

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ
JOURNAL OF FACULTY OF FORESTRY

Yıl/Year **2005**

Cilt/Volume **7**

Sayı/Number **7**

HAZIRLAYANLAR

SAHİBİ

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Adına

Prof. Dr. Bektaş AÇIKGÖZ

Rektör

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ/EDİTÖR

Prof. Dr. Metin SARIBAŞ

EDİTÖR YARDIMCISI

Yrd. Doç. Dr. Alper AYTEKİN

DERGİ SEKRETARYASI

Arş. Gör. Dr. Latif Gürkan KAYA Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Arş. Gör. Saadettin Murat ONAT Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

Arş. Gör. Halil Barış ÖZEL Orman Mühendisliği Bölümü

YAYIN KURULU

(Alfabetik Sırayla)

Prof. Dr. Adnan UZUN	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR	Muğla Üniversitesi
Prof. Dr. Harzemşah HAFIZOĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan VURDU	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüdaverdi EROĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Kani IŞIK	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Korhan TUNÇTANER	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut EROĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Metin SARIBAŞ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Musa GENÇ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Surhay ALLAHVERDİ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Sümer GÜLEZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Tahsin AKALP	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki KAYA	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi

AKADEMİK DANIŞMAN LİSTESİ

(Alfabetik Sırayla)

Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR	Muğla Üniversitesi
Prof. Dr. İdris OĞURLU	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Torul MOL	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Abdullah KELKİT	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet TUTUŞ	K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi
Doç. Dr. Ayhan ÖZÇİFTÇİ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Doç. Dr. Cengiz ACAR	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Esat GÜMÜŞKAYA	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Alper AYTEKİN	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Arzu KALIN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Bülent KAYGIN	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Gökhan GÜNDÜZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Hakan DOYGUN	K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kemal ÜÇÜNCÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKGÜL	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Süleyman KORKUT	Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Makaleleri incelemek suretiyle dergimize yaptıkları bilimsel katkıları ve ayırdıkları kıymetli zamanlarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Yayın Kurulu

İÇİNDEKİLER

Sıra	Makale Adı, Yazar Adı	Sayfa
1	Kalite Maliyeti ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler ▶ Yıldız ÇABUK	1-8
2	Oksijen ve Havanın KOH Ajanı Kullanılarak Buğday Saplarından Kâğıt Hamuru Üretimine Etkisi ▶ Ayhan GENÇER, Hüdaverdi EROĞLU, İlhan DENİZ	9-13
3	Ahşap Tekne Konstrüksiyonu ▶ Bülent KAYGIN, Alper AYTEKİN	14-23
4	ZKÜ Merkez Kampüsü Isı Merkezi Yolu ve Çevresi Peyzaj Rekreatasyon Projesi ▶ Sümer GÜLEZ, Ö. Lütfü ÇORBACI, Mehmet TOPAY	24-34
5	ZKÜ Bartın Yerleşkesi Bina Bilgi Sistemi ▶ Gürkan KAYA, Mehmet TOPAY, Emine İKİZ, P. DİNÇER, Ş. ÖNER, F. DOĞAN	35-42
6	Orman Yangınlarının Dünyadaki ve Türkiye'deki Durumu ▶ Mertol ERTUĞRUL	43-50
7	Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi (İç Karlılık Oranı ve Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin İncelenmesi) ▶ Tarkan GEDİK, K. Cemil AKYÜZ, İlker AKYÜZ	51-61
8	Yatırım Projelerinin Bilgisayar Programı ile Değerlendirilmesi ▶ Alper AYTEKİN	62-71

KALİTE MALİYETLERİ VE KALİTE MALİYETLERİNİ ÖLÇMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Yıldız ÇABUK

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

20. yüzyılın ikinci yarısında ekonomik, teknik alandaki hızlı ve önemli değişimler rekabeti küresel boyuta taşımıştır. Bu süreç, kalitenin önemini artırmış ve çok sayıda kalite sorununu beraberinde getirmiştir. Kalitenin öneminin artmasına paralel olarak işletmeler toplam kalite yönetimi felsefesini benimsemeye başlamışlardır. Bu yönetim anlayışının unsurlarından birisi de kalite maliyetleri ve kalite maliyetlerinin ölçülmesidir. Kalite maliyetlerinin ölçülmesi ve rapor edilmesi bir kalite yönetimi programının ilk adımıdır. İşletmelerde kullanılan kaynakların %25 ve daha fazlası kalite maliyetlerine ilişkin faaliyetlerde tüketildiğinden, kalite maliyet sistemlerinin artan önemi ortadadır. Kalite maliyet bilgileri doğru faaliyetler için temel fırsatları göstermek ve kalite geliştirmede teşvik sağlamak için kullanılabilir. Bu nedenle, kalite maliyetlerinin ölçülmesi, raporlanması ve muhasebeleştirilmesi kalite sisteminin etkinliği için gereklidir.

Bu çalışmada, kalite maliyetlerini ölçen çeşitli yöntemler ele alınmış, bu yöntemlerin eksik yanları ortaya konulmuş ve bu eksiklikleri diğer tekniklerle birlikte gidermeye çalışan Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) ile ilgili bilgiler ışığında analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalite, Kalite Maliyetleri

QUALITY COSTS AND MEASUREMENT METHODS OF QUALITY COSTS

ABSTRACT

Rapid and important changes in economical and technical fields happened in the second half of the 20th century carried the competition to global dimension. This process increased the importance of quality and however, brought many new problems about quality. As the importance of the quality increases, enterprises began to adopt total quality management philosophy. Part of this management type is quality cost and the measurement of quality cost. This is the first step of quality management. Since 25% or more of the capital used by enterprises are spent to quality cost related activities, increasing importance of quality cost systems is obvious. Quality cost information can be used to show the real opportunities for true activities and to obtain promotion for developing quality. For this reason, measurement of quality cost, preparing reports and make them accountable are necessary for the effectiveness of quality systems.

In this study, different method to measure the quality costs are investigated, their deficiencies are pointed out and analyses were made through activity based costing which is used to minimize these deficiencies with other techniques.

Key Words: Quality, Quality Costs

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılda teknik, ekonomik ve rekabet şartlarındaki değişimler, üretimden tüketime kadar olan her aşamada meydana getirdiği yeni anlayış ile ürün kalitesinin önemini artırarak çok sayıda kalite problemini de beraberinde getirmiştir. İşletmeler yoğun rekabet şartlarının baskısı ve hızla gelişen teknoloji sayesinde, sürekli olarak yeni ve daha gelişmiş ürünler üretmektedir. Bu gelişme süreci ile ürün kalitesine yönelen geniş kapsamlı bir yaklaşım doğmaktadır. Günümüzün rekabet, ekonomik ve toplumsal şartları içinde kalite kavramı, tüketici ihtiyaçlarına ve kullanım amacına uygun olarak şekillenmiştir. Artık günümüzde, hedef kitle olarak kabul edilen tüketicilerin, satın alma kararlarını verirken göz önünde bulundurdıkları temel değişken kalitedir. Bu anlayış mamul üretiminde tüketici ihtiyaçlarını en yüksek düzeyde karşılayabilme noktasında toplam kalite anlayışını ve toplam kalite araçlarının işletmelerde hızla kullanılmaya başlamasına neden olmuştur. Artık kalite küreselleşen yoğun rekabet ortamında, rekabet stratejisinin en değerli unsuru olmuştur. Hızla gelişen teknoloji ile üretimde kaliteyi ihmal etmek, kalitesiz üretim maliyetinin büyüyen boyutunu görmemektir. Bu durum günümüz şartlarında işletmeler için bilerek intihar etmek anlamına gelmektedir. Bu nedenle kaliteyi ve onun göstergesi olan toplam kalite maliyetlerini birbirinden ayrı düşünmek mümkün değildir.

Toplam kalite faaliyetleri sistemli ve sürekli yapıldığı takdirde kalitesiz üretim maliyetinin büyüyen boyutunu giden ve ucuz tüketimi sağlayan bir yönetim aracı olacaktır. Bu nedenle kalite faaliyet çalışmalarında detaylı kalite maliyet elemanları ve prensipleri kullanılarak çok daha ekonomik ve kabul edilebilir düzeyde kaliteli mamul üretimi sağlanabilir.

Kalite anlayışı tüm çalışanların potansiyelini en üst düzeye çıkararak, toplum ve müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri ile organizasyonun amaçlarını en etkili bir şekilde karşılayacak faaliyetlerin tümünü benimseyen bir yönetim felsefesidir. Kalite anlayışı tüketici ihtiyaç ve isteklerini karşılayabilme kabiliyetine sahip, tüketici açısından kullanıma uygun, diğer bir ifade ile kaliteli mal ve hizmet üretme, maliyet artışına neden olan uygunsuz faaliyetleri önleyerek toplam maliyetleri minimize etme anlayışıdır. Bu anlayış çerçevesinde işletmeler için ana hedef olan kar yerini kaliteye bırakmış, kar kalitenin getirisi olmuştur (1).

Toplam kalite yönetiminin başarılı olarak uygulanabilmesi için sürekli iyileştirme yapılmalıdır. Bunun için de toplam kalite yönetimi uygulamaları kontrol edilmelidir. Bu noktada kullanılacak kontrol araçlarından biri de kalite maliyetleridir. Kalite maliyetleri toplam kalite yönetimi uygulamalarının bir göstergesidir (2). Toplam kalite faaliyetlerinin etkin yönetimi, toplam kalite faaliyetlerinin ayrılmaz parçası ve mali ölçüsü olan toplam kalite maliyetleri muhasebe sisteminin işletme bünyesinde anlamlı bir şekilde kurulmasına ve kullanılmasına bağlı olacaktır. Yönetim kalite maliyet muhasebesi sistemi aracılığı ile faaliyetlerin bütçelenmesini, koordine edilmesini, yürütülmesini ve denetimini etkin bir şekilde yerine getirebilir. Bu nedenle işletme içinde toplam kalite anlayışının ayrılmaz parçası olan kalite maliyetleri muhasebe sistemi kurularak, kalite maliyetleri ayrı ayrı tanımlanmalı, tasnif edilmeli, toplanmalı, analiz edilmeli ve raporlanarak yönetime sunulmalıdır.

2. KALİTE MALİYETLERİ

Kalite maliyetleri kalitenin ölçüsüdür. Toplam kalite yönetiminin yerleşebilmesi, uygulanabilmesi ve sürekli kılınabilmesi için kalitedeki gelişmelerin ölçülmesi ve açık bir şekilde raporlanması gerekir. Kalitedeki gelişme ve değişmeyi gösteren en iyi kıstas, kalite maliyetleridir. Başka deyişle, kuruluşun kalite hedeflerine ulaşmış olup olmadığını somut ölçüsünü elde etmek için kalite maliyetlerinin hem tutar ve hem de miktar olarak bilinmesi gerekir. İşletmeler için maliyetli olan kaliteli mal ve hizmet üretmek değil, kalitesiz ya da düşük kaliteli mal ve hizmet üretmektir (3).

Kalite maliyetleri uygunluk kalitesi ile ilgilidir. Uygunluk kalitesi, belli bir ürünün kendi tasarım spesifikasyonlarını karşılama derecesidir. Tasarım kalitesi ne olursa olsun, herhangi bir ürün müşteri kullanımına uygun gelecek yüksek bir uygunluk kalitesine sahip olmalıdır. Uygunluk kalitesini sağlamak, uygunluk kalitesinden sapmaları önlemek, mal ve hizmetleri belirlenen standartlara uygun bir şekilde üretmek amacıyla yürütülen faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan giderlere kalite giderleri denir. Diğer bir ifade ile verimli, etkin ve tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayabilme özelliklerine sahip mal ve hizmetlerin üretilmesini sağlamak veya

kaliteyi üretmek amacıyla yapılan yatırımlar nedeniyle maruz kalınan giderler, kalite maliyetlerini oluşturmaktadır (1).

2.1. KALİTE MALİYETLERİNİ ÖLÇME YÖNTEMLERİ

2.1.1. ÖNLEME-DEĞERLENDİRME-BAŞARISIZLIK YÖNTEMİ (ÖDB)

—**Önleme Maliyetleri:** Bu maliyetler tasarım, uygulama ve toplam kalite yönetimi sisteminin devamı ile ilişkilidir. Önleme maliyetleri gerçek uygulamalardan önce planlanır ve bu maliyetlere gerçek uygulamalardan önce maruz kalınır (4). Diğer bir ifadeyle önleme maliyetleri, mal ya da hizmetlerin tüketici isteklerine uygunsuzluğunu önlemek için işin başında yapılan ön çalışmalar ve tasarlanmış tüm faaliyetlerin giderleridir (5).

—**Değerlendirme Maliyetleri:** İstenilen kalitenin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla, kalite özelliklerinin ölçüm ve kontrolleriyle ilgili giderlerdir. Yani, değerlendirme maliyetleri kalite ihtiyaçlarının tasarım aşamasında yapılan kaliteye uygunluk derecesini garantiye alma amacı için mamul öncesi girdilerin kontrolü, test edilmesi, muayenesi, yeniden gözden geçirme ve değerlendirme çalışmaları faaliyetleri için yapılan giderleri ihtiva eder. Değerlemenin ne zaman, ne şekilde ve hangi noktada yapılacağı, aksaklıkların oluşmasına meydan verilmemesinin sağlayacağı kazanç ile yapılan değerlendirme çalışmaları nedeniyle meydana gelen giderlere bağlıdır. En iyi şekilde ölçme ve değerlemenin sağlanamaması halinde, değerlendirme maliyetleri daima fazla olacaktır (1).

—**İç Başarısızlık Maliyetleri:** Bu maliyetler tasarlanan kalite standartlarına ulaşmak için işle ilgili başarısızlıklar oluştuğunda meydana gelir ve müşteriye ulaşmadan önce ortaya çıkar.

—**Dış Başarısızlık Maliyetleri:** Bu maliyetler tasarlanan kalite standartlarına ulaşırken, ürün ya da servislerde başarısızlıklar olduğunda ortaya çıkar fakat müşteriye ulaşmadan önce ortaya çıkmaz.

Toplam kalite maliyetini hesaplamak için, kalite maliyet elementleri önleme, değerlendirme, iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetleri kategorileri altında tanımlanmalıdır. Bu sınıflandırma altında kalite maliyetleri elementlerinin bir listesi tanımlanmıştır. Bu listeler kalite maliyetleme de bir kılavuz olarak iş görürler. Çoğu element bir endüstri veya firmaya özgü iken, bu listedeki çoğu element özel bir endüstri ile bağlantılı değildir. Tipik bazı kalite maliyeti elementleri Tablo 1’de gösterilmektedir (4).

Toplam kalite yönetiminin amaçlarından biri, müşteri ihtiyaçlarını daha düşük maliyetle karşılamaktır. Bu amaç için önleme, değerlendirme, iç başarısızlık ve dış başarısızlıkla ilişkili, kaliteye ilişkin faaliyetler arasındaki karşılıklı etki bilinmelidir. Bu, kaliteyle ilişkili çeşitli faaliyetler arasında en iyi kaynak dağıtımını bulmada yardımcı olacaktır. Literatürde kalite maliyetlerinin esas kategorileri arasındaki ilişkiyi gösteren kavramsal birçok model vardır.

Önleme-Değerlendirme-Başarısızlık modeli, kalite maliyetleri konusunda pek çok yerde kabul edilmesine rağmen, çeşitli eleştirilerde vardır. Bunlar;

- İyi yönetilen işletmelerde, kalite problemlerinin önlenmesinde, kalite başarısızlıklarını önleyici faaliyetlere karar vermek zor ve karmaşıktır.
- Kaliteyi garanti eden her işletmede bir dizi önleme faaliyeti mevcuttur fakat kesinlikle kalite maliyetleri raporlarında yer almazlar.
- ÖDB yöntemi, müşteri sadakati kaybı ve satış kaybı gibi soyut kalite maliyetlerini içermez.
- Önleme, değerlendirme, iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetleri içindeki maliyetleri ayrı bir şekilde sınıflandırmak bazen zordur.
- ÖDB yöntemi maliyet indirime odaklanır, iyileştirilmiş kalitenin fiyat ve satış miktarı için pozitif katkısını göz ardı eder.

Yukarıda bahsedildiği gibi optimal bir kalite seviyesi görüşü, TKY’nin sürekli kalite geliştirme felsefesine uygun değildir. Önleme-değerlendirme-başarısızlık sınıflandırma planı proses maliyetlerini dikkate almazken,

TKY'nin odağı proses geliştirmedir. Bu nedenle ÖDB yöntemi, bir toplam kalite yönetimi programının sınırlı kullanımıdır.

Tablo 1. Kalite Maliyet Elementleri

Kategoriler	Kalite Maliyet Elementleri
Önleme	Kalite kontrol ve proses kontrol mühendisliği Tasarım ve geliştirme kontrol ekipmanları Kalite planlaması Kalite üretim ekipmanları-bakım ve kalibrasyon Test ve muayene ekipmanları-bakım ve kalibrasyon Tedarikçi kalite güvencesi Eğitim Yönetim, denetim, geliştirme
Değerlendirme	Laboratuvar kabul testi Muayene ve test Prosesteki muayene (denetleyicisiz) Muayene ve test planı Muayene ve test materyalleri Ürün kalite denetimleri Test ve muayene verilerinin yeniden incelenmesi Yerinde performans testi İçsel test ve tahliye Malzeme ve yedek parçaların değerlendirilmesi Veri işleme, muayene ve test raporları
İç başarısızlık	Artıklar Yeniden çalışma ve tamir Sorun giderme ve hata analizi Yeniden denetleme ve test etme Artıklar ve tekrar çalışma: tedarikçi hataları Ruhsat ve izin değişikliği
Dış başarısızlık	Şikâyetler Ürün hizmet, sorumluluk Ürünlerin iadesi İade edilen malın tamiri Garanti yenileme Müşteri sadakati kaybı Satış kaybı

2.1.2. PROSES MALİYET YÖNTEMİ

ÖDB yönteminde kalite maliyet elementlerinin tanımlanması, keyfi (sübjektif) bir uygulama olarak görülür. TKY' deki proses iyileştirme felsefesi altında, analizciler keyfi olarak tanımlanmış kalite maliyetinden ziyade her bir prosesin maliyeti üzerinde önemle durabilir, bu durumda proses maliyet yaklaşımı önerilir. Bu, proses maliyeti ölçümü ve tasarrufun önemini kabul eder. Proses maliyeti, özel bir proses için uygunluk ve uygunsuzluk maliyetlerinin toplamıdır. Uygunluk maliyeti gerekli standartlar için ürün ya da hizmetleri sağlayan gerçek proses maliyetidir. Uygunsuzluk maliyeti, gerekli standartlarla işlememiş bir proses ile bağlantılı başarısızlık maliyetidir.

Proses maliyet yöntemi, bir organizasyondaki her proses için geliştirilebilir. Faaliyetler uygunluk ya da uygunsuzluk maliyetleri olarak ayrılır ve her bir aşamadaki kalite maliyetleri hesaplanır veya tahmin edilir. Sonuç olarak, sırasıyla uygunsuzluk maliyeti ve aşırı uygunluk maliyetini azaltmak için süreci yeniden tasarlama ve önleme faaliyetlerine yatırım yaparak, proses iyileştirme için anahtar alanlar tanımlanır ve geliştirilir.

2.1.3. FAALİYET TABANLI MALİYETLEME YÖNTEMİ (FTM)

Ürünlerden ziyade faaliyetlere odaklı olan FTM yöntemi, geleneksel maliyetleme yöntemlerinin kullanımından kaynaklanan hataları önlemeye yardımcı olan ve daha doğru bilgi sağlayan bir yöntemdir. FTM sisteminin temel ilkesi, bir organizasyonun faaliyetlerini tanımlamak ve her bir faaliyetin maliyetini ve sonra faaliyetlerin tüketimine dayalı ürün maliyetlerini hesaplamaktır. Bu nedenle ürün maliyetlerinin doğruluğu, faaliyet maliyetlerine ve maliyet etkeni miktarına bağlıdır. Bu ilkeye bağlı olarak FTM sisteminin tasarımı farklı adımları gerektirir. Tasarım süreci, FTM sisteminin amaçlarının tanımlanması ile başlar ve uygulanması ile son bulur. Tüm bu aşamalar birbirine bağlıdır ve bu nedenle bir aşamada alınan bir karar, tasarım sürecinin diğer aşamalarındaki kararları da etkiler (6).

FTM sisteminin tasarımı aşağıdaki aşamalardan oluşur;

1. Bir organizasyonda meydana gelen temel faaliyetlerin tanımlanması
2. Her bir faaliyet için bir maliyet havuzu/maliyet merkezi oluşturulması
3. Her bir ana faaliyet için maliyet etkenlerinin belirlenmesi
4. Ürünlerin faaliyet taleplerine göre, faaliyet maliyetlerinin ürünlere dağıtılması

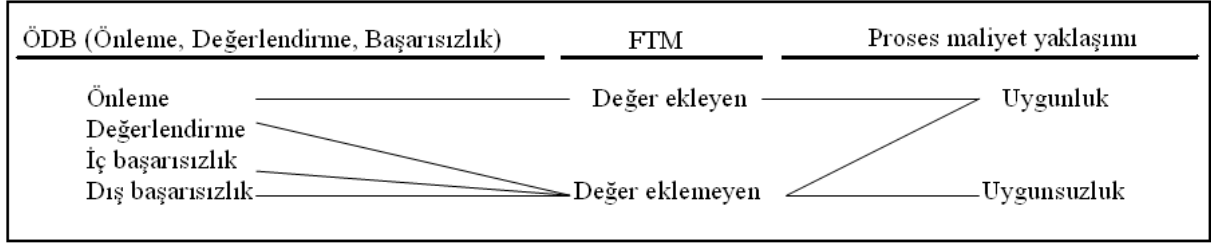
İlk aşama organizasyondaki temel faaliyetlerin tanımlanmasıdır. Makine ile ilişkili faaliyetler, direkt işçilikle ilişkili faaliyetler ve sipariş verme, alma, malzeme taşıma, bölümlerin idaresi, üretim programlama, paketlenme ve sevk etme gibi bazı destek faaliyetleri, faaliyet örnekleridir. İkinci aşama her bir faaliyet için bir maliyet merkezi (maliyet havuzu) oluşturulmasını gerektirir. Örneğin bütün kurmaların toplam maliyeti, kurmaya ilişkin maliyetler için bir maliyet merkezi oluşturabilir. Üçüncü aşama, özel bir faaliyetin maliyetini etkileyen faktörleri tanımlamaktır. Maliyet etkeni terimi, faaliyet maliyetlerinin önemli belirleyicileri olan olayları tasvir etmek için kullanılır. Örneğin, üretim planlama maliyetleri, her bir ürünün oluşturduğu üretim faaliyetleri sayısı tarafından belirleniyorsa, kurma-yerleştirme sayısı üretim planlama için maliyet etkenini temsil edebilir (7).

3. KALİTE MALİYETLERİ YÖNTEMLERİ İLE FAALİYET TABANLI MALİYETLEMENİN KARŞILAŞTIRILMASI

Kalite maliyetlerinin ÖDB yöntemi faaliyet merkezlidir, kalite maliyetlerinin proses maliyet yöntemi proses merkezlidir ve FTM maliyet ayırma bakımından faaliyet merkezli, proses bakımından proses merkezlidir. Kalite maliyeti yöntemi ve FTM arasındaki karşılaştırma özet olarak Şekil 2’de verilmiştir.

Bazı yazarlar, uygunluk maliyeti olarak önleme ve değerlendirme maliyetlerini, uygunsuzluk maliyeti olarak da iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetlerini sınıflandırır. Oysaki ÖDB yaklaşımının uygunluk ve uygunsuzluk maliyetlerinin içerik ve anlamı proses maliyet yönteminden farklıdır. FTM perspektifi altında, ÖDB yöntemi içindeki sadece önleme maliyetleri ve proses maliyet yöntemindeki uygunluk maliyetlerinin sadece bazıları değer ekler ve bunların ilişkileri Şekil 1’ de gösterilmektedir. Bu nedenle ya ÖDB ya da proses maliyet yöntemindeki uygunsuzluk maliyeti, önleme faaliyetlerindeki yatırım süresince yok edilebilir veya azaltılabilir. Proses maliyet yöntemindeki uygunluk maliyeti biçim verilerek veya yeniden tasarlanarak azaltılabilir (4).

ÖDB yöntemi ile elde edilen ileri maliyet bilgileri ÖDB’a ilişkin faaliyetlerin maliyetleridir, FTM ve proses maliyet yöntemi faaliyet ve proseslerin maliyetidir. Tüm bu üç yöntem faaliyet maliyetlerini sağlayacakken, FTM ile elde edilen bilgilerde bir çeşitlilik sağlayacaktır.



Şekil 1. Kalite maliyetleri yaklaşımının faaliyet / maliyet kategorileri ve FTM arasındaki ilişki

Kalite Maliyetleri			
Karşılaştırma yönü	ÖDB yöntemi	Proses maliyet yöntemi	FTM yöntemi
Yönelim	Faaliyete yönelik	Prosesese yönelik	Faaliyete yönelik (maliyet yükleme görüşü) Prosesese yönelik (proses görüşü)
Faaliyet/maliyet Kategorileri	- Önleme - Değerlendirme - İç başarısızlık - Dış başarısızlık	- Uygunluk - Uygunsuzluk	- Değer ekleyen - Değer eklemeyen
Genel üretim giderlerin işleyişi/davranışı	Mevcut kalite maliyeti ölçme sistemleri ve geleneksel maliyet muhasebesi altında, genel üretim giderlerini kalite maliyet elementlerine dağıtmak için, herhangi bir metotta görüş birliği yoktur		FTM'nin maliyet yükleme görüşünün ilk aşamasında kaynak sürücüler (etkenler) kullanarak genel üretim giderlerini faaliyetlere yüklemek
Kaynakların maliyetlerini izlemek	Kalite maliyetlerinin kaynaklarını izlemek için yeterli metot yoktur		FTM maliyet yükleme görüşünün ikinci aşamasında faaliyet etkenleri kullanarak, maliyet objelerinin faaliyet maliyetlerini izlemek
İlerleme hedefleri	Kalite maliyetlerine ilişkin faaliyetler	Proses faaliyetleri	Prosesler / Faaliyet
Gelişme araçları	Kalite çemberi, Beyin fırtınası, Nominal grup tekniği, Sebep-sonuç analizi, Balıkkılçığı diyagramı,		-Proses / faaliyet değer analizi -Performans ölçümü -Benchmarking (Kıyaslama) -Maliyet etkeni analizi
Bilgi çıktıları	ÖDB kategorilerinin maliyet elementleri, toplam kalite maliyetleri ve ÖDB kategorileri ve bunların bazı temel yüzdelere ilişkin maliyetleri	- İncelenmiş, proseslerin uygunluk ve uygunsuzluk elementleri - İncelenen proses ve bu proseslerin temel yüzdelere ilişkin uygunsuzluk, uygunluk ve proses maliyetleri	-Faaliyet ve proseslerin maliyetleri -Değer ekleyen ve değer eklemeyen faaliyetlerin maliyetleri ve onların çeşitli yüzdeleri -Değişik maliyet objelerinin (ürün, departman, müşteriler ve kanallar) doğru maliyetleri -Faaliyete dayalı performans ölçüleri, faaliyetlerin maliyet etkenleri
Kalite Maliyetleri			

Şekil 2. Kalite maliyetleri yaklaşımı ve faaliyete dayalı maliyetlemenin karşılaştırılması (4).

3.1. KALİTE MALİYETLERİ SİSTEMLERİNİN EKSİKLİKLERİ

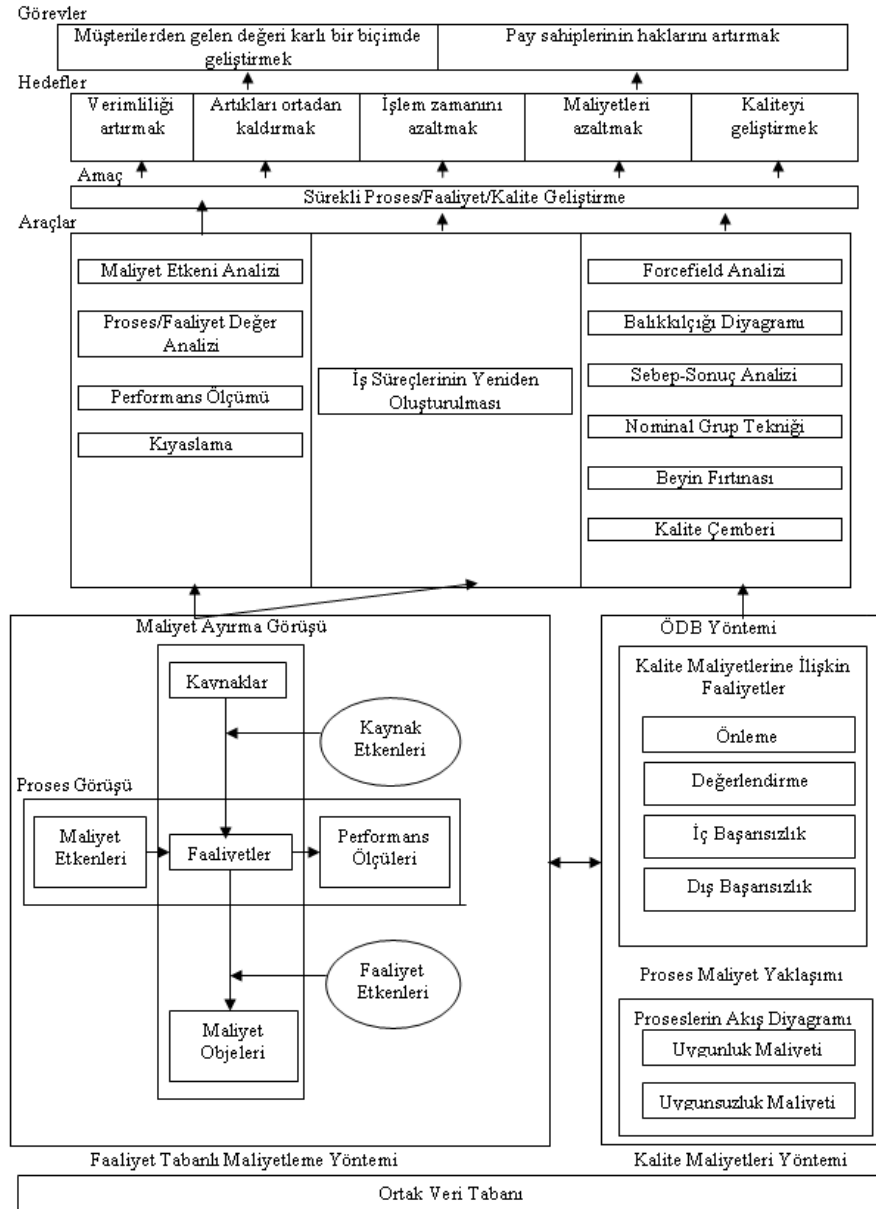
- Kalite maliyetlerini hesaplanmasında genel üretim giderlerinin dağıtım konusunu literatürde zaman zaman tartışılır. Uygulamada bazı şirketler, yeniden çalışma ve artırlardaki direkt işçilik ve malzemeyi masraflara eklerken, birçok şirket bu şekilde yapmaz.
- Kullanımdaki kalite maliyetlerini ölçme sistemlerinin çoğu, bölümler, ürünler, tasarımlar, prosesler, departmanlar, satıcılar, dağıtım kanalları, bölgeler vb. gibi kaynakların kalite maliyetlerini göstermek

için uygun değildir. Bu nedenle bu sistemlerden elde edilen kalite maliyet bilgileri, kalite iyileştirme fırsatlarının varolduğu yeri tanımlamada kullanılamaz.

- İşletmelerde direkt işçilik zamanlarının kalite maliyetleri içerisindeki payını belirlemek kolaysa da, endirekt işçiliklerde daima bir bilgi eksikliği vardır.

Yukarıda bahsedilen bu eksiklikler kalite maliyetlerinin doğruluğunu azaltacak ve bir kalite maliyet sisteminin faydasını sınırlandıracaktır. Oysaki bu eksiklikler diğer tekniklerle birlikte Cooper ve Kaplan tarafından geliştirilen FTM altında kolaylıkla çözülebilir.

4. BİRLEŞTİRİLMİŞ KALİTE MALİYETLERİ-FAALİYET TABANLI MALİYETLEME



Şekil 3. Birleştirilmiş kalite maliyetleri-FTM çerçevesi (4).

FTM, kalite maliyeti programlarını desteklemek için bazı mali ve finansal olmayan bilgileri sağlayabilir. Üstelik FTM, TKY için daha iyi kalite maliyeti bilgileri üreten, geleneksel maliyet muhasebesinden daha doğru faaliyet ve proses maliyetleri sağlar. Bu nedenle kalite maliyet yöntemi ile FTM' yi bütünleştirmek daha uygundur. Şekil 4 birleştirilmiş kalite maliyetleri ve FTM çerçevesini göstermektedir. Bu çerçevede kalite maliyetlerinin ölçümü için, proses maliyet yöntemi ya da ÖDB yöntemini kabul edilebilir. İdeal olarak, bu çerçevede FTM ve kalite maliyetleri tek olarak bir araya getirilebilir. Üstelik bütünleşik kalite maliyetleri ve FTM çerçevesinde aşağıdaki karakteristikler vardır;

- FTM ve kalite maliyetleri sistemleri veri farklılığı ve çelişkisinden kaçınmak için ortak veri tabanlarını paylaşabilir.
- FTM ve kalite maliyetlerinin yönetim teknikleri sırasıyla faaliyete dayalı yönetim (FDY) ve toplam kalite yönetimi (TKY) dir.

FTM sistemi, FDY ve kalite maliyetleri / TKY için maliyet ve faaliyete ilişkin bilgi sağlar.

KAYNAKLAR

1. **Kırhoğlu, H.** (1998), Kalite Maliyetleri Muhasebesi, Değişim Yayınları, Sakarya.
2. **Karabınar, S.** (1998), Kalite Maliyetlerinin Maliyet Muhasebesindeki Yeri ve Bir Öneri, M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Doktora Tezi, İstanbul.
3. **Pekdemir, R.** (1993), “Kalite Maliyetleri ve Yönetim Muhasebesi”, Yönetim Dergisi, Yıl:4, Sayı:16, ss.25.
4. **Tsai, W.H.** (1998), “Quality Cost Measurement Under Activity Based Costing”, International Journal Of Quality&Reliability Management, Vol:15, No:7, 719-752.
5. **Cunbul, L., Özenci, B.T.** (1993), Kalite Ekonomisi, KalDer Yayınları, Yayın No:2, İstanbul.
6. **Gunasekaran, A.** (1999), “A Framework for the Design and Audit of An Activity Based Costing System, Managerial Auditing Journal, 118-126.
7. **Drury, C.** (1996), Management and Cost Accounting, 4.Edition, International Thomson Business Press.

OKSİJEN VE HAVANIN KOH AJANI KULLANILARAK BUĞDAY SAPLARINDAN KÂĞIT HAMURU ÜRETİMİNE ETKİSİ

Ayhan GENÇER*, Hüdaverdi EROĞLU*, İlhan DENİZ**
ZKÜ Bartın Orman Fakültesi*, KTÜ Orman Fakültesi**

ÖZET

Bu çalışmada buğday saplarından kağıt hamuru üretilmiştir. Ajan olarak kuvvetli bir baz olan KOH kullanılmıştır. KOH ajanı ile hava ve oksijenin ayrı ayrı etkisini belirlemek amacıyla pişirmeler yapılmıştır. Elde edilen hamurlardan deney kâğıtları üretilerek fiziksel, optik ve mekanik özellikleri test edilmiştir. İstatistiksel analizler yardımıyla en uygun koşullar belirlenmiştir. Hava basıncı yüklenmeden yapılan pişirmeden elde edilen deney kâğıtlarının kopma uzunluğu hava yüklenerek yapılan deneylerden daha fazladır. Ancak, aradaki fark % 5 anlam düzeyinde önemli değildir. Hava yerine oksijen kullanılması fiziksel özellikleri arttırmış, kappa numarasını düşürmüş ve beyazlık değerini arttırmıştır.

Beyazlık boş deneyde havaya göre düşmüş, oksijen ile artmıştır. Baskı opaklığı boş deneyde havaya göre artmış, oksijen ile düşmüştür. Aralarındaki farklar % 5 anlam düzeyinde önemlidir. Bu nedenlerden dolayı oksijenin havadan daha etkili bir ağartıcı olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: KOH, Hava, O₂, Kağıt, Kağıt Hamuru, Buğday Sapı.

THE EFFECTS OF OXYGEN AND AIR TO PULP PRODUCTION FROM WHEAT STRAW USING KOH AGENT

ABSTRACT

In this study pulp was produced from wheat straw. KOH which is a strong base was used as an agent. In order to determine the individual effects of KOH agent, air and oxygen, many cookings were carried out. Experimental papers were produced from the pulp and their physical, optical and mechanical properties were investigated. Optimum conditions were determined by statistical analysis. Break-up length of the papers produced from the cooking of non air pressure loaded pulps was found higher than air pressure loaded ones. However the difference was not found significant at 5% confidence interval. Oxygen use instead of air increased the physical properties, decreased the kappa number and increased the whiteness value. Whiteness was decreased in non-pressured experiment compared to air, but increased with oxygen. Press opacity increased in non-pressure experiment compared to air but it was decreased with oxygen. The difference was found significant at 5% level. Because of these reasons, it can be said that oxygen is better bleach than air.

Keywords: KOH, Air, O₂, Pulp, Paper, Wheat straw.

1. GİRİŞ

Tahıllar insan ve hayvanlara karbonhidrat ve vitamin gibi gerekli olan temel maddeleri sağlayan önemli bir kaynaktır. En az mevcut nüfusu besleyecek oranda ekilmeleri zorunludur. Ülkemizde buğday sapları buğday üretiminden geriye kalan önemli bir hammaddedir. Kağıt sektörü başta olmak üzere bazı endüstri kolları bunun farkına varmışlardır. Buğday sapı narin ve kısa liflidir. Böylece iyi formasyonlu, kapalı yüzeyli (deliksiz) ve

baskı kalitesi yüksek kağıtlar üretmeye uygundur (Wagberg et al., 1990). Ayrıca, buğday sapları çevresel olarak kabul edilebilir sülfürsüz prosesler için uygun bir hammaddedir (Sun et al., 1997).

Dünya yıllık kağıt tüketimi yaklaşık 300 milyon tondur. Kağıt tüketimi ile karşılaştırıldığında yıllık bitkilerden elde edilebilecek lif miktarı daha belirgin olarak anlaşılmaktadır. Bu sebeple, kağıt üretiminde yıllık bitkilerin önemi çok fazladır (Rousu et al., 2002). Çalışmamızda buğday saplarının kullanılması, önemli bir hammaddenin ekonomik boyutunun tekrar ortaya konulması açısından önemli olacağı kanaatindeyiz.

Daha önce yapılan bir çalışmada KOH, havanın da ağartıcı etkisinden yararlanılarak buğday saplarından KOH-hava yöntemiyle kağıt hamuru üretiminde en uygun koşullar belirlenmiştir (Gençer, 2003). Buna göre optimum şartlar;

KOH oranı	:	% 18	
Sıcaklık	:	120 °C	
Süre	:	60 dakika	
Hava basıncı	:	8 kg/cm ²	
Çözelti/sap oranı	:	5/1	olduğu bildirilmiştir.

Piştirme şartları bu literatüre göre sabit alınmıştır. Değerlendirme yapılırken, verimin en yüksek oranı, Kappa numarasının en düşük değeri ve viskozitenin en yüksek değeri esastır. Deney kağıtlarının ise 50 SR°'deki kopma uzunluğu, patlama ve yırtılma indisleri ile optik özelliklerinden beyazlık değeri ve baskı opaklığının en yüksek değerleri ile bu değer ile % 5 anlam düzeyinde aralarındaki farkın önemli olmadığı değerler dikkate alınmıştır.

Havadaki oksijenin kısmi basıncı aynı reaksiyon basıncında saf oksijenin kısmi basıncının % 21'i kadardır. Havada bulunan azotun ağartıcı özelliği yoktur (Hsu and Hsieh, 1986). Hava ile oksijenin ağartıcı özelliklerini karşılaştırmak amacıyla hava yerine oksijen yüklenerek aynı deney tekrarlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada buğday (*Triticum aestivum* L.) sapları kullanılmıştır. Piştirme işleminden önce sapların rutubet tayini yapılarak tam kuru ağırlığı 600 gram olacak şekilde tartılarak polietilen torbalarda muhafaza edilmiştir. Uygulanan deney planı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 Pişirmeler.

Piştirme	Kimyasal Maddenin Çeşidi	Kimyasal Madde Oranı (%)	Piştirme Süresi (dak.)	Piştirme Sıcaklığı (°C)	Basınc (kg/cm ²)	Ağartıcı
A	KOH	18	60	120	8	Boş
B	KOH	18	60	120	8	Hava
C	KOH	18	60	120	8	Oksijen

Piştirme işlemi 15 litre kapasiteli, elektrikle ısıtılan, 25 kg/cm² basınca dayanıklı, dakikada 2 devir yapabilen laboratuvar tipi döner kazanda yapılmıştır. Piştirme sıcaklığı $\pm 2^\circ\text{C}$ hassasiyetle ayarlanabilmektedir. Piştirme sıcaklığına çıkış süresi 30 dakika alınmıştır. Siyah çözelti örneğinde 20 °C'de pH tayini ve 0.1 N HCl nötralizasyonu yapılarak pH metre yardımı ile alkali tüketimi bulunmuştur.

Pişen materyal 150 meshlik elek üzerinde bol su ile yıkanmıştır. Göz kararı 5 eşit konsantrasyonda laboratuvar tipi hamur disintegratöründe 20 dakika süreyle açılmış ve suyu uzaklaştırılarak polietilen torbalarda buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Eleme işleminde önce yine 5 eşit konsantrasyonda laboratuvar tipi hamur disintegratöründe 5 dakika süreyle açılmış ve yarık açıklığı 0.15 mm olan sarsıntılı vakum eleğinde elenerek pişmeyen kısımlar ayrılmıştır. Elenen kısım rutubeti %20–25 olacak şekilde suyu uzaklaştırılarak polietilen torbalarda buzdolabında muhafaza

edilmiştir. TAPPI T 210 cm-86 standardına göre hamurun rutubet tayini yapılmış ve elenmiş verimi hesap edilmiştir. Elek üzerinde kalan pişmemiş kısımların rutubet tayini yapılarak elek artığı belirlenmiştir.

Deneme kağıtlarının yapılması için hamurlar TAPPI T 200 om-89 standardına göre konsantrasyonu ayarlanarak Valley tipi hollanderde 50 SR° serbestlik derecesine kadar dövülmüştür. Dövme TAPPI T 227 om-92 standardına göre yeterli örnek alınarak Schopper-Riegler aleti kullanılarak belirlenmiştir. Frank'ın Rapid-Köthen laboratuvar tipi deneme kağıdı makinesinde Zellcheming Marlbat 100 standardına göre $70 \pm 3 \text{ g/cm}^2$ gramajında en az 13'er adet deneme kağıdı yapılmıştır.

Elde edilen deneme kağıtları SEKA-ARGE laboratuvarında TAPPI T 402 om-93 standardına göre sıcaklığı 23 ± 1 ve bağıl nemi $\%50 \pm 1$ olan klima odasında 24 saat kondisyonlandıktan sonra aşağıdaki testlere tabi tutulmuştur,

1. TAPPI T 410 om-88 standardına göre gramajı,
2. TAPPI T 425 om-91 standardına göre reflektans (R_o) ve Reflektivite (R_∞) değeri (R_{10} filtresi ile, 94.9 beyazlıktaki kağıtla)
3. TAPPI T 100xReflektans/Reflektivite oranından baskı opaklığı,
4. TAPPI T 452 om-88 standardına göre beyazlık değeri,
5. TAPPI T 220 om-88 standardına göre deneme kağıtlarının kesimi,
6. TAPPI T 494 om-88 standardına göre Frank aletinde, 100mm uzunluğunda ve 15 mm genişliğinde hazırlanan kağıtların kg cinsinden kopma direnci belirlenerek, Kopma uzunluğu=1000xKopma Direnci/(Gramajx15) formülünden km cinsinden,
7. TAPPI T 414 om-88 standardına göre Elmendorf aletinde 4 kat kağıt üzerinden gram cinsinden yırtılma direnci bulunarak, Yırtılma İndisi=Yırtılma Direnci x (16/4) x 9.81/ gramaj (gr/m^2) formülünden $\text{mN.m}^2/\text{g}$ olarak hesaplanmıştır.
8. TAPPI T 403 om-91 standardına göre kg/cm^2 cinsinden patlama direnci belirlenerek, Patlama İndisi=1000 x Patlama Direnci x 0.0981/ gramaj (gr/m^2) formülünden $\text{kPa.m}^2/\text{g}$ olarak hesaplanmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Pişirmelerden elde edilen hamurların elenmiş verim, kappa numarası ve siyah çözeltinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2 hamurların bazı özellikleri.

Ek deneyler ve A	Elenmiş Verim (%)	Kappa Numarası	Viskozite Değeri (cm^3/g)	Siyah Çözeltinin pH'sı	Alkali Tüketimi
A: %18 KOH-boş 60'	42,00	35,70	810	12,6	64,2
B: %18 KOH-hava 60'	45,35	30,50	765	11,0	76,4
C: %18 KOH-O ₂ 60'	45,00	18,30	680	10,4	79,1

Boş deneyde (A) viskozite değerinin hava (B)'ya göre artması önemli bir avantaj görülse de elenmiş verimin düşmesi ve kappa numarasının artması önemli birer dezavantajdır.

Ağartıcı olarak hava (B) yerine oksijen (C) kullanılması elenmiş verimi biraz azaltmış, viskozite ve kappa numarasında önemli ölçüde düşürmüştür.

Deney kağıtlarının kopma uzunluğu, patlama indisi, yırtılma indisi, beyazlık ve baskı opaklığı değerleri arasında basit varyans analizi yapılarak, farklı olanların % 5 önem düzeyinde anlamlı olup olmadığı Çizelge 3'de Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3 hava basıncı yüklenmeden (A), hava yüklenerek (B) ve hava yerine oksijen yüklenerek (C) yapılan pişirmelerin deney kağıtlarının fiziksel ve optik özelliklerindeki değişimlere ait varyans analizi ve Tukey testi sonuçları.

Karşılaştırma	F-değeri	P-değeri	Ortalama	Tukey Eş Gruplar
A: %18 KOH- boş 60' _B: %18 KOH- hava 60' (Kopma)	2,27	0,0000	A = 6,71 B = 6,59	A X B X
B: %18 KOH-hava 60' _C: %18 KOH-O ₂ 60' (Kopma)	569,09	0,0000	B = 6,59 C = 8,65	B X C X
A: %18 KOH- boş 60' _B: %18 KOH- hava 60' (Patlama)	0,020	0,8994	A = 4,68 B = 4,69	A X B X
B: %18 KOH-hava 60' _C: %18 KOH-O ₂ 60' (Patlama)	121,34	0,0000	B = 4,69 C = 5,47	B X C X
A: %18 KOH- boş 60' _B: %18 KOH- hava 60' (Yırtılma)	36,76	0,0009	A = 5,12 B = 5,37	A X B X
B: %18 KOH-hava 60' _C: %18 KOH-O ₂ 60' (Yırtılma)	0,18	0,6869	B = 5,37 C = 5,39	B X C X
A: %18 KOH- boş 60' _B: %18 KOH- hava 60' (Beyazlık)	123,26	0,0000	A = 26,0 B = 27,83	A X B X
B: %18 KOH-hava 60' _C: %18 KOH-O ₂ 60' (Beyazlık)	92,68	0,0000	B = 27,83 C = 29,58	B X C X
B: %18 KOH-hava 60' _A: %18 KOH-boş 60' (Opaklık)	40,06	0,0001	B = 93,05 A = 94,72	B X A X
B: %18 KOH-hava 60' _C: %18 KOH-O ₂ 60' (Opaklık)	1683	0,0000	B = 93,05 C = 83,21	B X C X

Çizelge3'e göre hava basıncı yüklenmeden yapılan pişirmeden (A) elde edilen deney kağıtlarının kopma uzunluğu hava yüklenen deneyden (B) daha fazladır. Ancak, aradaki fark % 5 anlam düzeyinde önemli değildir.

Hava yerine oksijen ilavesi ile yapılan pişirmenin (C) deney kağıtlarının kopma uzunluğu hava yüklenen deneyden (B) elde edilenlerden daha yüksek bir değere sahiptir ve aralarındaki fark % 5 anlam düzeyinde önemlidir. Bu durum patlama indislerinde de benzer şekilde olmuştur. Yırtılma indisinde ise boş deneyde (A) havaya (B) göre düşüş, oksijen (C) ile artış olmuştur. Ancak, aralarındaki farklar % 5 anlam düzeyinde önemsizdir.

Beyazlık boş deneyde (A) havaya (B) göre düşmüş, oksijen (C) ile artmış olup, aralarındaki farklar % 5 anlam düzeyinde önemlidir.

Baskı opaklığı boş deneyde (A) havaya (B) göre artmış, oksijen (C) ile düşmüştür. Aralarındaki farklar % 5 anlam düzeyinde önemlidir.

Eşit KOH oranında ağartıcı olarak hava (B) yerine oksijen (C) kullanılması fiziksel özellikleri arttırmış, kappa numarasını düşürmüş ve beyazlık değerini arttırmıştır. Bu nedenlerden dolayı oksijenin havadan daha etkili bir ağartıcı olduğu söylenebilir. Ancak, gazın maliyetine göre hava delignifikasyonu oksijen delignifikasyonundan çok daha ekonomiktir. Ağartıcıyı seçmeden önce enerji maliyeti ve ekipman maliyetini içeren tüm fayda-maliyet değerlendirmeleri yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- o Gençer, A., (2003), Buğday (*Triticum aestivum* L.) KOH-Hava Yöntemi İle Kâğıt Hamuru Üretimi ve Atık Suların Bakla (*Vicia faba* L.) Üretiminde Gübre Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Doktora Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- o Hsu, C. L. and Hsieh J. S., (1986), Advantages of Oxygen vs. Air in Delignifying Pulp, Tappi Journal, Vol. 69, No. 4, pp.125-128.
- o Rousu, P., Rousu, P., and Antilla, J., (2002), Sustainable Pulp Production from Agricultural Waste, Resources, Conservation and Recycling 35, 85 - 103, *Elsevier Press*, www.elsevier.com/locate/resource, 85-103 pp.
- o Sun, R.-C., Lawther, J.M., and Banks, W.B., (1997), Physico-Chemical Characterization of Organosolve Lignins from Wheat Straw, *Cellulose Chemistry and Technology*, 31, pp. 199-212.
- o Wagberg, L., Zhao, X.P., Fineman, I., and Li, F.N., (1990), Effects of Retention Aids on Retention and Dewatering of Wheat Straw Pulp. *TAPPI* Vol:73, No:4 177-182 pp.

AHŞAP TEKNE KONSTRÜKSİYONU

Bülent KAYGIN, Alper AYTEKİN
ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

Ahşap tekneler, deniz içinde kullanıldıklarından ötürü açık hava koşullarına dolayısıyla, güneş, yağmur, deniz suyu, dalga kuvveti, rüzgar vb. bir çok olumsuz faktörün etkisine maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle, uzun yıllar hizmet verebilmeleri için konstrüksiyonel olarak sağlam olmaları, üretimlerinde kaliteli malzemelerin kullanılması ve iyi bir işçiliğin uygulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ahşap tekne, konstrüksiyon, ahşap tekne imalatı.

WOODEN BOAT CONSTRUCTION

ABSTRACT

Wooden boats usually expose to such conditions humidity, sun, rain, wind, seawater and wave force etc. There for, they need to be designed for long service life and in such sturdy building construction, which can be possible by using high quality material and good craftsmanship.

Key Words: Wooden boat, construction, wooden boat building.

1. GİRİŞ

Ahşap, insanların ilk çağdan beri kullandığı organik bir malzemedir. Bu malzemeden zaman içerisinde çok sayıda madde ve mamul üretilmiştir. Neredeyse bugün hiç kimsenin ahşap ve ahşap ürünlerinden soyutlanarak yaşaması mümkün değildir. Polimer kimyasının ürünü olan sentetik maddelerin geliştirilmesi ve bazı alanlarda ahşap malzemelerin yerine kullanılmaya başlanmasıyla ahşabın önemini kaybedeceği ve zaman içinde kullanımının azalacağı iddiaları ortaya atılmış olmasına rağmen, ahşap tercih edilmeye devam etmiş, fert başına düşen ahşap tüketimi bütün dünyada sürekli olarak artmış ve artmaya devam etmektedir. Bunun başlıca nedeni, hiçbir malzemede birlikte bulunmayan bir çok üstün özelliğe ahşabın topluca sahip olmasıdır (Özen, 1996).

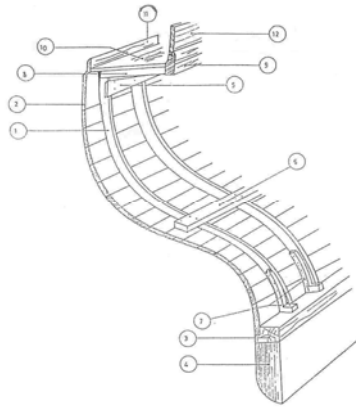
Altı binden fazla kullanım alanına sahip olduğu bildirilen (Bozkurt, 1982) ahşap malzemenin kullanım alanlarından birisi de araştırma konumuzu teşkil eden ahşap tekne imalatıdır. Masif ağaç veya kereste, ahşap tekne imalatı endüstrisinde daima birincil malzeme olmuştur. Günümüzde, tekne yapımında kullanılan malzemelerden hiç biri heterojen özellikteki estetik yapıları ahşabın yerini alamamıştır.

Tekne yapımında kullanılan ahşabın alternatifi olan malzemelerden çelik, korozyonel bir materyal olmasından; elyaflı plastik malzemeler ise, mor ötesi (UV) ışınlardan etkilenmelerinden ötürü sakıncalıdır. Fiber glass kullanımı, özellikle kalıp yardımı ile tekne kısmının şekillendirilmesinde, hem kolaylık hem de az işçilik gerektirdiği için cazip olmaktadır. Ancak, fiberden yapılan tekneler, gerek dayanım açısından gerekse seri üretimin kaçınılmaz sonucu olan tekdüze dizayn açısından (aynı tip modelden onlarca, hatta yüzlercesinin olması gibi), tüketiciye monotonluğun verdiği bir itici faktör olarak yansımıştır. Sonuç olarak, tüketici eğilimi kaliteli, özgün ve orijinal çalışmalar üzerinde odaklaşmakta olup, bu ise tüketici davranışına; alternatif malzemelere oranla yapısı daha estetik olan ahşap malzemenin seçilmesi olarak yansımaktadır. İşte bu olumlu özelliklerinden ötürü ahşap malzeme, günümüz tekne imalatı endüstrisinde alternatifi olan diğer malzemelere oranla halen daha iyi bir konumdadır (Kaygın, 2002).

Bu çalışmanın amacı, ahşap tekne konstrüksiyonu hakkında bilgi vermek ve bu yolla ahşap malzemenin artan önemine bağlı olarak, bu malzemenin yanlış kullanılmasının çok büyük ekonomik kayıplara yol açacağı gerçeğinden de yola çıkarak ahşap malzemeden en az zayıyla ve optimum verimle yararlanma yollarının araştırılmasına katkıda bulunmaktır.

2. AHŞAP TEKNEYİ OLUŞTURAN ELEMANLAR

Ahşap tekne yapımında, tekne konstrüksiyonunun daha iyi anlaşılması için tekneyi oluşturan elemanların neler oldukları ve ne amaçla kullanıldıkları bilinmelidir. Aşağıda kısaca tanıtılacak bu elemanların tekne orta kesitindeki yerleri Şekil 1’de görülmektedir.



1. Ana posta
2. Dış Kaplama
3. Omurga
4. Balast Omurga
5. Şiyer Kuşağı
6. Sintine Stringeri
7. Döşekler
8. Kemere
9. Güvertealtı Tunalisi
10. Güverte Kaplaması
11. Güverte Stringer Tahtası
12. Üst Yapı

Şekil 1. Tekne orta kesiti (Göktaş, 1995).

2.1. Omurga

Tekne yapımında ilk aşama omurganın yapılması olup, en temel yapı elemanı omurgadır. Öyle ki, tekne yapımı buradan başlar ve diğer bütün işlemler bunun üzerine inşa edilir. Omurga, mümkün olduğu kadar boyuna tek parçadan yapılmalıdır. Ancak 10-15m uzunluğundaki teknelere göre yekpare malzeme (ahşap) bulmak zor olduğu için, maliyeti düşürmek amacıyla boy yönünde yapılan eklemeler gibi enine yapıştırma yöntemi ile de istenilen boyda omurga elde etmek mümkündür. Omurgada kullanılmak üzere genelde Kestane ağacı tercih edilmektedir.

2.2. Balast omurga

Balast omurganın görevi, teknenin su üzerinde dengesini sağlayarak alabora olmasını önlemektir. Balast omurga kurşun veya demirden yapılır ve esas omurgaya somunlu cıvatarla bağlanır.

2.3. Baş bodoslama

Baş bodoslama, teknenin ön formunu oluşturacak şekilde omurgaya bağlanan parça olup, kendinden eğimli Meşe, Kestane veya Dişbudak ağacından yapılır. Baş bodoslama tek parçadan yapılabileceği gibi, bir kaç parçadan ekli olarak da yapılabilir. Tek parça halinde yapılırken 12-16 mm’lik parçalar üst üste tutkallanarak kalıp vasıtasıyla sıkılır. Baş bodoslama iki parçadan yapıldığı zaman ise, her iki parça birbirine tutkal ve cıvatarla bağlanır.

2.4. Kıç bodoslama

Kıç bodoslama da baş bodoslama gibi kendinden eğimli Kestane veya Meşe ağacından yapılır ve omurgaya akrep adı verilen bir bağlantı elemanı yardımıyla bağlanır. Duruma göre tek veya çift parçadan yapılabilir. Çift parçadan yapıldığında tutkal vasıtasıyla kamalı geçme birleştirme ile birleştirilip, cıvatarla takviye edilir.

2.5. Postalar (Eğriler)

Postalar kendinden eğimli Kestane, Beyaz Meşe, Karaağaç ya da Dişbudak ağaçlarından yapılırlar. Teknenin enine kesitteki formunu oluştururlar ve bir teknede kaburga gibidirler.

2.6. Döşekler

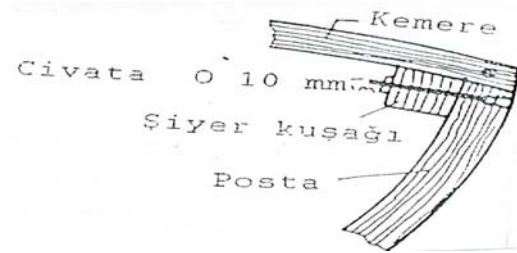
Döşekler, ekli postaların omurgaya daha stabil halde bağlanması için kullanılan destek elemanları olup, teknenin su altı formunu oluştururlar. Teknenin büyüklüğüne göre, ahşap veya ahşap olmayan bir malzemeden yapılabilirler. Şekil 2'de döşek çeşitleri görülmektedir. Ahşap için Meşe, Kestane ya da Karaağaç kullanılabilir. Döşekler omurgaya tutkal ve vida ile bağlanır. Postalara ise, metal döşekler vida veya perçin ile; ahşap döşekler ise 10 mm çapındaki çelik cıvatalarla bağlanırlar.



Şekil 2. Döşek çeşitleri (Witt, 1978).

2.7. Şiyer kuşağı

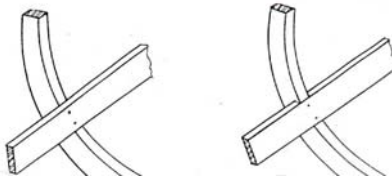
Şiyer kuşağı, aynı zamanda teknenin üst formunu da meydana çıkarır. Şiyer kuşağı, postalarla kemerelerin birleştiği hat boyunca, kemere altına ve posta içine iki birleşimi sağlamlaştırmak amacıyla yerleştirilir (Şekil 3). Monte sırasında çeşitli tutkallı birleştirmeler uygulanabilir. Malzeme olarak meşe, ladin ve sarıçam kullanılabileceği gibi metal de kullanılabilir.



Şekil 3. Şiyer kuşağının bağlanması (Şenay, 1990).

2.8. Sintine stringeri

Tekne iskeletini oluşturan postaların birbiriyle sabitleştirilmesi ve dolayısıyla kaburga direncinin dış etkilere karşı artırılması için, teknenin iç tarafına yani postaların iç tarafından ve su hattı altından postalara çevresel olarak çevrilen bir kuşaktır (Şekil 4). Sintine stringeri montajında tutkalla kertme birleştirme yapılabileceği gibi cıvata ile düz birleştirme de yapılabilir.



Şekil 4. Sintine stringeri (Göktaş, 1995).

2.9. İstralya ve gurcatalar

Teknenin kaburga aksamından sonra posta elemanlarının birbiriyle bağlantısını sağlayan boyuna elemanlar yapılır. Döşeklerle eğrilerin bağlantı yerlerini boyuna karşılayacak şekilde ıstralya bağlanır. İstralyalar 5x10 cm

uzunluğunda iki tahtanın yan yana iki sıra konmasıyla oluşur. Boyuna birkaç parçadan da yapılabilir. İstralyalar ayna kıçtan başlayıp baş bodoslamaya birkaç posta kala sona erer.

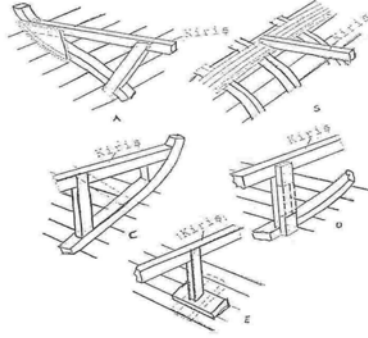
İstralyalardan sonra eğriler ile don ağaçlarının birleşim yerlerinden geçecek şekilde guncata yapılır. Guncata, kemelerin temelini oluşturur ve boyuna birkaç parçadan oluşur. Teknenin boyutlarına göre alt alta bir veya birden fazla parçadan meydana gelebilir. İstralya ve guncatalar postalara galvaniz çivilerle bağlanır.

2.10. Kemereleler

Bir teknenin güvertesinde çatısını, içinde ise tavanını oluşturan elemanlardır. Bunların şekli güvertenin üst bombesini oluşturur. Güverte üzerindeki suyun parampete açılan deliklerden akması için eğimli yapılırlar.

2.11. Taban (Döşeme) kirişleri

Taban döşemesinin sağlam bir zemine oturarak esnememesi için, kirişler her postaya atılır. Projedeki ölçülere göre kirişlerin yerleri postalara üzerinde işaretlendikten sonra, kirişlerin başları posta formuna göre kesilerek su terazisiyle teraziye alınır. Kirişin geldiği yerde postanın eğimi az ise, kiriş alttan takoz ya da yandan bir parça ile takviye edilir. Çeşitli kiriş montaj tipleri Şekil 5'de görülmektedir.



- A. Kirişin postada yandan desteklenmesi.
- B. Kirişin stringere oturtulması.
- C. Kirişin postada alttan desteklenmesi.
- D. Kirişin altta postaya desteklenmesi.
- E. Kirişin alttan dış kaplamaya desteklenmesi.

Şekil 5. Kiriş montaj tipleri (Göktaş, 1995).

2.12. Dış kaplama

Kaplamanın ilk parçasını yumru denilen yarım yuvarlak çıkıntılı boyuna eleman oluşturur. Eğrilerle don ağaçlarının birleştiği hat boyunca tekneyi çepeçevre dolandır. Kemerele taşıyan guncatanın hemen arkasına denk gelir. Teknenin limanlara ve diğer teknelere yanaşmasında tampon görevi görür.

İkinci olarak ağız kuşağı denilen küpeşte tahtasının hemen alt kısmına denk gelen kaplama parçası yapılır. Diğer kaplama tahtalarına göre daha geniş tutulur. Dış kaplamada aralama kaplama yöntemi kullanılır. Önce yumrunun üstüne gelen sıra kaplanır. Arada bir sıra bırakacak şekilde ağız kuşağının altına bir sıra kaplama yapılır.

Bu işlemden sonra yumrunun altına geçilir. Bir sıra kaplama yapılır. Tahtalara iki sıra çivi çakılır. Bunun altına ve üstüne birer sıra daha kaplama yapılır. Bu kaplamalara çaprazlama birer çivi çakılır. Böyle üçlü sıralar halinde döşegin omurgaya yaklaşan kısmına kadar devam edilir. Tekne bu halde bir aydan fazla bir süre kurumaya bırakılır.

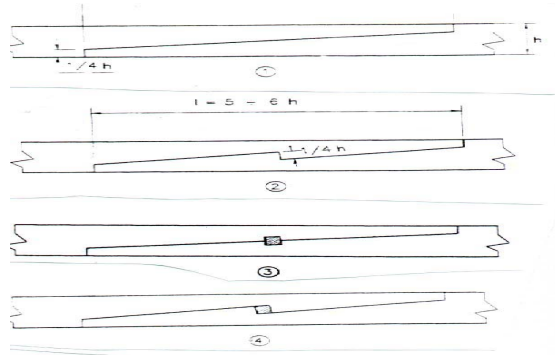
Bu sürede kaplama tahtalarının armuzlarında açılmalar görülür. Eğer çatlayan veya aşırı deforme olan parçalar varsa bunlar değiştirilir. Sonra arada boş bırakılan sıralar siğillerle iyice sıkıştırılır. Armuzların tamamen birbirine yaklaşması sağlanır. Boş bırakılan sıraların alt ve üstüne gelen tahtaların armuzları konik olarak hazırlanmıştır. Daha sonra bu boşluklara uygun olarak hazırlanmış kaplama tahtaları tokmakla bu boşluklara sıkıştırılır. Daha önce birer sıra çivi çakılmış olan tahtalara diğer sıra çivilerde çakılır. Dip kısmı en son kaplanır. Çünkü teknenin içinin hava alarak kuruması istenir.

Eğrilere denk gelen kısımlarda kaplama tahtalarının iç kısmı keserle yontularak uydurulur. Son olarak kalafat işlemi yapılır. Kalafat, katranla eğrilmiş pamuğun armuzlara sıkıştırılmasıdır. Ucu üçgen kalafat demiri ile bu katranlı pamuklar armuzlara tahta tokmaklarla vurularak sıkıştırılır. Hem sızdırmazlık sağlanır hem de kaplama tahtaları birbirlerine sıkıştırılmış olur.

3. KONSTRÜKSİYON

Ahşap tekne yapımında dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri tekne konstrüksiyonudur. Öyle ki, ahşap tekne su yüzeyinde iken çeşitli yönlerden gelen fiziksel güçlerin etkisi altındadır. Bu nedenden ötürü, teknenin taşıyıcı yapısının çok sağlam olması gerekmektedir. Bu sağlam yapıyı oluşturan ise, teknenin iskeletidir. Tekne iskeletini oluşturan enine ve boyuna ahşap yapı elemanları, birbirleriyle çeşitli birleştirme şekilleriyle birleştirilmektedir. Ahşap tekne konstrüksiyonunda en çok kullanılan birleştirme şekilleri düz birleştirme ve geçmeli birleştirmedir. Bu birleştirmelerde büyük ölçüde yapıştırıcı maddeler kullanılmakta olup, çivi, vida ve cıvata gibi mekanik bağlama elemanları da bunlarla kombine olarak kullanılmaktadır.

Ahşap tekne yapımında, ahşap tekneyi oluşturan enine ve boyuna yapı elemanlarının birbirleriyle birleştirilmesinde, bu elemanların kendi içlerinde ve birbirleri arasındaki konstrüksiyonu söz konusu olup; birleştirilecek parçaların kullanım yeri ve konumuna göre geçmeli birleştirme, düz birleştirme ve kertme birleştirme gibi konstrüksiyonel birleştirme şekilleri uygulanmaktadır. Ahşap tekne konstrüksiyonunda uygulanan geçmeli birleştirme tipleri Şekil 6'da verilmiştir (Türk Loydu, 2000).

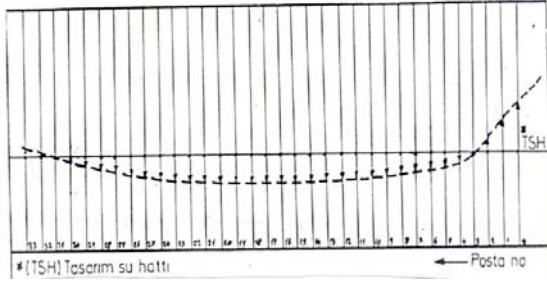


1. Düzlemsel geçme
2. Kademeli geçme
3. Kamalı geçme
4. Kamalı kademeli geçme

Şekil 6. Geçmeli birleştirme tipleri (Türk Loydu, 2000).

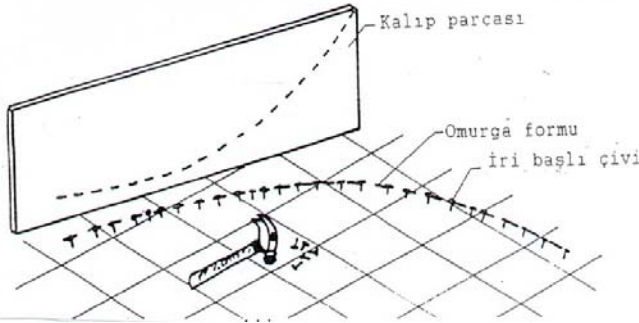
Teknenin yapımı ahşap parçaların ve yardımcı elemanların birleştirilmesi ile yani yukarıda kısaca tanıtılan elemanların konstrüksiyonu ile sağlanır. Tekne yapımında ilk aşama iskeletin oluşturulmasıdır. İskeletin yapımında iskeleti oluşturan taşıyıcı parçaların birbirine bağlanmasıyla iskelet oluşturulur ve gövdenin şekli ortaya çıkar. Sonraki aşamadaysa gövdenin ve güvertenin kaplaması yapılır. Son olarak iç mekanlar ve ince işler tamamlanır.

Ahşap tekne su üstündeyken farklı yönlerden gelen fiziksel güçlere maruz kalır. Bu yüzden de teknenin taşıyıcı yapısının sağlamlığı çok önemlidir. Tekne bu sağlamlığı da iskeletten almaktadır. İskeletin yapımında ilk aşama orta kısımda bulunan omurgadır. Omurga tek parça ahşaptan olmalıdır. Omurga yapımında ilk olarak 1:1 ölçekli kalıp hazırlanır (Şekil 7). Bunun için yere, omurganın boyunu kurtaracak kadar, aynı doğrultuda yonga levha dizilir. Bu yonga levhaların üzerine tekne projesindeki su hattı ve gerçek posta yerleri 1:1 ölçeğinde işaretlenir, daha sonra bütün postalar üzerinde omurganın su hattına göre mesafeleri belirlenir. Omurganın hatasız yapılabilmesi ve omurganın tam ölçüsünde sıkılabilmesi için omurga kalınlığının hesaba katılması gerekir. Her posta üzerine işaretleme yapıldıktan sonra, uzun ve esnek bir çita yardımıyla noktalar çizilerek birleştirilir. Bütün noktalar birleştirildikten sonra kalıbın yapımına başlanır. Yonga levhalar üzerine çizilen omurga hattına 2-3 cm. aralıklarla çiviler çakılır. Kalıp yapılacak kereste dikkatlice çivilerin üzerine bırakılarak, çivi izlerinin keresteye çıkması için bastırılır (Şekil 8).



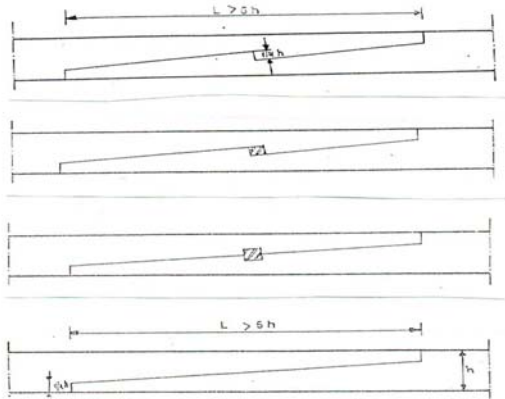
Şekil 7. Omurga formunun çıkartılması (Şenay, 1990).

Bu şablon veya kereste üzerine çıkan çivi izleri serbest elle birleştirilir. Çizgi üzerinden dikkatlice çizilen kereste, yerine yerleştirilir. Bu işleme omurganın boyunu kurtarıncaya kadar devam edilir. Hazırlanan bu parçalar, birbirine yardımcı parçalar ile çivilenerek sağlamca bağlandıktan sonra kalıp hazırlanmış olur. Hazırlanan bu kalıp yardımı ile tek parça kereste ve lamine malzemeden omurganın inşasına başlanır. İnşası yapılan omurganın esneyerek ölçüsünden kaçmaması için iki ucuna ince bir halat gerdirilir (Şekil 9).



Şekil 8. Omurga kalıp parçalarının hazırlanması (Göktaş, 1995).

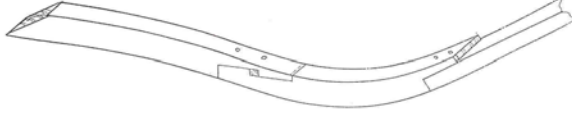
Teknenin inşası aşamasında meydana gelebilecek aksaklıklar göz önüne alınarak, sağlam bir inşa iskelesi oluşturulur. Zeminin oluşturulmasına, teknenin enine yönünde iki postada bir 5x8 cm ebatlarında ve teknenin genişliğini kurtaracak boyda parçaların döşenmesiyle başlanır. Bu parçalar teknenin boyu yönünde yardımcı parçalarla birbirine bağlanır. Hazırlanan inşa iskelesinin üzerine oturtulan omurganın, üzerinde işaretlenen tahmini su hattı noktalarına birer çivi çakılarak ince bir ip gerilir. Su terazisi ile bu ipin terazilenmesi sağlanarak, boy yönünde teraziye alınan omurga önden ve arkadan da desteklenir. Daha sonra su terazisi omurganın orta kısmına konularak enine yönde teraziye alınır. Teraziye alınan omurga, baş ve kış bodoslama desteklerle sabitlenir.



Şekil 9. Omurga birleştirme şekilleri (Göktaş, 1995).

Daha sonra omurganın iki ucuna paraçollar yardımıyla sabitlenen belirli bir eğime sahip bir veya iki parçadan oluşan baş ve kış bodoslama yapılır.

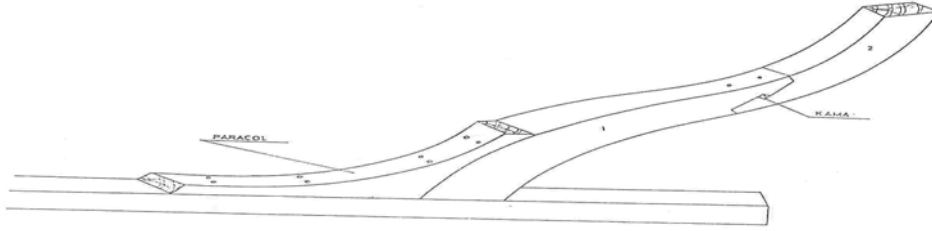
Bodoslamanın ilk parçası omurga üzerine sağlam bir şekilde oturtularak birbirine paralel ve 15 cm. ara ile tutkallamak suretiyle omurgaya tespit edilir (Şekil 10).



Şekil 10. Baş bodoslamanın parça birleşimi (Göktaş, 1995).

Bağlantı yerlerinde omurganın ebatları ile baş bodoslamanın birinci parçasının ebatları birbirinin aynıdır. Baş bodoslamanın birinci parçası kamalı geçme birleştirme ile ikinci parçaya bağlanarak, baş bodoslamanın tamamı meydana getirilir. Özellikle bu iki parçanın birbirine bağlanması çok önemli olup, dikkat edilmesi gerekir. Çünkü küçük teknelerin bu ek yerinden parçalanması halinde teknenin tamamının hasara uğraması ve batması söz konusudur. Bu ek yerleri alt ve üst taraftan cıvata ile takviye edilir (Şekil 11).

Omurga, baş bodoslama ve kış bodoslamadan meydana gelen tekne temeli, yere dik olacak şekilde dayanaklarla sabitlenir ve şakül ile dik olarak durması sağlanır. Baş ve kış bodoslama arasına çekilen ip ile, teknenin orta merkezinin üst üste çakışması, teknenin yere dik olduğunu gösterir. Daha sonra yapılacak işlemlerde de teknenin bu dengesinin bozulmamasına özen gösterilmelidir.



Şekil 11. İki parça olarak yapılan kış bodoslamanın paraçolla omurgaya bağlanması (Witt, 1978).

Sonraki aşamadaysa omurganın üst kısmına, omurgaya dik olacak şekilde, yanlara doğru çıkan kaburganın ilk üç parçası konur. Kaburga her biri iki parçadan oluşan doğal olarak eğri olması tercih edilen posta adı verilen parçalardan oluşmaktadır. Yapımlarında önce orta posta kalıbı konulur. Aynı kalıp baş taraf hariç tekne boyunca devam eder. Bu kalıba göre baş bodoslamadan kışa kadar biri eğriliğin başladığı yerde, diğeri de eğrinin üstünde olmak üzere iki sıra yalancı forma çekilir. Daha sonra postalar formlara göre alıştırılıp şekli verilmekte ve karşılına gelen ikizleri de çizilip kesildikten sonra döşeklerin ucuna parla adı verilen bindirme ile eklenmektedir. Ek yerinde poliüretan veya epoksi tutkalları yardımıyla bağlantı yapılmaktadır. Teknenin denizde meyilli yüzmesi için, postalar alıştırılıp monte edilirken, bodoslamalar arası orta merkeze çekilen ipten iki tarafın da eşit olmasına dikkat edilmelidir.

Teknenin su altındaki kısmına ise döşek denir. Bu döşekler kaburganın formunu belirleyecek olan yalancı forma adı verilen parçalara desteklik eder. Tekne ortasının bir tarafına ve tekne kışına birer döşek konulur. Baş bodoslamaya tutturulan yalancı forma adı verilen çıta (tiriz) omurgaya yakın gelecek şekilde orta döşeğe ve kıştaki döşeğe tutturulur. Aynı şekilde bir sıra forma da döşek ucuna yakın gelecek şekilde tutturulur. Bu formlar ustanın tekneye vereceği şekle göre artırım ve eksilme yapılarak (sağa sola oynatılarak) istenen şekil bulununca desteklerle sabitlenir. İki sıra forma çekildikten sonra aralara döşekler doldurulur. Döşekler omurganın iki tarafında yer alır ve iki parçadan oluşur. Önce bir taraftaki döşek formlara göre işaretlenip istenen şekil el planyasıyla verdikten sonra diğer taraftaki döşek bunun simetriği olacak şekilde ağacın üzerine konulup çizilir. Böylece ölçüleri aynı bir sıra olan döşek çifti elde edilmiş olur.

Bu döşek çifti omurgaya yerleştirilince önce çiviyle tutturulur. Çivi yerleri burgu adı verilen delici bir aletle açılır. Bu işlem çivi çakılırken döşeklerin çatlamasını önlemektedir. Kullanılan çivilerin paslanmaya karşı dayanıklı galvanizli çiviler olmasına dikkat edilmelidir. Döşek çiftlerinin birbirine birleştirilmesi ise, üçgen şeklinde bir parçanın döşeklere cıvatalar yardımıyla sabitlenmesi ile yapılır. Bu parçanın altına küçük bir delik açılmakta ve bu delik tekne içinde biriken suyun akabilmesini sağlamaktadır.

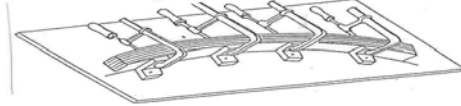
Döşekler formalara göre yerleştirilirken teknenin terazisinde olması gerekir. Bunun sağlanması için tekne enine, döşek boyunca uzatılan mastarlardan faydalanılır. Mastarların üzerine bir su terazisi konularak, teraziden kaçan bölümlerde formları alttan destekleyen dayanaklar aşağı yukarı hareket ettirilir ve gerekli düzeltmeler yapılır.

Eğer teknenin genişliği çok fazla ise su terazisi yeterli hassasiyeti vermez. Böyle durumlarda hortum terazisi denen bir düzen kurulur. İçine su konmuş şeffaf basit bir hortumdan oluşan bu düzende, sancak ve iskele tarafına bir döşek çiftinin (ikiz) aynı yükseklikte işaretlenmiş noktaları arasına bu hortum tutulur ve su seviyesi iki tarafta da noktalarla karşılaşıyorsa teknenin terazisinde olduğu anlaşılır.

Daha sonra ön ve arka kısma, omurganın orta bölgesine “ıskarma” adı verilen parçalar yerleştirilip iki yada üç sıra yalancı forma çekilir. Su üstünde kalan bu bölümün genel formu, teknenin işlevine göre suya giriş açısını, güvertenin dış hattını ve yüksekliğini belirler. Döşemeler ve ıskarmalar birbirine tutkallanarak işleme devam edilir.

Bir sonraki işlemden, postaları birbirine bağlayan kemere kısımları oluşturulur. Kemere kısımlarına suyu yandan akıtılması için eğim verilir. Teknenin enine posta çerçevelerini üstten kapatan parçalar olup, uçlarından gurcatalar ile taşınırlar. Ayrıca alttan iki sıra kiriş ile desteklenirler. Kemerele tek parçalı ağaçlardan yapılırlar. Kemerelelerin, gurcataya bağlanan uçlarında kerti açılır ve bu kertilerden gurcataya oturtulup üstten çivi ile çakılırlar. Güverte açıklıklarının bulunduğu yerlerde yarım kemereleler kullanılır. Bu yarım kemerelelerin uçları boyuna kirişler ile desteklenir.

Kemereleler yekpare ağaçtan yapılabileceği gibi, 8-10 mm kalınlığında ağaç parçalar tutkallanıp üst üste sıkılarak da elde edilebilir (Şekil 12). Yelken direğine rastlayan yerlerde üç kemerele ölçüsü % 25 artırılır. Omurgaya paralel işlenen ahşap malzemeler genelde teknenin enine kesiti oluşturulduktan sonra yerleştirilir.



Şekil 12. Kemerelelerin sıkılması (Şenay, 1992).

İskeleti tamamlanan teknede bir sonraki işlem gövdenin kaplanmasıdır. Uygulanan yöntemde gövde kısmı üç sıra kaplanıp, bir sıra boş bırakılacak şekilde kaplanır. Boş bırakılan kısımlar yamuk birer takoz şeklinde yerleştirilir. Bu işlemde amaç sıkı armuzlar elde etmek, ahşabın iyi kurumasını sağlamak, işlem sırasında ahşapta gerilim bırakmadan tekne formunu vermek, sağlam ve uzun ömürlü bir gövde elde etmektir.

Gövde kaplaması tamamlandıktan sonra ahşabın son rutubetini atması, teknenin formuna alışması, gerilmelerden dolayı ortaya çıkacak çatlamaların oluşmasına izin verecek şekilde belirli bir süre bekletilir. Bu süre sıcaklığa bağlı olarak, 20-25 metre boyundaki teknelerde, 4-5 cm kalınlığındaki kaplamalarda 20-30 gün kadardır. Bu sürede ahşap kaplama gövdeye alışır. Çatlama ve bozulmalar oluşmuşsa bu kısımlar yenisiyle değiştirilir. Kuruma sırasında açılan kaplama kısımlarında çok sayıda ve sık ahşap takozlar (siğil) sıkıştırılır. Ahşap tekne yapımında kullanılan ağaç malzeme çoğunlukla eğri malzeme olup bunlar genelde doğal olarak eğri büyümüş ağaç kısımlarından elde olunmaktadır. Bu tip malzeme ülkemizde Orman İşletme Müdürlüklerinin piyasaya arz ettiği tomruk ve yakacak odunlar arasından seçilerek, ya da şahısların yaptığı özel tapulu kesimlerden elde edilmektedir.

Karadeniz’de uzun yıllardır vazgeçilemeyen ise doğal olarak eğri büyümüş kestane ağacının tekne yapımında kullanılmasıdır. Kullanılacak uygun eğimdeki ağaçların kaplamaları, yerinde kuruyacak şekilde bekletilecek

sabitlendiğinde sıkı ve sağlam armuzlar ile düzgün bir görüntü elde edilmektedir. Oysa düz bir kalasın eğimlere uygun olarak gerdirilmesinde zorlanmalar ve ahşapta iç gerilmeler oluşacaktır. Dolayısıyla, armuzlarda bozulma ve çatlamalar meydana gelecektir. Doğada eğri olarak büyümüş ağaçtan elde edilen eğri kaplamayı hazırlama işlemine ise “saçula” denilmektedir.

Kaplama işlemi tamamlandıktan sonra, suyun sızmasını önlemek, kaplamaların arasını sıkıştırmak ve bir kabuk halinde birbirine tutunmasını sağlamak için, katranla yuvarlatılmış pamuk veya kendirin armuzlara sıkıştırılması sağlanır. Bu işleme kalafat adı verilmektedir. Ahşap teknelerin su içinde kalan kısımlarının korunmasını sağlamak için bu kısımlara koruyucu bazı maddeler sürülmektedir. Bu amaçla kullanılan yağlı boyaların içerisine bakır bileşiklerinin katılması ile dayanıklılığın artırılması tercih edilen bir yöntemdir. Doğada eğri olarak büyümüş olan kestane ağaçlarından elde edilen ve doğal kurutmaya bırakılan keresteler yukarıda ayrıntılı olarak anlatılan ahşap tekne yapımı sırasında iskeleti meydana getiren postaların ve baş kış bodoslamasının oluşturulmasında ayrıca iskeletin kaplanmasında kullanılır.

İmalat sırasında kullanılacak ağaç malzemenin tamamı sağlam bir yapıda olmalı ve yontma suretiyle elde olunacak malzemenin radyal yönde hazırlanmasına öncelikli olarak dikkat edilmesi gerekmektedir.

Ahşap tekne yapımında kestane ağacının tercih sebebi ise, sert, esnek, görünüm güzelliğinin olması, az çalışması ve uzun lifleri nedeniyle kolay bükülebilir olmasıdır. Çivi, vida ve tutkal ile de iyi bir birleştirme sağlamaktadır. Ayrıca, havanın olumsuz etkileri, deniz içerisindeki zararlılara, mantar ve böceklere karşı da diğer türlere oranla daha yüksek bir dayanma gücüne sahip olmasıdır (Yazıcı, 1998).

Özetle, tekne yapımında konstrüksiyonel olarak ilk aşama omurganın yapılmasıdır. Daha sonra, baş ve kış bodoslama omurgaya bağlanır. Teknenin su altı formunu belirleyen formalar yerleştirilir. Döşekler bu formalara göre yerleştirildikten sonra eğriler yerleştirilir. Eğrilerin üzerine don ağacı denen ve küpeştenin altında kalan kısım yerleştirilir. Gurcatalar konup kemereler yerleştirildikten sonra diğer boyuna elemanlar (iç omurga, ıstralya, kızak bağı, yalı kütüğü) yerleştirilerek, teknenin iskeleti tamamlanmış olur. Daha sonra dış kaplamaya geçilir. Güverte kaplaması, makine ve donanımın montajı, üst yapıların yerleşimiyle tekne konstrüksyonu tamamlanır. Kalafatlama, macun ve astar boyadan sonra da tekne suya indirilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Öncelikle, ahşap tekne imalatında birincil hammadde olan ahşap malzemenin seçiminde aşağıdaki hususların göz önünde bulundurulması gerekmektedir:

1. Tekne yapımında kullanılacak ahşap malzeme, ağır iklim koşullarına (yağmur, dolu, rüzgar vb.) ve hava rutubetinin bozucu etkilerine karşı dayanıklı olmalıdır. Yani tekne imalatında, fiziksel olarak daralma ve genişleme yüzdeleri düşük ağaç türleri tercih edilmelidir.
2. Kullanım yerinde, tekne iskeletini oluşturan taşıyıcı elemanlar (omurga, postalar, döşekler vb.) sürtünme, çarpma ve aşınma gibi mekanik etkilere maruzdur. Bu nedenle, özellikle taşıyıcı görevini üstlenen ahşap elemanların fiziksel ve mekaniksel direnç özellikleri yüksek olmalıdır.
3. Tekne konstrüksiyonunda, tekneyi oluşturan bazı elemanlar (postalar, paraçol vb.) şekil olarak eğri ağaç malzemeden yapılmaktadır. Bu elemanların yapımı içinse, doğal olarak eğri büyümüş, bükülme özellikleri yüksek, budaksız ve düzgün lifli ağaç türleri kullanılmalıdır.
4. Ahşap tekne, denizde yaşayan ve ağaç malzemeyi tahrip eden biyolojik odun zararlılarının da tehdidine maruz kalmaktadır. Bu zararlıların en önemlileri, *Terodo navalis* L. (Oyucu midye) ve *Limnoria lignerum* Sars (Delici tespih böceği)'dur. Bu canlılar, gerek beslenmek ve gerekse barınmak amacıyla oduna arız olmakta ve odun içerisinde açtıkları yollarla odunu tahrip etmektedirler. Bu zararlıların oduna arız olmasını engellemek amacıyla, özellikle suyla temas eden ahşap kısımlar katran yağı ya da epoksi reçinesiyle emprenye edilmektedir (Toper, 2001). Buradan da anlaşılabacağı üzere, tekne yapımında kullanılacak ahşap malzemenin koruyucu maddelerle emprenye edilebilme özelliğinin yüksek olması gerekmektedir. Ancak, emprenye işleminin yapışma direnci ile ilişkisi de önemlidir. Nitekim Özen, Sönmez ve Altınok (1997), “Emprenye İşleminin Yapışma Direncine Etkisi” konulu araştırmalarında, emprenye işleminin yapışma direncini azalttığını bildirmektedirler.

5. Tekne konstrüksiyonunda, yapıştırıcı maddeler yardımıyla birbirlerine çeşitli birleştirme şekilleriyle yapıştırılan ahşap malzemelerin, kullanılan yapıştırıcı maddelerle iyi uyum sağlaması ve çok sağlam bir yapışma direnci göstermesi gerekir.

Bunlara ilaveten, Türk Loydu'nda "Yatların Yapımı ve Klaslanmasına İlişkin Kurallar" belirtilmiş olup, ahşap tekne konstrüksiyonunda kullanılacak ahşap malzemenin seçim esasları da çizelgeler halinde verilmiştir (Türk Loydu, 2000).

Sonuç olarak, hem tekne yapımında kullanılan ahşap malzeme yukarıdaki kriterlere uygun olmalı hem de ahşap tekne taşıyıcı elemanları arasındaki konstrüksiyonel birleştirmeler fevkalade sağlam olmalıdır. Çünkü bu birleştirmelerde oluşacak bir deformasyon, teknenin tamamının hasara uğramasına ve hatta teknenin batmasına bile yol açabilir. Tüm bu nedenlerden dolayı, ahşap tekne yapımında kaliteli malzeme, iyi bir işçilik ve çok iyi bir konstrüksiyon uygulanmalıdır. Aksi takdirde, telafisi zor ekonomik kayıpların meydana gelmesi kaçınılmaz olacaktır.

KAYNAKLAR

- o Bozkurt, A. Y. (1982) Ağaç Teknolojisi, İÜ Orman Fak. Yayınları, İÜ Yay. No: 2839, Orman Fak. Yay. No: 296.
- o Göktaş, O. (1995) Ahşap Yat Tasarımı ve İmalat Teknikleri, Yüksek Müh. Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mobilya Eğitimi Anabilim Dalı, Kütahya, 85 s.
- o Kaygın, B. (2002) Ahşap Tekne Yapımında Kullanılan Ağaç Türlerinin Diri Ve Öz Odunlarının Yapışma Dirençlerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın.
- o Özen, R. (1996) Friedrich Nauman Vakfı konferans notları.
- o Özen, R., Sönmez, A. ve Altınok, M. (1997) XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, Cilt 4, s. 35.
- o Şenay, A. (1990) Western Epoxy'li Laminasyon Sistemi ile Ağaç Kotra Yapımı Üzerine Araştırmalar, Yayınlanmamış Yüksek Müh. Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 120 s.
- o Şenay, A. (1992) Ahşap Yat İmalatı Konulu Yayınlanmamış Ders Notları, Hacettepe Üniversitesi Ağaç İşleri End. Müh. Böl., Ankara, 134 s.
- o Toper, A. (2001) Odun Zararlıları, Ders Notu, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 19, Fakülte Yayın No: 8, Bartın.
- o Türk Loydu (2000) Yatların yapımı ve klaslanmasına ilişkin kurallar, Cilt C, Kısım 9, İstanbul.
- o Witt, G. I. (1978) Boat Building With Plywood, 180 p.
- o Yazıcı, H. (1998) Ahşap Tekne Yapımında Kullanılan ve Doğal Olarak Eğri Büyümüş Kestane (Castanea sativa Mill.) Ağaçlarının Bazı Fiziksel ve Mekaniksel Özellikleri, Yüksek Müh. Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 118 s.

ZKÜ MERKEZ KAMPÜSÜ ISI MERKEZİ YOLU VE ÇEVRESİ PEYZAJ VE REKREASYON PROJESİ

Ömer Lütfü ÇORBACI, Sümer GÜLEZ, Mehmet TOPAY
ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

Üniversite kampüslerinde açık ve yeşil alanların genelde bir park şeklinde planlanması, gerek öğretim elemanları gerekse öğrencilerin kaliteli ve güvenli bir şekilde yaşamaları açısından önemlidir. Bu durum eğitim ve öğretimin kalitesine genellikle olumlu olarak yansır. Yapılan çalışmada; ZKÜ Merkez Kampüsü ısı merkezi yolu ve yakın çevresi çalışma alanı olarak seçilerek, rekreasyonel açıdan ve peyzaj planlama ilkeleri gözetilerek hazırlanan ve farklı öneriler doğrultusunda geliştirilen proje tanıtılmakta ve irdelenmektedir. Ayrıca, uygulanması açısından Rektörlük Makamına maketi ile birlikte sunulan projenin uygulama aşamalarındaki önerilere de yer verilmiştir. Yapılan bu çalışma, ZKÜ merkez kampüsün sadece önemli bir bölümünü incelemektedir. Ancak, tasarlanan proje üniversite kampüsünün bütününe entegre olabilecektir. Sonuç olarak, kampüs planları bütüncül ve gelişmeye açık olmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Üniversite kampus planlaması, Peyzaj tasarımı, Rekreasyon alanı

THE LANDSCAPE AND RECREATION PROJECT OF THE HEAT CENTER WAY AND ITS ENVIRONS OF THE MAIN CAMPUS OF ZONGULDAK KARAEELMAS UNIVERSITY

ABSTRACT

Open and green spaces in the university campuses are generally planned as a park that is important for both faculty and students to be in a qualitative and secure atmosphere. This condition mostly affects on the qualities of education and teaching positively. The heat center way and its environs of the main campus of the ZKU was chosen a case area. The project, which was prepared depending on recreational aims and landscape planning principles, was developed and determined with the various scenarios. Besides, the project, which was handed out to the Rector Office with a model for implementation, included the scenarios of implementation processes. The Project has been composed of only a part of ZKU central campus. Nevertheless, this Project has been integrated to whole campus design. As a result, the campus planning totalitarian and improvable for the future uses.

Keywords: University campus planning, landscape design, recreation area.

1. GİRİŞ

Eski üniversitelerin önemli bir bölümü ile günümüzde yeni kurula üniversitelerin neredeyse tamamına yakını kampüs üniversiteleri şeklindedir. Dolayısıyla üniversite yerleşkelerinin planlanmasında, peyzaj planlama ve tasarım ilkelerinin de göz önünde tutulması gereği ortadadır.

Üniversite kampüslerinde açık ve yeşil alanların genelde bir park şeklinde planlanması, gerek öğretim elemanları ve gerekse öğrencilerin huzurlu bir ortamda bulunması açısından önemlidir ve bu durum eğitim ve öğretimin kalitesine genelde olumlu olarak yansır. Ayrıca, üniversite kampüsleri, eğitim-öğretim ve barınma işlevlerinin

yanı sıra, rekreasyon işlevlerini de karşılayacak şekilde planlanırlar. Spor tesisleri, kültürel tesisler ile açık ve yeşil alan düzenlemeleri ve bu mekânları birbirine bağlayan sirkülasyon sistemi, rekreasyon işlevinin öğeleri olarak ele alınırlar (Yılmaz, 1998).

Açıkalanlar; insanların yaşantılarını sürdürdüğü, üzerinde yapı bulunan mekânların dışında kalan, ya doğal olarak bırakılmış, ya da tarım ve konut dışı dinlenme amaçları için ayrılmış kent parçalarıdır. Yeşilalanlar ise; kent ve kasabalarda insanların dinlenmesine, gezmesine, çocukların oynamasına ayrılan ve bu yerlerin başka kullanıcılar tarafından kullanılmasını engellemek amacıyla kent yönetimleri tarafından düzenlene gezinti yolu, ağaçlı yol gibi ortak kullanım alanlarıdır (Yılmaz, 1998).

Kampüslerde meydana gelen gelişmeler, fiziksel büyümeye yol açarlar. Başka bir deyimle değişme, ancak büyüyebilirlik ile mümkün olabilmektedir (Erkman, 1990).

Kampüslerdeki öğrenci sayısının zaman içerisinde artması, bilim dallarındaki gelişmeler ve yeni bilim dallarının ortaya çıkması kampüslerin büyüyebilir olarak tasarlanmasını gerektirmektedir (Karaaslan, 1979).

Üniversite kenti olarak tanımlanan kampüslerde, açık ve yeşilalanların işlevlerini şu şekilde sıralayabiliriz. Açık ve yeşilalanlar (Karakaş, 1999):

- Yapılarla kampüsün arasındaki bütünlüğü sağlar,
- Sirkülasyon sistemi için gerekli alanı sağlar,
- Kampüste rekreasyon ihtiyaçlarını karşılayacak dış mekân düzenlemesine olanak tanır,
- Kampüsün sınırları içinde insanla çevresi arasında ilişkinin kurulmasını sağlar,
- Kampüsün fiziksel gelişimi sağlamak için rezerv alanlar oluşturur,
- Kampüse estetik açıdan katkıda bulunur.

Üniversite kampüslerinde yer alması gereken açık ve yeşil elemanları şu şekilde sınıflandırılabilir (Dober, 1992):

- Kampüsün çevre sınırları
- Kampus girişleri
- Aktif açık rekreasyon alanları
- Pasif açık rekreasyon alanları
- Taşıt sirkülasyon sistemi
- Yaya sirkülasyon sistemi
- Plastik objeler (çeşme, heykel, anıt)
- Kavşaklar
- Dış mekân mobilyaları (pergola, bank, kameriye)
- Aydınlatma
- Bitkilendirme
- Özel uygulamalar

Yeni kurulan üniversitelerden biri olan Zonguldak Karaelmas Üniversitesi; Zonguldak, Bartın ve Karabük illerine dağılmış olarak merkez kampüsü ile birlikte dokuz yerleşke halinde hızlı ve dinamik bir gelişme göstermektedir.

Üniversitemiz Rektörlüğünün talebi doğrultusunda, Zonguldak merkez kampüsünün bir bölümünün peyzaj ve rekreasyon projesi yeniden hazırlanmıştır. Bu çalışmada; merkez kampüsün ısı merkezi yolu ve çevresinin rekreasyonel açıdan ve peyzaj planlama ilkeleri gözetilerek projelendirilmesinde göz önünde tutulan ilkeler irdelenmektedir. Ayrıca, uygulanması açısından Rektörlük Makamına maketi ile birlikte sunulan projenin uygulama aşamalarındaki önerilere de yer verilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Üniversite Merkez Kampüsü, Zonguldak il merkezinde, Zonguldak-İstanbul karayolu üzerinde yaklaşık 20 hektarlık bir alan üzerine kurulmuştur. Üniversite merkez kampüsünde; Mühendislik Fakültesi, Zonguldak Meslek Yüksekokulu, Fen Bilimleri Enstitüsü ile yeni binalarının bitimine kadar geçici olarak Mühendislik Fakültesine ait binalarda eğitim-öğretimlerini sürdüren Devrek Fen-Edebiyat Fakültesi ile Çaycuma İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi bulunmaktadır.

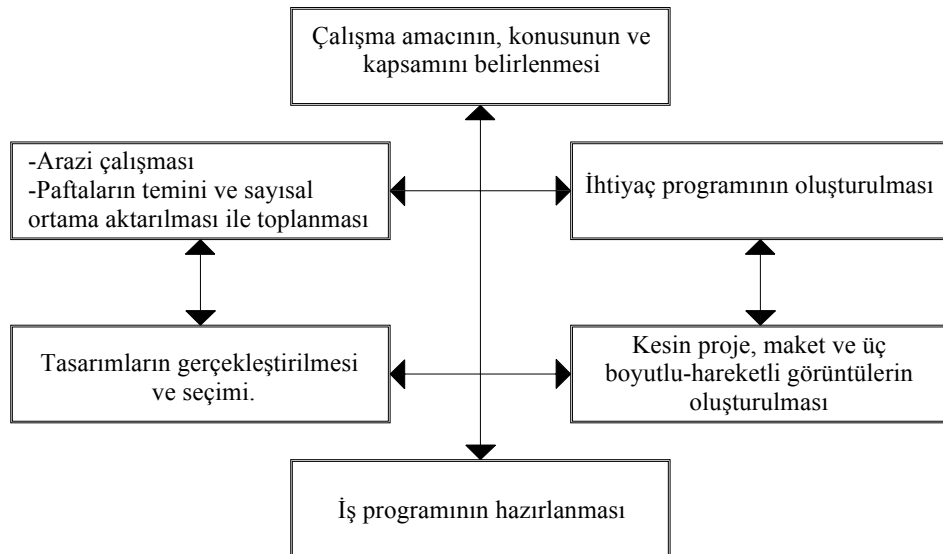
Çalışmanın ana materyalini ZKÜ merkez kampüsü içinde bulunan ve İktisadi ve İdari Bilimler ile Fen-Edebiyat Fakülteleri ve Maden Mühendisliği Bölüm binalarını kuzeyinde kalan Isı Merkezi ve Çevresi oluşturmaktadır. Alan yaklaşık 8000 m² dir. Çalışma alanı içinde ısı merkezi ve su deposu binaları bulunmaktadır. Isı merkezine ulaşımı sağlayan yol alanı iki bölüme ayırmaktadır. Yolun güneyinde bulunan bölüm fazla eğime sahip değildir. Ancak, bu bölümde doğal ve kültürel birçok bitki türü bulunmaktadır. Yolun kuzeyinden kampüs sınırına kadar olan bölüm ise oldukça eğimli olup, yol ile kampüs sınırını kuşatan duvar arasında çok fazla kot farkı bulunmaktadır. Alanın bu bölümünde doğal ve kültürel bitki türleri mevcuttur.

Çalışma alanının sınırlarını kesin olarak belirleyebilmek için kampüsün 1/1000 ölçekli Hali Hazır Paftaları'ndan, alandaki mevcut yapıyı görüntülemek için de dijital fotoğraf makinesinden yararlanılmıştır.

2.2 Yöntem

Çalışmada izlenen yöntem kısaca şu şekilde sıralanabilir:

- Alana ait 1/1000 ölçekli Hali Hazır Paftalardan sınırların belirlenmesi
- Kâğıt pafta üzerindeki vaziyet planının bilgisayar ortamına aktarılması
- Bu görüntüden alanın eşyükselti eğrilerinin sayısallaştırılması ve topografik yapının belirlenmesi
- Alanda arazi çalışmasının yapılması. Bu çalışma kapsamında;
 - Mevcut yapıların kotları ve ölçülerinin belirlenmesi,
 - Mevcut bitkilerin yerlerinin, adetlerinin ve peyzaj değerlerinin belirlenmesi,
 - Mevcut sirkülasyon sisteminin ve insanların oluşturdukları ulaşım izlerinin belirlenmesi.



Şekil 1. Çalışmanın akış diyagramı

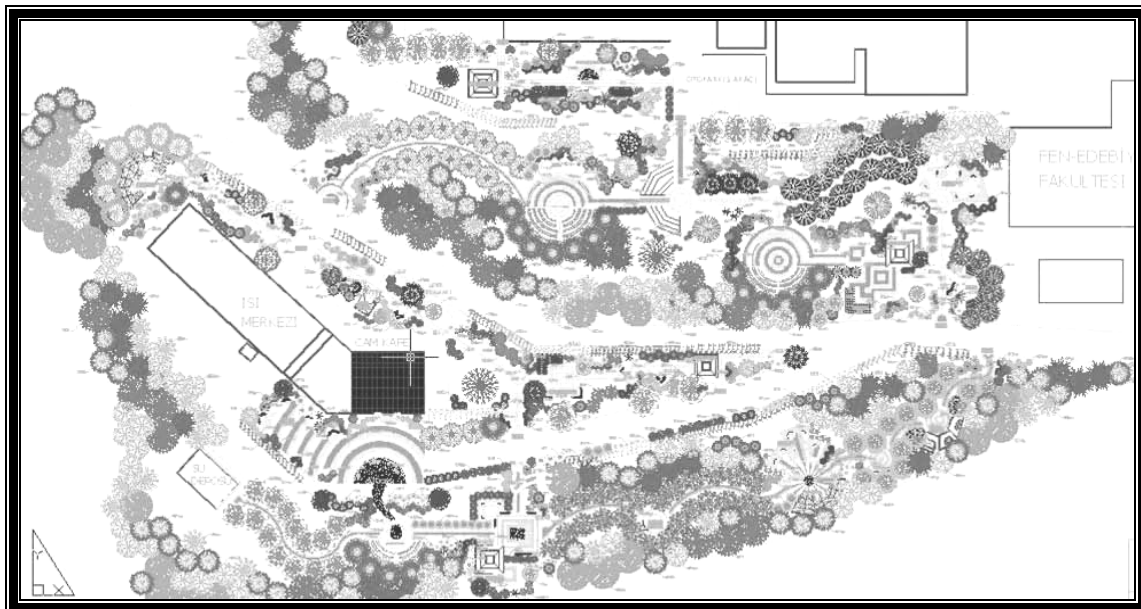
Alanda yer verilmesi gereken kullanım biçimlerini belirlemek üzere Rektörlük Makamı ile görüşmeler yapılmış ve ihtiyaç programı oluşturulmuştur. Elde edilen veriler ve ihtiyaç programı doğrultusunda farklı sirkülasyon ve mekânların bulunduğu üç öneri geliştirilmiştir. Bu önerilerin içinden modern bir üniversite kampüsünde bulunması gereken kullanımları içeren ve alandaki doğal yapıya en az zararı verecek ve aynı zamanda en ekonomik tasarım yine Rektörlük Makamı ile yapılan görüşmeler sonucunda seçilmiştir. Geliştirilen tasarımların daha iyi algılanabilmesi amacı ile tasarımlara ait üç boyutlu görüntüler ve maket yapılmıştır. Yapılan çalışmanın uygulama süreçleri iş programı olarak hazırlanmıştır. Çalışmaya ait akış diyagramı Şekil 1’ de verilmiştir.

3. PROJENİN GELİŞTİRİLMESİ VE TASARIM SÜREÇLERİ

Yapılan bu projenin amacı, kampüs alanının ısı merkezi ve su deposuna ulaşım için kullanılan ve mevcut durumu ile güvenli ve temiz olmayan bölümünü; öğrenciler, akademik - idari personel ve ziyaretçilerin her dönem kullanabileceği bir alan haline dönüştürmektir. Rektörlük Makamı ile yapılan görüşmeler sonucunda, üniversite kampüsündeki mevcut durum kullanıcı açısından değerlendirilmiş ve kampüs tasarımı dikkat edilmesi gereken öğeler de dikkate alınarak, farklı üç proje önerisi geliştirilmiştir.

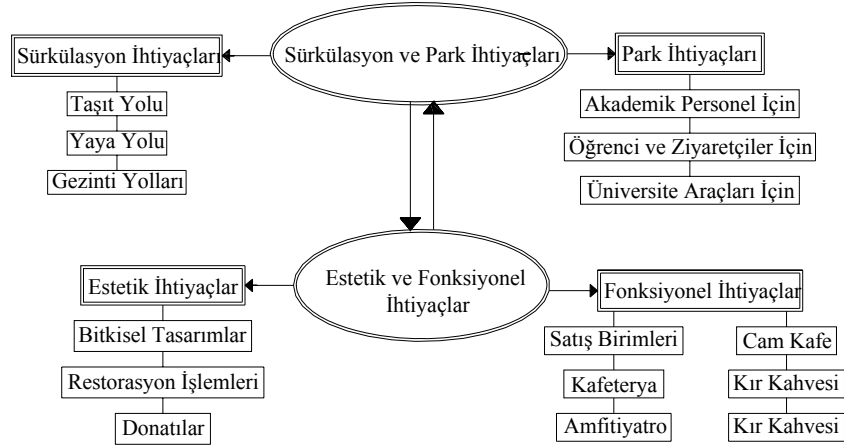
- Birinci öneride; çalışma alanındaki mevcut yapılar ve bitki örtüsü bütünü ile kaldırılarak yeni tasarımlar oluşturulmuştur.
- İkinci öneride; alanda işlevsel ve estetik yönden peyzaj değerleri açısından önemli olan öğeler korunarak bunları tamamlayıcı tasarımlara gidilmiştir.
- Üçüncü öneri; alanın mevcut yapısı bütünüyle korunarak tasarlanmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucu ikinci önerinin geliştirilmesine karar verilmiştir. Çalışma alanının içinde bulunduğu çevrenin analizi sonucunda elde edilen bulgularla literatür taramasıyla elde edilen bulgular değerlendirilmiş; mevcut kampüs ile bütünlüğü olan, gelecekteki gelişmelere ve değişime açık olan, yerleşim açısından mevcut kampüse, araziye ve çevreye uyumlu bir kampus için planlamaya etkin olan kararlar verilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Karaelmas Üniversitesi Kampüsü Isı Merkezi Alanının Düzenlenmiş Projesinden Genel Görünüm

Bu kararlar doğrultusunda; ZKÜ Merkez Kampüsü Isı Merkezi Yolu Çevresi için yapılan önerilerin tümünde belirlenen sorunlar doğrultusunda, ortak ihtiyaçlar çıkarılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. İhtiyaç Programı

3.1. Sirkülasyon Sistemi

Alanda rahat ve etkili dolaşım sağlayabilmek için 3 ana dolaşım aksı belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Sirkülasyon Sistemlerinin Alandaki Dağılımının Kes Yapıştır Paftasından Görünüşü

İlki, girişi Fen-Edebiyat Fakültesi tarafında olan ve alanın en güneyinde yer alan akstur. Bu bölümde kot farklılıkları bulunmaktadır. Bu aks, farklılıklardan yararlanılarak alanın daha iyi algılanabilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Aks üzerine açık ve kapalı olmak üzere teraslar, kır kahveleri, amfi tiyatro, satış üniteleri gibi birimler yerleştirilmiştir.

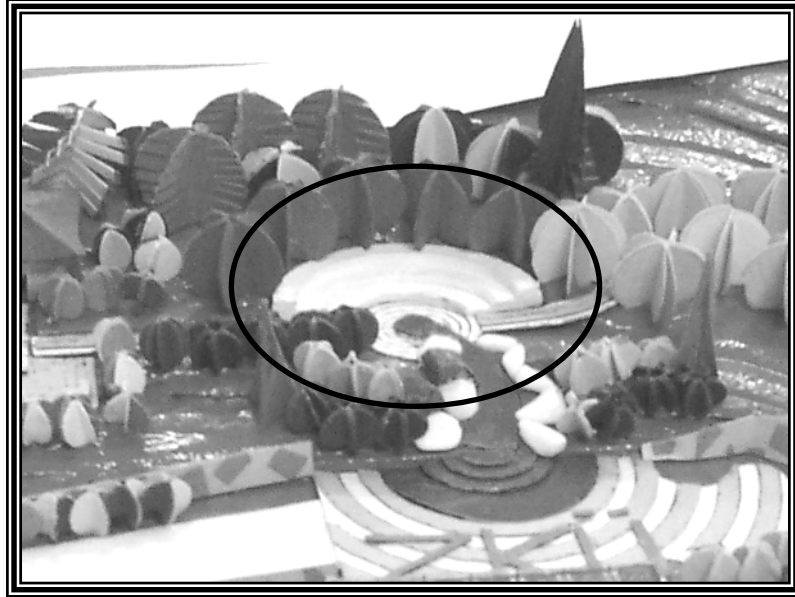
İkincisi, girişi yine Fen-Edebiyat Fakültesi tarafında olan ve alanın kuzeyinde yer alan akstır. Bu bölümde güneye göre daha düzdür. Burada geliştirilen aksta, mevcut yapı göz önüne alınmıştır. Mevcut bitki örtüsünün korunmasına çalışılmıştır. Bu aks üzerinde açık ve kapalı olmak üzere teraslar, kır kahveleri, amfi tiyatrolar, satış üniteleri gibi birimler yerleştirilmiştir. Bu aks alanda mevcut olan su deposu ile noktalanmaktadır. Ancak tasarımda su deposuna yeni fonksiyonlar yüklenmiştir. Binaya yeni bir cephe giydirmesi önerilmiş ve çatısı uygun bir malzeme ile döşenerek seyir terası haline dönüştürülmüştür.

Üçüncüsü, alanın orta bölümünde bulunmaktadır. Isı merkezine giden yol ayrımından başlar ve ısı merkezinin batısında bulunan kafeteryanın önünde sonlanır. Bu aks üzerinde kır kahveleri, oturma birimleri, pergolalar ve kafeteryalar bulunmaktadır.

3.2. Amfitiyatrolar

Alanda 50, 70 ve 120 kişi kapasiteli olmak üzere 3 adet amfitiyatro yer almaktadır. Bunlardan 70 -120 kişilik olanların üzerleri açık ve oturma birimleri ahşap, 50 kişilik olan ise sadece çim alandan oluşmuştur.

Farklı amaçlı gösteriler, müzik dinletileri, toplantılar, öğrencilerle yapılacak dersler, bahar şenliklerinde stantların kurulması vb. etkinlikler için tasarlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Alan İçindeki 70 Kişi Kapasiteli Amfitiyatronun Maketten Bir Görünümü

3.5. Satış Birimleri

Özellikle öğrencilere yönelik tasarlanan bu alan; öğrencilerin gereksinim duyabilecekleri her türlü gıda, kitap, giysi, üniversiteyi tanıtıcı eşyalar vb. satışların yapılabileceği stantlar şeklinde tasarlanmıştır. Bunlardan ilki; Fen Edebiyat Fakültesinin güneyindeki bölgede yer alır. Yaklaşık 80 m²'lik bir alanı kapsamaktadır. 3 ayrı birimden oluşmaktadır. İkincisi ise; alanımızın orta kısmında Maden Mühendisliği Bölümünün güneyinde kalan alandır. Bu alan açık kapalı olarak tasarlanmış ve 45 m² lik bir alanı kapsamaktadır.

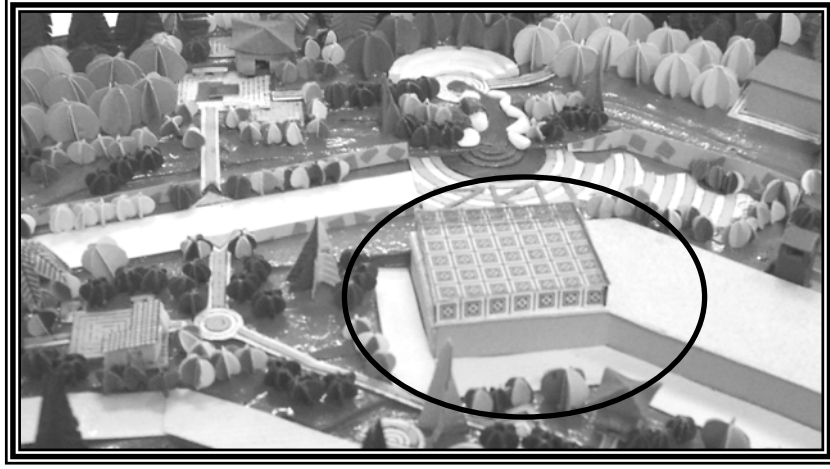
3.6. Kafeteryalar

Alan kullanıcılarının dinlenme ve yemek ihtiyaçlarını karşılamak için iki ayrı yerde açık ve kapalı mekânlar olarak tasarlanmıştır. Bunlardan ilki; Fen - Edebiyat Fakültesinin güneyindeki bölgede yer alır. Yaklaşık 60

m²'lik bir alanı kapsamaktadır. İkincisi; ısı merkezinin batı bölümünde, üzere kapalı ve açık olmak üzere yaklaşık 150 m²'lik bir alanı içermektedir.

3.3. Cam Kafe

Isı merkezi binasının terası olan ve mevcut durumu ile kullanılmayan bölümü üzerine cam konstrüksiyonlu bir yapı tasarlanmıştır. Kapalı alan yaklaşık 160 m² olup tüm sezonda hizmet verebilecek bir yapıda düşünülmektedir. Kafeteryanın güney bölümünde yaklaşık 400 m²'lik bir alan bahçe şeklinde, uygun mevsimlerde servise açılacak şekilde tasarlanmıştır. Bitkilendirme estetik ve fonksiyonel amaçlı olarak, hem istinat duvarlarını kapatmak hem de gölge mekânı oluşturmak için kullanılmıştır. Ayrıca alanda kademeli su gösterilerine ve zemin döşemesi olarak üniversitenin amblemine yer verilmiştir. Böylece mekânın daha çekici bir hale getirilmesi amaçlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Alandaki Cam Kafenin Maketten Görünümü

3.4. Kır Kahvesi

Alanda oluşturulan sirkülasyon sistemi içersinde; yakın çevre görüntülerinin iyi olduğu ve çevrenin en iyi algılanabildiği mekânlara insanların dinlenmek, eğlenmek vb. rekreasyonel amaçlarla kullanabilecekleri kır kahveleri yerleştirilmiştir.

İlki, alana Fen-Edebiyat Fakültesi tarafından verilen giriş kısmında yer almaktadır. Yaklaşık 25 m² kapalı ve 150 m² açık alana sahiptir (Şekil 7).



Şekil 7. Alandaki Fen Edebiyat Fakültesi Tarafından Giriş Verilen Kır Kahvesi

İkincisi, alana güneyinde bulunan eğimli bölgeye kademeli olarak yerleştirilmiştir. Yaklaşık 25 m² kapalı ve 150 m² açık alana sahiptir. Üçüncüsü, ısı merkezine giden yol üzerinde alanın orta bölümünde yer almaktadır. Yaklaşık 16 m² kapalı ve 120 m² açık alana sahiptir. Dördüncüsü, ısı merkezinin ön tarafında bulunmaktadır. Kapalı alan 9 m²'dir.

Sonuncusu da, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Binasının güney bölümünde yer almaktadır ve 25 m²'lik bir kapalı alana sahiptir.

3.7. Otoparklar

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi arkasında 18 araç, Maden Mühendisliği Bölümünün arkasında 5 araç olmak üzere toplam 23 araçlık iki ayrı otopark tasarlanmıştır.

3.8. Bitkilendirme Tasarımı

Estetik ve fonksiyonel bir bitkilendirme tasarımı ön planda tutulmuştur. Bu bağlamda, alanda mevcut olan ve tasarım ile uyuşan mevcut bitkilerin bazıları korunmuştur. Yapısal çözümler doğrultusunda bitkilerin çok az bir bölümünün kaldırılması öngörülmüştür. Alanda her mevsim farklı görüntüler sunacak bir tasarım gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda, insan konforu açısından en uygun bitkilerin seçimine özen gösterilmiştir.

3.9. Donatılar

Çalışma alanı içerisinde saptanan ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte oturma bankları, pergolalar, saksılar, döşeme kaplamaları, aydınlatma birimleri, sulama sistemleri, istinat duvarları ve su öğeleri gibi donatılara yer verilmesi gerekmektedir.

Oturma bankları; gezinti yolları boyunca, oturma ve dinlenme teraslarının bulunduğu alanlarda uygun yerlere ihtiyaç doğrultusunda yerleştirilmiştir. Pergolalar gölge ve dinlenme amaçlı yarı açık mekânlar olarak tasarlanıp alan içinde değişik mekânlarda kullanılmışlardır.

Saksılıklar, sert zeminin yoğun olarak bulunduğu alanlarda sert zeminin katılığı kırarak, oturma mekânlarını sınırlamak ve alana hareketlik getirmek amacıyla mekâna yerleştirilmişlerdir.

Su öğeleri, alan içerisinde hareketli ve durgun olarak iki şekilde kullanılmışlardır. Durgun su yüzeyleri; yansıma özelliği ile mekânı olduğundan daha büyük gösterdiğinden, alanı kullanan ziyaretçileri rahat ve huzur dolu bir ortam içerisinde hissetmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Hareketli su kullanımları ise; mekâna tazelik ve dinamizm vermesini sağlamak için yerleştirilmiştir. Ayrıca, ortamda nostaljik bir hava oluşturmak ve kullanıcıların su ihtiyacını karşılamak için bir su kuyusu tasarlanmıştır.

Aydınlatma birimleri; alan kullanıcılarını kendini daha güvenli hissedebilmeleri ve alanın gece kullanımının sağlanması için uygun yerlere yerleştirilmiştir. Karanlık ortamlar insanlar üzerinde kasvet verici bir etki bırakmalarına karşın, fazla aydınlık ortamlarda insanlar üzerinde huzursuzluk verici bir etki oluşturabilmektedir. Bu alan içerisinde yüksek ve alçak aydınlatmalar dengeli bir biçimde kullanılmıştır.

Yer döşemeleri; desenler yardımı ile kullanıcılar üzerinde hoş etki oluşturmak, yönlendirmek, açık tonlarda soğuk ve nötr renkler ile rahatlatıcı, sakinleştirici, dinlendirici bir etki bıraktığı için kullanılmıştır. Ayrıca mekânı daha çekici bir hale getirmek için yer döşemelerinde üniversite amblemine yer verilmiştir.

Sulama sistemi; alanda uygulanan bitkilendirme ve çimlendirme işleminin bakımının verimli bir şekilde sürdürülebilmesini sağlamak amacıyla yapılmıştır.

İstinat duvarları; alanın eğimli olmasından dolayı, ortaya çıkan mekânları desteklemek ve toprak kaymalarını önlemek için çok sayıda kullanılmıştır.

3.10. Restorasyon İşlemleri

Alan içinde mevcut durumu ile çirkin bir görüntü oluşturan ısı merkezi ve su deposu binaları estetik ve fonksiyonel açıdan değer kazanabilmeleri için restore edilmiştir.

4. TASARIMI YAPILAN PROJENİN UYGULAMASINA AİT ÖNERİLER

Proje kapsamında belirlenen ihtiyaç programında gösterilen fonksiyonlar (Tablo 1); öncelik sırasına konularak, yapım aşamalı olarak gerçekleştirilmelidir. Diğer bir deyişle, yapım çalışmaları eğitim ve öğretimi zarar vermeyecek bir şekilde zamana yayılarak yapılmalıdır. Bilindiği üzere, üniversite kampüslerinin bir seferde inşa edilmesi hem gereksiz ve hem de çok pahalı bir iştir. Üniversitemizin ekonomik durumu ve yatırım olanakları dikkate alındığında, kampüste projede önerilen çalışmaların kısa sürede gerçekleştirilmesi doğal olarak mümkün görülmemektedir. Bu kapsamda bir iş tanıtımı programı hazırlanarak yapılan projenin bu program doğrultusunda uygulanması daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır. (Tablo 1).

4.1. Projenin Uygulanmasında Birinci Aşama

Projenin ilk uygulama aşamasında yapılması gereken işler aşağıda sıralanmıştır:

- Alanda mevcut olarak bulunan bitki örtüsünde peyzaj açısından estetik ve fonksiyonel açıdan değerli olan türlerin belirlenmesi
- Tespit edilen değerli bitki türlerinin dışında yer alan bitkilerin (kavak, kızılğaç...) alandan uzaklaştırılarak odunlarının değerlendirilerek üniversitemiz döner sermayesine katkıda bulunması
- Alanda kazı-dolgu çalışmalarının yapılabilmesi için projedeki kotların aplikasyonunun yapılması
- Kazı-dolgu çalışmalarının yapılması
- Altyapı (aydınlatma, sulama vb.) ve drenaj çözümlerinin yapılması
- Kaba tesviye çalışması ile kotların belirlenmesi
- Proje kapsamındaki ana yol sirkülasyonunun alandan geçirilmesi

4.2. Projenin Uygulanmasında İkinci Aşama

Bu aşamada yapılması gerekenler ise şu şekilde olması öngörülmüştür:

- Alanın bitkiler açısından toprak yapısının iyileştirilmesi, alana üst toprak getirilmesi, alanın gübrelenmesi ve havalandırılması
- Yapısal projenin alana uygulanması
- Isı merkezi binasının statığının hesaplanması ve cam kafenin mimari projesinin çizilmesi
- Mevcut yapısal öğelerin restorasyonu; su deposu, ısı merkezi binası ve proje alanındaki diğer yapısal birimleri

4.3. Projenin Uygulanmasında Üçüncü Aşama

Son aşamada yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır:

- Proje kapsamında yer alan yapısal öğelerin imatları (pergolalar, kafeteryalar, satış birimleri, amfityatrolar, kırkahveleri, banklar, plastik objeler, heykeller vb.)
- Bitkilendirme tasarımında yer alan bitkilerin satın alınarak alana getirilip dikim öncesine kadar bakımının yapılması
- Sulama ve aydınlatma sisteminin imali
- Çim alanları için toprak hazırlığının yapılması
- Çim alanlarının oluşturulması
- Proje kapsamındaki bitkisel düzenlemenin alana uygulanması
- İmalatı biten yapısal öğelerin alana yerleştirilmesi

Tablo 1. ZKÜ merkez kampüsü ısı merkezi yolu peyzaj projesi uygulama zaman çizelgesi

ZKÜ MERKEZ KAMPÜSÜ ISI MERKEZİ YOLU PEYZAJ PROJESİ UYGULAMA ZAMAN ÇİZELGESİ																
İŞ TANITIMI		AYLAR														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. AŞAMA	Mevcut bitkilerden peyzaj açısından değerli olan türlerin ve kotların belirlenmesi	*														
	Düzenleme kapsamında yararlanılmayan mevcut bitkilerin alandan uzaklaştırılması	*	*													
	Alanda kazı-dolgu çalışmalarının yapılabilmesi için uygulama paftasının kotlarının aplikasyonunun yapılması		*	*												
	Gerekli kazı-dolgu çalışmalarının yapılması			*	*											
	Aktyapı ve drenaj çözümlerlerinin yapılması			*	*	*										
II. AŞAMA	Kaba tesviye çalışması ile kotların belirlenmesi				*	*										
	Proje kapsamındaki ana yol sirkülasyonunun alandan geçirilmesi					*	*									
	Alanın bitkiler açısından toprak yapının iyileştirilmesi, alana üst toprak getirilmesi, gübrelenmesi ve havalandırılması						*									
	Yapısal projenin alana uygulanması							*	*	*						
	Isı merkezi binasının statüsünün hesaplanması ve cam kafesinin mimari projesinin çizilmesi							*	*							
III. AŞAMA	Mevcut yapısal öğelerin restorasyonu (su deposu, ısı merkezi binası ve proje alanındaki diğer yapısal birimlerin)							*	*	*						
	Proje kapsamında yer alan yapısal öğelerin imatları (pergola, kafeteryalar, satış birimleri, amfiteyatrolar, kırkayazları, bankalar vb.)								*	*		*	*			
	Bitkilendirme tasarımında yer alan bitkilerin satın alınarak alana getirilip dikim öncesine kadar bakımının yapılması											*	*			
	Sulama ve aydınlatma sisteminin imali											*	*			
	Çim alanları için toprak hazırlığının yapılması											*	*			
III. AŞAMA	Çim alanlarının oluşturulması											*	*		*	
	Proje kapsamındaki bitkisel düzenlemenin alana uygulanması									*	*	*	*		*	*
	İmalatı biten yapısal öğelerin alana yerleştirilmesi											*	*		*	*

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Üniversiteler bulunduğu bölgenin ve kentin, sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan gelişmesini sağlayan eğitim ve kültür yatırımlarıdır. Üniversitelerin planlanmasında dikkat edilecek en önemli özelliklerden biride; dinamik bir yapıya sahip üniversitelerin, geçen süre içerisinde gelişme ve büyümelere açık olarak tasarlanmasıdır. Kampüslerde gelişme ve büyümelerin planlama aşamasında tasarlanması, sınırsız ve gelişi güzel büyümenin önüne geçmek açısından önemlidir.

Yapılan bu proje çalışması, ZKÜ merkez kampüsün sadece önemli bir bölümünü içermektedir. Bununla birlikte; yapılan çalışma, üniversite kampüsünün bütününe entegre olacak şekilde bütüncül planlanmıştır. Genelde kampus planlamaları, genel park planlamalarından soyutlanamaz ve dolayısıyla kısım kısım yerine bütüncül planlanırlar.

Projede önerilen tüm mekân ve donatıların maliyetlerinin de çıkarıldığı proje, Üniversitemiz Rektörlük Makamına sunulmuş ve büyük bir ilgi ve beğeniyle karşılanmıştır. Hazırlanan projenin yakın bir gelecekte uygulanabileceğini umut ederek, üniversitemize hayırlı ve uğurlu olmasını dileriz.

6. KAYNAKLAR

- o Dober, R.P., (1992) Campus Design, John Wiley & Sons Inc., U.S.A.
- o Erkman, U., (1990) Büyüme ve Gelişme Açısından Üniversite Kampüslerinde Planlama Ve Tasarım Sorunları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- o Karaaslan, M., (1979) Üniversite Kampus Planlaması, Edirne Devlet Mühendislik Ve Mimarlık Akademisi, Edirne.
- o Karakaş, B., (1999) Üniversite kampüslerinin Fiziksel Gelişim Planı Hazırlama Süreci Ve Bartın Orman Fakültesinin Bu Bağlamda İrdelenmesi, Peyzaj Yüksek Mimarlığı Tezi Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.
- o Yılmaz, B., (1998) Bartın Kenti Açık Ve Yeşilalan Sisteminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Peyzaj Yüksek Mimarlığı Tezi Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.

ZKÜ BARTIN YERLEŞKESİ BİNA BİLGİ SİSTEMİ

**Latif Gürkan KAYA, Mehmet TOPAY, Emine İKİZ
Pınar DİNÇER, Şebnem ÖNER, Fatih DOĞAN**
ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

Bina Bilgi Sistemi (BBS), binaların nitel ve nicel bilgilerini (kat, oda sayısı, vb) sayısal ortama aktararak analiz, sorgulama ve sunum yapmaya izin veren bir veri tabanı oluşturmayı amaçlar.

Çalışmada, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi (ZKÜ) Bartın yerleşkesinde bulunan binalara ait bilgi sisteminin oluşturulması amaçlanmıştır. Konum bilgileri topografik harita ve Vaziyet Planlardan ArcView® 3.2 yazılımı kullanılarak, öz nitelik bilgileriyle alan çalışmalarıyla elde edilmiştir. Çalışmada, katlara göre 7 adet veri katmanı oluşturulmuştur. Buna göre toplam alanın %32'sini 1. katlar oluşturmaktadır. Binaların m² dağılımlarında, yeni bina, Orman Fakültesi, %25'lik oranla ilk sıradadır. Kullanım biçimlerinin dağılımında ise %63'lük oranla odalar birinci sıradadır. Donatı dağılımında ise sandalyeler %25'lik bir oranla ilk sıradadır.

Anahtar Kelimeler: Bina Bilgi Sistemi (BBS), Bartın, Orman Fakültesi, Coğrafi Bilgi Sistemi.

THE BUILDING INFORMATION SYSTEM OF ZKU BARTIN CAMPUS

ABSTRACT

Building Information System (BIS) aims to form a database that allows to make analysis, interrogation, representation etc. by transferring to digital environment the qualitative and quantitative data (number of floor, room etc.) of buildings.

In this process, BIS was aimed to form in the buildings of ZKU Bartın Campus. Location data were obtained from topographic map and location plans by using Arc View® 3.2 software program and also qualitative data were obtained with land base studies. In the study, 7 data layers, which based on stories, were created. According to this, first stories were 32 percent of entire area. New built, Faculty of Forestry, is in first sequence with 25 percent rate in dispersion of builds to m². Rooms are in first sequence with 63 percent rate in dispersion of using type. Chairs are in first sequence with 25 percent rate in dispersion of all equipment.

Key Words: Building Information System (BIS), Bartın, Faculty of Forestry, Geographic Information System.

1. GİRİŞ

Üniversite yerleşkelerindeki birim ve tesislerin konum ve öz nitelik bilgilerinin oluşturulması, saklanması, sorgulanması, güncellenmesi ve gerektiğinde sunulması ihtiyacı Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) adıyla anılan ve son zamanlarda gittikçe yaygınlaşan teknolojinin kullanımı yoluyla etkin bir şekilde yapılabilmektedir (Topay vd., 2004).

Bina Bilgi Sistemleri (BBS), üzerinde çalışılan binalara ait öz nitelik verilerinin toplanıp bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra sorgulama, analiz ve bilgi güncelleme gibi konularda kolaylıklar sağlamaktadır (Konsol, 2001).

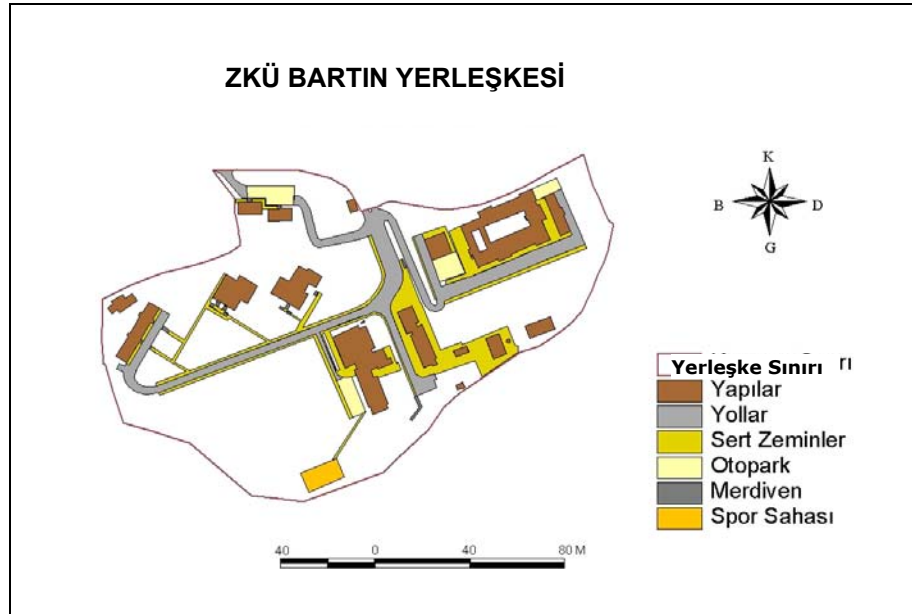
Muhafaza kolaylığı ve hata riskini en aza indirmesi sebebiyle günümüzde Bina Bilgi Sistemi'ne duyulan ihtiyaç hızla artmaktadır (Ölgen vd., 2004).

Bu çalışmadaki amaç; ZKÜ Bartın yerleşkesindeki binaların konum ve öz nitelik verilerini (derslik, personel, öğrenci, tesisat, donatı vb.) belirlemek ve bu verilerden yararlanabilmek için CBS ortamında bir veri tabanı oluşturmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini ZKÜ Bartın yerleşkesinde bulunan binalar (3 eğitim, 1 idari, 2 lojman, 1 kütüphane, 1 yemekhane, 1 yurt, 1 güvenlik, 1 atölye) oluşturmaktadır. Yerleşke, kent merkezinin batısında yer alan Ağdacı Köyü sınırları içinde ve merkeze 5 km mesafededir. 18 666 m²'lik bir alan kaplamaktadır. Yerleşke alanının bakışı genellikle güneybatıdır. Alanda ortalama eğim %9'dur. Yerleşkedeki binalar Şekil 1'de gösterilmiştir.



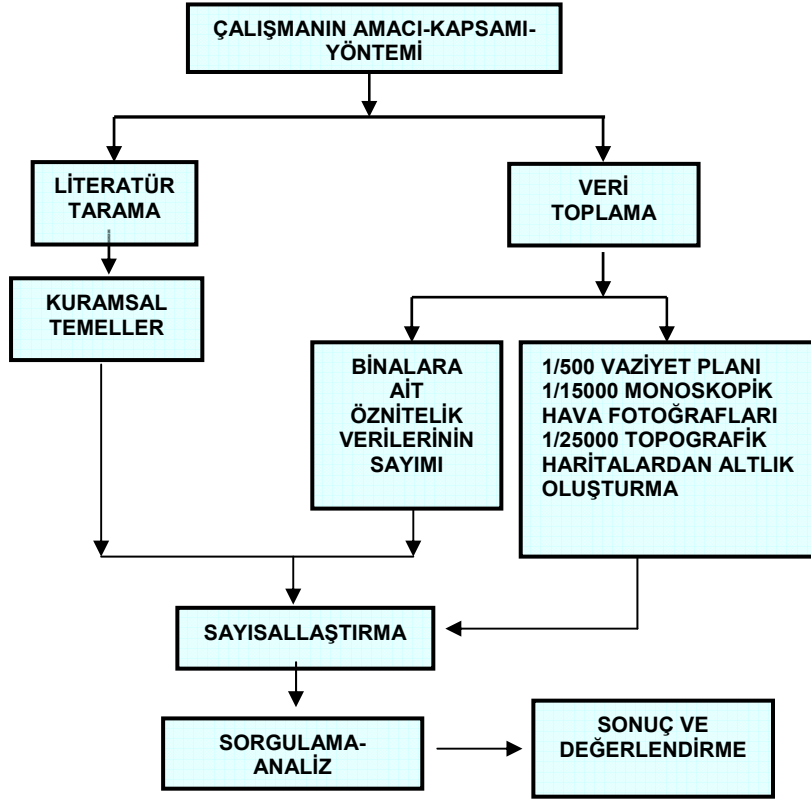
Şekil 1. ZKÜ Bartın Yerleşkesi

Çalışmada binalara ait konum verilerini elde etmek amacıyla 1/500 ölçekli vaziyet planı (ZKÜ-PEM, 1997), 1/15000 ölçekli monoskopik hava fotoğrafları (ÇOB-OGM-HFD, 1995) ve 1/25000 ölçekli topografik haritalardan (TSK-HGK, 2001) yararlanılmıştır. Bilgisayar ortamında bir veri tabanının oluşturulabilmesi için Amerikan ESRI şirketi tarafından geliştirilmiş CBS yazılımı olan ArcView® 3.2 programı kullanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışmanın yapılabilmesi için öncelikle BBS konusunda bir literatür taraması yapılarak kavramsal çerçeve belirlenmiştir. Bu çerçeve kapsamında ZKÜ Bartın Orman Fakültesinin konum verileri 1/25 000 ölçekli topografik harita, 1/15 000 ölçekli monoskopik hava fotoğrafları ve 1/500 ölçekli vaziyet planından sayısallaştırma yöntemiyle elde edilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak binaların öz nitelik verileri her kat için ayrı ayrı sayılmış, kat sayısı kadar (bodrum ve 6 kat) katman oluşturulmuştur. Bu 7 katmandaki farklı fonksiyonlara sahip kullanım biçimleri sayılarak, her birime ait kullanıcı, donatı ve tesisat tespitleri yapılmıştır. Toplanan veriler CBS ortamında bilgisayara aktarılmıştır.

Çalışmaya ait akış diyagramı Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma Akış Diyagramı

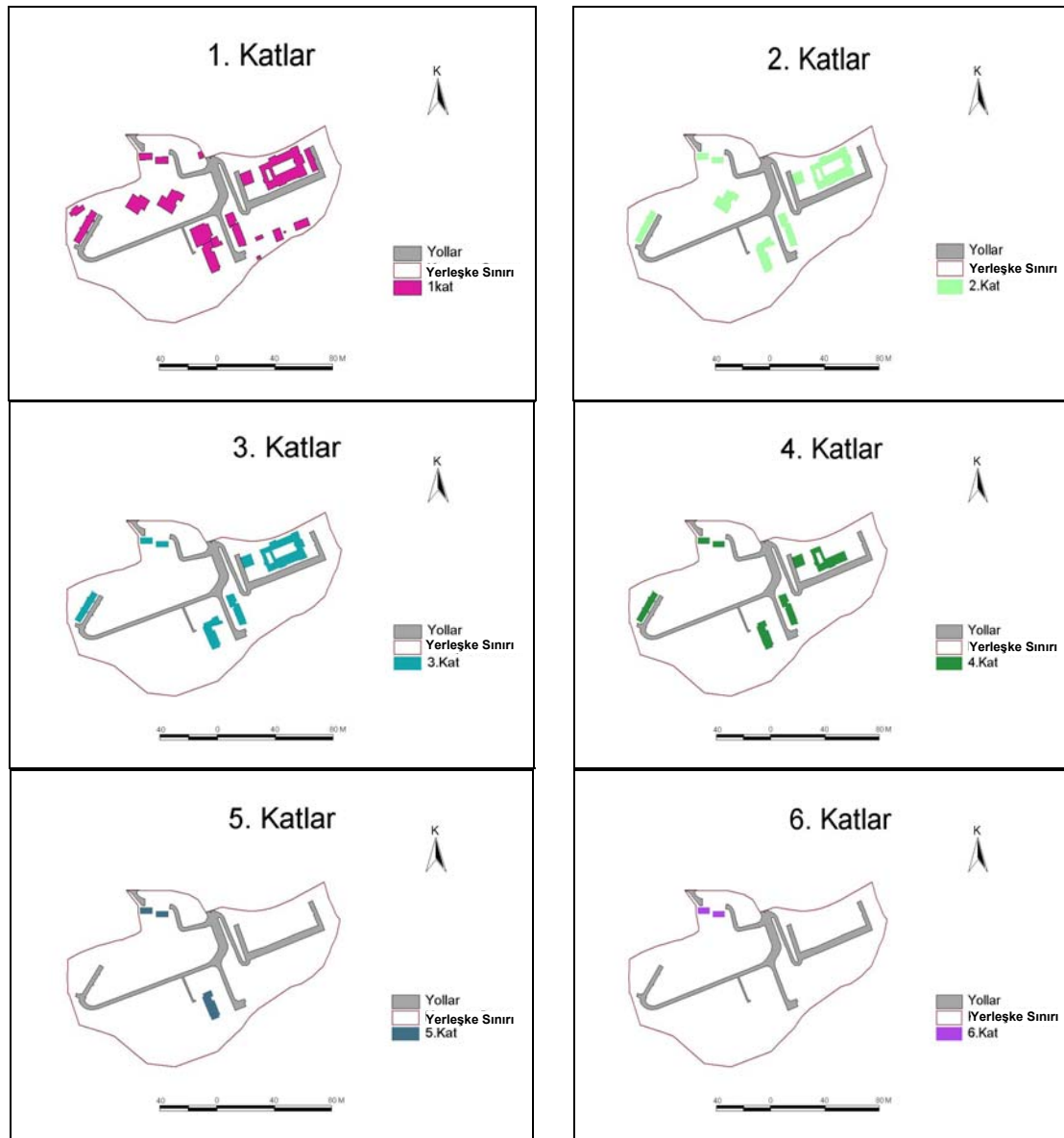
3. BULGULAR

Yerleşke içinde binalara ait bodrum ve 6 adet kat için 7 adet veri katmanı oluşturulmuştur. Bodrum katmanı Şekil 1'de görülmektedir. Katlara ait katmanlar Şekil 3'de verilmiştir.

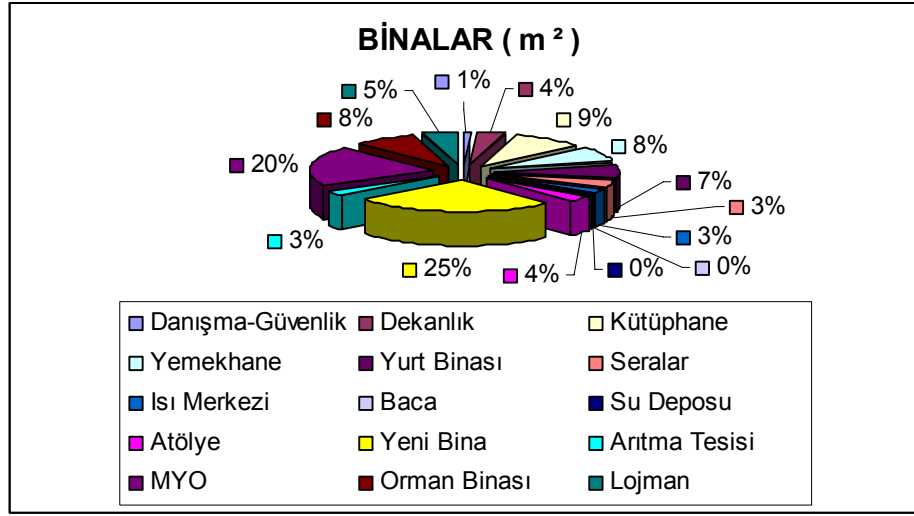
Verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasından sonra yapılan sorgulama ile binalara ait öz nitelik verileri;

- Binaların m² dağılımı
- Katların m² dağılımı
- Binalardaki kullanım biçimleri dağılımı
- Kullanıcı dağılımı
- Donatıların dağılımı

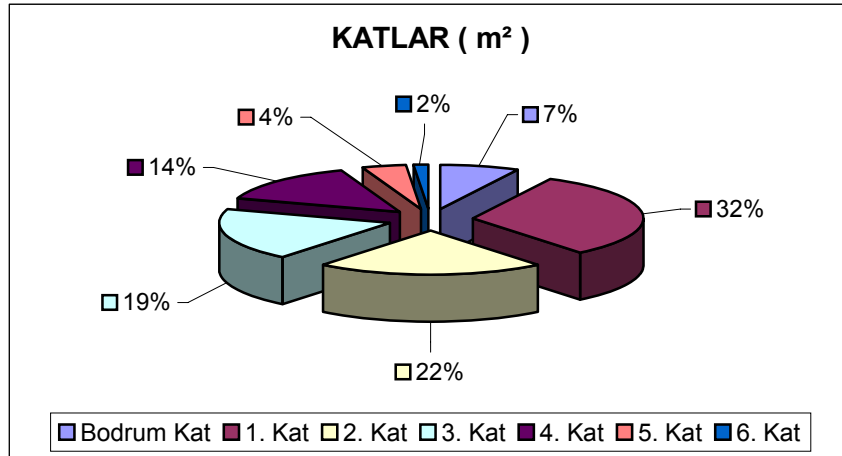
olarak ayrılmıştır. Bu ayırım sonucunda elde edilen oranlar Şekil 4, 5, 6, 7 ve 8'de verilmiştir.



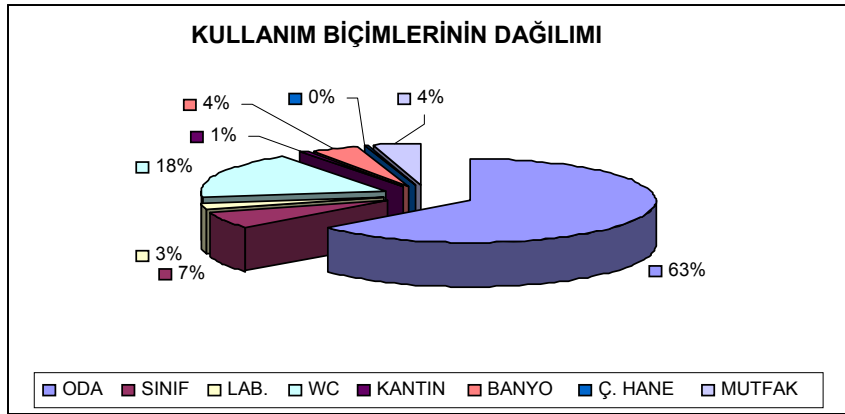
Şekil 3. ZKÜ Bartın Yerleşkesindeki katmanlar

Şekil 4. Binaların m² dağılımı

Şekil 4'deki oranlara bakıldığında binaların alan dağılımları (m²); %25 ile yeni bina (Orman Fakültesi), %20 ile Meslek Yüksekokulu (MYO), %9 ile kütüphane, %8 ile Orman fakültesi eski binası ve yemekhane, %7 ile yurt binası, %5 ile lojman, %4 ile dekanlık ve atölye, %3 ile seralar, ısı merkezi ve arıtma tesisi ve %1 ile danışma-güvenlik olduğu görülmektedir.

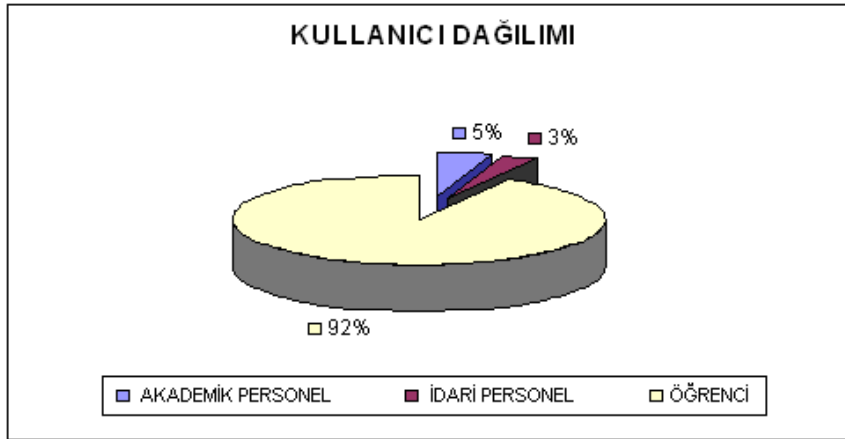
Şekil 5: Katların m² dağılımı

Şekil 5'de de görüldüğü gibi katların alan dağılımları (m²); %32 ile 1. katlar, %22 ile 2. katlar, %19 ile 3. katlar, %14 ile 4. katlar, %7 ile bodrum katlar, %4 ile 5. katlar ve %2 ile 6.katlar şeklinde bulunmuştur.



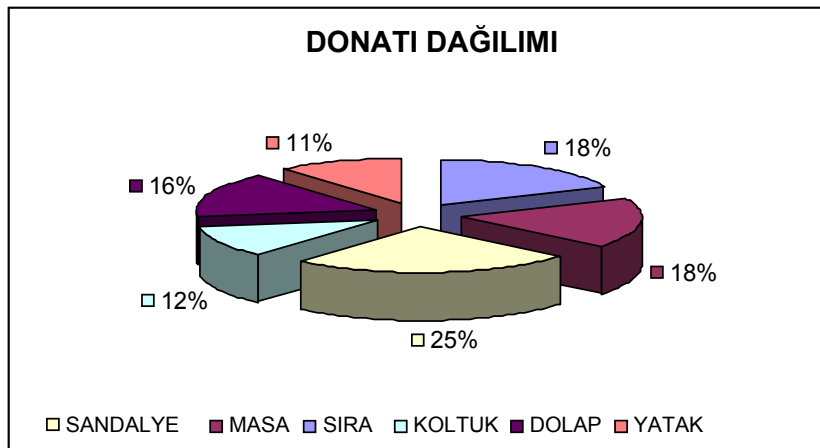
Şekil 6. Binalardaki kullanım biçimlerinin dağılım

Şekil 6 incelendiğinde binalardaki kullanım biçimlerinin dağılımları; %63 ile odalar, %18 ile tuvaletler, %7 ile sınıflar, %4 ile mutfak ve banyo, %3 ile laboratuvarlar ve %1 ile kantin şeklinde sıralanmakta olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Binalardaki kullanıcı dağılımı

Şekil 7’de görülen binalardaki kullanıcı dağılımı oranları; %92 ile öğrenci, %5 ile akademik personel ve %3 ile idari personel şeklindedir.



Şekil 8. Binalardaki donatı dağılımı

Şekil 8'deki oranlara göre ise; %25 ile sandalye, %18 ile masa ve sıra, %16 ile dolap, %12 ile koltuk ve %11 ile yatak şeklinde binalardaki donatı dağılımı tespit edilmiştir.

Çizelge 1'de katlara ait ve Çizelge 2'de ise binalara ait öz nitelik bilgileri verilmiştir.

Çizelge 1. Katlara ait öz nitelik verileri

KATLAR	AKADEMİK PERSONEL	İDARİ PERSONEL	ÖĞRENCİ	ODA	SINIF	LABORATUVAR	WC	KANTİN	BANYO	ÇAMAŞIRHANE	MUTFAK	BİLGİSAYAR	TELEFON	TV	SIRA	MASA	SANDALYE	KOLTUK	DOLAP	YATAK	ALAN (m ²)
BODRUM KAT	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479
1. KAT	11	31	351	81	7	8	39	3	8	2	7	17	36	6	135	217	489	637	46	7	2059
2. KAT	35	5	670	103	15	3	23	0	4	0	4	80	37	2	193	111	97	19	136	116	1417
3. KAT	23	10	490	92	12	11	20	2	4	0	4	26	36	1	97	137	112	23	136	120	1231
4. KAT	27	1	140	96	5	8	17	0	4	0	4	16	33	2	101	95	100	18	9	120	927
5. KAT	8	0	0	22	3	0	8	0	4	0	4	4	8	0	57	8	11	8	9	0	267
6. KAT	0	0	0	16	0	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	98

Çizelge 2. Binalara ait öz nitelik verileri

BİNA	AKADEMİK PERSONEL	İDARİ PERSONEL	ÖĞRENCİ	ODA	SINIF	LABORATUVAR	WC	KANTİN	BANYO	ÇAMAŞIRHANE	MUTFAK	BİLGİSAYAR	TELEFON	TV	SIRA	MASA	SANDALYE	KOLTUK	DOLAP	YATAK	ALAN (m ²)
DANIŞMA- GÜVENLİK	0	7	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	3	6	8	2	5	16
DEKANLIK	3	13	0	29	0	0	10	0	0	0	0	15	23	4	0	45	16	38	17	0	82
KÜTÜPHANE	0	3	0	19	0	0	6	0	0	0	0	4	2	0	0	23	0	240	24	0	184
YEMEKHANE	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	96	384	0	0	0	158
YURT BİNASI	0	28	0	91	0	0	10	1	2	2	0	1	22	1	0	149	342	6	369	358	141
SERALAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
ISI MERKEZİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
BACA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SU DEPOSU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ATÖLYE	1	3	0	3	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	4	7	7	6	0	77
YENİ BİNA	0	0	0	84	10	8	22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533
ARITMA TESİSİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
MYO	34	4	1331	36	23	1	24	1	0	0	0	48	32	1	405	126	75	75	86	0	410
ORMAN BİNASI	45	0	320	49	9	8	10	0	0	0	0	73	47	1	178	126	0	0	0	0	163
LOJMAN	0	1	0	96	0	0	24	0	24	0	24	0	24	0	0	0	0	0	0	0	98
TOPLAM	83	59	1651	410	42	17	113	4	27	2	27	142	153	9	583	572	830	374	504	363	2042

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada yapılan sorgulamalarla elde edilen bulgular, mevcut olan ve gelecekte oluşabilecek gereksinimler bağlamında değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Yapılan analizlerle yurt binası dışındaki tüm binaların kullanım kapasitelerinin aşılmadığı tespit edilmiştir. Yurt binasındaki yatakhane, çalışma odası, tuvaletlerin yeterli sayı ve büyüklükte olmadığı belirlenmiştir.
- Kampus içerisindeki yapı yoğunluğunun, çevresiyle uyumlu bir şekilde düşük olduğu, yine kişi başına düşen yeşil alan miktarının standartların (10 m²) üzerinde olduğu ortaya çıkmaktadır.
- Eğitim binalarındaki masa, sandalye vb. donatıların gereksinimlere yanıt verecek miktarda olmasına karşın, bilgisayar, internet bağlantısı vb. büro araçlarının yetersiz olduğu anlaşılmaktadır.
- Lojman, yemekhane ve kütüphane binaları hariç alandaki diğer binalarda bodrum katının olmadığı, buna bağlı olarak deprem güvenliği ve sivil savunma açısından eksikliklerin olduğu gözlenmektedir.
- Oluşturulan BBS, geliştirilmesi ve güncellenmesi koşuluyla, dokümanter, maliyet hesapları, enerji planlaması, ihtiyaç belirleme, verimlilik, güvenlik konularında gelecekte yapılabilecek olan çalışmalar için referans oluşturması düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- o ÇOB-OGM-HFD (1995), 1/15000 Ölçekli Hava Fotoğrafı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Harita ve Fotogrametri Dairesi, Ankara.
- o Konsol, D. (2001), GIS Kullanılarak Çukurova Üniversitesi Kampus Sahası Fiziksel Yapısı İçin Yeni Bir Veri Tabanının Oluşturulması, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Balcalı, Adana.
- o Ölgün, M. K., İncoğlu, M. M., Cinsdikici, M. ve İkiz, F. (2004), “Ege Üniversitesi Kampus Coğrafi Bilgi Sistemi.” 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri. 6-9 Ekim 2004, Fatih Üniversitesi, İstanbul. Bildiri Özetleri Kitapçığı, 88-89. <http://cbs2004.fatih.edu.tr>.
- o Topay, M., Kaya, L.G., Yıldırım, B., İkiz, E. ve Demirtaş, S.Ö. (2004), ZKÜ Bartın Yerleşkesi Kampus Bilgi Sistemi, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 2002-2003-2004 Vol. I-II., 71-77. <http://bof.karaelmas.edu.tr/journal>.
- o TSK-HGK-Türk Silahlı Kuvvetleri, Harita Genel Komutanlığı (2001), 1/25000 Ölçekli Topografik Haritalar. Ankara.
- o ZKÜ-PEM (1997), 1/500 Ölçekli Bartın Yerleşkesi Vaziyet Planı, ZKÜ, Bartın Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bartın.

ORMAN YANGINLARININ DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Mertol ERTUĞRUL

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi –74100 BARTIN

ÖZET

Orman Yangınları dünya ormanları için hala en büyük tehdit olmayı sürdürmektedir. Son on yıl içinde yangınların adet ve alan olarak dağılımları, özellikle orman yangınlarının hem bir sorun teşkil ettiği hem de bu konuda ileri düzeye gelmiş ülkeler tarafından tutulmuş istatistiklerde görülmektedir. Ancak bunun yanında büyük yangınların durumu da önem taşımaktadır. Bu çalışmada orman yangınları konusunda dünyanın problemlili bölgelerindeki durum ile ülkemizdeki durumu değerlendirilerek, buralarda alınması planlanan bazı önlemlere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orman Yangınları, Yangın İstatistikleri, Yanıcı Madde, Yangın Savaş Stratejisi.

THE SITUATION OF FOREST FIRES IN THE WORLD AND IN TURKEY

ABSTRACT

In last decade, quantity of fires and dispersion of fire areas have been seen on statistics which have been recorded by developed countries where the fires are a big problem. However, quantity of large fires have been crucial. In this study, situation of forest fires on region where has the problem about fires and cautions planned have been mentioned.

Key Words: Forest Fires, Fire Statistics, Fuel, Fire Fighting Strategy.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun son 100 yılda katlanarak artması sonucu, ormanlar üzerindeki baskı, şimdiye kadar hiç olmadığı kadar büyük bir düzeye ulaşmıştır. Bu baskı, ormanlar üzerinde en yoğun olarak; açmacılık, kesimler ve de orman yangınları şeklinde gerçekleşmektedir. Günümüzde dünya üzerinde 4 milyar hektar orman bulunmaktadır. Çeşitli nedenlerle 1950-1990 yılları arasında mevcut ormanların yarısı tahrip olmuştur. Ülkemizde de son 10 yıl içerisinde 12.000 hektar ormanımız yanarak yok olmuştur (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

Günümüzde gelişen teknoloji ve bu teknolojinin orman yangınlarına karşı yoğun olarak kullanılmasına rağmen orman yangınları hala büyük bir tehlike olarak durmaktadır. Yangınlarla savaşta bilimin ve diğer imkanların insanoğlunun yanında olmasına karşın, gün geçtikçe ekstrem koşullara bürünen iklim şartları, hızla artan dünya nüfusu ve bu nüfusun beslenme, barınma gibi ihtiyaçlarına ek olarak, değerli alanlara olan yoğun göç terazinin öteki kefesinde yer almaktadır.

Özellikle son yıllarda afet düzeyindeki orman yangınlarına daha sık rastlanılır olması, bu durumun bir tesadüften çok, yangınları yaratan faktörlerin büyümesi olarak değerlendirilebilir. Zaman içinde insanoğlunun faaliyetlerinden kaynaklanan iklimsel değişiklikler, dünya nüfусundaki hızlı artış ve ormanlar üzerindeki hatalı

uygulamalar önümüzdeki yıllarda da orman yangınlarının insanoğlu için ciddi problem yaratacağını işaret etmektedir. Özellikle son yıllarda doğal afet haline dönüşen, tüm teknolojik donanım ve insan gücü desteğine rağmen söndürülemeyen yangınlar, sık sık görsel ve yazılı basında çıkmaktadır. Orman yangınları ile savaşta yeni bir yapılanma mı gerekli, ne gibi yanlışlar yapıyor da sorun çözülüyor? Bunlar, son yıllarda orman yangınları sorununu çözmemiş dünya ülkelerinin gündemindeki sık sorulan, irdelenen sorular durumuna gelmiştir. Yukarıda belirtilen hususlar göz önünde bulundurularak bazı ülkeler ile ülkemizde son yıllardaki yangın durumlarını birlikte değerlendirmek üzere bu çalışma ele alınmıştır.

DÜNYADA ORMAN YANGINLARININ SON YILLARDAKİ DURUMU

Dünyadaki orman yangınlarından söz edildiğinde en başta Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya ve Akdeniz ülkeleri akla gelmektedir. Adı geçen ülkelerin yangınla ilgili durumları, aşağıda kısaca verilmiştir.

Kanada

Her yıl Kanada'da ortalama 8500 civarında orman yangını çıkmakta ve gelişmiş ekipmanlar, modern teknoloji, iyi haberleşme ve iyi eğitilmiş işçiler sayesinde bunların %97'si henüz küçük yangın halindeyken iken söndürülmektedir. Kanada, ABD ve Avustralya, yangınların söndürülmesi yönünden başarılı sayılabilecek ülkelerdir. Bunda, doğru bir biçimde yapılanmış planlama sistemleri, yangın tehlikesinin doğru bir şekilde tahmini ve sorunun olduğu yerlere hızlı müdahale imkanları da etkilidir. Kanada'nın yangın söndürme sistemi, en kısa zamanda, henüz yangın küçükken müdahale temeli üzerine kurulmuştur. Bunların yanında modern teknolojinin imkanlarından da faydalanılmaktadır. Kanada'da British Columbia'da yangınlarla savaşta REMSAT II (Real-Time Emergency Management via Satellites) adı verilen bir sistem kullanılmaktadır. Burada yangın öncesi, sırası ve sonrasındaki hesaplamalarda uydulardan faydalanılmaktadır. Sistem uydudan alınan verilerin aktarımının yanında, tüm ekip ve kaynakların durum ve pozisyonlarını takip etmekte, ayrıca haberleşmeyi sağlamaktadır (NRCAN, 2004).

2003 Yangın sezonunda Kanada'da 6970 adet yangın çıkmış ve bunun sonucunda 1.082.867 hektarlık alan yanmıştır. 2003 Yılı sonunda Kanada Orman Teşkilatı tarafından yayınlanan raporda 2003 yılının yangın sayısı olarak ortalama yakın bir yıl olmasına rağmen yanan alan durumunun arttığından söz edilmiştir. Özellikle Manitoba ve Ontario eyaletleri Kanada geneline göre nispeten kuru geçen mayıs ayından sonra orman yangınları yönünden tehlikeli bir sezona girmektedir. Yine bu iki eyalette, insan kökenli yangınlarda da artış olmuştur. Mesela tehlikenin artması nedeniyle Saskatchewan'daki CL 215 hava tankerleri 2003 yangın sezonu içinde Manitoba'ya kaydırılmıştır. Buna rağmen şiddetli yangın davranışları nedeniyle bazı yangınlar ilk müdahaleden kaçarak büyük yangın seviyesine ulaşmıştır.

Çizelge 1. Son 10 yılda Kanada'daki yangınların durumu (Ramsey and Higgins, 2004)

Yıl	Yangın sayısı (Adet)	Yanan alan(ha)
1994	9763	6.295.957
1995	8486	7.095.103
1996	6349	1.854.926
1997	6148	630.700
1998	10.723	4.614.287
1999	7632	1.624.611
2000	5349	665.331
2001	7625	601.425
2002	7775	2.763.322
2003	6970	1.082.867

Çizelge 2. 14 Eylül 2005 günü itibariyle Kanada ve ABD'deki yangınların durumu (NRCAN, 2005)

	Kanada	Kanada (Kontrollü yakma sonucu)	ABD
Sayı	7.067	38	48.791
Alan (ha)	1.727.260	7.947	3.261.039

Çizelgeler incelendiğinde alan olarak da adet olarak da inişli çıkışlı bir durum görülmektedir. Ancak ekstrem hava koşullarının olduğu zamanlarda çıkan yangınlar büyük alanları yakmakta ve yıllık istatistikleri etkilemektedir.

Amerika Birleşik Devletleri

1940'dan 2000 yılına kadar ABD'de yanan alanlar, tüm teknolojik ve insan gücü desteğine rağmen artış göstermiştir. Amerikan Orman Servisinin raporlarına göre; kasırgalar, iklim değişiklikleri, her yıl sayısı artan orman yangınları özellikle ABD'nin batı sahillerinde Kaliforniya'dan, Alaska'ya kadar olan tüm Pasifik sahillerini vurmaktadır.

ABD'nin tüm batı sahili boyunca yanıcı madde tehlikesi, hem de yıldırım kaynaklı orman yangınlarının arttığı görülmektedir. ABD Orman Teşkilatı bu konuda yapılabilecek yeni şeyler gerekli olduğunu düşünmektedir. En başta, yeni Felaketlerle Mücadele Planının hazırlanması gelmektedir. 2002 Yılında ABD'de Orman teşkilatı tarafından yayınlanan 10 yıllık orman yangınları ile mücadele strateji planında ABD'nin yeni yangınlarla mücadele stratejisine ihtiyacı olduğu açıklanmaktadır. Bunun nedenleri olarak da en başta yerleşim yerlerinin doğa ile gün geçtikçe daha iç içe bir hal alması ve giderek daha çok insanın risk altına girmesi gösterilmektedir. Yanlış şehirleşme, yanlış arazi kullanımı, ormanlarda hastalıkların artması, orman yangınlarına karşı yanlış uygulamaların gerçekleştirilmesi de bir zaman sonra daha büyük orman yangınlarına neden olmaktadır. Önümüzdeki 10 yıl için ABD'de belirlenen stratejiye göre 4 ana amaç ortaya konulmuştur:

1. Yangınlardan koruma ve savaş faaliyetlerini geliştirmek,
2. Tehlike yaratan yanıcı maddeleri azaltmak,
3. Yangınlara adapte olmuş ekosistemlerin yeniden kurulmasına yardımcı olmak,
4. Toplumun yangınlara karşı olan desteğini arttırmaktır (USDA, 2002).

Son 10 yıl içinde ABD'de belirgin sayıda büyük yangın çıkmıştır. Bu yangınlarda can kayıpları, maddi kayıplar olmuş, bunun yanında büyük orman alanları yanmıştır. Bu yangınlar şöyle özetlenebilir:

1994'de Colorado, Güney Kanyon Yangını'nda yaklaşık 752 hektarlık bir alan yanmış, 14 kişi de yaşamını yitirmiştir. Aynı yıl Idaho Şehir Kompleksi'nde 62.324 hektar alan yanmış, 1 kişi yaşamını yitirmiştir.

1996'da Idaho Cox Wells'de 88.629 hektar alan yanmıştır. Bu yılın en büyük yangını olup, 344 yapı tahrip olmuştur. Alaska Millers Reach'de 15.110 hektar alan yanmıştır.

1997'de Alaska Inowak'da 246.867 hektar alan yanmıştır.

1998'de Florida Volusia Complex'de 44.974 hektar alan yanarken binlerce insan felaket bölgesinden uzaklaştırılmak zorunda kalmıştır. Yine aynı yıl Florida Flagler/St.John'da 38.307 hektar alan yanmıştır.

1999 Yılında Nevada Dunn Glen Complex'de 116.643 hektar alan yanmıştır. Aynı yıl ikisi de Kaliforniya'da olmak üzere biri 57.041 hektar, diğeri de 35.087 hektarlık alanlar yanmıştır.

2000 Yılı Mayıs'ında New Mexico Cerro Grande'de bir kontrollü yakma uygulaması sırasında çıkan yangında, 235 yapı tahrip olmuş, Los Alamos Ulusal Laboratuvar'ı hasar görmüştür.

1994'den 2004'e dek son 10 yıl içinde toplam 1.082.196 adet yangın çıkmış olup bu da yıllık ortalama 108.220 adet orman yangını demektir. Bu yangınlar sonucunda 22.675.007 hektar alan yanmıştır. Toplam maddi kayıp ise 9.130.325.600 Amerikan Dolarıdır.

Çizelge 3. ABD' de son 10 yılda çıkan orman yangınlarının durumu (Bureau of Land Management, 2004).

Yıl	Yangın Adedi	Yanan Alan (ha)
2003	85,943	1.990.350,21
2002	88,458	2.807.640,45
2001	84,079	1.438.764,15
2000	122,827	3.408.479,31
1999	93,702	2.291.401,69
1998	81,043	942.833,23
1997	89,517	1.486.307,70
1996	115,025	2.712.052,53
1995	130,019	937.175,93
1994	114,049	1.911.808,47
1993	97,031	935.026,97

Çizelge 3 incelendiğinde son 10 yıl içinde adet olarak bir düşme eğilimi görülmemektedir. Alan olarak ise değişkenlik söz konusudur. Bu yıllar içinde özellikle alan olarak 1996 ve 2000 yılları dikkat çekmektedir. Ortalama maddi harcama ise 2000 yılında en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Avustralya

Avustralya'da da yangınlar, ormanlar için en büyük tehdit unsurdur. Özellikle "Bush Fires" olarak adlandırılan çalı yangınları, kısa sürede farkedilip çok hızlı bir şekilde müdahale edilmediği takdirde, büyük felaketlere dönüşebilmektedirler. 16 Şubat 1983'de şimdiye dek bunların en şiddetlisi gerçekleşmiştir. 1983 Yazı süresince Melbourne ve çevresinde hava sıcaklığının çok yüksek, nemin ise fazlasıyla düşük olması gibi ekstrem koşullar, pek çok büyük yangının çıkmasına sebebiyet vermiştir. Bu hava koşulları nedeniyle 1983 Şubatında pek çok çalı yangınların çıktığı duyurulmuştur. Sadece 6 Şubat günü 95 adet yangın rapor edilmiş, birkaç gün içinde 520.000 ha. alan, 3700 ev, 1000 civarında da çiftlik yanmıştır, 2400 aile evlerini kaybetmiş, 76 kişi yaşamını yitirmiş, 110 kişi de yaralı olarak hastanelere başvurmuştur. 340.000 koyun, 18.000 sığır telef olmuştur. 1982/83 yazı boyunca Güney Avustralya ve Viktorya'da toplam 1 milyon hektar alan yanmış ve 320 milyon Avustralya Doları kaybedilmiştir. Yine bu düzeyde olmasa da oldukça kötü bir yangın sezonu olan 1994 yazında da, 3 hafta içerisinde 800 çalı yangını meydana gelmiştir (Australian Fire Authorities Council and Country Fire Authority, 2000).

Şimdiye kadar bu ülkede çıkan en büyük çalı yangınları şunlardır:

- Viktoria'da (1939) 71 ölü
- Güney Tasmanya'da (1967) 62 ölü
- Yeni Güney Galler'de (1968) 14 ölü
- Güney Viktoria'da (1969) 23 ölü
- Güney Avustralya/Viktoria'da (1983) 76 ölü

Avustralya'da çalı yangınları ile savaşta başarılı olmak amacıyla, bir çok faktör kombine edilerek bir mücadele planı oluşturulmuştur. Bu planda; arazide ya da orman içinde yangın öncesi alınacak önlemler, yangına dirençli bina ve yerleşim sisteminin geliştirilmesi, halkın eğitimi, yangın esnasında halkın yapacağı işler, çiftlik ya da ev yapımı öncesinde yangın tehlikesine karşı dikkate alınacak faktörler gibi kriterler göz önünde bulundurulmaktadır (Australian Fire Authorities Council and Country Fire Authority, 2000). Özellikle son yıllarda, çalı yangınlarının daha sık çıkması üzerine Melbourne Üniversitesi tarafından yapılan araştırmalar sonucunda bu durumun iklim değişikliği nedeniyle gerçekleştiği ve yakın bir zaman içinde ülkeyi daha büyük yangınların tehdit etme ihtimalinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Major and Tolhurst 2003).

Akdeniz Ülkeleri

Akdeniz çevresindeki orman alanlarının zarar görmesinde en önemli faktör orman yangınlarıdır. Her yıl ortalama 50.000 yangın, ortalama 500.000 hektarlık alan yakmaktadır. Bu, o bölgedeki ormanlık alanların %1'idir. yakmaktadır (Gonzales et al., 2004).

Akdeniz ormanları dünyanın orman alanlarının sadece %1.5'ini oluşturmaya rağmen, kendine has yapısal özellikler dolayısıyla çok önemli bir değere sahiptir. Buna ilaveten kuzey yarıküredeki diğer ormanlar ile karşılaştırıldığında zengin bir flora ve faunaya ve yine çok çeşitli çevresel durum ve varyasyonlara sahip olması, Akdeniz ormanlarının odun varlığından çok, toprak koruma, erozyon önleme, su akışının düzenlenmesi, peyzaj değerler ve kalabalık şehir alanlarının mikrokliması üzerinde düzenleyici rol oynaması yönleriyle öne çıkmaktadır. Özellikle bu bölgenin dünyanın en hızlı gelişme ve büyüme gösteren yerlerinden birisi olması, bu ormanların değerini bir kat daha artırmaktadır. Akdeniz çevresindeki ormanlar 1970'den bu güne kadar defalarca yangın geçirmiş alanlar olup, yıllık toplam koruma ve savaş maliyeti 1 milyar dolar civarındadır. Son birkaç yıl içinde Avrupa Birliği, Medforex projesi adı altında bir çalışma sürdürmekte olup, bu çalışma ile Akdeniz ve çevresinin orman tipleri, yanıcı madde tür ve dağılımlarının haritası çıkarılmıştır (EFFIS, 2005a).

Aşağıda belirtilen hususlar tüm Akdeniz ülkelerinin ortak özelliğidir:

1. Kırsaldan kentlere yoğun bir göç yaşanmaktadır.
2. Tarım alanları geleneksel önemlerini yitirmiştir.
3. Ormanlar hammadde olarak eskisine oranla daha az değer taşımaktadır.
4. Orman içi otlatma ve yakacak odun kullanımı azalmıştır.
5. Ormanlar ile yerleşim yerlerinin komşu olduğu alanlar sürekli büyüme göstermekte ve hızlı sosyo-ekonomik değişimler yaşanmaktadır (Velez, 2001).

4-6 Mayıs 1992 tarihinde Lizbon'da Avrupa Birliği Ülkelerinden Akdeniz'e kıyısı olanların orman bakanlıkları arasında bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantı sonunda Avrupa Birliği, Güney Avrupa'da büyük sorun olan orman yangınları ile savaş amacıyla önemli bir bütçe ayırmaya karar vermiştir. Bunun yanı sıra orman yangınları ile mücadelede ülkeler arası bilgi alışverişinin yoğunlaştırılması ve her yıl sonunda bir toplantı yapılması kararlaştırılmıştır (Interministral Seminar on Forest, 1992).

2003 Yılından bu yana Avrupa Birliği'ne bağlı ülkelerde ormanların durumunun gözlenmesi amacıyla uydulardan yararlanılmaktadır. Avrupa Orman Yangınları Bilgi Sistemi adıyla kurulan (EFFIS) sistemi vasıtasıyla tüm Avrupa çapında orman yangınları riski ve orman yangınları haritalama çalışmaları yapılmaktadır (EFFIS, 2005b).

Son yıllarda, Tropikal yağmur ormanlarında da, Akdeniz çevresindeki ormanlarda olduğu gibi büyük yangınlar çıkmaktadır. Halbuki bu alanlar, dünya ekosistemi için büyük önem taşımaktadır. Kapladıkları alan bakımından dünya yüzeyinin yalnızca %7'si olmalarına rağmen yeryüzündeki bitki ve hayvan topluluklarının yaklaşık %80'i bu bölgelerde yaşamaktadır. Tropikal yağmur ormanları, yağmur dengesini düzenleyerek dünya iklimi üzerinde önemli derecede etkili olmaktadır. (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

TÜRKİYE'DE ORMAN YANGINLARININ SON YILLARDAKİ DURUMU

Türkiye'de Orman yangınları ile ilgili istatistiklerin tutulmaya başlandığı 1937 yılından 2003 yılına kadar toplam 74.493 adet yangın kayıt edilmiş olup, her yıla ortalama 1111 adet yangın düşmektedir. 1993-2003 Yılları arasını kapsayan son 10 yıllık dönemde toplam 20.632 adet orman yangını meydana gelmiş ve dönem ortalaması 2063 adet/ yıl olmuştur. Bu veriler ışığında Muğla Bölge Müdürlüğü ormanlarında yılda ortalama 268 adet, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında 208 adet, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında da 162 adet yangın çıktığı anlaşılmaktadır. Bu dönem zarfında en yüksek yangın sayısı 3239 adet ile 1994 yılında, en düşük sayı ise 1339 adet ile 1997 yılında kaydedilmiştir. 2003 yılında ise toplam 2177 yangın ile dönem ortalamasının üzerine çıkmıştır. 10 yıllık döneme İşletmeler itibarıyla bakıldığında İzmir, Milas, Kanlıca, Nazilli, Fethiye,

Manisa, Akhisar, Ankara, Uşak, Antalya, Taşagil, Antakya ve Kemer İşletmeleri yıllık ortalama 30 adetten fazla yangının çıktığı, en riskli işletmeler durumundadır (Orman Genel Müdürlüğü, 2003).

Alan olarak ise 1937 yılından 2003 yılı sonuna kadar olan dönemde 1.556.150 hektarlık bir alanın yandığı görülmektedir. Bu da her yıl ortalama yanan alanın 23.226 hektar, her bir yangına düşen yanan alanın ise 20,9 hektar olduğunu ortaya koymaktadır. 1994–2003 yılları arasını kapsayan son 10 yıllık dönemde ise toplam 128.515 hektarlık bir alan orman yangınları sonucu tahrip olmuştur. Buna göre yıllık ortalama yanan alan miktarı 12.851 hektar, yangın başına düşen alan ise 6,2 hektar olmuştur.

Bu dönem zarfında en fazla yanan alan; 38128 hektar ile 1994 yılında, en düşük yanan alan ise 5804 hektar ile 1999 yılında gerçekleşmiştir (Orman Genel Müdürlüğü, 2003).

Ülkemizde son on yıl içinde çıkan orman yangınlarına bakıldığında, alan itibariyle genel olarak bir düşüş görülmektedir. Ancak tüm dünyada çok kurak geçen 1994 ve 2000 yıllarında, ülkemizde de yüksek değerler dikkat çekmektedir. 2003 yılında ise yangın sayısı yüksek olmasına rağmen yanan alan olarak son yılların en yüksek değerlerinden biri olarak görülmektedir.

Çizelge 4. Son 10 yılda Türkiye’deki orman yangınlarının sayı ve yanan alan durumları (Orman Genel Müdürlüğü, 2003).

	Yıllar									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Yanan Alan(ha)	38.128	7.676	14.922	6.316	6.764	5.804	26.352	7.394	8.513	6.644
Yangın Sayısı(Adet)	3.239	1.770	1.645	1.339	1.932	2.075	2.352	2.631	1.471	2.177

Son yıllarda yapılan bazı çalışmalar, orman yangınları ile savaşta ileri gitmiş ülkelerde uygulanan yeni tekniklerin ülkemizde de uygulanması yönünde yol gösterici olmaktadır. Nitekim yangınlarla savaşta temel gereksinimlerden biri olan yanıcı madde haritalanması konusunda çeşitli yayın ve proje çalışmaları yapılmaktadır. Bilindiği gibi yanıcı madde haritaları yangın potansiyelinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Yine bunun gibi, Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde, Yangınlarla Mücadele Planlarında Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılması amacıyla çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Teçhizat olarak ise gerek yer, gerekse hava araçları eksiklikleri gün geçtikçe giderilmektedir. Tüm bunların yanı sıra, eğitim faaliyetleri olarak, Orman Genel Müdürlüğü tarafından orman yangınlarına karşı özellikle ilköğretim çocuklarına yönelik bilinçlendirme amacıyla gezici bir çocuk tiyatrosu kurulmuş, bu yolla 8 bölgede 60 temsille yaklaşık 30.000 kadar öğrenciye ulaşılmıştır. Yine orman köylülerine yönelik gerçekleştirilen eğitim faaliyetleri neticesinde 210 ilçe ve beldeye bağlı 760 köyde vatandaşlarla bilinçlendirme amaçlı toplantılar düzenlenmiştir (Orman Genel Müdürlüğü, 2003).

SONUÇ

Dünyamızın geçirdiği iklimsel değişimler, hızlı bir şekilde artan dünya nüfusu, gelişmiş ve geri kalmış ülkeler arasındaki ekonomik açığın hızla büyümesi gibi olumsuzluklar orman yangınlarının alan ve sayı olarak artmasına neden olacağı düşünülmektedir. Özellikle küresel ısınma ve sera gazlarının atmosfere yayılması, iklim değişikliği felaketinin ana faktörleri olmakta, bunun sonucunda dünyamızı ormanlar da dahil olmak üzere önemli bir şekilde etkilemesini kaçınılmaz kılmaktadır. Son zamanlarda üzerinde en çok konuşulan konulardan biri olan küresel ısınma hemen her gün, yazılı ve sözlü basında yer almaktadır. Şimdilik bize uzak bir ütopya, bir bilim kurgu filmi gibi gelen bu olay hakkında aslında bilim adamları endişe verici bilgiler sunmaktadır. Oxford Üniversitesi tarafından hazırlanan bir raporda, küresel ısınmanın etkisiyle dünyanın gelecek 50 yıl içinde yaklaşık 11 derece ısınacağı ortaya konmaktadır. Özellikle dünyanın soğuk bölgelerinde sıcaklık artışı daha belirgin göze çarpmaktadır. Örneğin geçen 40 yıl içinde Sibirya’nın sıcaklık ortalamalarının 3°C artması,

Alaska’da yaz aylarında 28°C gibi oldukça yüksek sıcaklıkların görünmesi gibi örnekler verilebilir (Sabah Gazetesi, 2004).

Almanya’da bulunan Potsdam İklim Araştırmaları Enstitüsü’ne bağlı bilim adamları da küresel ısınma ile ilgili yaptıkları araştırma sonuçlarında, Akdeniz bölgesindeki ülkelerde daha çok orman yangınının olacağı ve zayıf düşen bu ormanlarda zararlı böceklerin ve diğer hastalıkların ortaya çıkacağı açıklanmaktadır. Dünyanın diğer bir bölgesi olan Amazonların da küresel ısınmadan payına düşeni alacağından söz edilmektedir.

Çalışmadaki veriler incelendiğinde, yangınlar adet yönünden bir dalgalanma gösterirken büyük yangınların daha sık çıktığı dikkati çekmektedir. Günümüzde yangınlar çok daha kısa sürede tespit edilebilmekte, zamanında müdahale edilen yangınlar ise büyümeden ulaşılabilirdiği takdirde kolaylıkla söndürülebilmektedir. Bizim için en büyük sorun, geç ulaşılan yangınlar ve birdenbire şiddetli yangın haline dönüşen türden yangınlardır. Bunun da iki nedeni; birincisi ekstrem hava koşulları, ikincisi de orman içinde biriken yanıcı madde miktarının büyük olmasıdır. Bu nedenle, dikkatler bu iki noktaya yoğunlaştırılmış durumdadır.

Dünyada mevcut orman miktarı azalmasına rağmen, yangın tehlikesini doğuran yanıcı madde miktarındaki artış, gelecekteki orman yangınları açısından giderek daha büyük problem teşkil etmektedir. Bunun yanı sıra, kontrollü yakma uygulamaları sonucunda son yıllarda büyük yangınların çıkmış olması da kontrollü yakma uygulamalarından çekinilmesine neden olmuştur. İnsanoğlunun henüz ormanları işletmeye başlamadığı zamanlarda da orman yangınları çıkmaktaydı. Bu yangınların pek çoğu küçük yangınlar olarak kalmakta ve bu yangınlar ile orman altındaki yanıcı maddeler ortadan kaldırılmaktaydı. Bu da büyük bir yangın çıkma riskini azaltmaktaydı. Ancak günümüzde, sürekli olarak çıkan yangınlara müdahale edilmesi ve bunu takip eden zamanlarda ise ortamda biriken yanıcı madde yükünün temizlenmesinin ihmali sonucu büyük yangınlar daha sık çıkabilmektedir.

Diğer yandan özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki ormanlar büyük bir baskı altındadır. Bu ülkeler kendileri için gerekli maddi kaynağı bulabilmek uğruna ormanlarını aşırı düzeyde kesmekte, bu yolla tahrip etmektedirler. Ülkemizde özellikle turistik bölgelerdeki orman alanları gerek kasıtlı çıkarılan yangınlar, gerekse kesilmek suretiyle ortadan kaldırılarak, bu alanlar orman vasfından uzaklaştırılmak istenmektedir. Ülkemizde belirli aralıklarla meydana gelen büyük orman yangınlarına karşı kapsamlı bir mücadele planı hazırlanmalıdır. Bu planı karşılayabilecek şekilde eksik teçhizat, donanım ve diğer ihtiyaçlar en kısa sürede tamamlanmalıdır.

Orman yangınları ile savaşta ülkeler arasında bilgi, teknoloji, tecrübe, donanım ve insangücü alışverişi, bu mücadelede başarılı olabilmek için en doğru ve etkili yol olacaktır. Dünyanın farklı iklim, bitki örtüsü ve topografya şartları altında, çeşitli orman yangınlarının incelenmesi suretiyle benzer tipteki yangınlara nasıl müdahale edilmesi gerektiği önceden kestirilebilecektir. Bu amaçla, ülkeler arasında yangın savaş personeli ve bilim adamı değişimi mevcut bilginin büyüüp, yayılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- o **Australian Fire Authorities Council and Country Fire Authority** (2000), Wildfire Prevention in Australia, Emergency Management Australia in Conjunction with the Australian Fire Authorities Council and Country Fire Authority. Victoria, Australia.
- o **Bureau of Land Management** (2004), Bureau of Indian Affairs, National Park Service, US Fish and Wildlife Service, USDA Forest Service.
- o **Çevre ve Orman Bakanlığı** (2005), <http://www.cevreveorman.gov.tr>.
- o **EFFIS** European Forest Fire Information System (2005a), Mediterranean Forest Externalities Medforex, <http://effis.jrc.it>
- o **EFFIS** European Forest Fire Information System (2005b), <http://inforest.jrc.it/effis/>.
- o **Gonzales, J.R., Palahi, M., Pukkala, T.** (2004), Mediterranean Centre Technologic Forestal de Catalunya. Pujada del Seminari Solsona, Spain.
- o **Interministerial Seminar on Forest** (1992), Portuguese Presidency of the Council of Ministers, National Civil Protection Service, (Lisbon 4-6 May 1992) Lisbon, Portugal.

- o **Major, J. and Tolhurst, K.** (2003), "Climate change to bring more devastating wildfires" Media Release, Australia.
- o **NRCAN** Natural Resources of Canada (2004), The State of Canadian Forests 2003-2004. Natural Resources of Canada.
- o **Orman Genel Müdürlüğü** (2003), 2003 Yılı Değerlendirme Raporu, OGM Koruma Dairesi. Ankara.
- o **Ramsey, G.S.; Higgins, D.G.** (2004), Canadian Forest Fire Statistics 1980 and Canadian Forest Fire Statistics 1981, 1982, 1983, 1984-1987. Canadian Forest Service and National Forestry Database.
- o **Sabah Gazetesi** (2004), Kyoto Protokolü. http://www.sabah.com.tr/ozel/kuresel820/dosya_834.html
- o **USDA** United States Department of Agriculture (2002), A Collaborate Approach for Reducing wildland Fire Risks to Communities and the Environment. 10 Year Comprehensive Strategy, Implementation Plan. USA.
- o **Velez, R.** (2001), "The Causes of Forest Fires in the Mediterranean Basin". Risk Management and Sustainable Forestry. Bordeaux, France.

YATIRIM PROJELERİNİN HAZIRLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ (İç Karlılık Oranı ve Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin İncelenmesi)

Tarık GEDİK, Kadri Cemil AKYÜZ, İlker AKYÜZ
KTÜ Orman Fakültesi – 61080 TRABZON

ÖZET

Ulusal kalkınmanın sağlanması için stratejik yatırımlara ve iyi hazırlanmış projelere ihtiyaç vardır. Gelişmekte olan ülkeler kıt kaynaklarını bilimsel kurallar doğrultusunda projelendirirse, verimli çalışma imkânı bulur. Bu nedenle; bu literatür çalışmasında yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilme yöntemleri ele alınmıştır. Değerlendirme yöntemlerinden iç karlılık oranı ve net bugünkü değer yöntemi örneklerle incelenmiştir. Yatırım projesi gerçekleştirilmeden önce çok iyi irdelenmelidir. Yapılacak değerlendirme sonucunda yatırım fikrinin firma ve ülke menfaatlerine bağlı olarak kapsamlı bir biçimde incelenmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: Yatırım projesi, İç karlılık oranı, Net bugünkü değer yöntemi, Değerlendirme

PREPARATION AND EVALUATION OF THE INVESTMENT PROJECTS (Analyzing the Methods of Internal Return and Net Present Value)

ABSTRACT

The strategic investments and well prepared project are necessary for obtaining of national development. If developing countries project the scarce means related to the scientific rules, they manage resources, efficiently. Therefore, preparation and evaluation methods of investments are presented in this review study. Internal rate of return and net present value methods of the evaluation methods are examined with the examples. Investment project, should be assessed before they are put in to practice. As a result of the evaluations, investment decision could comprehensively investigated related to the firm and country benefits.

Key Words: Investment Project, Internal Rate of Return, Net Present Value Methods, Evaluation

1. GİRİŞ

Globalleşmenin bir sonucu olarak uluslararası rekabetin yoğunlaşarak artması, firmaların sadece kendi ulusal pazarları için değil, aynı zamanda uluslararası pazarlar içinde üretim yapmalarını zorunlu hale getirmektedir. Ekonomik anlamda sınırların ortadan kalkması ile ulusal kalkınmanın sağlanabilmesi yapılabilecek stratejik yatırımlar ve iyi hazırlanmış projelerin gerçekleştirilmesiyle mümkün olacaktır.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kıt olan kaynakların, ülke refahına en fazla katkıda bulunacak projelere tahsisi büyük önem taşımaktadır. Kıt kaynakların iyi planlanmamış ve denetimi gereği gibi yapılmayan projelere tahsis edilmesi ülkenin ve ülke halkının geleceğini olumsuz yönde etkileyecektir. Öngörülen bitirme sürelerinde tamamlanamayan ve hedeflenen bütçelerini aşan projeler göz önüne alınırsa, geleceklere umut olması için yapılan projelerin bilimsel kurallar doğrultusunda hazırlanması gerekliliği önemli bir boyut kazanmaktadır.

Diğer yandan bir türlü tamamlanamayan veya tamamlansa da beklenen sonuçları veremeyen projeler için yapılan harcamalar dikkate alındığında, proje hazırlama sürecinin önemi daha iyi anlaşılabilmektedir.

2. GENEL KAVRAMLAR

Yatırım: Genel anlamda yarınki tüketim için bugünkü tüketimden vazgeçme olayı. Halk dilinde ise; sermayenin bir işte kullanılması, iş ortamında, finansman amaçlarının modernleştirilmesi ve tevsii yatırımlarına tahsisi, işletme ekonomisinde yatırım; işletme amaçlarının gerçekleşmesi için sabit ve dönen varlıkları kapsayan toplam maliyet, işletme biliminde yatırım ise; gelecekte daha fazla gelir ya da başka yararlar elde etme amacıyla yapılan harcamalardır (Aşıkoğlu, 1995)

Yatırım bir toplumda belirli bir zaman süreci içinde mal veya hizmetlerin üretimini arttırmak için bazı olanaklar yaratma, genişletme ve geliştirmeye yönelik öneri veya karşılığında bir mal veya hizmet üretmek için yapılacak harcamaların tümü olarak tanımlanabilir (İlter, 2001)

Proje ve Yatırım Kavramı: Proje, bir konu etrafında düşüncenin yoğunlaştırılması, sorunun çözüme kavuşturulması için tüm ayrıntıların düşünülmesi ve uygulanacak yöntemlerin sistematik olarak belirlenmesi ve ortaya konulması çabasıdır. Proje yapılması, karmaşık, uzunca bir zaman dilimine yayılan, birçok aşaması olan ve büyük harcamaları gerektiren işlerde kaynakların etkin kullanılması için zorunluluktur (Şahin, 2000). Bir yatırım projesinden beklenenler şunlardır:

- a. Yatırım projesi ile yeni bir üretim kapasitesinin kurulması veya mevcut bir kapasitenin yenilenmesi, büyütülmesi amaçlanır.
- b. Yatırım projesi ekonomiden üretim faktörleri talep edecektir; iş gücü, sermaye malları ve muhtemel doğal kaynak kullanacaktır.
- c. Yatırım projesi belirli bir üretim teknolojisinin uygulanmasına neden olacaktır.

Yatırım projesi; bir yatırım işleminin uygulamaya konulacağı andan itibaren ekonomik ömrünün sonuna kadar, içinde bulunacağı ve etkisinde kalacağı her türlü teknik, ekonomik ve sosyal koşulların ve ortamın ve bunlarla ilgili değişkenlerin nitel ve nicel yönlerden incelenmesi ve değerlendirilmesi davranışıdır (Şahin, 2000).

Katma değer kavramı: Katma değer içinde sadece belli bir üretim aşamasında o üretim faaliyeti sonucu yaratılan değer yer alır. Yani katma değer üretim değerinin bir bölümüdür. Belli bir üretim aşamasında yaratılan katma değer, o aşamadaki üretim değerinden daha önce yaratılmış üretim değeri düşülerek bulunur (Sakızlı, 1985).

3. YATIRIM PROJELERİNİN HAZIRLANMASI AŞAMALARI

Yeni bir girişimin başlatılmasına yönelik olan bir yatırım projesinin gelişim süreci genellikle aşağıdaki aşamalardan oluşur. Bunlar (Üçüncü, 2003);

1. Proje Fikrinin Doğuşu	Dinamik Yöntemler
2. Ön Araştırma	Net Bugünkü Değer Yöntemi
3. Fizibilite Etüdü	Fayda-Masraf Oranı Yöntemi
Ekonomik Etütler	İç Karlılık Oranı Yöntemi
Teknik Etütler	5. Kesin Proje
Finansal Etütler	6. Projenin Uygulanması
Hukuki Etütler	7. Deneme Üretimi
4. Projenin Değerlendirilmesi ve Yatırım Kararı	8. İşletmeye Alma
Statik Yöntemler	
Geri Ödeme Süresi Yöntemi	
Karlılık Oranı Yöntemi	
Yıllık Eşdeğer Masraf Oranı Yöntemi	

3.1. Proje Fikrinin Doğuşu ve Ön Eleme

Proje fikirlerin doğuşu kişilerin kabiliyetlerine, maddi imkânlarına, eğitim durumlarına ve benzeri etmenler tarafından etkilenmektedir. Bu yüzden bir projenin nasıl doğduğundan ziyade mevcut proje fikirlerinin nasıl elimine edilerek faydalı olanlarının yapılmasına çalışılacaktır. Bunun iyi bir şekilde yapılması gerekir. Bunun için de projeler değerlendirilirken ilk önce ihtiyaç araştırması yani pazar araştırması yapılarak ihtiyaç duyulan mal ve hizmetler belirlenebilir ve bu kapsamda projeler geliştirilebilir. Burada bilinen bir ürünün talebinin fazlalığı, üretici firmaların azlığı, fiyatının yüksek olması, ürünün piyasaya tam olarak sağlanamaması gibi etmenler göz önünde tutularak proje geliştirilebilir. Bunun yanında önce talep edilen ürün bulunur ve arz durumuna göre ihtiyaç derecesi araştırılarak ürüne göre de bir proje geliştirmesi yapılabilir. Bir yatırım projesinin doğuşuna yol açacak ihtiyacı belirlemek için alttaki faaliyetler yardımcı olabilir (Sariaslan, 1990).

1. Mevcut sanayilerin durumunu incelemek,
2. Mevcut sanayilerin girdi ihtiyaçlarını ve çıktılarını incelemek ve “birisinin çöpü diğerinin serveti olabilir” deyişini unutmamak,
3. Nüfusun gelişme eğilimlerini ve demografik verileri incelemek,
4. Kalkınma planlarını ve ekonomik değişme eğilimlerini incelemek,
5. Toplumsal değişme eğilimlerini incelemek,
6. Yeni yasaların (çevre kontrolü, halk sağlığını koruma yasaları gibi) etkilerini ve zorunluluklarını incelemek.

3.2. Ön Araştırma

Ön yapılabilirlik çalışması proje fikrini doğuşu ve ön eleme ile esas fizibilite çalışması olan yapılabilirlik etüdü arasında bir geçiş aşamasıdır. Bu aşamada; piyasa ve tesis kapasitesi; talep ve piyasa araştırması, satış ve pazarlama, üretim programı, malzeme girdileri, bölge ve yer, proje mühendisliği, genel giderler, fabrika, idare ve satış giderleri, insan gücü, proje uygulaması ve mali analizler, yatırım masrafları, proje finansmanı, üretim maliyetleri ticari karlılık hususlarının belirlenmesi gerekir (Atay, 1985).

3.3. Fizibilite Etüdü

Yapılabilirlik çalışması (fizibilite etüdü) ekonomik analiz, teknik analiz ve finansal etüt olarak adlandırılan üç temel aşamadan oluşan bir ekonomik analizdir. Fizibilite etüdünün kapsamış olduğu ekonomik, teknik ve finansal analizleri yapılış sırası açısından bu şekilde bir sıra düzeni içinde birbirlerine bağlı olarak yapılmaları zorunlu olmamakla birlikte, pratik uygulamalar böyle aşamalı bir analiz düzeninin büyük kolaylıklar sağladığını göstermektedir (Sariaslan, 1990).

3.3.1. Ekonomik Etütler

Ekonomik etütte incelenen konular şunlardır;

- Pazar araştırması ve talep tahmini,
- İşletme büyüklüğünün (kapasitesinin) saptanması,
- İşletmenin kuruluş yerini seçimi.

Pazar araştırması ve talep tahmini, işletme büyüklüğünün saptanmasında esas alınan çok önemli bir çalışma olup, önceden belirlenen belirli bir mamulle ilgili bazı temel bilgileri sağlamayı amaçlar. Pazar araştırması; pazar analizini içeren pazarlama fonksiyonlarını kapsayan mal ve hizmet akışını etkileyen tüm pazarlama araştırmasından farklıdır. Temel amacı, belirli bir mal veya hizmet üretimi için kişi başına düşen en yüksek kar olanaklarına sahip pazarları bulmaktır (Tokol, 1984). İşletme büyüklüğünün saptanması, üretim kapasitesinin belirlenmesi sorunudur. İşletmenin kuruluş yeri de çeşitli faktörlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi sonucunda belirlenmelidir (Mucuk, 1996).

Yapılan pazar analizleri sonucu proje için uygun bir pazar varsa ve ürün pazarlanabilir bir ürün ise, fizibilite etüdünün ikinci aşaması olan teknik analize geçmek gerekir. Uygun olmayan bir durum olursa bu durum tekrar gözden geçirilmeli ya da projeden vazgeçilmelidir.

3.3.2. Teknik Etütler

Bu analizle genel olarak düşünülen projenin teknik olarak yapılabilirliğini inceleme ve araştırılması amaçlanır. Eğer projenin gerçekleştirilmesi için alternatif teknolojiler varsa, bunların değerlendirilmesi ve uygun olan teknolojinin seçilerek imalat için gerekli sabit sermaye miktarlarının tahmin edilmesi de bu analiz kapsamındadır (Sarıaslan, 1990).

Proje ekibinin teknik elemanlarınca hazırlanan bu aşamasında yer alan konular;

- Projenin teknik tanımı, tesis kurulacak arazinin zemin etütleri, hammadde ve yardımcı madde etütleri, laboratuvar testleri,
- Üretim ve teknoloji seçimi: kaliteyi bozmayacak, pazar şartlarının istediği şartları sağlayacak alternatifler arasından en uygununu, maliyeti düşük olanının seçilmesi,
- Üretilen malların, yan ürün ve artıkların çeşitleri, nitelikleri, artıkları değerlendirme olanakları,
- Makine ve teçhizat seçimi; özellikleri, tercih sebepleri, yurt dışından getirilecek olanlar, teknik ömürleri ve maliyetleri.
- Tesisin yerleşme planı. Tek katlı mı? Çok katlı mı? Hammadde nereden girip çıkacak? İş akışı nasıl olacak?
- İnşaat işleri.
- Montaj işlerinin kim tarafından nasıl yapılacağı ve harcama miktarı.
- Uygulama planı: işletmenin yatırım döneminde kuruluşunun aylara göre grafik veya tablolarla ayrı ayrı gösterilmesi (Mucuk, 1996).

Bir proje çalışmasında teknik analiz kısmında yapılması gerekli önemli aşamalardan biride seçilen teknolojiye dayalı olarak üretilmesi düşünülen proje ürününün hammadde durumundan mamul madde durumuna dönüştürme sürecinin nasıl olacağının belirlenmesi ve uygun bir biçimde düzenlenmesidir. Birçok kararın eş zamanlı olarak verilmesi gereken bu aşamada ele alınan önemli konular: (Sarıaslan, 1990)

- Optimal üretim kapasitesinin seçimi
- Üretim tipinin ve iş akışının belirlenmesi
- Üretim programının belirlenmesi bunun içinde
- Makine ve araç gereç seçimi:
- İşgücü ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Üretim sürecinin örgütsel yapısının belirlenmesi
- Fabrika içi yerleşme düzeni ve bina ihtiyacının belirlenmesi

3.3.3. Finansal Etütler

Genel olarak finansal analiz bir projeye ilişkin nakit giriş ve çıkışları ışığında gerekli finansal kaynakların ihtiyacını, bunların nereden ve nasıl sağlanacağını belirleyerek proje önerisinin ekonomik açıdan arzu edilebilirlik derecesini ve potansiyel bir tesis olarak faaliyetini ya da işleyişini devam ettirip ettiremeyeceğini değerlendirmeyi amaçlar. Projenin değerlendirmesi sonucunda eğer karlı değilse ya da istenilen düzeyde değilse projeden vazgeçmek gerekir. Eğer proje karlı ise uygulamaya koymak için proje planı hazırlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır (Sarıaslan, 1990).

Finansal etüt genel olarak şu konuları ele alır;

- Yatırım tutarının hesaplanması
- İşletmenin gelir ve gider tahminlerinin yapılması
- Finansman kaynaklarının saptanması
- İşletmenin karlılık durumları ile ilgili analizler
- Organizasyon durumu

Bunların yanında finansal analiz kısmında kuruluş dönemi toplam yatırım tutarının hesaplanması da yapılır. Yatırım tutarı hesaplaması şu aşamalardan oluşur;

- Sabit sermaye yatırım giderlerinin belirlenmesi: Bu, projenin uygulama planında öngörülen tesisin kuruluş dönemi boyunca maddi ve maddi olmayan tüm sermaye faktörlerine yapılan harcamaları kapsar

- İşletme sermayesi ihtiyacının hesaplanması = Döner sermaye yatırım giderlerinin hesaplanması: İşletme sermayesi ihtiyacının hesaplanmasında genellikle üç yöntem kullanılır. Bunlar;
- Çalışma devri katsayısı yöntemi: Burada; İşletme sermayesi ihtiyacı = Yıllık işletme giderleri / Çalışma devri katsayısı formülü ile bulunur.
- Çalışma devri katsayısı = Yıllık çalışma süresi / Çalışma devri formülü yardımı ile hesaplanır.
- Günlük masraf ya da gider tutarı yöntemi.
- Schmollenbach yöntemi.
- Toplam yatırım finansmanı ve sermaye yapısı ele alınmalıdır.

Ayrıca hammadde giderleri, yardımcı madde ve malzeme giderleri, enerji giderleri, lisans ve patent giderleri, bakım ve onarım giderleri, genel giderler, satış giderleri, amortismanlar ve işletme döneminde faiz giderleri gibi işletme dönemi giderleri de hesaplanmalıdır (Sarıaslan, 1990).

3.3.4. Hukuki Etütler

Sermaye gereksinimi, mali sorumluluğu sınırlama, vergilendirmedeki farklılık, kredi sağlama olanakları, kuruluş giderleri, işletme yapısından gelen zorunluluk gibi etkenlerin değerlendirilmesi bu etüt ile yapılır (Karalar, 2001).

3.4. Projenin Değerlendirilmesi ve Yatırım Kararı

Yapılması düşünülen yatırım projeleri hazırlandıktan sonra bu projeler seçilecek bir veya birkaç kritere göre öncelik sıralamasına konulmalıdır. Firma bu projelerden hangilerini uygulamaya koyacağını elindeki yatırım fonlarına bakarak değerlendirecek ve karar verecektir. Çünkü firmanın ekonomik gücü sınırlıdır. Bu yüzden ekonomik ve teknik yönden verimli olan projeyi kabul edilecek bir kritere göre seçim yaparak seçmelidir.

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde farklı yöntemlerle farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. O halde, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılmakta olan hiçbir yöntem tam ve mükemmel değildir. Yine de seçimde en iyiyi belirleyecek ölçütün her türlü yatırım projesi için kullanılabilme, hesaplama basitliği, doğru bir karara varılması için gerekli bilgilerin bir sayı ile temsil edilebilme gibi özellikleri olmalıdır (Çınar, 1990).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde literatürde 2 yöntem vardır. Bunlardan ilki paranın zaman değerini göz önüne alan “dinamik değerlendirme yöntemleri”; ikincisi ise paranın zaman değerini göz önüne almayan “statik değerlendirme yöntemleridir.”

3.4.1. Statik Yöntemler

Bu yöntemlerin temel özellikleri, değerlendirmenin bir dönemlik muhasebe kayıtları ile sınırlandırılması ve değerlendirmenin maliyet ve gelirlere dayandırılması olarak özetlenebilir. Bu yöntemin kullanılabilirliği, değerlendirmenin bir dönemle sınırlandırılmasından etkilenmektedir (İlter, 2001).

3.4.1.1. Geri Ödemesi Süresi Yöntemi

Bu yöntemde yatırım projeleri, ilk yatırım tutarının ne kadar süre içinde geri alınabileceği açısından değerlendirilmektedir. Hesaplanan geri ödeme süresi yatırımcının beklediği yıl kadar veya daha kısa ise yatırım projesi kabul edilir, aksi halde red edilir. Buna göre, geri ödeme süresi yöntemi temelde projenin karlılığından ziyade projenin likiditesini göstermektedir (Yılmaz, 1993).

$$GÖS = (\text{Projenin yatırım tutarı} - \text{Hurda değ.}) / (\text{Yıllık ort. net kar} + \text{Yıllık amort. payları}) \quad (1)$$

3.4.1.2. Karlılık Oranı Yöntemi

En basit şekli ile yatırımın faydalı ömrü boyunca sağlayabileceği karın (P), ilk yatırım tutarına (I) oranıdır. Yani $BKO = P / I$ ’dır. İki türü vardır:

- Yıllık Karın Yatırım Tutarına Oranı Yöntemi
- Ortalama Yıllık Karın Yatırım Tutarına Oranı Yöntemi

$$\text{Ortalama Karlılık Oranı} = (\Sigma P_t / n) / S + H + \frac{1}{2}(FC - H) \quad (2)$$

şeklinde yazılabilir (İlter, 2001) P_t = t. Yıldaki kar; n = Yatırımın faydalı ömrü; S = İşletme sermayesi; H = Yatırımın faydalı ömrü sonundaki hurda değeri; FC = Yatırım sabit tutarı; t = Yıllar

3.4.2. Dinamik Yöntemler

Yapılacak bir yatırım projesi için yapılan tüm harcamalar genellikle bir yıl içinde gerçekleşmez, projenin yapımı sırasında dönem dönem ortaya çıkar. Bunun yanında yapılan projeden beklenen gelirlerde dönem dönem tahsil edilecektir. Farklı dönemlerde elde edilen bu gelir ve yapılan giderler aynı değerlerde olmazlar. Bu yüzden bu değer farkları türdeş zaman dilimlerinde incelenmelidir. Dinamik değerlendirme yöntemlerinde, proje için yapılacak tüm maliyetler ve hurda değeri hesaba katılmaktadır. Bu nedenle projenin ekonomik ömrünün ve bu ekonomik ömrü içinde elde edilecek hâsılat ve yapılacak maliyetlerin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu yapılan tahminlere dayanarak yapılacak hesaplamalarda kullanılan değerlendirme yöntemleri şunlardır;

3.4.2.1. Net Bugünkü Değer Yöntemi

Bir yatırımın net bugünkü değeri (NBD), belli bir iskonto oranına göre indirgenmiş giderlerinin toplamı ile indirgenmiş net gelirleri ve hurdanın bugünkü değeri toplamı arasındaki farktır (Sarıaslan, 1990).

Bu fark pozitif ise proje kabul edilir. Yani $NBD > 0$ olmalıdır. Birden fazla proje olması durumunda NBD’i yüksek olan proje tercih edilmelidir. Eğer $NBD = 0$ olursa yıllık hâsılat akımlarının işletme maliyetlerini ve yıllık yatırım maliyetlerini anca karşıladığı anlaşılır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t} \quad (3)$$

formülü yardımı ile hesaplanabilir. B_t = t yılındaki nakit girişi; C_t = t yılındaki nakit çıkışı; $n= 1,2,3,\dots,n$ yıl; r = iskonto oranı.

Değerlendirme sonucu, uygulanacak iskonto oranından önemli ölçüde etkilenmektedir. Iskonto oranı, yatırımdan beklenen verim oranını göstermektedir.

Iskonto oranının seçilmesinde üç farklı yaklaşım izlenebilir.

I. Yaklaşım: Yatırım proje finansmanının yalnız öz kaynaklardan sağlanması durumunda, kullanılacak kaynakların sermaye maliyeti (iskonto oranı), bu kaynakların alternatif yatırım alanlarından vazgeçilmesinin yaratacağı fırsat maliyetidir. Fırsat maliyetinin en iyi göstergesi, finansal piyasalarda oluşan faiz oranıdır (Sarıaslan, 1994).

Finansal piyasalarda faiz oranları, vade yapısı, yatırımların geri ödeme riski, uygulanan vergi oranı gibi piyasa koşullarına bağlıdır (Kidwell, ve Peterson, 1981).

II. Yaklaşım: Yatırım proje finansmanının yalnız yabancı kaynaklardan sağlanması durumunda sağlanan kredinin iskonto oranı, Merkez Bankasının uzun dönemli borçlar için uyguladığı faiz oranlarıdır.

III. Yaklaşım: Yatırım proje finansmanının öz kaynaklardan ve yabancı kaynaklardan eşit veya farklı oranlarda sağlanması durumunda öz kaynak ve yabancı kaynak sermaye maliyetinin ağırlıklı ortalamasına göre iskonto oranı belirlenir.

3.4.2.2. Fayda/Masraf Oranı Yöntemi

Net bugünkü değer oranı yöntemi de denen bu yöntemde yatırımın faydalı ömrü boyunca, sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerinin yatırım harcamalarının bugünkü değerine oranlanmasıdır.

$$NBDO = \left(\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t} \right) / \left(\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t} \right) \quad \text{formülü yardımı ile hesaplanabilir.} \quad (4)$$

3.4.2.3. İç Karlılık Oranı Yöntemi (İKO)

Kısaca, bir yatırım projesinin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen ıskonto oranı olarak tanımlayabiliriz.

$$İKO = \left(\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t} \right) \quad (5)$$

Formülü yardımı ile “r” ıskonto oranı deneme yanılma metodu ile bulunur. Yani NBD’i sıfır yapan değer bulunmaya çalışılır. Bunun için önce tahmini bir “r” ıskonto oranı alınır ve formülde yerine konularak sıfıra eşitlemeye çalışılır. Bulunan “r” ıskonto oranı pozitif ise “r” değeri artırılarak denemeye devam edilir. Eğer değer negatif çıkarsa o zaman “r” ıskonto oranı azaltılmalıdır. Sonuç olarak NBD = 0 oluncaya kadar denemeye devam edilmelidir.

Bulunan pozitif değer veren “r” ıskonto oranı ile pozitif değeri ve negatif değer veren “r” ıskonto oranı ile negatif değeri arasında enterpolasyon yapılarak da gerçek “r” ıskonto oranı bulunabilir. Ancak günümüz gelişen teknolojileri, örneğin; yöneylem araştırması tekniklerinden doğrusal programlama, amaç programlama gibi çeşitli yöntemler ile “r” ıskonto oranını bulmak çok daha basitleşmiştir.

İKO’nın değerlendirilmesinde çözümüne ulaşıldıktan sonra bulunan “r” ıskonto oranı yatırımcının yatırım projesinden beklediği karlılık oranından büyük olması durumunda proje kabul edilir. Aksi bir durum olması durumunda proje reddedilir. Eğer birden fazla proje varsa ve İKO ile seçim yapılacaksa o zaman İKO yüksek olandan düşük olana doğru bir sıralama izlenmeli ve İKO yüksek olan proje tercih edilmelidir.

3.4.2.4. Yıllık Eşdeğer Masraf Oranı Yöntemi

Alternatif yatırım projelerinin yıllık giderleri karşılaştırılarak yıllık giderleri en düşük olan proje seçilir. Böyle bir karşılaştırılmanın yapılabilmesi için projelerin bütün giderlerinin yatırım dönemi ve işletme dönemleri boyunca eş masraf şeklinde gerçekleşmesi gerekir. Bir yatırım projesinin yıllık gideri, işletme giderleriyle yatırım tutarının bir yıla düşen payının toplamına eşittir. Yatırım tutarının bir yıla düşen payı şu şekilde hesaplanabilir (Üçüncü, 2003).

$$G = L \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] \quad (6)$$

Burada; G yatırım tutarının bir yıla düşen payı, L toplam yatırım tutarı, n yatırımın faydalı ömrü, r faiz oranıdır.

3.5. Kesin Proje

Yatırım kararından sonraki aşamada ön proje kesin projeye dönüştürülür. Bu aşamada, artık kurulacak işletmenin hukuksal biçimi, inşa edilecek yapıların kesin teknik hesapları, sipariş olunacak makinelerin kesin kapasiteleri ve maliyetleri vb. hususların bilinmesi gerekir. Bu bilgilere dayanılarak proje kesinleşir (Özdönmez ve ark. 1998).

3.6. Projenin Uygulanması

Bu uygulama aşamasında artık yatırım gerçekleşmekte, bir yandan kesin siparişler verilirken, ö yandan fiziksel yatırımlar başlamaktadır (Özdönmez ve diğerleri, 1998).

3.7. Deneme Üretimi

Yatırım planları ne kadar ayrıntılı ve özenle yapılsa da yatırım gerçekleştirilip üretim aşamasına gelindiğinde, bazı durumlarda istenilen nitelikte üretim yapmak mümkün olmayabilir. İşletmenin, önceden belirlenen kalite standartlarına ulaşmaya kadar deneme üretimi yaparak istenen kalite standardında ürün elde ettikten sonra bu ürünleri piyasaya sürdüğü aşama deneme üretimi aşamasıdır (Üçüncü, 2003).

3.8. İşletmeye Alma

Deneme üretimi sonunda üretime geçilir. Üretim aşamasına geçiş, deneme üretimi aşamasındaki aksaklıklar ortadan kaldırılarak normal üretimin başlamasıyla gerçekleşir. Üretim aşamasında tesis resmen işletmeye alınır. Bu aşamada yatırım projesinin hazırlanması ve uygulanması aşaması tamamlanmış olup, bundan sonra istenen kalite standartlarında ürün elde etmek üzere işletme ve üretim fonksiyonları devreye girer (Üçüncü, 2003).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Hedeflenen karlılık ve yapılan risk analizleri sonucunda belirlenen iskonto oranı, projenin başlangıç ve hayata geçiş dönemlerini kapsayan gider ve projenin ekonomik ömrü boyunca elde edilecek olan gelirlerin bugünkü değere indirgenmesi amacıyla kullanılan orandır. Yatırımcı tarafından belirlenen ve analize yön veren bu oran NBD yöntemi yardımıyla değerlendirilmekte, projenin kendi verileri yardımıyla belirlenen iskonto oranı ise İKO tarafından ortaya çıkarılmaktadır. Çalışmada bu iki değerlendirme yöntemi iki farklı örnek yardımıyla karşılaştırılmıştır.

Net bugünkü değer yöntemi için kullanılan formül; (4) numaralı formüldür. İç karlılık oranının hesaplanması için kullanılan formül ise (5) numaralı formüldür. (5) numaralı formülde “r” iskonto oranı deneme yanılma metodu ile bulunur. Yani NBD’i sıfır yapan değer bulunmaya çalışılır. Bunun için önce tahmini bir “r” iskonto oranı alınır ve formülde yerine konularak sıfıra eşitlemeye çalışılır. Bulunan “r” iskonto oranı pozitif ise “r” değeri artırılarak denemeye devam edilir. Eğer değer negatif çıkarsa o zaman “r” iskonto oranı azaltılmalıdır. Sonuç olarak NBD = 0 oluncaya kadar denemeye devam edilmelidir.

Önemli işletmeden işletmeye değişmekle birlikte, genel olarak iskonto oranının belirlenmesinde etkili olan faktörleri; yatırım için gerekli duyulan fonların maliyetleri, yatırımın taşıdığı risk düzeyi, ekonomide geçerli olan faiz oranları, benzer yatırımların karlılığı ve yatırımdan beklenen karlılık oranı ile yatırım için tahsis edilen sermayenin fırsat maliyetidir (Aşıkoğlu, 1995).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma esnasında NBD yöntemi ile İKO yönteminin karşılaştırılmasında 2 farklı örnekten yararlanılmıştır.

Örnek 1. “Bir yatırım projesinin bir yıllık kuruluş dönemindeki harcaması 22.000 \$’dır. Projenin faydalı ömrü 4 yıldır. İşletme döneminde yıllık 7.500 \$’lık sabit getirisi olan bu projenin ekonomik ömrü sonundaki hurda değeri 12.500 \$’dır. Üretim ve bakım faaliyetleri ile işletmede yıllık 2.500 \$’lık işletme harcaması yapılmaktadır. Proje yönetimi %12’lik iskonto oranını kabul edecek durumdadır. Bu verilere göre proje NBD ve İKO yöntemleri ile analiz edildiğinde;”

$$\Sigma B_t = [(7500/(1+0,12)^2) + (7500/(1+0,12)^3) + (7500/(1+0,12)^4) + (12500/(1+0,12)^4)]$$

$$\Sigma B_t = 30.724 \$$$

$$\Sigma C_t = 22000 + [(2500/(1+0,12)) + (2500/(1+0,12)^2) + (2500/(1+0,12)^3) + (2500/(1+0,12)^4)]$$

$$\Sigma C_t = 29.593 \$$$

$$NBD = 30.724 - 29.593$$

NBD = + 1.131\$ dolayısı ile proje kabul edilebilir.

Aynı örnek İKO yöntemi ile çözüldüğünde “r”= %10 varsayımı ile
 $(7500/(1+0,10))+(7500/(1+0,10)^2)+(7500/(1+0,10)^3)+(7500/(1+0,10)^4)+(12500/(1+0,10)^4) =$
 $22000 + (2500/(1+0,10)) + (2500/(1+0,10)^2)+(2500/(1+0,10)^3)+(2500/(1+0,10)^4)$
 $32.316 = 29.926$ ise $32.316 - 29.926 = 2.390$ Bunun anlamı “r” değeri artırılmalıdır.

“r”= %15 alındığında;

$$((7500-2500)/(1+0,15))+((7500-2500)/(1+0,15)^2)+.....+(12500/(1+0,15)^4)-22000 = 0 \text{ mı?}$$

$$21.421 - 22.000 = -578 \text{ Bunun anlamı “r” değeri küçültülmelidir.}$$

Enterpolasyon yapıldığında;

$$r = 0,10 + (2390/(2390+I-578I)) \times (0,15-0,10)$$

r = 0,14 bulunur. Yani %14'lük bir iskonto oranı çıkmaktadır. Proje yönetimi %12 ve üzeri iskonto oranını kabul edeceğini bildirdiği için bu proje uygulamaya konulabilir.

Hem NBD hem de İKO yöntemlerine göre aynı örnek için proje kabul edilmektedir.

Örnek 2. “XYZ Şirketi maliyeti 175.000 YTL olan yeni bir pres satın alacaktır. Şirket presi satın alındığında presin üretime katkısı sonucunda yıllık nakit çıkışlarında 37.000 YTL'lik bir azalma olacağını hesaplamaktadır. Dolayısıyla her yıl şirket bu yatırımdan 37.000 YTL'lik bir gelir beklemektedir Şirket prese 10 yıllık bir ekonomik ömür biçmiştir. Ekonomik ömür sonunda presin hurda değeri yoktur. Beklenen karlılığın %20 olması durumunda NBD ve İKO yöntemlerine göre şirket projeye yatırım yapmalı mıdır?

$$NBD = 37.000 \times \left[\frac{(1 + 0.20)^{10} - 1}{(1 + 0.20)^{10} \times 0.20} \right] - 175.000$$

$$NBD = 37.000 \times 4,193 - 175.000$$

$NBD = -19.859$ NBD negatif olduğu için yatırım yapmak anlamlı değildir.

$$\text{İKO ise } 37.000 \times \left[\frac{(1 + t)^{10} - 1}{(1 + t)^{10} \times t} \right] = 175.000$$

$$\left[\frac{(1 + t)^{10} - 1}{(1 + t)^{10} \times t} \right] = k \text{ olsun. } 37.000 \times k = 175.000 \quad k = 4,7297$$

$$t = \%21 \text{ varsayılırsa; } 37.000 \times \left[\frac{(1 + 0.21)^{10} - 1}{(1 + 0.21)^{10} \times 0.21} \right] = 37.000 \times 4,054 = 149.998$$

$$t = \%16 \text{ varsayılırsa; } 37.000 \times \left[\frac{(1 + 0.16)^{10} - 1}{(1 + 0.16)^{10} \times 0.16} \right] = 37.000 \times 4,833 = 178.821$$

$$t = \%16 + (4,833 - 4,054) / (178.821 + 149.998) \times (\%21 - \%16)$$

$t = 0,16000018$ olarak bulunur. XYZ Şirketinin bekliyor olduğu karlılık oranı %20 olduğundan ancak %16 karlılık sağlayacak olan bu yatırım önerisinden vazgeçilecektir.

NBD bir projenin firmanın değerine yaptığı katkıyı göstermektedir. NBD yükseldikçe firmanın değerine yaptığı katkı da artar. Firmaların bu şekilde bir düşünce tarzında hareket etmeleri proje değerlendirilmesinde NBD yöntemini uygulamaya götürmelidir (Weston ve Birgham,1968).

NBD ve İKO yöntemleri ile yatırım projesi değerlendirilirken paranın zaman değeri hesaplamalarda dikkate alınmaktadır. Yine NBD yönteminde bir iskonto oranına ihtiyaç duyulması bu oranın düşük veya yüksek olmasına göre projenin seçim kararı etkileneceğinden beklenen kar marjı için projenin yararlı olup olamayacağı kolaylıkla sonuçlandırılabilir.

İKO yönteminde hesaplama yapılırken önceden bir iskonto oranına ihtiyaç olmaması ve hesaplama sonucu bulunan iskonto oranı, istenen kar marjını sağlayıp sağlamayacağı veya alınan kredi için kredi faizini karşılayıp karşılamayacağı ve bunun yanında kredi faizi karşılandıktan sonra bizim için getirisinin ne olacağı konusunda fikirler vermektedir.

İhtiyaçları farklılaşan farklı işletmeler, yatırım projelerinin değerlendirmesinde farklı yöntemler uygulamaktadır. Ancak değerlendirmelerde paranın zaman değeri ve projenin faydalı ömrünü dikkate alan yöntemlerin tercihte öncelikli olmaları kabul edilmiştir (Kidwell, ve Peterson, 1981). Farklı işletmeler tarafından farklı yöntemlerce değerlendirilmeye alınan yatırım projesinin özelliği, yatırımı gerçekleştirecek işletmenin amaçları, yatırımcının finansman kaynakları ve yöntemlerin kullanım yerlerine göre aşağıdaki gibi ilişkilendirilmektedir (Türkeri, 1971).

- Çeşitli projeler arasında tercih sıralaması söz konusu ise; İKO ve fayda-masraf oranı yöntemleri öncelikli olmalıdır.
- Yatırım maliyeti eşit ise projeler arasında tercih için NBD, FMO ve İKO yöntemleri kullanılmalıdır.
- Eğer yatırım projeleri karlılıklarına göre tercih edilecekse İKO yöntemi tercih edilmelidir.
- Mamul karması mal ve hizmet olarak projelerde kuruluş dönemi yatırım tutarı ve işletme dönemi giderleri belirli ise NBD ve yıllık değer yöntemi kullanılmalıdır.
- Bir tek projenin kabul ya da reddedilmesinde; sermaye maliyeti biliniyorsa, NBD, İKO, fayda-masraf oranı yöntemlerinin uygulanması uygundur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesine ilişkin olarak hazırlanan bu çalışmada; yatırım ve yatırım projelerinin hazırlanması ile ilgili konular detaylı bir biçimde incelenmiş, net bugünkü değer ve iç karlılık yöntemlerine ilişkin olarak oluşturulan yatırım önerileri ele alınmıştır.

Günümüz ekonomi şartlarında yatırım konusunun ayrıntılı bir şekilde ele alınması ve gerekli incelemelerden sonra faaliyete geçilmesi gerekliliği aşikârdır. Bu detaylı araştırmaların yapılması, projenin kuruluş evrelerinde başlamakta, kullanılması gereken teknikler ve elde edilen sonuçların yatırımcının amacı doğrultusunda incelenmesi ile sona ermektedir. Yapılacak projelerin teknik ve ekonomik kriterlerce değerlendirilmesi ve ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Bu temel yaklaşım ihmal edildiği ve bilimsel kurallar yeterince uygulanmadığı sürece yatırım yapılması düşünülen iş kollarının geleceği sürekli darboğaz ve sıkıntılarla karşı karşıya kalacaktır.

Bunun yanında yatırım kararlarında bilimsel ve pratik kurallar geliştirilemediği müddetçe rekabet ve devamlılık sağlanamayacaktır. Proje yapımı için verilecek kararlardan önce kredi ve teknik destek veren kurumlarla birlikte proje konusunda önerilen modellere göre yatırımlara gidilmesi, proje yatırımcısının düşüncesinde bazı değerleri somutlaştırarak, olaya daha gerçekçi yaklaşmasını ve ilgili kurumlardaki yetkililerin karşısına daha bilinçli çıkmasına yardımcı olacaktır. Yapılacak proje çalışmaları için günümüzde yavaş yavaş da olsa faaliyet gösteren proje hazırlama ekiplerinden yardım alınması yatırımın daha sağlıklı olması için gereklidir. Bu proje firmalarının temel işlevi, proje şeklinde geliştirilen işlerin zamanında yapılarak hedeflere en uygun zaman, para ve kalite maliyeti ile ulaşılmasını sağlamaktır. Geleceğin dünyası sadece proje firmalarının değil, fakat her türlü firma içinde, hatta kişisel yaşamda bile, her türlü işin bir "proje" şeklinde ele alınıp gerçekleştirildiği bir dünya olacaktır. Para ve sermaye piyasalarından fon sağlamakta güçlük çeken firmaların finansman alternatiflerinin çok fazla olmadığı açıktır. Bankalardan sağlanacak krediler daha talep aşamasında iken önemli engellerle karşılaşmakta, kredi temin edilebilse dahi yüksek faiz oranları ve diğer koşullar bu işletmeler için ağır bir finansal yük oluşturmaktadır. Bu kredilerin sağlanmasında kredi verenler bile artık bir yatırım yapılmadan önce

bu yatırım ile ilgili bir fizibilite etüdünü incelemek ve sonuçlarını değerlendirerek kredi vermeyi taahhüt etmektedir.

Bunlar ve bunlar gibi diğer nedenlerle yapılacak bir yatırım projesinin daha yapılması düşünülürken çok iyi irdelenmesi gerekmektedir. Yapılacak değerlendirme sonucunda yatırım fikrinin firma ve ülke menfaatleri doğrultusunda kapsamlı bir biçimde incelenmesi gerekmektedir. Bulunan NBD ve İKO yöntemleri sonuçlarına göre her iki yönetime göre de proje kabul edilmektedir. Yüksek kuruluş maliyeti olan projenin NBD yöntemine göre kabul edilmesi daha risklidir. NBD ve İKO yöntemlerinde paranın zaman değeri dikkate alınmaktadır. Bu yüzden yüksek sabit maliyetli ve iskonto oranına sahip projelerin kabul ya da red kararı bu iki kritere göre verilebilir. İKO yönteminde başlangıçta belli bir iskonto oranına gereksinim yoktur. NBD yönteminde ise başlangıçta bir iskonto oranı vardır ve başlangıçta seçilen iskonto oranı yatırımın faydalı ömrü boyunca değiştirilmeden kullanılmaktadır. Bunun yanında karlılık oranlarına göre NBD yönteminde bir değerlendirme yapıldığında; yatırım tutarları arasında büyük fark olan projelerde; yatırım tutarı yüksek olan projenin karlılığı, düşük yatırım tutarı ve daha az karlılığı olan başka bir projeye tercih edilmesi riski vardır. Hazırlanan örnekte ekonomik ömrün kısa tutulması, NBD yönteminde oluşan karın düşük çıkmasına ve dolayısı ile proje tercihinde daha düşük sabit yatırımlı projelere yönelilmesine neden olabilir.

KAYNAKLAR

- o **Aşıkoğlu, R.**, (1995), Yatırım ve Proje Değerlendirme, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 827, Eskişehir, 478 s.
- o **Atay, A.**, (1985), Piyasa Araştırması, Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi I. Cilt, Devlet Yatırım Bankası Araştırma ve Dış İlişkiler Daire Başkanlığı, Ankara, 488 s.
- o **Çınar, M.**, (1990), Yönetmelik Kararlara İlişkin Sayısal Yöntemler, Erciyes Üniversitesi Yayın No: 6, Kayseri.
- o **İlter, E.**, (2001), Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi, Bolu, 313 s.
- o **Karalar, R.**, (2001), Genel İşletme, Ünite 3, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1268, Eskişehir, 390 s.
- o **Kidwell, S.D., Peterson, L.R.**, (1981), Financial Institutions, Markets and Money, The Dreydan Press, Illinois
- o **Mucuk, İ.**, (1996), Modern İşletmecilik, Türkmen Yayınları, İstanbul, 392 s.
- o **Özdönmez, M., Akesen, A. ve Ekizoğlu, A.**, (1998), Yönetim ve Organizasyon, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 450, İstanbul, 186 s.
- o **Sakızlı, E.**, (1985), Temel Ekonomik Kavramlar ve Milli Ekonominin İşleyişi, Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi I. Cilt, Devlet Yatırım Bankası Araştırma ve Dış İlişkiler Daire Başkanlığı, Ankara, 488 s.
- o **Sarıaslan, H.**, (1990), Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Planlama-Analiz-Fizibilite, Turhan Kitapevi, Ankara, 240 s.
- o **Sarıaslan, H.**, (1994), Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Turhan Kitapevi, Ankara, 353 s.
- o **Şahin, H.**, (2000), Yatırım Projeleri Analizi, Ezgi Kitapevi Yayınları, Bursa, 226 s.
- o **Tokol, T.**, (1984), Pazarlama Araştırması, Uludağ Üniversitesi, Yayınları, 3. Baskı, Bursa, 167 s.
- o **Türkeri, Y.**, (1971), Proje Değerlendirme Metotları, Sevk ve İdare Dergisi, Yıl: 6, Sayı: 40, İstanbul.
- o **Üçüncü, K.**, (2003), Tesis Planlama, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Ders Notları: 68, Trabzon.
- o **Wetson, J.F., Birgham, F.E.**, (1968), Essentials of Managerial Finance, 5. baskı, Holt International Edition From the Dryden Press, 274-275
- o **Yılmaz, Z.**, (1993), Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Yayınları No: 35, 2. Baskı, Bursa.

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ
JOURNAL OF FACULTY OF FORESTRY

Yıl/Year **2005**

Cilt/Volume **7**

Sayı/Number **7**

HAZIRLAYANLAR

SAHİBİ

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Adına

Prof. Dr. Bektaş AÇIKGÖZ

Rektör

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ/EDİTÖR

Prof. Dr. Metin SARIBAŞ

EDİTÖR YARDIMCISI

Yrd. Doç. Dr. Alper AYTEKİN

DERGİ SEKRETARYASI

Arş. Gör. Dr. Latif Gürkan KAYA Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Arş. Gör. Saadettin Murat ONAT Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

Arş. Gör. Halil Barış ÖZEL Orman Mühendisliği Bölümü

YAYIN KURULU

(Alfabetik Sırayla)

Prof. Dr. Adnan UZUN	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR	Muğla Üniversitesi
Prof. Dr. Harzemşah HAFIZOĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan VURDU	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüdaverdi EROĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Kani IŞIK	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Korhan TUNÇTANER	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut EROĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Metin SARIBAŞ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Musa GENÇ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Surhay ALLAHVERDİ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Sümer GÜLEZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Tahsin AKALP	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki KAYA	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi

AKADEMİK DANIŞMAN LİSTESİ

(Alfabetik Sırayla)

Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR	Muğla Üniversitesi
Prof. Dr. İdris OĞURLU	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Torul MOL	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Abdullah KELKİT	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet TUTUŞ	K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi
Doç. Dr. Ayhan ÖZÇİFTÇİ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Doç. Dr. Cengiz ACAR	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Esat GÜMÜŞKAYA	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Alper AYTEKİN	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Arzu KALIN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Bülent KAYGIN	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Gökhan GÜNDÜZ	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Hakan DOYGUN	K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kemal ÜÇÜNCÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKGÜL	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Süleyman KORKUT	Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Makaleleri incelemek suretiyle dergimize yaptıkları bilimsel katkıları ve ayırdıkları kıymetli zamanlarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Yayın Kurulu

İÇİNDEKİLER

Sıra	Makale Adı, Yazar Adı	Sayfa
1	Kalite Maliyeti ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler ▶ Yıldız ÇABUK	1-8
2	Oksijen ve Havanın KOH Ajanı Kullanılarak Buğday Saplarından Kâğıt Hamuru Üretimine Etkisi ▶ Ayhan GENÇER, Hüdaverdi EROĞLU, İlhan DENİZ	9-13
3	Ahşap Tekne Konstrüksiyonu ▶ Bülent KAYGIN, Alper AYTEKİN	14-23
4	ZKÜ Merkez Kampüsü Isı Merkezi Yolu ve Çevresi Peyzaj Rekreatasyon Projesi ▶ Sümer GÜLEZ, Ö. Lütfü ÇORBACI, Mehmet TOPAY	24-34
5	ZKÜ Bartın Yerleşkesi Bina Bilgi Sistemi ▶ Gürkan KAYA, Mehmet TOPAY, Emine İKİZ, P. DİNÇER, Ş. ÖNER, F. DOĞAN	35-42
6	Orman Yangınlarının Dünyadaki ve Türkiye'deki Durumu ▶ Mertol ERTUĞRUL	43-50
7	Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi (İç Karlılık Oranı ve Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin İncelenmesi) ▶ Tarkan GEDİK, K. Cemil AKYÜZ, İlker AKYÜZ	51-61
8	Yatırım Projelerinin Bilgisayar Programı ile Değerlendirilmesi ▶ Alper AYTEKİN	62-71

YATIRIM PROJELERİNİN BİLGİSAYAR PAKET PROGRAMI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Alper AYTEKİN

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

Yatırım projelerinin hazırlanması zor ve zaman alan bir süreçtir. Yatırım projelerinin hazırlanması kadar değerlendirmesi de hayati bir öneme sahiptir.

Bu amaçla, yatırım projelerini değerlendiren bir bilgisayar paket programı geliştirilmiştir. Bu program sayesinde hazırlanan yatırım projelerinin Net Bugünkü Değer, Fayda/Maliyet, İç Karlılık oranları bulunarak yatırım projelerinin değerlendirilmesi hızlı ve hatasız olarak yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yatırım Projesi, Yatırım Projesi Değerlendirme, Bilgisayar Paket Programı,

EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS BY COMPUTER SOFTWARE

ABSTRACT

Preparing investment projects is a hard & time-consuming process. Not only preparing but also evaluating the investment projects has a lot importance.

Hence, a software program evaluating the investment projects has been developed. With this program, net present value, benefit/cost rate & internal rate of return is found. Hence the evaluation of the investment projects can be done rapidly and faultless.

Keywords: Investment Project, Evaluation of Investment Project, Computer Software,

1. GİRİŞ

Yatırım projelerinin değerlendirilmesi, biri projenin karlılık düzeyini araştıran ekonomik değerlendirme, diğeri ise nakit akımlarına göre işlerlik derecesini inceleyen finansal değerlendirme olmak üzere iki aşamadan oluşur.

Birinci aşama olan ekonomik değerlendirilmede amaç, kaynakların geliş ve gidiş yerlerine bakılmaksızın bu kaynakların sağlayacağı karlılık düzeyine göre projenin kabul ya da ret edilmesidir. Ekonomik değerlendirme projeyi üstlenen girişimcinin amacına göre ikiye ayrılır. Bunlardan ilki, ticari karlılık analizidir. Ticari karlılık analizinde projenin değerlendirilmesi bireysel açıdan ve özel kuruluşların çıkarları doğrultusunda yapılarak değerlendirilir. İkincisi ise, toplumsal karlılık analizidir. Toplumsal karlılık analizinde projenin değerlendirilmesi, bireysel açıdan değil, toplumun menfaatleri doğrultusunda kamu adına yapılır.

Projelerin değerlendirilmesinde ikinci aşama olan finansal değerlendirmede amaç, analizler sonucu karlılıkları saptanan proje önerilerine göre tahmini nakit akımları ışığında, projelere bağlanan kaynakların nereden sağlandığı da göz önüne alınarak, belirlenen finansman yapısı ile proje faaliyetlerinin düzgün bir biçimde yürütülüp yürütülemeyeceğini araştırmaktır (1).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan farklı yöntemler ile farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Sonuç olarak, hiçbir yöntem mükemmel değildir. Ancak, en iyiyi belirleyebilmek için, seçilen yöntemin her türlü proje önerisi için kullanılabilmesi ve daha doğru bir karara varılabilmesi için gerekli olan bilgilerin sayısal olarak ifade edilebilir olması gerekir.

Proje değerlendirme yöntemleri paranın zaman değerini göz önüne alma durumlarına göre statik ve dinamik yöntemler olarak ikiye ayrılır (2, 3). Belirli bir faiz veya iskonto miktarı göz önünde bulundurularak, belirli bir zaman süreci içinde paranın elde edileceği veya harcandığı devrelere göre değişik değerlerde mutala edilmesine paranın zaman değeri denir (4).

Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan (Statik) Değerlendirme Yöntemleri

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan statik değerlendirme yöntemleri aşağıdaki gibi başlıca dört grup altında toplanabilir:

1. Maliyet karşılaştırma yöntemi
2. Kar karşılaştırma yöntemi
3. Verimlilik veya basit karlılık yöntemi
4. Geri ödeme süresi yöntemi

Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan (Dinamik) Değerlendirme Yöntemleri

Paranın zaman değerini göz önünde bulunduran yöntemlerin temel özellikleri; değerlendirmenin yatırımın bütün ekonomik ömrünü kapsamı, değerlendirmenin nakit giriş-çıkışlarına dayandırılması, nakit giriş ve çıkışlarının aynı zaman düzeyine indirgenmesi, kullanılacak iskonto oranının belirlenmesinde yatırımı bekleyen risklerin, enflasyon etkisinin, piyasadaki faiz oranının ve ortalama sermaye oranının, benzer yatırımlardaki karlılığın, yatırımdan beklenen karlılık oranının ve banka mevzuatına verilecek faiz oranlarının dikkate alınmasıdır (5).

Yatırım projelerinin değerlendirmesinde en çok kullanılan paranın zaman değerini dikkate alan yöntemler; Net Bugünkü Değer Yöntemi, Fayda Maliyet Oranı Yöntemi, İç Karlılık Oranı Yöntemi, Yıllık Eşdeğer Maliyet Yöntemidir. Fayda maliyet oranı yönteminde, nakit çıkışları ile nakit girişlerinin bugünkü değerleri arasındaki net fayda hesaplanarak net fayda maliyet oranı yöntemi de kullanılmaktadır.

Net Bugünkü Değer Yöntemi (NBD)

Bir yatırımın net bugünkü değeri, belirli bir iskonto oranına göre indirgenmiş giderlerin toplamı ile indirgenmiş gelirlerin toplamı arasındaki farktır. Net bugünkü değerin sonucu pozitif ise, yatırım yapılır, negatif ise vazgeçilir. Belirli bir iskonto oranı (r) üzerinden birden fazla projenin net bugünkü değeri pozitif ise, en yüksek pozitif değeri veren proje tercih edilir. Net bugünkü değer yönteminde nakit giriş ve çıkışları önceden indirgenmektedir. Bu nedenle, net bugünkü değer yönteminde " r " nin belirlenmesi çok önemlidir. Bu oranın yüksek veya düşük saptanması yatırımlar arasındaki sıralamayı etkiler (1, 6).

Projenin ekonomik ömrünün tamamını hesaba katması ve paranın zaman değerini dikkate alması yöntemin en önemli faydalarıdır. Ancak, yöntem büyük projeler lehine bir analize yol açmaktadır. Diğer taraftan, NBD yönteminde r 'nin değeri, diğer bir ifade ile yıllık yatırım harcaması ile nakit girişlerinin bugüne indirgemesinde kullanılan iskonto oranının değeri, elde edilecek sonucu oldukça etkilemektedir. Bu oranın yüksek ya da düşük saptanması projenin red veya kabulüne, yahut alternatif projeler arasındaki sıralamaya etki edebilir. Bu nedenle seçilecek iskonto oranı analizin sonucu açısından son derece önemlidir (7).

Eğer, yatırımın finansmanı kredi ile sağlanıyorsa iskonto oranı bu krediye ödenecek faiz oranı olmalıdır; hem kredi hem de öz kaynaklardan yararlanılıyorsa indirgeme oranı olarak kaynak maliyetlerinin ağırlıklı ortalamasının alınması uygun olacaktır. Diğer bir önemli nokta da, indirgeme oranı hesaplanırken enflasyon etkisinden arındırılmış olmasıdır.

Fayda Maliyet Oranı Yöntemi (FMO)

Bir yatırım önerisinin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit akışlarının bugünkü değerinin, yatırım harcamalarının bugünkü değerine oranıdır.

Fayda maliyet oranı değerlendirme ölçütü olarak kullanıldığı tek proje değerlendirilmesinde kabul edilebilirlik $Fayda/Maliyet \geq 1$ olmayı gerektirmektedir. Yatırım projelerinin seçenekli olması durumunda, bunlar içinde sıralamak yapılmak istenirse, Fayda/Maliyet oranına göre değerlendirme sonuçları $Fayda/Maliyet \geq 1$ olmak koşulu ile karlılık sıralamasına gidilir.

Net Bugünkü Değer yönteminde olduğu gibi, bu yöntemde de kullanılacak ıskonto oranının seçimi ve büyüklüğü sonucu oldukça etkilemektedir. Yöntemin amacı yapılacak yatırımlarda fayda/maliyet oranı en büyük olan projeye öncelik tanımak, dolayısıyla yatırımcının fayda/maliyet oranını maksimum kılmaktır.

Net Fayda / Maliyet Oranı Yöntemi (NFMO)

Bir yatırım projesinin NBD'nin yatırımın bugünkü değerine oranıdır. Bu yöntemde NBD ve FMO yöntemlerinin üstünlükleri birleştirilerek daha etkin bir değerlendirme yöntemi oluşturulmuştur.

Bu yöntemde göre, yatırım projesinin kabul edilebilirliği net fayda/maliyet oranının sıfırdan büyük olmasını gerektirmektedir ($NFMO > 0$). Proje seçenekleri arasındaki seçimde, oranın yüksekliği teklif edilen projenin öncelik nedenidir.

İç Karlılık Oranı Yöntemi (İKO)

Net bugünkü değer yöntemine çok benzeyen iç karlılık oranı yöntemi sadece ıskonto oranı açısından farklılık gösterir. Tanım olarak iç karlılık oranı, projenin nakit giriş ve çıkışlarını birbirine eşitleyen ıskonto oranıdır (2).

Tanımdan da anlaşıldığı gibi bu yöntem bir yatırım projesinin ekonomik ömrü boyunca toplam nakit girişlerini bugünkü değerini aynı dönemdeki nakit çıkışlarının bugünkü değerine eşitleyen, yani net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ıskonto oranının bulunmasıdır.

İKO hesaplanırken eşitliğin çözümüne deneme-yanılma yolu ile eşitliği sıfır yapan ıskonto oranının (% r) bulunmasına değin devam edilir. İKO, yatırımcının yatırım projesinden beklediği karlılık oranından (cut-off rate) büyük ise, yatırım önerisi kabul edilir. Aksi koşullarda reddedilir. Yatırım proje seçenekleri arasında bir seçim zorunlu ise, İKO yüksek olandan küçüğe doğru sıralamaya gidilir. Tercih hakkı, İKO en yüksek olan projeye kullanılır. Yatırımcının proje üzerinden kazanmayı beklediği minimum karlılık oranı ki bu sermayenin maliyetidir. Buda genellikle, sermaye piyasasındaki uzun dönem borçlar için uygulanan gerçek faiz oranına veya borçlanan yatırımcının ödemiş olduğu faiz oranına eşittir.

İç karlılık oranının hesaplanması, yukarıda verilen eşitliğin deneme-yanılma ile eşitliğin sol tarafını sıfır yapan oranın aranmasını gerektirir. Bunun için önce, rasgele bir r alınır ve formülde yerine konularak NBD hesaplanır. Eğer, NBD pozitif ise, r artırılarak denemeye devam edilir. Eğer, seçilen r sonucu NBD negatif çıkıyor ise r küçültülerek NBD'i sıfır yapan r oranının aranmasına devam edilir. Bu r'yi azaltma ve artırma denemesi $NBD=0$ oluncaya kadar devam eder.

Yıllık Eşdeğer Maliyet Yöntemi (YEMY)

Alternatif yatırım projelerinin yıllık giderleri karşılaştırılarak yıllık gideri en düşük olan proje seçilir. Ancak, böyle bir karşılaştırmanın yapılabilmesi için projelerin bütün giderlerinin yatırım ve işletme dönemleri boyunca eş masraf şeklinde gerçekleştirilmesi gerekir. Diğer yöntemlerden farkı, karşılaştırmada sadece yatırım projesinin giderlerinin kullanılmasıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın hazırlanmasında paranın zaman değerini dikkate alan (dinamik) değerlendirme yöntemlerinden ve Delphi Programlama dilinden faydalanılmıştır.

Programcıların beğenisini kısa sürede kazanan Delphi, hızlı uygulama geliştirme imkânı veren, görsel bir programlama dili olarak, masaüstü, veri tabanı uygulamaları, İnternet, Windows programcılığı konularında, sağladığı imkânlarla programcılarının yaygın olarak kullandığı bir programlama dilidir (8) (9).

2.1 Net Bugünkü Değer Yönteminin Kullanımı

Net bugünkü değer yöntemi aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$NBD = B - C \quad (1)$$

$$B = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} + \frac{H}{(1+r)^t} \quad (2)$$

$$C = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (3)$$

B_t = t. yıldaki nakit giriş,

C_t = t. yıldaki nakit çıkış,

n = 1,2,3,...,m,..., n,

r = Iskonto oranı,

Değerlendirme sonucunun pozitif olması durumunda (NBD > 0) yatırım projesi kabul edilir, aksi koşullarda (NBD < 0) reddedilir. NBD = 0 ise, bundan yıllık nakit akımlarının işletme maliyetini ve yıllık yatırım maliyetini ancak karşıladığı anlaşılır. Eğer firmanın elinde NBD 'i pozitif olmayan başka bir seçenekleri yoksa NBD = 0 olan proje uygulanabilir. Alternatif yatırım projeleri arasında bir seçim zorunlu ise, net bugünkü değeri en büyük olan projeye (sıfıra eşit veya büyük olmak şartı ile) öncelik verilir.

Toplam Gelir ve Giderleri bulan fonksiyonlar program içinde aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

```
function Giris(i:Real):Real;
var x, y : Integer; p, d : Real;
begin
  p:=0;y:=Form5.SpinEdit1.Value;
  for x:=0 to y do begin
    d:=StrToInt(Form5.StringGrid1.Cells[1,x+1]);
    p:=p+d/power(1+i,x);
  end;
  p:=p+StrToInt(Form5.Edit1.Text)/power(1+i,y);
  Giris:=p;
end;
```

```
function Cikis(i:Real):Real;
var x, y : Integer; r, d : Real;
begin
  r:=0;y:=Form5.SpinEdit1.Value;
  for x:=0 to y do begin
    d:=StrToInt(Form5.StringGrid1.Cells[2,x+1]);
    r:=r+d/power(1+i,x);
  end;
  r:=r+StrToInt(Form5.Edit2.Text)/power(1+i,0);
  Cikis:=r;
end;
```

Yukarıdaki formülü program içinde çalıştıran komut aşağıda verilmiştir.

```
a1:=Giris(iskonto);
a2:=Cikis(iskonto);
Label7.Caption:=FloatToStrF(a1-a2,ffNumber,15,2);
```

2.2 Fayda Maliyet Oranı Yöntemi

Fayda Maliyet oranı (FMO):

$$FMO = (B / C) = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} + \frac{H}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (4)$$

Yukarıdaki formülü program içinde çalıştıran komut satırı aşağıda verilmiştir.

```
a1:=Giris(iskonto);
a2:=Cikis(iskonto);
Label8.Caption:=FloatToStrF(a1/a2, ffNumber, 15, 2);
```

2.3 Net Fayda / Maliyet Oranı Yöntemi (NFMO)

Net Fayda/Maliyet Oranı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$NFMO = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} + \frac{H}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (5)$$

Yukarıdaki formülü program içinde çalıştıran komut satırı aşağıda verilmiştir.

```
a1:=Giris(iskonto);
a2:=Cikis(iskonto);
Label13.Caption:=FloatToStrF((a1-a2)/a2, ffNumber, 15, 2);
```

2.4 İç Karlılık Oranı Yöntemi (İKO)

İç karlılık oranının hesabı deneme yanılma yöntemi ile olmaktadır. İç karlılık oranı aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \Rightarrow r = İKO$$

Yukarıdaki formülü program içinde çalıştıran prosedür aşağıda verilmiştir.

```
function IKO:Real;
var x, y : Integer; iskonto, son, yeni, basla, bitis : Real;
begin
  y:=Form5.SpinEdit1.Value;iskonto:=Form5.SpinEdit3.Value/100;
  son:=Giris(iskonto)-Cikis(iskonto);
  x:=0;
  basla:=1;
  repeat
    yeni:=Giris(iskonto)-Cikis(iskonto);
    bitis:=ABS(yeni-son);
    if yeni=0 then x:=1;
    if yeni>0 then iskonto:=iskonto+0.001 else iskonto:=iskonto-0.001;
    if basla=bitis then x:=1;
    son:=yeni;
    basla:=bitis;
```

```
until(x=1);
IK0:=iskonto;
end;
```

Enterpolasyon aracılığı ile daha az deneme-yanılma sayısı ile iç karlılık oranı:

$$r = r_p + \frac{NBD_p}{NBD_p + |NBD_n|} (r_n - r_p)$$

formülü ile bulunabilir. Burada p indis simgesi pozitif ve n indis simgesi ise negatif anlamındadır. Payda da ise, mutlak değer söz konusudur. Ancak bu noktada hemen belirtilmelidir ki; nakit akımlarındaki değişimleri gözden kaçırmamak için deneme-yanılma ile iskonto oranını araştırmada r'nin artış değerleri %5'i geçmemelidir (1).

IKO fonksiyonunu çalıştıran komut aşağıda verilmiştir.

```
Label9.Caption:=FloatToStrF(IK0,ffNumber,15,2);
```

Bilgisayar programında bütün yöntemlerin kullanıldığı prosedür aşağıda verilmiştir.

```
procedure TForm5.SpeedButton10Click(Sender: TObject);
var y : Integer; iskonto, a1, a2 : Real;
begin
    iskonto:=SpinEdit3.Value/100; y:=SpinEdit1.Value;
    a1:=Giris(iskonto);
    a2:=Cikis(iskonto);
    Label7.Caption:=FloatToStrF(a1-a2,ffNumber,15,2);
    Label8.Caption:=FloatToStrF(a1/a2,ffNumber,15,2);
    Label13.Caption:=FloatToStrF((a1-a2)/a2,ffNumber,15,2);
    Label9.Caption:=FloatToStrF(IK0,ffNumber,15,3);
    PageControl1.ActivePageIndex:=1;
end;
```

2.5 Yıllık Eşdeğer Maliyet Yöntemi

$$G = L \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] \quad (6)$$

G : Yatırım tutarının bir yıla düşen payı

L : Toplam yatırım tutarı

n : Yatırımın faydalı ömrü

r : İskonto oranı

3. BULGULAR



Şekil 1. Bilgisayar programının değerlendirme menüsü

Bu menü sayesinde eldeki projelerin Net Bugünkü Değer, Fayda/Maliyet Oranı, İç Karlılık Oranı gibi yöntemlerle değerlendirilmesi hızlı bir şekilde yapılabilmektedir (Şekil 1).

Buradaki işlemlerin daha kolay anlaşılması için menünün kullanımı bir örnek yatırım projesi ile açıklanmıştır.

Örnek 1:

Bir yıllık kuruluş dönemi, 5 yıllık işletme dönemi olan ve bir işletme döneminin yıllık düzeylerinde 5310\$ sabit gelir ve faydalı ömür sonunda 2000\$ lık hurda bedeli olan bir yatırım projesi 10000 \$'lık kuruluş sermayesi ile yapılabilmektedir. Üretim ve bakım faaliyetlerinden oluşan yıllık işletme harcamalarının 3000\$ olacağı tahmin edilmektedir. İKO yatırım projesinde firma yönetimi vergilendirme öncesi tüm yatırım sermayesinden yıllık geri ödeme oranı %10 ve/veya üzerinde olacak şekilde her projeyi kabule hazırdır. NBD yöntemini kullanarak bu yatırım projesinin kabul edilebilirliğini kritik ediniz. İKO'yu bulunuz.

Örnek 2:

Danışmanlık hizmeti veren bir mühendislik firması, emek yoğun teknoloji kullanan bir un fabrikasında verimliliğin yükseltilmesi amacıyla sistemde mevcut bir ekipmanı, özellikleri bilinen bir başkasıyla değiştirilmesini önermektedir. Bunun için ilk yatırımın 25.000 \$ olduğu ve 5 yıllık işletme dönemi sonundaki hurda bedelinin 5.000 \$ olacağı tahmin edilmektedir. Önerilen ekipmanın getireceği gelir artışının ekipmanın satın alınmasından kaynaklanacak ek giderlerin ötesinde işletme dönemindeki yıllar düzeyinde nakit girdisinin 7.500 \$ olacağı beklenmektedir. Yatırımın gelir vergisi öncesinde tahmin edilen kârlılık oranı %20'dir. Net Bugünkü Değer yöntemini kullanarak yatırımın yapılabilirliğine karar veriniz. Ayrıca İKO'yu bulunuz.

3.1 Veri Girişi

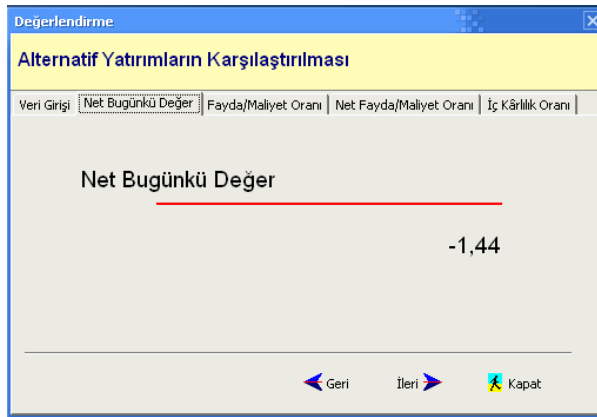
Veri Girişi komutu tıklatıldığında ekrana aşağıdaki pencere gelir. Veri girişine öncelikle yatırım süresi ile başlanmalıdır. Süre (5 yıl) seçildiğinde aşağıdaki tabloda yıl olarak girilen süre kadar satır otomatik olarak açılmaktadır. Giriş bölümüne ise yıllar düzeyindeki nakit girdileri (Gelirler) ve çıktıları (Giderler) yazılır. Ardından hurda değeri bölümüne hurda değeri girilir. Eğer yatırım tutarı üzerinden yüzde olarak bir değer girilecek ise Hurda Değeri (%) kısmına yazılmalıdır. Yatırım tutarı girilir ve son olarak İskonto oranı yüzde olarak yazılır (Şekil 2 ve 3).

Şekil 2. Örnek 1 için veri girişi.

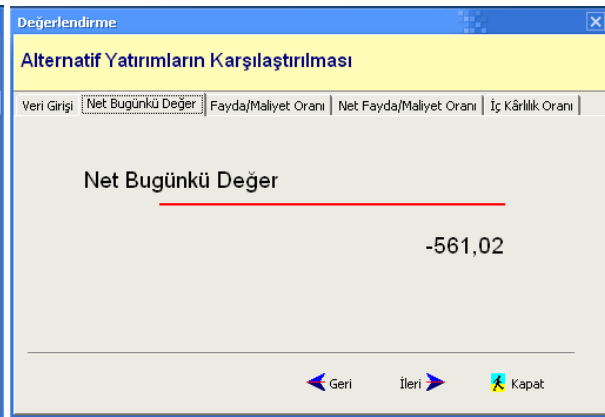
Şekil 3. Örnek 2 için veri girişi.

3.2 Net Bugünkü Değer

Her iki örnek için Net Bugünkü Değerler bulunur (Şekil 4 ve 5). Eğer $NBD \geq 0$ ise proje kabul edilecektir. Bu iki alternatif kıyaslandığında elimizde başka seçenek yoksa (1. örnekteki değeri çok küçük olduğu için sıfır kabul edersek) 1 nolu yatırım projesi kabul edilebilir. Buradan 1 nolu yatırım projesinde yıllık nakit akımlarının işletme maliyetini ve yıllık yatırım maliyetini ancak karşıladığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4. Örnek 1 için net bugünkü değer.



Şekil 5. Örnek 2 için net bugünkü değer.

Burada teorik hesaplamalarda NBD değeri sıfır olarak hesaplanan örneğin aslında negatif bir sonuç verdiği bilgisayar programı yardımıyla ortaya konmuştur.

3.3 Fayda/Maliyet Oranı

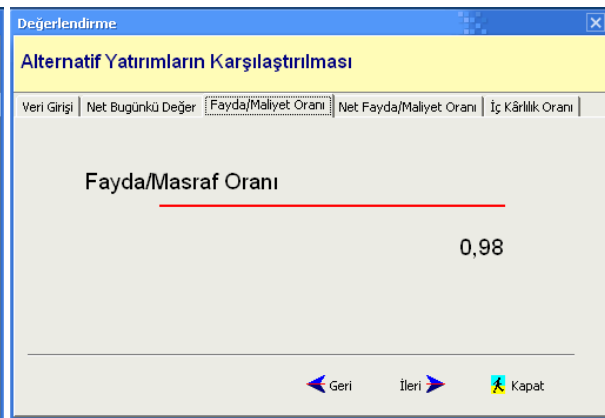
Fayda/Maliyet Oranını bulmak için ileri düğmesi tıklanır (Şekil 6 ve 7). Fayda Maliyet Oranı ≥ 1 büyük olan proje değerlendirileceğinden 1 nolu proje ikisi kıyaslandığında kabul edilebilir.

3.4 Net Fayda/Maliyet Oranı

Net Fayda/Maliyet Oranını bulmak için ileri düğmesi tıklanır (Şekil 8 ve 9).



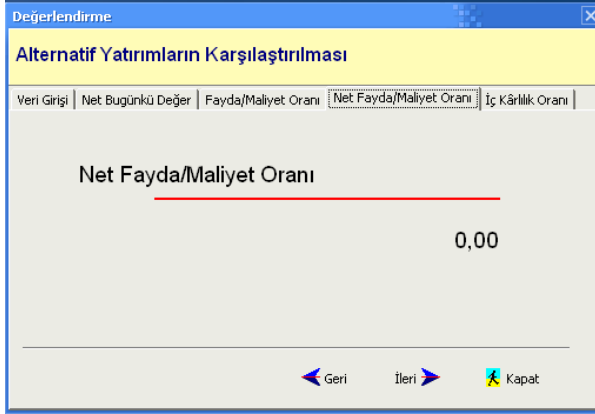
Şekil 6. Örnek 1 için fayda/maliyet oranı.



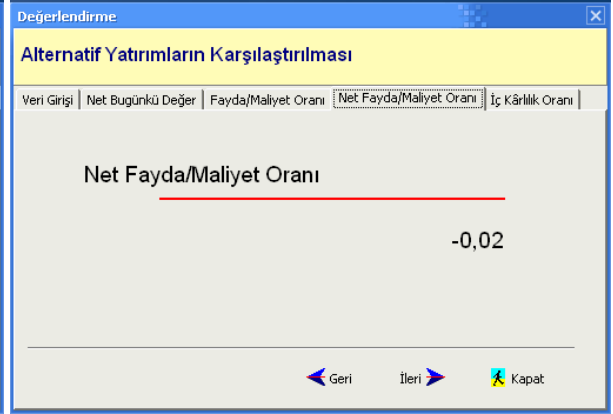
Şekil 7. Örnek 2 için fayda/maliyet oranı.

3.5 İç Kârlılık Oranı

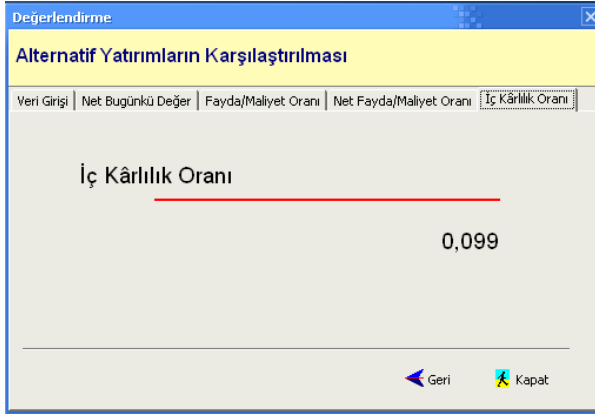
İç Karlılık Oranını bulmak için ileri düğmesi tıklanır. İç karlılık oranı hesaplanırken bilgisayar programı eğer Net Bugünkü Değer pozitif çıkmışsa iskonto oranını binde 1 oranında artırıp yeni bir Net Bugünkü Değer hesabı yapmaktadır. Eğer sonuç negatif çıkarsa iskonto oranını binde 1 oranında azaltıp yeni bir değer hesaplamaktadır. Bu işlemi Net Bugünkü Değeri sıfır yapan iskonto oranını bulana kadar devam etmektedir. Bulduğu bu son değer İç karlılık oranıdır. Her iki yatırım için bulunan iç karlılık oranları aşağıda gösterilmiştir (Şekil 10 ve 11).



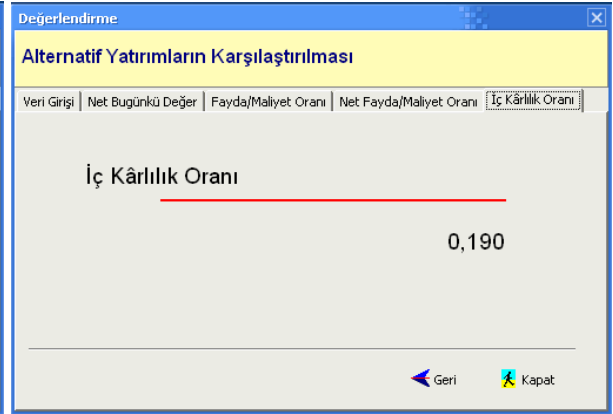
Şekil 8. Örnek 1 için net fayda/maliyet oranı.



Şekil 9. Örnek 2 için net fayda/maliyet oranı.



Şekil 10. Örnek 1 için net fayda/maliyet oranı.



Şekil 11. Örnek 2 için net fayda/maliyet oranı.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Hazırlanan bilgisayar programının içerisinde kullanılan yöntem ve hesaplamalar, paranın zaman değerini göz önünde bulunduran yöntemlere dayandırılarak yapılmıştır. Kullanılan yöntemler; değerlendirmeye alınan yatırım projesinin özelliği, yatırımı gerçekleştirecek işletmenin amaçları yatırımcının finansman kaynakları ve yöntemlerin kullanım yerlerine göre aşağıdaki gibi değişiklik gösterilmektedir (5).

1. Çeşitli projeler arasında tercih sıralaması söz konusu ise; iç karlılık oranı ve fayda/maliyet oranı yöntemleri öncelikli olmalıdır.
2. Yatırım maliyeti eşit olan projeler arasındaki tercih için; net bugünkü değer (NBD), fayda- maliyet oranı ($FMO = B/C$) ve iç karlılık oranı (İKO) yöntemleri kullanılmalıdır.
3. Yatırım projelerinin karlılıklarına göre tercih edilmesi söz konusu ise; iç karlılık oranı yöntemi tercih edilmelidir.
4. Ürün karması mal ve hizmet olarak projelerde kuruluş dönemi yatırım tutarı ve işletme dönemi giderleri belirli ise net bugünkü değer ve yıllık eş değer maliyet yöntemi uygun görülmektedir.
5. Bir tek projenin kabul-red kararının verilmesinde, sermaye maliyeti biliniyor ise, net bugünkü değer, iç karlılık oranı, fayda/maliyet oranı yöntemlerinin kullanılması uygun görülmektedir.

Kullanılan yöntemin avantaj ve dezavantajları (5):

Avantajları; yatırım projelerinin değerlendirilmesinde paranın zaman değerinin göz önünde bulundurulması, yatırımın gerektirdiği nakit giriş çıkışlarının ve yatırımdan beklediği nakit girişlerinin, yatırımın faydalı ömrü

dikkate alınarak aynı zaman düzeyine indirilmesi yoluyla sağlıklı yatırım kararlarının verilmesine yardımcı olması, proje ölçeğinden etkilenmemesi ve de önceden belirlenmiş bir ıskonto oranına gereksinme duyulmaması olarak sayılabilir. Dezavantajları; hesabının zaman alması ve ekonomik ömrü kısa, iç karlılık oranı yüksek bir yatırımın ekonomik ömrü uzun ve iç verimlilik oranı daha düşük bir yatırıma tercih edilebilmesidir.

Hazırlanan bilgisayar paket programı ile yöntemin bu dezavantajı ortadan tamamen kaldırılmıştır. Daha hızlı ve daha doğru sonuçlar üreten bilgisayar yazılımı yatırımcıya daha fazla değerlendirme zamanı sunacaktır. Ayrıca, göz ardı edilen alternatif yatırımları değerlendirme fırsatı bulacak, program sayesinde değerler üzerinde değişiklikler yaparak, yatırım projesi üzerindeki değişikliklerle sonucun ne olacağını çabucak görebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Barutçugil, İ., Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayın No:163, Bursa, 1988.
2. Ceylan, A., Finansal Yönetim, II.Bölüm, Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa, 1983.
3. Akgüç, Ö., Finansal Yönetim, Sermet Matbaası, İstanbul, 1979.
4. Yılmaz, Z., Yatırım Projelerinin Analizi ve Yönetimi, Yayın No: 35, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 1990.
5. İlter, E., Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi, Bolu, 2001.
6. Ülgener, S., Milli Gelir, İstihdam ve İktisadi Büyüme, Der Yayınevi, İstanbul, 1976.
7. Ayanoğlu, K., Düzyol, C., İlter, N. ve Yılmaz, C., Yatırım Projelerinin Planlaması ve Analizi, DPT, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Proje, Yatırımları Değerlendirme ve Analiz Dairesi, Ankara, Aralık 1996.
8. Karagülle, İ., ve Pala, Z., Borland Delphi 3, Türkmen Kitabevi, Yayın No: 120, İstanbul, 1998.
9. Karagülle, İ., ve Pala, Z., Borland Delphi 5, Türkmen Kitabevi, Yayın No: 184, İstanbul, 2001.