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Orta Boy
	OrtaCap	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Orta Çap
	BMTipi	Metin	10	Bonitete Göre Oluşturulan Meşcere Tipi
	BHac	Sayı (Çift)	3,3	Bonitete Bağlı Meşcere Tipi Serveti
	BArt	Sayı (Çift)	3,3	Bonitete Bağlı Meşcere Tipi Artımı
	AmacCap	Sayı (Çift)	3,1	Seçme İşletme Sınıfı Amaç Çapı
	TUBK(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Biyokütle
	TABK(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Biyokütle
	TUBKC(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Karbon
	TABKC(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Karbon
	TUBKO2(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Oksijen
TABKO2(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Oksijen	

Bu aşama, veri tabanının etkin ve verimli çalışması açısından oldukça önemlidir. Zira sistemin başarısı bu tasarımın başarısıyla doğru orantılıdır. Program kullanıcılarının tabloların iç şemasına müdahale edip değiştirme şansı yoktur. Tablodaki her bir sütun, bir öznelik veri grubunu temsil etmektedir. Öznelik verilerinin depolandığı tablolar çalışmada kullanılan MS Access ortamında oluşturulmuştur. Veri tabanında depolanan verilerin ileriye yönelik olması ve gelecekte de kullanılabilmesi sistemin yaşatılması açısından büyük önem taşımaktadır.

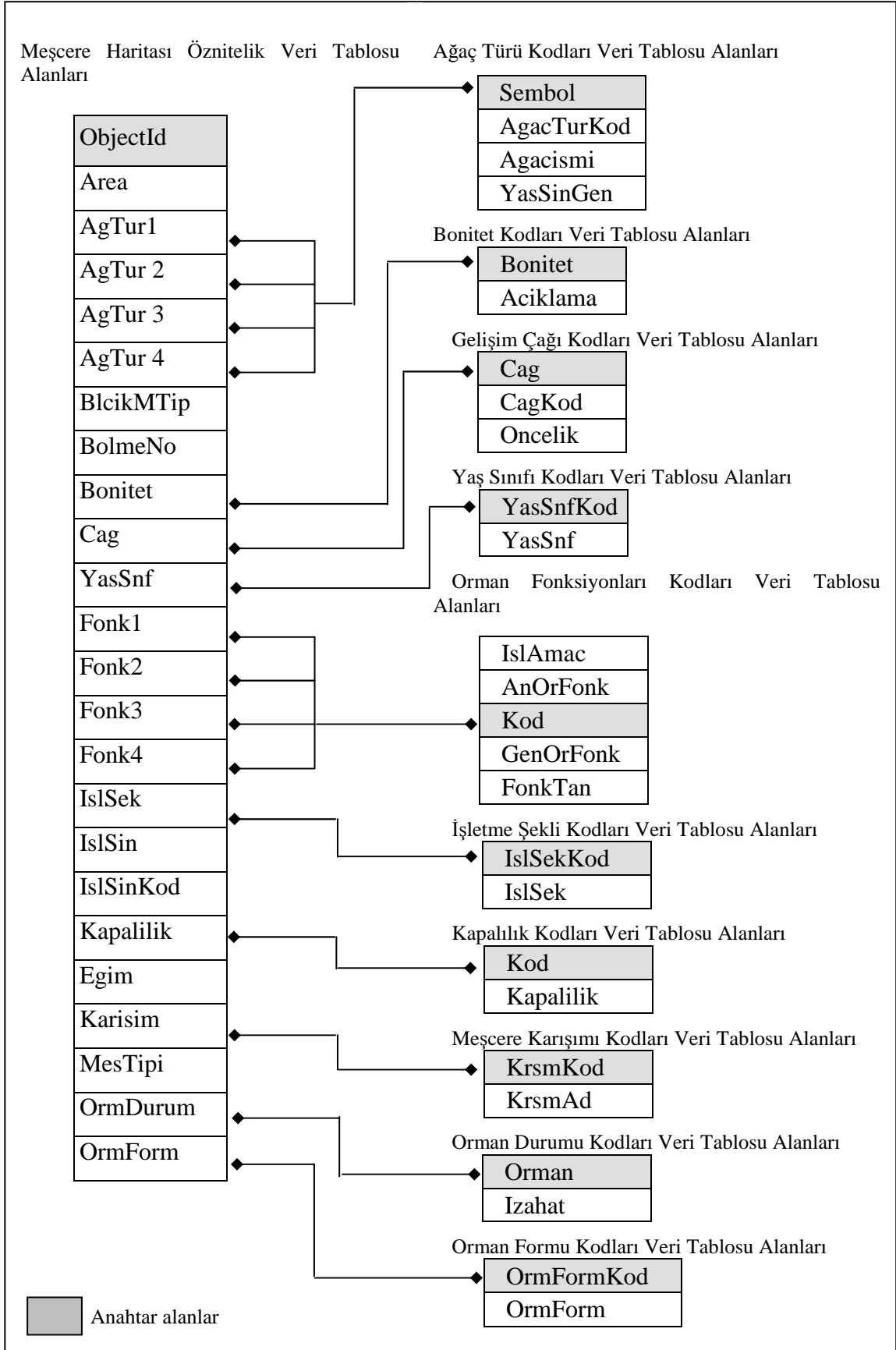
Çalışma kapsamında, veri tabanındaki tablolar ve tabloların iç şeması belirlenirken genel olarak OGM tarafından belirlenen veri standartları dikkate alınmış, gerekli değişiklikler de yapılmıştır. Grafik veri değişim formatı olarak tek bir format mevcut olmadığı için, grafik veriye ilişkin veri standartları CBS içerisindeki önemli sorunlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle kullanımdaki yazılımların çok değişik veri yapılarına sahip olması ve ortak bir standart üretilememesi bu sorunun başlıca nedenlerinden bazılarıdır. Ancak, coğrafi bilgi sistemlerinde .SHP (ESRI Shape File), .DXF (Drawing Exchange Format), .DLG (Digital Line Graph), .SIF (Spatial Interchange Format) gibi veri değişim formatları yaygın olarak kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2000). Mevcut CBS yazılımlarının (ArcGIS, ArcView, ERDAS, MapInfo) çoğunluğu .SHAPE formatını desteklemektedir. Bu nedenle, Orman Amenajmanı Harita yazılımı geniş kullanım alanı olan .shape veri formatını kullanan MapObjects kullanılarak geliştirilmiştir.

Bu nedenle hazırlanan veri tabanında yer alacak sayısal meşcere haritası katmanı (bolmecik.shp) ArcView Shape formatında olmalıdır.

Sistem tasarımında grafik ve öznitelik veri gruplarının belirlenmesi ve bu veri gruplarındaki tablo desenlerinin ortaya konmasından sonraki aşama, tablolar arasındaki ilişkilerin belirlenmesidir. Bu amaçla ilişkisel veri tabanı modeli kullanılmıştır. İlişkisel veri tabanı modelinin kullanımının kolay olması, rahat anlaşılabilmesi, kayıt tabanlı olması nedeniyle ormancılıktaki verilerle uyuşması ve yaygın olması (başka bir yazılım gerektirmemesi, mevcut sistemler üzerinde olması (MS Access gibi)), söz konusu veri tabanı işletim sisteminin bu çalışmada kullanılmasında etkin rol oynamıştır. Tablolar arasındaki ilişkiler Şekil 6’da örnek olarak açıklanmıştır. Şeklin sol tarafında meşcere haritası (bolmecik katmanı) öznitelik veri tablosunda yer alan tüm alanlar, sağ tarafında ise bu alanların ilişkili olduğu diğer veri tabloları ve alanları görülmektedir. Meşcere tipi katmanındaki “Cag” alanı (gelişim çağı), Gelişim çağı tablosundaki “Cag” ile ilişkili olup bire bir örtüşmektedir. Geliştirilen PMY’nin sistem analizi yaklaşık bir yılda gerçekleştirilmiştir.

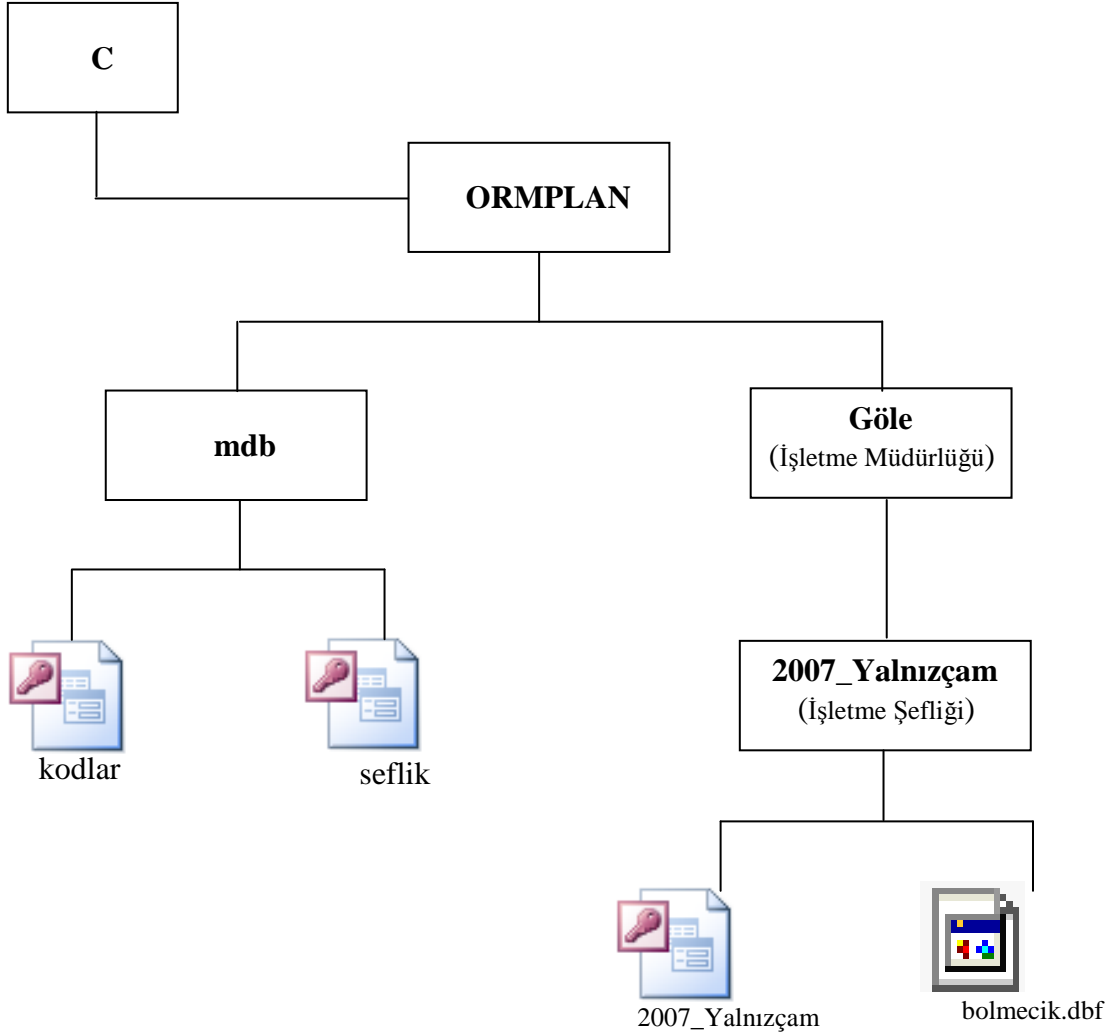
2.3.3. Kodlama

PMY’nin kullanıcılara yönelik Türkçe, anlaşılabilir ve kullanımı kolay şekilde tasarlanması ve sistemin kullanıcı dostu ve interaktif kullanımına yönelik geliştirilmesi amaçlanmış, böylece sistemin kullanılabilirliği de artırılmıştır. Sistem analizi ve tasarımı yapılan PMY nesne tabanlı programlama dili olan Delphi’de kodlanmıştır. Veri girişi kullanıcılar tarafından yapılacağından dolayı veri girişinde hatalar yapılabileceği veya eksik veri girilebileceği bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda, veri girişi sırasında veri doğrulama (örneğin sayı yerine metin yazılmasını önleme), bazı verilerde sınır değeri tanımlamaları (örneğin envanter ölçümlerinde ağaç çapının negatif veya 8 cm’den küçük olmaması) ve kod girişlerinde kullanıcının hata yapmasını önlemek için açılan listeler şeklinde veri girişinin sağlanması ve tablolarda eksik veri girişi gibi kontroller yapılmaktadır. Örneğin, Şekil 6’daki tablolarda bulunan ilişkili alanlardan herhangi birine veri girilmediği takdirde program uyarı vererek kullanıcı tarafından eksik verilerin tamamlanması sağlanacaktır. Bu kontrollerin amacı PMY’nin koşturulmasında gerekli görülen tüm verilerin veri tabanında arzulanan değerlerde olmasını sağlamaktır.



Şekil 6. Meşçere haritası (bolmecik.shp) veri tablosu için “ilişkilerin” anahtar “alan”larla gösterilmesi

Grafik ve öznitelik verilerin veri tabanına nerede (hangi klasör altında ve ne isimle) bulunacağı program tarafından belirlenmektedir. Bir proje şeklinde düzenlenen program bileşenlerinin bilgisayarda konuşlanma şeklinin düzeni Şekil 7’de verilmiştir. Amenajman planları, planlama birimi bazında düzenlendiği için grafik ve öznitelik verilerin bulunacağı yer OGM’nin hiyerarşik yapısına uygun olarak düzenlenmiştir. Her bir işletme müdürlüğünü bir proje şeklinde düşünüp, bir klasör düzenlenmiş ve bu klasör içerisinde de o işletme müdürlüğünde yer alan planlama birimlerine ait klasörler oluşturulmuştur. Program, bilgisayara kurulduğunda C bölümünün altında ORMPLAN isimli bir klasör oluşturmaktadır. Bu klasörün içerisinde *mdb* isimli ve planı yapılacak planlama biriminin bağlı olduğu işletme müdürlüğü isminde klasörler bulunmaktadır. Mdb klasörünün içerisinde *kodlar* ve *seflik* olmak üzere iki adet MS Access dosyası bulunmaktadır. Kodlar dosyası programın ana kaynak dosyasıdır. Planlama biriminde kullanılacak ve tüm planlama birimleri için geçerli (hasılat tablosu, bonitet endeks değerleri, gelişim çağları, ağaç türü kodları, vs.) olan verilerin depolandığı bir klasördür. Seflik ise planlama birimi bazında verilerin depolandığı bir MS Access dosyadır. Bu dosyada her planlama birimi için farklı olan veriler (planlama birimi genel bilgileri, ağaç hacim tabloları, meşcere tipi kodları, envanter karnesi verileri, vs.) depolanmaktadır. İşletme müdürlüğü ismindeki klasörün içerisinde ise plan yapım yılı ile amenajman planı yapılacak planlama birimi ismini taşıyan bir klasör bulunmaktadır. Bu klasörün içerisinde yıl ve planlama biriminin adını taşıyan bir MS Access dosyası ve o planlama birimine ait sayısal meşcere haritası yer almaktadır (Şekil 7). Bir örnekle programın klasör sitemini açıklayalım. Örneğin 2008 yılında Yalnızçam planlama biriminin amenajman planı yapılmaktadır. Planlama Birimine ait grafik ve öznitelik veriler “C:\ORMPLAN\Göle\2007_Yalnızçam\” yol dizininde bulunmaktadır. Bu yolun anlamını sondan başlayarak açıklarsak birinci klasör (2007_Yalnızçam) planın yapım yılı ve planlama birimi adını içermektedir. Bu klasörünün içinde planlama birimine ait verilerin depolandığı 2007_Yalnızçam MS Access dosyası ve bolmecik.shp isimli sayısal meşcere haritası yer almaktadır. İkincisi (Göle) planlama biriminin bağlı olduğu işletme müdürlüğünün adı, üçüncüsü (ORMPLAN) geliştirilen PMY’ye ait ana klasörü ifade etmektedir.



Şekil 7. Planlama model yazılıma ait dosya yerleşke planı

2.3.4. Test Etme

Yazımı gerçekleştirilen PMY'nin doğru çalışıp çalışmadığının test edilmesi gerekmektedir. Yeni hazırlanan yazılım BETA sürümü olarak piyasaya sürülmekte, kullanıcılar tarafından tespit edilen eksiklikler giderildikten sonra normal sürüm piyasaya sürülmektedir. Bu durum, test aşamasının çok önemli olduğunun bir göstergesidir. PMY iki farklı planlama birimiyle test edilmiş ve bu süreç yaklaşık altı ayda tamamlanmıştır.

2.3.5. Belgeleme

Belgeleme, gerek test aşamasında gerekse de PMY'nin uygulamaya aktarılması aşamasında seçilen planlama birimlerine ilişkin sonuçların (tablo, grafik, harita) çıktılar ile döküm aşamasıdır. PMY'nin koşturulması neticesinde kararlaştırılan plan seçeneğinin, yönetmelik esaslarına/formatına göre kağıda dökümü demektir. Belgelemenin etkinleştirilmesi için "Plan Çıktıları" bölümü hazırlanmıştır.

2.3.5. Bakım

PMY uygulamasında olası "sorunların" muhatabı bulunarak anında çözüme kavuşturulmasıdır.

2.3.6. Güncelleme

PMY'ler geliştirildikleri zamanın şartlarını taşımaktadırlar. Zamanla ormancılık açısından meydana gelecek gelişmeler, yönetmelikte yapılan değişiklikler veya yeni taleplerin ortaya çıkması daha önceden geliştirilen PMY'lerin bu sorunlara veya ihtiyaçlara cevap vermesi bakımından yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, PMY'ler zamanla yeni şartlara uyum sağlamaları açısından güncellenmektedirler.

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Planlama Model Yazılımın Özellikleri ve Arayüz Tasarımı

Geliştirilen yazılımın doğru, etkin ve verimli çalışması için bazı koşulların yerine getirilmiş olması gerekmektedir. Bu koşulların aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür: Planlama birimine ait meşcere haritası sayısal ortamda üretilmeli, topolojisi oluşturulmalı ve veri tabanı kurulmalıdır.

Sayısal meşcere haritası, “bolmecik” adıyla ArcView *shape* formatında üretilmelidir.

Sayısal meşcere haritasına ait veri tabanı yapısı Tablo 1’de belirtilen bölmecik katmanı öznitelik veri tablosu desenine göre kurulmalıdır. Bu durum hem standardizasyonu sağlamak hem de veri tabanından sağlıklı ve etkili yararlanabilmek için gereklidir.

Envanter verilerinin belirtilen formatta programa girilmiş olması gerekmektedir.

Planlama birimi genel bilgileri, ağaç hacim tabloları veya ağaç hacim denklemleri, bonitet endeks tabloları ve hasılat tabloları girilmelidir.

Arazi çalışması sonucu elde edilen verilere göre planlama birimindeki meşcere tiplerine karar verilmeli ve örnekleme alanı düşmeyen veya örnekleme alanı alınmayan meşcere tiplerinin servet ve artım değerleri belirlenmeli ve bu değerler veri tabanına aktarılmalıdır.

Yazılımın “Hesaplamalar” başlığı altındaki her bir bölüm çalıştırılarak, hesaplamalar öncelikle ve bir defaya mahsus olmak üzere yapılmalıdır. Ancak, veri tabanında herhangi bir veri değişikliği yapıldığında hesaplamalar tekrarlanmalıdır.

Veri tabanında değişiklik yapılması durumunda hesaplamalar yeniden yapılmalıdır.

Bölmeciklere veya meşcereye uygulanacak silvikültürel müdahalelerin miktarının girilmesi gerekmektedir. Bunun için; “Karar Verme” adlı bölümdeki “Bölmecik Bazında Bakım Etası” ve “Meşcere Bazında Bakım Etası” seçeneklerini kullanarak bakım yapılacak meşcerelerin birim alanda alınması öngörülen üretim miktarının girilmesi gerekmektedir.

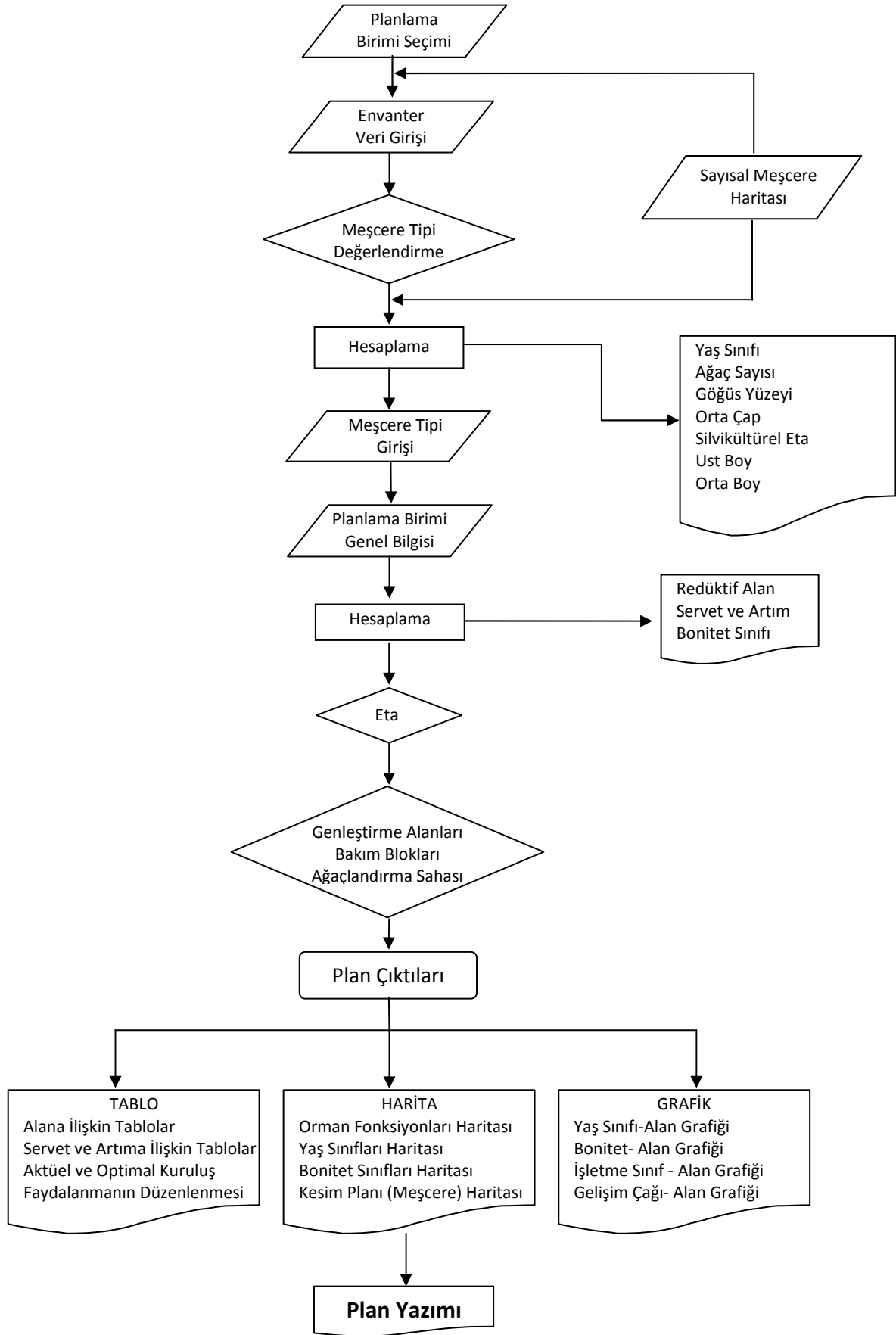
Ara ve son hasılat kesim planı ve ağaçlandırma alanları için uygun meşcereler belirlenmelidir. Yukarıda bahsedilen ve kullanıcı tarafından yapılması gereken kısıtlar ve geliştirilen PMY ile amenajman plan yapım süreci Şekil 8’de adım adım gösterilmiştir. Bu şekil, kullanıcılar için bir rehber görevi görürken aynı zamanda plan yapım sürecinde yapılacak işlemleri daha kısa zamanda ve etkin şekilde gerçekleştirecektir.

Orman amenajman planlarını daha kısa zamanda, daha etkin ve kolay şekilde gerçekleştirmek

üzere tasarlanan ve geliştirilen Orman Amenajman Planlama Yazılımı'nın genel görünümü Şekil 9'da verilmiştir. Bu görünüm aynı zamanda program ilk açıldığında görünen görünümdür. Yazılıma, görselliği artırmak ve gerekse kullanımı kolaylaştırmak amacıyla menü çubuğu eklenmiştir. Menü Çubuğu kendi içerisinde gruplandırılmış ve bu gruplandırmada benzer özellik ve işlevler aynı menü içerisinde yer almıştır. Menü Çubuğu; Dosya, Veri Girişi, Diğer Veri Girişi, Yardımcı Tablolar, Karar Verme, Seçme İşletmesi, Baltalık İşletmesi, Plan Çıktıları, Hesaplamalar ve Pencere bölümlerinden oluşmaktadır.

3.1.1. Dosya

Bu bölüm, planlamada kullanılan tüm dosyaların oluşturulması, açılması, kaydedilmesi gibi dosya yönetim işlerini kapsar. Amenajman plan yapımı için planlama biriminin seçimi, yeni bir planlama birimi açılması, planlama birimine ait sayısal meşcere haritalarının dış ortamdan (Disk, Disket, CD, DVD sürücüler, diğer bilgisayarlar ya da aynı bilgisayardaki farklı klasör gibi) alınması, üzerinde çalışılan veri tabanının yedeklenmesi, veri tabanının onarılması, planlama biriminden çıkış ve programdan çıkış işlemlerini içermektedir.



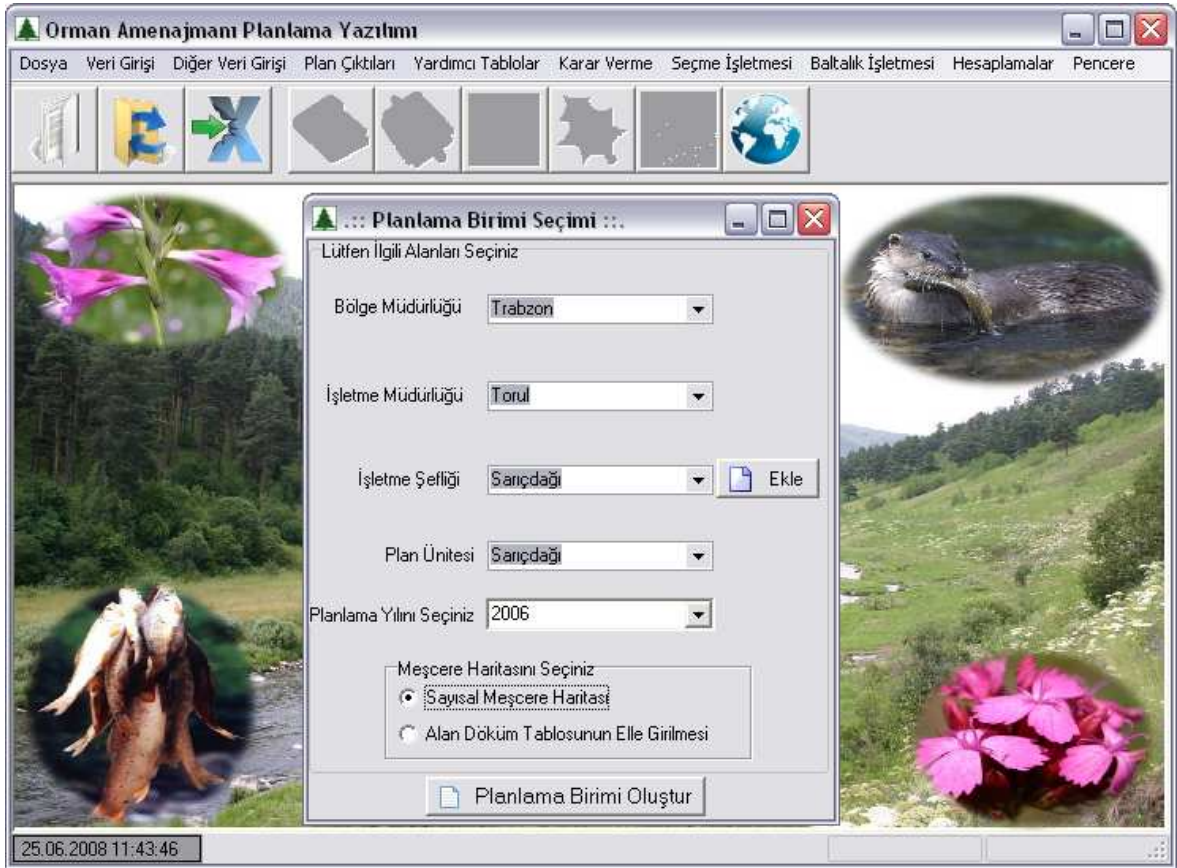
Şekil 8. Model yazılımın akış diyagramı ve amenajman plan yapım süreci



Şekil 9. Planlama model yazılım arayüzünün başlangıç durumu

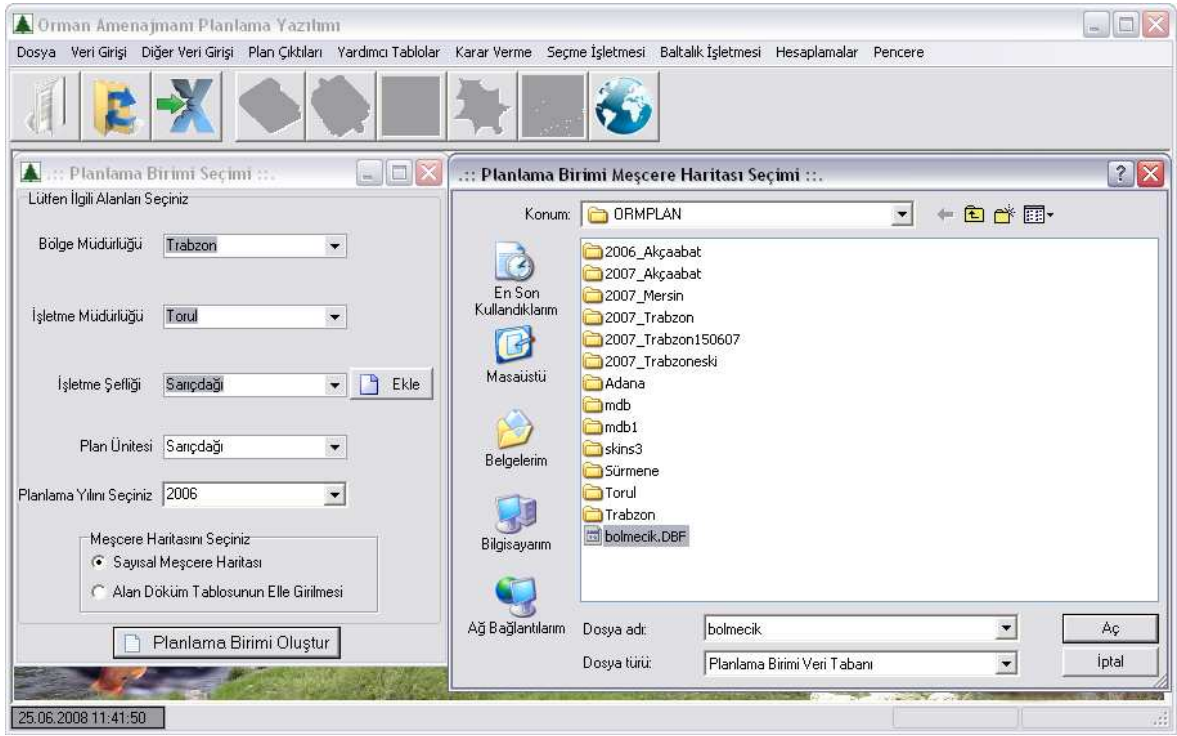
3.1.1.1. Planlama Birimi Seçimi

Orman amenajman planları planlama birimi düzeyinde gerçekleştirilmektedir. Planlamacı yazılımın “Dosya” menüsü altındaki “Planlama Birimi Seçimi” alt menüsü yardımıyla planlama birimi seçimi gerçekleştirilmektedir (Şekil 10). Açılan menüde, amenajman planı yapılacak planlama biriminin bağlı olduğu Bölge Müdürlüğü, İşletme Müdürlüğü, İşletme Şefliği ve son olarak Plan Ünitesi seçilir. Bu aşamaya kadar olan seçimler fare yardımıyla yapılmakta ve bu sayede planlamacının yanlış ve/veya eksik bilgi girişi önlenmiş olmaktadır. Şeflik sınırlarında meydana gelen değişiklikler ve seri bazındaki planlar nedeniyle bazı şefliklerde birden fazla amenajman planı hazırlanmıştır. Bu durum dikkate alınarak İşletme Şefliği seçimi altında Plan Ünitesi seçimi de eklenmiştir. Plan ünitesinin ait olduğu Bölge Müdürlüğü, İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliği seçildikten sonra planlama birimine ait sayısal meşcere haritasının mevcut olup olmadığına bakılmaktadır. Meşcere haritası mevcut değilse, “Meşcere Haritası Seçimi” kısmında herhangi bir seçim yapılmadan “Planlama Birimini Oluştur” komutu çalıştırılarak amenajman plan verilerinin saklanacağı, bazı işlemlerin gerçekleştirileceği MS Access dosyası oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu dosya C:\ORMPLAN\ İşletme Müdürlüğü Adı\Yıl_Planlama birimi yol dizisi altında saklanmaktadır.



Şekil 10. Planlama birimi seçim ekranı

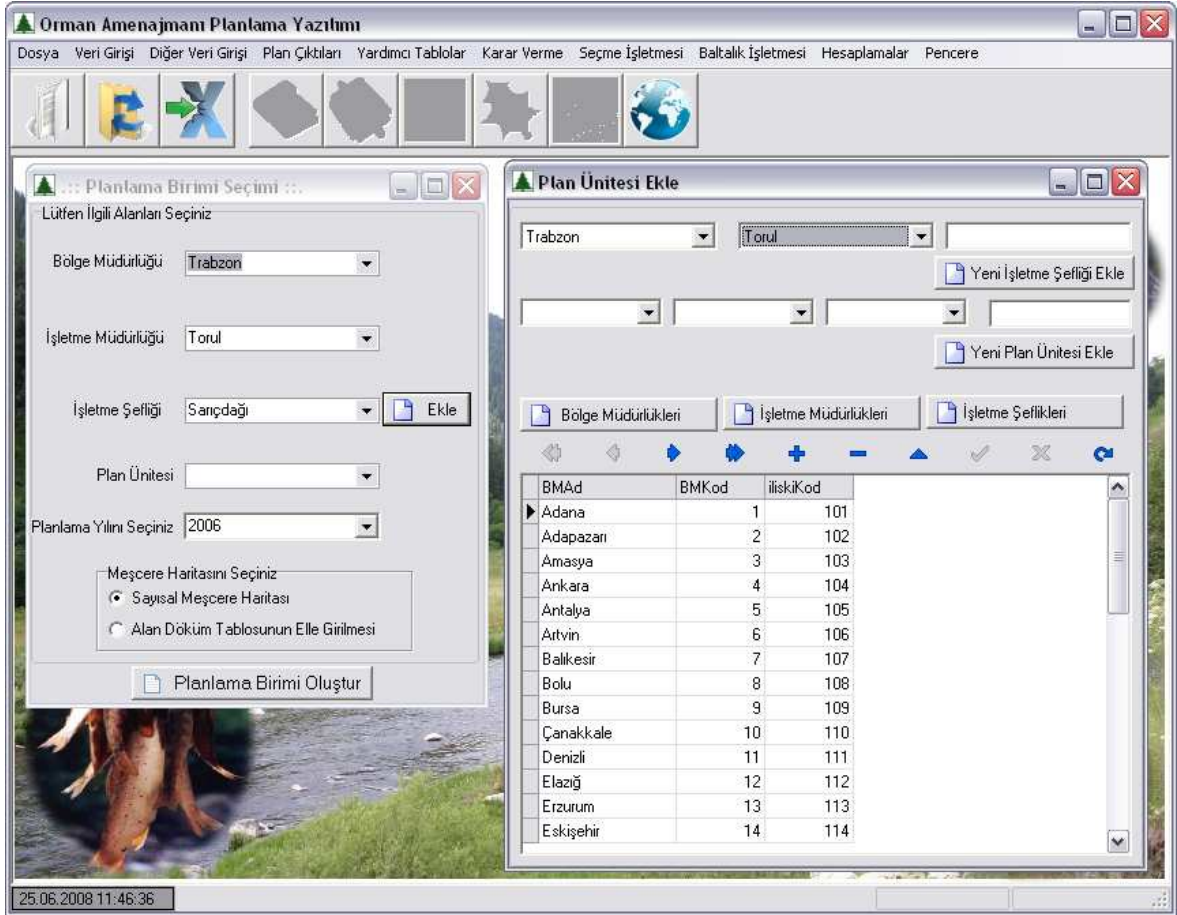
Amenajman plan yapım sürecinde, arazi çalışmaları ile elde edilen envanter verileri, hava fotoğrafları ve/veya yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleriyle elde edilen alan envanteri ile kombine edilerek nihai meşcere haritası hazırlanmaktadır. Bu noktada, uygulayıcı envanter karnesi verilerini programa girip değerlendirdikten sonra meşcere haritası oluşturulmaktadır. Oluşturulan meşcere haritası daha sonra programa dış ortamdan alınmaktadır. Ancak, klasik yolla veya geçmiş yıllarda düzenlenen amenajman planlarını bu programla değerlendirmek istenildiğinde kullanıcı planlama birimi seçimi yaparken meşcere haritasını da programa dış ortamdan almalıdır. Kullanıcı plan ünitesinin ait olduğu Bölge Müdürlüğü, İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliğini seçtikten sonra, Veri Tabanı Seçimi kısmında Sayısal Meşcere Haritası seçeneğini işaretleyerek “Planlama Birimini Oluştur” komutu kullanılmalıdır. Kullanıcıya, meşcere haritasının sayısal başka bir ortamdan (bilgisayar, CD, DVD) programa alınmasına olanak sağlayan bir pencere açılmaktadır (Şekil 11). Meşcere haritası programa dahil edilirken, standartlara uygun olup olmadığı kontrol edilir ve uygun değilse kullanıcı uyarılır.



Şekil 11.Meşçere haritasının programa eklenmesi ekranı

Gerek planlama yaklaşımlarında ve bilgi teknolojilerindeki değişimler ve gerekse de ormancılık teşkilatındaki idari organizasyon yapılarındaki değişiklikler planlama birimi sınırlarının değişmesine, iki farklı planlama biriminin tek planlama birimine dönüşmesine veya bir planlama biriminin başka planlama birimlerine parçalanarak dağıtılmasına neden olabilmektedir. Planlama birimlerinin zamanla isimleri ve büyüklükleri değişmektedir. Yazılımın bu değişime imkan vermesini sağlamak için “Planlama Birimi Seçimi” formu üzerinde İşletme Şefliği kısmına “Ekle” komutu eklenmiştir. Bu komut kullanılarak yeni bir planlama birimi adı eklenebilmekte ya da mevcut planlama birimi adı silinebilmektedir (Şekil 12).

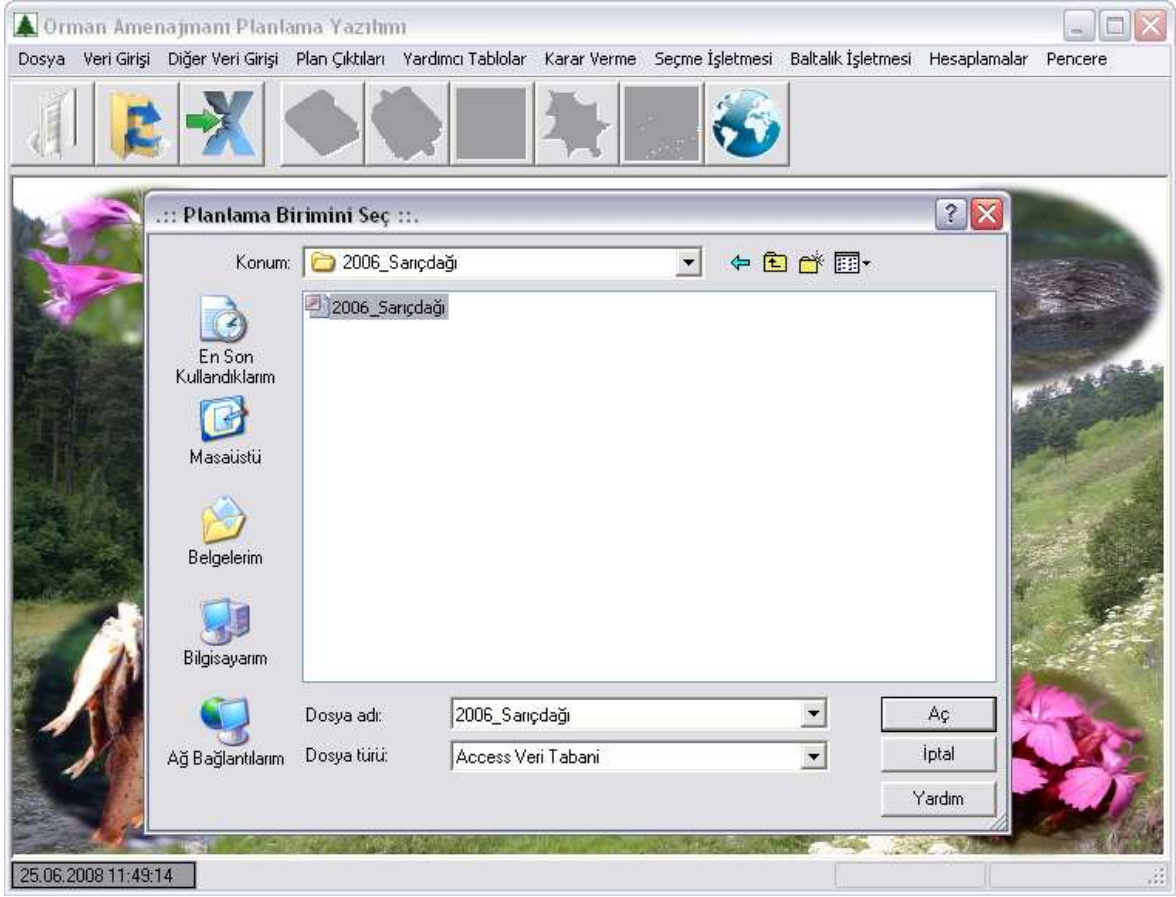
Sayısal meşçere haritasının mevcut olmadığı durumlarda, kullanıcı alan döküm tablosunu elle girerek amenajman planlarındaki diğer tabloları elde edebilmektedir. Bu seçenek eğitim kapsamında hazırlanacak amenajman ödev ve proje uygulamalarında daha sıkça kullanılacak bir özelliktir. Kullanıcı amenajman plan/proje uygulaması için Bölge Müdürlüğü, İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliğini seçtikten sonra sayısal meşçere haritası yerine “Meşçere Haritası Seçimi” kısmında “Alan Döküm Tablosunun Elle Girilmesi” seçeneğini seçtikten sonra “Planlama Birimini Oluştur” komutunu çalıştırmalıdır.



Şekil 12. Planlama birimi değişikliği ekranı

3.1.1.2. Planlama Birimi Aç

Geliştirilen yazılım orman amenajman plan yapım sürecini kısaltarak, zaman ve emek tasarrufu sağlasa da hazırlanacak planın tamamlanması farklı zamanlarda gerçekleştirilebilir. Bu durumda veri girişi, düzenleme gibi işlemlere ara verilerek başka bir zamanda yapılması öngörülebilir. Her defasında işleme en başından başlamak yerine kalındığı yerden devam edilmesi gerekir. Yapılan işlemlerin veri tabanına kaydedilerek ve tekrar program çalıştırıldığında işleme kalınan yerden devam edilebilmektedir. Program tekrar çalıştırıldığında “Planlama Birimi Aç” komutuna basılarak ilgili planın veri tabanı açılmaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Planlama birimi veri tabanının açılması ekranı

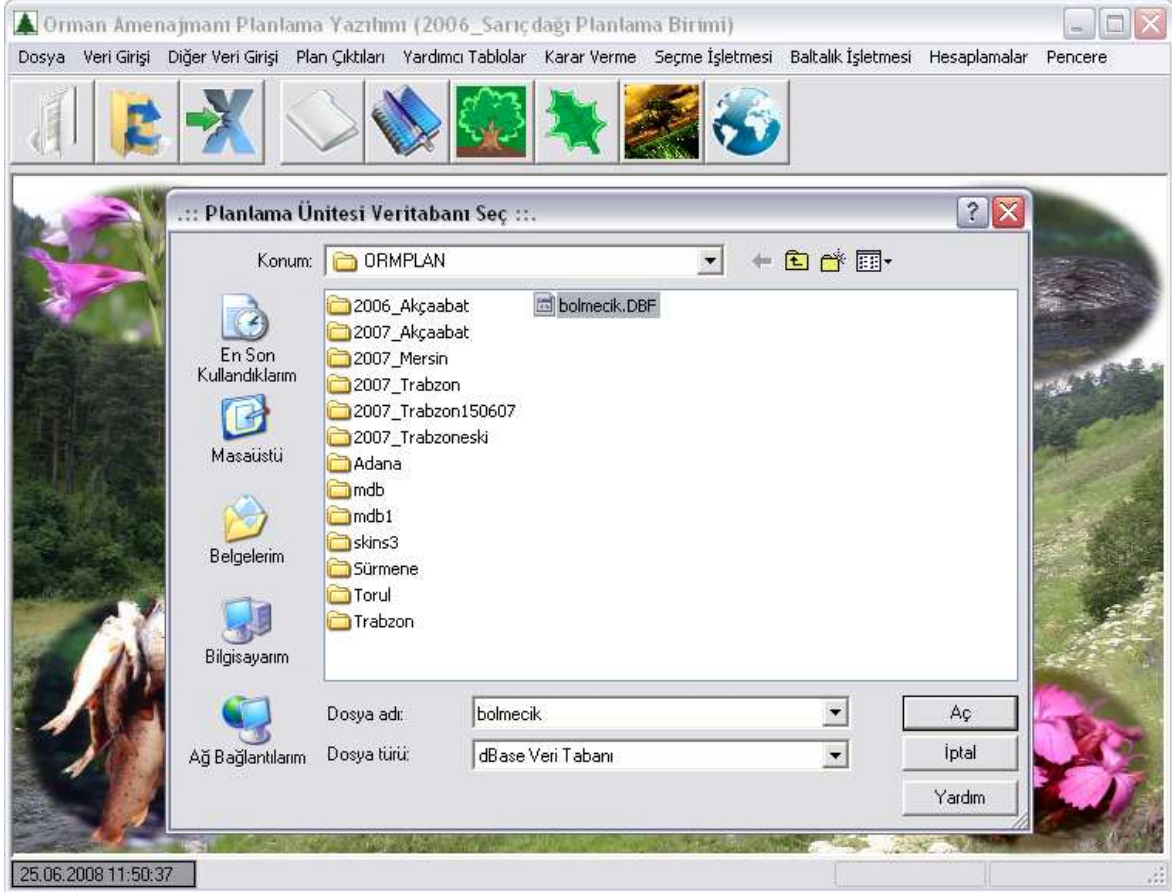
3.1.1.3. Meşcere Haritasını Bağla

Envanter verileri programa girildikten sonra oluşturulan meşcere haritası programa alınmalıdır. Bunun için “Dosya” menüsü altında “Meşcere Haritasını Bağla”ya tıklayarak meşcere haritasının konumu belirlenmektedir. Meşcere haritası daha önce belirtilen Tablo 1’deki veri standardına uygun olacak şekilde üretilmiş olmalıdır. Yazılım meşcere haritasını bu anlamda kontrol eder ve eksiklik varsa uyarı verir.

3.1.1.4. Meşcere Haritası Bağlantısını Güncelle

Her ne kadar arazi çalışması sonucu envanter verileri ile uzaktan algılama verileri kombine edilerek meşcere haritası kesinleştirilse de plan yapım sürecinde değişikliklere/güncellemelere gereksinim duyulmaktadır. Yapılan değişikliklerin program tarafından tanımlanması için meşcere haritası bağlantısının güncellenmesi gerekir (Şekil 14). Güncellenen meşcere haritasının sabit hard disk üzerinde statik olması gibi bir

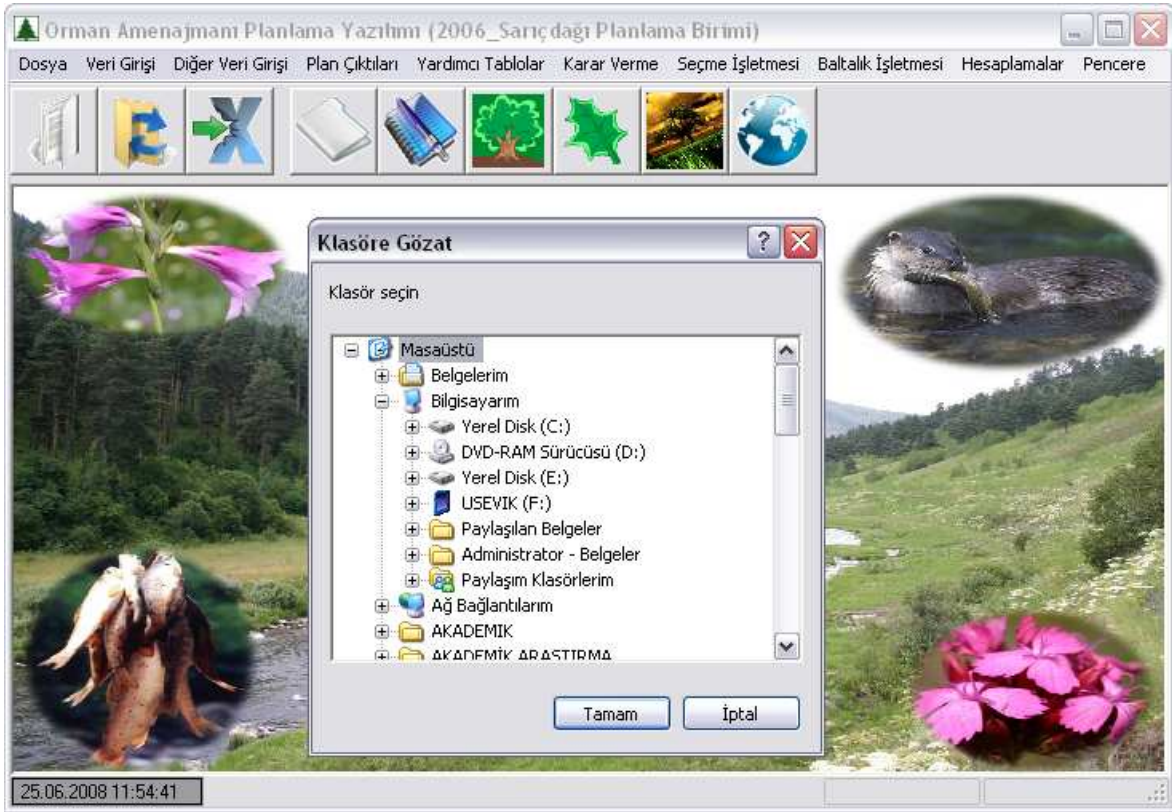
zorunluluk yoktur, sayısal ortamda her hangi bir konumda (bilgisayar, CD, DVD) da olabilir. Program bu yönüyle esnek bir yapıdadır.



Şekil 14. Meşcere haritasına ait bağlantının güncellenmesi ekranı

3.1.1.5. Farklı Kaydet

Kullanışlı ve esnek bir yazılım, hem dış ortamdan veri alabilmeli hem de dış ortama veri kaydedebilmelidir. Geliştirilen model yazılımda, planlama birimine ilişkin verileri içeren klasörü herhangi bir dış ortama kaydetmek için “Dosya” başlığı altında “Farklı Kaydet” bölümü hazırlanmıştır. Dış ortama kaydedilecek olan klasörde planlama birimine ilişkin verilerin bulunduğu MS Access dosyası ve planlama birimine ait sayısal meşcere haritası yer alır. “Farklı Kaydet” seçeneği/işlemi, ekrana gelen gezgin yardımıyla gerçekleştirilmekte, verilerin saklanacağı ortam seçilerek kayıt işlemi gerçekleştirilmektedir (Şekil 15).



Şekil 15. Planlama biriminin farklı kaydedilmesi ekranı

3.1.1.6. Veri Tabanı Onar

Oldukça basit yapısı ve sunduğu geniş fonksiyonları ile MS Access, birçok veri tabanı yazılımının alt yapısını oluşturmaktadır. Ancak, MS Access belli bir süre kullanıldıktan sonra dosyanın veri boyutunda anormal bir yükselme, dosyada şişme ve işlemlerde yavaşlama meydana getirmektedir. Veri tabanını eskisi gibi daha işlevsel hale getirmek için “Veri Tabanı Onar” komutu kullanılarak veri tabanı onarılmaktadır.

3.1.1.7. Planlama Birimini Kapat

Bu bölüm, amenajman planı yapılan planlama birimine ait veri tabanını kapatmak amacıyla hazırlanmıştır.

3.1.1.8. Çıkış

Veri tabanındaki tüm dosyaları kapatarak PMY’den çıkmak amacıyla hazırlanmıştır.

3.1.2. Veri Girişİ

Orman amenajmanı nihayetinde karar verme süreci olduğu için kararların alınmasında kullanılacak verilerin de güvenli, uyumlu, yeterli ve detaylı olması gerekmektedir. Arazi çalışmasının mükemmel yapılmış olması, CBS ve GPS gibi bilişim teknolojilerinin etkin kullanımı planın çok kaliteli ve doğru şekilde üretileceğini garanti etmemektedir. Çünkü, doğru elde edilen veriler programa giriş sırasında yanlış ve/veya eksik girildiğinde sonuçlar da hatalı olacaktır. Bu nedenle, veri girişindeki hataları en aza indirmek için, formlar klavye yerine fare kullanılacak şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca, kullanıcıya veri girişinde seçenek sunulması yazılımın önemli özelliklerindedir. Veri girişleri genelde form ve veri tablosu şeklinde düzenlenmiştir. Veri Girişİ menüsü altında,

- ✓ Meşcere Haritası Veri Tabanı
- ✓ Planlama Birimi Genel Bilgileri
- ✓ Envanter Karnesi
- ✓ Meşcere Tipi Kodu
- ✓ Ağaç Hacim ve Artım Tablosu
- ✓ Bonitet Endeks Tablosu
- ✓ Hasılat Tablosu
- ✓ Ürün Çeşitleri Tablosu işlemleri bulunmaktadır (Şekil 16).

Ayrıca, veri girişİ bölümündeki verileri de kendi içerisinde iki ana grupta toplamak mümkündür. Bunlar, genel veri girişleri (hasılat tablosu, bonitet endeks tablosu gibi) ve planlama birimine ilişkin verilerdir (planlama birimi genel bilgileri, ağaç hacim tabloları, envanter karnesi). Program ilk açıldığında genel veri girişine ait olan formlar aktif iken planlama birimine ait olan veri girişleri aktif değildir. Kişİ, planlama birimini seçmeden planlama birimine ait olan veri girişlerini gerçekleştirememektedir. Planlama birimi seçildiğinde ancak planlama birimine ilişkin formlar aktif hale gelmektedir.



Şekil 16. Veri girişi bölümü ekran görünümü

3.1.2.1. Meşcere Haritası Veri Tabanı

Planlama birimine ilişkin meşcere haritaları Başmühendisler tarafından arazi ve büro çalışmaları sonucunda üretilmektedir. Üretilen meşcere haritalarının veri tabanları daha önce belirtilen veri standardına uygun şekilde kurulmaktadır. Meşcere haritası veri tabanının aktif olması ve veri tabanının gözükmesi için meşcere haritasının programa bağlanması gerekmektedir. Aksi durumda meşcere haritası veri tabanı boş gözükmektedir. Sayısal meşcere haritası grafik veriyi içeren *.shp ve öz nitelik veriyi içeren *.dbf uzantılı dosyalardan oluşmaktadır. Meşcere haritası veri tabanı açıldığında, meşcere haritasına ilişkin öznitelik verilerin yer aldığı bolmecik.dbf dosyası ekranda veri formunda görülmektedir (Şekil 17).

Orman Amenajman Planlama Yazılımı (2006_Sarıç dağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Planlama Birimi Veri Tabanı

Alan Ekle/Kaldır Formu Aç Düzende Değişiklikleri İptal Et Değişiklikleri Yükle Yayınlan Güncelle Bolmeslek Alanı Göster

Alan	Redüktif Alan	Aslı Ağaç	Krşm 2. Ağaç	Krşm 3. Ağaç	Krşm 4. Ağaç	Böl. Meş. Tipi	Bölme No	Bonitet	Meş. Gelişim Çağı	İşletme Şekli	İsteme Si
0.73	0					İs-2	172			Koru	
12.69	0					Z	172			Koru	
0.7	0					İs-1	172			Koru	
0.89	0	Sarıçam				Çsc3	172	3. Bonitet	> - İnce Ağaçlık Çağı	Koru	
0.5	0	Diğer Yapraklı				BDy	172			Koru	
9.87	0	Göknar	Ladin			GLcd3-1	173	3. Bonitet	bd - Orta Ağaçlık Çağı	Koru	
1.87	0	Göknar	Sarıçam			GÇsbc3	173	3. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
4.15	0	Sarıçam	Göknar			BÇsG-1	173			Koru	
1.93	0					Z	173			Koru	
1.06	0	Sarıçam				Çsbc2	173	3. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
2.52	0	Sarıçam	Göknar			BÇsG-2	173			Koru	
3.87	0	Göknar				Gcd3	174	3. Bonitet	bd - Orta Ağaçlık Çağı	Koru	
5.59	0	Göknar	Sarıçam			GÇsbc3	174	3. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
11.42	0	Göknar	Ladin			GLbc3	174	4. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
2.83	0					OT-1	175			Koru	
4.56	0	Göknar	Ladin			BGL	175			Koru	
4.09	0	Göknar	Ladin			GLbc3-2	175	4. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
1.98	0					İs	175			Koru	
3.86	0	Göknar	Ladin			GLbc3-1	175	4. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
14.27	0	Göknar	Ladin			GLcd3	175	4. Bonitet	bd - Orta Ağaçlık Çağı	Koru	
13.69	0	Göknar	Sarıçam			GÇsbc3	170	3. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
6.39	0	Göknar	Ladin			GLbc3	173	4. Bonitet	bc - Sıkkık-Direkl	Koru	
4.77	0	Göknar	Ladin			GLcd3-2	173	4. Bonitet	bd - Orta Ağaçlık Çağı	Koru	
13.95	13.95	Kayın	Göknar	Ladin		KnGLcd3	40	3. Bonitet	bd - Orta Ağaçlık Çağı	Koru	
1.86	0					OT-2	40			Koru	
15.41	0	Göknar	Ladin			GLD-3	38	5. Bonitet		Koru	
8.18	0	Göknar				GD	274	3. Bonitet		Koru	

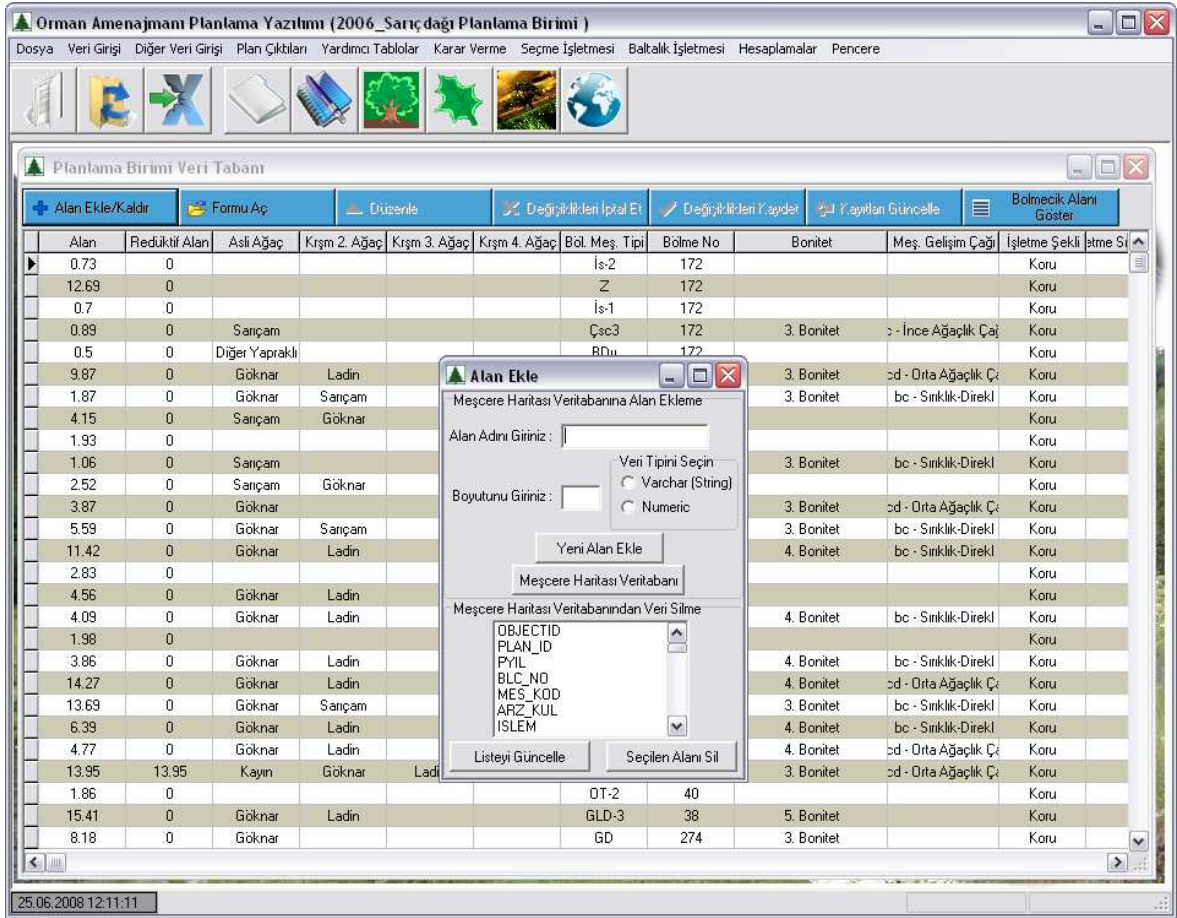
25.06.2008 12:09:47

Şekil 17. Meşcere haritası veri tabanı ekranı

Kullanıcı grafik verilere ihtiyaç duymadan bu form üzerinde değişiklikler yapabilmektedir. Yapılan değişiklikler amenajman planlama sürecindeki sonuçları doğrudan etkilediği için veri tabanı formu ilk açıldığında “read only”, değişiklik yapmaya karşı korumalı olarak açılmaktadır. Ancak, veri tabanında bir değişiklik yapılmak istenirse; “Formu Aç” komutu çalıştırılarak değişiklikler yapılabilir. Meşcere haritası programa alınırken program tarafından oluşturulan alanlarda değişikliğe izin verilmemektedir. Bu alanlar program tarafından oluşturulmakta ve yapılacak hesaplamalarla veriler bu alanlara aktarılmaktadır. Meşcere haritası veritabanındaki diğer alanlarda değişikliğe izin verilmektedir.

Değişen ve gelişen planlama yaklaşımları planlamada dikkate alınacak farklı parametreleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, ilgili veri tabanlarına yeni alanların (sütun) eklenmesi gerekebilir. Veri tabanına yeni alan (sütun) ekleme ve alan silme işlemi de gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 18). Alan ekleme ve silme işlemi için açılan meşcere haritası veri tabanı formu üzerindeki “Alan Ekle/Kaldır” komutu

çalıştırılmalıdır. Ayrıca, bu işlem “Meşcere Haritası Veri Tabanı” menüsü altındaki “Alan Ekle” komutuyla da gerçekleştirilebilmektedir. Açılan formda girilecek alanın adı, alanın veri tipi (integer, string), boyutu yer almaktadır. Bu veriler girildikten sonra “Yeni Alan Ekle”ye basılarak veri tabanına alan ekleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, veri tabanındaki mevcut alanlardan herhangi biri alan isimlerinin yer aldığı pencereden seçilerek silinebilmekte ve veri tabanı otomatik güncellenmektedir.



Şekil 18. Meşcere haritası veri tabanına alan ekleme ekranı

3.1.2.2. Planlama Birimi Genel Bilgileri

Plan düzenlenirken, plan ünitesi olarak adlandırılan alanda mevcut işletme şekillerine (koru, baltalık ya da korulu baltalık) ve orman formlarına (aynı yaşlı, değişikyaşlı) göre farklı planlama yöntemleri kullanılmaktadır. Mevcut yönetmelik esaslarına göre bir planlama biriminde işletme sınıfı süreklilik birimidir ve kararlar işletme sınıfı bazında alınmaktadır. Bu nedenle, planlama biriminin mevcut işletme sınıfları belirlenerek bu

işletme sınıflarına ilişkin bilgiler kullanıcılar tarafından girilmektedir. İşletme sınıfı bazında girilen veriler işletme amacı, periyot uzunluğu, bakım kesimleri dönüş süresi, gençleştirme süresi, idare süresi veya amaç çapı, orman formu bilgileridir. Ayrıca, işletme şekli, periyot uzunluğu, üretime konu olacak bir işletme sınıfı için redüktif alan hesaplamada dikkate alınacak ağaç türü de eksiksiz doldurulmalıdır. Planlama birimi genel bilgileri de form ve veri tablosu şeklinde düzenlenmiş olup, kullanıcıya seçenek sunulmuş ve programın esnekliği artırılmaya çalışılmıştır (Şekil 19). Planlama birimi genel bilgilerine ilişkin veri formu/tablosu üzerinde değişiklik yapılabilmektedir. Daha önce girilen veriler üzerinde silme, yeniden girme, değiştirme ve veriler üzerinde geçiş işlemleri gerçekleştirilebilmektedir.

The screenshot displays the 'Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçığağaç Planlama Birimi)' software interface. The main window shows a table of plan types and their details. A smaller window in the foreground shows a form for entering plan details.

Plan Tipi	Plan Başlangıç Tarihi	Plan Süresi	İşletme Amacı	İşletme Sınıfı Kodu	İşletme Şekli	Orman Formu	İdare Süresi	Amaç Çapı	Bonitet Ağacı	Periyot Uzunluğu	Bakım Kesim Dönüş Süresi
Klasik Plan	2007	10	En Yüksek Mik. Endüstri	A	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	180		Sarıçam	20	10
Klasik Plan	2007	10	En Yüksek Mik. Endüstri	B	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	180		Ladin	20	10
Klasik Plan	2007	10	En Yüksek Mik. Endüstri	C	Koru	Değişik Yaşlı (Seçme)	100	40		10	10
Klasik Plan	2007	10	Rekreasyon (Piknik)	D	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	260			20	10
Klasik Plan	2007	10	Toprak Koruma	E	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	260			20	10
Klasik Plan	2007	10	Yetiştirme Yeri Çok Kötü	F	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	260			20	10
Klasik Plan	2007	10	Tabiat Parkı	G	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	260			20	10
Klasik Plan	2007	10	Tohum Meşçereleleri	H	Koru	Aynı Yaşlı (Maktalı)	180			20	10

The foreground window shows the 'Planlama Birimi Genel Bilgileri Tablosu' form with the following fields:

- Plan Tipi: Klasik Plan
- Plan Başlangıç Tarihi: 2007
- Plan Uygulama Süresi: 10
- İşletme Amacı: En Yüksek Mik. Endüstri
- İşletme Sınıfı Kodu: A
- İşletme Şekli: Koru
- Orman Formu: Aynı Yaşlı (Maktalı)
- İdare Süresi: 180
- Bonitet Ağacı: Sarıçam
- Periyot Uzunluğu: 20
- Bakım kesimleri dönüş süresi: 10
- Gençleştirme Süresi: (empty)

Şekil 19. Planlama birimi genel bilgiler ekranı

3.1.2.3. Envanter Karnesi

Amenajman planlarının en önemli veri kaynağı envanter çalışmasıdır. Envanter verileri, gerek meşçere tiplerinin servet ve artımlarının hesaplanmasında gerekse uzaktan

algılama verileriyle bütünleştirilmesi sonucu meşcere haritalarının oluşturulmasında kullanılmaktadır. Bu bölüm, arazide elde edilen verilerin bilgisayar ortamına girilmesi ve değerlendirilmesi için oluşturulmuştur. Geliştirilen programın işlevselliği yanında görselliği de önemli bir olgudur. Bu nedenle “Envanter Karnesi” ekranı envanter çalışmasını simgeleyen bir resimle açılmaktadır (Şekil 20). Resim tıkladığında; envanter karnesi veri girişi formu ekrana gelmektedir. Envanter karnesi düzenlenirken 1991 yılındaki yönetmelikte yer alan envanter karnesinden daha fazla detay içeren GEF II kapsamında geliştirilen (Yolasıǧmaz, 2004, Başkent vd., 2004) ve ETÇAP’ı esas alan daha güncel envanter karnesi tasarımı kullanılmıştır. Envanter karnesi 2008 yılında yürürlüğe giren yeni amenajman yönetmeliğine de uygundur.



Şekil 20. Envanter karnesi açılış ekranı

Envanter verileri örnekleme alanı genel bilgileri ve örnekleme alanı ağaç bilgilerinden oluşmaktadır. Kullanıcı veri girişi yaparken örnekleme alan numarasını esas almaktadır. Bu nedenle, öncelikle örnekleme alan numarası daha sonra da bu örnekleme

alanına ilişkin genel bilgileri (örnekleme alan büyüklüğü, meşcere tipi, orman formu, mülkiyet, rakım, flora ve faunaya ilişkin veriler, gençlik durumu, orman fonksiyonu) ve örnekleme alanındaki ağaç bilgilerini (ağaç türü, çap, kalite sınıfı, silvikültürel durum, yaş, boy, çift kabuk kalınlığı, köken, tepe başlangıç yüksekliği) girmektedir.

Envanter çalışması kapsamında gerek olmadığı durumlarda envanter karnesindeki tüm bilgilere ilişkin veriler toplanmamaktadır. Böylece, bilgisayar ortamına genelde envanter karnesindeki tüm “alan”lar doldurulmaz. Bu nedenle toplanan verilerin programa girişinde kolaylık sağlaması açısından veri girişi yapılacak alanların listesi, formun sağında yer almaktadır. Kullanıcı hangi verileri girecekse o verilere ilişkin alanların yer aldığı kutucuğu seçmeleri gerekmektedir. Bu sayede veriler daha kısa zamanda girilebilmektedir (Şekil 21). Girilen veriler program tarafından kontrol edilmektedir. Veriler hatalı olduğunda (örneğin ağaç çapı < 8 cm veya negatif değer ise veya rakam yazılması gereken alana metin yazılması gibi) program veri girişine imkan tanımamaktadır. Veri girişi tamamlandıktan sonra veri tabanındaki verilerde güncelleme, değişiklik yapma ve silme işlemleri yapılabilmektedir. Hatta mevcut örnekleme alanı silinebilmekte ve çoğaltılabilmektedir. Yapılan işlemler veri tabanında anında güncellenmekte ve böylece yapılan düzeltme, değişiklik ve değerlendirmelerin her defasında yeniden yapılmasına gereksinim kalmamaktadır.

Örnekleme alanları taslak meşcere haritası üzerindeki verimli ormanlık alanlarda alınmaktadır. Her ne kadar, taslak meşcere haritasında örnekleme alanı verimli ormanlık alana düşse bile gerçekte arazide o alan ormansız alana veya bozuk meşcerelere düşebilmektedir. Böyle alanlara denk gelen örnekleme alanları ve ait olduğu meşcere tipini temsil etmeyen örnekleme alanları değerlendirme dışı tutulmaktadır. Bunun için, planlamacı değerlendirme dışı tutulacak örnekleme alanına tıklayarak “Değerlendirme Dışı” kutusunu seçmelidir. Ayrıca, kullanıcı değerlendirme dışı tutulan örnekleme alanlarını da ayrıca görüntüleyebilmektedir.

Harita yazılımında gerek planlamacı ve gerekse işletme şefi planlama biriminde alınacak/alınan örnekleme alanlarını nokta katmanı olarak görebilmektedir. Örnekleme alanlarının hangi meşcere tipine düştüğü, memleket haritasında nerede olduğu, yükseltisinin ne olduğu gibi bilgilere ulaşabilmektedir. Aynı zamanda, planlamacı örnekleme alanına gitmeden önce alan hakkında bu gibi bilgilere sahip olabilmektedir. Bunun için örnekleme alanı katmanının shape veri formatında olması yeterlidir.

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıç dağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Örneklem Alanı Bilgileri

Örneklem Alanı Ağaç Ekle Ağaç Sil Örneklem Alanı Sil Örneklem Alanı Çoğalt Değerlendirme Dışı Örn. Alan

Genel Flora - Fauna Meşçere Ağaç Bilgileri

Kaydet İptal Düzenle

Örneklem Alan Numarası: 35 X Koordinatı (UTM): 515901

Örneklem Bölme No: Y Koordinatı (UTM): 4498198

Örneklem Alan Büyüklüğü: 400 Rakım (m):

Örneklem Alan Tipi: Ölçüm Tarihi: 22.06.2005

Mülkiyet Durumu: Ölçüçü: Ekle

Meşçere Tipi Kodu: LCscd3 Diğer Gözlem:

Pafta Numarası: Değerlendirme Dışı

Ağaç Sıra No	Ağaç Türü	Ağacın d1.30 Çapı	Ağacın Kalitesi	Silvikültürel Durum	Ağaç Yaşı	Çift Kabuk Kalınlığı	Son 10 Yıllık Halka Kalınlığı	Ağacın Boyu	Kim Ağaç B
1	5	30	2	1	106	0	0	0	0
2	5	21	3	1		0	0	0	0
3	5	12	3	2		0	0	0	0
4	5	15	3	1		0	0	0	0
5	5	32	3	1		0	0	0	0
6	5	8	3	2		0	0	0	0
7	5	10	3	1		0	0	0	0
8	3	14	3	1		0	0	0	0
9	5	42	2	1		0	0	0	0
10	5	30	3	1		0	0	0	0
11	5	30	3	1		0	0	0	0
12	5	10	3	2		0	0	0	0
13	5	12	3	2		0	0	0	0
14	5	38	3	1		0	0	0	0
15	5	17	3	2		0	0	0	0

Örneklem Alan Bilgileri Kayıt Alanları

- Ağaç No
- Ağaç Türü
- Ağacın d1.30 Çapı
- Ağacın Kalitesi
- Silvikültürel Durum
- Ağaç Yaşı
- Çift Kabuk Kalınlığı (mm)
- Ön Halka Kalınlığı (mm)
- Ağaç Boyu
- Hakim Ağaç Boyu (mm)
- Ağaçta Müdahale Durumu
- Kökeni/Ölümü
- Ağacın Tepe Başlangıç Yüksekliği
- Ağacın Merkezine Uzaklığı
- Ağacın Kuzeyle Yaptığı Aç

25.06.2008 14:57:35

Şekil 21. Envanter karnesi veri giriş ekranı

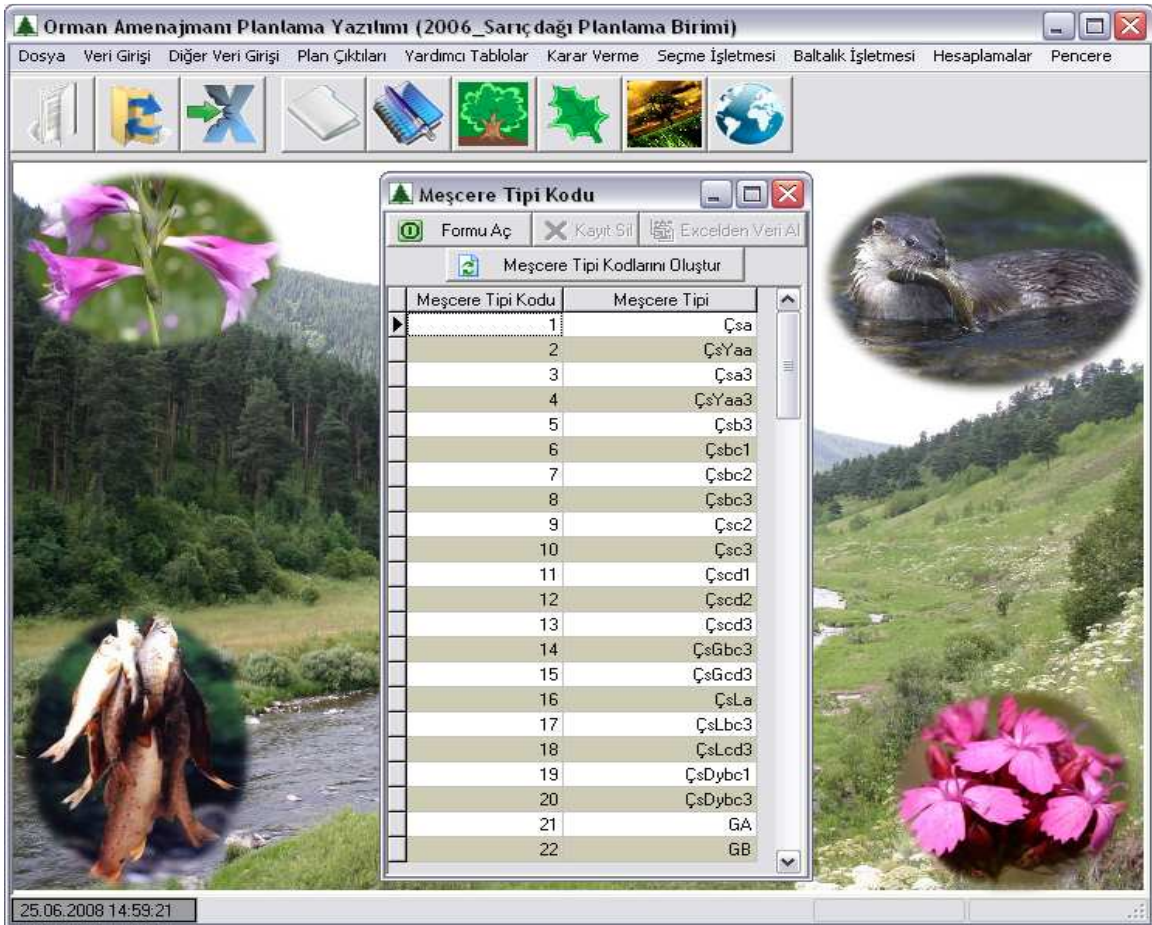
3.1.2.4. Meşçere Tipi Kodu

Meşçere tipi; ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık parametrelerine göre belirlenmektedir. Ülke ormanlarında asli ağaç türleri ile birlikte karışıma giren yaklaşık 50 tane ağaç türü bulunmaktadır. Bu nedenle, meşçere tiplerinin çok sayıda olması ve bu meşçere tiplerinin tek tek oluşturularak veri tabanında saklanabilmesi oldukça güç gözükmektedir.

Program kodlama aşamasında meşçere tipleri için metin yerine tek değere sahip kodların kullanılması programın performansını artıracığından her bir meşçere tipine bir kod verilmektedir. Bu konuda iki yöntem bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; ülkemizde kullanılan tüm meşçere tiplerini belirleyip veri tabanına girmektir. Kullanıcı bu durumda veri tabanındaki mevcut meşçere tiplerinden seçim yapmak zorunda kalacaktır. Bu yöntem statik olup, değişen durumlara veri tabanının uyum sağlayamaması anlamına gelmekte ve yukarıda bahsedilen olumsuzlukları içermektedir. İkinci yöntem ise; ülkemiz genelinde değişken bir durum arz eden meşçere tiplerinin planlama birimlerine göre program tarafından otomatik düzenlenmesidir (Sönmez, 2004). Bu çalışmada ikinci yöntem tercih edilerek meşçere

tiplerinin program tarafından otomatik olarak oluşturulması ve kullanıcı tarafından kontrol edilmesi sağlanmıştır.

Bu kısım; veri tabanında mevcut meşcere tipleri ve kodlarının otomatik oluşturulması, gerekli olduğu durumlarda bilgilerinin düzeltilmesi veya tamamen silinmesi ve yeni bir meşcere tipinin veri tabanına kaydedilmesi işlemlerini gerçekleştirebilmek için düzenlenmiştir. Form ilk açıldığında meşcere listesi boş gelmektedir. “Meşcere Tipi Kodlarını Oluştur”’a tıklanarak meşcere listesi ve kodları bilgisayar tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır (Şekil 22). Meşcere listesi ve kodları yönetmelikteki meşcere listesi kriterlerine göre kodlanmaktadır. Eğer otomatik meşcere kodlaması esnasında hata olursa; meşcere tipi kodlarında değişiklik yapılması, silinmesi ve güncellenmesi de yapılabilmektedir. Ayrıca, meşcere listesi ve kodları Excel’de daha önceden oluşturulmuş ise; “Excel’den Veri Al” seçeneği ile dış ortamdan veri alımı da söz konusudur.



Şekil 22. Meşcere tipi kodlanma ekranı

3.1.2.5. Ağaç Hacim ve Artım Tablosu

Tek bir ağacın hacminin bulunması ve özellikle envanter çalışması sonucu meşcere tiplerinin servet ve artım değerlerinin hesaplanması için kullanılan ağaç hacim tablolarının veri tabanına girilmesi gerekmektedir. Yeni veri girişi ve önceden girilen verileri değiştirmek amacıyla bu bölüm hazırlanmıştır. Program hem tek girişli ağaç hacim denklemlerini hem de ağaç hacim ve artım tablolarını dikkate alacak şekilde düzenlenmiştir. “Ağaç Hacim ve Artım Tablosu” seçildiğinde kullanıcıya “Tablo” ve “Formül” olmak üzere iki seçenek sunulmaktadır. “Ağaç Hacim ve Artım Tablosu” seçeneği de kendi içerisinde ikiye ayrılmıştır. Ağaç hacim ve artım tabloları genellikle çap (tek girişli) veya hem çap ve hem de boya (çift girişli) göre hacim veren tablolar olmasına rağmen, aynı zamanda bonitet ve çapa bağlı da olabilir. Veri girişi esnasında öncelikle hangi tür ağaç hacim tablosunun kullanılacağına da karar verilmelidir. Çapa bağlı (tek girişli) ya da hem çap hem de bonitete bağlı ağaç hacim ve artım tablosu kullanılabilir. Bunun için ilgili form kullanılır; açılan liste kutusundan ağaç türünün adı seçilerek varsa tek girişli ağaç hacim ve artım tablosuna ilişkin bilgiler ekrana gelir (Şekil 23). Eğer ağaç türüne ilişkin ağaç hacim ve artım tablosu yoksa ekrana gelen boş tablo üzerinden yeni veri girişi yapılabilmektedir. Tek girişli ağaç hacim ve artım tablosu formu açıldığında form “read only”, değişiklik yapmaya karşı korumalı olarak açılacaktır. Eğer veri tabanında bir değişiklik yapılmak istenirse “Formu Aç” komutuna basılarak değişiklik yapılabilir. Ayrıca kullanıcı, ağaç türüne ilişkin ağaç hacim ve artım değerlerini raporlayabilmektedir.

Eğer ağaç türü/türleri için ağaç hacim denklemi geliştirilmiş ise; “Ağaç Hacim ve Artım Tablosu” menüsü altında “Formül” seçeneği seçilmelidir (Şekil 24). Ağaç hacim ve artım tablosu için geliştirilen formüller belli bir denklem türüne (Logaritmik, Inverse, Quadratic, Power, Compound, S, Growth, Exponential) sahiptirler. Kullanıcı, ilk önce geliştirilen ağaç hacim formülünün türünü seçip denklemdaki değişkenleri ilgili yerlere yazmaktadır. Denklem geçerli olduğu çap aralıkları da girildikten sonra, geliştirilen formüle göre ağaç hacim ve artım tablosu otomatik olarak oluşturulmaktadır. Oluşturulan tabloda çap kademesine göre hacim yerine her çapa ilişkin hacim değerleri mevcuttur. Zamanla gerek formül tipinde gerekse formülde kullanılan katsayılarda değişiklik yapılabilmektedir.

Normal Ağaç Hacim T.	Çap Kademesi	Hacim (m3)	Artım (m3)
Bonitete Bağlı A.H.T.	1	0.048	0.003
	2	0.114	0.007
	3	0.218	0.01
	4	0.362	0.013
	5	0.547	0.016
	6	0.773	0.019
	7	1.029	0.021
	8	1.322	0.022
	9	1.627	0.022
	10	1.943	0.024
	11	2.313	0.025
	12	2.685	0.027
	13	3.113	0.029
	14	3.579	0.03

Şekil 23. Ağaç hacim ve artım tablosu veri giriş ekranı

Yeni Katsayısı Girilecek Ağaç: Kızılcım

1.) Logarithmic: Kızılcım

2.) Inverse

3.) Quadratic: Quadratic:=b0 + (b1xd) + (b2xd^2)

4.) Power: Quadratic:= [] + ([] x d) + ([] x d^2)

5.) Compound

6.) S

7.) Growth

8.) Exponential

F.B.A.H.T. Hesapla

Formülün Geçerli Olduğu Çap Aralığı

Başlangıç: []

Bitiş: []

Hesaplanacak Ağaç: 1

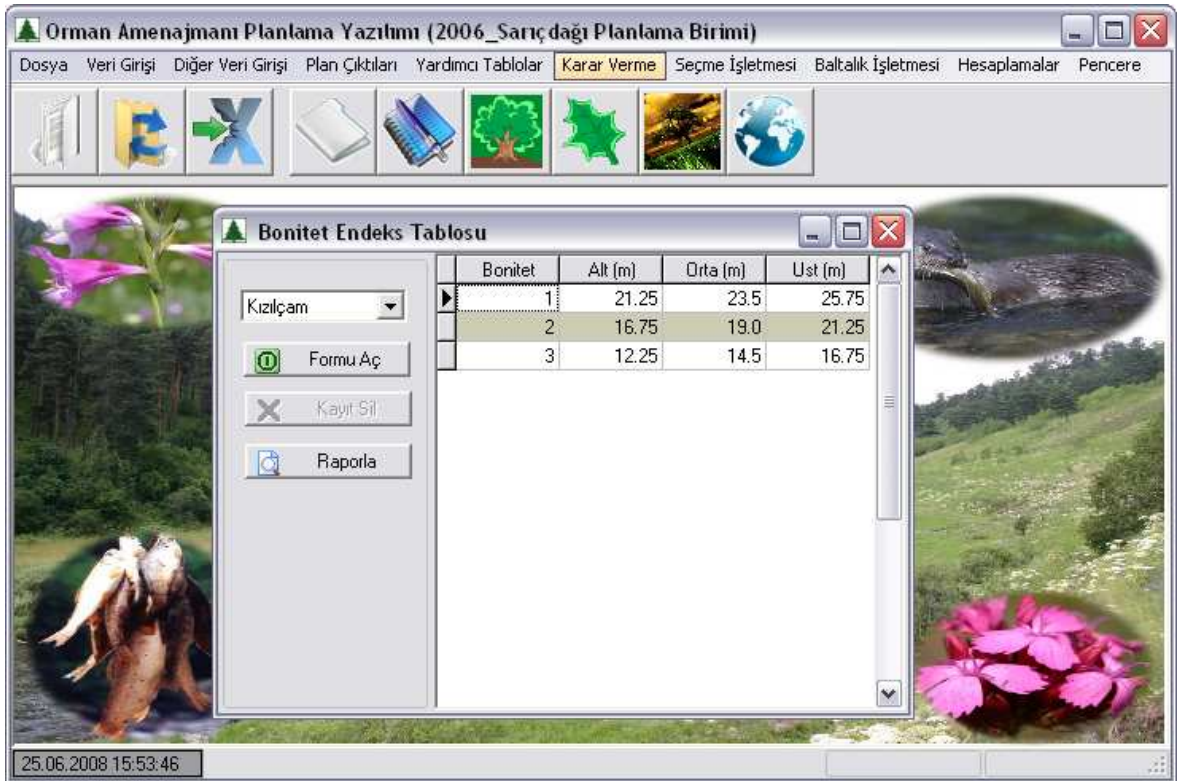
Hesapla

Ağaç Türü	b0	b1	b2	Formül	Ağaç Türü	Çap (cm)	Hacim (m3)	Artım (m3)
* Kızılcım								

Şekil 24. Ağaç hacim ve artım formülü ekranı

3.1.2.6. Bonitet Endeks Tablosu

Bonitet kısaca yetiştirme ortamı verim gücü olarak tanımlanmaktadır. Yetiştirme ortamı ise, coğrafi konumu belli bir yerde orman bitkilerinin yaşamasını sağlayan ve onları devamlı etkisinde bulunduran çevre koşullarının oluşturduğu ve bu koşullar arasında karşılıklı bir dengenin ve dinamik ilişkilerin bulunduğu ekolojik bir ortamdır (Kantarıcı 1980). Bonitet değerleri, ağaç türüne göre değişiklik gösteren ve her planlama birimi için kullanılan verilerdir. Planlama biriminin değişmesiyle aynı ağaç türü için bonitet endeks değerleri değişmemektedir. Bu nedenle, bonitet değerleri ana kaynak dosyaya kaydedilmektedir. Program bilgisayara kurulduğunda mevcut olan tüm bonitet endeks değerleri programda mevcut olacaktır. Ancak, ülkemizdeki ağaç türlerinin tamamına ait bonitet endeks değerleri mevcut değildir. Planlama biriminde mevcut ağaç türüne ilişkin bonitet endeks değerleri girilmemiş ise bu form üzerinden veriler girilebilmektedir. Ayrıca, mevcut değerlerde de değişiklik yapılabilen ve çıktısı alınabilmektedir. Açılan listeden hangi ağaç türüne ilişkin bonitet endeks değerleri görüntülenmek isteniyorsa o ağaç türü seçilmelidir (Şekil 25).



Şekil 25. Bonitet endeks tablosu veri giriş ekranı

3.1.2.7. Hasılat Tablosu

Hasılat tabloları, müdahale görmemiş normal sıklıktaki eşit yaşlı saf meşcerelerin bonitet sınıfı ve yaşına göre, kalan ve ayrılan meşcerelerin hektardaki hacmini ve hacim elemanlarını (ağaç sayısı, orta çapı, orta boyu, göğüs yüzeyi, şekil emsali), artımlarını (cari, ortalama ve yüzde olarak) veren tablolardır (Batu, 1995). Özellikle optimal kuruluşun ortaya konmasında planlamacıya yardımcı olan hasılat tabloları, programda da optimal kuruluşun ortaya konmasında kullanılmaktadır. Bu bölüm, tabloların veri tabanına girilmesi veya sonradan güncelleştirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Ülkemizde düzenlenen hasılat tabloları, normal hasılat tabloları ve sıklığa bağlı hasılat tabloları şeklinde iki grupta toplanmaktadır. Ayrıca, belli bir yöre veya planlama birimi için düzenlenmiş normal ve sıklığa bağlı hasılat tabloları da bulunmaktadır. Bu bölüm, Genel ve Lokal Hasılat Tablosu, Hasılat Tablosu Özellikleri ve Bonitet Girişi olarak üç alt bölüme ayrılmıştır.

3.1.2.7.1. Genel ve Lokal Hasılat Tablosu

“Genel Hasılat Tablosu” kısmındaki tablolar; ağaç türüne bağlı olarak değişen ve ülkenin her tarafında geçerli olan hasılat tablolarıdır. Bu tablolar bonitet endeks tabloları gibi, veri tabanının ana kaynak dosyasına kaydedilmektedir. Zira bu tablolar, ilgili ağaç türü için genel olarak düzenlenmiş ve tüm planlama birimlerinde kullanılmaktadır. Örneğin, 1967 yılında Alemdağ tarafından geliştirilen sarıçam hasılat tablosu, ülkemizde amenajman planı yapılan tüm sarıçam ağaç türünün olduğu planlama birimlerinde kullanılabilir. Bu tablolar da kendi içerisinde normal ve sıklığa bağlı olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. En büyük farkları tabloların birinin sıklığa bağlı olarak değişkenlik göstermesine karşın diğeri sıklıktan bağımsız hasılat tablosudur. Lokal hasılat tabloları ise daha lokal bölge veya planlama birimi için düzenlenen ve sadece düzenlendiği ve çevresindeki bölgeler için geçerli olan hasılat tablolarıdır. Bu tablolar ise ağaç hacim tabloları gibi planlama birimine göre farklılık gösterdiğinden planlama birimini temsil eden dosyaya kaydedilmektedir. Örneğin, Erdemir tarafından 1974 yılında Göle yöresi için sarıçam ağaç türüne ilişkin hasılat tablosu geliştirilmiştir. Planı yapılacak planlama birimi Göle veya Göle’ye yakın bir planlama birimi ise amenajman planı düzenlenirken 1967 yılında Alemdağ tarafından geliştirilen sarıçam hasılat tablosu yerine 1974 yılında Erdemir tarafından geliştirilen hasılat tablosunun kullanılması tercih edilebilir.

Hasılat tablosuna ilişkin form ilk açıldığında, formun sol tarafında ağaç türlerinin isminin yer

aldığı liste yer almaktadır. İlk önce ağaç türü seçilip daha sonra boniteti seçilmelidir. Listede yapılan ağaç türü ve bonitet seçimi sonrası ekrana, içerisinde veri olan ya da boş bir tablo çıkmaktadır. Tablo içerisinde bilgilerin olması, ilgili hasılat tablosunun veri tabanında mevcudiyetini ve dolayısıyla güncelleştirme yapılabileceğini; boş olması ise hasılat tablosunun veri tabanında olmadığını ancak yeni veri girişi yapılabileceğini göstermektedir (Şekil 26). Hasılat tablosu ilk açıldığında verinin yer aldığı form “read only”, değişiklik yapmaya karşı korumalı olarak açılmaktadır. Eğer veri tabanında bir değişiklik yapılmak istenirse; “Formu Aç” komutuna basarak form üzerindeki verilerde istenilen değişiklikler (silme, ekleme, değiştirme) yapılabilmektedir. Program, hasılat tablolarının çıktılarını almaya ve excel’e kaydetmeye de imkan tanımaktadır. Ayrıca, eğer hasılat tablosu excelde daha önceden oluşturulmuş ise “Excelden Al” seçeneği ile ilgili tablo dış ortamdan da alınabilmektedir.

Ağaç Türleri	Bonitet Ekle	Yaş	BonEnd	AslıAğSay	ÜstBoy	OrtBoy	AslıGöyüzeyi	AslıOrtaÇap	AslıOrtArt	Aslı Meş. Serv.	AyrıAğSay	AyrıOrtaÇap
Kızılcıam	1	25	0	1790	11.25	0	22.32	12.6	0	132.2		
Karaçam	2	30	0	1408	13.39	0	25.87	15.3	0	160		
Sarıçam	3	35	0	1112	15.08	0	27.98	17.9	0	183.6		
Gökçınar		40	0	884	16.53	0	29.18	20.5	0	203.75		
Ladin		45	0	711	17.67	0	29.8	23.1	0	220		
Sedir		50	0	588	18.7	0	30.24	25.6	0	234.05		
Ardıç		55	0	489	19.52	0	30.56	28.2	0	245.65		
Fıstıkçamı		60	0	418	20.17	0	30.71	30.6	0	255.4		
Servis		65	0	364	20.78	0	30.72	32.8	0	263.5		
Porsuk		70	0	322	21.31	0	30.62	34.8	0	269.9		
Halepçamı		75	0	293	21.77	0	30.5	36.4	0	275.5		
Sahlepçamı		80	0	270	22.15	0	30.3	37.8	0	279.7		
P. radiata		85	0	252	22.53	0	30.14	39	0	283.8		
Duglaz		90	0	237	22.89	0	29.96	40.1	0	287.15		
Andız		95	0	225	23.19	0	29.77	41	0	289.45		
Diğer İbreller		100	0	217	23.5	0	29.6	41.7	0	291.3		
Kayın		105	0	208	23.77	0	29.41	42.4	0	292.7		
		110	0	201	23.97	0	29.23	43	0	293.95		
		115	0	195	24.15	0	29.05	43.5	0	293.7		
		120	0	191	24.34	0	28.85	43.9	0	293.95		
		125	0	188	24.48	0	28.67	44.1	0	293.8		
		130	0	185	24.61	0	28.48	44.3	0	293.5		
		135	0	183	24.73	0	28.3	44.4	0	292.25		
		140	0	181	24.85	0	28.1	44.4	0	291		
		145	0	180	24.98	0	27.9	44.4	0	289.55		
		150	0	179	25.06	0	27.7	44.4	0	287.55		

Şekil 26. Hasılat tablosu veri giriş ekranı

3.1.2.7.2. Hasılat Tablosu Özellikleri

Hasılat tablosu kullanıcı tarafından açıldığında seçilen ağaç türüne ilişkin bonitet endeks değerleri, hasılat tablosu özellikleri (hasılat tablosunun kim tarafından, kaç yılında ve hangi yöre için düzenlendiği) ve hasılat tablosu değerleri görülmektedir. Kişi yeni bir

hasılat tablosu değeri gireceği zaman o hasılat tablosunun kim tarafından, kaç yılında ve hangi yöre için düzenlendiğini bu bölümü kullanarak girmektedir.

3.1.2.7.3. Bonitet Girişi

Ülkemiz ormanlarında yayılış gösteren ağaç türlerinin tamamı için hasılat tablosu geliştirilememiştir. Hasılat tablosu değerleri ağaç türü, bonitet ve sıklığa göre değişiklik göstermektedir. Hasılat tabloları 3 veya 5 bonitet esas alınarak geliştirilmektedir. Hasılat tablosu yeni geliştirildiği veya programın veri tabanında mevcut olmayan ağaç türü için hasılat tablosu verileri girileceği zaman ilk önce hasılat tablosunun kaç bonitete göre düzenlendiği kullanıcı tarafından girilmektedir.

3.1.2.8. Ürün Çeşitleri Tablosu

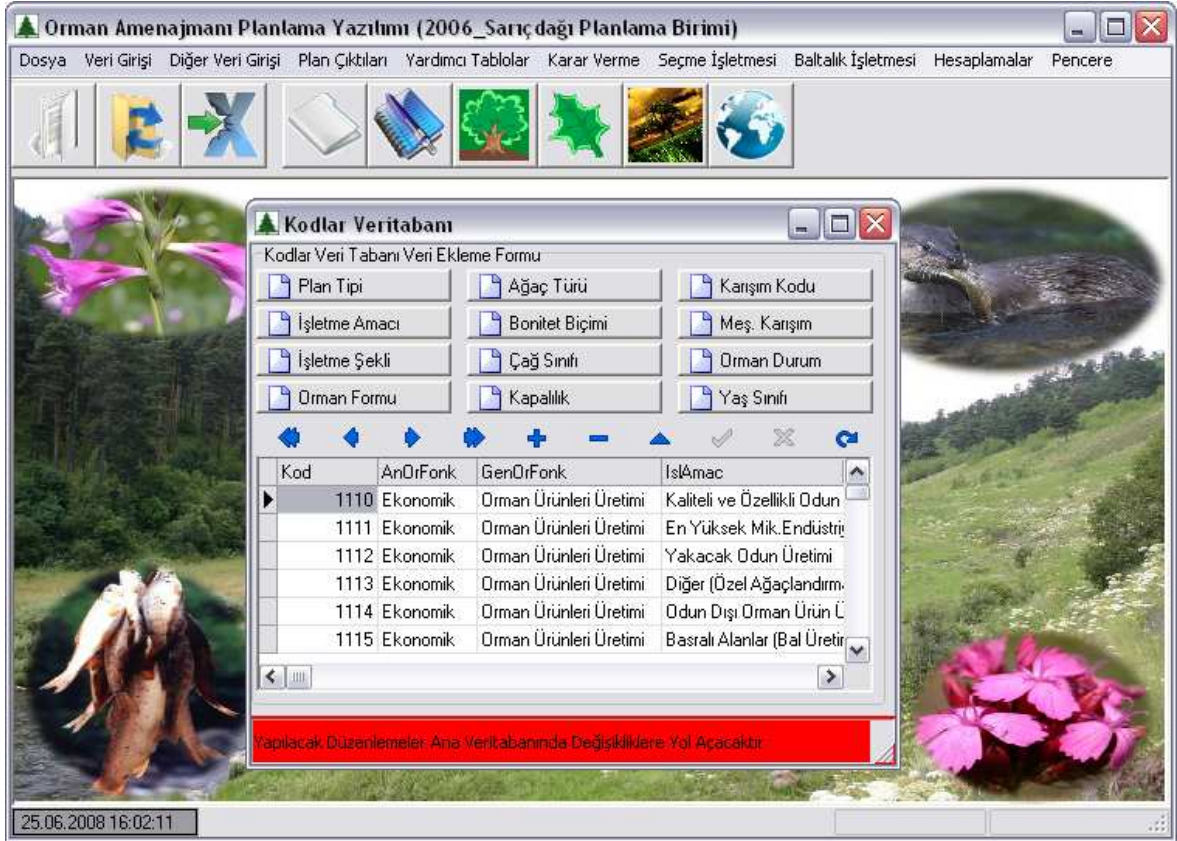
Ormanların sürdürülebilirliğinin sağlanması aynı zamanda orman işletmelerinin ekonomik anlamda sürekliliğini de kapsamaktadır. Bu bağlamda, ormanlardan elde edilecek ürün miktarı kadar ürünün cinsi ve kalitesi de önemlidir. Bu nedenle planlama biriminden elde edilecek ürünün çeşidini, çap ve çap sınıfına bağlı olarak ortaya koymak için bu kısım düzenlenmiştir. Bunun için ilgili form kullanılır; açılan liste kutusundan ağaç türünün adı seçilerek varsa ürün çeşidi tablosuna ilişkin bilgiler ekrana gelir. Eğer ağaç türüne ilişkin ürün çeşidi tablosu yoksa ekrana gelen boş tablo üzerinden yeni veri girişi yapılabilmektedir.

3.1.3. Diğer Veri Girişleri

3.1.3.1. Kod Yönetimi

Zamanla gerek planlama yaklaşımlarında ve gerekse teknik izahnamelerde meydana gelen değişimler mevcut olandan farklı yeni veri girişi olasılığını gündeme getirmektedir. Bu gibi durumlarda programın yeniden kodlanması yerine ana veri tabanında program kullanarak değişiklikler yapmak mümkündür. Böylece, program gelişen ve değişen şartlara daha kolay uyum sağlamaktadır. Ağaç türü esas alınarak bir örnekle açıklanacak olursa; ağaç türü, hasılat tablosu, ağaç hacim tablosu, bonitet endeks tablosu, envanter karnesi gibi veri girişlerinde kullanılmaktadır. Göknar, Toros Göknaarı ve Doğu Karadeniz Göknaarı

olmak üzere iki türle ülkemizde temsil edilmektedir. Ancak, mevcut orman amenajman yönetmeliğinde bu iki ağaç türü sadece Gökmar rumuzu ile tek ağaç türü olarak dikkate alınmaktadır. Bu eksiklik zamanla düzeltildiğinde, veri tabanı bu değişikliğe izin verebilmelidir. Mevcut yönetmelikte belirli veriler (planlama birimleri, ağaç türü, orman fonksiyonları) kodlanmıştır. Model yazılımda da bu kodlamalar esas alınmıştır. Böylece, programın etkin ve verimli çalışması sağlanmakta ve bu form sayesinde model yazılım yeniden düzenlenmesi yerine veri tabanında güncelleme yapılarak model yazılım kullanılabilir. Bu bağlamda, geliştirilen program veri tabanındaki bu tür değişikliklere izin verecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 27). Kodlar Veri tabanı tıkladığında açılan form üzerinde değişiklik yapabilecek tablo isimleri mevcuttur. Tablo seçilerek silme, düzenleme ve ekleme işlemleri gerçekleştirilmektedir.



Şekil 27. Kodlar veri tabanı ekranı

3.1.3.2. Planlama Birimi Ekle

Amenajman planları, işletme şefliği bazında düzenlenmektedir. Şeflik sınırları ve isimleri genelde değişmemesine rağmen seri bazındaki planların birleştirilmesi gibi bazı

durumlarda iki farklı planlama birimi tek planlama birimine dönüşmektedir. Bu şekilde, planlama birimlerinin zamanla isimleri ve büyüklükleri değişebilmektedir. Bu bölüm, yeni oluşumlar için hazırlanmıştır. Yeni oluşturulan planlama biriminin hangi Bölge Müdürlüğü ve İşletme Müdürlüğüne bağlı olduğu, veri tabanına girildikten sonra planlama biriminin adı belirtilmektedir.

3.1.3.3. Taksatör

Envanter çalışmaları Başmühendis denetiminde orman mühendisleri tarafından yapılmaktadır. Envanterde sorumlu kişi, orman mühendisidir ve alınan örnekleme alanı karnesinde ismi ve imzası yer almaktadır. Envanter çalışmalarına katılan personelin veri tabanına eklendiği bu bölümde; veri girişi, güncellenmesi ve silinmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir. Kişiler veri tabanlarına kendi TC kimlik numaraları ve Ad-Soyadlarıyla kaydedilmektedir.

3.1.3.4. Meşcere Haritası Veri Tabanı Kontrol ve Kurulumu

Planlama Model Yazılımın Özellikleri bölümünde (3.1.) açıklandığı gibi, program bolmecik isimli sayısal meşcere haritasına ihtiyaç duymaktadır. Bu haritadaki alan isimleri daha önce belirtilen standartlarda hazırlanmalıdır. Ancak, programın çalışması için bu alanlarda veri olmasına gerek yoktur. Kullanıcı, gerekli alanları oluşturduktan sonra verileri, isterse meşcere haritasını planlama yazılımına almadan önce, isterse meşcere haritası planlama yazılımına alındıktan sonra bu bölümde oluşturulan form yardımıyla girmektedir. Bu durumu bir örnekle açıklayalım. Planlamacı planlama birimine ait nihai meşcere haritasını oluşturduktan ve meşcere tiplerini girdikten sonra planlama birimine ait gelişim çağı, kapalılık, meşcere tipindeki ağaç türleri, orman formu, işletme şekli gibi birçok farklı veriyi veritabanına girmektedir. Bu veri girişleri genellikle CBS yazılımı kullanılarak ve meşcere haritası veri tabanında çok sayıda sorgulama yapılarak gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda, meşcere haritası veri tabanının kurulumu işlemi zaman almakta ve kişinin hata yapmasına açık bir süreci içermektedir. Ancak, kişi veri girişlerini bu form yardımıyla daha kısa zamanda yapabilmektedir.

Planlamacı veri tabanı kurulmuş meşcere haritası kullanacağı zaman da veri tabanında bir eksik veya hata olup olmadığını bu formu kullanarak çok kısa sürede ve etkin şekilde gerçekleştirebilmektedir. Kullanıcı yazılımı kullanırken meşcere haritasında bir

hata olduğunu fark ettiği zaman haritayı bir CBS yazılımında açarak veri tabanını kontrol etmek yerine bu formu kullanarak veri tabanındaki yanlış veya eksik veri girişini kolaylıkla tespit edebilmektedir. Böylece, programın doğru ve etkin çalışmasına katkı sağlanmaktadır. Ayrıca, bu form veri girişinin yanı sıra, daha önce girilen verileri kontrol etmek, düzenlemek ve değiştirmek için de kullanılmaktadır (Şekil 28).

Meşcere Tipi	Gelişim Çağı	Kapalılık	1. Ağaç Türü	2. Ağaç Türü	3. Ağaç Türü	Orman Durumu	Orman Formu	İşletme Şekli	Karşım
Çsa	a	1	Çs			1	1	1	1
ÇsYaa	a	1	Çs			1	1	1	1
Çsa3	a	3	Çs			1	1	1	1
ÇsYaa3	a	3	Çs			1	1	1	1
Çsb3	b	3	Çs			1	1	1	1
Çsbc1	bc	1	Çs			1	1	1	1
Çsbc2	bc	2	Çs			1	1	1	1
Çsbc3	bc	3	Çs			1	1	1	1
Çsc2	c	2	Çs			1	1	1	1
Çsc3	c	3	Çs			1	1	1	1
Çscd1	od	1	Çs			1	1	1	1
Çscd2	od	2	Çs			1	1	1	1
Çscd3	od	3	Çs			1	1	1	1
ÇsGbc3	bc	3	Çs	G		1	1	1	3
ÇsGcd3	od	3	Çs	G		1	1	1	3
ÇsLa	a	1	Çs	L		1	1	1	3
ÇsLbc3	bc	3	Çs	L		1	1	1	3
ÇsLcd3	od	3	Çs	L		1	1	1	3
ÇsDybc1	bc	1	Çs	Dy		1	1	1	5
ÇsDybc3	bc	3	Çs	Dy		1	1	1	5
GA		3	G			1	2	1	1
GB		3	G			1	2	1	1
GD		3	G			1	2	1	1
Gcd3	od	3	G			1	1	1	1
GÇsC		3	G	Çs		1	2	1	1
GÇsD		3	G	Çs		1	2	1	1
GÇsbc3	bc	3	G	Çs		1	1	1	3
GÇscd3	od	3	G	Çs		1	1	1	3
GÇsLD		3	G	Çs	L	1	2	1	3
GLA		3	G	L		1	2	1	1
GLB		3	G	L		1	2	1	1
GLC		3	G	L		1	2	1	1
GLD		3	G	L		1	2	1	1
GLbc3	bc	3	G	L		1	1	1	3
GLcd1	od	1	G	L		1	1	1	3
GLcd3	od	3	G	L		1	1	1	3

BU FORM ÜZERİNDE DEĞİŞİKLİK YAPMISSANIZ MEŞCERE TİPİ KODLARINI YENİDEN OLUŞTURMALISINIZ

25.06.2008 16:03:46

Şekil 28. Meşcere haritası veri tabanı kontrol ve kurulum ekranı

“Meşcere Haritası Veri Tabanı Kontrol ve Kurulumu” formu ilk açıldığında form “read only”, değişiklik yapmaya karşı korumalı olarak açılmaktadır. Eğer veri tabanında bir değişiklik yapılmak istenirse “Formu Aç” komutunun çalıştırılması gerekmektedir. Veri tabanında yapılan herhangi bir değişiklik, “Haritaya Gönder” komutu yardımıyla meşcere

haritasına kaydedilmekte ve bu şekilde veri tabanı güncellenmektedir. Meşcere haritasına ait veri tabanı kurulurken çok sayıda ve çok farklı veriler elle girilmektedir. Bu nedenle kaba hatalar meydana gelmekte, program verimli çalışmamakta ve ilgili tablolar hatalı üretilmektedir. Bu bölüm veri kontrolü anlamında da önemli bir katkı sağlamakta ve işlemlere hız kazandırmaktadır.

3.1.3.5. Karnesiz Meşcere Tipi Servet ve Artım Girişi

Orman amenajman yönetmeliğine göre; envanter çalışmaları, verimli ormanlarda 300x300 metre aralık mesafelerde alınan örnekleme alanlarında gerçekleştirilmektedir. Bozuk meşcerelerden örnekleme alanı alınmamaktadır. Bu nedenle, bozuk meşcerelerin servet ve artım değerleri, gerek önceki plan dönemlerindeki verilerden yararlanarak gerekse de planı yapan baş mühendis tarafından bilgi ve tecrübeye dayalı olarak belirlenmektedir. Bu bölüm, özellikle bozuk meşcerelerin servet ve artım değerlerinin girilmesi için düzenlenmiştir (Şekil 29). Programda; servet ve artım değerleri girilecek meşcere tiplerinin liste ekranı gelmektedir. İşlem yapılacak meşcere tipleri seçilerek servet ve artım değerleri girilmektedir. Önceden girilen değerler görülebilmekte, gerektiği durumlarda değişiklik yapabilmekte veya silinebilmektedir. Ayrıca, örneklenme alanı alınmamış meşcere tiplerine ilişkin açıklamalar da bu bölümde girilmektedir.

3.1.3.6. Karnesiz Meşcere Tipi Açıklama Girişi

Verimli ormanlarda envanter çalışması sırasında tespit edilen önemli özellikler meşcereye ait servet ve artımın ortaya konduğu Tablo 13'teki açıklama kısmında belirtilmektedir. Bu bölüm meşcere tiplerine ait açıklama girişi için düzenlenmiştir. Açılan form üzerindeki meşcere tipleri seçilerek o meşcere tipine ilişkin ek açıklamalar yapılmaktadır.

3.1.3.7. Karnesiz Meşcere Tipi İstatistikî Değerler Girişi

Ülkemizde bozuk meşcerelerden örnekleme alanı alınmamakta ve dolayısıyla bozuk meşcerelerin servet ve artım değerlerine ilişkin istatistikî veriler de hesaplanamamaktadır. Bu bölüm, örnekleme alanı alınmayan meşcere tiplerine ilişkin hata ve istatistikî değerlerin düzenlenmesi için hazırlanmıştır (Şekil 30). Açılan form üzerinde meşcere tipi seçilerek o meşcere tipine ilişkin istatistikî değerler girilmektedir.

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıç dağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Karnesiz Tablo - 13 Veri Girişi

Kayıt Ekle Kayıt Sil Kayıt Düzenle Değişiklikleri Kaydet Değişiklikleri İptal Et

HEKTARDAKİ AĞAÇ SAYISI, SERVET VE ARTIMIN ÇAP SINIFLARINA DAĞILIMI MEŞCERE TİPİ : BÇsDy

AĞAÇ TÜRÜ	I. ÇAP SINIFINDA			II. ÇAP SINIFINDA			III. ÇAP SINIFINDA			IV. ÇAP SINIFINDA			TOPLAM			%
	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	

HEKTARDAKİ AĞAÇ ADETI VE SERVETİN KALİTE SINIFLARINA DAĞILIMI

AĞAÇ TÜRÜ	KALİTE I		KALİTE II		KALİTE III		KALİTE IV		TOPLAM	
	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM

HEKTARDAKİ AĞAÇ ADETI VE SERVETİN SİLVİKÜLTÜREL DURUMA GÖRE DAĞILIMI

AĞAÇ TÜRÜ	KALACAK (1)		ÇIKACAK (2)		TOPLAM (1+2)		KURU (3)	
	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM

EK13 AÇIKLAMA Meşcere Tipleri

Girilen Meşcere Tipleri

- Meşcere Tipi
- BÇs
- BÇsDy

Girilecek Meşcere Tipleri

- Meşcere Tipi
- BÇsDy
- BÇsDy-T
- BÇsG
- BÇsL
- BÇsL-T
- BÇsM
- BÇsM-T
- BÇs-T
- BDy
- BDy-T
- BG
- BGKn
- BGL
- BGL-T
- BG-T
- BKn

25.06.2008 16:10:44

Şekil 29. Karnesiz meşcere tipi servet ve artım girişi ekranı

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıç dağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Karnesiz Tablo 18 Veri Girişi

MEŞCERE TİPLERİNİN AĞAÇ SERVETİ ENVANTERİNE AIT HATA VE İSTATİSTİKİ DEĞERLER TABLOSU

Tablo No : 18

Meşcere Tipi	Deneme Alanı Adedi	HEKTARDA			Ortalama Varyans	Standart Sapma	Varyasyon Emsali	Temsil Hatası	Hata Yüzdesi
		Varyasyon Genişliği		Aritmetik Ortalama					
		Minimum Servet	Maksimum Servet						

Şekil 30. Karnesiz meşcere tipi istatistikî değerler girişi ekranı

3.1.4. Yardımcı Tablolar

3.1.4.1. Meşcere Tipi Değerlendirme

Envanter çalışması sırasında her örnekleme alanının meşcere tipi, orman mühendisi tarafından meşcere parametreleri, bilgi ve tecrübeye dayalı olarak envanter karnesine girilmektedir. Hava fotoğrafı ve uydu görüntüleriyle envanter çalışmasından elde edilen

veriler kombine edilerek başmühendis tarafından nihai meşcere haritasına karar verilmektedir. Bu süreçte, örnekleme alanında belirlenen meşcere tipinde hatalar yapılabilmektedir. Bu bağlamda, her bir örnekleme alanı karnesinin servet artım değerleri, bu değerlerin çap kademelerine dağılışı, çap kademelerindeki ağaç sayısı hesaplanarak her bir örnekleme alanı tek tek değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme sonucunda, hava fotoğrafı veya uydu görüntüsünden de yararlanarak örnekleme alanının meşcere tipine karar verilmektedir. Ayrıca, meşcere tiplerinin servet ve artım değerleri her bir örnek alan için ayrı ayrı hesaplanarak görüntülenmektedir. Meşcere tipleri için normal olmayan servet ve artım değerlerine sahip olabilmekte ve bu durumda meşcere tipini temsil etmeyen örnekleme alanları değerlendirme dışında tutulmaktadır. Bunun için “Envanter Karnesi” (3.1.2.3.) bölümünde de açıklandığı gibi kullanıcı “Değerlendirme Dışı” kutusunu işaretlemekte ve böylece değerlendirme dışı tutulan örnekleme alanları hesaplamalarda dikkate alınmamaktadır.

Böylece, meşcere tiplerine ilişkin kaba hataların önüne geçilmiş olmaktadır. Envanter karnesi verileri girildikten sonra bu bölüm çalıştırılmaktadır (Şekil 31). Bu bölümde, her bir örnekleme alanının çap kademelerine göre servet ve artım değerleri, örnekleme alanı büyüklükleri, her meşcere tipinin çap kademelerine göre servet ve artım değerleri ve o meşcere tipine ait örnekleme alan numaraları, envanter karnelerindeki mevcut ağaç türleri ve bu ağaçların hangi örnekleme alanlarında mevcut olduğu ortaya konmaktadır.

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçığağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

MEŞÇERE TİPİ DEĞERLENDİRME

HEKTARDAKİ AĞAÇ SAYISI, SERVET VE ARTIMIN ÇAP SINIFLARINA DAĞILIMI MEŞÇERE TİPİ : Çsb3

AĞAÇ TÜRÜ	I. ÇAP SINIFINDA			II. ÇAP SINIFINDA			III. ÇAP SINIFINDA			IV. ÇAP SINIFINDA			TOPLAM			%
	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	ADET	HACİM	ARTIM	
Çs	850	60.525	3.2	25	13.2	0.275							875	73.725	3.475	
TOPLAM	850	60.525	3.2	25	13.2	0.275							875	73.725	3.475	

HEKTARDAKİ AĞAÇ ADETI VE SERVETİN KALİTE SINIFLARINA DAĞILIMI

AĞAÇ TÜRÜ	KALİTE I		KALİTE II		KALİTE III		KALİTE IV		TOPLAM	
	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM
Çs					850	72.55	25	1.175	875	73.725
TOPLAM					850	72.55	25	1.175	875	73.725

HEKTARDAKİ AĞAÇ ADETI VE SERVETİN SİLVİKÜLTÜREL DURUMA GÖRE DAĞILIMI

AĞAÇ TÜRÜ	KALACAK (1)		ÇIKACAK (2)		TOPLAM (1+2)		KURU (3)	
	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM	ADET	HACİM
Çs	725	62.45	150	11.275	875	73.725		
TOPLAM	725	62.45	150	11.275	875	73.725		

Örneklemeye Alanı Meşçere Tipleri Ağaç Türü

Örn. Alanı	Meş. Tipi	BolmeNo	Alan Büyüklüğü
411	Çsb3		
412	Çsb3		
438	Çsb3		400
463	Çsb3		
552	Çsb3		
700	Çsb3		
718	Çsb3		
970	Çsb3		
1104	Çsb3		
1162	Çsb3		
462	Çsbc1		
709	Çsbc1		
966	Çsbc1		
1720	Çsbc1		
1721	Çsbc1		
1722	Çsbc1		

25.06.2008 16:18:05

Şekil 31. Meşçere tipi değerlendirme ekranı

3.1.4.2. Ağırlıklı ve Aritmetik Ortalamaya Göre Meşçere Tipi Servet ve Artımı

Örnekleme alanlarına göre meşçere tipinin servet ve artım değeri aynı meşçere tipindeki örnekleme alanlarının ağırlıklı ortalaması (F/N) alınarak hesaplanmaktadır. Bu bölümde, meşçere tiplerinin servet ve artım değerleri hem ağırlıklı ortalamaya hem de aritmetik ortalamaya göre hesaplanmış ve değerlendirilmiştir (Şekil 32). Ayrıca, R tuşuna basılarak bu değerler raporlanmaktadır. Ağırlıklı ortalama (F/N), örnekleme alanı sayısı ve örnekleme alanı büyüklüğü birlikte değerlendirilmektedir. Aynı meşçere tipinde farklı büyüklüklerde alınan örnekleme alanı sayıları alındığı örnekleme alanı büyüklüğü ile çarpılarak toplanmaktadır. Toplam değer hektara çevirme katsayısını bulmak için 10000'e bölünmektedir. Bulunan hektara çevirme katsayısı aynı meşçere tipindeki toplam servet ve artım değeriyle çarpılarak meşçere tipine ait servet ve artım değeri hesaplanmaktadır. Aritmetik ortalama ise her bir örnekleme alanının hektardaki servet ve artım değerleri hesaplanmaktadır. Daha sonra, aynı meşçere tipine düşen örnekleme alanlarının hacim ve servet değerleri toplanmakta ve toplam değer o meşçere tipindeki toplam örnekleme alanı sayısına bölünmektedir.

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçığağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Ağırlıklı ve Aritmetik Ortalamaya Göre Meşçere Tipi Servet ve Artım

Meşçere Tipi	Örn. Alan Sayısı	Adet (FN)	Hacim (FN)	Artım (FN)	Adet (AO)	Hacim (AO)	Artım (AO)	Fark (Hacim)
Çsb3	10	845	78.198	3.624	859	76.553	3.603	1.645
Çsbc1	9	307	57.908	1.866	318	58.085	1.892	-.177
Çsbc2	18	540	93.388	3.174	572	92.297	3.228	1.091
Çsbc3	43	885	150.392	4.99	881	151.133	5.083	-.741
Çsc2	11	414	127.485	3.286	433	130.114	3.389	-2.629
Çsc3	18	689	221.196	5.637	695	221.817	5.647	-.621
Çscd1	8	199	137.575	2.027	203	134.871	2.035	2.704
Çscd2	24	328	171.726	3.06	338	172.466	3.151	-.74
Çscd3	16	628	274.813	5.62	673	277.261	5.748	-2.448
ÇsDybc1	7	253	41.274	1.414	275	42.148	1.496	-.847
ÇsDybc3	6	1086	125.198	5.285	1055	126.637	5.261	-1.439
ÇsGbc3	13	926	197.261	6.951	912	187.38	6.521	9.881
ÇsGcd3	12	620	255.707	6	676	258.774	6.224	-3.067
ÇsLbc3	6	985	182.65	5.936	977	176.989	5.793	5.661
ÇsLcd3	9	750	303.367	6.673	832	315.462	7.114	-12.095
Dyb3	4	933	92.211	4.508	933	92.188	4.507	.023
GA	5	642	346.741	7.913	642	346.708	7.907	.033
GB	11	996	265.535	8.495	996	265.295	8.493	.24
Gcd3	20	731	372.639	8.923	745	375.65	9.017	-3.011
GÇsbc3	9	733	192.093	6.434	742	193.255	6.473	-1.162
GÇsC	2	865	299.283	8.692	872	299.274	8.694	.009
GÇscd3	9	932	330.755	9.056	911	328.768	9.03	1.987
GÇsD	24	911	308.314	9.035	923	304.998	8.916	3.316
GÇsLD	8	987	302.493	9.379	1003	303.666	9.43	-1.173
GD	28	860	331.314	9.567	859	332.28	9.477	-.966
GKnLcd3	9	533	387.022	7.36	541	367.272	7.264	19.75
GLA	4	387	361.937	6.026	393	361.955	6.028	-.018
GLB	6	918	223.049	7.72	921	222.464	7.692	.585
GLbc3	17	802	204.623	6.877	802	204.703	6.876	-.08
GLC	5	652	280.565	7.173	652	280.533	7.164	.032
GLcd1	3	279	194.032	4.164	279	194.034	4.166	-.002
GLcd3	19	627	357.691	7.714	639	361.296	7.77	-3.605
GLÇsB	7	887	191.544	6.539	887	191.502	6.542	.042
GLÇsC	6	704	303.424	7.68	710	303.416	7.678	.008
GLÇscd3	9	839	354.549	9.4	817	350.506	9.201	4.043
GLÇsD	22	905	321.519	8.794	915	329.201	8.904	-7.682
GLD	34	729	343.183	8.576	743	342.638	8.637	.545
GLKnD	2	444	367.721	6.791	489	360.38	7.028	7.341
Knod2	3	225	157.84	3.165	230	157.371	3.256	-.469
KnÇscd3	6	636	256.143	6.064	620	262.69	6.151	-6.547

25.06.2008 16:30:13

Şekil 32. Ağırlıklı ve aritmetik ortalamaya göre meşçere tipi servet ve artım değerinin değerlendirme ekranı

3.1.4.3. Boniteye Göre Meşçere Tipi Servet ve Artımı

Meşçere servet ve artım değerleri ülkemizdeki mevzuata göre “meşçere tipi” ölçeğinde hesaplanmaktadır. Bu hesaplama göre, planlama biriminde aynı meşçere tipinin serveti planlama biriminin her yerinde aynı değeri taşımaktadır. Örneğin, planlama birimindeki Lcd3 meşçerelerinin konumu, dağılımı ve yetiştirme ortamı koşulları farklı olsa

da planlama birimindeki tüm Lcd3 meşcereleri aynı servet ve artım değerine sahiptir. Oysa ki, planlama birimindeki tüm Lcd3 meşcere tipi aynı özelliğe sahip alanlarda yer almamaktadır. Örneğin, 1. Bonitetteki bir Lcd3 meşcere tipinin sahip olduğu servet ve artım değeri ile 3. Bonitetteki Lcd3 meşcere tipinin sahip olduğu servet ve artım değerleri aynı kabul edilmektedir. Ancak, bu iki farklı yetiştirme ortamındaki meşcereler gerçekte aynı servet ve artım değerine sahip değildir. İyi yetiştirme ortamındaki meşcere, kötü yetiştirme ortamındaki meşcereden daha fazla servet ve artıma sahiptir. Mevcut yönetmelikte ise meşcere servet ve artım hesabında böyle bir ayırım söz konusu olmayıp, farklı yetiştirme ortamlarındaki meşcere servet ve artımlarını aynı kabul etmektedir.

Her ne kadar 1973 yılındaki orman amenajman yönetmeliğinde meşcere tipi sonuna roma rakamı ile bonitet (Lcd3-III) eklenmesine rağmen bu sadece meşcere tipi gösteriminden ibaretti. Bonitet eklenen meşcere tiplerine ilişkin ayrı ayrı servet ve artım değerleri hesaplanmamaktaydı. Lcd3-III ile Lcd3-I meşcerelerinin servet ve artım değerleri aynı idi. Bu bağlamda, bu çalışma ile ülkemizde ilk defa meşcere tipi tanımlamasında değişikliğe gidilerek meşcere tipi servet ve artım hesabında yetiştirme ortamı farklılığı da dikkate alınmıştır. Mevcut yönetmeliğe göre meşcere tipi tanımlamada; ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık dikkate alınırken, geliştirilen yeni meşcere tipi tanımında bonitet, ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık dikkate alınmaktadır. Yeni oluşturulan bu tanımlamada 2Lcd3 meşcere tipi, 2. Bonitetteki Lcd3 meşcere tipini tanımlamaktadır. Klasik meşcere tipinin önüne bonitet değeri eklenmiştir. Bonitet değerinin 1973 yılında meşcere tipi sonuna eklenmesine rağmen, bu çalışmada meşcere tipinin önüne konulmasının nedeni, kapalılık ile bonitet değerinin ilk bakışta karıştırılabilecek olmasıdır. Bu karışıklılığın katlı meşcerelerde daha fazla olabilmesi muhtemeldir. Ayrıca, bölmecik tanımlamasındaki -1, -2, -3, -n rumuzlarla da karıştırılmaması için bu yola başvurulmuştur.

Bu yeni değerlendirme verimli ormanlardaki meşcereler için oluşturulmuştur. Bozuk meşcerelerden örnekleme alanı alınmadığı için o alanların verimliliği ortaya konamamakta ve bu nedenle bu meşcerelerde aynı meşcere servet ve artım değeri dikkate alınmaktadır. Ayrıca, farklı yetiştirme ortamlarındaki aynı meşcere tipine ait servet ve artım farklılığını ortaya koymak için örnekleme alanında meşcere üst boyunu temsil eden ağaçların boylarının ölçülmesi gerekmektedir (Şekil 33). Sarıçdağı planlama birimi envanter çalışması sırasında örnekleme alanlarında boy ölçümü gerçekleştirilmediğinden Yalnızçam planlama birimi örnek olarak verilmiştir.

Meşcere Tipi	Hacim	Artım	Orn.Alan Sayısı
3KnDybc3	64.475	2.850	1
3KnDydc3	222.200	6.400	1
3KnDyLcd2	239.275	4.875	1
3KnLDydc2	451.231	11.283	3
3Lbc2	108.503	3.317	2
3LKncd2	533.387	9.726	3
4LDybc2	88.132	3.233	1
4LDydc2	1163.125	23.225	4
4LDydc3	362.825	8.200	1
4LGKncd3	420.500	7.360	2
4LKncd2	213.217	4.817	1
4LKncd3	358.300	6.425	1
4LKnd1	484.724	5.938	2
5Lcd1	110.205	2.050	1
5LDybc3	126.350	4.675	1
5LDydc2	145.655	2.738	1

Şekil 33. Bonitete göre meşcere tipi servet ve artımın ortaya konması

3.1.4.4. Karbon ve Oksijen Depolama

Atmosferdeki karbondioksit birikiminin artması nedeniyle ortaya çıkan endişeler, orman ekosistemleri tarafından atmosferde tutulan karbon değerinin de amenajman planlarında dikkate alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Orman ekosistemleri, karbon havuzunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. ormanlarda tutulan karbon miktarının doğru ve tutarlı bir şekilde ölçülmesi ve amenajman planlarına yansıtılması son zamanlarda önem kazanmıştır (Asan vd., 2002; Keleş ve Başkent; 2006).

Ormanlarda tutulan karbon miktarları genelde envanter verileri kullanılarak hesaplanmaktadır. Öncelikle envanter verilerini kullanarak biyokütle hesaplanmakta daha sonra biyokütle dönüşüm katsayısı kullanarak karbon ve oksijen hesaplanmaktadır. Biyokütle ise meşcere servetine bağlı dönüştürme katsayısı veya çapa bağlı denklemlerle elde edilmektedir (Sivrikaya vd., 2007; Keleş ve Başkent; 2006; Yolasığmaz, 2004). Bu çalışmada biyokütleyle bağlı karbon ve oksijen miktarı Asan vd., (2002) tarafından geliştirilen yöntemle göre belirlenmektedir.

Bu bölüm, planlama biriminde depolanan karbon ve oksijen miktarını belirlemek için düzenlenmiştir. Bu yöntemde kullanıcı, ibreli ve yapraklı ağaç türüne göre toprak üstü ve

toprak altı biyokütleyi hesaplamak için katsayıları açılan forma girmektedir. Veriler forma girildikten sonra “Hesapla” komutu çalıştırılarak hektardaki toprak üstü ve toprak altı biyokütle, toplam toprak üstü ve toprak altı biyokütle, toplam biyokütle, hektardaki toprak üstü ve toprak altı karbon, toplam toprak üstü ve toprak altı karbon, toplam karbon, hektardaki oksijen miktarı ve toplam oksijen miktarı hesaplanmaktadır. Elde edilen sonuçlar açılan bir formda gösterilmekte ve kullanıcı istediği değerleri seçerek “Haritaya Gönder” komutu çalıştırılarak meşçere haritası veri tabanına kayıt edebilmektedir. Ayrıca, hesaplanan verileri “Farklı Kaydet” komutuna basarak Excel ortamında saklayabilmektedir (Şekil 34).

MESTİPI	TBK	TBKha	TUBK	TUBKha	TUBKCha	TUBKO2ha	TABK	TABKha	TABKCha	TABKO2ha	Karbon
Çsa3											
Çsb3	6091.6	1278.293	5076.334	1065.244	479.36	1278.293	1015.267	213.049	95.872	255.659	27.8
Çsbc1	12638.89	2800.403	10532.408	2333.669	1050.151	2800.403	2106.482	466.734	210.03	560.081	62.5
Çsbc2	31136.965	6042.801	25947.471	5035.668	2266.05	6042.801	5189.494	1007.134	453.21	1208.56	140.5
Çsbc3	72322.182	9219.15	60268.485	7682.625	3457.181	9219.15	12053.697	1536.525	691.436	1843.83	325.5
Çsc2	14577.454	3994.299	12147.878	3328.582	1497.862	3994.299	2429.576	665.716	299.572	798.86	65.5
Çsc3	60571.756	8889	50476.464	7407.5	3333.375	8889	10095.293	1481.5	666.675	1777.8	27.5
Çsod1	27514.624	6559.356	22928.853	5466.13	2459.758	6559.356	4585.771	1093.226	491.952	1311.871	123.5
Çsod2	39272.509	9240.315	32727.09	7700.263	3465.118	9240.315	6545.418	1540.053	693.024	1848.063	176.5
Çsod3	104553.485	12541.102	87127.904	10450.919	4702.913	12541.102	17425.581	2090.184	940.583	2508.22	470.5
Çsdybc1	1727.235	168.675	1439.362	140.563	63.253	168.675	287.872	28.113	12.651	33.735	7.5
Çsdybc3	4680.737	1108.573	3900.614	923.811	415.715	1108.573	780.123	184.762	83.143	221.715	21.5
Çsgbc3	16902.288	2821.527	14085.24	2351.272	1058.072	2821.527	2817.048	470.254	211.614	564.305	78.5
Çsgcd3	26691.116	3831.677	22242.597	3193.064	1436.879	3831.677	4448.519	638.613	287.376	766.335	120.5
ÇsLa											
Çslbc3	6160.613	1244.066	5133.844	1036.721	466.525	1244.066	1026.769	207.344	93.305	248.813	27.5
Çslcd3	18821.866	3099.44	15684.888	2582.867	1162.29	3099.44	3136.978	516.573	232.458	619.888	88.5
ÇsYaa											
ÇsYaa3											

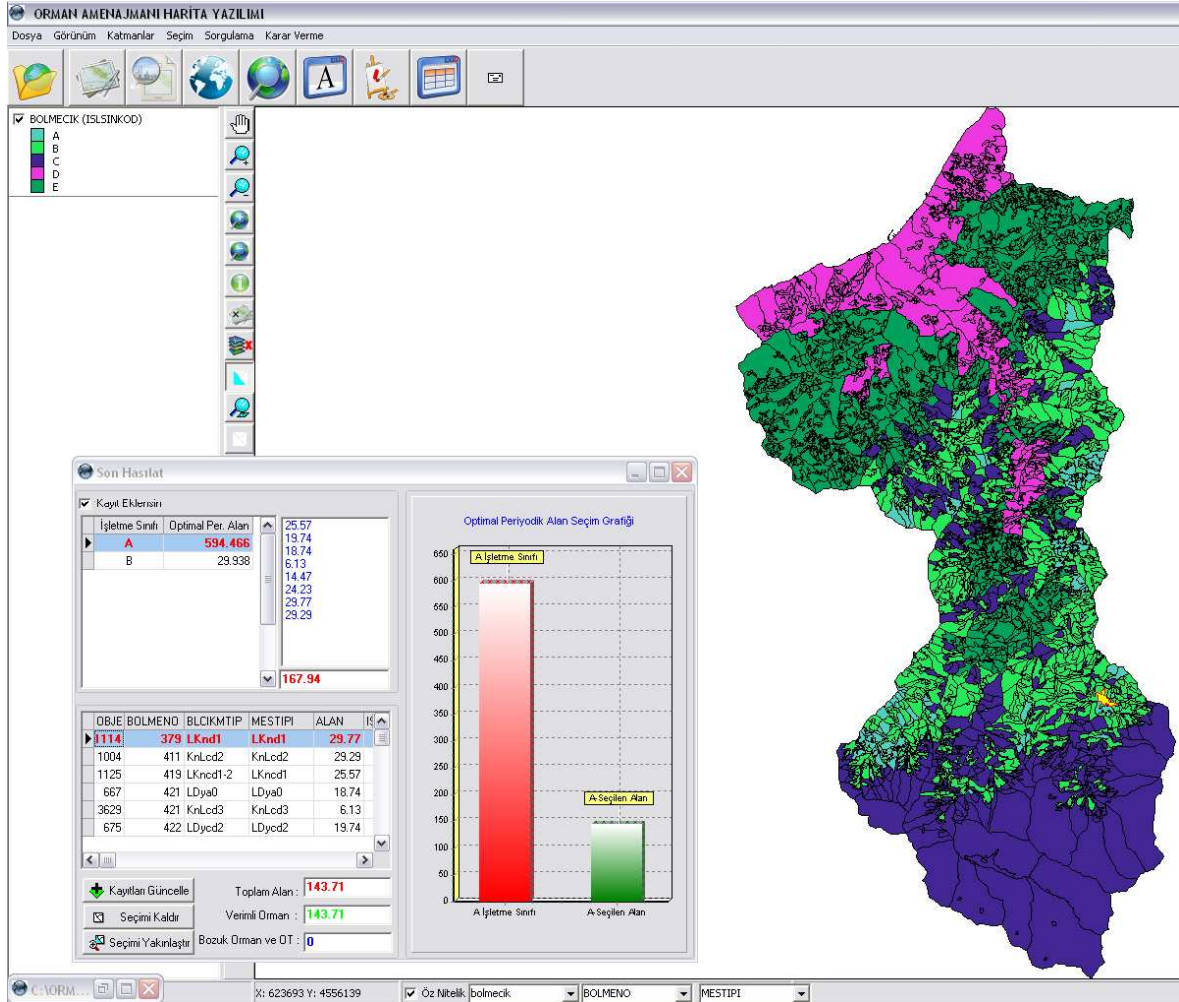
Şekil 34. Karbon ve oksijen depolama

3.1.5. Karar Verme

3.1.5.1. Son Hasılat Kesim Planı

İlk periyotta gençleştirilmek üzere kesime alınacak sahalara için Son Hasılat Kesim Planı hazırlanmaktadır. Gerek arazi çalışmaları sırasında elde edilen veriler, gerek işletme şefi ile yapılan protokol ve gerekse de arazideki gözlemler neticesinde planlayıcı tarafından kendi

bilgi ve deneyimine dayanarak işletme sınıfı bazında son hasılatı uygun alanları belirlemek için bu bölüm hazırlanmıştır (Şekil 35).



Şekil 35. Son hâsılat kesim planının düzenlenmesi

Bu bölümün çalışması için bölmecik katmanının programa alınmış, veri tabanının kurulmuş ve hesaplamalar bölümünde son hasılatın hesaplanmış olması gerekmektedir. “Son Hasılat” a tıkladığımızda geliştirilen ikinci bir yazılım olan Orman Amenajmanı Harita yazılımı açılmaktadır. Açılan Orman Amenajmanı Harita yazılımına planlama birimine ait bolmecik katmanını ekledikten sonra “Karar Verme” bölümündeki “Son Hasılat” a tıklanmakta ve planlama birimi işletme sınıfına göre renklendirilmiş olarak görüntülenmektedir. Program son hâsılatı uygun potansiyel meşcereleri yönetmelikteki mevcut kurallara göre belirlemekte ve belirlenen meşcereleri kendi içerisinde öncelik sıralamasına göre dizerek kullanıcıya sunmaktadır. Planlayıcı açılan form üzerinde liste halinde görünen işletme sınıfını seçerek o

işletme sınıfı için son hâsılataya uygun meşcereleri “Kayıt Ekle” komutu çalıştırılarak harita üzerinden seçebilmektedir. Bu form seçim esnasındaki hataları en aza indirecek şekilde düzenlenmiştir. Örneğin A işletme sınıfı için son hâsılataya uygun bölmecikler seçilirken farklı bir işletme sınıfındaki alan belirlenmiş ise program tarafından “A işletme sınıfına uygun alan seçmelisiniz” şeklinde uyarılmaktadır. Ayrıca, seçilecek alan, daha önceden seçilmiş ise “Bu alanı daha önceden seçtiniz” şeklinde uyarı vermektedir. Planlama yaklaşımı ve kuralları açısından planlama birimindeki tüm meşcere tipleri son hasılataya uygun değildir. Bu bağlamda, planlayıcı eğer ziraat, iskan, mera gibi orman rejimi dışındaki alanları son hasılat için seçmek istediğinde “Ormanlık alan seçmelisiniz” şeklinde bir uyarı verilmektedir. Bu uyarılar programın etkin ve doğru çalışması ve planlayıcı tarafından yapılacak olası hataları önlemek açısından son derece önemlidir. Ayrıca, kullanıcı seçilen alanların toplamını, o işletme sınıfı için seçilen tüm alanların toplamını, optimal periyodik alan büyüklüğünü, seçilen alanlardaki verimli orman, bozuk orman ve orman toprağı (OT) toplamını görebilmektedir. Ayrıca, optimal periyodik alan (OPA) ile seçilen alanların toplamı da aynı grafik üzerinde izlenebilmektedir. Bu sayede, planlayıcı seçilen alanlar toplamı ile OPA arasında ne kadar fark olduğunu, ne kadar daha alan seçmesi gerektiğine karar verebilmektedir. Seçilen alanlar toplamı OPA büyüklüğüne yaklaştığında “OPA büyüklüğünü geçmek üzeresiniz” şeklinde uyarı verilmektedir. Seçilen alanların bölme numarası, meşcere tipi ve alan büyüklüğü ayrıca bir tabloda görüntülenmektedir. Bu tablo üzerinde seçilen kayıtlardan her hangi birisi işaretlendiğinde kayıt harita üzerinde otomatik olarak görüntülenmekte, hatta seçili bu alan “Büyüt” komutuna basılarak görüntü yaklaştırılabilmektedir. Kişi son hasılataya uygun alan seçiminde bir hata yapmış ise seçilen kayıt “Seçimi İptal Et” komutu çalıştırılarak o alan son hasılataya uygun alanlar listesinden kaldırılmaktadır. Bu bölüm, aynı zamanda son hasılataya uygun alanları görmek, güncellemek, veri girişi sırasında yapılan hataları gidermek ya da zaman içerisinde meydana gelen değişiklikleri güncelleştirmek amacıyla da kullanılmaktadır.

3.1.5.2. Bölmecik Bazında Bakım Etası

Yaş sınıfları metodu ile işletilen aynı yaşlı ve maktalı ormanlarda normal olarak iki farklı etası alınmaktadır. Bunlar; idare süresini doldurmuş meşcerelerden optimal periyodik alan kadar alınan son hasılat etası ve geri kalan meşcerelerden alınan ara hasılat etasıdır. Planlayıcı bakım etasına karar verirken, planlama birimindeki sosyal baskı, ormanın aktüel durumu, meşcerenin sahip olduğu servet ve artım değeri, işletmenin kapasitesi, üstlendiği fonksiyon ve

bulunduğu işletme sınıfının amacı gibi parametreleri dikkate almaktadır. Planlayıcı, amenajman plan yapım sürecinde bakım etasına ya meşcere tipi bazında ya da daha detaylı olarak bölmecik bazında karar vermektedir. Bölmecik bazında bakım etasına karar vermek için hazırlanan bu bölümün etkin bir Şekilde alışması için meşcere haritasının programa alınmış, envanter karnesi verilerinin ve son hasıllata konu alanların belirlenmiş olması gerekmektedir (Şekil 36).

Bu aşamalar gerçekleştirildikten sonra ‘‘Bölmecik Bazında Bakım Etası’’na tıklayarak Şekil 36’daki görünüm ortaya çıkmaktadır. Bu formda, planlayıcı ilk önce işletme sınıfını seçmelidir. İşletme sınıfı seçilince o işletme sınıfının işletme amacı ve bu işletme sınıfında bakıma konu olacak meşcereler görüntülenmektedir. Bakıma konu meşcereler mevcut yönetmelikteki kurallar dikkate alınarak program tarafından otomatik olarak listelenmektedir. Bakıma konu olmayan meşcereler (bozuk meşcereler, 1 kapalı meşcereler) ise filtrelenerek gizlenmektedir. Görüntülenen her bir blmeciğın bölme numarası, bölmecik meşcere tipi, blmeciğın servet, artım ve silvikültürel eta değeri, o blmecikteki ağaç türleri, o blmeciğın ikincil fonksiyonu ve bonitete bağlı geliştirilen servet ve artım değerleri görüntülenmektedir. Uygulayıcı bu parametrelere bakarak o blmeciğın eta değerini girmektedir. Eta miktarı belirlenirken ormanın sürekliliği esas alınmaktadır. lke ormanlarımızın büyük bir çoğunluğu optimal kuruluşun altındadır. Bu nedenle, bakım etasına kara verirken artım miktarı kadar eta yerine, aktüel kuruluşu optimal kuruluşa getirmeye yönelik uygun miktarda etaya karar verilmektedir. Ayrıca, ormanlarımızdaki sosyal baskı da bu süreçte dikkate alınmaktadır. Planlamacı kararlaştırılan bakım eta değerini girerken program tarafından veri doğrulaması yapılmaktadır. Eta değeri olarak negatif değer girildiğinde ‘‘Negatif Değer’’, yıllık artım değerinden daha büyük bir eta girildiğinde ise ‘‘Yüksek Değer’’ diye program tarafından uyarı verilmektedir.

Blmeciğın normal servet ve artım değeri yanında bonitete bağlı servet ve artım değerlerini aynı ortamda görüntülenmesi, planlayıcının daha sağlıklı bir Şekilde etaya karar vermesini sağlamaktadır. Kullanıcı, bölmecik bazında etalara karar verdikten sonra girilen değerler ‘‘Veri Tabanına Gönder’’ komutu çalıştırılarak meşcere haritası veri tabanına kaydedilmektedir. Girilen değerler istendiğinde aynı form açılarak tek tek kontrol edilebilmekte, değişlik yapılmakta ve yeni değişlikler veri tabanına kayıt yapılabilmektedir.

Bölme	Böl.M.Tipi	Eğim	YaşS	Bonitet	Alan	Fonksiyon 2	Adet	Servet	Artım	SİMİ ETA	Sembol	BMTİPI	BART	BHAC	Karar	Eta
165	ÇsGcd3	48	4	2	17.52		205	65.042	2.158	5.516	G	2ÇsGcd3	0	0		
165	ÇsGcd3	48	4	2	17.52		415	190.665	3.842	25.47	Çs	2ÇsGcd3	0	0		
166	ÇsGcd3	40	5	3	4.22		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
166	ÇsGcd3	40	5	3	4.22		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
167	ÇsGcd3	34	6	3	0.76		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
167	ÇsGcd3	34	6	3	0.76		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
178	ÇsGcd3	49	6	3	6.5		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
178	ÇsGcd3	49	6	3	6.5		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
196	ÇsGcd3	48	5	3	3.97		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
196	ÇsGcd3	48	5	3	3.97		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
219	ÇsGcd3	51	7	3	2.34		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
219	ÇsGcd3	51	7	3	2.34		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
220	ÇsGcd3	48	6	3	14.32		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
220	ÇsGcd3	48	6	3	14.32		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
221	ÇsGcd3	48	7	3	7.54		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
221	ÇsGcd3	48	7	3	7.54		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
274	ÇsGcd3	48	6	3	1.22		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
274	ÇsGcd3	48	6	3	1.22		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
275	ÇsGcd3-1	49	6	3	12.25		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
275	ÇsGcd3-1	49	6	3	12.25		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		
281	ÇsGcd3-1	43	7	3	8.27		205	65.042	2.158	5.516	G	3ÇsGcd3	0	0		
281	ÇsGcd3-1	43	7	3	8.27		415	190.665	3.842	25.47	Çs	3ÇsGcd3	0	0		

Şekil 36. Bölmecik bazında bakım etasına karar verme ekranı

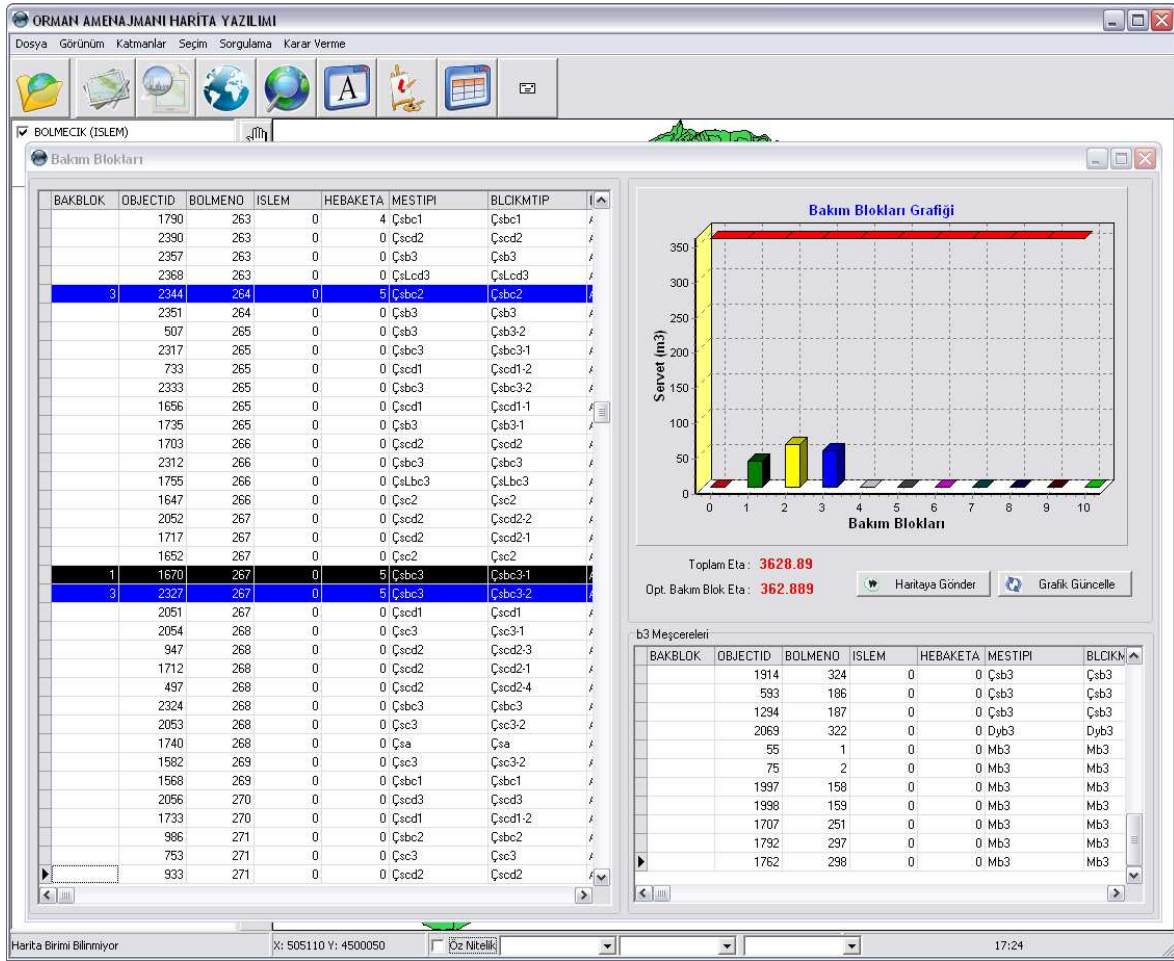
3.1.5.3. Meşcere Bazında Bakım Etası

Bu bölüm, planlayıcının meşcere bazında bakım etasına karar vermesi için düzenlenmiştir. Bu bölümde planlayıcı işletme sınıfı, işletme amacı/fonksiyon ve meşcereyi seçtikten sonra etaya karar vermede dikkate alacağı parametreler (meşcerenin servet, artım ve silvikültürel eta değeri, ikincil fonksiyonu ve bonitete bağlı geliştirilen servet ve artım değerleri) görüntülenmektedir. Uygulayıcı bu parametrelere bakarak o meşcereye ait bakım etasına karar vererek programa girmektedir. Kişi meşcere bazında etalara karar verdikten sonra, girilen değerler “Veri Tabanına Gönder” komutu çalıştırılarak meşcere haritası veri tabanına kaydedilmektedir. Girilen bakım eta değerleri arzu edilmesi durumunda aynı form açılarak tek tek kontrol edilebilmekte, değişiklik gerçekleştirilebilmekte ve yeni değişiklikler veri tabanına kayıt yapılabilmektedir. Meşcere bazında bakım etası bölmecik bazında bakım etasından farklılık göstermektedir. Meşcere bazında bakım etasında, aynı işletme sınıfındaki aynı meşcere tiplerine aynı eta değeri verilmekte, farklı ikincil fonksiyonlara sahip meşcereler aynı fonksiyona sahipmiş gibi düşünülmektedir. Ancak, bölmecik bazında bakım etasında ise her işletme sınıfındaki her bölmecik ayrı ayrı değerlendirilip ana fonksiyon ve yan fonksiyonlar dikkate alınarak bakım etasına karar verilmektedir.

3.1.5.4. Ara Hasılat Kesim Planı

Planlama biriminde gençleştirme ve ağaçlandırmaya konu meşcereler dışında kalan alanlar bakıma konu meşcerelerdir. Gençleştirme ve ağaçlandırmaya uygun alanlar belirlendikten sonra bakıma konu meşcerelerde etaya karar verilir. Bu bölümün çalışması için bölmecik katmanının programa alınmış, veri tabanının kurulmuş olması gerekmektedir. “Ara Hasılat Kesim Planı”na tıkladığımızda Harita programı açılmaktadır. Kullanıcı programa bölmecik katmanını ekledikten sonra “Karar Verme” bölümündeki “Ara Hasılat Kesim Planı” çalıştırılmaktadır (Şekil 37). Ancak, mevcut yeni yönetmeliğe göre bakıma konu meşcereler için bakım bloğu oluşturma zorunluluğu bulunmamaktadır. Planlamacı bakım blokları oluşturmayacak ise bu bölümü kullanmamaktadır.

Ara hasılatla alansal düzenleme yerine eta bakımından bir düzenleme söz konusudur. Bu nedenle bakım blokları düzenlenirken öncelikle servet bakımından düzenleme yapılır, ancak aynı zamanda alansal olarak da bir düzenleme yapılmaktadır. Eşit servet eşit alan politikası izlenmektedir. Bu bölüm bakım bloklarını belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Form ilk açıldığında bakıma konu meşcerelerin listesi form üzerinde görülmektedir. Bu form üzerinde her bölmeçinin bölme numarası, meşcere tipi, servet ve artım değeri ve karşılaştırılan eta değerleri görüntülenmektedir. Açılan form üzerinden kullanıcı meşcereleri seçerek alanın harita üzerindeki konumunu görebilmektedir. Bakım blokları belirlenirken her ne kadar servet dağılımı esas alınsa da aynı zamanda bakım bloklarının mekansal düzen ve konumu da dikkate alınmaktadır. Planlamacı bu özellikleri dikkate alarak her bölmeçiyeye ilişkin bakım bloklarını oluşturmaktadır. Belirlenen bakım bloklarına ait eta miktarları da aynı zamanda bir grafik üzerinde gösterilmektedir. Böylece, bu grafikler bakım bloklarının etkin ve doğru şekilde belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu özellikler bakım bloklarının belirlenmesinde kullanıcıya avantaj sağlamaktadır. Bakım blokları belirlendikten sonra “Haritaya Gönder” komutu çalıştırılarak sayısal meşcere haritası veri tabanına kayıt yapılmaktadır.



Şekil 37. Bakım bloklarının belirlenmesi ekranı

3.1.5.5. Ağaçlandırma Planı

Ülke topraklarımızın yaklaşık dörtte biri ormanlık alanlarla kaplı olmasına rağmen ormanlık alanların sadece % 50'si verimli olup birim alandaki verimlilik de düşüktür. Bu nedenle, gerek Orman Bakanlığı ve gerekse çeşitli sivil toplum örgütleri tarafından ağaçlandırma seferberlikleri başlatılmış ve mevcut ormanların rehabilitasyon çalışmalarıyla verimlilikleri artırılmaya çalışılmıştır.

Mevcut yönetmeliğe göre planlama birimi kapsamında 3 hektardan büyük bozuk ve OT'ler ağaçlandırmaya/rehabilitasyona konu alanlardır. Bu bölüm ağaçlandırma alanlarını belirlemek için düzenlenmiştir. Form açıldığında planlama birimindeki tüm bozuk ve OT alanları listelenmektedir. Alanlar listelenirken 3 ha'dan büyük olanlar bir grup, küçük olanlar ayrı bir grup şeklinde sıralanmaktadır. Açılan listede bölme numarası, meşcere tipi, alan ve eğim

görüntülenmektedir. Kullanıcı ağaçlandırmaya konu potansiyel alanlar içerisinde uygun alanları tıklayarak seçmektedir. Seçilen alanlar istenildiği takdirde aynı zamanda haritada da görüntülenmektedir. Ağaçlandırma alanları seçildikten sonra haritaya gönder komutu çalıştırılarak meşcere haritasına kayıt yapılmaktadır (Şekil 38).

İşletme Sınıfı	Bölme No	Meşcere Tipi	Bölmeçik Meşcere Tipi	Alan	Eğim	Seçim
A	53	BDyL	BDyL	43.34	0	<input type="checkbox"/>
A	98	BDy	BDy	62.83	0	<input type="checkbox"/>
A	147	BDy	BDy	5.36	0	<input type="checkbox"/>
A	148	BLDy	BLDy	26.57	0	<input type="checkbox"/>
A	149	BLDy	BLDy	5.01	0	<input type="checkbox"/>
A	191	BDy	BDy-2	9.46	0	<input type="checkbox"/>
A	192	BDy	BDy	26.38	0	<input type="checkbox"/>
A	198	BDy	BDy	23	0	<input type="checkbox"/>
A	206	BDy	BDy-2	11.32	0	<input type="checkbox"/>
A	225	BLDy	BLDy-2	10.24	0	<input type="checkbox"/>
A	225	BLDy	BLDy-1	31.16	0	<input type="checkbox"/>
A	228	BLKn	BLKn	53.34	0	<input type="checkbox"/>
A	229	BLKn	BLKn-2	4.77	0	<input type="checkbox"/>
A	229	BLKn	BLKn-1	30.22	0	<input type="checkbox"/>
A	231	BLKn	BLKn	19.34	0	<input type="checkbox"/>
A	235	OT	OT	11.84	0	<input type="checkbox"/>
A	243	BLDy	BLDy	44.19	0	<input type="checkbox"/>
A	262	BLDy	BLDy	27.85	0	<input type="checkbox"/>
A	264	BLDy	BLDy-2	18.95	0	<input type="checkbox"/>
A	271	BLDy	BLDy	7.13	0	<input type="checkbox"/>
A	301	BLKn	BLKn-2	5.67	0	<input type="checkbox"/>
A	301	BLKn	BLKn-1	19.48	0	<input type="checkbox"/>
A	308	BDy	BDy-1	4.14	0	<input type="checkbox"/>
A	321	BLKn	BLKn	31.88	0	<input type="checkbox"/>
A	335	BLKn	BLKn	5.98	0	<input type="checkbox"/>
A	336	BLKn	BLKn	10.9	0	<input type="checkbox"/>
A	340	BLKn	BLKn	10.05	0	<input type="checkbox"/>

Şekil 38. Ağaçlandırma alanlarının belirlenmesi ekranı

3.1.6. Seçme İşletmesi

3.1.6.1. Meşcere Tipi Değerlendirme

Bu bölüm, seçme ormanlarından alınan örnekleme alanlarını değerlendirmek için düzenlenmiştir. Orman formlarına bağlı olarak kullanılan amenajman metotları farklılık arz etmektedir. Envanter çalışması sonucu değişik yaşlı orman formuna sahip meşcerelerden alınan örnekleme alanları planlayıcı tarafından kontrol, değerlendirme ve düzenleme

işlemlerine tabi tutulmaktadır. Bu kısım “3.1.4.1. Meşcere Tipi Değerlendirme” bölümünde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Seçme işletmesinde örnekleme alanları bölme bazında değerlendirilmektedir. Bölme bazında aynı meşcere tipine ait örnekleme alanları kendi içerisinde hesaplamaya katılmaktadır. Bölmedeki meşcere tipini temsil etmeyen örnekleme alanları “Değerlendirme Dışı” tutulabilmektedir. “Değerlendirme Dışı” tutulan örnekleme alanları hesaplamaya katılmamaktadır. Planlamacı veya uygulamacı istediği takdirde planlama biriminde alınan örnekleme alanlarından “Değerlendirme Dışı” tutulan örnekleme alanlarını listeleyebilmektedir (Şekil 39).

Değerlendirme Dışı Örnekleme Alanları					
Örnekleme Alan No	Meşcere Tipi	Adet	Hacim	Artım	
46	LGcd3	675	384,400	9,525	
47	LÇsbc3	500	159,846	4,300	
48	LKnDycd3	500	458,125	8,350	
56	LGcd3	600	541,070	8,213	
60	GLcd3	500	461,850	8,875	

Şekil 39. Değerlendirme dışı tutulan örnekleme alanları

3.1.6.2. Amaç Çap

Değişik yaşlı ormanlar çap sınıfları yöntemine göre işletilmektedir. Amaç çapı, çap sınıfları metodunun uygulandığı işletme sınıflarında faydalanmanın düzenlenmesinde baz alınan ana kriterlerden birisi olarak, kendisine başvuru bir düzenleme kriteridir. Amaç çapları, orman ürünleri endüstrisindeki gelişmelere bağlı olarak, piyasadaki taleplere, plan ünitesinin sosyo-ekonomik konumuna ve yetişme ortamı verimliliğine göre, plan yapıcı ve uygulayıcı tarafından birlikte fonksiyonlarına göre belirlenmektedir. Bu menü, planlamacı tarafından değişik yaşlı olarak işletilecek işletme sınıflarının amaç çapının belirlenmesi için düzenlenmiştir. Planlamacı işletme sınıfının amaç çapını belirledikten sonra “Haritaya Gönder” komutunu çalıştırarak girilen amaç çapı değeri meşcere haritası veri tabanına

gönderilmektedir. Eğer planlama biriminde değişik yaşlı işletme sınıf mevcut değilse bu form boş gelmektedir (Şekil 40).



Şekil 40. Seçme işletme sınıfı için amaç çapın belirlenmesi

3.1.6.3. Değişikyaşlı Ormanlarda Aktüel ve Optimal Kuruluşun Ortaya Konulması

Değişikyaşlı işletme şekillerinde, yararlanmanın düzenlenmesinde çap sınıflarındaki optimal ağaç sayısı, servet ve artımı bilgilerinden faydalanılmaktadır. Bu bilgiler daha önce düzenlenmiş hasılat tablolarından elde edilmekte ve programa girilmektedir. Seçme işletmelerinde kullanılmak üzere düzenlenmiş hasılat tablosu değerleri programa girilmediğinde optimal kuruluşa ilişkin veriler boş gelmektedir. Bu durumda, program kullanıcıyı uyararak hasılat tablosu değerlerinin girilmesini gerektiği uyarısını verecektir.

Örnekleme alanlarından elde edilen veriler bölmecik bazında meşcere tipi esas alınarak değerlendirilmekte ve böylece aktüel ağaç sayısı, servet ve artım değerleri hesaplanmaktadır. Bu menü açıldığında, bölmecik bazında meşcere tipine ilişkin çap kademeleri itibariyle aktüel ve optimal ağaç sayısı, servet ve artımı bilgileri görüntülenmektedir. Bu bölüm özellikle etaya karar verirken etkin şekilde kullanılmaktadır. Planlamacı işletme sınıfının mevcut ve

gelecekte olması gereken yapısına bakarak yapılacak silvikültürel müdahalenin şiddetine karar vermektedir (Şekil 41).

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçadağ Planlama Birimi) - [Önizleme]

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Balık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

100% Kapat

DEĞİŞİK YAŞLI ORMANLARDA AKTÜEL KURULUŞ TİPİ TESPİTİ ve TANITIM TABLOSU

Sarıçadağ Orman İşletme Bölme No : 33 Aktüel Kuruluş Tipi : GLD Alan : 15.09 Ha Bonitet : 5 **Tablo No : 30**

Çap Kademesi ve Ortası	A K T Ü E L				O P T İ M A L				+ F A R K L A R			- F A R K L A R				
	Gövde Sayısı	Gövde Yüzeği (m ²)	Hacim (m ³)	Artım (m ³)	Gövde Sayısı	Gövde Yüzeği (m ²)	Hacim (m ³)	Artım (m ³)	Gövde Sayısı	Gövde Yüzeği (m ²)	Hacim (m ³)	Artım (m ³)	Gövde Sayısı	Gövde Yüzeği (m ²)	Hacim (m ³)	Artım (m ³)
I																
1 - 10	144	0.913	7.095	0.432	238	1.869	11.424	0.714		0			94	0.956	4.329	0.282
2 - 14	181	2.615	20.352	1.107	176	2.714	20.064	1.232	5		0.288			0.09899		0.125
3 - 18	90	2.01	18.333	0.788	131	3.323	28.558	1.31					41	1.313	10.225	0.522
TOPLAM	415	5.538	45.78	2.327	545	7.906	60.046	3.256	5	0	0.288	0	135	2.368	14.554	0.929
II																
4 - 22	107	3.555	36.128	1.245	97	3.678	35.114	1.261	10	0	1.014			0.123		0.01599
5 - 26	101	5.022	52.429	1.514	72	3.805	39.384	1.152	29	1.217	13.045	0.362				
6 - 30	25	1.74	18.5	0.464	53	3.753	40.969	1.007					28	2.013	22.469	0.543
7 - 34	50	4.375	50.686	1.05	39	3.571	40.131	0.819	11	0.804	10.555	0.231				
TOPLAM	283	14.692	157.743	4.273	261	14.807	155.598	4.239	50	2.021	24.614	0.593	28	2.136	22.469	0.559
III																
8 - 38	44	4.886	56.526	1.058	29	3.305	38.338	0.638	15	1.581	18.188	0.42				
9 - 42	32	4.329	51.033	0.776	22	2.991	35.794	0.484	10	1.338	15.239	0.292				
10 - 46	6	1.038	12.144	0.15	16	2.658	31.088	0.384		0			10	1.62	18.944	0.234
11 - 50		1.227	14.456	0.156	12	2.326	27.756	0.3					6	1.099	13.3	0.144
TOPLAM	88	11.48	134.159	2.14	79	11.28	132.976	1.806	25	2.919	33.427	0.712	16	2.719	32.244	0.378
IV																
12 - 54	25	5.622	67.124	0.675	9	2.01	24.165	0.243	16	3.612	42.959	0.432				
TOPLAM	25	5.622	67.124	0.675	9	2.01	24.165	0.243	16	3.612	42.959	0.432	0	0	0	0

Sayfa 2 / 48
02.07.2008 12:05:14

Şekil 41. Değişikyaşlı ormanlarda aktüel ve optimal kuruluş ortaya konması

3.1.6.4. Değişikyaşlı Ormanlarda Etaya Karar Verme

Yıllık kesim alanlarının belli bir zaman düzenine konulmasıyla elde edilen kesim haritasına göre her bir bölmeçiğe yapılacak silvikültürel müdahalenin şekli, zamanı ve miktarı belirlenerek bir tablo oluşturulmaktadır. Bu bölümde, ağaç türü ve çap sınıfları itibariyle bölmeciklerden alınacak eta miktarlarına karar verilmektedir. Planlamacı etaya sahip olduğu deneyime göre sezgisel karar vermektedir. Planlamacı bu kararı verirken doğru ve isabetli karar vermek için özellikle bölmecik bazında meşcere tiplerinin aktüel ve optimal durumlarından faydalanmaktadır. Form ilk açıldığında, bölme numarası ve o bölmedeki seçme işletmesine ilişkin meşcere tipi görüntülenmektedir. Planlamacı bölme numarası ve meşcere tipini seçtikten sonra çap sınıflarındaki eta miktarlarına karar vermektedir. Diğer bir ifadeyle, eta miktarları her bir bölmedeki meşcere tipleri esas alınarak belirlenmektedir. Karar verirken, meşcere tipine ilişkin çap kademelerindeki

servet, genel eta, FRIS projesinde kullanılan yöntemle göre belirlenmiş eta ve Hufnagel'e göre eta miktarı planlamacıya yardımcı olması açısından formda görüntülenmektedir. Böylece, planlamacının eta miktarını doğru şekilde belirleme açısından alternatif sunularak katkı sağlanmaktadır (Şekil 42).



Şekil 42. Değişik yaşlı ormanlarda etaya karar verme

3.1.7. Baltalık Kesim Planı

Doğaya uygun olmamasına ve yavaş yavaşta terk edilmesine rağmen, ülkemiz ormanlarının yaklaşık %27'si (Anonim, 2006) baltalık olarak işletilmekte ve bu ormanlar değişik yöntemlere göre planlanmaktadır. Seçilen yöntem sonucunda baltalık alanı, idare süresi kadar parsellere ayrılmaktadır. Bu parsellerin büyüklüğü, kesim zamanı ve alınacak etalar belirlenmektedir. Bu bölümün doğru şekilde çalışması için sayısal meşcere haritasının programa alınmış ve envanter verilerinin girilmiş olması gerekmektedir. Açılan form üzerinde "baltalık işletme sınıfı"na ilişkin veriler görüntülenmektedir. Kullanıcı burada mevcut bölmeciklerden yararlanarak kesim düzenine karar vermektedir. Kesim düzeni numarasını girdikten sonra "Haritaya Gönder" komutuna basarak girilen veriler sayısal meşcere haritası veri tabanına kayıt edilmektedir. Ayrıca bu form, daha önce girilen verileri kontrol etmek, yeniden düzenlemek içinde kullanılmaktadır. Açılan formda güncelleştirme yapılabilecek alanlar kullanıma açık, diğerleri kullanıma kapalıdır.

3.1.8. Plan Uygulama Sonuçlarının İzlenmesi

3.1.8.1. Bölme Kartı

Planlama, geçmiş ile gelecek arasındaki köprü olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla gelecekle ilgili doğru kararların alınması için geçmişte yapılan müdahalelerin ve bu müdahale sonuçlarının belli bir ortamda tutulması ve kararlar alınırken değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler özellikle planlamacının ansiklopedisi konumundadır. Bölme kartları, bölmecik düzeyinde yapılması gereken ve yapılan silvikültürel müdahalelerin (ara hasılat) zaman, şekil ve miktarının tutulduğu tablolardır. Her bir bölmeçiğe yapılan silvikültürel müdahaleler bölme kartlarına kayıt edilmektedir. Bu nedenle; programda da kayıtlar bölmecik düzeyinde tutulmaktadır. Bölme kartında tutulan bilgileri iki ana gruba ayırmak mümkündür. Birincisi; yapımı gerçekleştirilen amenajman planına göre bölmecik itibarıyla uygulanması planlanan kesinleşmiş bilgilerdir. İkincisi ise; uygulayıcı konumundaki orman işletme şefi tarafından yapılan/yapılacak müdahaleleri içeren bilgilerdir.

Formun etkin ve doğru şekilde çalışması için sayısal meşcere haritasının programa alınmış, envanter karnesi verilerinin girilmiş olması gerekmektedir. Form açıldığında işletme sınıfı ve bölme numarası kullanıcı tarafından seçilmektedir. Uygulayıcı müdahale yaptığı işletme sınıfı ve bölme numarasını seçtikten sonra bölmede yapılan müdahale sonucu elde edilen veriler tabloya girilmektedir. Tabloda kendi içerisinde iki kısma ayrılmaktadır. Bunlardan “Amenajman-Silvikültür Plan Verileri” kısmında herhangi bir değişikliğe izin verilmezken; “Plan Müddeti İçerisinde Yapılan Müdahaleler ve Çıkarılan Ürün” kısmında ise veri girişi ve düzeltme işlemlerine izin verilmektedir. Buraya yapılan giriş ya da düzeltmeler anında veri tabanına kaydedilmektedir (Şekil 43).

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçdağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Bölme Kartı

+ Kayıt Ekle X Kayıt Sil Düzenle Değişiklikleri İptal Et Değişiklikleri Kaydet Kayıtları Güncelle

İşl.S.	BölmeNo	MESTİPI	BLCIKMTIP	Alan	Sembol	BKYil	BKEta	BKMudSek	BKMYil	A
▶ A	15	Çsb3	Çsb3	0.77	Çs		5	0	0	
A	68	Çsb3	Çsb3	2.08	Çs		5	0	0	
A	69	Çsb3	Çsb3	0.46	Çs		5	0	0	
A	87	Çsb3	Çsb3	3.76	Çs		5	0	0	
A	88	Çsb3	Çsb3	2.78	Çs		5	0	0	
A	89	Çsb3	Çsb3	3.19	Çs		5	0	0	
A	131	Çsb3	Çsb3	2.06	Çs		5	0	0	
A	184	Çsb3	Çsb3	0.84	Çs		5	0	0	
A	185	Çsb3	Çsb3	1.41	Çs		5	0	0	
A	228	Çsb3	Çsb3	4.05	Çs		5	0	0	
A	229	Çsb3	Çsb3	14.3	Çs		5	0	0	
A	231	Çsb3	Çsb3	5.59	Çs		5	0	0	
A	242	Çsb3	Çsb3	16.99	Çs		5	0	0	
A	244	Çsb3	Çsb3	1.25	Çs		5	0	0	
A	262	Çsb3	Çsb3	1.78	Çs		5	0	0	
A	263	Çsb3	Çsb3	4.14	Çs		5	0	0	
A	264	Çsb3	Çsb3	29.89	Çs		5	0	0	
A	265	Çsb3	Çsb3-1	2.42	Çs		5	0	0	

02.07.2008 10:48:41

Şekil 43.Sarıçdağı planlama birimi bölme kartı

3.1.8.2. Bölme Silvikültür Kartı

Uygulayıcı tarafından yapılan veya yapılacak silvikültürel müdahalelerin kaydedildiği diğer bir tabloda Bölme Silvikültür Kartlarıdır. Bölme Silvikültür Kartında, Bölme Kartından farklı olarak sadece gençleştirme yapılacak bölmeciklerin plan ve uygulama bilgileri tutulmaktadır. İki grupta toplayabileceğimiz bölme silvikültür kartında tutulan bilgilerden birincisi amenajman planından gelen bilgiler, ikincisi de uygulama sonucu elde edilen bilgilerdir. Bölme silvikültür kartında da kayıtlar bölmecik düzeyinde tutulmaktadır. Açılan form üzerinde gerçekleştirilecek işlemler Bölme Kartı kısmında açıklanan işlemlerin benzeridir.

3.1.8.3. Planlama Birimi Karşılaştırma

İşletme faaliyetleri, ormanlık alanların sürdürülebilirliğini garanti altına almak için gerçekleştirilmektedir. Planlama birimine ilişkin geçmişte yapılan müdahaleler ve bu müdahalelerin sonucuna bakarak gelecekle ilgili daha doğru kararlar verilebilmektedir. Bu bağlamda, planlama biriminin geçmişteki durumunun ortaya konulması planlama açısından oldukça önemlidir. Bu bölüm, planlama biriminin bugünkü durumu ile geçmişteki durumunu çeşitli parametrelere göre karşılaştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu bölümün çalışması için aynı planlama birimine ait iki farklı dönemi içeren sayısal meşcere haritalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu haritalar açılan form üzerinde görüntülenmekte ve gelişim çağı, kapalılık, yaş sınıfları, meşcere tipi serveti, bakım etası, karbon miktarı ve oksijen miktarı bakımından kıyaslama yapılmaktadır. Planlamacı bu kıyaslamaları hem veri olarak hem de grafik olarak izleyebilmektedir.

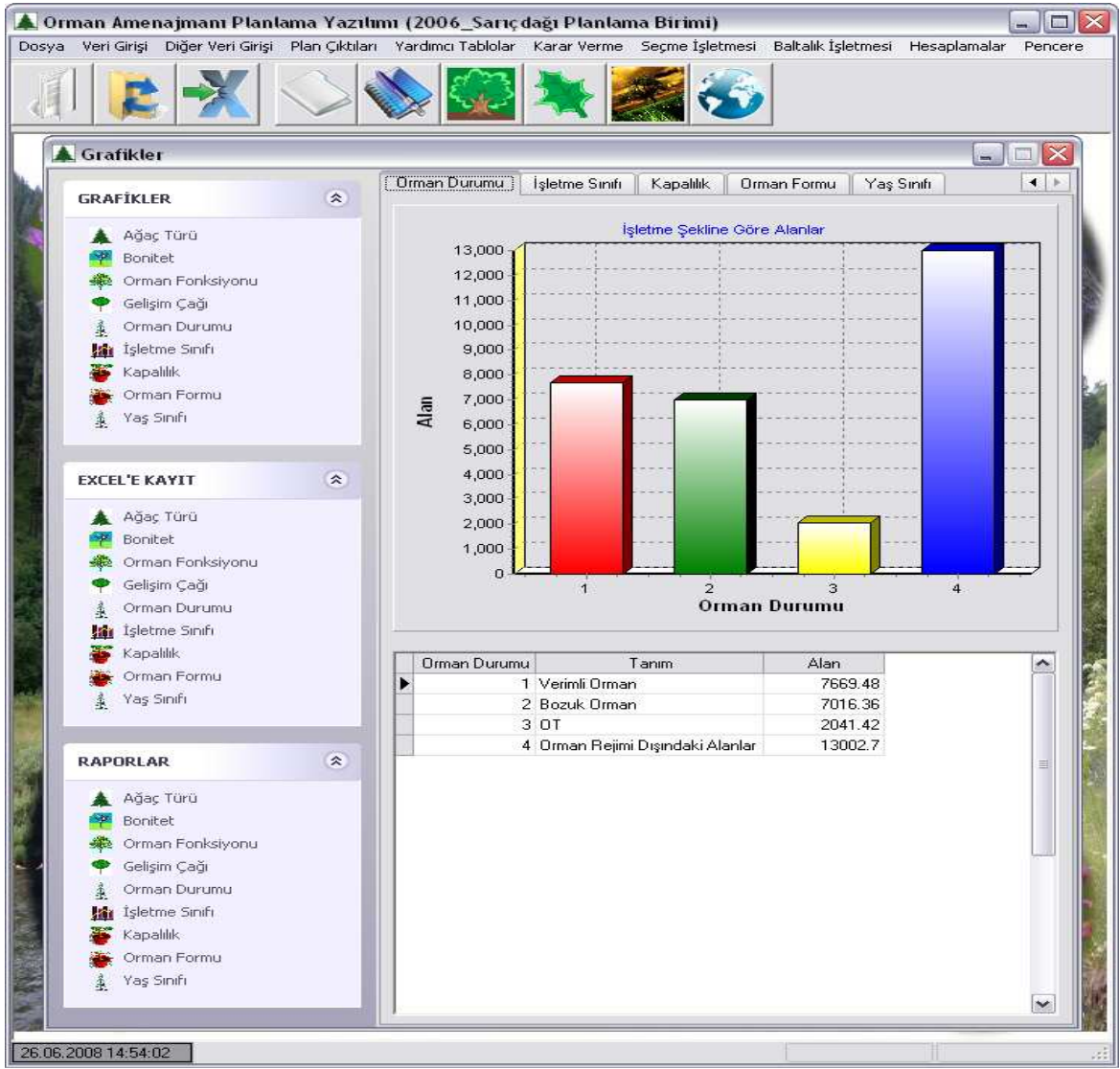
3.1.9. Plan Çıktıları

3.1.9.1. Tablolar

Amenajman planları kapsamında mevcut yönetmelik esaslarına göre düzenlenen tüm tablolar bu menü yardımıyla oluşturulmaktadır.

3.1.9.2. Grafik

Plan içerisinde tabloların yanı sıra çeşitli grafiklerde bulunmaktadır. Karşılaştırma yapmak açısından önemli avantaj sunan grafiksel gösterim, haritalarla bir bütünlük arz etmektedir. Planlama birimindeki ağaç türü, bonitet, orman fonksiyonu, gelişim çağı, işletme şekli, işletme sınıfı, kapalılık, orman durumu (verimli, bozuk, OT ve orman rejimi dışındaki alanlar) ve yaş sınıfı grafikleri bu bölümde üretilen çıktılardır (Şekil 44). Planlayıcı veya uygulayıcı hangi grafiği görmek istiyorsa, ilgili seçeneği tıklamalıdır. Grafikteki sayısal değerler de görülebilmekte ve istendiğinde Excel dosyası olarak kaydedilebilmekte ve raporlanmaktadır. Grafikleri görüntüleyebilmek için sayısal meşcere haritasının programa alınması ve veri tabanının hazırlanmış olması gerekmektedir.



Şekil 44. Planlama birimindeki verilere ilişkin grafik ekranı

Ayrıca, grafikler uygulayıcı ve planlayıcı tarafından bir arada görüntülenebilir. Böylece, planlama birimi hakkında daha çabuk ve doğru bilgiler karşılaştırmalı olarak sunulabilmektedir. Örneğin, kapalılık ile gelişim çağı grafikleri aynı anda görüntülenmektedir.

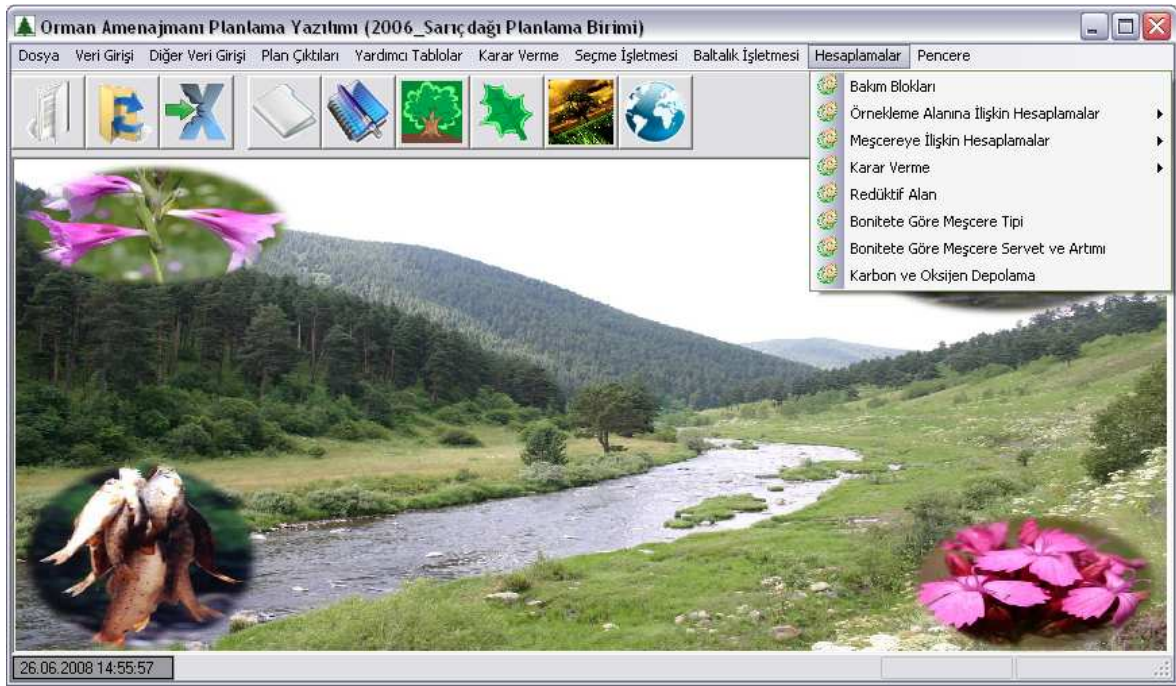
3.1.9.3. Harita

Amenajman planı yapım sürecini daha etkin hale getirmek, daha doğru kararları daha kısa sürede almak için CBS'yi içeren harita yazılımından faydalanılmaktadır. Bu menü gerek planlamacılar gerekse uygulayıcılar tarafından etkin kullanılacak bir bölümdür. Bu bölüm kullanılarak veri tabanı kurulmuş sayısal meşcere haritasından yararlanarak yaş

sınıfları, gelişim çağı, kapalılık gibi haritalar türetilmektedir. Uygulayıcı ise arazi çalışması öncesi ön bilgilere rahatlıkla ulaşabilmektedir.

3.1.10. Hesaplamalar

Bu bölüm, gerekli veri girişleri yapıldıktan hemen sonra, tablo, grafik ve raporlamada kullanılacak olan bazı hesaplamaların bilgisayar tarafından oluşturulması amacıyla düzenlenmiştir (Şekil 45). Bu bölümde yapılan hesaplamalar aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 45. Planlama birimindeki hesaplamalara ilişkin görüntü ekranı

Örnekleme Alanı Yaş Sınıfı: Envanter sonrası elde edilen örnekleme alanı verileri kullanılarak her bir örnekleme alanına ait yaş sınıfı hesaplamasında kullanılan bölümdür. Envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Örnekleme alanı temsil eden ağaçlarda ölçülen yaşların aritmetik ortalaması alınarak hakim ağaç türüne göre yaş sınıfı belirlenmektedir.

Örnekleme Alanı Bonitet Sınıfı: Her bir örnekleme alanındaki bonitet sınıfını hesaplamak için bu bölüm hazırlanmıştır. Envanter karnesi ve bonitet endeks değerlerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Örnekleme alanı temsil eden ağaçlarda ölçülen

boyların aritmetik ortalaması alınarak hakim ağaç türüne göre bonitet sınıfı belirlenmektedir.

Meşcere Servet ve Artımı: Meşcere tiplerinin hektardaki servet ve artımlarını hesaplamak için oluşturulan bölümdür. Envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Örnekleme alanlarında ölçülen ağaçların çapları ve o ağaçlara ilişkin tek girişli ağaç hacim tablolarından faydalanılarak meşcere tipi düzeyinde ağırlık ortalaması (F/N) esas alınarak servet ve artım değerleri hesaplanmaktadır.

Meşcere Ağaç Sayısı: Envanter sonrası elde edilen örnekleme alanı verileri değerlendirilerek her bir meşcere tipine ait hektardaki ağaç sayısını hesaplamak için bu bölüm hazırlanmıştır. Hesaplamanın yapılabilmesi için envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Örnekleme alanlarında ölçülen ağaçların meşcere tipi düzeyinde ağırlık ortalamaya göre (F/N) ağaç sayıları hesaplanmaktadır.

Meşcere Göğüs Yüzeyi: Envanter çalışması sonucu elde edilen örnekleme alanı verileri değerlendirilerek her bir meşcere tipine ait hektardaki ağaç sayısını hesaplamak için bu bölüm hazırlanmıştır. Hesaplamanın yapılabilmesi için envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Örnekleme alanlarında ölçülen ağaçların çaplarından faydalanılarak meşcere tipi düzeyinde ağırlık ortalamaya göre (F/N) göğüs yüzeyleri hesaplanmaktadır.

Silvikültürel Eta ve Ağaç Sayısı: Envanter sonrası elde edilen örnekleme alanı verileri değerlendirilerek her bir meşcere tipindeki silvikültürel eta ve bu etaya ait ağaç sayısını hesaplamak için bu bölüm hazırlanmıştır. Hesaplamanın yapılabilmesi için envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir. Hesaplama, her bir örnekleme alanında silvikültürel durumu 2 olan ağaçlar dikkate alınmaktadır.

Orta Çap: Envanter sonrası elde edilen örnekleme alanı verileri değerlendirilerek her bir meşcere tipine ait ortaçapın hesaplanması için oluşturulan bölümdür. Hesaplamanın yapılabilmesi için envanter karnesi verilerinin programa girilmiş olması gerekmektedir.

Son Hasılat: Planlama birimindeki işletme sınıfına göre son hasılat kesim planında kullanılacak verilerin hesaplanması için bu bölüm hazırlanmıştır. Hesaplamanın yapılabilmesi için sayısal meşcere haritasının programa alınmış, veri tabanının kurulmuş, redüktif alanın hesaplanmış ve planlama birimi genel bilgilerinin girilmiş olması gerekmektedir.

Ara Hasılat: Planlama birimindeki ara hasılatla ilişkin verilerin hazırlanması için bu bölüm hazırlanmıştır.

Ağaçlandırma: Ağaçlandırma alanlarını belirlemek için bu bölüm düzenlenmiştir. Planlamacı açılan form üzerinde ağaçlandırmaya konu alanlara karar verebilmekte ve bu alanların konumlarını harita üzerinde görebilmektedir.

Seçme: Bu bölüm seçme işletme sınıfına ilişkin alanları ortaya koymak ve değerlendirme yapabilmek için düzenlenmiştir.

Redüktif Alan: Aynı işletme sınıfındaki bonitet farklılığını ortadan kaldırmak için redüktif alan hesabı kullanılmaktadır. Bu bölüm, planlama birimindeki işletme sınıfı bazında redüktif alanın hesaplanması için düzenlenmiştir. Hesaplama yapılabilmesi için sayısal meşcere haritasının programa alınmış ve planlama birimi genel bilgilerinin girilmiş olması gerekmektedir.

Bonitete Göre Meşcere Tipi: Ülkemizde servet ve artım değerleri meşcere tipi bazında değerlendirilmekte ve bir planlama biriminde farklı konumlarda ve farklı yetiştirme ortamlarında bulunan aynı meşcere tipleri aynı servet ve artım değerine sahip olmaktadır. Oysa ki, verimliliği temsil eden bonitet aynı meşcere tiplerinde bile farklılık arz etmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma ile bonitete bağlı meşcere tipi tanımlaması geliştirilmiştir. Klasik meşcere tipinin önüne bonitet değeri eklenmiştir. Hesaplama yapılabilmesi için sayısal meşcere haritasının programa alınmış ve veri tabanının kurulmuş olması gerekmektedir. Bu bölümde, veri tabanındaki meşcere tipi ve bonitet kullanılarak bonitete bağlı meşcere tipi oluşturulmaktadır.

Bonitete Göre Meşcere Servet ve Artımı: Bonitete bağlı oluşturulan meşcere tipine göre servet ve artım değerlerini hesaplamak için bu bölüm oluşturulmuştur. Bunun için ilk önce bonitete göre meşcere tipinin oluşturulması gerekmektedir. Örnekleme alanlarında ölçülen ağaçların çapları ve o ağaçlara ilişkin tek girişli ağaç hacim tablolarından faydalanılarak bonitete göre yeniden düzenlenmiş meşcere tipi esas alınarak ağırlık ortalama (F/N) göre servet ve artım değerleri hesaplanmaktadır.

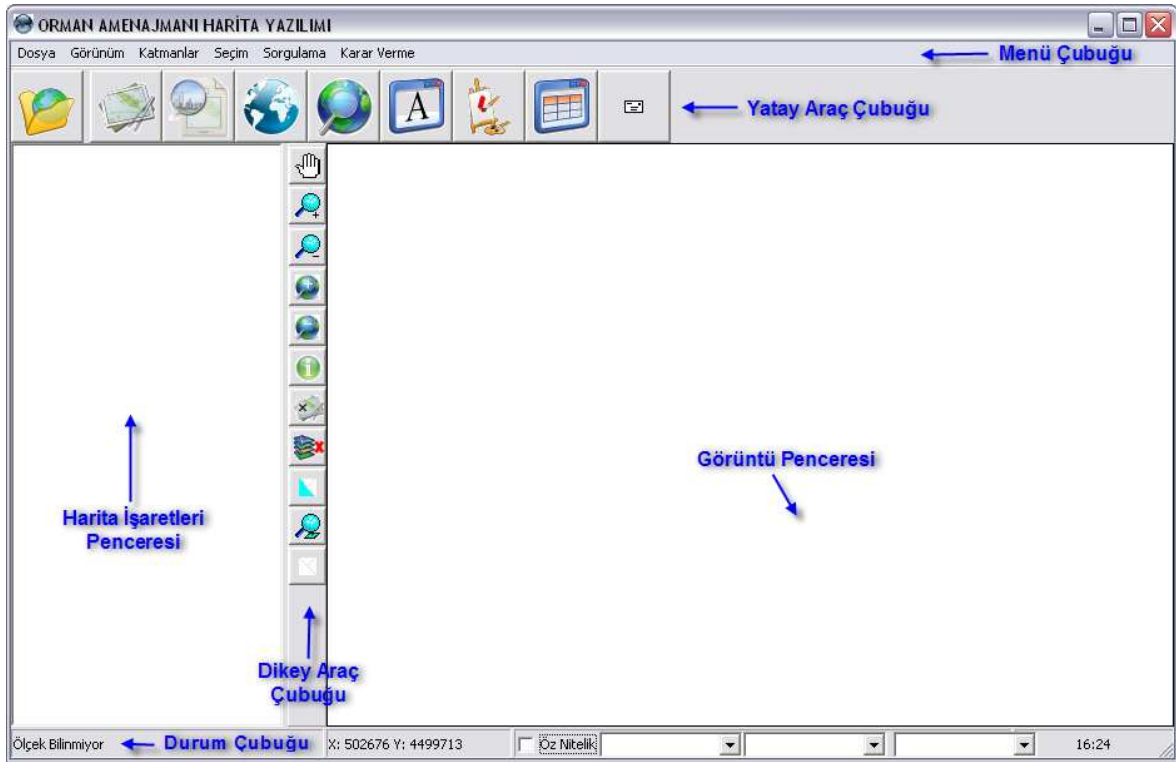
Karbon ve Oksijen Depolama: Bu bölüm, planlama biriminde depolanan karbon ve oksijen miktarını belirlemek için düzenlenmiştir. Karbon ve oksijen miktarını belirlemek için 3.5.4. bölümünde açıklanan katsayıların programa girilmiş olması gerekmektedir.

3.2. Orman Amenajmanı Harita Yazılımı

Orman Amenajmanı Harita yazılımı, grafik ve öznetelik verileri kullanarak plan yapım sürecini daha etkin hale getirmek amacıyla geliştirilmiştir. Programda, kullanımı

kolaylaştırmak ve anlaşılabilir hale getirmek için menü sistemi tercih edilmiştir. Programa menü çubuğu eklenerek, menü sistemi oluşturulmuştur. Menü sisteminde gruplandırma yapılarak, kullanıcının istediği işlemleri daha çabuk yapması sağlanmıştır.

Program ekranı, Görüntü ve Özel İşaretler olmak üzere iki pencereden oluşmaktadır: Görüntü penceresi, grafik verilerin görüntülediği ekranın sağ tarafındaki penceredir. Özel İşaretler penceresi ise grafik veriye ilişkin isim, renk ve tanımlama sisteminin görüntülediği, ekranın sol tarafındaki penceredir. Her iki bölüm üzerinde yapılabilecek işlemler farklı olduğundan programın genel özellikleri iki alt bölümde ele alınacaktır. Ayrıca, programın alt kısmına scale bar (durum çubuğu) eklenmiştir. Bu çubuk üzerinde; programa eklenen katmanın birimi, ölçeği, koordinatları, katmanlara ilişkin verilerin imleç (cursor) üzerinde gösterimini sağlayan öz nitelik seçeneği ve saat yer almaktadır (Şekil 46).



Şekil 46. Orman Amenajmanı Harita yazılımının menü özellikleri

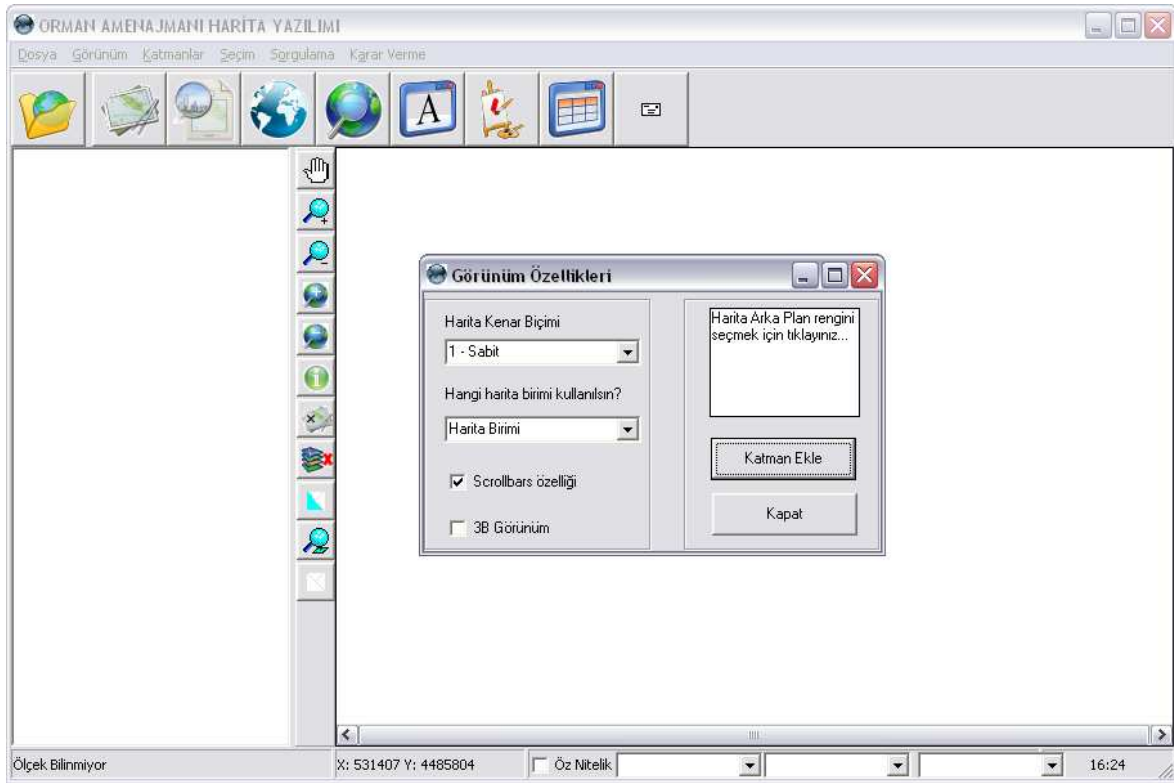
3.2.1. Görüntü Penceresinde Yapılan İşlemler

Programa eklenecek katman/katmanlarda gerekli işlemleri yapabilmek için bir tane yatay ve diğeri dikey olmak üzere iki adet araç çubuğu eklenmiştir. Yatay araç çubuğu üzerine sekiz

adet farklı işlem yapabilme özelliğine sahip kısa yol düğmeleri eklenmiştir. Bunlar soldan sağa sırasıyla: Katman Ekle, Görünüm Özellikleri, Sorgulama, Genel Görünüm, Seçili Katmanı Büyüt, Etiketlendirme, Renklendirme ve Öznitelik Veri'dir. Bunların yaptığı işlemleri şu şekilde açıklamak mümkündür.

Katman Ekle: Programa katman eklemek için düzenlenmiştir. Katmanların dış ortamdan (Disk, Disket, CD, DVD sürücüler, diğer bilgisayarlar ya da aynı bilgisayardaki farklı klasör gibi) .shp ve resim formatındaki verilerin almasını sağlamaktadır.

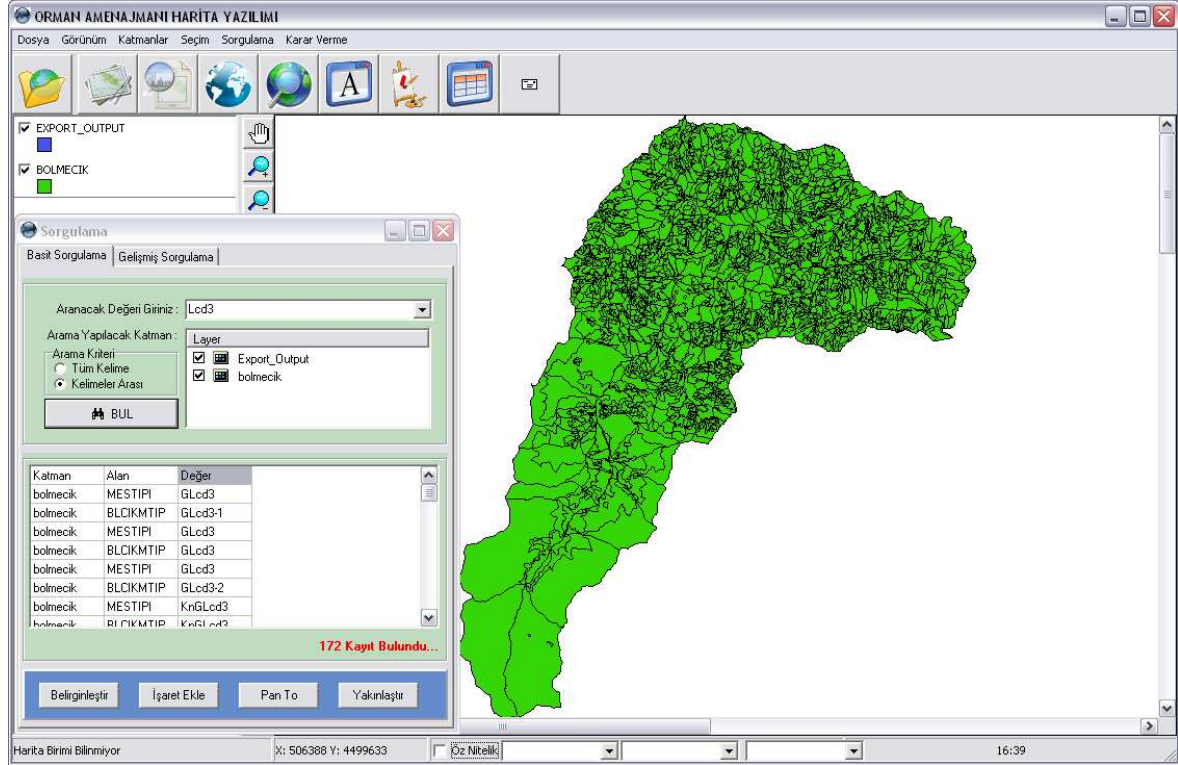
Görünüm Özellikleri: Görüntü penceresinde bazı düzenlemeler yapmak için bu bölüm hazırlanmıştır. Kullanıcı görüntü penceresinin rengini değiştirebilmekte, katman/katmanların birimini belirleyebilmekte, katman ekleyebilmekte ve ayrıca görüntü penceresine kaydırma çubuğu atayabilmektedir (Şekil 47).



Şekil 47. Görünüm özellikleri ekranı

Sorgulama: Sorgulama, sayısal haritalar üzerinde kullanıcı tarafından belirlenen ölçütlere göre seçimlerin yapılması ve yapılan seçim sonuçlarının hem grafik hem de öznitelik veri olarak gösterilmesi olarak bilinmektedir. Sorgulama, Öznitelik Sorgulama ve Konumsal

Sorgulama olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Öznitelik Sorgulamada kendi içerisinde Basit ve Gelişmiş sorgulama olmak üzere iki kısma ayrılmıştır (Şekil 48).



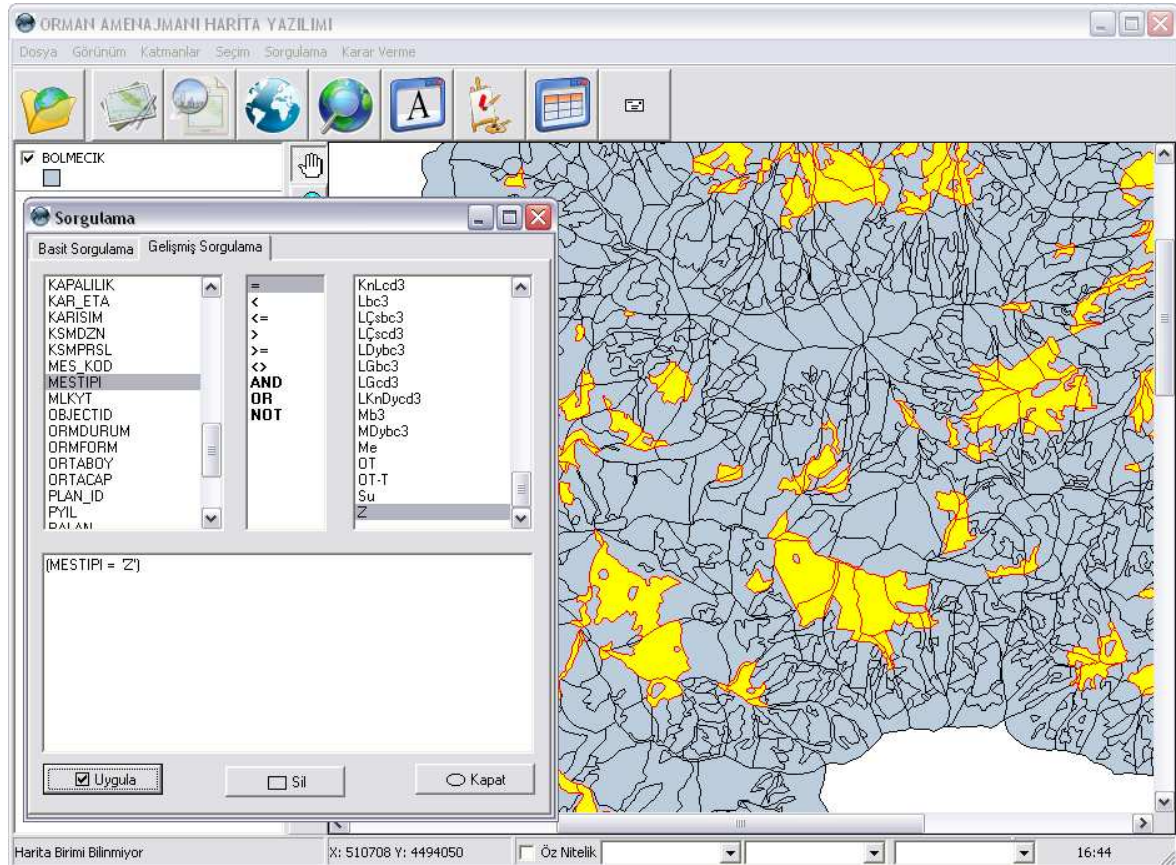
Şekil 48. Basit sorgulama ekranı

Sorgulama yapabilmek için haritada aktif bir katman bulunmalıdır. Öznitelik sorgulama ilk açıldığı zaman Basit Sorgulama geçerli form olarak ekrana gelmektedir. Ekrana gelen form üzerinde programda mevcut olan katmanların listesi görünmektedir. Kullanıcı hangi katman/katmanlarda sorgulama yapmak istiyorsa o katmanları seçmelidir. Kişi tek bir katmanda sorgulama yapabileceği gibi birden çok katmanda da aynı anda sorgulama yapabilmektedir. Sorgulama sonucunda çıkan sonuçların hangi katmana ait olduğu ve bulunan kayıtların hangi alan adlarında yer aldığı görüntülenmektedir. Kullanıcı aramak istediği terimi "Aranacak Değeri Giriniz" kısmına yazarak arama yapabilir. Ayrıca, sorgulanması istenen ifadeyi bütün kelime olarak veya tek tek kelimeler arası olarak da sorgulayabilmektedir. Örneğin, kişi Lcd3 meşçere tipini sorgulamak istediğinde Tüm Kelime seçili olduğunda sorgulama sonucunda sadece Lcd3 meşçere tipi bulunmaktadır. Ancak, kelimeler arası seçim yapıldığında Lcd3 meşçere tipi yanında eğer veri tabanında KnLcd3 meşçeresi mevcutsa seçim sonucunda bu meşçere tipi de yer almaktadır. Kullanıcı, bulunan

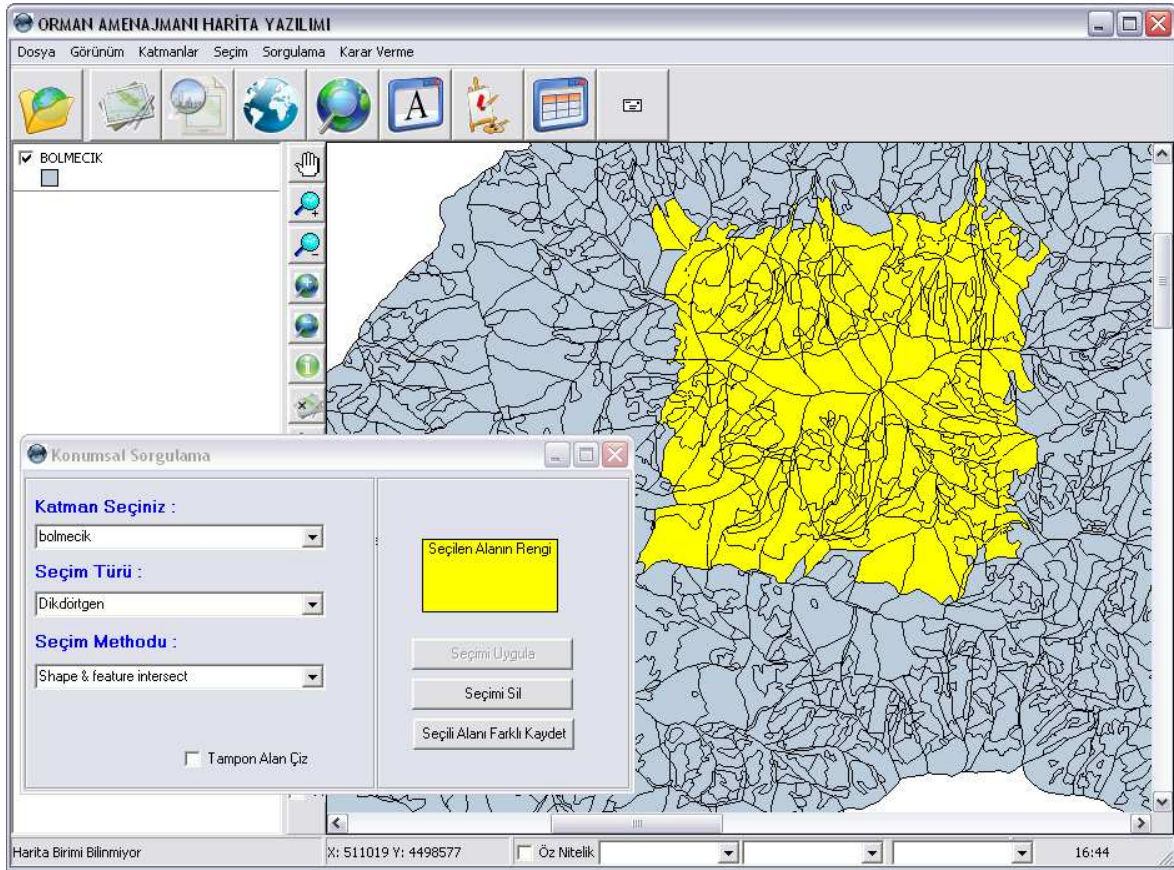
sonuçları grafik veri üzerinde gösterebilmekte ve seçili alanı büyütebilmektedir.

Gelişmiş sorgulamada ise aktif katmandaki grafik veriye ait öznitelik veri tablosundaki alan adları ve gruplandırılmış değerlerinin gösterildiği bir pencere açılmaktadır. Bu penceredeki alan adları, matematiksel ifadeler ve alan değerleri kullanılarak sorgulama yapılmaktadır. Sorgulama sonucunda sorgulanan ölçütlere uygun detaylar grafik veri üzerinde sarı renkle gösterilmektedir (Şekil 49).

Konumsal Sorgulama ise açılan form üzerinde hangi katmanda seçim yapılacağı ve seçim türü (Nokta, Çizgi, Dikdörtgen ve Poligon) kullanıcı tarafından belirlenmektedir. Kullanıcı seçim türünü nokta seçmiş ise her bir poligon ayrı ayrı, çizgi seçmişse fare yardımıyla çizeceği çizginin temas ettiği poligonlar, dikdörtgen seçmiş ise çizilen dikdörtgendeki poligonlar ve poligon seçmiş ise çizeceği poligonun temas ettiği poligonlar seçilmekte veya yapılan seçimler iptal edilmektedir. Ayrıca, seçilen poligonlar .shp uzantılı ayrı bir katman olarak kaydedilebilmektedir (Şekil 50).



Şekil 49. Gelişmiş sorgulama ekranı



Şekil 50. Konumsal sorgulama ekranı

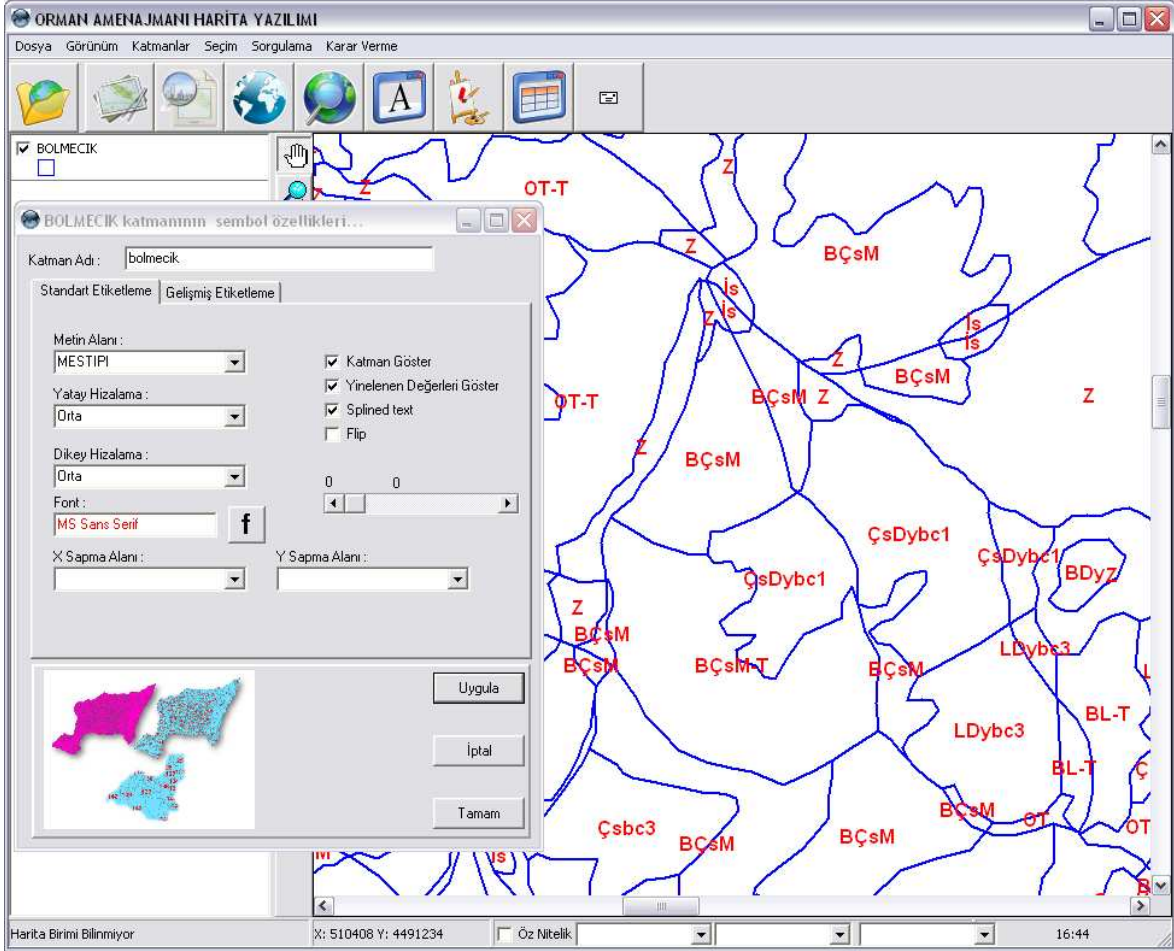
Genel Görünüm: Tüm katmanlara ilişkin grafik verileri görüntü penceresine sığdırır.

Seçili Katmanı Büyüt: Aktif katmana ait grafik veriyi görüntü penceresine sığdıracak şekilde düzenler.

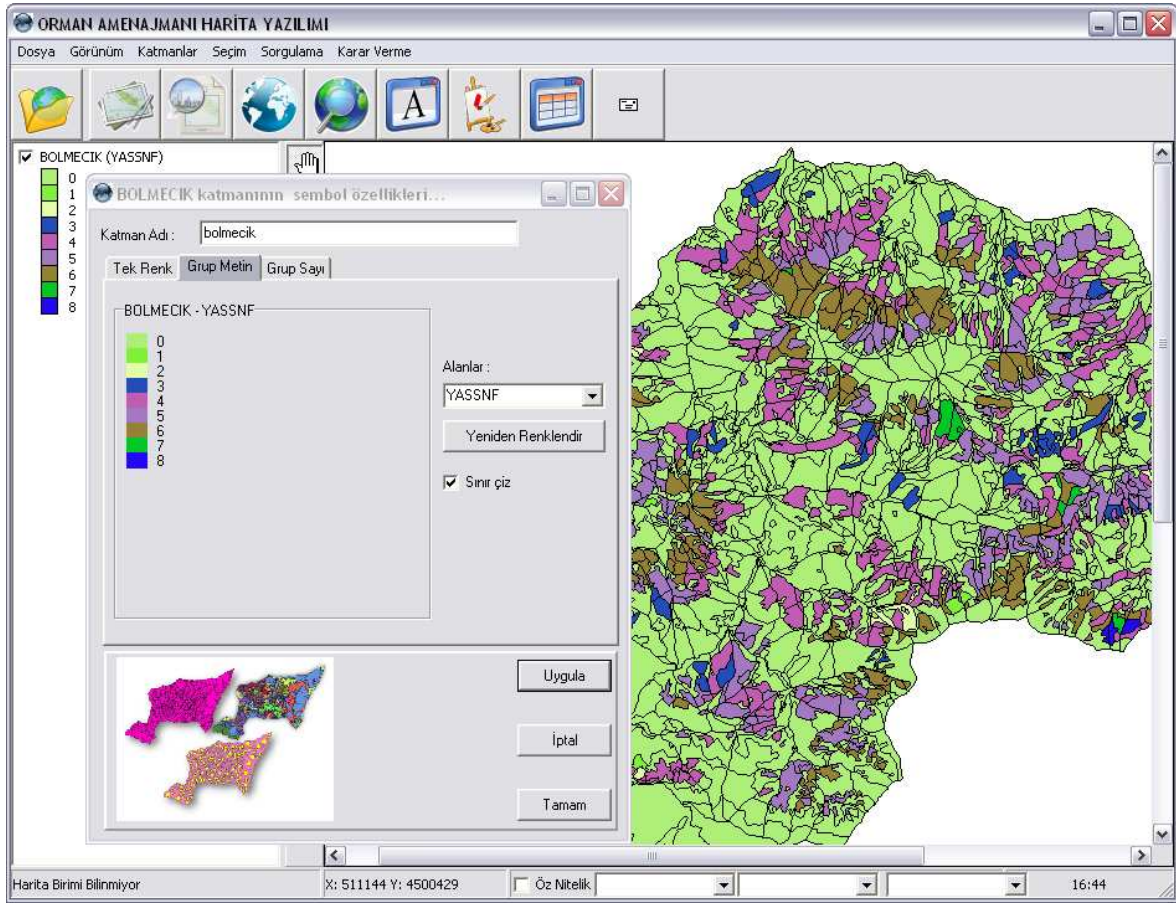
Etiketlendirme: Programdaki aktif katmana ait grafik verinin her bir detayına, öznitelik veri tablosundaki bir alanın bilgilerini görüntü üzerine yazdırmak, etiketlendirme olarak adlandırılmaktadır. Standart ve gelişmiş etiketlendirme olmak üzere iki kısma ayrılmıştır (Şekil 51). Etiket bölümü açıldığında etiketlendirme yapılmak istenen alan adı seçilmektedir. Ayrıca yapılacak etiketlendirmenin yazı tipi, rengi, boyutu, yatay ve dikey konumu, yinelenen verilerin gösterilip gösterilmeyeceği kullanıcı tarafından belirlenebilmektedir. Ayrıca, alan seçimi yapmadan etiketler de kaldırılabilir.

Renklendirme: Grafik verilerin, belirli özelliklerine göre gruplandırılarak ya da gruplandırılmadan renklendirilmeleri için bu bölüm düzenlenmiştir. Bu bölüm kendi içerisinde Tek Renk, Grup Metin, Grup Sayı olmak üzere üç alt kısımda düzenlenmiştir. Tek Renk, grafik verideki tüm alanların aynı renge sahip olmasıdır. Grup Metinde, veri tabanında

mevcut verilere göre gruplandırma yapılarak poligonların renklendirilmesidir. Grup Sayıda ise veri tabanındaki rakamsal verilerin istenilen grup sayısına göre belli aralıklara bölünerek renk atanmasıdır (Şekil 52).



Şekil 51. Etiketlendirme ekran görünümü



Şekil 52. Renklendirme ekran görünümü

Öznitelik Veri: Grafik veriye ilişkin öznitelik verileri görmek, sorgulama yapmak, çeşitli matematiksel işlemler gerçekleştirmek ve veriler üzerinde güncellemeler yapmak için bu bölüm düzenlenmiştir. Grafik veriye ilişkin öznitelik verileri görmek için “Öznitelik Veri” komutu çalıştırılarak açılan form üzerinde sağ tarafta katman adı yer almaktadır (Şekil 53). Katman adı seçilerek o katmana ilişkin öznitelik veriler görüntülenmektedir. Öznitelik verileri gösteren form ilk açıldığında “read only”, değişiklik yapmaya karşı korumalı olarak açılmaktadır. Eğer veri tabanında bir değişiklik yapılmak istenirse, “Formu Aç” komutuna basmak gerekmektedir. Öznitelik verilerin gösterildiği tablo üzerinde, kesme, kopyalama, yapıştırma, kaydetme, yapılan işlemi geri alma ve tekrar etme gibi işlemler yapılabilmektedir. Ayrıca, alan ekle/sil, değişiklik yapma, veri tabanını farklı kaydetme, çıktısını alma, seçili bir alanı (sütun, kolon) büyükten küçüğe ve küçükten büyüğe sıralama, hesaplama ve istatistiki bilgiler gibi düzenleme işlemleri de gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca, gerek görüntü üzerinde yapılan bir seçim öznitelik veri tabanında veya veri tabanında yapılan bir seçim,

görüntü penceresindeki harita üzerinde sarı renkle gösterilmektedir.

OBJECTID	PLAN_ID	PYIL	BLC_NO	MES_KOD	APZ_KUL	ISLEM	BAK_BLK	SIL_ISLM	KAR_ETA	DON_BLK	MLKYT	SHAPE_LEN	bolmeciik
1	23060501	2006	0	405	11	0	99	0	0	0	0	1 23 17062126	
2	23060501	2006	0	410	15	0	99	0	0	0	0	1 3605 87237621	
3	23060501	2006	0	405	11	0	99	0	0	0	0	1 347 663767993	
4	23060501	2006	0	55	1	0	5	0	0	0	0	1 417 05015444	
5	23060501	2006	0	375	1	0	99	0	0	0	0	1 380 480632989	
6	23060501	2006	0	165	1	0	5	0	0	0	0	1 1426 7686916	
7	23060501	2006	0	145	1	0	5	0	0	0	0	1 395 049629051	
8	23060501	2006	0	260	1	0	99	0	0	0	0	1 1023 24618461	
9	23060501	2006	0	410	15	0	99	0	0	0	0	1 393 194320026	
10	23060501	2006	0	40	1	0	5	0	0	0	0	1 113 191548612	
11	23060501	2006	0	260	1	0	99	0	0	0	0	1 338 241011473	
12	23060501	2006	0	140	1	0	5	0	0	0	0	1 1059 72134532	
13	23060501	2006	0	145	1	0	5	0	0	0	0	1 1399 35959798	
14	23060501	2006	0	155	1	0	5	0	0	0	0	1 1697 2150615	
15	23060501	2006	0	385	3	0	99	0	0	0	0	1 1509 37153159	
16	23060501	2006	0	310	1	0	99	0	0	0	0	1 324 154517183	
17	23060501	2006	0	155	1	0	5	0	0	0	0	1 358 587114867	
18	23060501	2006	0	405	11	0	99	0	0	0	0	1 353 150747762	
19	23060501	2006	0	155	1	0	5	0	0	0	0	1 391 030279531	
20	23060501	2006	0	165	1	0	5	0	0	0	0	1 247 52179662	
21	23060501	2006	0	145	1	0	5	0	0	0	0	1 886 99513492	
22	23060501	2006	0	155	1	0	5	0	0	0	0	1 093 22671987	
23	23060501	2006	0	165	1	0	5	0	0	0	0	1 002 63512915	
24	23060501	2006	0	225	1	0	7	4	0	0	0	1 684 61378775	
25	23060501	2006	0	385	3	0	99	0	0	0	0	1 341 047349447	
26	23060501	2006	0	128	1	2	2	0	0	0	0	1 3413 14894968	
27	23060501	2006	0	113	1	2	6	0	0	0	0	1 1528 33515545	
28	23060501	2006	0	80	1	0	10	4	0	0	0	1 179 420941251	
29	23060501	2006	0	80	1	0	5	4	0	0	0	1 2763 61875778	
30	23060501	2006	0	60	1	0	5	0	0	0	0	1 453 98898698	
31	23060501	2006	0	133	1	2	9	0	0	0	0	1 1731 64723261	
32	23060501	2006	0	133	1	2	9	0	0	0	0	1 3676 37009641	
33	23060501	2006	0	385	3	0	99	0	0	0	0	1 988 95679957	
34	23060501	2006	0	260	1	0	99	0	0	0	0	1 156 066527918	
35	23060501	2006	0	126	1	2	1	0	0	0	0	1 1659 5644701	
36	23060501	2006	0	118	1	2	10	0	0	0	0	1 1575 28679694	

Şekil 53. Grafik veriye ait öznelik veri görünümü

Görüntü penceresi üzerinde işlem yapmak için geliştirilen dikey araç çubuğunda ise; on bir adet komut düğmesi eklenmiştir. Bunlar sırasıyla: Sürükle, Büyült, Küçült, Direk Büyültme, Direk Küçültme, Bilgi, Aktif Katmanı Sil, Tüm Katmanları Sil, Seç, Seçimi Büyüt ve Seçimi Kaldır komutlarıdır. Bu komutların işlevleri şu şekildedir:

Sürükle: Görüntü penceresindeki grafik veriyi fare kullanarak hareket ettirmektedir.

Büyült ve Küçült: Fare yardımıyla görüntü penceresindeki grafik verinin istenen bölümünü büyültmekte ve küçültmektedir.

Direk Büyültme ve Direk Küçültme: Fare yardımıyla görüntü penceresindeki grafik veriyi belli oranda büyültmekte ve küçültmektedir.

Bilgi: Grafik veri üzerindeki seçilecek herhangi bir detayın öznelik verilerini küçük bir pencere açarak görüntülemektedir.

Aktif Katmanı Sil: Özel işaretler penceresindeki aktif katmanı silmek için kullanılmaktadır.

Tüm Katmanları Sil: Programın özel işaretler penceresindeki mevcut tüm katmanları silmek

için kullanılmaktadır.

Seç, Görüntü penceresindeki grafik verideki her hangi bir detayı fare yardımıyla seçmek için kullanılmaktadır.

Seçimi Büyüt, Grafik veri üzerindeki seçilen bir detayı görüntü penceresini kaplayacak şekilde yaklaştırmaktadır.

Seçimi Kaldır, Görüntü penceresindeki grafik veriye ilişkin seçili detayların seçimini iptal etmektedir.

Bunların dışında Görüntü penceresi üzerindeki katmanların özelliklerini içeren bir bölüm mevcuttur. Bu bölümde görüntü penceresindeki tüm katmanların veri kaynağı yolu, veri tipi, kayıt sayısı, veri tabanındaki alanların adı ve tipi görüntülenmektedir.

3.2.2. Özel İşaretler Penceresinde Yapılan İşlemler

Özel İşaretler penceresinde iken katmanları aşağı-yukarı hareket ettirerek hangi katmanın üstte olacağı belirlenmekte ve katmanların görünümü aktif veya pasif hale getirilebilmektedir. Ayrıca, özel işaretler penceresindeki katmanlara iki defa tıklayarak katman renklendirilmekte veya etiketlenmektedir. Yatay araç çubuğu kullanılarak yapılan renklendirme ve etiketlendirme işlemleri buradan da yapılabilmektedir.

3.3. Planlama Model Yazılımının Sarıçdağı Planlama Birimi'nde Uygulanması

Geliştirilen PMY, iki farklı planlama biriminde test edilmiş, araştırmaya konu ilk alan olan Sarıçdağı planlama birimi için elde edilen bulgular değerlendirilerek, analiz edilmiş ve bu bölümde özet olarak sunulmuştur. İdari anlamda Sarıçdağı planlama birimi Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Torul İşletme Müdürlüğü'ne bağlıdır. Planlama birimine ait veriler (sayısal meşcere haritası, envanter karneleri ve plan bilgileri) 47. Orman Amenajman heyetinden temin edilmiştir. PMY'yi geliştirmeden hemen önce hazırlanmış olan Sarıçdağı Orman Amenajman Planı sonuçlarının, bu model sonuçları ile uyumluluğu da araştırılmıştır. Her iki yöntem birbirinden bağımsız olarak plan üretilmiştir. Amenajman planı yapım sürecine başlamadan önce sayısal meşcere haritasını veri tabanı Tablo 1'de belirtilen veri standardına uygun olacak şekilde yeniden ele alınarak düzenlenmiştir. Envanter çalışması sonucu elde edilen veriler, programa girilmiş, planlayıcı tarafından kontrol edilerek gerekli değerlendirme ve düzenlemeler (örnekleme

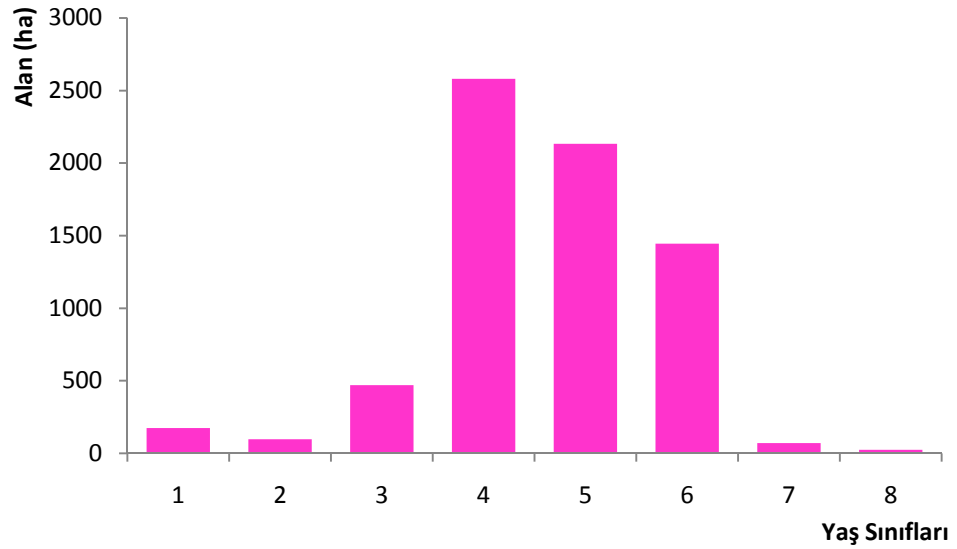
alanındaki meşcere tipi rumuzlandırması vs.) yapılmıştır. İlgili ağaç hacim tabloları da programa dahil edilmiştir. Bu aşamadan sonra, sayısal meşcere haritası programa alınmıştır. Envanter verileri ve meşcere haritası kullanılarak, hesaplama bölümündeki örnekleme alanları meşcere tiplerine ilişkin; yaş sınıfı, ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, orta çap, silvikültürel eta, üst boy ve orta boy hesaplanmış ve sayısal meşcere haritasına ait veri tabanına aktarılmıştır. Planlama birimindeki meşcere tipi kodlaması yapıldıktan sonra meşcere servet ve artımına ilişkin tablolar (Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 24) oluşturulmuştur. Sarıçdağı planlama birimine ilişkin işletme sınıfı bilgileri ve planlama birimindeki ağaç türlerine ilişkin bonitet endeks tabloları girilmiştir. Bu veriler kullanılarak redüktif alan ve bonitet sınıfları hesaplanmış ve alansal bilgilere ilişkin tablolar (Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7) üretilmiştir. Alansal ve servete dayalı tablolar üretildikten sonra karar verme aşamasında kullanılacak tabloların düzenlenmesi için hasılat tabloları yazılıma girilmiş, aktüel ve optimal kuruluş (Tablo 25 ve Tablo 26) ortaya konulmuştur. Gençleştirmeye konu alanlar, plan verilerinden elde edilerek programa girilmiş, ağaçlandırma sahaları ve bakım blokları Orman Amenajmanı Harita yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Daha sonra meşcere bazında etaya karar verilerek karar verme aşamasında kullanılan tüm tablolar üretilmiştir (Tablo 22/A, Tablo 27, Tablo 28 ve Tablo 23-1).

Aktüel durumun ortaya konulması; Üretilen tablo, grafik ve haritalara göre elde edilen veriler aşağıda verilmiştir: Sarıçdağı planlama birimi toplam alanı 29729.96 ha'dır. Bu plan Orman İdaresi ve Planlama Dairesi tarafından kullanılmakta olan program ile hazırlanmıştır. PMY sonuçları arasında yaklaşık toplamda 3 hektarlık bir fark ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın ana nedeni, geliştirilen PMY'de virgülden sonra kullanılan ondalık basamak sayısının iki olmasıdır. OGM tarafından kullanılan yazılımda ondalık basamak sayısı birdir ve yukarı doğru yapılan yuvarlamalar farkın oluşmasına neden olmuştur. Planlama biriminde verimli ormanlık alan 7669.48 ha, bozuk orman alanı 7016.36 ha, orman toprağı (OT) 2041,42 ha ve orman rejimi dışındaki alanların toplamı ise 13002.70 ha'dır (Tablo 2). Mevcut ormanlık alandaki verimli ormanlık alan ile bozuk orman alanı hemen hemen birbirine eşit olup ülke ormanlarındaki mevcut yapıyı yansıtan bir durum söz konusudur. Ormanlık alanların ortalama eğimi %60'dır. Asli ağaç türleri itibariyle; sarıçam, kayın, meşe, göknar ve ladin ağaç türlerinden oluşmakta olan araştırma alanındaki en büyük alana sahip tür sarıçamdır (7853 ha, % 53). 3. Bonitet (orta verimlilik) derecesindeki alanlar 5101.6 ha, 3 kapalı meşcereler ise 6000 hektarla verimlilik ve

kapalılık açısından öne çıkan en büyük değerlerdir. Yaş sınıfları açısından; 4. 5. ve 6. yaş sınıfındaki alan büyüklüklerinin birbirine yakın ve büyük alana sahip olduğu ve 1. 2. ve 3. yaş sınıfında ise daha küçük alanların olduğu görülmektedir (Şekil 54). Sarıçdağı orman ekosistemi genelde 60 yaşın üzerinde, ancak 120 yaşın altındadır. Gençleştirme çalışmalarında beklenen başarı sağlanamazken, doğal yaşlı orman potansiyeli kısmen taşımakla birlikte yeterli düzeyde değildir.

Tablo 2. Sarıçdağı planlama birimi ormanlık alan yapısı

Orman Durumu	Alan (ha)
Verimli Orman	7669.48
Bozuk Orman	7016.36
Orman Toprağı (OT)	2041.42
Orman Rejimi Dışındaki Alan	13002.70
Toplam	29729.96



Şekil 54. Planlama birimi alanının yaş sınıflarına göre dağılımı

Planlama açısından bakıldığında; plan ünitesi; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi (Çs), En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi (L), En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi (G), Rekreasyon Ormanı (Çs), Toprak Koruma Ormanı (Çs+L), Yetiştirme Yeri Çok Kötü Alanlar Ormanı (G+L), Tabiat Parkı (Artabel Gölleri) ve Tohum Meşçeresi (G) olmak üzere sekiz işletme sınıfından oluşmaktadır.

Planlama ünitesinin yaklaşık 6000 hektarı odun üretim işletme sınıfına ayrılırken, 12000 ha'lık alanın toprak koruma işletme sınıfına ayrılmış olması dikkat çekicidir. ETÇAP yaklaşımının özünde yer alan ve ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonların ekonomik fonksiyonlar kadar önemli olduğu gerçeği burada bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Tablo 3).

Geliştirilen PMY'de meşcere servet ve artım değerleri, hem ağırlıklı ortalamaya göre hem de aritmetik ortalamaya göre hesaplanmıştır. Her iki yöntemle de hesaplanan değerler arasında önemli farklılıkların bulunmadığı tespit edilmiştir. GK_nLcd3 meşcere tipinin serveti ağırlıklı ortalamaya göre 387.022 m³ iken aritmetik ortalamaya göre 367.272 m³ hesaplanmış ve 19.750 m³ ile en büyük farklılık bu meşcere tipinde tespit edilmiştir (Şekil 55). Ağırlıklı ortalama aritmetik ortalamaya göre daha gerçekçi sonuç verdiği için gerek planlamada (amenajman yönetmeliğinde) ve gerekse geliştirilen programda tercih edilmiştir.

Tablo 3. Planlama birimi işletme sınıfları dağılışı tablosu

İşletme Sınıfı	İşletme Amacı	Alan (ha)
A	Çs; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi	5350.19
B	L; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi	269.44
C	G; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi	675.86
D	Çs; Rekreasyon Ormanı	7.55
E	(Çs+L); Toprak Koruma Ormanı	12227.67
F	(G+L); Yetiştirme Yeri Çok Kötü Alanlar Ormanı	8586.35
G	Tabiat Parkı (Artabel Gölleri)	2412.89
H	G; Tohum Meşçeresi	200.01

Orman Amenajmanı Planlama Yazılımı (2006_Sarıçam dağı Planlama Birimi)

Dosya Veri Girişi Diğer Veri Girişi Plan Çıktıları Yardımcı Tablolar Karar Verme Seçme İşletmesi Baltalık İşletmesi Hesaplamalar Pencere

Ağırıklı ve Aritmetik Ortalamaya Göre Meşcere Tipi Servet ve Artım

Meşcere Tipi	Örn. Alan Sayısı	Adet (FN)	Hacim (FN)	Artım (FN)	Adet (AO)	Hacim (AO)	Artım (AO)	Fark (Hacim)
Çsb3	10	845	78.198	3.624	859	76.553	3.603	1.645
Çsbc1	9	307	57.908	1.866	318	58.085	1.892	-0.177
Çsbc2	18	540	93.388	3.174	572	92.297	3.228	1.091
Çsbc3	43	885	150.392	4.990	881	151.133	5.083	-0.741
Çsc2	11	414	127.485	3.286	433	130.114	3.389	-2.629
Çsc3	18	689	221.196	5.637	695	221.817	5.647	-0.621
Çscd1	8	199	137.575	2.027	203	134.871	2.035	2.704
Çscd2	24	328	171.726	3.060	338	172.466	3.151	-0.740
Çscd3	16	628	274.813	5.620	673	277.261	5.748	-2.448
ÇsDybc1	7	253	41.274	1.414	275	42.148	1.496	-0.874
ÇsDybc3	6	1086	125.198	5.285	1055	126.637	5.261	-1.439
ÇsGbc3	13	926	197.261	6.951	912	187.380	6.521	9.881
ÇsGcd3	12	620	255.707	6.000	676	258.774	6.224	-3.067
ÇsLbc3	6	985	182.650	5.936	977	176.989	5.793	5.661
ÇsLcd3	9	750	303.367	6.673	832	315.462	7.114	-12.095
Dyb3	4	933	92.211	4.508	933	92.188	4.507	0.023
GA	5	642	346.741	7.913	642	346.708	7.907	0.033
GB	11	996	265.535	8.495	996	265.295	8.493	0.240
Gcd3	20	731	372.639	8.923	745	375.650	9.017	-3.011
GÇsbc3	9	733	192.093	6.434	742	193.255	6.473	-1.162
GÇsC	2	865	299.283	8.692	872	299.274	8.694	0.009
GÇscd3	9	932	330.755	9.056	911	328.768	9.030	1.987
GÇsD	24	911	308.314	9.035	923	304.998	8.916	3.316
GÇsLD	8	987	302.493	9.379	1003	303.666	9.430	-1.173

26.06.2008 15:10:48

Şekil 55. Meşcere servet ve artımın ağırlıklı ortalama ve aritmetik ortalamaya göre karşılaştırılması

Optimal Durumun Ortaya konulması; Faydalanmanın düzenlenmesinde; öncelikle yaş sınıfları yöntemine göre A ve B işletme sınıflarının (Çs; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi, L; En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretimi) optimal kuruluşları ortaya konulmuş ve sonra aktüel ile optimal kuruluş karşılaştırılmıştır (Şekil 56). Sarıçam işletme sınıfının ortalama boniteti III olarak bulunmuş ve idare süresi bonitete bağlı olarak 180 yıl alınmıştır. Sarıçam işletme sınıfının optimal kuruluşu ortaya konulurken; periyot ortaları asli meşcere serveti toplamı 3569 m^3 , yirmi yıllık ayrılan meşcere serveti toplamı 421 m^3 ve 20 yıllık ve 20 hektarlık periyotlar için optimal toplam servet miktarı 73687 m^3 olarak bulunmuştur (Şekil 57). Bu değerler Sarıçam işletme sınıfı için hesaplandığında toplam asli meşcere serveti 1122228 m^3 . Ayrılan meşcere serveti 36428 m^3 ve tüm optimal servet miktarı ise 1158656 m^3 olarak bulunmuştur. Aktüel ile

optimal durumu servet bakımından karşılaştırdığımızda; aktüel servet 456895 m³ ve optimal servet 1158656 m³ olarak hesaplanmıştır.

Optimal kuruluş aşamasında periyodik faydalanma alanı hesaplanırken redüktif alan dikkate alındığından boniteti belli olmayan bozuk ve OT gibi alanlar dikkate alınmamaktadır. A işletme sınıfında verimli ormanlık alan toplamı 2631.5 ha iken optimal durum ortaya konurken dikkate alınmayan bozuk meşcerelerin alansal toplamı 663.3 ha'dır. Sürdürülebilir orman kaynakları yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması prensiplerini kendine ilke edinen ülke ormancılığı, odun üretimi işletme sınıflarındaki verimli olmayan orman alanlarını (bozuk meşcereler) planlamada dikkate almadığı için, bu tür alanları yok sayarak, bu anlamda bir ikilem içerisindedir.

A işletme sınıfında gerek alan, gerek servet yönünden aktüel kuruluşla optimal kuruluş arasında önemli farklar bulunmaktadır. Aynı yaşlı ormanlarda, faydalanmayı düzenlemede kullanılan yaş sınıfları metodunun esası, alan unsuruna dayanmaktadır. Alan yönünden aktüel ve optimal dengesi sağlanmadan servet yönünden optimal duruma ulaşmak mümkün değildir. Bu konuda yapılacak ilk iş geçleştirme çalışmalarının her plan döneminde mutlak tamamlanmasıdır. Gençleştirme çalışmalarındaki uzama ve aksamalar optimal kuruluşla ulaşma sürecini olumsuz yönde etkilemektedir.

AYNI YAŞLI ORMANLARDA OPTİMAL KURULUŞUN SAYISAL OLARAK GÖSTERİLMESİ

A İşletme Sınıfı

Tablo No : 25

PERİYOTLARIN			20 Yıllık ve 20 Ha Büyüklüğünde Periyotların			20 Yıllık ve 314.48 Ha Büyüklüğünde Periyotların			D ü ş ü n c e l e r		
Nosu	Sınırları	Alanı (Ha)	Periyot Ortası Asli (kalan) Meşcere Serveti (m3)	20 Yıllık Ara Hasılat (ayrılan meşcere) Serveti (m3)	Asli (kalan) Meşcere Serveti (m3)	Tali (ayrılan) Meşcere Serveti (m3)	Tüm Optimal Servet (m3)	Asli (kalan) Meşcere Serveti (m3)	Tali (ayrılan) Meşcere Serveti (m3)	Tüm Optimal Servet (m3)	İdare Süresi : 180 Ortalama Bonitet 3 OPs = Fr/(U/a) = 314,48 OVa = ((n+1)/2).D = 292,39 OPs = Optimal Periyodik (redüktif) saha (ha) OVs = Ayrılan meş. vej. sonu opt. serveti (m3) p = periyot uzunluğu (yıl) n = Bakım kesimleri dönüş süresi (yıl)
			a	b = D	c = a . p	$d = \frac{(n+1) \cdot \sum}{D}$	e = c + d	f=(OPs.c)/p	g=(OPs.d)/p	h = f + g	
1	0-20	20									
2	21-40	20	116	44	2325	243	2568	36558	3823	40382	
3	41-60	20	293	76	5868,6	417	6286	92278	6560	98838	
4	61-80	20	398	78	7959,2	430	8389	125150	6763	131913	
5	81-100	20	478	68	9563,6	372	9936	150378	5848	156226	
6	101-120	20	530	51	10608,8	279	10887	166813	4381	171194	
7	121-140	20	567	45	11348	247	11595	178436	3883	182319	
8	141-160	20	590	35	11791,2	190	11981	185405	2986	188391	
9	161-180	20	595	25	11906	139	12045	187210	2184	189394	
TOPLAM			180	3569	421	71370,4	2317	73687	1122228	36428	1158656

Şekil 56. Optimal kuruluşun ortaya konulması

AYNI YAŞLI ORMANLARDA AKTÜEL VE OPTİMAL DURUMUN KARŞILAŞTIRILMASI TABLOSU

A İşletme Sınıfı Tablo No : 28

Yaş Sınıfı	AKTÜEL DURUM			OPTİMAL DURUM			(+) FARKLAR			(-) FARKLAR		
	Gerçek Alan (ha)	Redüktif Alan (ha)	Servet (m3)	Gerçek Alan (ha)	Redüktif Alan (ha)	Servet (m3)	Gerçek Alan (ha)	Redüktif Alan (ha)	Servet (m3)	Gerçek Alan (ha)	Redüktif Alan (ha)	Servet (m3)
I	82,28	82,28		292,39	314,48					210,11	232,20	
II	92,52	100,73	6762,56	292,39	314,48	40361,67				199,87	213,75	33619,00
III	182,21	185,25	22741,97	292,39	314,48	98837,53				110,18	129,23	76096,00
IV	741,97	777,84	98142,82	292,39	314,48	131913,35	449,58	463,36				33771,00
V	971,81	1071,71	208674,39	292,39	314,48	156225,96	679,42	757,23	52448,00			
VI	495,06	540,43	109326,50	292,39	314,48	171193,95	202,67	225,95				61867,00
VII	65,67	72,06	11247,63	292,39	314,48	182318,99				226,72	242,42	171071,00
VIII				292,39	314,48	188391,05				292,39	314,48	188391,00
IX				292,39	314,48	189393,61				292,39	314,48	189394,00
Toplam	2631,52	2830,30	456895,87	2631,51	2830,32	1158656,11	1331,67	1446,54	52448,00	1331,66	1446,56	754209,00

Şekil 57. Aktüel ve optimal durumun karşılaştırılması

180 yıl idare süresi ile işletilen III. Bonitet sınıfında 2631.5 ha. büyüklüğünde Sarıçam ormanının optimal değerleri III. Bonitet Sarıçam hasılat tablosundan ayrılan ve kalan meşcerelere göre alınmıştır. III. Bonitet sınıfındaki 180 ha. büyüklüğündeki optimal Sarıçam ormanındaki eta miktarları şöyledir.

Optimal Yıllık Son Hasılat Etası (Kalan Meşcere)

$$E_s = 595 \text{ m}^3$$

Optimal Yıllık Ara Hasılat Etası (Ayrılan Meşcere)

$$E_a = 421 \text{ m}^3$$

Optimal Yıllık Hektardaki Tüm Hasılat Etası (E_p) = 1016 m^3

Bu işletme sınıfının III. bonitete redükte edilmiş 2830.3 ha'lık sahası için optimal etalar ise, her bir yaşa isabet etmesi gereken, alan $2830.3/180 = 15.7$ ha plan ile yukarıdaki değerlerin çarpımı sonucu bulunur.

$$\text{Optimal Yıllık Son Hasılat Etası (} E_s \text{)} = 595 \times 15.7 = 9342 \text{ m}^3$$

$$\text{Optimal Yıllık Ara Hasılat Etası (} E_a \text{)} = 421 \times 15.7 = 6610 \text{ m}^3$$

$$\text{Optimal Yıllık Tüm Hasılat Etası (} E_p \text{)} = 1016 \times 15.7 = 15952 \text{ m}^3$$

Yukarıdaki değer bu işletme sınıfının III. bonitete redükte edilmiş 2830.3 ha. alanının sürekli olarak verebileceği yıllık en yüksek hasılat veya başka bir deyimle yıllık en yüksek üretim potansiyelini ifade etmektedir.

$$\text{Hektardaki Optimal Eta} = 15952 / 2830.3 = 5.6 \text{ m}^3$$

$$\text{Hektardaki Optimal Servet} = 1158656 / 2830.3 = 409.42 \text{ m}^3$$

İdare müddeti 180 yıl boyunca alınacak hasılat miktarı ;

$$15952 \times 180 = 2871360 \text{ m}^3$$

Faydalanma Yüzdesi (15952 /1158656) x 100 = % 1.4

Planlama biriminde aktüel-optimal kuruluş ortaya konulduktan sonra gençleştirmeye konu alanlar tespit edilmektedir. Son hasılataya uygun alanlar belirlenirken, alansal bir düzenleme yapılmaktadır. Bu nedenle, periyodik faydalanma alanı hesaplanırken gerçek alan yerine redüktif alan kullanılmaktadır. A işletme sınıfı için redükte edilmiş periyodik faydalanma alanı 314.5 ha olarak bulunmuştur. Ancak, planlama biriminde idare süresini doldurmuş meşcereler olmadığı için bir önceki plan döneminde gençleştirme çalışmalarının devam ettiği 38.8 ha büyüklüğündeki meşcereler tekrar son hasılataya konu edilmiştir. Son hasılataya konu meşcerelere ilişkin yıllık son hasılat etası 355 m³ ve periyodik son hasılat etası toplamı ise 7097 m³ olarak bulunmuştur (Şekil 58).

AYNI YAŞLI KORU ORMANLARINDA SON HASILAT KESİM PLANI TABLOSU

Sarıçdağı Orman İşletme Şefliği			İşletme Sınıfı : A				GENEL ALANDA		Uygulama	AÇIKLAMA
Kesim Yılı	Bölme No	Meşcere Tipi Sembolü	Gerçek Alan (Ha)	Redüktif Alan (ha)	Ağaç Türü	Servet (m ³)	Artım (m ³)			
2007-2017	121	Csod1	16,6	22,3	Cs	2286	34			
					TOPLAM	2286	34			
2007-2017	121	Csod2	2,0	2,7	Cs	347	6			
					TOPLAM	347	6			
		TOPLAM	2,02	2,71		2633	40			
2007-2017	122	Csod2	20,1	27,0	Cs	3453	62			
					TOPLAM	3453	62			
		TOPLAM	20,11	27		3453	62			
İŞLETME SINIFI TOPLAMI			38,75	52,03		6087	101			

Şekil 58. A işletme sınıfına ilişkin son hasılat kesim planı

Planlama biriminde, gençleştirmeye tabi tutulacak meşcereler dışında kalan verimli alanlar bakıma tabidir. Bakım öngörülen meşcere tiplerinin ara hasılat etaları, ormanda arazi çalışmaları sırasında her deneme alanında meşcere tiplerine göre saptanan silvikültürel etası miktarıyla, yetiştirme ortamı, meşcere tipinin kapalılığı, hektardaki ağaç sayısı, servet ve artım, meşcere yaşı, servetin yaş sınıflarına dağılışı, eğim, işletme sınıfının ana ve yan idare amacı gibi faktörler göz önüne alınarak, bulunan artım miktarıyla karşılaştırılarak yıllık etalar şeklinde değerlendirilmektedir. Yazılımın test edilmesinde; son hasılat etaları, ara hasılat etaları, bakım blokları ve ağaçlandırmaya konu meşcerelere karar verilirken, Sarıçdağı orman amenajman planını hazırlayan 47. Orman Amenajman heyetinin belirlediği alanlarda herhangi bir değişiklik yapılmamış, aynen alınmıştır (Şekil 59). Bakım blokları belirlenirken son hasılatadaki alansal düzenleme yerine servet bakımından bir düzenleme söz konusudur. Aktüel kuruluş ile optimal kuruluş arasında önemli farklılıkların olmasından dolayı bakım etası genellikle meşcerenin artımının üçte biri olacak şekilde alınması öngörülmüştür.

K O R U O R M A N L A R I N D A İ Ş L E T M E K E S İ M P L A N I T A B L O S U

Bakım Bloku No: I Kesim Yılı: 2006

İşletme Sınıfı: A+D+E

SARIÇDAĞI Orman İşletme Şefliği

Tablo No: 23-1

Bölme No	Meşcere Tipi	Yaş Sınıfı	Bon Sın	Eğim %	İş Sn	Alan (Ha)	Ağaç Türü	H e k t a r d a				Fonk-siyon	İşletme Amaçları		Yapılacak Sil.Müd.Sekli	Karar.Bakım Etası (m ³ /Ha)	10.Yılı için Bölme için Sivilikül.Eta	Bölme için Karar. ETA	Uygulama Mik (m ³)
								Adet	Servet (m ³)	Artım (m ³)	Silvi.Eta (m ³ /Ha)		Ana Amaç	Yan Amaçları					
222	C sbc3	IV	III	47	A	1,4	Cs	853	149,968	4,997	24,240	Ü	EndOdÜrt	Aralama	12	34	17	17	
								TOP	853	149,968	4,997								24,240
	C sc2	V	III	52	A	2,6	Cs	412	127,443	3,285	12,728	Ü	EndOdÜrt	Aralama	8	33	21	21	
								TOP	412	127,443	3,285								12,728
	C scd2	IV	III	47	A	8,1	Cs	320	171,673	3,066	17,171	Ü	EndOdÜrt	Aralama	8	139	65	65	
								TOP	320	171,673	3,066								17,171
	C scd3	V	III	40	A	21,0	Cs	638	274,867	5,623	23,474	Ü	EndOdÜrt	Aralama	16	493	336	336	
								TOP	638	274,867	5,623								23,474
	Bölme Toplamı								2223	723,951	16,971						699	439	
	223	C sbc1-1	IV	III	53	A	1,8	Cs	304	57,912	1,866	3,881	Ü	EndOdÜrt	Aralama	6	147	64	64
									TOP	304	57,912	1,866							
		C sbc1-2	IV	III	47	A	6,9	Cs	304	57,912	1,866	3,881	Ü	EndOdÜrt	Aralama	6	147	64	64
TOP									304	57,912	1,866	3,881							
C sbc2-1		III	III	60	E	2,2	Cs	545	93,370	3,174	13,741	Tk	Toprak Koru	EndOdÜrt	Aralama	6	147	64	64
								TOP	545	93,370	3,174								
C sbc2-2		III	III	48	A	10,7	Cs	545	93,370	3,174	13,741	Ü	EndOdÜrt	Aralama	6	147	64	64	
								TOP	545	93,370	3,174								13,741
C sc3		V	III	48	A	10,2	Cs	693	221,115	5,634	29,376	Ü	EndOdÜrt	Aralama	14	300	143	143	
								TOP	693	221,115	5,634								29,376
Bölme Toplamı								2381	623,679	15,714					511	207			

Şekil 59. A işletme sınıfına ilişkin kesim planı

Son hasılat ve ara hasılatı konu meşcerelere karar verildikten sonra ağaçlandırma konu alanlar ortaya konulmaktadır. Ağaçlandırma alanları, genelde 3 hektardan büyük, bozuk ve OT meşcereleridir (Şekil 60).

K O R U M A A L A N L A R I T A B L O S U						
(B O Z U K M E Ş C E R E L E R İ Ç İ N)						
SARIÇDAĞI Orman İşletme Şefliği						
Tablo No: 22 / A						
İşletme Sınıfı	Bölme No	Meşcere Tipi	Alanı (Ha)	Eğim %	Yan Amaç	AÇIKLAMA
A	38	BÇs-2	9,4			
A	67	BÇsG	6,6			
A	68	BÇsG	14,2			
A	70	BÇsG-2	8,6			
A	71	BÇsG	20,7			
A	74	BÇsG	3,5			
A	75	BÇsDy	6,6			
A	97	BÇsL	6,7			
A	113	BÇs-1	3,0			
A	116	BM	6,9			
A	117	BÇs-1	4,0			
A	118	BÇs-2	4,7			
A	121	BÇs	2,9			
A	124	BÇs-1	6,6			
A	125	BÇs	4,7			
A	129	BÇs	3,0			
A	134	BM-1	17,3			
A	166	BÇs	5,7			
A	167	BÇs-1	3,1			
A	168	BÇs-3	4,1			
A	191	BÇs-1	4,0			
A	191	BÇs-2	3,2			
A	198	BÇs-1	3,3			
A	201	BÇs-2	4,9			

Şekil 60. Ağaçlandırmaya konu alanlar tablosu

3.4. Planlama Model Yazılımının Genel Değerlendirme

Ülkemizde her yıl yaklaşık olarak 130 adet amenajman planı yapılmakta ve bu planlar ülke genelinin %10'unu oluşturmaktadır. 1960 yılından günümüze değin her yıl düzenli olarak yapılan yoğun emek ve zaman gerektiren amenajman planlarının bilgisayar ortamında yapılması için gerçekleştirilen PMY, uygulama alanı olan Yalnızçam planlama birimi veri tabanı ile birlikte yaklaşık 50 MB (MegaByte) yer kaplamaktadır. Yazılımın bilgisayarda fazla yer kaplamaması, genel anlamda programın çalışma performansını olumlu yönde etkilemektedir. İşletme müdürlüğü bazındaki verilerin bir arada tutulması düşünüldüğünde bile, 10 işletme şefliğine sahip bir işletme müdürlüğü için bilgisayarda 500 MB'lık alana ihtiyaç olacaktır. Bu durum, tüm amenajman planlarının işletme müdürlüğü bazında kontrol, denetim ve işleyiş açısından izlenmesine imkan tanıyacak ve amenajman planlarının denetim mekanizmasına da katkı sağlayacaktır. Ayrıca, plan yapım sürecinde planlama birimine ait memleket haritası, uydu görüntüsü ve hava fotoğrafının eklenmesi durumunda, söz konusu yazılımın kaplayacağı alanın daha büyük boyutlara ulaşacağı da göz ardı edilmemelidir. Gelişmekte olan bilgisayar teknolojisi bu ihtiyaçları karşılayacak kapasitededir.

Orman amenajmanın doğru, eksiksiz ve bilimsel kriterlere göre hazırlanması için plan yapım sürecinde kullanılacak verilerin güvenli, uyumlu, yeterli ve detaylı olması gerekmektedir. Ayrıca, planın başarısı veri tabanında mevcut verilerin/bilgilerin kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Amenajman plan yapım sürecinde arazi çalışmasının eksiksiz ve doğru şekilde yapılmış olması, CBS ve GPS gibi bilişim teknolojilerinin etkin kullanımı planın kaliteli ve doğru şekilde üretileceğini garanti etmemektedir. Çünkü doğru elde edilen veriler programa giriş sırasında yanlış ve/veya eksik girildiğinde sonuçlar da hatalı olacaktır. Bu bağlamda, veri girişinde hatalı ve/veya eksik veri girişini önlemek için formlar mümkün olduğunca elle değil, fare kullanılarak bilgisayar ortamına girilecek şekilde düzenlenmiştir. Veri girişi yapılırken girilen veriler program tarafından doğruluk kontrolleri yapılmaktadır. Eğer girilen veriler hatalıysa (örneğin ağaç çapı < 8cm veya negatif değer ise veya rakam yazılması gereken alana metin yazılması gibi) program veri girişine imkan tanımamaktadır. Ayrıca, tablolar üretilmeden önce program tarafından eksik verilerin olup olmadığı kontrol edilmektedir. Bu kontrollerin yapılması, programın etkin çalışmasını sağlamakta, sonuçların hassasiyetini ve amenajman planının uygulanabilirliğini artırmaktadır.

Ülkemizde farklı kurumlar ve kurum içerisindeki birimler aynı verileri farklı standart ve

kalitede üretmektedir. Bu durum, aynı verilerin birçok defa üretilmesine sebebiyet vermekte, emek, zaman ve maddi kayba neden olmaktadır. Ayrıca, bu veriler ortak bir veri standardı olmadığı için farklı kurumların bu verileri kullanma olasılıkları da azalmaktadır. Bu nedenle, yazılımda amenajman plan yapım sürecinde üretilen veriler için veri standardı ve veri tablosu desenleri ortaya konmuştur. Programa veri girişi yapılırken veya dışarıdan veri alınırken verilerin belirlenen standartlarda olup olmadığı kontrol edilmekte ve istenilen standartlarda olmayan veriler değerlendirmeye alınmamaktadır.

PMY kullanıcılara yönelik Türkçe olarak hazırlanmıştır. Anlaşılabilir, kullanımı kolay ve kullanıcı dostudur. Profesyonel olmayan kullanıcılar bile geliştirilen PMY'yi bir haftalık eğitim sonrasında çok etkin şekilde kullanabilirler. Bir haftalık eğitim süreci, iş verimini ve performansı artıracak, çalışmalara hız kazandıracaktır. Model yazılımı kullanacak kişilerin MS Access'i ve Delphi programlama dilini bilme zorunluluğu yoktur. Ancak, amenajman planlama sürecini bilmesi ve CBS hakkında bilgi sahibi olması kullanıcının model yazılımı öğrenme sürecini kısaltacaktır.

PMY nesne tabanlı programlama dili olan Delphi'de yazılmıştır. Yazılım modüler bir yapıda tasarlanmış ve belli özellikler veri tabanında kullanıcılar tarafından değiştirilerek güncellenebilecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı tasarımı Microsoft ürünü olan ofis yazılımı içerisinde olan MS Access ortamında gerçekleştirilmiş olduğundan gerek PMY'yi kullanarak gerekse doğrudan MS Access ortamındaki veri tabanına müdahale edilerek veri tabanının yapısı güncellenebilmektedir. Böylece, yazılım esnek bir yapıya sahiptir.

Günümüze değin ülkemizde bir çok yazılım gerçekleştirilmiş olmasına rağmen bu çalışma mevcut yönetmeliği esas alarak profesyonel anlamda düzenlenen ilk yazılım olması açısından önemlidir. Model yazılım CBS ile entegre edilerek planlama sürecinin etkinliği artırılmıştır. Bonitete bağlı meşcere tipi kavramı geliştirilmiş ve buna göre meşcere tiplerinin servet ve artım değerleri ortaya konulmuştur.

Yukarıda bahsedilen yeniliklere rağmen PMY'ye ilişkin belli handikapların da olduğu bir gerçektir. Eta hala basit formüllere göre belirlenmekte ve karar verme sürecinde yöneylem araştırması tekniklerinden yararlanılmamaktadır. Veri tabanı tasarımında ve verilerin depolanmasında MS Access'in kullanılmış olması veri tabanının MS Office bağımlı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, PMY'nin UNIX ve LINUX gibi sistemlerde kullanılması mümkün olmamaktadır. Ayrıca, sayısal meşcere haritasının da ArcView Shape veri formatında üretilmesi gerekmektedir. Meşcere haritasında da format bakımından bir bağımlılık söz konusudur. ArcView Shape formatını ESRI'nın ürünüdür ve diğer CBS

yazılım firmalarının da büyük çoğunluğu shape veri formatını desteklemektedir. Bu nedenle, ESRI ve Microsoft'un pazar payının yüksek olduğu düşünülünde bu bağımlılıkların ciddi bir sorun oluşturmayacağı ortadadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma ile elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama yaklaşımı esas alınarak Coğrafi Bilgi Sistemi destekli amenajman planlama yazılımı geliştirilmiştir. Bu model yazılım, amenajman planlarının yapımında kullanılabilir ve böylece uygulamaya katkı yapabilecektir. Böylece, orman amenajman planlarının bilgisayar ortamında daha hızlı, az hatalı, güvenilir ve güncel olarak düzenlenmesine yardımcı olacaktır.

Planların bilgisayar ortamında ve CBS kullanılarak yapılması, söz konusu planların yenilenmesi ve güncelleştirilmesi işlemlerini de kolaylaştıracaktır. Orman amenajman planlarının yenilenmesi aşamasında özellikle zaman açısından büyük kazanç sağlanacaktır. Haritaların hazırlanmasında desinatörlere ihtiyaç olmayacaktır.

Geliştirilen PMY, aynı yaşlı, değişik yaşlı ve baltalık işletme şekillerini esas alarak işletilen ormanların planlanmasında kullanılacaktır.

Yazılım geliştirme sadece kodlamadan ibaret olmayıp karmaşık bir çok aşamayı içermektedir. Veri tabanı tasarımı yazılım geliştirme sürecinin önemli aşamalarından biridir. Geliştirilen PMY için ETÇAP'ı esas alan veri tabanı tasarımı geliştirilmiştir. Amenajman plan yapım sürecinde kullanılan tüm grafik ve öznitelik verilere ilişkin tablo isimleri ve tablo desenleri (tablolarda bulunması gereken veri tipleri ve özellikleri) ortaya konmuştur.

PMY tarafından kullanılan ve veri tabanında mevcut olan tabloların ve bu tablolara ilişkin verilerin standardının ortaya konması kadar verilerin kullanıcılar tarafından rahatlıkla anlaşılabilirliği de önemlidir. Bu bağlamda, anlaşılabilir ve kapsamlı bir şekilde düzenlenmiş veri sözlüğü hazırlanmıştır.

PMY amenajman planlarındaki mevcut tüm tablo ve grafikleri düzenlemektedir. Ayrıca, planlayıcıların amenajman planı yapım sürecinde daha doğru kararlar verebilmelerini sağlamak için yardımcı tablolar da (bonitete bağlı meşcere tipi servet ve artım değerleri, aritmetik ortalama ve ağırlıklı ortalamaya göre meşcere servet ve artım değerleri) üretilmiştir.

Zamanla gerek planlama yaklaşımlarında ve gerekse teknik izahnamelerde meydana gelen değişimler mevcut olandan farklı yeni veri girişi olasılığını gündeme getirmektedir. Bu gibi durumlarda programın yeniden kodlanması yerine ana veri tabanında değişiklik

yapmak mümkündür. Böylece, program gelişen ve değişen teknik şartlara (gelişim çağlarındaki sınıflandırma, ağaç türü, plan tipi, işletme amaçları) dinamik olarak ayak uydurmaktadır.

Orman amenajman planları, geliştirilen PMY'nin kullanımıyla daha kısa sürede ve görsel olarak düzenlenecektir. Geliştirilen PMY sadece amenajman planını düzenleyen başmühendisler tarafından değil, aynı zamanda orman işletme şefleri tarafından da kullanılabilir. PMY'nin CBS yazılımını kullanarak orman işletme şefleri planlama birimi hakkında detaylı bilgiye sahip olabilecek ve meşcere haritası üzerinde gerekli sorgulamaları ve analizleri gerçekleştirebilecektir. Ayrıca, işletme şefi amenajman planını açmadan plan içindeki tüm tablo ve grafiklere bilgisayar ortamında ulaşabilecektir.

Uygulayıcı konumdaki orman işletme şefleri ormana yaptıkları müdahaleleri Bölme Kartı ve Bölme Silvikültür Kartlarına kaydedebilecektir. Böylece, işletme şefi daha önce yapılmış ve veri tabanında kayıtlı uygulamalara bakarak yapacağı yeni silvikültürel faaliyetlere daha doğru ve etkin şekilde karar verebilecek ve planlama biriminde yaptığı aktiviteleri izleyebilecektir. Ayrıca, uygulama sonuçları ve başarısı daha kolay takip edilebilecektir. Amenajman planlarının denetim görevi daha etkin şekilde gerçekleştirilebilecektir.

Orman amenajmanı nihayetinde bir karar verme süreci olduğuna göre, mevcut durumu doğru ve bilimsel esaslara göre ortaya koymadan, planlayıcıdan geleceğe yönelik doğru ve isabetli kararlar vermesi beklenmemelidir. Bu çalışma ile ülkemizde ilk defa meşcere tipi tanımlamasında değişikliğe gidilerek meşcere tipi servet ve artım hesabında yetişme ortamı farklılığı da dikkate alınmıştır. Meşcere tipi tanımlamada ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık dikkate alınırken geliştirilen yeni meşcere tipi tanımlamada ise bonitet, ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık dikkate alınmaktadır. Yeni oluşturulan bu tanımlamada 2Lcd3 meşcere tipi, 2. Bonitetteki Lcd3 meşcere tipini tanımlamaktadır. Klasik meşcere tipinin önüne bonitet değeri eklenmiştir. Bu yeni geliştirilen meşcere tipine göre meşcere servet ve artım değerleri hesaplanmıştır. Böylece özellikle planlayıcının bölmecik bazında bakım etasına karar verirken bonitete bağlı meşcere tipine ait servet ve artım değerlerini de kullanarak daha doğru kararlar vermesi sağlanmış olacaktır.

Meşcere servet ve artım değerleri bonitete bağlı olarak belirlendiği için üretim ve bakım alanlarından elde edilecek ürün miktarları daha doğru bir şekilde belirlenebilecektir.

Meşcere tipinin servet ve artım değerleri amenajman planlama sürecinde aynı meşcere tipindeki örnekleme alanlarının ağırlıklı ortalaması (F/N) alınarak

hesaplanmaktadır. Bu çalışmada, meşcere tiplerinin servet ve artım değerleri hem ağırlıklı ortalamaya hem de aritmetik ortalamaya göre hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

Gençleştirme alanları ve bakım blokları grafik ve öznitelik veriyi bir arada değerlendiren Orman Amenajmanı Harita yazılımında görsel olarak gerçekleştirilmektedir. Planlamacı karar verirken seçeceği meşcerelere ilişkin verileri (hektardaki servet ve artım, vs.) ve meşcerenin konumsal yapısını aynı anda görebilmektedir. Böylece planlamacı kararları etkin şekilde verebilmektedir. Ayrıca, verilen kararlarda alternatifler oluşturularak en uygun seçeneğe karar verilmektedir. Özellikle karar verme aşamasında, geliştirilen planlama modeli kullanılarak alınan kararlar (bakım blokları ve gençleştirme alanları) ve karar sonuçları anında görüntülenmektedir. Planlamacı alternatifler oluşturup sonuçlarına bakarak alternatifler arasından en uygun olanını seçebilmektedir. Böylece, planlamacı strateji oluşturma, değerlendirme ve en iyisini seçebilme imkanına sahip olmaktadır. Geliştirilen PMY bu açıdan bir otomasyondan daha öte karar verme aşamasına önemli katkı sağlayan bir model yazılımdır.

Grafik bölümü düzenlenerek gerek planlamacı gerekse uygulamacı planlama birimi hakkındaki genel bilgelere rahatlıkla ulaşabilmektedir. Bu grafik ve tablosal verilere bakarak planlama birimi hakkında genel değerlendirmeler yapılabilmektedir. Ayrıca, planlama sürecinde hesaplanan ve değerlendirilen veriler değişik formatlarda planlamacıya sunulmaktadır.

Amenajman planları sayısal ortamda düzenlendiğinden dolayı aynı planlama biriminin farklı dönemleri çeşitli parametreler bakımından (gelişim çağı, kapalılık, yaş sınıfları, meşcere tipi serveti, bakım etası, karbon miktarı ve oksijen miktarı) birbiriyle kıyaslanabilmektedir. Böylece planlama süreci boyunca yapılan müdahalelerin etkisi ortaya konabilmekte ve yapılacak müdahaleye ve miktarına doğru karar verilebilmektedir.

Planlamacı ve uygulamacı planlama biriminde alınacak/alınan örnekleme alanlarını nokta katmanı olarak görebilmektedir. Örnekleme alanlarının hangi meşcere tipine düştüğü, memleket haritasında nerede olduğu, yükseltisinin ne olduğu gibi bilgilere ulaşabilmektedir. Aynı zamanda, planlamacı örnekleme alanına gitmeden önce alan hakkında bu gibi bilgilere sahip olabilmektedir. Bunun için örnekleme alanı katmanının .shape veri formatında olması yeterlidir.

İşletme şefi yönetmelik gereği gerekli olan şartlarda planlama yazılımını kullanarak planda değişiklik yapabilmektedir. Örneğin, yangın görmüş bir alanda sayısal meşcere haritasında gerekli değişiklikler yapılarak amenajman planındaki tüm tablolar (özellikle

alan döküm tablosu, meşcere tipi servet ve artım değerleri, bakım blokları ve gençleştirme alanları) yeniden düzenlenebilmektedir. Geliştirilen yazılım hem planlamacılara hem de uygulayıcı konumundaki işletme şeflerine hizmet etmektedir.

Planlama model yazılımı ve veri tabanı ETÇAP planlama felsefesi kapsamında geliştirilmiştir. Ancak, raporlama kısmında sadece yönetmelikte mevcut olan tablolar ve bu tabloları oluşturmada kullanılacak yardımcı tablolar üretilmiştir. ETÇAP kapsamında veri tabanında mevcut olan ve özellikle biyoçeşitlilikle alakalı veriler (endemik bitki ve hayvan türleri, ölü ağaç miktarı ve adedi, odun dışı orman ürünleri, sıralı değişim aşamaları) bulunmaktadır. İleride gerek duyulduğu durumlarda bu verilere ilişkin tablolar düzenlenebilecektir. Ayrıca, biyoçeşitliliğin amenajman planlarına yansıtılması aşamasında planlama modeli için geliştirilen veri standardı ve veri tabanı tasarımı kullanılabilir.

Orman Amenajman Planlarının yapımında bilgisayar teknolojisi ile PMY'nin geliştirilmesine yönelik 9. Beş Yıllık Kalkınma Planındaki öneriler gerçekleştirilmiş olacaktır.

Geliştirilen PMY eğitime ve bilimsel araştırmalara da katkı sağlayacaktır. Ayrıca, veri tabanı tasarımının ETÇAP kapsamında düzenlenmiş olması, veri sözlüğünün hazırlanması, bonitete bağlı meşcere tipi servet ve artımın ortaya konması ve ete kararlaştırma sürecinin bu veriler kapsamında değerlendirilmesi, meşcere servet ve artımın ağırlıklı ortalamaya ve aritmetik ortalamaya göre belirlenmesi, kararların geliştirilen harita yazılımı ile etkin şekilde gerçekleştirilmesi, harita yazılımının planlamacı ve uygulamacı tarafında kullanılma imkanları bu çalışmanın bilimsel katkısını da ortaya koymaktadır.

PMY münferit planlamayı esas alacak şekilde düzenlenmemiştir. Veri tabanında yapılacak güncelleştirmeler ve yazılıma eklenecek kodlarla münferit planların yapım sürecinde kullanılması mümkün görülmektedir.

PMY Windows işletim sistemine, MS Access'e ve MapObjects'e ihtiyaç duymaktadır. Diğer bir ifadeyle, PMY'nin kurulacağı bilgisayarda Windows işletim sistemi ve Microsoft Office'nin kurulu olması gerekmektedir. MapObjects ise PMY'nin kurulum paketi içerisinde yer almakta ve böylece, PMY bilgisayara kurulurken MapObjects de otomatik olarak bilgisayara kurulmaktadır. Tez çalışması kapsamında, MapObjects'in 90 günlük deneme sürümü kullanılmış ve PMY bilgisayara kurulduğunda harita modülü 90 gün boyunca sorunsuz çalışmaktadır. Bu süre sonunda harita modülü çalışmamaktadır. Ancak, kullanıcı MapObjects'in bilgisayardan kaldırıp tekrar kurması durumunda harita modülü eksiksiz çalışabilmektedir. Eğer, lisanslı bir MapObjects temin

edilmesi durumunda bu sorun tamamen ortadan kalkacaktır.

Zamanla planlama yaklaşımı, planlama süreci ve yönetmelikte meydana gelebilecek değişikliklere paralel olarak PMY'nin güncellenmesine gereksinim duyulabilecektir. Güncelleme yapılacağı zaman, mevcut PMY'nin veri tabloları, tablo yapıları, veri tipleri, veri standartları ve veri tasarım ilkeleri incelenerek daha önce belirlenmiş ilkelere uyularak veri tasarımı gerçekleştirilmelidir. Aksi takdirde, PMY'nin çatısı yeniden oluşturularak geliştirilmek zorunda kalınacaktır. PMY'deki tüm tablo bağlantıları "Data Modül"de gerçekleştirilmiş ve bu nedenle, yeni tablo bağlantıları kolaylıkla yapılabilecektir. Güncelleme tüm programı etkileyeceğinden eski PMY kaldırılıp güncellenmiş PMY'nin yeniden kurulması gerekmektedir. Ayrıca, PMY nesne yönelimli programlama dili ile geliştirildiği için yukarıdaki kurallara uyulduğu takdirde PMY'ye yeni modüller kolaylıkla eklenebilecektir.

PMY genellikle planlamacılar tarafından kullanılacaktır. PMY'yi kullanacak kişilerin MS Access, MapObjects ve Delphi programlama dilini bilme zorunluluğu yoktur. Planlamacılar amenajman planlarını her yıl düzenli olarak gerçekleştirildiğinden planlama sürecini ve aşamalarını çok iyi bilmektedir. Bu bağlamda planlamacılar, geliştirilen PMY'yi bir haftalık eğitim sonrasında çok etkin şekilde kullanabileceklerdir.

Genelde taktiksel plan kapsamındaki orman amenajman planlarının yapımında kullanılmak üzere CBS destekli bir planlama model yazılımının geliştirilmesi ülke ormancılığı açısından önemli bir açılamdır ve bu açılım geliştirilen planlama model yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu açılımın devam etmesi için, meşcerelerin üstlendiği fonksiyonu optimum şekilde gerçekleştirecek bakım etalarına karar vermek ve son hasılatla ilişkin konumsal düzenlemeyi bilimsel kriterlere uygun şekilde planlayabilmek için yöneylem araştırma teknikleri planlama sürecine ve planlama yazılımlarına entegre edilmelidir.

Ormanlarımızda kadastro çalışmaları henüz tamamlanmamış ve kadastro çalışması yapılan alanlarda da hukuksal süreç devam etmektedir. Ormanın sahibi konumundaki orman işletmesi ile halk arasında anlaşmazlıklar oluşmakta ve halk ile devlet birimleri arasında uzun süreli hukuksal mücadeleler devam etmektedir. Yasal altlık olarak da kullanılan orman amenajman planları, bir an önce sınırı ve sahibi belli ve kadastral altlıklara oturtulmuş alanlar esas alınarak düzenlenmelidir.

Amenajman planları kapsamında verimlilik, dolaylı yöntem olarak adlandırılan örnekleme alanlarındaki yaş ve üst boya bağlı olarak belirlenmektedir. Ancak bu yöntem,

müdahale görmemiş ormanlarda daha doğru sonuç verirken, müdahale görmüş ormanlarda daha zayıf sonuç vermektedir (Günlü vd., 2008; Altun vd., 2008). Bu bağlamda, zamanla değişmeyeceği kabul gören, ülke ormanları için bir defaya mahsus yapılacak olan ve ormancılık faaliyetlerini direkt ilgilendiren yetiştirme ortamı envanteri biran önce gerçekleştirilmelidir. Yetiştirme ortamı envanteri yapılana kadar en azından tez kapsamında geliştirilen bonitete bağlı meşcere tipi tanımlaması amenajman plan yapımlarında kullanılmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Akgündüz, E., 2001. Fris Projesinde GIS'in Yeri ve GIS Uygulamaları, FRIS Projesi Değerlendirme Semineri, 20-22 Mart, Ankara.
- Akyüz, F., Toz, G. ve Taştan, H., 1992. Amenajman Planlarının Hazırlanmasında Bilgi Sistemleri Kullanımı, Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, 16-19 Kasım, Ankara, Bildiriler Kitabı, 215-225.
- Alemdağ, İ. Ş., 1967. Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 20.
- Anonim, 1994. Arc/Info Data Management, Esri Pres, Redlands California, ABD.
- Anonim, 1996. Project of Turkey-Protected Areas and Sustainable Resource Management, Project ID TRGE44175.
- Anonim, 1998. Başkanlık Yönetim Bilişim Sistemi, Başbakanlık İdareyi Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 1999. Münferit Orman Amenajman Planlaması, Orman Genel Müdürlüğü, Teknik İzahname, Ankara.
- Anonim, 2001. Adım Adım Microsoft Access, Editör: M. Selim Tosun, Çev: Mert Derman, Arkadaş Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2006. Orman Varlığımız, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 160.
- Anonim, 2008. Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik, Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Altun, L., Baskent, E.Z., Gunlu, A. ve Kadiogullari, A.İ. 2008. Classification and mapping forest sites using geographic information system (GIS): a case study in Artvin Province, Environment Monitoring and Assessment 137; 149-161.
- Asan, Ü., 1992. Orman Amenajmanımızda Yaş Sınıfları Metodunun Dünü-Bugünü-Yarını, Orman Amenajmanının Dünü Bugünü ve Yarını, 16-19 Kasım, 41-57.
- Asan, Ü., 1999. Orman Kaynaklarının Çok Amaçlı Kullanımı ve Planlama Sistemleri, Ormanların Çok amaçlı Planlanması Toplantısı, 5-6 Mayıs, Bolu, 33-40.
- Asan, Ü., 2001. Orman Fonksiyonlarının Sınıflandırılması ve Haritalanması, OGM Toplantı Notu, 8.

- Asan, Ü., 2005. Orman Amenajmanı-I, Temel Kavram ve Prensipler.
- Asan, Ü., Destan, S. ve Özkan, U.Y. 2002. İstanbul Korularının Karbon Depolama, Oksijen Üretimi ve Toz Tutma Kapasitesinin Kestirilmesi, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İstanbul-Turkey, 194–202.
- Asan, Ü., Yeşil, A., Özdemir, İ. ve Özkan, Y.U., 2003. Ormancılık Planları ve Katılım, II. Ulusal Ormancılık Kongresi, Türkiye Ormanlarının Yönetimi ve Katılım, 114-122, Ankara.
- Atmış, E., 2003. Dünyada ve Türkiye'de Ormancılıkta Katılım, II. Ulusal Ormancılık Kongresi, 19-20 Mart, Ankara.
- Attwill, P.M., 1994. The Disturbance of Forest Ecosystems: the Ecological Basis for Conservation Management, Forest Ecology and Management, 63, 247–300.
- Başkent, E. Z., 1995. Doğaya Uygun Orman Amenajmanı ve Konumsal Planlama. 1.Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 4, 276–283.
- Başkent, E. Z., 1996. Türkiye Ormancılığında Coğrafi Bilgi Sistemi Kurulmasına Yönelik Bir Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, Özel Çalışma, Henüz Yayınlanmadı.
- Başkent, E. Z., 1997. Türkiye Ormancılığı İçin Nasıl Bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kurulmalıdır? Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, J. of Agriculture and Forestry, 21, 493-505.
- Başkent, E. Z., 1999. Ekosistem Amenajmanı ve Biyolojik Çeşitlilik, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, Ek Sayı, 353-363.
- Başkent E. Z., 2005. Orman Amenajman Planlarının Ekosistem Tabanlı ve Çok Amaçlı Planlanması (ETÇAP) ve Uygulanmasına Yönelik Eylemler, Türk Ormancılığında, Uluslararası Süreçte Acil Eyleme Dönüştürülmesi gereken Konular, Mevzuat ve Yapılanmaya Yansımaları Sempozyumu, Orman Mühendisleri Odası, Bildiriler CD'si, Antalya.
- Başkent, E. Z. ve Jordan, G. A. 1991. Spatial Wood Supply Simulation Modelling, The Forestry Chronicle, 67, 6, 610-621.
- Baskent, E. Z. ve Jordan, J. A., 1995. Designing Forest Management to Control Spatial Structure of Landscapes, Landscape and Urban Planning, 34, 55-74.
- Baskent, E. Z., Wightman, A. R., Jordan, Glen A. ve Zhai, Y. 2001. Object-oriented Abstraction of Contemporary Forest Management Design. Ecological Modelling 143, 3, 147-164.

- Başkent, E. Z., Köse, S., Sönmez, T. ve Sivrikaya, F., 2002a. Orman Amenajman Planlarının Yapımında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan, 164-174, İstanbul.
- Başkent, E. Z., Köse, S., Yolasığmaz, H. A., Çakır, G. ve Keleş, S., 2002b. Orman Amenajmanında Yeni Açılımlar Çerçevesinde Planlama Sürecinin Tasarımı. Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar Sempozyumu, 18-19 Nisan 2002, Bahçeköy, İstanbul.
- Başkent, E. Z. ve Keleş, S., 2004. Ormancılıkta Model ve Modelleme Kavramlarının Kullanımı ve Genel Değerlendirmesi (1. Bölüm). Orman Mühendisliği Dergisi Ocak – Şubat – Mart 2004, 41, 1 – 2 – 3, 19 – 24.
- Başkent, E. Z., Köse, S., Kaya, Z., Altun, L., Terzioğlu, S. ve Başkaya, Ş., 2004. GEF II, Biyoçeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi, Türkiye’de Biyoçeşitliliğin Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu Strateji ve Tasarımın Geliştirilmesi, Son Rapor, 59.
- Başkent, E. Z., Köse, S. ve Keleş S. 2005a. The Forest Management Planning System of Turkey: Constructive Criticism Towards the Sustainable Management of Forest Ecosystems, International Forestry Review 7, 3, 208-217.
- Başkent, E. Z., Köse, S., Terzioğlu, S., Başkaya, Ş. ve Altun, L., 2005b. Biyolojik Çeşitliliğin Orman Amenajman Planlarıyla Bütünleştirilmesi: GEF Projesi Yansımaları-I (Tasarım), Orman Mühendisliği Dergisi, Nisan-Mayıs-Haziran, 42, 4-5-6.
- Başkent, E. Z., Köse, S., Terzioğlu, S., Başkaya, Ş. ve Altun, L., 2005c. Biyolojik Çeşitliliğin Orman Amenajman Planlarıyla Bütünleştirilmesi: GEF Projesi Yansımaları-II (Yaygınlaştırma Stratejileri), Orman Mühendisliği Dergisi, Temmuz-Ağustos-Eylül, 42, 7-8-9.
- Başkent, E. Z., Keleş, S., Sivrikaya, F. ve Karahalil, U., 2005d. Sürdürülebilir Orman İşletmeciliği ve Planlaması İçin Karar Destek Sistemlerinin Geliştirilmesi, I. Çevre ve Ormancılık Şurası, 2, 401-410, 22-24 Mart, Antalya.
- Başkent, E. Z. ve Keles, S., 2005. Spatial Forest Panning: A review, Ecological Modelling, 188 , 145–173.
- Başkent, E. Z., Terzioğlu, S. ve Başkaya, Ş., 2008a. Developing and Implementing Multiple-Use Forest Management Planning in Turkey, Environmental Management, 42, 1, 37-48.
- Başkent, E. Z., Başkaya, Ş., ve Terzioğlu, S. 2008b. Developing and Implementing Participatory and Ecosystem Based Multiple Use Forest Management Planning Approach (ETÇAP): Yalnızçam Case Study, Forest Ecology and Management, 256, 4, 798-807.

- Bergeron, Y., Harvey, B., Leduc, A. ve Gauhier, S., 1999. Forest Management Guidelines Based on Natural Disturbance Dynamics: Stand and Forest Level Considerations, Forestry Chronicle, 75, 1, 49–54.
- Binkley, C., 1997. Preserving Nature Through Intensive Plantation Management, Forestry Chronicle, 73, 5, 553–559.
- Bulger, D. ve Hunt, H., 1991. The Forest Management Decision System Support System Project. The Forestry Chronicle, 67, 6, 622 – 628.
- Bunnell, F. L. ve Boyland, M., 2003. Decision Support Systems: It's The Question Not the Model. Journal for Nature Conservation, 10, 1 – 11.
- Chambers, D., 1989. Overview of GIS Database Design, Arc News by ESRI, 11, 2
- Church, R. L., Murray, A. T., Figueroa, M. A. ve Barber, K. H., 2000. Support System Development for Forest Ecosystem Management. European Journal of Operational Research, 121, 247-258.
- Clarke, K. C. 1999. Getting Started with Geographic Information System, Prentice-Hall, Inc., NJ, ABD.
- Coşkun, H. G., Örmeci, C., Asan, Ü., Yeşil, A., Musaoğlu, N. ve Kaya, Ş., 1998. Sayısal Uydu Verileri İle (Landsat 5 TM, Spot XS) İstanbul - Gaziosmanpaşa Orman İşletme Şefliğine Bağlı Tayakadin ve Samlar Yörelerinde Meşcere Tipi Ayrımının Araştırılması, TÜBİTAK, Proje No: 1622, Ankara.
- Cömert, Ç., 1994. Konumsal Veri Değişimi; Türkiye İçin Bir Durum Değerlendirmesi, I. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 65-79.
- Cömert, Ç., 1996. Ulusal Konumsal Veri Altyapısı İçin Veri Değişim Standardının Belirlenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çakır, G., 1999. Ormanların Dinamik Yapısının Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Analizi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çakır, G., 2006. Orman Amenajman Planlamasında Gerekli Bilişimin Sağlanması İçin Uzaktan Algılama ve CBS Tekniklerinden Yararlanılması, KTU Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Çete, M., 2002. Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çetin, N., Efendioğlu, M. ve Zık, T., 1992. Türkiye'de Orman Amenajmanının Dünü ve Bugünü, Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, 16-19 Kasım, Ankara, Bildiriler Kitabı, 17-28.
- Daşdemir, Y., 2002. Delphi 6 İle Veritabanı Uygulamaları Geliştirme: Veritabanları & SQL, İstanbul, Türkmen Kitabevi, 93- 492.

- Demirli, N. ve İnan Y., 2004. Doruk Noktası Delphi 7: Veritabanı ve Network Programcılığı, Ankara, Prestige Yayınları.
- D.P.T., 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormançılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No DPT 2531-Ö2K.547, Ankara, 539.
- Elmasri, R. ve Navathe, S.B., 1989. Fundamentals of Database Systems, 1. Baskı, The Benjamin/Cummings, Inc., Redwood City/California.
- Environmental Systems Research Institute, 1999. Building Applications with MapObjects, United States of America, 14, 27-37.
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı Kitabı.
- Erdemir, Ö., 1974. Sarıkamış, Otlu ve Göle Mıntıkları Saf Sarıçam Meşçerelerinde Hasılat Araştırması, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 59, Ankara.
- Franklin, J. F., 1998. The Natural, the Clear-Cut and the Future, Northwest Science, 72, 2, 134-138.
- Geymen, A., 2006. Yerel Yönetimler İçin Konumsal Tabanlı İşlevlere Yönelik Devingen Yapılı Prototip Bir Kent Bilgi Sistemi Yazılımının Geliştirilmesi, Doktora Tezi K.T.U Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Grumbine, R. E., 1994. What is Ecosystem Management? Conserv. Biol., 8, 1, 27-38.
- Gül, A.U., 1990. Orman Amenajman Planlarının Bilgisayar Yardımıyla Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gül, A.U., 1998, Orman Amenajmanında İşlevsel Planlamanın Doğrusal Programlama ile Gerçekleştirilmesi, Yayınlanmamıştır, Trabzon.
- Günlü, A., Baskent, E. Z., Kadiogullari, A. İ. ve Altun, L. 2008. Forest Site Classification Using Landsat 7 ETM Data; A Case Study of Maçka-Ormanüstü Forest, Turkey, Environment Monitoring and Assessment, In Press.
- Johnson, K. N., Stuart, T. ve S, Crim., 1986. "FORPLAN" (Version II)-An verview, " Land Management Planning, U.S. Forest Service, Fort Collins, Colo. (mimeographed).
- Jordan, G. A. ve Baskent, E. Z., 1991. GISFORMAN, a Next Generation Wood Supply Model. Paper Was Presented at the Conference of GIS'91 "Applications in a Changing World", Fifth Annual Symposium on GIS in Forestry and Natural Resource Management, February 12-15, 1991, 149-156, Vancouver, BC.

- Kantarıcı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 275. İstanbul.
- Kapucu, F., 2004. Orman Amenajmanı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 515.
- Karahalil, U., 2003. Toprak Koruma ve Odun Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama ile Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keleş, S., 2003. Ormanların Su ve Odun Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama Tekniği ile Optimizasyonu (Karanlıkdere Planlama Birimi Örneği), Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keleş, S. ve Başkent, E.Z. 2006. Orman Ekosistemlerindeki Karbon Değişiminin Orman Amenajman Planlarına Yansıtılması: Kavramsal Çerçeve ve Bir Örnek Uygulama. *Orman ve Av Dergisi* 82, 2, 36–41.
- Kırış, R., 2002. FRIS Projesinde Model Kurma, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu. *Bildiriler Kitabı*. İstanbul, Türkiye.
- Kocaeli, M. G., 2001. FRIS de Kullanılan Yazılımlar ve Veri Tabanı Yapısı, FRIS Projesi Değerlendirme Semineri, 20-22 Mart, Ankara.
- Koç, A., 1995a. Ormancılıkta Coğrafi Bilgi Sistemi, Türkiye İkinci Arc/Info ve ERDAS Kullanıcıları Grubu Toplantısı, Ankara.
- Koç, A., 1995b. Bilgisayar Destekli Konumsal Orman Haritalarının Üretimi ve Orman Bilgi Sisteminin Oluşturulması, Doktora Tezi, İ.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Koç, A. ve Yeşil, A. 1996. Orman Alanlarının Envanterinde Coğrafi Bilgi Sisteminden Yararlanma Olanakları, İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 46, 1, 86.
- Köse, S., 1986. Orman İşletmelerinin Planlanmasında Yöneylem Araştırması Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları, Mart, Trabzon.
- Köse, S. ve Başkent, E. Z., 1993. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılığımızdaki Önemi, I. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım, Ankara, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, 607-619.
- Köse, S. ve Başkent, E. Z., 1994. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılığımızdaki Önemi, I. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, *Bildiriler Kitabı*, 195-203.
- Köse, S., Özkan, M., Başkent, E. Z. ve Gül, A. U., 1995. Orman İşletmelerinde Veri Tabanı Oluşturulması, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Trabzon, 4, 308-315.

- Köse, S. ve Gül, A. U., 1996. Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesinde Bilgisayar Kullanımı, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Tübitak, 139-144.
- Köse, S., Yolasığmaz, H. A. ve Sivrikaya, F., 2001a. Ormanlarımızdaki Fonksiyonların Saptanması ve Haritalanması, Türkiye Ormanlıklar Derneği 1. Ulusal Ormanlıklar Kongresi, 19-20 Mart, Ankara, 52-59.
- Köse, S., Başkent, E.Z., Sönmez, T. ve Çakır, G., 2001b. Ormanlıklarda Veri Tabanı Tasarımı ve Örnek Uygulama, 1. Ulusal Ormanlıklar Kongresi, Ankara, 105-117.
- Laudon, K. C. ve Laudon, J. P., 2000. Management Information Systems: Organization and Technology in the Networked Enterprise. 6th ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.
- Lovell, N.H., Magrabi , F., Celler, B.G., Huynh, K. ve Garsden H., 2001. Web-Based Acquisition, Storage, and Retrieval of Biomedical Signals, <http://www.chi.unsw.edu.au/Publications/Documents/Home%20Telecare/embs.pdf>, 4 Mayıs 2003.
- Matthews, A.E., 1992. Looking at GIS Exchange Standarts, Mapping Awareness & GIS in Europe, 6, 2.
- Mısır, M., 1995. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Orman Amenajman Planı Haritalarının Yapımı, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Mısır, M., 2001..Yöneylem Araştırması Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Orman Amenajman Planının Düzenlenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Muzy, A., Innocenti, A., Aiello, A., Santucci, J., Santoni, P. ve Hill, D. R. C., 2005. Modelling and Simulation of Ecological Propagation Processes: Application to Fire Spread, Environmental Modelling & Software, 20, 827-842.
- Önder, M., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Uzaktan Algılama, Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ders Kitabı, Ankara.
- Rauscher, M., 1999. Ecosystem Management Decision Support for Federal Forests in the United States: a Review, Forest Ecology and Management, 114, 173-197.
- Reis, S., 2003. Çevresel Planlamalara Altlık Bir Coğrafi Bilgi Sistem Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBİS) Modeli, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Reis, S., İnan, H.İ. ve Yomralıoğlu, T., 2002. Designing A Regional Geographic Database and Its Application, International Symposium on GIS, İstanbul, 500-507.

- Reynolds, K. M., 2005. Integrated Decision Support for Sustainable Forest Management in The United States: Fact or Fiction? Computers and Electronics in Agriculture, 49: 6-23.
- Sarıdoğan, E. 2004. Profesyonel Yazılım Geliştirmeyi Öğrenmek İsteyenler İçin Yazılım Mühendisliği, Papatya Yayınları, 560, İstanbul.
- Sivrikaya, F., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Aynıyaşlı (Maktalı) Ormanlarda Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sivrikaya, F., Keleş, S., Yolasığmaz, H. A. ve Kadioğulları, A. İ., 2004. Orman Amenajman Planlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Programlanması, V. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 29 Nisan-01 Mayıs 2004, Bildiriler Kitabı, 1. Cilt, 136-141, Trabzon.
- Sivrikaya, F., Çakır, G., Terzioğlu, S., Başkent, E. Z., Sönmez, T. ve Kadioğulları, A. İ., 2005. Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (Camili Planlama Birimi Örneği), Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 8-10 Eylül 2005, Isparta.
- Sivrikaya, F., Keleş, S. and Çakır, G. 2007. Spatial Distribution And Temporal Change of Carbon Storage in Timber Biomass of Two Different Forest Management Units. Environmental Monitoring and Assessment, 132, 429-438.
- Soykan, B., 1979. Aynıyaşlı Ormanların Aktüel Kuruluşlarının Optimal Kuruluşa Yaklaştırılmasında Yöneylem Araştırması Yöntemlerinden Yararlanma Olanaklarının Araştırılması, K.T.Ü Orman Fakültesi Yayını, No : 106/5, Trabzon, 156.
- Sönmez, T., 2004. Ülkemiz Ormancılığında Konumsal Veri Tabanının Tasarımı, Kurulması ve Uygulamaları, (Artvin Merkez İşletme Şefliği Örneği), Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekeli, H., 1994. Bilgi Çağı, Simavi Yayınları No:15, İstanbul.
- Tinli, T., 2008. Güvenli Yazılım Geliştirme, Esmâ Kartın, Seminer , Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü.
- Türkoğlu, T., 2002. Delphi Programcılığı ve SQL, Ankara
- URL-1, <http://www.assisisoft.com/DNN/Default.aspx>, 23 Eylül 2007.
- URL-2, www.atalay-consult.de, 07 Ocak 2005.
- URL-3, http://www.ogm.gov.tr/sahalar/ulke_listele.asp, 05 Şubat 2008.
- URL-4; 2008., <http://www.gislab.ktu.edu.tr>, 17 Ocak 2008.

- URL-5; 2008., http://www.chip.com.tr/blog/kadircamoglu/Yazilim-Gelistirme-Sureci_524.html, 19 Mayıs 2008.
- URL-6; 2008., <http://office.microsoft.com/engb/access>, 17 Ağustos 2008.
- URL-7; 2008., <http://www.databasedev.co.uk/compacting-and-repairing-ms-access.html>, 16 Ağustos 2008.
- URL-8; 2008., <http://www.kodpaylas.com>, 26 Mart 2008.
- URL-9; 2008., <http://www.frmtr.com/bilgisayar-bilgileri>, 01 Nisan 2008.
- URL-10; 2008., httpab.org.trab02tammetin34.doc, 02 Şubat 2008.
- URL-11, <http://www.esri.com/software/mapobjects/index.html>, 12 Ocak 2008.
- URL-12, <http://www.bilgisayarogren.com/accessders5.htm>; 05 Ocak 2008.
- URL-13, http://www4.dogus.edu.tr/bim/bil_kay/pak_prog/access2ktr/index.htm, 23 Ocak 2008.
- Walters, K.R., 1993. Design and development of a generalized forest management modeling system: WOODSTOCK. In Proc. International Symposium on System Analysis and Management Decisions in Forestry. Valdivia, Chile. March 9-12.
- Wang, C.E., Erdle, T.A., and Roussell, T. 1987. User Manual: FORMAN wood supply model. Fredericton: New Brunswick Executive Forest Research Committee Inc., 61.
- Yalçın, H., Türkoğulları, Ü. ve Özkaya, S., 2003. Enine Boyuna Microsoft Access Sürüm 2002, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 1104 s.
- Yolasıǧmaz, H. A., 1998. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Orman Fonksiyon Haritalarının Hazırlanması Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yolasıǧmaz, H. A. 2004. Orman Ekosistem Amenajmanı Kavramı ve Türkiye’de Uygulanması (Artvin Merkez Planlama Birimi Örneği). Doktora Tezi. K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yolasıǧmaz, H. A., Sivrikaya, F., Günlü, A. ve Keleş, S., 2005. Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (Ekosistem Amenajmanı), 1. Çevre ve Ormancılık Şurası, Tebliğler Kitabı, 2, 340-349.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Birinci Baskı, Seçil Ofset, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T. ve Çelik, K., 1994. GIS?, 21. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 21-32.

6. EKLER

Ek Tablo 1. Bölmeçik katmanı öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : Bolmeçik		Coğrafi Veri Tipi: Grafik		
Açıklama : Bölmeçik Katmanı		Coğrafi Detay Alan Tipi:		
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama	
ZORUNLU ALANLAR	ObjectId	Sayı	5	Nesne Kodu
	Area	Sayı (Çift)	15,3	Alan
	AgTur1	Metin	2	Asli Ağaç Türü
	AgTur2	Metin	2	Karışıma Giren 2. Ağaç türü
	AgTur3	Metin	2	Karışıma Giren 3. Ağaç türü
	AgTur4	Metin	2	Karışıma Giren 4. Ağaç türü
	BlcikMTip	Metin	15	Bölmeçik Meşcere Tipi
	BolmeNo	Sayı	4	Bölme Numarası
	Bonitet	Sayı	1	Bonitet
	Cag	Metin	2	Meşcere Gelişim Çağı
	YasSnf	Sayı	2	Yaş Sınıfı
	Fonk1	Sayı (Çift)	8	Ana Orman Fonksiyonu
	Fonk2	Sayı (Çift)	8	2. Orman Fonksiyonu
	Fonk3	Sayı (Çift)	8	3. Orman Fonksiyonu
	Fonk4	Sayı (Çift)	8	4. Orman Fonksiyonu
	IslSek	Sayı	1	İşletme Şekli
	IslSin	Sayı (Çift)	9	İşletme Sınıfı
	IslSinKod	Metin	5	İşletme Sınıfı Kodu
	Kapalilik	Sayı	1	Meşcere Kapalılığı
	Egim	Sayı	3	Bölmeçiklerin Eğimleri
	Karisim	Sayı	1	Karışım Durumu
	MesTipi	Metin	15	Meşcere Tipi
	OrmDurum	Sayı	1	Ormanlık Alan Durumu
	OrmForm	Sayı	1	Orman Formu
Alan	Sayı (Çift)	15,2	Bölmeçiklerin Alanları (Area/10000)	
RAlan	Sayı (Çift)	15,2	Bölmeçiklerin Redüktif Alanları	
ArtHa	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Artım (m3)	
SerHa	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Servet (m3)	
BakBlok	Sayı	2	Bakım Bloğu Numarası	
KsmDzn	Sayı	2	Kesim Düzeni Numarası	
KsmPrsl	Sayı	2	Kesim Parseli	
GncBlok	Sayı	2	Gençleştirme Alanı Blok Numarası	
HeBakEta	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Bakım Etası (3)	
HeGYuz	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Göğüs Yüzeyi (m2)	

Ek Tablo 1'in devamı

Tablo Adı : Bolmecik		Coğrafi Veri Tipi: Grafik	
Açıklama : Bölmecek Katmanı		Coğrafi Detay Tipi: Alan	
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
SlvEta	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Silvikültürel Eta (m3)
SlvAdet	Sayı (Çift)	3,3	Hektardaki Çıkacak Ağaç Sayısı
AgSay	Sayı	2	Meşcere Tipindeki Ağaç Sayısı (ha)
UstBoy	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Ust Boy
OrtaBoy	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Orta Boy
OrtaCap	Sayı (Çift)	3,1	Meşcere Tipindeki Orta Çap
BMTipi	Metin	10	Bonitete Göre Oluşturulan Meşcere Tipi
BHac	Sayı (Çift)	3,3	Bonitete Bağlı Meşcere Tipi Serveti
BArt	Sayı (Çift)	3,3	Bonitete Bağlı Meşcere Tipi Artımı
TUBK(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Biyokütle
TABK(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Biyokütle
TUBKC(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Karbon
TABKC(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Karbon
TUBKO2(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Üstü Oksijen
TABKO2(ha)	Sayı (Çift)	5,3	Hektardaki Toprak Altı Oksijen

Ek Tablo 2. Örnekleme alanları katmanı öznelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : EnvKarnesiGenBil			Coğrafi Veri Tipi: Grafik
Açıklama : Örnekleme alanları genel bilgiler tablosu			Coğrafi Detay Tipi: Nokta
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
OrnAlnNo	Sayı (Çift)	11	Örnekleme Alanı Numarası
OrnAlnBuy	Sayı	4	Örnekleme Alanı Büyüklüğü
OrnAlnTip	Sayı	1	Örnekleme Alanı Tipi
MesTipi	Metin	4	Meşcere Tipi
PftNo	Metin	5	Pafta Numarası
Mukiyet	Sayı	1	Mülkiyet Durumu
XKoor	Sayı	7	X Koordinatı (UTM)
YKoor	Sayı	6	Y Koordinatı (UTM)
Rakim	Sayı	4	Rakım (m)
OrmForm	Sayı	1	Orman Formu
CaliOBol	Sayı	1	Çalı Katı Örtüş Bolluk Derecesi
CaliTurSy	Sayı	1	Çalı Katı Tür Sayısı
OtOBol	Sayı	1	Ot Katı Örtüş Bolluk Derecesi
OtTurSy	Sayı	1	Ot Katı Tür Sayısı
MesMudDrm	Sayı	1	Meşcerede Müdahale Durumu
GncDrmB1m	Sayı	1	1m'den Büyük Gençlik Durumu
GncDrmK1m	Sayı	1	1m'den Küçük Gençlik Durumu

Ek Tablo 2'nin devamı

Tablo Adı	: EnvKarnesiGenBil		Coğrafi Veri Tipi: Grafik
Açıklama	: Örnekleme alanları genel bilgiler tablosu		Coğrafi Detay Tipi: Nokta
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
GncYsmGuc	Sayı	1	Gençliğin Yaşam Gücü
Karisim	Sayı	1	Karışım Durumu
Kapalilik	Sayı	1	Kapalılık
Tabaka	Sayı	1	Tabakalılık Durumu
MesOlsm	Sayı	1	Meşcere Oluşumu
BekOrmFonk	Sayı	3	Beklenen Orman Fonksiyonu
OzelYer	Sayı	2	Özellikli Yerler Kodu
KrmDegYkOr	Sayı	1	Koruma Değeri Yüksek Orman Kodu
SlvMudOnc	Sayı	1	Silvikültürel Müdahale Önceliği (0 veya 1)
SlvMudSkl	Sayı	2	Silvikültürel Müdahale Şekli
OdDsOrmUrn	Sayı	2	Odun Dışı Orman Ürünü Kodu
Suksesyon	Sayı	1	Süksesyon Aşaması
OtlDer	Sayı	2	Tür Otlatma Derecesi
OlcYpn	Sayı	11	Ölçmeyi Yapanın TC Kimlik No
OlcTrh	Tarih		Ölçüm Tarihi
KtmKod	Sayı (Çift)	9	Katman Kodu

Ek Tablo 3. Örnekleme alanları ağaç ölçüm bilgilerinin tutulduğu öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı	: OrnAIBilgileri		Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama	: Örnekleme alanları ağaç ölçüm bilgilerinin tutulduğu öznitelik veri tablosu		
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
OrnAlanNo	Sayı (Çift)	11	Örnekleme Alanı Numarası
AgacNo	Sayı	3	Ağaç Sıra Numarası
AgacTur	Sayı	2	Ağaç Türü Kodu
Cap130	Sayı	3,1	Ağacın d1.30 Çapı
Yas	Sayı	3	Ağacın Yaşı
MudDur	Sayı	2	Ağaçta Müdahale Durumu
Kokeni	Sayı	1	Kökeni/Oluşumu
KaliteSinifi	Sayı	1	Ağacın Kalitesi
SilviDur	Sayı	1	Silvikültürel Durum
CiftKabKal	Sayı	3	Çift Kabuk Kalınlığı (mm)
OnHalkaKal	Sayı	3	Son 10 Yıllık Halka Kalınlığı (mm)
HlkSay	Sayı	3	1 cm'deki Yıllık Halka Sayısı
Boy	Sayı	2,1	Ağacın Boyu
HakAgBoy	Sayı	2,1	Hakim Ağaç Boyu

Ek Tablo 3'ün devamı

Tablo Adı	: OrnAIBilgileri			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama	: Örnekleme alanları ağaç ölçüm bilgilerinin tutulduğu öznitelik veri tablosu			
TeBasYuk	Sayı	2,1	Tepe Başlangıç Yüksekliği (m)	
MerkezUzak	Sayı	4	Ağacın Merkeze Uzaklığı (m)	
KuzeyAci	Sayı	3	Kuzey Açısı (derece)	
CapKad	Sayı	4	Hesaplanıp değerler aktarılacak	
CapSin	Sayı	4	Hesaplanıp değerler aktarılacak	

Ek Tablo 4. Planlama birimi genel bilgiler öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı	: PlanBirGenBil			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama	: Planlama Birimleri genel bilgiler tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama	
PlanBirKod	Sayı	7	Planlama Biriminin Kodu	
PlanTip	Sayı	1	Plan Tipi	
PlanTar	Sayı	4	Plan Başlangıç Tarihi (yıl)	
PlanSure	Sayı	2	Plan Süresi	
IslSin	Sayı	7	İşletme Sınıfı Kodu	
IslSnfKod	Metin		İşletme Sınıfı Kodu	
IslSek	Sayı	1	İşletme Şekli	
OrmForm	Sayı	2	Orman Formu	
OrtBon	Sayı	1	İşletme Sınıfı Ortalama Boniteti	
BonAgac	Sayı	2	Bonitet Ağacı	
IdareSur	Sayı	3	İdare Süresi	
PerUzun	Sayı	2	Periyot Uzunluğu	
BaKesDSur	Sayı	2	Bakım Kesimleri Dönüş Süresi	
AmacCap	Sayı	2	Amaç Çapı (cm)	
SilviEta	Sayı (çift)	8,2	Silvikültürel Eta (m3)	
GenelEta	Sayı (çift)	8,2	Genel Eta (m3)	
HufYaYuz	Sayı (çift)	8,2	Hufnagel'in Yararlanma Yüzdesi	
HesapEta	Sayı (çift)	8,2	Hesaplanan Eta (m3)	
KararEta	Sayı (çift)	8,2	Kararlaştırılan Eta (m3)	

Ek Tablo 5. Örnekleme alanlarında ölçülen ölü ağaç bilgilerinin tutulduğu öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : OluAgac			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Örnekleme alanlarında ölçülen ölü ağaç bilgilerinin tutulduğu öznitelik veri tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
OrnAlanNo	Sayı (Çift)	11	Örnekleme Alanı Numarası
AgTur	Sayı	2	Ağaç Türü Kodu
Cap	Sayı	3,1	Ağacın d1.30 Çapı
Boy	Sayı	2,1	Ağacın Boyu
Tip	Sayı	2	Ölü Ağaç Tipi

Ek Tablo 6. Ağaç türleri ve kodları öznitelik tablosu

Tablo Adı : AgacKodlari			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Ağaç Türleri ve Kodları Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Sembol	Metin	3	Ağaç Sembolü
AgacTurKod	Sayı	2	Ağaç Türü Kodu
Agacismi	Metin	20	Ağaç İsmi
YasSinGen	Sayı	1	Ağaç Türüne İlişkin Yaş Sınıfı Genişliği

Ek Tablo 7. Ağaç hacim öznitelik veri tabloları deseni

Tablo Adı : AgacHacim			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Ağaç Hacim Tabloları			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
AgTur	Sayı	3	Ağaç Türü Kodu
CapKad	Sayı	3	Çap Kademesi
Hacim	Sayı (çift)	8,2	Hacim (m3)
Artim	Sayı (çift)	6,2	Artım (m3)

Ek Tablo 8. Bonitet endeks değerleri öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : BonEnd			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Bonitet Endeks Değerleri Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
AgTur	Sayı	3	Ağaç Türü
Bonitet	Sayı	2	Bonitet Derecesi
Alt	Sayı	2,2	Bonitet Endekinin Alt Değeri
Ust	Sayı	2,2	Bonitet Endekinin Üst Değeri
Orta	Sayı	2,2	Bonitet Endekinin Orta Değeri

Ek Tablo 9. Hasılat tabloları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : HasTab Açıklama : Hasılat Tabloları			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
AgTur	Sayı	7	Ağaç Türü
Bonitet	Sayı	1	Bonitet
Yas	Sayı	4	Yaş
BonEnd	Sayı (çift)	8,2	Bonitet Endeksi
Sıklık	Sayı (çift)	8,2	Sıklık Değeri
AsliAgSay	Sayı	7	Asli Meşcerenin Ağaç Sayısı
UstBoy	Sayı	2	Üst Boy (m)
OrtBoy	Sayı	2	Asli Meşcere Orta Boyu (m)
AsliGYuzey	Sayı	7	Asli Meşcerenin Göğüs Yüzeyi (m ²)
AsliOrtaCap	Sayı	1	Asli Meşcerenin Orta Çapı (cm)
AsliOrtArt	Sayı (çift)	8,2	Asli Meşcerenin Ortalama Artımı (m ³)
AsliHacim	Sayı	2	Asli Meşcerenin Hacmi (m ³)
AyriAgSay	Sayı	1	Ayrılan Meşcerenin Ağaç Sayısı
AyriOrtaCap	Sayı	2	Ayrılan Meşcerenin Orta Çapı (cm)
AyriOrtaBoy	Sayı	2	Ayrılan Meşcerenin Orta Boyu (m)
AyriHacim	Sayı	3	Ayrılan Meşcerenin Hacmi (m ³)
AyriGYuzey	Sayı	7	Ayrılan Meşcerenin Göğüs Yüzeyi (m ²)
YCariArtM	Sayı	2	Yıllık Cari Hacim Artımı (m ³)
YCariArtYuz	Sayı	2	Yıllık Cari Hacim Artımı (%)
AyriHacimTop	Sayı	2	Ayrılan Meşcerenin Hacim Toplamı (m ³)
GHasHacim	Sayı	2	Genel Hasılat Hacmi (m ³)
AyriMesYuz	Sayı (çift)	8,2	Ayrılan Meşcere Toplamının Oranı (%)
AsliOrtArt	Sayı (çift)	8,2	Asli Meşcerenin Ortalama Artımı (m ³)
GHasOrtArt	Sayı (çift)	8,2	Genel Hasılatın Ortalama Artımı (m ³)

Ek Tablo 10. Orman fonksiyonları için kodlar öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : BekFonk Açıklama : Orman Fonksiyonları için Kodlar Tablosu			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	2	Fonksiyon Kodu
AnOrFonk	Metin	30	Ana Orman Fonksiyonu
GenOrFonk	Metin	30	Genel Orman Fonksiyonu
IslAmac	Metin	30	İşletme Amacı
FonTan	Metin	10	Fonksiyonun Kıs Tanımı

Ek Tablo 11. Meşcere gelişim çağları kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : ÇağSinifKodlar			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşcere Gelişim Çağları Kodlar Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
ÇağKod	Metin	4	Gelişim Çağı Kodu
Çağ	Metin	40	Gelişim Çağı Tanımı
Oncelik	Sayı	2	Gelişim Çağı Sıralama Önceliği

Ek Tablo 12. Orman bölge müdürlükleri kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : BolgeMudKodlari			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Orman Bölge Müdürlükleri Kodlar Tablosu			Coğrafi Detay Tipi:
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
BMAAd	Metin	30	Bölge Müdürlüğü Adı
BMKod	Sayı	2	Bölge Müdürlüğü Kodu
iliskiKod	Sayı	3	Alt Birimlerle Yapılacak İlişki için Kod

Ek Tablo 13. İşletme şekli kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : IslSekKodlar			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : İşletme Şekli Kodlar Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
IslSekKod	Sayı	1	İşletme Şekli Kodu
IslSek	Metin	20	İşletme Şekli

Ek Tablo 14. Orman işletme müdürlükleri kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : IslMudKodlari			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Orman İşletme Müdürlükleri Kodlar Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
IMAd	Metin	20	İşletme Müdürlüğü Adı
IMKod	Sayı	5	İşletme Müdürlüğü Kodu
IliskiKod	Sayı	3	İlişki Kodu

Ek Tablo 15. Planlama birimi meşcere tipleri kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : MesTipKodlar			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Planlama birimleri meşcere tipleri standart kodları			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
MesTipKod	Sayı	5	Meşcere Tipi Kodu
MesTipi	Metin	30	Meşcere Tipi

Ek Tablo 16. Meşcere kapalılığı kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : KapalilikKod			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşcere Kapalılığı Kodlar Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	1	Meşcere Kapalılığı Kodu
Kapalilik	Metin	20	Meşcere Kapalılığı

Ek Tablo 17. Bölmeçiklere uygulanacak silvikültürel müdahale şekilleri öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı :SilMudSekli			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Bölmeçiklere uygulanacak silvikültürel müdahale şekilleri			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	2	Müdahale Kodu
Tanim	Metin	30	Müdahale Şekli

Ek Tablo 18. Orman yapısına ilişkin öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : OrmDurum			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Orman/Orman dışı alanlar belirleme tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Orman	Sayı	2	Ormanlık Durumu
Izahat	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 19. Orman formları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : OrmFormKodlar			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Orman formları tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
OrmFormKod	Sayı	2	Orman Formu Kodu
OrmForm	Metin	30	Orman Formu

Ek Tablo 20. Planlama yaklaşımına göre Amenajman planı tipleri öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : PlanTipler			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Planlama yaklaşımına göre Amenajman planı tipleri			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
PlanTipKod	Sayı	5	Amenajman Planı Tipi
PlanTanim	Metin	50	Plan Tanımı

Ek Tablo 21. Aynıyaşlı ormanlar için yaş sınıfları kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : YasSnfKodlari			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Aynıyaşlı ormanlar için yaş sınıfları kodları			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
YasSnfKod	Sayı	2	Yaş Sınıfı Kodu
YasSnf	Metin	30	Yaş Sınıfı

Ek Tablo 22. Meşcerede müdahale durumu kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : MudDurMes			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşcerede müdahale durumu kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	2	Meşcerede Müdahale Durumu Kodu
Acıklama	Metin	30	Meşcerede Müdahale Durumu Açıklaması

Ek Tablo 23. Gençlik miktarı kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : GencMiktari			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Gençlik durumu kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
GencMikKod	Sayı	1	Gençlik Miktarı Kodu
GencMik	Metin	30	Gençlik Miktarı Açıklaması

Ek Tablo 24. Gençlik yaşam gücü kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : GencYasGucu			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Gençlik yaşam gücü kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
GencMikKod	Sayı	1	Gençlik Yaşam Gücü Kodu
GencMik	Metin	30	Gençlik Yaşam Gücü Açıklaması

Ek Tablo 25. Örnekleme alanındaki meşcere karışım durumu kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : Karisim			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşcere karışım durumu kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
MesKarKod	Sayı	1	Karışım Durumu Kodu
MesKar	Metin	30	Karışım Durumu Açıklaması

Ek Tablo 26. Meşçere karışım durumu kodları öznitelik veri tablosu deseni

Tablo Adı : KarisimKod			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşçere Karışım Durumu Kodlar Tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
KrsmKod	Sayı	2	Karışım Kodu
KrsmAd	Metin	30	Karışım Açıklama

Ek Tablo 27. Meşçere tabakalılık durumu kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : Tabakalilik			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşçere tabakalılık durumu kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
TabakaKodu	Sayı	1	Tabakalılık Kodu
Tabakalılık	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 28. Meşçere oluşum durumu kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : MesOlusum			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Meşçere oluşum durumu kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	1	Meşçere Oluşum Kodu
Acıklama	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 29. Özellikli yer kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : OzelYerler			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Özellikli yer kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	3	Beklenen Orman Fonksiyonu Kodu
Tanim	Metin	30	Açıklama

Ek Tablo 30. Silvikültürel müdahale şekli kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : SilMudSekli			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Silvikültürel müdahale şekli kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	2	Silvikültürel Müdahale Şekli Kodu
Tanim	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 31. Odun dışı orman ürünleri kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : ODOU			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Odun dışı orman ürünleri kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	2	Odun Dışı Orman Ürünleri Kodu
Tanim	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 32. Süksesyon aşamaları kodlar tablosu deseni

Tablo Adı : Süksesyon			Coğrafi Veri Tipi: Öznitelik
Açıklama : Süksesyon aşamaları kodlar tablosu			
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
Kod	Sayı	1	Süksesyon Aşaması Kodu
Tanim	Metin	20	Açıklama

Ek Tablo 1. Orman bölge müdürlükleri veri sözlüğü

Bölge Müdürlüğü	
Kodu	Adı
1	ADANA
2	ADAPAZARI
3	AMASYA
4	ANKARA
5	ANTALYA
6	ARTVİN
7	BALIKESİR
8	BOLU
9	BURSA
10	ÇANAKKALE
11	DENİZLİ
12	ELAZIĞ
13	ERZURUM
14	ESKİŞEHİR
15	GİRESUN
16	ISPARTA
17	İSTANBUL
18	İZMİR
19	KAHRAMANMARAŞ
20	KASTAMONU
21	MERSİN
22	MUĞLA
23	TRABZON
24	ZONGULDAK
25	KÜTAHYA
26	KONYA
27	SİNOP

Ek Tablo 34. Orman işletme müdürlükleri veri sözlüğü

		İşletme Müdürlüğünün			
Kodu	Adı	Kodu	Adı	Kodu	Adı
10101	ADANA	10410	KIRSEHIR	10904	KELEŞ
10102	FEKE	10411	KIRIKKALE	10905	M.KEMALPAŞA
10103	KOZAN	10501	AKSEKİ	10906	ORHANELİ
10104	OSMANİYE	10502	ALANYA	10907	YALOVA
10105	POS	10503	ANTALYA	11001	AYVACIK
10106	POZANTI	10504	ELMALI	11002	BAYRAMIÇ
10107	SAİMBEYLİ	10505	FİNİKE	11003	BİGA
10108	YAHYALI	10506	GAZİPAŞA	11004	ÇANAKKALE
10109	NİĞDE	10507	GÜNDOĞMUŞ	11005	KEŞAN
10110	NEVSEHIR	10508	KAŞ	11006	YENİCE
10111	KAYSERİ	10509	KORKUTELİ	11007	EDİRNE
10112	KADIRLI	10510	KUMLUCA	11008	ÇAN
10113	KARAIŞALI	10511	MANAVGAT	11009	KALKIM
10201	ADAPAZARI	10512	SERİK	11101	ACIPAYAM
10202	AKYAZI	10513	CEVİZLİ	11102	ÇAL
10203	GEYVE	10601	ARDANUÇ	11103	ÇAMELİ
10204	HENDEK	10602	ARTVİN	11104	DENİZLİ
10205	İZMİT	10603	BORÇKA	11105	ESKERE
10206	KARASU	10604	MURGUL	11106	TAVAS
10207	GÖLCÜK	10605	ŞAVŞAT	11107	UŞAK
10301	AKDAĞMADENİ	10606	YUSUFELİ	11201	BİNGÖL
10302	AMASYA	10607	ARHAVI	11202	BİTLİS
10303	BAFRA	10608	MEYDANCIK	11203	ELAZIĞ
10304	ÇORUM	10701	ALAÇAM	11204	HAKKARİ
10305	KARGI	10702	BALIKESİR	11205	MUŞ
10306	KOYULHİSAR	10703	BANDIRMA	11206	TUNCELİ
10307	İSKİLİP	10704	DURSUNBEY	11207	MALATYA
10308	NİKSAR	10705	EDREMİT	11208	VAN
10309	SAMSUN	10706	SINDIRGI	11209	DİYARBAKIR
10310	TOKAT	10707	BİGADİÇ	11210	MARDİN
10311	VEZİRKÖPRÜ	10801	AKÇAKOCA	11211	SİİRT
10312	ÇAYIRALAN	10802	ALADAĞ	11212	ŞIRNAK
10313	ALMUS	10803	BOLU	11301	ERZİNCAN
10314	YOZGAT	10804	DÜZCE	11302	ERZURUM
10315	SİVAS	10805	GEREDE	11303	GÖLE
10316	ERBAA	10806	GÖYNÜK	11304	OLTU
10401	ANKARA	10807	KIBRISÇIK	11305	SARIKAMIŞ
10402	BEYPAZARI	10808	MENGEN	11306	ARDAHAN
10403	ÇAMLIDERE	10809	MUDURNU	11307	ŞENKAYA
10404	ÇANKIRI	10810	SEBEN	11308	KARS
10405	ÇERKES	10811	YİĞİLCA	11309	AĞRI
10406	ILGAZ	10812	GÖLYAKA	11401	AFYON
10407	KIZILCAHAMAM	10901	BİLECİK	11402	MİHALIÇÇIK
10408	NALLIHAN	10902	BURSA	11403	ESKİŞEHİR
10409	ESKİPAZAR	10903	İNEGÖL	11404	ÇATACIK

Ek Tablo 34'in devamı

Kodu	Adı	İşletme Müdürlüğünün			
		Kodu	Adı	Kodu	Adı
11501	BULANCAK	11906	KİLİS	12210	KAVAKLIDERE
11502	GİRESUN	11907	GAZİANTEP	12211	DALAMAN
11503	ORDU	11908	ADİYAMAN	12212	KEMER
11504	Ş.KARAHİSAR	11909	SANLIURFA	12301	GÜMÜSHANE
11505	TİREBOLU	12001	ARAÇ	12302	MAÇKA
11506	ÜNYE	12002	AZDAVAY	12303	PAZAR
11507	AKKUŞ	12003	CİDE	12304	RİZE
11508	ESPIYE	12004	ÇATALZEYTİN	12305	SÜRMENE
11509	DERELİ	12005	DADAY	12306	TORUL
11510	MESUDİYE	12006	İHSANGAZİ	12307	TRABZON
11601	BURDUR	12007	İNEBOLU	12308	BAYBURT
11602	EĞİRDİR	12008	KASTAMONU	12401	BARTIN
11603	GÖLHİSAR	12009	KÜRE	12402	DEVREK
11604	ISPARTA	12010	TAŞKÖPRÜ	12403	DIRGİNE
11605	SÜTÇÜLER	12011	TOSYA	12404	K.EREĞLİ
11606	S.KARAAĞA	12012	SAMATLAR	12405	KARABÜK
11607	BUCAK	12013	PINARBAŞI	12406	ULUS
11701	BAHÇEKÖY	12014	BOZKURT	12407	YENİCE
11702	ÇATALCA	12015	HANÖNÜ	12408	ZONGULDAK
11703	DEMİRKÖY	12016	KARADERE	12501	DOMANIÇ
11704	İSTANBUL	12101	ANAMUR	12502	EMET
11705	KIRKLARELİ	12102	GÜLNAR	12503	GEDİZ
11706	VİZE	12103	MERSİN	12504	KÜTAHYA
11707	TEKİRDAĞ	12104	MUT	12505	SİMAV
11708	ALEMDAĞ	12105	SİLİFKE	12506	TAVŞANLI
11801	BAYINDIR	12106	TARSUS	12601	AKSARAY
11802	BERGAMA	12107	ERDEMLİ	12602	BEYŞEHİR
11803	DEMİRCİ	12201	AYDIN	12603	ERMENEK
11804	GÖRDES	12202	FETHİYE	12604	KARAMAN
11805	İZMİR	12203	KÖYCEĞİZ	12605	KONYA
11806	MANİSA	12204	MARMARİS	12606	ILGIN
11807	AKHİSAR	12205	MİLAS	12701	AYANCIK
11901	ANDIRIN	12206	MUĞLA	12702	BOYABAT
11902	ANTAKYA	12207	NAZİLLİ	12703	DURAĞAN
11903	GÖKSUN	12208	YATAĞAN	12704	SİNOP
11904	K.MARAŞ	12209	YILANLI	12705	TÜRKELİ
11905	DÖRTYOL				

Ek Tablo 35. Planlama Birimleri veri sözlüğü

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1010101	ADANA	1010805	KAYSERİ	1020704	YUVACIK
1010102	CEYHAN	1010806	PINARBAŞI	1030101	AKÇAKIŞLA
1010103	SARIÇAM	1011201	KADIRLI	1030102	AKDAĞMADENİ
1010201	BAHÇECİK	1011202	SAVRUN	1030103	BOZHÜYÜK
1010202	ÇATALOLUK	1011203	TAŞKÖPRÜ	1030104	ÇULHALI
1010203	FEKE	1011301	KARAIŞALI	1030105	ÜÇKARAAĞAÇ
1010204	GEDİKLİ	1011302	HACILI	1030106	BAŞÇATAK
1010205	MANSURLU	1011303	ÇATALAN	1030107	KADIPINARI
1010206	SARIPINAR	1011304	AKARCA	1030108	ÇEKEREK
1010301	AKÇALI	1011305	KIZILDAĞ	1030109	EYMİR
1010302	AKDAM	1020101	ADAPAZARI	1030110	YOZGAT
1010303	HORZUM	1020102	KAYNARCA	1030201	AMASYA
1010304	İMAMOĞLU	1020103	SAPANCA	1030202	AYDINCA
1010305	KOZAN	1020104	SÖĞÜTLÜ	1030203	DESTEK
1010306	MEYDAN	1020201	AKYAZI	1030204	G.HACIKÖY
1010401	BAHÇE	1020202	DOKURCUN	1030205	MERZİFON
1010402	DÜZİÇİ	1020203	G.DOKURCUN	1030206	TAŞOVA
1010403	HASANBEYLİ	1020204	KARAPÜRÇEK	1030207	GÖYNÜCEK
1010404	OSMANİYE	1020205	TAŞBURUN	1030301	ALAÇAM
1010405	YARPUZ	1020206	GÖKTEPE	1030302	BAFRA
1010501	AKÖREN	1020301	GEYVE	1030303	BOĞAZKAYA
1010502	EĞNİ	1020302	DOĞANÇAY	1030304	19 MAYIS
1010503	HIZAR	1020303	PAMUKOVA	1030305	İNÖZÜ
1010504	KARSANTI	1020304	TARAKLI	1030306	ÇAYAĞZI
1010505	SOĞUKOLUK	1020305	GÜMÜŞDERE	1030307	YAKAKENT
1010506	SÖĞÜT	1020306	AKDOĞAN	1030308	KURUÇAY
1010507	ŞAMADAN	1020401	AKSU	1030401	ÇORUM
1010508	YAPRAKLI	1020402	HENDEK	1030402	LAÇİN
1010601	HAMİDİYE	1020403	KARADERE	1030403	MECİTÖZÜ
1010602	KARAKUZ	1020404	KURTKÖY	1030404	OSMANCIK
1010603	POZANTI	1020405	SÜLEYMANİYE	1030405	SUNGURLU
1010604	BÜRÜCEK	1020501	AKÇAOVA	1030406	URLU
1010605	NİĞDE	1020502	GEBZE	1030407	KOYUNBABA
1010606	ULUKIŞLA	1020503	İZMİT	1030501	AKKAYA
1010607	NEVŞEHİR	1020504	KANDIRA	1030502	ERENLERKÖS
1010701	AVCIPINARI	1020505	TAŞKÖPRÜ	1030503	KARGI
1010702	AYVACIK	1020506	KÖRFEZ	1030504	KIZILIRMAK
1010703	KARAÇAMLIK	1020507	KEFKEN	1030505	KIRAZBAŞI
1010704	TUFANBEYLİ	1020508	DİLOVASI	1030506	HACİVELİ
1010705	KIZILAĞAÇ	1020601	KARASU	1030601	İĞDIRDAĞI
1010706	SAİMBEYLİ	1020602	KOCAALİ	1030602	KARAÇAM
1010801	BURHANİYE	1020603	KURUDERE	1030603	ORTAKENT
1010802	ULUPINAR	1020701	GÖLCÜK	1030604	SUŞEHRİ
1010803	YAHYALI	1020702	KARAMÜRSEL	1030605	TATAR
1010804	DEVELİ	1020703	SUADİYE	1030701	AKKAYA

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1030702	BAYAT	1031502	DİVRİĞİ	1040901	ELEMAN
1030703	İSKİLİP	1031503	HAFİK	1040902	ESKİPAZAR
1030704	KARMIŞ	1031504	SİVAS	1040903	ÖREN
1030705	SARAYCIK	1031505	ZARA	1040904	ULUPINAR
1030801	ÇAMIÇI	1031601	ERBAA	1050101	AKSEKİ
1030802	NİKSAR	1031602	ÇATALAN	1050102	GERİŞ
1030803	REŞADİYE	1031603	ÇATAKDERE	1050103	İBRADİ
1030901	ASARCIK	1040101	ANKARA	1050104	MURTIÇI
1030902	AYVACIK	1040102	BALA	1050105	YARPUZ
1030903	ÇARŞAMBA	1040103	ÇUBUK	1050106	BADEMLİ
1030904	HEMŞİNLER	1040104	Ş.KOÇHİSAR	1050107	CEVİZLİ
1030905	KAVAK	1040105	KIRIKKALE	1050108	KUYUCAK
1030906	SALIPAZARI	1040106	SULAKYURT	1050201	ALANYA
1030907	SAMSUN	1040107	DELİCE	1050202	DİM
1030908	TERME	1040108	KİRŞEHİR	1050203	DEMİRTAŞ
1030909	TEKKEKÖY	1040109	AKÇAKENT	1050204	KARGI
1030910	ADA	1040201	BEYPAZARI	1050205	SÖĞÜT
1030911	GÖLARDI	1040202	EĞRİOVA	1050206	ALARA
1031001	ARTOVA	1040203	GÜDÜL	1050207	GÜZELBAĞ
1031002	GÖKDERE	1040204	KAPAKLI	1050301	ANTALYA
1031003	PAZAR	1040301	BENLİYAYLA	1050302	ASAR
1031004	TOKAT	1040302	ÇAMKORU	1050303	ÇAKIRLAR
1031005	TURHAL	1040303	ÇAMLIDERE	1050304	DOYRAN
1031006	YAYLACIK	1040304	PEÇENEK	1050305	DÜZLERÇAMI
1031007	ZİLE	1040401	ÇANKIRI	1050306	KEMER
1031008	FINDICAK	1040402	SARIKAYA	1050307	ULUPINAR
1031101	AKÇAY	1040403	ŞABANÖZÜ	1050308	DÖŞEMEALTI
1031102	GÖLKÖY	1040404	YAPRAKLI	1050402	ÇIĞLIKARA
1031103	HAVZA	1040501	ÇERKEŞ	1050403	ELMALI
1031104	KARAÇAM	1040502	İSMETPAŞA	1050405	TEKKE
1031105	KUNDUZ	1040503	KURTÇİMENİ	1050501	AYKIRIÇAY
1031106	LADİK	1040504	ÇATAK	1050502	FİNİKE
1031107	SARIÇİÇEK	1040601	DEVREZ	1050503	PINARCIK
1031108	VEZİRKÖPRÜ	1040602	HIZARDERE	1050601	DOĞANCA
1031109	NARLISARAY	1040603	ILGAZ	1050602	GAZİPAŞA
1031110	KARAPINAR	1040604	KURŞUNLU	1050603	KARATEPE
1031111	ÇİĞDEMLİ	1040605	YENİCE	1050604	SİVASTI
1031201	ÇAYIRALAN	1040701	BOZALAN	1050701	ESKİBAĞ
1031202	SIZIR	1040702	GÜVEM	1050702	GÜNDOĞMUŞ
1031203	YAHYASARAY	1040703	KIZILCAHAMAM	1050704	OĞUZ
1031301	ALMUS	1040704	YILDIRIM	1050801	KALE
1031302	BARAJ	1040801	ANDIZ	1050802	GÖMBE
1031303	ÇİLHANE	1040802	ERENLER	1050803	GÜRSU
1031304	DUMANLI	1040803	NALLIHAN	1050804	KASABA
1031501	YAVU	1040804	ULUHAN	1050805	KAŞ

Ek Tablo 35'in Devamı

Planlama Birimi					
Kodu	Adı	Kodu	Adı	Kodu	Adı
1050806	LENGÜME	1060306	BAŞKÖY	1070501	ALTINOLUK
1050807	KALKAN	1060307	GÖKTAŞ	1070502	AYVALIK
1050808	SÜTLEĞEN	1060308	KABACA	1070503	BURHANİYE
1050901	ARDIÇDAĞI	1060504	ŞAVŞAT	1070504	ÇINARLIHAN
1050902	DEREKÖY	1060505	VELİKÖY	1070505	EDREMİT
1050903	HACIBEKAR	1060506	YAYLA	1070506	HAVRAN
1050904	KORKUTELİ	1060507	AKDAMLA	1070507	GÜRGENDAĞ
1050905	YAZIR	1060508	MEYDANCIK	1070601	BULAK
1051001	ADRASAN	1060510	TEPEBAŞI	1070602	DÜĞÜNCÜLER
1051002	AKDAĞ	1060601	ALTIPARMAK	1070603	SEYDAN
1051003	AŞAĞIALAKIR	1060602	KILIÇKAYA	1070604	SINDIRGI
1051004	YUKARIALAKIR	1060603	ÖĞDEM	1070605	ULUS
1051005	KUMLUCA	1060604	YUSUFELİ	1070606	YÜREĞİL
1051103	MANAVGAT	1060701	ARHAVİ	1070701	ADALI
1051105	YAYLAALAN	1060702	HOPA	1070702	BEYDAĞ
1051108	YALÇIDİBİ	1060703	KAYADİBİ	1070703	BİGADIÇ
1051109	ŞELELE	1060704	KEMALPAŞA	1070704	DERVİŞLER
1051201	AKBAŞ	1070101	ALAÇAM	1070705	AKTUZLA
1051202	GEBİZ	1070102	D.EĞREK	1080101	AKTAŞ
1051203	KIRBAŞ	1070103	GÖLCÜK	1080102	ALTINÇAY
1051204	PINARGÖZÜ	1070104	KİREÇ	1080103	CUMAYANI
1051205	SERİK	1070105	ARDIÇ	1080104	DEREDİBİ
1051401	TAŞAĞIL	1070201	BALIKESİR	1080201	ALABARDA
1051402	SAĞIRIN	1070202	BALYA	1080202	ALADAĞ
1051403	BURMAHANYAYLA	1070203	ÇATALDAĞ	1080203	ARDIÇ
1051404	İKİZPINAR	1070204	İLICA	1080207	SARIALAN
1051405	KARABÜK	1070205	İVRİNDİ	1080301	ABANT
1051406	KAPAN	1070206	KEPSUT	1080302	AYIKAYA
1060101	ARDANUÇ	1070207	KORUCU	1080303	BELKARAAĞAÇ
1060102	K.MEŞE	1070208	SAVAŞTEPE	1080304	BOLU
1060103	OVACIK	1070209	ÇAMUCU	1080305	ÇAYDURT
1060104	TEPEDÜZÜ	1070210	KONAKPINAR	1080306	ÇELE
1060201	ARTVIN	1070301	ALADAĞ	1080307	DEMİRCİLER
1060202	ATILA	1070302	BANDIRMA	1080308	ELMALIK
1060203	MADENLER	1070303	ERDEK	1080309	KÖKEZ
1060204	ORTAKÖY	1070304	GÖNEN	1080310	SARIÇAM
1060205	SAÇINKA	1070305	MANYAS	1080311	SARIMUSTAN
1060206	TAŞLICA	1070306	SUSURLUK	1080312	SAZAKIÇI
1060207	TÜTÜNCÜLER	1070401	CANDERE	1080313	KALE
1060208	ZEYTİNLİK	1070402	ÇAMLIK	1080314	YEŞILDAĞ
1060301	BALCI	1070403	DURABEYLER	1080401	AKSU
1060302	BORÇKA	1070404	DURSUNBEY	1080402	ASAR
1060303	CAMİLİ	1070405	GÖKÇEDAĞ	1080403	ÇİÇEKLI
1060304	ÇIFTEKÖPRÜ	1070406	YAYLA	1080404	DARIYERİ
1060305	KARŞIKÖY	1070407	CIVANA	1080405	DÜZCE

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1080406	KONURALP	1081008	VAKIFAKTAŞ	1090504	GÜRGENDAĞ
1080407	ODAYERİ	1081009	YÜRSE	1090505	KARACABEY
1080408	SAMANDERE	1081101	BOĞABELİ	1090506	M.K.PAŞA
1080409	TATLIDERE	1081102	KARADERE	1090507	PAŞALAR
1080410	CUMAOVA	1081103	KARAGÖKNAR	1090508	SARNIÇ
1080411	MELEN	1081104	KARAKAŞ	1090509	TURFAL
1080501	AKTAŞ	1081105	MELENDERE	1090510	YENİKÖY
1080502	ÇAMPINAR	1081201	AYDINPINAR	1090601	BÜYÜKORHAN
1080503	ÇAPAKLI	1081202	BALIKLI	1090602	HARMANCIK
1080504	ESENTEPE	1081203	GÖLYAKA	1090603	KARINCALI
1080505	HAŞAT	1081204	KARDÜZ	1090604	ORHANELİ
1080506	KÖROĞLU	1090101	BOZÜYÜK	1090605	KINIK
1080507	SALUR	1090102	DODURGA	1090701	ARMUTLU
1080508	YENİÇAĞA	1090103	GÖLPAZARI	1090702	ÇINARCIK
1080509	YONGALI	1090104	BİLECİK	1090707	YALOVA
1080510	DÖRTDİVAN	1090105	MURATDERE	1090709	TAŞKÖPRÜ
1080601	ALANÇAYI	1090106	OSMANELİ	1100101	AYVACIK
1080602	GÖYNÜK	1090107	PAZARYERİ	1100102	BAHARLAR
1080603	GÜRPINAR	1090108	SÖĞÜT	1100103	EZİNE
1080604	HACIMAHMUT	1090201	BURSA	1100104	KÜÇÜKKUYU
1080605	ILICA	1090202	ÇALI	1100201	ALADAĞ
1080606	SÜNNETGÖLÜ	1090203	KESTEL	1100202	BAYRAMIÇ
1080701	ÇÖKEREN	1090204	MUDANYA	1100203	ÇIRPILAR
1080702	KIBRISCIK	1090205	SOĞUKPINAR	1100204	EVCİLER
1080703	SERKE	1090206	GEMLİK	1100205	KARAKÖY
1080704	YAYLA	1090207	UMURBEY	1100206	KUMLUDÜZ
1080801	COŞUR	1090208	İZNİK	1100207	GÖKÇEİÇİ
1080802	DAREN	1090209	MAHMUDIYE	1100301	BİGA
1080803	GEYİKGÖLÜ	1090210	ORHANGAZI	1100302	SAVA
1080804	GÖKÇESU	1090301	BOĞAZOVA	1100303	KARABİGA
1080805	KAYRAK	1090302	HAYRİYE	1100401	ÇANAKKALE
1080806	MENGEN	1090303	İNEGÖL	1100402	GELİBOLU
1080807	PAZARKÖY	1090304	MEZİT	1100403	GÖKÇEADA
1080808	YALAKKUZ	1090305	OYLAT	1100404	İNTEPE
1080901	KAVAKLIDAĞ	1090306	TAHTAKÖPRÜ	1100405	KİRAZLI
1080902	KIZIK	1090307	YENİŞEHİR	1100406	LAPSEKİ
1080903	SEBEN	1090308	YENİCE	1100407	UMURBEY
1080904	TAŞLIYAYLA	1090309	İNAYET	1100408	ECEABAT
1081001	ALMACIK	1090310	İCLALİYE	1100501	ENEZ
1081002	GÜVEYTEPE	1090401	BARAKLI	1100502	KEŞAN
1081003	HACIALI	1090402	KELES	1100503	KORUDAĞI
1081004	SAROT	1090403	SORGUN	1100504	ÇINARLIDERE
1081005	SARPUNCUK	1090501	BURHANDAĞ	1100505	MALKARA
1081006	SIRÇALI	1090502	ÇALTILIBÜK	1100506	MÜREFTE
1081007	TAŞKESTİ	1090503	DEVECİKONAK	1100507	ŞARKÖY

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1100508	TEKİRDAĞ	1110605	YENİDERE	1121102	BAYKAN
1100601	ASAR	1110701	BANAZ	1121103	ERUH
1100602	PAZARKÖY	1110702	ÇAMSU	1121104	PERVARI
1100603	SOĞUCAK	1110703	ÇATAK	1121105	SASON
1100604	YENİCE	1110704	EŞME	1121107	BATMAN
1100801	ÇAN	1110705	SİVASLI	1121108	ŞIRNAK
1100802	ETİLİ	1110706	UŞAK	1121109	CİZRE
1100803	KATRANDAĞI	1110707	ULUBEY	1121110	BEYTÜŞŞEBAP
1100901	EYBEKLİ	1110708	GÜRE	1130101	ERZİNCAN
1100902	KALKIM	1120201	BİTLİS	1130102	İLİÇ
1100903	KİRSEALAN	1120202	HİZAN	1130103	REFAHIYE
1100904	SARIOT	1120203	MUTKİ	1130104	KEMAH
1110101	ACIPAYAM	1120204	TATVAN	1130105	TERCAN
1110102	ALCI	1120205	KIZILAĞAÇ	1130201	ÇAMLIKAYA
1110103	BOZDAĞ	1120206	MUŞ	1130202	ERZURUM
1110104	KELEKÇİ	1120301	ELAZIĞ	1130203	HORASAN
1110105	YAZIR	1120302	PALU	1130204	İSPİR
1110106	ELMAÖZÜ	1120303	KARAKOÇAN	1130205	TORTUM
1110107	YATAĞAN	1120304	BİNGÖL	1130206	UZUNDERE
1110201	BAKLAN	1120305	GENÇ	1130207	AĞRI
1110202	ÇAL	1120306	ILICA	1130301	KÖROĞLU
1110203	ÇİVRİL	1120307	KIĞI	1130302	UĞURLU
1110204	İNCELER	1120308	SOLHAN	1130303	ARDAHAN
1110205	ÇARDAK	1120310	DOĞANŞEHİR	1130304	POSOĞ
1110301	BOYALI	1120311	MALATYA	1130305	YALNIZÇAM
1110302	ÇAMELİ	1120312	PÖTÜRGE	1130401	HİSAR
1110303	DEĞNE	1120313	HEKİMHAN	1130402	OLTU
1110304	GÖLDAĞI	1120401	HAKKARİ	1130403	OLUR
1110401	BULDAN	1120402	ŞEMDİNLİ	1130502	SARIKAMIŞ
1110402	DENİZLİ	1120403	VAN	1130503	BOYALI
1110403	HONAZ	1120601	HOZAT	1130504	ÇAMYAZI
1110404	KOCABAŞ	1120602	NAZİMİYE	1130505	HAMAMLI
1110405	SARAYKÖY	1120603	OVACIK	1130506	KARAKURT
1110406	PAMUKKALE	1120604	PÜLÜMÜR	1130507	IĞDIR
1110407	GÜNEY	1120605	TUNCELİ	1130508	KARS
1110408	KAKLIK	1120901	DİYARBAKIR	1130701	PINAR
1110501	ÇİÇEKLİ	1120902	ÇERMİK	1130702	KARINCADÜZÜ
1110502	ESKERE	1120903	DİCLE	1130703	KILIÇBOĞAZI
1110503	EŞENLER	1120904	HANİ	1130704	ŞENKAYA
1110504	KARACAÖREN	1120905	HAZRO	1140101	AFYON
1110505	YELKENCİDAĞ	1120906	MARDİN	1140102	HOCALAR
1110601	KALE	1120907	MİDYAT	1140103	ÇAY
1110602	KONAK	1120908	MAZIDAĞI	1140104	EMİRDAĞ
1110603	KÖPRÜBAŞI	1120909	SAVUR	1140105	SİNANPAŞA
1110604	TAVAS	1121101	SİİRT	1140106	SANDIKLI

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1140201	MİHALIÇCIK	1150701	AKKUŞ	1160506	TOTA
1140202	BEŞPINAR	1150702	DÜZDAĞ	1160701	BUCAK
1140203	ÇATACIK	1150703	GÖLLÜCE	1160702	MELLİ
1140204	KIZILTEPE	1150801	EKİNDERE	1160703	UĞURLU
1140301	ESKİŞEHİR	1150802	ESENLİ	1160704	KESTEL
1140302	ÇİFTELER	1150803	TOHURLUK	1160705	ÇAMLIK
1140303	İNÖNÜ	1150804	KARADUĞA	1160706	PAMUCAK
1140304	KALABAK	1150805	YAĞLIDERE	1170101	BENTLER
1140305	KIRKA	1150806	ESPIYE	1170102	KURTKEMERİ
1140306	SEYİTGAZİ	1150901	DERELİ	1170103	SARIYER
1140307	BÜYÜKYAYLA	1150902	İKİSU	1170201	BİNKILIÇ
1140308	TÜRKMENBABA	1150903	KÜMBET	1170202	ÇATALCA
1140401	ALPU	1151001	ARPAALAN	1170203	DURUSU
1140402	ARIKAYA	1151002	MESUDİYE	1170204	KARACAKÖY
1140403	DEĞİRMENDERE	1151003	SARIÇİÇEK	1170205	SİLİVRİ
1140404	GÜMELEDERE	1151004	TOPÇAM	1170206	YALIKÖY
1140405	SARICAKAYA	1160101	AĞLASUN	1170301	İĞNEADA
1150201	GİRESUN	1160102	ÇAMOLUK	1170302	ÇAKMAKTEPE
1150202	KEMERKÖPRÜ	1160103	BURDUR	1170303	İNCSIRT
1150203	KEŞAP	1160104	KEMER	1170304	İSTİHKAMTEPE
1150204	KULAKKAYA	1160105	YEŞİLOVA	1170305	KARACADAĞ
1150205	AMBARDAĞI	1160201	AKSU-AVŞAR	1170306	KADINKULE
1150206	BİCİK	1160202	A.GÖKDERE	1170307	KURUDERE
1150207	BULANCAK	1160203	EĞİRDİR	1170308	MACARA
1150208	PAŞAKONAĞI	1160204	KUZUKULAĞI	1170309	SİVRİKULÜBELER
1150301	ÇAMBAŞI	1160205	PAZARKÖY	1170310	ŞARAPNEL
1150302	GÖLKÖY	1160206	Y.GÖKDERE	1170311	BULANIKDERE
1150303	ORDU	1160207	BADEMLİ	1170402	G.O.PAŞA
1150304	PERŞEMBE	1160208	Ş.KARAAĞAÇ	1170403	K.BURGAZ
1150305	ULUBEY	1160209	YALVAÇ	1170404	İSTANBUL
1150306	DİBEKTAŞI	1160301	GÖLHİSAR	1170406	FENERTEPE
1150307	GÜRGENTEPE	1160302	DİRMİL	1170501	DEREKÖY
1150401	ALUCRA	1160303	İBECİK	1170502	KIRKLARELİ
1150402	Ş.KARAHİSAR	1160304	TEFENNİ	1170503	KOÇAZ
1150403	ÜÇKÖPRÜ	1160305	GÖLOVA	1170504	PINARHİSAR
1150501	AKILBABA	1160401	DAZKIRI	1170505	DEĞİRMENDERE
1150503	GÖRELE	1160402	DİNAR	1170506	KİRAZPINAR
1150504	HARŞİT	1160403	ISPARTA	1170507	LÜLEBURGAZ
1150505	TİREBOLU	1160404	KEÇİBORLU	1170508	ÜSKÜP
1150506	GÜCE	1160405	SENİRKENT	1170509	EDİRNE
1150601	FATSA	1160501	ÇANDIR	1170601	KÖMÜRKÖY
1150602	KORGAN	1160502	KARADAĞ	1170602	MİDYE
1150603	KUMRU	1160503	SİPAHİLER	1170603	SERGEN
1150604	ÜNYE	1160504	SÖĞÜTDAĞI	1170604	VİZE
1150605	AYBASTI	1160505	SÜTÇÜLER	1170605	YUMURTATEPE

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1170606	BAHÇEKÖY	1180507	GÜMÜLDÜR	1190408	SUÇATI
1170607	ÇERKEZKÖY	1180508	SEFERİHİSAR	1190409	TÜRKOĞLU
1170608	SARAY	1180509	URLA	1190410	BAŞKONUŞ
1170801	ALEMDAĞ	1180510	ARMUTLU	1190501	DÖRTYOL
1170803	BEYKOZ	1180511	KARABURUN	1190502	ERZİN
1170804	KARTAL	1180601	ALAŞEHİR	1190503	UFACIK
1170805	ÖMERLİ	1180602	MANİSA	1190601	KİLİS
1170808	SULTANBEYLİ	1180603	TURGUTLU	1190602	İSLAHİYE
1170809	KANLICA	1180604	SARIGÖL	1190603	G.ANTEP
1170811	ADALAR	1180605	YUNTDAĞI	1190604	ARABAN
1170901	AĞVA	1180606	SALİHLİ	1190801	ADİYAMAN
1170902	SAHİLKÖY	1180607	SARUHANLI	1190802	ÇELİKHAN
1170903	ŞİLE	1180701	AKHİSAR	1190803	GÖLBAŞI
1170904	YEŞİLVADİ	1180702	GÖLMARMARA	1190804	KAHTA
1180101	BAYINDIR	1180703	GÖKTEPE	1190805	Ş.URFA
1180102	KİRAZ	1180704	KIRKAĞAÇ	1190806	VİRANŞEHİR
1180103	OVACIK	1180705	SOMA	1190807	SİVEREK
1180104	ÖDEMİŞ	1180706	ZEYTİNLİOVA	1200101	ARAÇ
1180105	SELÇUK	1180707	BAŞLAMIŞ	1200102	BOYALI
1180106	TİRE	1180708	KAVAKALAN	1200103	DEREYAYLA
1180107	TORBALI	1190101	AKİFİYE	1200104	GÖLCÜK
1180108	BEYDAĞ	1190102	ANDIRIN	1200105	KARKALMAZ
1180109	GÖLCÜK	1190103	KALEBOYNU	1200106	SIRAGÖMÜ
1180201	BERGAMA	1190104	YEŞİLOVA	1200201	AZDAVAY
1180202	DİKİLİ	1190201	ANTAKYA	1200202	ÇAMLIBÜK
1180203	GÖÇBEYLİ	1190202	HASSA	1200203	KIRKBUDAK
1180204	KINIK	1190203	İSKENDERUN	1200204	KIRKPINAR
1180205	KOZAK	1190204	KIRIKHAN	1200205	KİRAZDAĞI
1180206	Y.ŞAKRAN	1190205	SAMANDAĞ	1200206	GÖKTAŞ
1180207	MADRA	1190206	ULUÇINAR	1200301	AYDOS
1180301	BAŞALAN	1190207	YAYLADAĞI	1200302	CİDE
1180302	BORLU	1190208	BELEN	1200303	DAĞLI
1180303	DEMİRCİ	1190301	AŞİN	1200304	GÜREN
1180304	KULA	1190302	BÜYÜKÇAMURLU	1200305	KIZILCASU
1180305	SELENDİ	1190303	ÇARDAK	1200306	ŞEHDAĞ
1180401	GÖRDES	1190304	ELBİSTAN	1200401	Ç.ZEYTİN
1180402	GÖKSEKİ	1190305	GÖKSUN	1200402	KARACAKAYA
1180403	GÜNEŞLİ	1190306	YAĞBASAN	1200403	AKÇAY
1180404	ŞAHİNKAYA	1190401	BALKAYA	1200501	BALLIDAĞ
1180501	GAZİEMİR	1190402	ELMALAR	1200502	SARIÇAM
1180502	İZMİR	1190403	HARTLAP	1200503	SAVAŞ
1180503	KARABEL	1190404	K.MARAŞ	1200504	YAYLA
1180504	KEMALPAŞA	1190405	KAPIKAYA	1200505	DADAY
1180505	MENEMEN	1190406	PAZARCIK	1200506	ÇAMLIBEL
1180506	BORNOVA	1190407	ÇAĞLAYANCERİT	1200601	ECELER

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1200602	İHSANGAZI	1201301	ÇÖME	1210603	GÜLEK
1200603	KİRAZLITEPE	1201302	KURTĞİRMEZ	1210604	KARABUCAK
1200604	MERGÜZE	1201303	SARNIÇ	1210605	ÇAMLIYAYLA
1200701	DOĞANYURT	1201304	SORKUN	1210606	TARSUS
1200702	GEMİCİLER	1201401	ABANA	1210607	BULADAN
1200703	İNEBOLU	1201402	BOZKURT	1210701	ERDEMLİ
1200704	ÖZLÜCE	1201403	ŞEYHŞABAN	1210702	GÜZELOLUK
1200705	ALTINKUM	1201404	TEZCAN	1210703	TÖMÜK
1200801	BOSTAN	1201405	GÖYNÜK	1210704	ALATA
1200802	GÖLKÖY	1201601	AKKAYA	1210705	TOROS
1200803	KASTAMONU	1201602	HANDÜZÜ	1210801	BOZYAZI
1200804	KUZYAKA	1201603	KADIDAĞI	1210802	KOZAĞACI
1200805	DEĞİRMENCİLER	1201604	KARADERE	1210803	TEKMEN
1200901	AĞLI	1201605	KAŞÇILAR	1210804	TOLDAĞ
1200902	DEVREKANİ	1201606	ÇALTEPE	1220101	AKÇAOVA
1200903	KÖSRELİ	1210101	ABANOZ	1220102	AYDIN
1200904	KÜRE	1210102	ANAMUR	1220103	ÇİNE
1200905	ŞENLİK	1210104	ÇALTIBÜKÜ	1220104	KARPUZLU
1201001	BAYAM	1210105	GÖKÇESU	1220105	GERMENCİK
1201002	ÇİFTLİK	1210106	SARIYAYLA	1220106	KOÇARLI
1201003	DÜZDAĞ	1210109	GÜNGÖREN	1220107	SÖKE
1201004	KIRKÇAM	1210201	AYDINCIK	1220108	KUŞADASI
1201005	KOÇANLI	1210202	GÜLNAR	1220201	ÜZÜMLÜ
1201006	TAŞKÖPRÜ	1210203	KUSKAN	1220202	EŞEN
1201007	TEKÇAM	1210204	BÜYÜKECELİ	1220203	FETHİYE
1201008	SARAYCIK	1210205	PEMBECİK	1220204	GÖCEK
1201009	KARATEPE	1210206	ZEYNE	1220205	GÜNEYDAĞ
1201010	SARIKAYA	1210301	ARSLANKÖY	1220301	AĞLA
1201011	DİKMEN	1210302	DAVULTEPE	1220302	AKKÖPRÜ
1201012	GÖKIRMAK	1210303	GÖZNE	1220303	BEYOBASI
1201013	GÜNLÜBURUN	1210304	MERSİN	1220304	KARAÇAM
1201014	HANÖNÜ	1210305	FINDIKPINARI	1220305	KÖYCEĞİZ
1201015	KUZALUÇ	1210401	ALAHAN	1220306	SULTANİYE
1201016	ÇATALÇAM	1210402	ÇAMLICA	1220401	BAYIR
1201101	AHLATDAĞ	1210403	DAĞPAZARI	1220402	ÇETİBELİ
1201102	ÇALDAĞ	1210404	KARACAOĞLAN	1220403	DATÇA
1201103	DEDEMDAĞ	1210405	KIRAVGA	1220404	HİSARÖNÜ
1201104	KÖSDAĞ	1210406	MUT	1220405	MARMARIS
1201105	TOSYA	1210501	YEŞİLOVACIK	1220501	BODRUM
1201106	YEŞİLGÖL	1210502	DEĞİRMENDERE	1220502	KARACAHİSAR
1201107	AKSEKİ	1210503	GÖKBELN	1220503	KAYADERE
1201201	AKSUDERE	1210504	SİLİFKE	1220504	MİLAS
1201202	DORUKYAYLA	1210505	UZUNCABURÇ	1220505	ÖREN
1201203	İĞDİR	1210601	CEHENNEMDERE	1220506	SARIÇAY
1201204	KARTALSUYU	1210602	ÇAMALAN	1220507	SELİMİYE

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1220508	MUMCULAR	1230205	YEŞİLTEPE	1240201	AKÇASU
1220601	GÖKOVA	1230301	ARDEŞEN	1240202	BABADAĞ
1220602	MUĞLA	1230302	FINDIKLI	1240203	BELDİBİ
1220604	ULA	1230304	Ç.HEMŞİN	1240204	DAVULGA
1220605	YARAŞ	1230305	PAZAR	1240205	PÜRENKAYA
1220606	YERKESİK	1230401	RİZE	1240206	TEFEN
1220608	YEŞİLYURT	1230402	İKİZDERE	1240207	DORUKHAN
1220609	KIZILYAKA	1230403	ÇAYELİ	1240208	AYVADERE
1220701	BOZDOĞAN	1230404	DEREKÖY	1240209	SARIGÖL
1220702	KARACASU	1230501	ARAKLI	1240210	BULDANDERE
1220703	KARINCALIDAĞ	1230502	ARSİN	1240211	ÖREN
1220704	KEMERBARAJI	1230503	ÇAYKARA	1240301	AKSU
1220705	KUYUCAK	1230504	OF	1240302	ÇALDERE
1220706	NAZİLLİ	1230506	SARIÇAM	1240303	DİRGİNE
1220707	SARICAOVA	1230507	SÜRMENE	1240304	KARADERE
1220708	YENİCE	1230601	ALACADAĞ	1240305	KOZDERE
1220709	YENİPAZAR	1230602	KÜRTÜN	1240306	KURDEŞE
1220801	BAĞYAKA	1230603	ÖRÜMCEK	1240307	MANZUT
1220802	MENTEŞEÇAYI	1230604	ZİGANA	1240308	GÖLCÜK
1220803	TURGUT	1230605	SARIÇDAĞI	1240401	ALAPLI
1220804	YATAĞAN	1230606	TORUL	1240402	BENDERE
1220901	BOYALI	1230607	GÜNYÜZÜ	1240403	CUMA
1220902	ÇAKMAK	1230608	GÜMÜŞHANE	1240404	ÇAYLIOĞLU
1220903	GÖKTEPE	1230609	KELKİT	1240405	EREĞLİ
1220904	YILANLI	1230610	KARANLIKDERE	1240406	KOCAMAN
1220906	MURATLAR	1230611	ŞİRAN	1240407	SULUDERE
1220907	ŞENYAYLA	1230612	BAYBURT	1240501	BÜYÜKDÜZ
1220908	NAMNAM	1230701	AKÇAABAT	1240502	EFLANİ
1221001	BELLİBOL	1230702	DÜZKÖY	1240503	EĞRİOVA
1221002	GÖKÇAY	1230703	ŞALPAZARI	1240504	KARABÜK
1221003	K.DERE	1230705	TONYA	1240505	KARATEPE
1221004	MENTEŞE	1230706	TRABZON	1240506	KELTEPE
1221101	BAHTİYAR	1230707	VAKFIKEBİR	1240507	SAFRANBOLU
1221102	ÇALDERE	1240101	ARDIÇ	1240508	DİKMEN
1221103	ORTACA	1240102	ARIT	1240509	İNDERE
1221104	DALAMAN	1240103	BARTIN	1240510	OVACIK
1221201	KEMER	1240104	GÜNYE	1240511	SİPAHIDAĞ
1221202	SEKİ	1240105	KOZCAĞIZ	1240512	SOĞANLIÇAY
1221203	YAPRAKTEPE	1240106	KUMLUCA	1240513	KIŞLA
1221204	AKÇAY	1240107	KURUCAŞİLE	1240602	DRAHNA
1221205	SAKLIKENT	1240108	SÖKÜ	1240603	KARAKIŞLA
1230201	ÇATAK	1240109	YENİHAN	1240604	OVACUMA
1230202	HAMSİKÖY	1240110	AMASRA	1240605	ULUŞÇAYI
1230203	MAÇKA	1240111	DUMANLI	1240606	ULUYAYLA
1230204	ESİROĞLU	1240112	HASANKADI	1240607	ABDİPAŞA

Ek Tablo 35'in Devamı

Kodu	Adı	Planlama Birimi		Kodu	Adı
		Kodu	Adı		
1240701	BAKRAZ	1250406	SABUNCUPINAR	1260514	A.ÇİĞİL
1240702	BALIKISIK	1250407	ÖREN	1260515	ILGIN
1240703	ÇİTDERE	1250501	AKSAZ	1270101	AKGÖL
1240704	İNCEDERE	1250502	KINIK	1270102	AYANCIK
1240705	KAYADİBİ	1250503	KİÇİR	1270103	ÇANGAL
1240706	KARAKAYA	1250504	KORUCUK	1270104	GÖLDAĞ
1240707	KAVAKLI	1250505	NAŞA	1270105	İNALTI
1240708	SARIOT	1250506	SİMAV	1270106	KEPEZ
1240709	ŞİMŞİRDERE	1250507	SÖĞÜT	1270107	KUMLUK
1240710	KIZILKAYA	1250508	ALASÖĞÜT	1270108	YEMİŞLİ
1240711	YENİCE	1250601	TAVŞANLI	1270109	KARADAĞ
1240712	GÖKTEPE	1250602	ALABARDA	1270110	KÖMÜRGÖLÜ
1240713	CAMİYANI	1250603	BALIKÖY	1270111	YENİCE
1240801	ÇAYCUMA	1250604	TUNÇBİLEK	1270201	BOYABAT
1240802	YAYLA	1250605	YAYLACIK	1270202	BÜRNÜK
1240803	ZONGULDAK	1260201	BEYŞEHİR	1270203	ELEKÇAM
1250101	ALAGÖZ	1260202	KIZILDAĞ	1270204	SARAYDÜZÜ
1250102	DEREÇARŞAMBA	1260203	KURUCAOVA	1270205	KABAÇAM
1250103	DOMANIÇ	1260204	SEYDİŞEHİR	1270206	KARAGERİŞ
1250104	GÜRGENYAYLA	1260205	YEŞİLDAĞ	1270207	AKSU
1250201	EMET	1260301	ERMENEK	1270301	DURAĞAN
1250202	EĞRİGÖZDAĞI	1260302	ÇAMLICA	1270302	AYDOĞAN
1250203	DEĞİRMİSAZ	1260303	GÖKTEPE	1270303	ADADAĞI
1250204	TETİK	1260304	KAZANCI	1270304	ALTINKAYA
1250205	HİSARCIK	1260501	KONYA	1270401	AHMETYERİ
1250206	ÖRENCİK	1260502	GÜNEYSINIR	1270402	DİKMEN
1250207	ÇAVDARHİSAR	1260503	BADEMLİ	1270403	GERZE
1250301	GEDİZ	1260504	BOZKIR	1270404	GÖKTEPE
1250302	ÇUKURÖREN	1260505	HADİM	1270405	ERFELEK
1250303	ÇAYÇİNGE	1260506	AKSARAY	1270406	SİNOP
1250304	KARADONA	1260507	BUCAKKIŞLA	1270407	BEKTAŞAĞA
1250305	MURATDAĞI	1260508	EREĞLİ	1270408	SULUDÜZ
1250306	ŞAPHANE	1260509	KARAMAN	1270501	ÇATAK
1250401	KÜTAHYA	1260510	K.KARABEKİR	1270502	GÖKÇEALAN
1250402	ÇÖĞÜRLER	1260511	AKŞEHİR	1270503	KAZKÖY
1250403	ALTINTAŞ	1260512	DOĞANHİSAR	1270504	TÜRKELİ
1250404	ASLANAPA	1260513	KADINHANI	1270505	ZİNDAN
1250405	DUMLUPINAR				

Ek Tablo 36. Ağaç türleri veri sözlüğü

Kod	Sembol	Adı	Kod	Sembol	Adı
1	Çz	Kızılçam	30	Ka	Karaağaç
2	Çk	Karaçam	31	Ky	Kayacık
3	Çs	Sarıçam	32	Çn	Çınar
4	G	Göknar	33	Ok	Okalıptus
5	L	Ladin	34	Sğ	Sığla
6	S	Sedir	35	Fn	Fındık
7	Ar	Ardıç	36	Sö	Söğüt
8	Çf	Fıstıkçamı	37	H	Huş
9	Sr	Servi	38	Df	Defne
10	P	Porsuk	39	Ş	Şimşir
11	Çh	Halepçamı	40	O	Ormangülü
12	Çm	Sahilçamı	41	Cv	Ceviz
13	Çr	P.radiata	42	Zy	Yabanizeytin
14	D	Duglaz	43	Mp	Palamutmeşesi
15	An	Andız	44	Ms	Saplımeşe
20	Di	Diğer İbreliler	45	Mz	Sapsızmeşe
21	Kn	Kayın	46	Mc	Macarmeşesi
22	M	Meşe	47	Mt	Tüylümeşe
23	Gn	Gürgen	48	Mm	Mazımeşesi
24	Kz	Kızılağaç	49	Ml	Saçlımeşe
25	Kv	Kavak	50	Mr	Pırnalmeşesi
26	Ks	Kestane	51	Mk	Kermezmeşesi
27	Dş	Dişbudak	52	Ko	Kocayemiş
28	Ih	Ihlamur	53	Ma	Maki
29	Ak	Akçaağaç	60	Dy	Diğer Yapraklı

Ek Tablo 37. Bakım blokları veri sözlüğü

Bakım Blokları			
Kod	Açıklama	Kod	Açıklama
0	Diğer	11	XI. Bakım Bloğu
1	I. Bakım Bloğu	12	XII. Bakım Bloğu
2	II. Bakım Bloğu	13	XIII. Bakım Bloğu
3	III. Bakım Bloğu	14	XIV. Bakım Bloğu
4	IV. Bakım Bloğu	15	XV. Bakım Bloğu
5	V. Bakım Bloğu	16	XVI. Bakım Bloğu
6	VI. Bakım Bloğu	17	XVII. Bakım Bloğu
7	VII. Bakım Bloğu	18	XVIII. Bakım Bloğu
8	VIII. Bakım Bloğu	19	XIX. Bakım Bloğu
9	IX. Bakım Bloğu	20	XX. Bakım Bloğu
10	X. Bakım Bloğu		

Ek Tablo 38. Bonitet dereceleri veri sözlüğü

Bonitet	Açıklama
1	1. Bonitet
2	2. Bonitet
3	3. Bonitet
4	4. Bonitet
5	5. Bonitet
6	Bozuk Meşcereler
7	Açıklık Alanlar

Ek Tablo 39. Meşcere gelişim çağıları veri sözlüğü

Meşcere Gelişim Çağıları	
Kod	Açıklama
0a	Başarısız Gençlik
0Y	Boşaltılmış Yanmış Alan
a	Gençlik Çağı
a0	Başarılı Gençlik (Tamamlama Gerekli)
ab	Gençlik Çağı
b	Sırıklık-Direklik Çağı
bc	Sırıklık-Direklik Çağı
c	İnce Ağaçlık Çağı
c/a	Gençleştirme Alanı
cd	Orta Ağaçlık Çağı
d	Orta Ağaçlık Çağı
d/a	Gençleştirme Alanı
de	Kalın Ağaçlık Çağı
e	Kalın Ağaçlık Çağı
Y	Yanmış Alan
z	Diğer

Ek Tablo 40. İşletme faaliyetleri alanları veri sözlüğü

İşletme Faaliyetleri Alanları	
Kod	Açıklama
0	Bakım Alanları
1	Gençleştirme Alanları
2	Seçme İşletmesi
3	Ağaçlandırma Alanları

Ek Tablo 41. Orman Fonksiyonları veri sözlüğü

Ana Or. Fonk	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları	Kodu	
1 - EKONOMİK	1 -Orman Ürünleri Üretimi (Yeşil)	Kaliteli ve Özellikli Odun Üretimi	1110 + Ağaç Türü Kodu	
		En Yüksek Mik. Endüstriyel Odun Üretimi	1111 + Ağaç Türü Kodu	
		Yakacak Odun Üretimi	1112 + Ağaç Türü Kodu	
		Diğer (Özel Ağaçlandırma vb.)	1113 + Ağaç Türü Kodu	
		Odun Dışı Orman Ürün Üretimi	1114+ Ağaç Türü Kodu	
		Basralı Alanlar (Bal Üretim Alanları)	1115+ Ağaç Türü Kodu	
		Bitkisel Ürünler	1116+ Ağaç Türü Kodu	
		Hayvansal Ürünler	1117+ Ağaç Türü Kodu	
		Su ve Mineral Ürünler	1118+ Ağaç Türü Kodu	
2 - EKOLOJİK	1 - Doğayı Koruma (Mor)	Doğayı Koruma	2100+ Ağaç Türü Kodu	
		Gen Koruma Ormanı	2110 + Ağaç Türü Kodu	
		Milli Parklar	2111 + Ağaç Türü Kodu	
		Muhafaza Ormanı	2112 + Ağaç Türü Kodu	
		Tabiat Parkı	2113 + Ağaç Türü Kodu	
		Tabiatı Koruma Alanları	2114 + Ağaç Türü Kodu	
		Yaban Hayatı Kor. ve Gel.Sahaları	2115 + Ağaç Türü Kodu	
		Alpin Zonu	2116 + Ağaç Türü Kodu	
		Doğal Yaşlı Ormanlar	2117 + Ağaç Türü Kodu	
		Ekolojik Etkilenme (Geçiş) Bölgesi	2118 + Ağaç Türü Kodu	
		Hassas Ekosistemler	2119 + Ağaç Türü Kodu	
		Kıyı Ormanı	2120 + Ağaç Türü Kodu	
		Orman Ekosistemini İyileştirme	2121 + Ağaç Türü Kodu	
		Yetiştirme Yeri Çok Kötü Alanlar	2122 + Ağaç Türü Kodu	
		Yüksek Koruma Değeri Taşıyan Alan	2123 + Ağaç Türü Kodu	
		Yüksek Dağ Orman Ekosistemi	2124 + Ağaç Türü Kodu	
		Tohum Meşçereleri	2125+ Ağaç Türü Kodu	
		Tohum Bahçeleri	2126+ Ağaç Türü Kodu	
		Sosyal Baskıdan Koruma	2127+ Ağaç Türü Kodu	
	2 - Erozyonu Önleme (K.rengi)	Çığ Önleme	2210 + Ağaç Türü Kodu	
		Heyelan Önleme	2211 + Ağaç Türü Kodu	
		Taş ve Kaya Yuvarlanmayı Önleme	2212 + Ağaç Türü Kodu	
		Toprak Koruma	2213 + Ağaç Türü Kodu	
		Sel - Taşkın Önleme	2214 + Ağaç Türü Kodu	
	3 - İklim Koruma (Bordo)	İklim Koruma Asli Amaçlı Tahsis Ormanı	2310 + Ağaç Türü Kodu	
	3 - SOSYAL	1 Hidrolojik (Mavi)	İçme Suyu Koruma	3110 + Ağaç Türü Kodu
			Kullanma Suyu Koruma	3111 + Ağaç Türü Kodu
Su Kaynaklarını Koruma			3112 + Ağaç Türü Kodu	
2 - Toplum Sağlığı (Gri)		Gürültü Önleme	3210 + Ağaç Türü Kodu	
		Hava Kirliliğini Önleme	3211 + Ağaç Türü Kodu	
		Kent Ormanları	3212 + Ağaç Türü Kodu	
		Sağlık Tesislerini Koruma	3213 + Ağaç Türü Kodu	
3 - Estetik (Turuncu)		Estetik Amaçlı Yol Koruma (Yeşil Yol)	3310 + Ağaç Türü Kodu	
		Estetik Görünüm	3311 + Ağaç Türü Kodu	
4 - Ekoturizm ve Rekreasyon (Pembe)		Doğa Yürüyüş Alanı	3410 + Ağaç Türü Kodu	
		Kaya Tırmanış Alanları	3411 + Ağaç Türü Kodu	
		Kuş Gözlem Yerleri	3412 + Ağaç Türü Kodu	
		Rekreasyon (Piknik, Mesire, OİDY, Festival vs.)	3413 + Ağaç Türü Kodu	

Ek Tablo 41'in Devamı

Ana Or. Fonk	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları	Kodu
		Spor Alanları	3414 + Ağaç Türü Kodu
		Avlak Alanları	3415 + Ağaç Türü Kodu
		Turizm Amaçlı Ormanlar	3416 + Ağaç Türü Kodu
	5 - Ulusal Savunma (Kırmızı)	Askeri Tesis ve Tatbikat Alanları	3510 + Ağaç Türü Kodu
		Ulusal Sınır ve Stratejik Alanlar	3511 + Ağaç Türü Kodu
	6 - Bilimsel (Beyaz)	Araştırma Amaçlı	3610 + Ağaç Türü Kodu
		Arboretum Araştırma Ormanı	3611 + Ağaç Türü Kodu
		Eğitim Amaçlı	3612 + Ağaç Türü Kodu
		Fakülte Araştırma	3613 + Ağaç Türü Kodu
		Ormancılık Araştırma Ormanı	3614 + Ağaç Türü Kodu

Ek Tablo 42. İşletme şekilleri veri sözlüğü

İşletme Şekli	
Kod	Açıklama
1	Koru
2	Baltalık
3	Korulu Baltalık

Ek Tablo 43. Meşcere kapalılığı veri sözlüğü

Kod	Kapalılık
1	1 Kapalı
2	2 Kapalı
3	3 Kapalı
4	Bozuk Meşcere ve OT
5	Diğer

Ek Tablo 44. Meşcere karışım durumu veri sözlüğü

Meşcere Karışımı	
Kod	Açıklama
1	İbrelî Saf
2	Yapraklı Saf
3	İbrelî Karışık
4	Yapraklı Karışık
5	İbrelî + Yapraklı Karışık
6	Yapraklı + İbrelî Karışık
7	Diğer

Ek Tablo 45. Silvikültürel müdahale şekilleri veri sözlüğü

Silvikültürel Müdahale	
Kodu	Şekli
10	Gençleştirme
11	Doğal Gençleştirme
12	Yapay Gençleştirme
20	Bakım
30	Koruya Tahvil
40	Ağaçlandırma
50	İyileştirme

Ek Tablo 46. Orman durumu veri sözlüğü

Orman Durumu	
Kod	Açıklama
1	Verimli Orman
2	Bozuk Orman
3	Orman Toprağı (OT)
4	Orman Rejimi Dışındaki Alanlar

Ek Tablo 47. Aynıyaşlı ormanlar için yaş sınıfları veri sözlüğü

Yaş Sınıfları	
Kod	Açıklama
1	1. Yaş Sınıfı
2	2. Yaş Sınıfı
3	3. Yaş Sınıfı
4	4. Yaş Sınıfı
5	5. Yaş Sınıfı
6	6. Yaş Sınıfı
7	7. Yaş Sınıfı
8	8. Yaş Sınıfı
9	9. Yaş Sınıfı
10	10. Yaş Sınıfı
11	11. Yaş Sınıfı
12	12. Yaş Sınıfı
13	13. Yaş Sınıfı
14	14. Yaş Sınıfı
15	15. Yaş Sınıfı
16	16. Yaş Sınıfı
17	17. Yaş Sınıfı
18	18. Yaş Sınıfı
19	19. Yaş Sınıfı
20	20. Yaş Sınıfı
51	Seçme
52	Yaş Sınıfı Belirsiz
53	Açıklık

Ek Tablo 48. Orman formları veri sözlüğü

Orman Formu	
Kod	Açıklama
1	Aynı Yaşlı (Maktalı)
2	Değişik Yaşlı (Seçme)

Ek Tablo 49. Amenajman plan tipleri veri sözlüğü

Amenajman Planı Tipi	
Kod	Açıklama
1	Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı (Fonksiyonel) Planlama
2	Münferit Plan

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Trabzon ili Akçaabat ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini 1993 yılında Akçaabat'ta tamamladı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünde başladığı eğitimini 1998 yılında tamamlayarak mezun oldu. Mart-Ağustos 1998 tarihleri arasında Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Taşköprü Orman İşletme Müdürlüğünde yevmiyeli mühendis olarak çalıştı. 1998 yılı Ekim ayında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Orman Amenajmanı Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 1999 yılı Şubat ayında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Amenajmanı Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2000 yılı Ağustos ayında 35. maddeye istinaden lisansüstü eğitimini yapması için KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'ne ataması yapıldı. 2002 yılında Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Aynı Yaşlı (Maktalı) Ormanlarda Orman Amenajman Planının Düzenlenmesi adlı yüksek lisans çalışmasıyla Orman Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. Yabancı dili İngilizce olup, evli ve iki çocuk babasıdır.