

SERİ

B

CİLT

41

SAYI

3 - 4

1991

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



Orman Fakóltesi Dergisi Cilt 41 Seri B/3-4.

1996 basımı 500 adet basılmıştır.

# İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

## ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

---

SERİ            B            CİLT            41            SAYI            3 - 4            1991

---

### İ Ç İ N D E K İ L E R

|  |     |
|--|-----|
| Prof. Dr. Ö. Bülend SEÇKİN; Y. Doç. Dr. Necmettin ŞENTÜRK: Damla Sulama Sistemi Planlama Esasları .....  | 1   |
| Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU; Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR: Orman Yollarında Tesis Edilen Küçük Hidrolik Sanat Yapılarının Seçimi ve Boyutlandırılması ..... | 17  |
| Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU; Doç. Dr. Haluk ÜNLÜGİL: Parkelerde Yüzey İşlemleri .....   | 39  |
| Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU; Y. Doç. Dr. Ercan TANRITANIR: Mobilya Fabrikasında Fiziksel Planlama .....   | 47  |
| Doç. Dr. Asuman EFE: Botanikte İsimlendirme (Nomenklatür) .....  | 61  |
| Y. Doç. Dr. Hüseyin DİRİK: Kent Ağaçları .....   | 69  |
| Y. Doç. Dr. Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU; Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR: Orman Yol Şebekelerinde Yangın Emniyet Yolları ve Şeritlerinin Yeri .....                  | 83  |
| Y. Doç. Dr. Nusret AS; Ar. Gör. Türker DÜNDAR: Lif Kıvrıklığının Odunun Teknolojik Özellikleri Üzerine Olan Etkisi .....                               | 93  |
| Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR: Orman Yollarında Kullanılan Büz ve Menfezlerde Maliyet Hesapları .....   | 103 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Ar. Gör. Yalçın KUVAN: Avrupa Topluluğu Tarafından Yapılan Korunan Alan Sınıflandırması ve Ülkemizdeki Korunan Alanların Bir Değerlendirmesi</b> ..... | 121 |
| <b>Uzm. Baki AKSU: Özelleştirme ve ORÜS</b> .....   | 129 |
| <b>Prof. Dr. Werner KROTH (Çeviri: Doç. Dr. Abdi EKİZOĞLU): Sosyal Piyasa Ekonomisinde Piyasa Düzenlemesi</b> .....                                       | 143 |

# DAMLA SULAMA SİSTEMİ PLANLAMA ESASLARI

Prof. Dr. Ö. Bülend SEÇKİN<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Necmettin ŞENTÜRK<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Artan nüfus ve kentleşme oranına karşın hızlı bir şekilde yok edilmekte olan ormanların veya yeşil alanların yerine yapılmakta olan park ve bahçelere diki- len veya ekilen bitkilerin normal gelişim ve yaşamlarını sürdürebilmeleri için her şeyden önce düzenli bir sulamaya ihtiyaçları vardır. Çünkü, aktif olarak ya-şamını sürdüren bir bitkinin % 85-90'ını su oluşturmaktadır.

Bitkinin yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan ve doğal yağışlarla karşıla- namayan suyun bitkiye verilmesi için çeşitli sulama yöntemleri geliştirilmiştir. Bu makalede, ağaç, çalı, yer örtücüler, meyve ve sebze bahçelerinin sulanmasın- da başarılı bir şekilde kullanılan damla (drip) sulama sistemi ve planlama esas- ları açıklanmaya çalışılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Sulama sistemleri ile ilgili bilgilere 5000 yıl önce Hindistan'da İndus Vadisi'ndeki Mohan-Jo Daro medeniyetinde rastlanmaktadır. Aynı devirlerde Suriye, Babil, Mısır, İsrail, Yunan, Roma ve Çin'de de sulama ile ilgili çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Bu devirde, Mısır'da içme ve sulama suyu sağlamak amacıyla kaya dolgu bir baraj yapıldığı; keza Babil Kralı Hamurabi'nin oldukça ge- niş sulama kanalları yaptırdığı ve bunların korunma ve onarımları için kanunlar çıkardığı da bilin- mektedir.

Teknolojik gelişimin pek doğal bir sonucu olarak, tarihsel gelişim süreci içerisinde ilkel sula- ma sistemleri giderek yerini modern sulama sistemlerine terketmiştir.

Ülkemizde modern sulama ile ilgili çalışmalar 1958 yılında başlamıştır. Ancak, o yıllarda devlet üretme çiftliklerinde ve bazı araştırma kurumlarında deneme amacıyla Almanya'dan ithal edilen yağmurlama sistemleri eleman yetersizliğinden kullanılamamıştır. Planlı dönemin başlama- sıyla bazı kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar az da olsa bazı çalışmalar yapmıştır. Ancak, ülke- mizde bu konudaki çalışmalar 1970 yılından sonra yoğunlaşmıştır.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

II. Dünya Savaşı'ndan sonra plastik boruların üretilmesiyle birlikte Danimarka'da seralarda sınırlı kullanım olanağı bulunan damla sulama sistemi, daha sonra İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Güney Afrika ve İsrail gibi devletlerde uygulanmaya başlanmış olup, günümüzde ise tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

## 2. DAMLA SULAMANIN TANIM VE AVANTAJLARI

Damla sulama, bir bitkinin kök zonuna suyun yavaş verilmesi olarak tanımlanır. Bu sulama sisteminde temel ilke, bitkide nem eksikliği nedeniyle bir gerilim oluşmadan bitkinin ihtiyacı olan suyun kök zonuna verilmesidir. Bu sistemde su, düşük basınçlı bir boru ağı ile bitki çevresine yerleştirilen emitörlere kadar iletilir ve emitörlerden düşük basınç altında yavaş bir tempo ile toprağa verilir. Su buradan yer çekimi ve kapillar kuvvetlerin etkisi ile bitkinin kök zonuna erişir. Dolayısıyla bu sistemde genellikle sadece bitki kök zonunun sulanması hedeflenir. Diğer alanlar kuru kalır. Böylece mevcut sulama suyundan en iyi şekilde yararlanılır.

Başlangıçta tarımsal endüstriye hizmet etmek amacıyla geliştirilmiş olan damla sulama günümüzde ağaç, çal, yer örtücü, çiçek, bağ, sera bitkileri ve sebze bahçelerinin sulanması bakımından önemli bir yere sahiptir. Son 10-15 yıl içinde hem kırsal hem de kentsel alanlarda süs bitkilerinin sulanmasında başarıyla kullanılmaktadır.

Damla sulama sisteminin, yağmurlama (sprinkler) sulama sistemine göre avantajları şöyle sıralanabilir (SEÇKİN 1993; YILDIRIM 1993):

- Damla sulama sisteminde su yavaş bir şekilde bitkinin kök zonuna verildiğinden, sahanın yalnızca bir bölümü ıslanır. Dolayısıyla su kaybı ihmal edilebilecek ölçüde az olur, sulama suyu ihtiyacı azalır ve su miktarının sınırlı olduğu durumlarda fevkalade önem kazanır ve az su ile geniş alanlar sulanabilir.

- Toprağın ıslatılan yüzeyi bitki tarafından gölgelendiğinden toprak yüzeyinden olan buharlaşma (evaporasyon), dolayısıyla bitki su tüketimi de az olur.

- Damla sulama sisteminde suyun toprağa yavaş bir şekilde verilmesi nedeniyle bitki kök zonuındaki oksijen ve rutubet oranı daha dengeli olur, bu da bitkinin daha iyi gelişmesine imkân verir.

- Yalnızca bitki kök zonu ıslatıldığından yabancı ot büyümesi azdır. Bu nedenle bitki bakım masrafları da azalır.

- Damla sulama sisteminde yağmurlama sulama sistemine göre verim oranı daha yüksektir. Çünkü, bu sistemde yüzeyel akışla veya toprak ve yaprak yüzeyinden olan su kaybı az olduğu gibi, suyun rüzgârdan etkilenmesi de söz konusu değildir.

- Bu sistemin işletilmesi kolay ve işçilik giderleri asgari düzeyde olduğu için, suyun istenilen miktarda ve dengeli bir biçimde toprağa verilmesi mümkün olur.

- Bitki besin maddelerinin bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanda su ile birlikte doğrudan kök zonuna verilmesi nedeniyle gübreden en üst düzeyde yararlanılır.

- Damla sulamanın esnekliği, peyzaj endüstrisi açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü bitki olgunlaştıkça sisteme yeni emitörler eklenebilir.

- Damla sulama sisteminde tesis ve yatırım masrafı yağmurlama sistemine göre çok daha azdır.

- Bu sulama sisteminde bitkinin yaprakları ıslanmadığından, yağmurlama sisteminde yaprakların ıslanmasıyla ortaya çıkan küllenme vs. gibi hastalıklar için de ortam elverişli değildir.

- Sulama suyu tuzlu olan yörelerde toprakta bulunan tuzlar kök ıslanma bölgesinin çevresine doğru itildiği için tuzlu topraklarda tuzun bitkiye olan zararı da azalır.

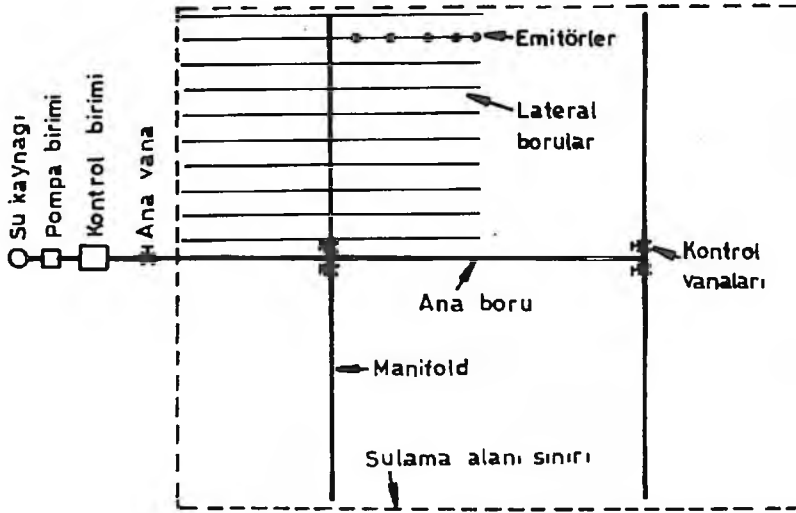
- Damla sulama sistemi eğimli, dalgalı, hafif bünyeli ve taban suyu yüksek topraklarda da güvenle uygulanabilir.

- Damla sulama sisteminde işletme basıncı düşük olduğu için enerji masrafları daha azdır.
- Damla sulama sistemi salon bitkilerinin sulanmasında da başarıyla kullanılmaktadır.

Damla sulama sisteminin yukarıda sayılan avantajları yanında, sistemin uygulanmasını kısıtlayan en önemli sorun emitörlerin tıkanmasıdır. Tıkanmaya en çok kum ve silt parçacıkları, organik madde gelişimi ve kimyasal madde birikimi neden olmaktadır. Bu nedenle sulama suyunun çok iyi filtre edilmesi ve sistemin belirli aralıklarla seyreltik asit ile yıkanması gerekmektedir.

### 3. DAMLA SULAMA SİSTEMİNİN ELEMANLARI

Damla sulama sistemi sırasıyla pompa ve basınç regülatörleri, kontrol birimi, boru (ana, manifold ve lateral boru) hatları, kontrol vanaları ve emitörlerden oluşur (Şekil 1).



Şekil 1 : Damla sulama sisteminin elemanları.

#### 3.1. Pompa ve Basınç Regülatörleri

Su kaynağının basıncı işletme basıncından küçükse, gerekli olan işletme basıncı pompa birimi ile sağlanır. Damla sulama sistemleri 30 psi veya daha düşük basınçlarda çalıştığı için, sulama suyunun mevcut basıncı işletme basıncından fazla ise bu basıncın basınç regülatörleri ile düşürülmesi gerekir. Bu işlem iki türlü yapılabilir. Bunlardan birisi sistemin ana ve lateral hatları üzerine monte edilen bağımsız bir aygıt olup bu aygıt giriş basıncını 120 psi'ye kadar çıkarır ve 15-30 psi'ye kadar düşürür. Damla sulama sistemleri, kirlenmeyi azaltmak için 15 psi'nin üzerindeki basınçlarda çalıştırılmalıdır. Diğeri ise, içine bir basınç regülatörü yerleştirilmiş uzaktan kontrollü bir vana ile olur. Ancak, sistem basınç regülatörlü emitörlerle dizayn edildiğinde bunlar yeterlidir. Sistem normal emitörlerle dizayn edildiğinde psi çıkışını sıhhatli olarak ayarlayan bir basınç düşürücü kullanmak gerekir.

### 3.2. Kontrol Birimi

Damla sulamada, suyun çok iyi filtre edildikten sonra sisteme verilmesi gerekir. Aksi takdirde emitörlerin tıkanması sorunuyla karşılaşılır. Bu filtrasyon işlemi kontrol biriminde yapılır. Kontrol biriminde ayrıca sulama suyunun basınç ve miktarı da denetlenir ve bitki besin maddeleri sulama suyuna karıştırılır. Kontrol birimi genellikle ana boru hattının başlangıcına kurulur.

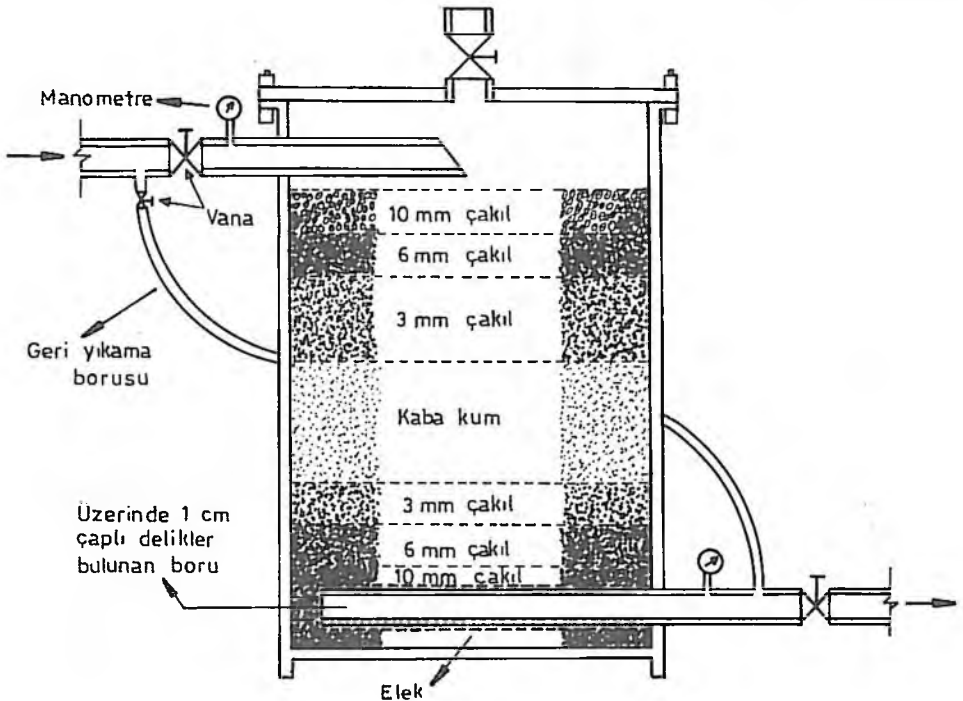
Sulama suyunun filtrasyonunda kullanılan üç ana filtrasyon aparatı söz konusudur (SEÇKİN 1993):

a- Y tipi süzgeç: Suyun içinde aktığı delikli bir perdeye sahip olan bu süzgeçte, perdenin delik çapından daha büyük olan partiküller tutulur. Süzgecin içindeki perdeleme materyali; pirinç, kusursuz çelik, polyester veya sentetik dokuma gibi çürümez ve aşınmaz olmalıdır. Perdenin delik boyutu, üniform büyüklükte ve emitör ağız çapından daha küçük seçilmelidir. Aksi takdirde, emitörler yine tıkanır. Y tipi süzgeçler özellikle sudaki organik maddelerin yok edilmesinde etkili değildir.

b- Partikül akış separatörü: Bunlar Y tipi süzgeçlere benzerlik gösterirler, fakat bunlar büyük sulama sistemleri için söz konusu olur. Bunlar da, sudaki organik maddelerin yok edilmesinde etkili değildir.

c- Kum filtresi: Sulama suyu, bir araya gelerek ekipmanı tıkayan mikroorganizmaları içinde bulunduruyorsa, bu tip suyun filtrasyonunda kum filtresi kullanılmalıdır. Kum-çakıl filtre tankında, sulama suyunun bulunabilecek sediment ve yüzücü cisimler tutulur. Tipik bir kum-çakıl filtre tankının kesiti Şekil 2'de verilmiştir.

Su filtre tankına üstten girer, çakıl, kum ve çakıl katmanlarından geçtikten sonra tankın altından çıkar. Bu arada sediment ve yüzücü cisimler genellikle üst kısımda tutulur. Tankın tabanında

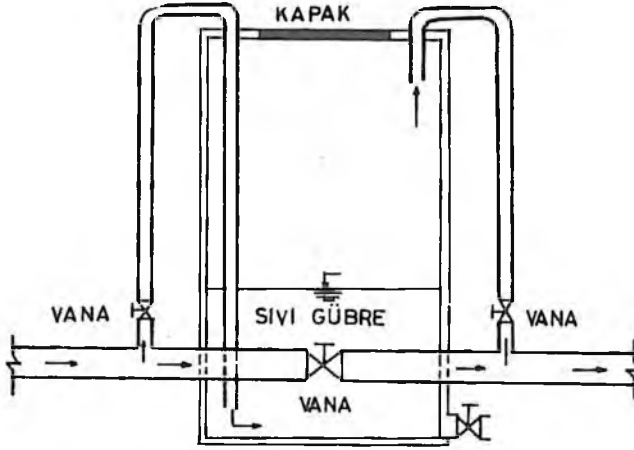


Şekil 2: Kum-çakıl filtre tankı kesiti



etrafı elek filtre ile sarılmış delikli boru bulunur. Bunun amacı, tanktan su ile birlikte kumun çıkışını engellemektir. Bu filtre tankında ayrıca suyun alttan girişini ve üstteki vanadan çıkışını sağlayan geri yıkama borusu da bulunur. Bu boru ile, belirli aralıklarla tankın üst kısmında biriken sediment ve yüzücü cisimler yıkılarak temizlenir.

Damla sulama sistemlerinde bitki besin maddeleri, sulama suyuna karıştırılarak bitkiye verilir. Bu amaçla, kullanılacak sıvı gübre miktarı, kontrol birimindeki gübre tankının içerisine konur. Gübre tankı ana boruya, su giriş ve çıkışını sağlayan ve üzerinde vanalar bulunan hortumlarla iki noktadan bağlanır. Ayrıca, basınç farklılığı oluşturmak amacıyla ana boru üzerine bir vana daha yerleştirilir. Bitkiye gübre verileceği zaman ana boru üzerindeki vana kısmen kapatılır, gübre tankına giriş ve çıkış vanaları açılır. Böylece, ana borudaki suyun bir kısmı gübre tankına girerek sıvı gübre ile karışır ve tekrar ana boruya döner (Şekil 3).



Şekil 3: Gübre tankının kesiti

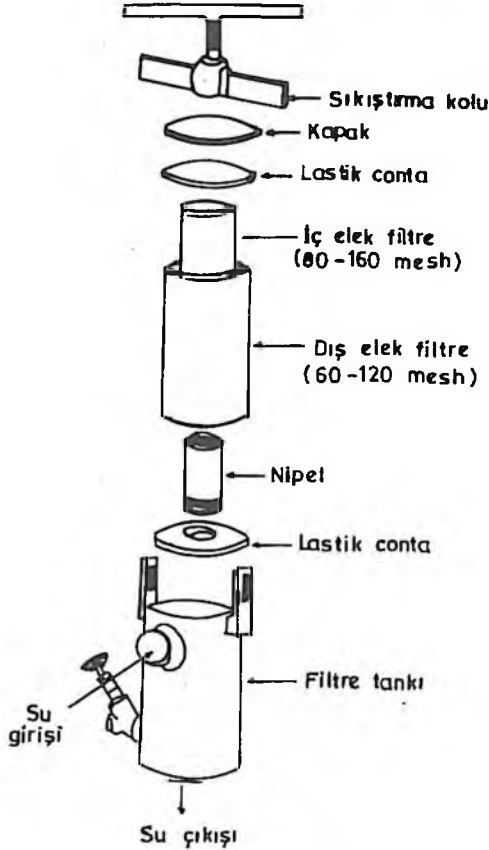
Kontrol birimine, gübre tankından sonra elek filtre yerleştirilir. Bu elek filtre ile, kum-çakıl filtre tankında süzülmemeyen tanecikler ile gübre tankından gelebilecek gübre parçacıkları tutulur. Her sulamadan sonra elek filtre sökülerek temizlenir (Şekil 4).

Kontrol birimindeki kum-çakıl filtre tankının giriş ve çıkışı ile elek filtre çıkışındaki basıncın ölçülmesi için üç yollu bir manometre kullanılır.

### 3.3. Boru Hatları

Ana boru hattı, suyu kaynaktan manifold boru hatlarına iletir. Genellikle gömülüdür. Küçük sulama sistemlerinde ana boru hattı toprak yüzeyinde olabilir. Bu durumda polietilen borular kullanılmalıdır.

Manifold boru hattı, suyu ana borudan lateral boru hatlarına iletir. Lateral boru hatlarının doğrudan ana boru hattına bağlanması durumunda su girişini denetlemek için her lateral boru hattının başına bir vananın yerleştirilmesi zorunluluğu vardır. Bu olay hem sistemin maliyetini artırır hem de sistemin işletilmesini güçleştirir. Bu nedenle belirli bir sayıdaki lateral boru hattı, manifold boru hattına bağlanır ve bu manifold boru hattının ana boruya bağlantısı bir vana ile sağlanabilir.



Şekil 4: Elek filtresinin kesit ve elemanları

Bu boru hatları da ana boru hattında olduğu gibi genellikle gömülüdür ve sert PVC borulardan oluşturulur. Manifold boru hattına bağlı lateral boru hatlarının tümü bir işletme birimini oluşturur ve vana açıldığında tüm laterallere aynı anda su verilmiş olur. Manifold boru hatları eşyüksele eğrilerine paralel ya da iniş aşağı döşenmelidir. Bu hatlar ana boru hatlarına dik olabileceği gibi paralel de olabilir.

Lateral boru hatları, üzerine emitörlerin yerleştirildiği borulardan oluşur. Bunlar genellikle toprak yüzeyine serili olduğu için bu amaçla esnek ve ultraviyole ışınlarına dayanıklı polietilen borular kullanılır. Bu boru materyali ultraviyole ışınlarının tahribine karşı hassas olmadığı için toprak altından veya üstünden tesisi mümkündür.

Çok farklı çaplarda polietilen borular vardır. Ancak, damla sulamada lateral borular için yaygın olarak kullanılan polietilen boru çapı 1/2'dir.

### 3.4. Kontrol Vanaları

Elektrikli uzaktan kontrollü vanalar, özellikle damla sulama endüstrisi için imal edilmiştir. Bu vanalar, damla sulama sisteminin özelliği olan basınç düşüklüğü ile su akışı azlığını uyumlu hale sokar. Damla sulama sisteminde kullanılan vanalar 1 galon/dak'lık akışa ve 10-15 psi'lik su basıncına cevap verecek nitelikte olmalıdır.

### 3.5. Emitörler

Emitörler (damlatıcılar), sistemin en önemli ve çok dikkatle seçilmesi gereken elemanlardır. Lateral borudaki basınçlı su damlatıcıya geçtikten sonra, damlatıcı içerisindeki akış yolu boyunca ilerlerken, suyun enerjisi sürtünme ile önemli ölçüde kırılır. Bunun sonucunda, su damlatıcıdan damlalar biçiminde çıkar ve toprağa infiltre olur.

Emitörler, saatte 0.5-4 galon suyu yavaş yavaş damlatarak tüketirler. Bunların çoğu 10, 15, 20 psi basınçla çalışacak ve saatte 1/2, 1, 1 1/2, 2 ve 4 galon su tüketecek şekilde üretilir.

Yağmurlama sulama sistemindeki başlıkların debisi galon/dak olarak hesaplandığı halde, damla sulama sistemindeki emitörlerin debisi galon/saat cinsinden hesap edilir. Bunun nedeni damla sulama debisinin düşük olmasıdır.

Emitörler lateral borulara veya bu borulardan ayrılan dağıtım borularına veya yükselticiler üzerine doğrudan doğruya tespit edilir. Bir damla sulama sistemi için emitör seçiminde gözönünde bulundurulacak ana unsurlar debi ve basınç kompensasyon özellikleridir.

Bilindiği gibi emitörler **regülatörlü** ve **normal** olmak üzere iki tipte üretilir. Regülatörlü emitörlerde işletme basıncı değişse bile debi sabit kalır. Emitörler bir veya çok ağızlı olur.

İşletme basıncı ile emitörün debisi arasında aşağıdaki gibi bir ilişki vardır;

$$q = K_d h^x \quad (1)$$

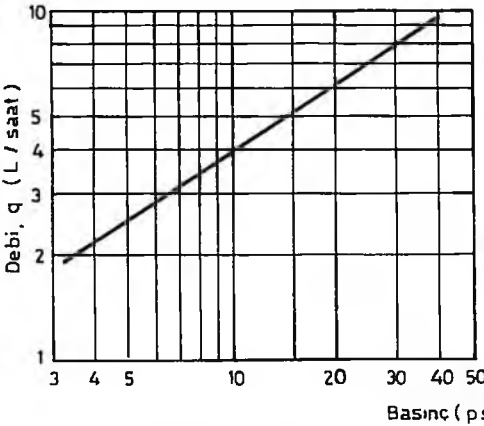
Burada;

$q$  = Emitörün debisi (L/saat),

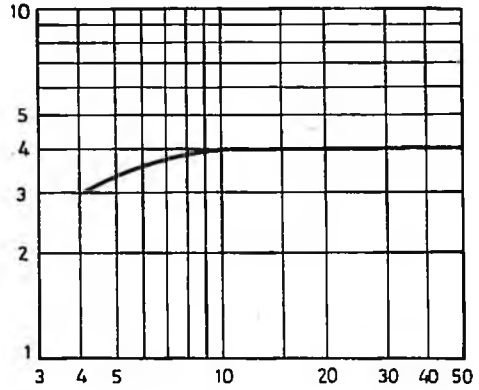
$K_d$  = Emitörün yapım biçimine bağlı katsayı,

$h$  = İşletme basıncı (emitör girişinde istenen basınç psi)

$x$  = Emitörün akış rejimine bağlı katsayıdır.



a) Normal emitör



b) Regülatörlü emitör

Şekil 5: Emitörlerde işletme basıncı-debi arasındaki ilişki

Üretici firmalar, farklı işletme basınçlarındaki emitör debilerini gösteren çizelge ya da grafikleri planlayıcı ve uygulayıcılara vermekle yükümlüdür. Normal emitörlerde, işletme basıncı arttıkça debi de artar (Şekil-5a). Regülatörlü emitörlerde işletme basıncı artsa bile debi sabit kalır (Şekil 5b).

Emitörlerin debisi, infiltrasyon oranı düşük olan ağır bünyeli topraklarda düşük, infiltrasyon oranı yüksek olan hafif bünyeli topraklarda yüksek olmalıdır.

### 3.5.1. Emitörlerin Yerleştirilmesi ve Sayısının Belirlenmesi

Sebze bahçeleri ve yer örtücülerin damla sistemle sulanmasında emitörler, lateral borular boyunca, ıslatma çapının % 80'i kadar aralıklarla yerleştirilirler. Böylece lateral boru boyunca ıslak bir şerit oluşturulur. Borular arasında ıslatılmayan kuru bir alan kalır (Şekil 6).

Emitörlerin aralığı, toprağın infiltrasyon oranı ile emitör debisinin bir fonksiyonu olarak;

$$S_d = 0.9 \sqrt{\frac{q}{I}} \quad (2)$$

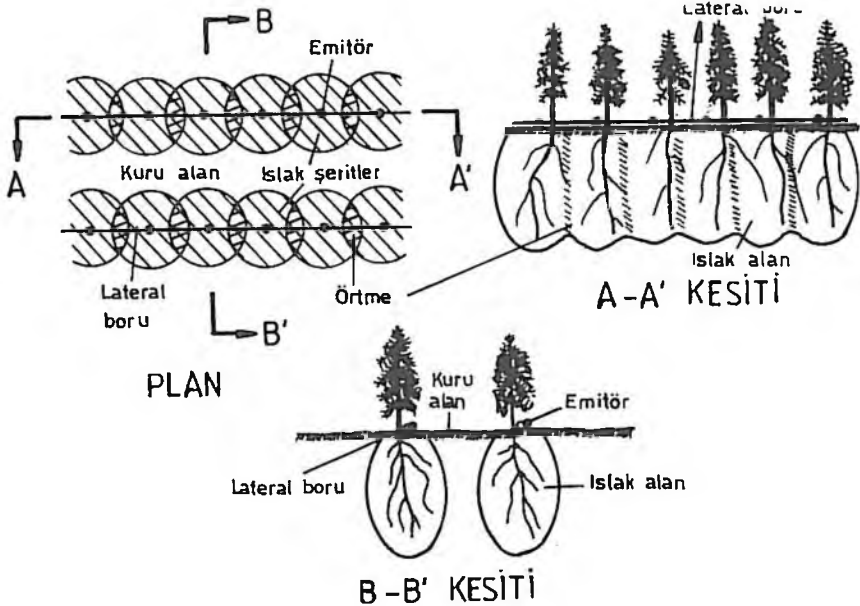
eşitliği ile hesaplanır. Burada;

$S_d$  = Emitör aralığı (m),

$q$  = Emitör debisi (L/saat)

$I$  = Toprağın infiltrasyon oranı (mm/saat)

değerlerini gösterir.



Şekil 6: Lateral borular üzerindeki emitörlerle ıslatılan alan

Sebze ve yer örtücülerde bitki sıra aralığı ( $S_s$ ), emitör aralığından ( $S_d$ ) büyükse, her bitki sırasına bir lateral boru hattı döşenir. Bu durumda, lateral boru aralığı ( $S_l$ ) bitki sıra aralığına ( $S_s$ ) eşit olur (Şekil-7a) ve ıslatılan alan yüzdesi de;

$$P = 100 \frac{S_d}{S_l} \quad (3)$$

eşitliğinden bulunur. Burada;

$P$  = ıslatılan alan yüzdesi (%)

$S_d$  = Emitör aralığı (m)

$S_l$  = Lateral boru aralığı (m)'dir.

Emitör aralığı ( $S_d$ ), bitki sıra aralığından ( $S_s$ ) büyük, ancak bitki sıra aralığının iki katından küçükse, lateral boru hatları iki bitki sırasının ortasına döşenir ve bir lateral boru hattı ile iki bitki sırası sulanır. Bu durumda, lateral boru aralığı ( $S_l$ ) bitki sıra aralığının ( $S_s$ ) iki katına eşit olur (Şekil 7b) ve ıslatılan alan yüzdesi yine (3) nolu eşitlikle hesaplanır.

Sık ekilen veya dikilen, sebze veya yer örtücüler söz konusu ise lateral boru aralığı ( $S_l$ ) emitör aralığına ( $S_d$ ) eşit olacak şekilde döşenir ve alanın tamamı ıslatılır (Şekil 7c).

Genç veya sık dikilen bodur meyve ağaçları söz konusu olduğunda genellikle her ağaç sırasına bir lateral boru hattı döşenir (Şekil 8a). Lateral boru hattı boyunca emitörler (2) nolu eşitlikte hesaplanan aralıkta yerleştirilir. Böylece ağaç sırası tamamen ıslatılır, kuru alan ağaç sıra aralıklarında kalır. ıslatılan alan yüzdesi daha önce verilen (3) nolu formülle hesaplanır.

Büyük ağaçların sulanmasında, her ağaç sırasına iki lateral boru hattı döşenir (Şekil 8b). Her ağaç sırasında lateral boru aralığı ( $S_l$ ), emitör aralığına ( $S_d$ ) eşit olacak biçimde ağaçların iki tarafına yerleştirilir. Böylece, ağaç sırası boyunca, nemin homojen dağıldığı geniş bir ıslak şerit elde edilir. Bu durumda ıslatılan alan yüzdesi;

$$P = 100 \cdot 2 \frac{S_d}{S_s} \quad (4)$$

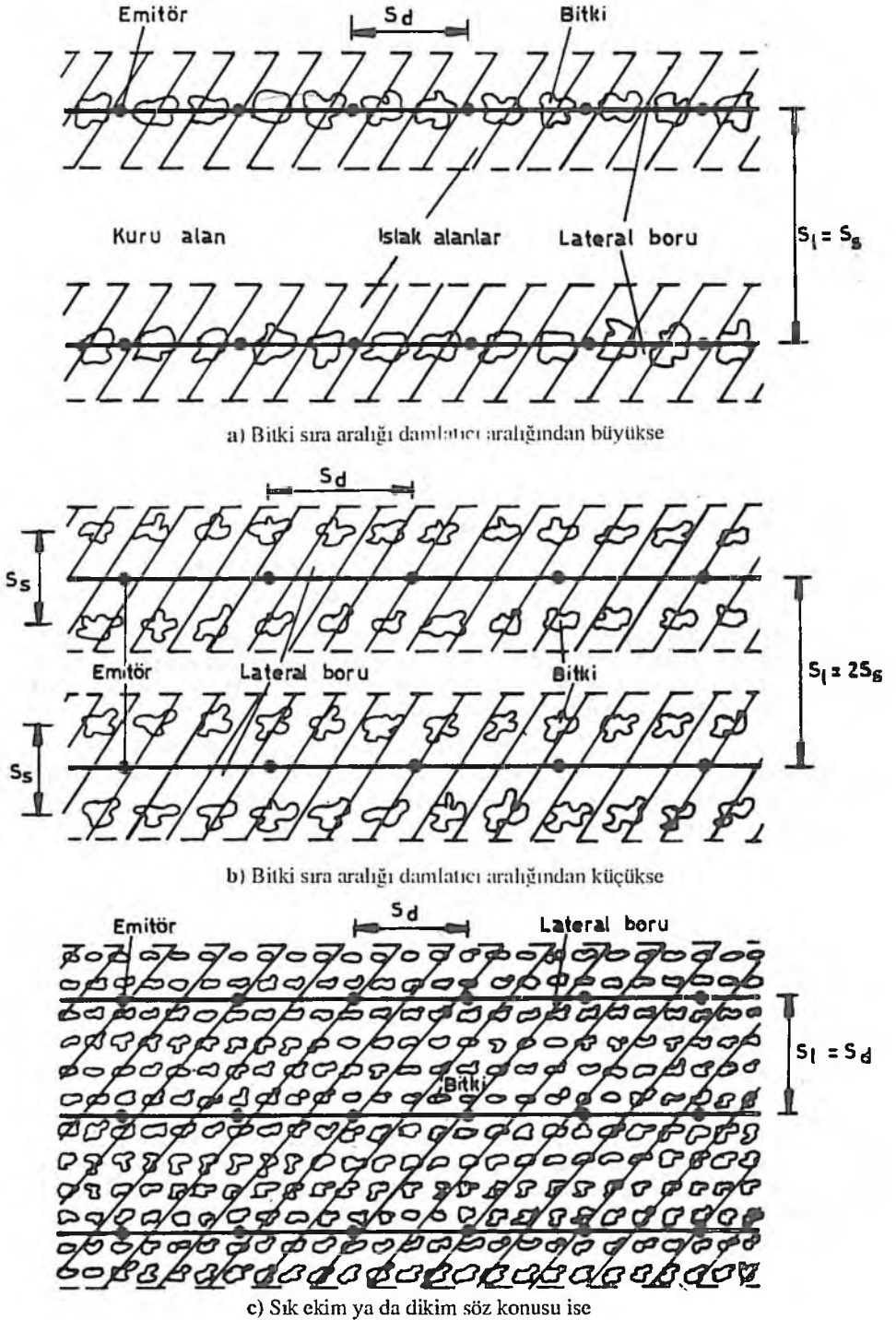
formülünden hesaplanır. Burada;

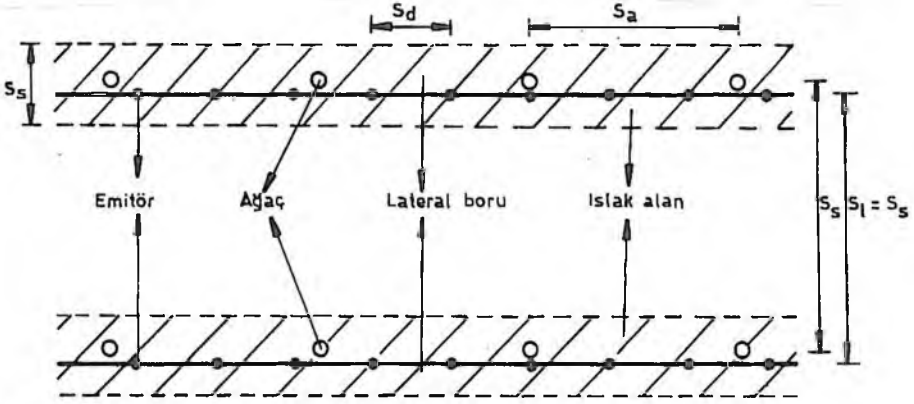
$P$  = ıslatılan alan yüzdesi (%)

$S_d$  = Emitör aralığı (m),

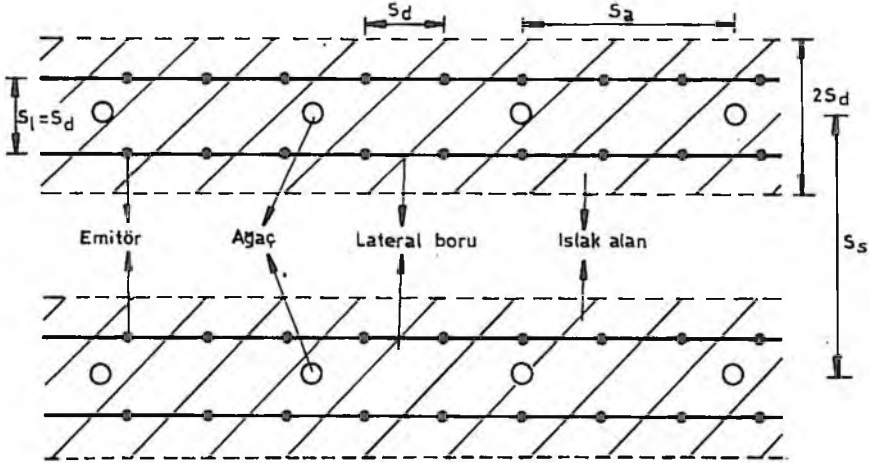
$S_s$  = Ağaç sırası aralığı (m)

Geniş aralıklarla dikilen olgun ağaçlarda her ağaç sırasına bir lateral boru döşenerek, her ağaç için birçok ayrı emitör yerleştirilebilir (Şekil-9a). Emitördeki her akışa küçük çaplı "mikro boru" veya "spagetti boru" monte edilerek su çıkış noktaları, ağaç gövdesi etrafında eşit aralıklarla yerleştirilir. Böylece her ağacın altında daire biçiminde ıslak bir alan oluşturulur. Ağaç sıraları arasında olduğu gibi, sıra üzerindeki ağaçlar arasında da ıslatılmayan kuru alanlar kalabilir. Bu durumda ıslatılan alan yüzdesi;





- a) Her ağaç sırasına bir lateral boru döşeniyorsa lateral boru aralığı ( $S_1$ ), bitki sıra aralığına ( $S_s$ ) eşit olur.



- b) Her ağaç sırasına iki lateral boru döşeniyorsa, lateral boru aralığı ( $S_1$ ), emitör aralığına ( $S_d$ ) eşit olur.

Şekil 8: Meyve ağaçlarının sulanmasında lateral boruların döşenme biçimleri.

$$P = 100 \frac{n S_c^2}{S_a S_s} \quad (5)$$

formülünden hesaplanır. Burada;

$P$  = Islatılan alan yüzdesi (%),

$n$  = Bir ağaca düşen emitör çıkış sayısı (adet),

$S_c$  = Su çıkış noktası aralığı (m),

$S_a$  = Sıra üzerinde ağaç aralığı (m)

$S_s$  = Ağaç sıra aralığı (m)

Geniş aralıklarla dikilmiş olgun ağaçların sulanması, her ağaç sırasına bir lateral boru hattı döşemek ve her ağacın gövdesinin etrafına daire biçiminde daha küçük çaplı ikincil bir lateral boru hattı yerleştirilerek de yapılmaktadır. Emitörler, bu ikincil lateral boru hattı üzerinde bulunurlar. Böylece her ağacın altında daire biçiminde bir alan ıslatılır. Buna salkım tertip biçimi de denir (Şekil 9b).

Bu sulama şeklinde sıra üzerindeki ağaçlar arasında ve sıralar arasında kuru alan kalabilir, ıslatılan alan yüzdesi;

$$P = 100 \frac{n S_d^2}{S_a S_s} \quad (6)$$

formülünden hesaplanır. Burada;

$P$  = ıslatılan alan yüzdesi (%),

$n$  = Bir ağaca düşen emitör çıkış sayısı (adet),

$S_d$  = Emitör aralığı (m),

$S_a$  = Sıra üzerinde ağaç aralığı (m),

$S_s$  = Ağaç sıra aralığı (m)'ni

gösterir.

Damla sulama sisteminin uygulandığı alanlarda, ıslatılan alan yüzdesi minimum % 30 olmalıdır ( $P > \% 30$ ). ıslatılan alan yüzdesi bu değer altına düşmemelidir. Aksi takdirde bitki kök bölgesinin tamamının ıslatılmaması sorunu ile karşılaşılabilir (YILDIRIM 1993).

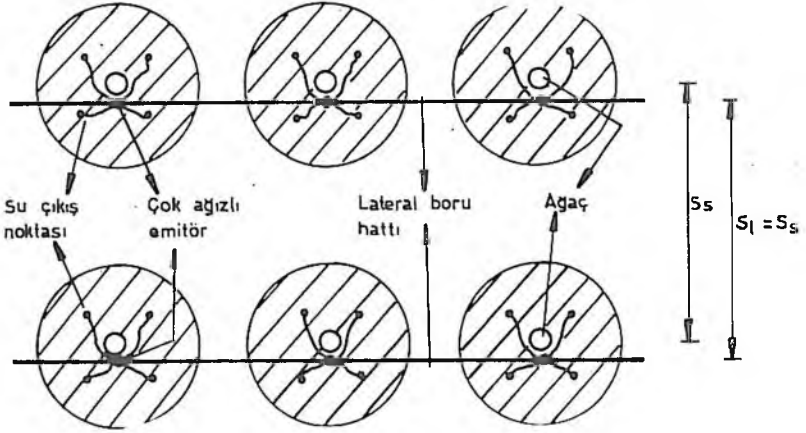
#### 4. SULAMA SÜRESİ VE ARALIĞININ SAPTANMASI

Damla sulama sisteminin, haftada kaç kere ve ne kadar süre ile çalıştırılacağı toprağın tipine göre değişir (Tablo 1).

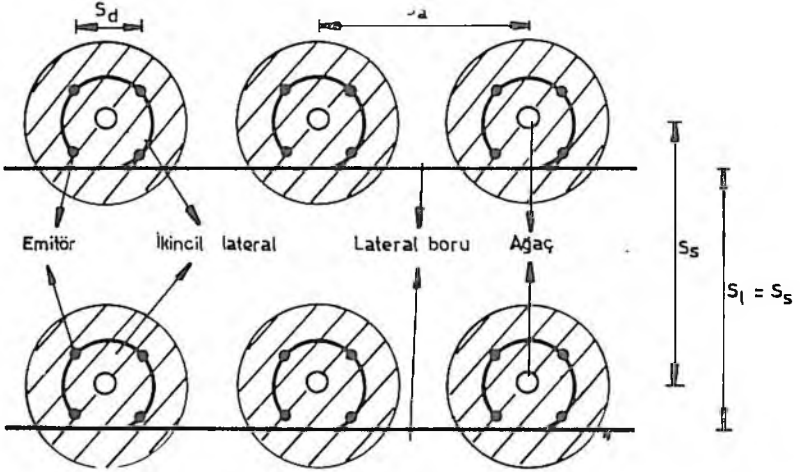
**Tablo 1:** Toprak tipine göre sulama sıklığının ve süresinin değişimi

| Toprak Tipi | Haftalık Sulama Sayısı | Debisi 1 galon/saat olan emitörün her sulama devresinde çalışma süresi |
|-------------|------------------------|--|
| Balçık      | 2 kere                 | 3 - 4 saat   |
| Normal      | 3 kere                 | 2 - 3 saat   |
| Kumlu       | 4 kere                 | 2 - 3 saat   |





a) Olgun ağaçların çok ağızlı emitörlerle sulama şekilleri



b) Salkım tertip biçimi

Şekil 9: Geniş aralıklarla dikilen olgun ağaçların damla sistemle sulama şekilleri

- Sulama yapılacak sahanın toprak tipi balçık ise, haftada iki kere sulanması gereklidir. Çünkü, balçık tipi topraklar, normal ve kumlu topraklardan daha fazla nem tutarlar.

- Sahanın toprak tipi, normal topraktan oluşuyorsa, haftada üç kere sulanmalıdır. Çünkü, organik maddece zengin olan toprakların gözenekleri balçık topraklardan daha büyüktür. Bu nedenle, bu tip topraklarda su daha hızlı hareket eder ve toprak daha çabuk kurur.

- Sahanın toprak tipi kumlu ise, haftada dört kez sulanmalıdır. Çünkü bu tip toprakların gözenekleri daha büyük olduğu için su çok hızlı hareket eder ve bu tip topraklar çabuk kurur.

Sulama aralığının belirlenmesinde, toprak tipi yanında bitkinin su ihtiyacının da bilinmesi gereklidir. Bitkinin su ihtiyacının belirlenmesinde, bitkinin türüne, çapına göre değişik iklim yörelerindeki su ihtiyacını veren tablolardan yararlanılır (Tablo 2).

Büyük sulama alanlarında, bitki cinslerine veya toprağın tipine göre, sahayı değişik sulama bölgelerine ayırarak sulamanın yapılması çok daha iyi sonuç verir.

Emitörlerin sayısını belirleyebilmek için, bitkinin su ihtiyacını veren tablolardan, bitkinin günlük su ihtiyacı (galon/gün) bulunur. Bu günlük su ihtiyacı 7 ile çarpılarak, bitkinin haftalık su ihtiyacı (galon/hafta) hesaplanır. Hesaplanan haftalık su ihtiyacı, toprak tipine göre haftada sulanacak miktara bölünürse (Tablo 1'den) her sulama sırasında toprağa verilecek su miktarı (deşarj) bulunmuş olur. Bulunandeşarj miktarı, her sulama devresinde sisteminin çalışacağı süreye (saat) (Tablo 1) bölünürse akış hızı (debi) bulunur ki bu da debisi 1 galon/saat olan emitör sayısına eşit olur.

**Tablo 2:** Sıcak iklim bitkilerinin su ihtiyacı

| İklim  | Bitki su ihtiyacı   | 1 Ft <sup>2</sup> alana<br>veyal Ft çapa<br>sahip bitkiler | Ft olarak bitki çapı |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
|--|---|--|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
|  |   |  | 1.5                  | 2   | 2.5 | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 10 | 12 | 14 |
| İklim:<br>Sıcak,<br>90-100°C<br>ortalama<br>sıcaklık,<br>orta ile çok<br>rutubetli | Bol su ihtiyacı olanlar, herdem yeşil ve meyve ağaçları, küçük çalılar, yer örtücüler ve çiçekler         | 0.23   | 0.5                  | 0.8 | 1.2 | 1.7 | 3   | 4.6 | 7   | 12  | 19 | 27 | 36 |
|  | Mutedil su ihtiyacı olanlar, rutubetli iklim koşullarına uygun yeni dikilmiş yerli bitki, ağaç ve çalılar | 0.16   | 0.3                  | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 2.1 | 3.2 | 4.7 | 8   | 13 | 19 | 25 |
|  | Az su ihtiyacı olanlar, bazı yerel bitkiler   | 0.09   | 0.2                  | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 1.2 | 1.9 | 2.7 | 4.7 | 8  | 11 | 15 |

**Not:** Bu tablolar değişik iklimlere göre hazırlanmıştır. Ancak, sayısı fazla olduğu için bu tablo örnek olarak verilmiştir.

Büyük sulama alanlarında, bitki cinslerine veya toprağın tipine göre, sahayı değişik sulama bölgelerine ayırarak sulamanın yapılması çok daha iyi sonuç verir.

Emitörlerin sayısını belirleyebilmek için, bitkinin su ihtiyacını veren tablolardan, bitkinin günlük su ihtiyacı (galon/gün) bulunur. Bu günlük su ihtiyacı 7 ile çarpılarak, bitkinin haftalık su ihtiyacı (galon/hafta) hesaplanır. Hesaplanan haftalık su ihtiyacı, toprak tipine göre haftada sulanacak miktara bölünürse (Tablo 1'den) her sulama sırasında toprağa verilecek su miktarı (deşarj) bulunmuş olur. Bulunandeşarj miktarı, her sulama devresinde sistemin çalışacağı süreye (saat) (Tablo 1) bölünürse akış hızı (debi) bulunur ki bu da debisi 1 galon/saat olan emitör sayısına eşit olur.

Yukarıdaki açıklamalar daha somut hale getirilirse;

- Çapı 3 ft olan herdem yeşil bir bitkinin günlük su ihtiyacı (Tablo 2'den) 1.7 galon/gün
- Balçık toprağın sulama sıklığı (Tablo-1'den) 2 kez
- Balçık toprağın sulama süresi (Tablo-1'den) 3saat olarak alınırsa
- Bitkinin haftalık su ihtiyacı=1.7 galonx7=11.9 galon/hafta
- Her sulama devresinde toprağa verilecek su miktarı (deşarj)=

$$\frac{\text{Haftalık su ihtiyacı}}{\text{Sulama sıklığı}} = \frac{11.9 \text{ galon/hafta}}{2} = 5.95 \text{ galon}$$

(Her sulama devresinde)

- Akış hızı (debisi 1 galon/saat olan emitörlerin sayısı)

$$\frac{\text{Haftalık su ihtiyacı}}{\text{Sulama sıklığı}} = \frac{5.95 \text{ galon}}{3 \text{ saat}} = 1.98 = 2 \text{ galon/saat}$$

Hesaplamalardan da anlaşılacağı üzere bitkinin ihtiyacı olan suyu bitkiye verebilmek için, bitki başına debisi 1 galon/saat olan emitörlerden 2 adet veya debisi 2 galon/saat olan emitörlerden 1 adet emitör kullanılmalıdır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılan damla sulama sisteminin başarılı olabilmesi için, her şeyden önce sulama sistemini planlarken ve/veya sulama sıklığı, sulama süresi ve her sulama süresinde toprağa verilecek su miktarını hesaplarken aşağıdaki hususların gözönünde bulundurulması gereklidir. Aksi takdirde sistemin başarı şansı azalır. Bu hususlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bitkilerin yaşama ve büyümeleri için gerekli olan suyu sürekli bir şekilde verebilmek için, sulama sistemi yapılacak sahanın toprak yapısının çok iyi bir şekilde etüd edilmesi gereklidir. Çünkü, sulama sisteminden akacak suyun debisi ve hızı toprağın infiltrasyon oranıyla, dolayısıyla toprağın yapısıyla ilgilidir.

- Sulama sistemi yapılması düşünülen sahaya, ekilecek veya dikilecek bitkilerin su ihtiyaçlarının çok iyi bir şekilde hesaplanması gereklidir. Diğer bir ifade ile evapotranspirasyonun en yüksek olduğu, gündüzlerin uzun ve sıcaklığın en yüksek olduğu dönem dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde bitki bu aylarda kuruma tehlikesiyle karşılaşır.

- Balçık topraklar gözenek çapları küçük olduğu için derine inen her ft uzunluk için diğer topraklara göre daha fazla su tutar, ancak tuttukları suyu da kolay kolay bırakmazlar. Dolayısıyla bu tip topraklarda, gözenekler içinde sıkı bir şekilde tutulan suyun bitkiler tarafından alınması da zorlaşır. Bu nedenle, bu tip toprakların diğer topraklara göre daha fazla sulanması gereklidir.

- Balçık topraklar suya doymuş hale geldikleri zaman toprak içindeki havanın çoğu su tarafından dışarı itilir. Dolayısıyla, bu tip topraklar uzun zaman suya doymuş halde kalırsa, bitki oksijen yetersizliği ile karşılaşır. Bu nedenle, bu tip topraklarda dışarı itilen havanın tekrar toprak içine girebilmesi için daha seyrek sulanması gereklidir.

- İnfiltrasyon oranı düşük topraklarda damla sulama sistemi planlanırken, yüzeysel akışın meydana gelmemesi için debisi 2 galon/saat'den daha büyük olan emitörlerin kullanılmaması gere-

kir. Debisi, 1, 1 1/2 ve 2 galon/saat olan emitörler çoğu peyzaj bitkilerinin ihtiyacı olan suyu karşılayabilir. Meme çapı çok küçük olan emitörler fazla takınmaları nedeniyle fazla kullanılmamalıdır.

- Kumlu ve normal topraklarda (balçık, kum ve organik maddeler karışımından oluşan toprak) gözenek çapları büyük olduğu için su ve havanın toprak içinde daha hızlı hareketi mümkündür. Bu nedenle, bu tip topraklar balçık topraklara göre daha sık sulanmalıdır.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda planlanacak bir damla sulama sisteminin başarı şansı da daha yüksek olur.

### KAYNAKLAR

MELBY, P. 1988: *Simplified Irrigation Design*. VNR, New York.

SEÇKİN, Ö.B. 1993: *Damla Sulama Sistemi (İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi)*.

SEÇKİN, Ö.B. 1994: *Peyzaj Uygulama Tekniği. Ders Notları, İstanbul*.

YILDIRIM, O. 1993: *Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No. 1281, Ankara*.

# ORMAN YOLLARINDA TESİS EDİLEN KÜÇÜK HİDROLİK SANAT YAPILARININ SEÇİMİ VE BOYUTLANDIRILMASI

Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Orman yollarında, küçük hidrolik yapı olarak büz ve menfezler yaygın bir şekilde tesis edilmektedir. Bu yapıların kendilerinden beklenen işlevleri uzun süre yerine getirebilmeleri için; tesis edildikleri yerin havza büyüklüğü, topografyası, arazi örtüsü, yağış miktarı, şiddeti vb. özelliklerine uygun tür ve boyutlarda olması gerekmektedir.

Bu özelliklere bağlı olarak küçük hidrolik sanat yapılarının tür seçimi ve boyutlandırılmaları; rasyonel yöntemle maksimum debinin bulunması, Talbot formülü yardımıyla ilk yaklaşım olarak tesis edilecek hidrolik sanat yapısının enkesit alanının belirlenmesi ve son olarak da akım abakları kullanmak suretiyle nihai boyutlarının belirlenmesi şeklinde olmaktadır.

Orman yollarının özelliği nedeniyle, özellikle dere geçişlerinin fazla olması, bu hidrolik yapıların seri ve ekonomik olarak yapılabilmesi zorunluluğunu getirmektedir.

## 1. GİRİŞ

Orman yollarının tam ve rasyonel olarak işlev görebilmesi, suların olumsuz etkilerinin yok edilmesine bağlıdır. Orman yolları, yüzeysel sulardan, yeraltı sularından ve dere geçişlerinde havzadan gelen sulardan etkilenmektedir. Bu etkilenme orman yollarının alt ve üst yapı malzemesinin tahribi şeklinde olmaktadır.

İyi bir orman yolu, tabanından kaplanmasına kadar bütünüyle kuru olan, yüzeysel ve taban sularının belirli sınırlar içinde kalmak suretiyle uzaklaştırıldığı, dere geçişlerinde havzadan gelebilecek suların ve özellikle taşkınların olumsuz etkilerinin ortadan kaldırıldığı bir yoldur (BAYOĞLU 1994).

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

İşte, bu suların zararlı etkilerini önlemek için çeşitli teknikler ve hidrolik sanat yapıları olarak adlandırılan tesisler kullanılmaktadır.

Yol yüzeyine, yol şevlerine ve yolun yakın çevresine düşerek, yüzeysel akışa geçen suların uzaklaştırılması; yol yüzeyine tek ya da iki taraflı enine eğim vermek ve kenar hendekleri ile kafa hendekleri tesis etmek suretiyle kanala alınan suların çoğunlukla büz, menfez gibi küçük hidrolik sanat yapıları yardımıyla yolun diğer tarafına akıtılması veya mecralara akıtılarak uzaklaştırılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, özellikle deverlerde, dolduru şevi üzerinde akan suyun, bu şevlerde erozyona neden olmaması için yüksek banket uygulanmakta, düşüm oldukları yardımcıyla da dolduruya zarar vermeden bu sular uzaklaştırılmaktadır.

Orman yollarında yeraltı sularının olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için alınan önlemler ise; uygun drenaj teknikleri kullanılarak taban suyunun seviyesinin düşürülmesi, jeolojik yapıya bağlı olarak kazı şevinden yol gövdesine doğru gelebilecek yeraltı sularının uzaklaştırılması için karşılama drenaj tesisleri ve kazı şevlerinde geniş alanlardaki sızıntı sularının toplanarak zararsız duruma getirilmesi için kemer taş drenaj yapıları şeklinde sıralanmaktadır.

Orman yollarının dere geçişlerinde ise, havzadan gelebilecek suyun maksimum debisinin ve özellikle belirli bir periyotta (10-100 yıl) yapabileceği maksimum taşkın sırasında getirebileceği suyu yola zarar vermeyecek şekilde yolun altından geçirecek olan bir hidrolik sanat yapısının türünün ve boyutlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

İşte bu makalede, bir orman yolu dere ile kesiştiğinde tesis edilecek küçük hidrolik sanat yapılarının türünün ve boyutlarının ne şekilde belirlenebileceği üzerinde durulacaktır.

## 2. KULLANILACAK KÜÇÜK HİDROLİK SANAT YAPISININ TÜRÜNÜN BELİRLENMESİ

Genel olarak yollarda, sürekli bir şekilde akan ya da yağışlar sonucu oluşan küçük akarsuları yol gövdesinin bir tarafından diğer tarafına geçirmekte kullanılan küçük hidrolik sanat yapıları;

- Boru menfezler (büzler)
- Kutu menfezler
- Kemerli menfezler
- Tabliyeli menfezler

olmak üzere dört ana grupta toplanır. Bunlardan büzler ve özellikle menfezler Karayolları İdaresi tarafından belli açıklıklar için tiplendirilmiş ve projeleri standart hale getirilmiştir. Buna göre uygulamada inşa edilecek bir menfezin sevkedileceği su miktarı belirlendikten sonra buna uygun tip seçilmektedir. Orman yolları için de bu standart projelerden faydalanılmakta, böylece önemli bir zaman tasarrufu sağlanmaktadır.

Orman yollarında küçük hidrolik sanat yapıları olarak büzler ve menfezler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak uygulamada bu yapıların uygulanacağı yerin seçiminde, türünün belirlenmesinde ve boyutlandırılmalarında birtakım hataların yapıldığı sıkça görülmektedir.

Orman yollarında büzler; yolun düşük debili dereleri kestiği yerlerde, kenar hendeklerinde toplanan suların belirli aralıklarla yolun altından diğer tarafa akıtılmasında, ters eğimli yolların eğim değişim noktalarında ve ayrıca yolların drenajında kullanılmaktadır.

Orman yollarının daha yüksek debili dereleri kestiği yerlerde ve dolgu miktarının büz uygulaması için uygun olmadığı durumlarda ise çeşitli tiplerde menfezler kullanılmaktadır.

Görüldüğü gibi, hidrolik sanat yapılarının türlerinin ve boyutlarının belirlenmesinde doğru-  
dan etkili olan kriterler; geçilen derenin debisi ve yolun söz konusu enkesitteki dolgu durumudur.

Bu nedenle, dere geçişlerinde kullanılacak büz ve menfezlerin seçiminde birinci adım olarak  
geçilecek derenin maksimum debisinin bulunması gerekmektedir.

### 2.1. Orman Yolu Güzergâhındaki Derelerin Debilerinin Bulunması

Orman yolları; yer aldıkları bölge, uygulanan eğim değerleri, geometrik standartları vb. özel-  
likleri bakımından karayollarından farklılıklar göstermektedir. Özellikle dağlık mıntikalarda yer  
alan ve yüksek su seviyesinin hemen üzerinde olmak üzere vadi tabanını takip eden bir orman yolu  
güzergâhı, arazinin durumuna bağlı olarak oldukça fazla sayıda dere geçişlerini gerekli kılmakta-  
dır. Orman yollarının kestiği derelerdeki debiyi hesaplamak ve olası taşkınların karakterlerini be-  
lirlemek, uygulanacak hidrolik sanat yapısının türünün ve boyutlarının ortaya konulması için ge-  
reklidir.

Bir derenin debisinin hesaplanması için çeşitli yöntemler bulunmakta ve bu yöntemlerin tü-  
mü hidrolik sanat yapısının tesis edileceği bölgeye ait uzun yıllar yapılmış ölçümlere dayanan ya-  
ğış ve taşkın istatistiklerine dayanmaktadır.

Hidrolik sanat yapıları, genellikle 10 yılda bir meydana gelmesi olası taşkınlar göz önünde  
bulundurularak projelendirilmektedir. Büyük havzalardan gelebilecek akımlar için bu süre 50 ya  
da 100 yıl olarak alınmaktadır. Söz konusu bu tekrür aralığının seçimi, yapılan tesisin ekonomik  
ömrü ile ilgilidir. Örneğin, bir hidrolik sanat yapısının ömrü 25 yıl ise bunu 50 ya da 100 yıl aralık-  
lı taşkın sularını akıtacak boyutlarda projelendirmek gereksizdir. Zira 25. yılda oluşacak bir selin  
yola ve çevreye vereceği zararın maliyeti hidrolik sanat yapısının daha büyük boyutlarda yapılma-  
sının maliyetini aşmamaktadır (HELVEY 1981).

Orman yollarının güzergâhlarındaki derelerin debilerinin belirlenmesinde kullanılan en yay-  
gın yöntem "Rasyonel Yöntem"dir. Rasyonel yöntem kısaca aşağıdaki eşitliğin sağlanmasıdır (SO-  
NUÇ 1977, BAYOĞLU 1994);

$$Q = \frac{K \cdot \dot{I} \cdot A}{3,6}$$

Burada;

Q = Hidrolik sanat yapısının türünün ve boyutlarının belirlenmesine  
temel olacak maksimum debi (m<sup>3</sup>/sn)

K = Yüzeysel akış miktarının toplam yağış miktarına oranını  
(% olarak) gösteren "Akım Katsayısı"

İ = Toplanma (konsantrasyon) zamanındaki yağış şiddeti (mm/saat)

A = Yağış havzası alanı (km<sup>2</sup>)

**Akım katsayısı (K)'nın belirlenmesi;** akım katsayısı; yağış havzasının topografik durumu-  
na, yüzeysel zemin yapısına, bitki örtüsünün durumuna vb. faktörlere bağlı olarak değişen bir kat-  
sayıdır.

Sıkı topraklarda ve dik eğimlerde, yüzeysel akış miktarı artmaktadır. Ayrıca, toprağın suyu  
emebilme oranı, yağış ile yüzeysel akış arasındaki ilişki de önemli bir faktördür.

İnce tekstürlü ve çıplak zeminlere doğrudan düşen yağış, yüzeye darbeler yapmak suretiyle  
çamurlu bir süspansiyonun oluşmasına neden olur ve bu süspansiyon da toprağın gözeneklerini tı-

kar. Diri ve ölü örtü, toprakları yağışın bu tür etkilerinden korur ve infiltrasyona yardımcı olur. Killi topraklar ise ıslandıklarında şişer ve gözenekler kapanır, kaygan, düzgün ve geçirimsiz bir yüzey oluşur. Buna bağlı olarak suyun büyük bir yüzdesi yüzeysel akışa geçer.

Yağıştan önce toprağın ıslaklığı, topraktaki mevcut organik madde miktarı, farklı toprak horizonlarının derinliği ve geçirgenlikleri, havanın ve toprağın sıcaklık derecesi ile zeminde don olup olmaması da akım katsayısını etkilemektedir (BRUCE/CLARKESON 1952).

Araziyi kaplayan bitki örtüsünün yoğunluğu ve derinliği arttıkça, suyun tutulan ve buharlaşan miktarı da artacağı için akarsu yatağına ulaşacak su miktarı yani debi (Q) de azalacaktır. Bu da (K) akım katsayısı değerinin küçülmesi sonucunu doğuracaktır.

Hidrolik sanat yapılarının boyutlandırılması amacına yönelik debi hesaplamalarında, zemin cins ve özellikleri ön planda tutularak bulunan akım katsayıları Tablo 1'de verilmiştir (SONUÇ 1977).

Tablo 1: Havzanın zemin cins ve özelliklerine göre akım katsayıları

| Zemin Cins ve Özellikleri  | Akım Katsayısı (K) |
|----------------------------|--------------------|
| Su sızdırmaz yüzeyler      | 0.90-0.95          |
| Dik ve çıplak yüzeyler     | 0.80-0.90          |
| Dalgalı ve çıplak yüzeyler | 0.60-0.80          |
| Düz ve çıplak yüzeyler     | 0.50-0.70          |
| Dalgalı mer'alar           | 0.40-0.65          |
| Yaprağını döken ormanlar   | 0.35-0.60          |
| İğne yapraklı ormanlar     | 0.25-0.50          |
| Meyve bahçeleri            | 0.15-0.40          |
| Vadi içi tarım alanları    | 0.10-0.30          |

**Toplanma (konsantrasyon) zamanındaki yağış şiddeti (İ)nin belirlenmesi:** Bir yağış havzasında, yağmur damlasının yağış havzasının en uzak noktasından yüzeysel akış ve dere akımı halinde, tesisi düşünülen hidrolik sanat yapısına (büz veya menfez gelinceye kadar dakika olarak geçen süreye o havzanın konsantrasyon zamanı ya da suların toplanma zamanı denilmektedir. Bir yağış havzasındaki konsantrasyon zamanını etkileyen kriterler; havzanın büyüklüğü, topografyası, şekli, drenaj durumu, dere sıklığı vb. olarak sıralanmaktadır. Havzanın alanı büyüdükçe konsantrasyon zamanı da büyümektedir. Arızalı ve dik eğimli bir havzada daha hızlı bir yüzeysel akış ve mecraya akışı oluşacağından, konsantrasyon zamanı, arızasız ve nisbeten düz bir havzaya oranla daha kısadır. Havzanın genişliğinin akış yönündeki havza uzunluğuna oranı olarak bulunan havza form faktörü de konsantrasyon zamanı üzerinde etkili olmaktadır. Konsantrasyon süresinin büyüklüğü, havzanın form faktörünün büyüklüğü ile ters orantılı olarak değişmektedir (BALCI/ÖZYU-VACI 1988).

Rasyonel formülde kullanılan toplanma zamanındaki yağış şiddeti (İ) yağış frekansının bir fonksiyonudur. Burada açıklanan rasyonel yöntemde bir bölge için aynı frekanstaki yağışların aynı taşkınları oluşturduğu varsayılmaktadır. Orman yollarında hidrolik yapıların boyutlandırılmasında daha önce de söz edildiği gibi genellikle 100 yıl frekanslı taşkınlar göz önünde bulundurulmaktadır.

Genellikle bir yağış havzasının yukarı kısımlarında dere yatağı tamamen belirli olamamaktadır. Dere yatağı daha aşağı kısımlarda belirli duruma gelerek hidrolik sanat yapısına ulaşmaktadır. Çok ender olarak dere yatağı hidrolik sanat yapısına gelinceye kadar belirlenmeyebilir. Yatağı be-



lirli olmayan akımın katettiği uzunluk, arazi eğimine bağlı olarak belirlenen akım hızına bölünerek "Yüzeysel Akış Toplanma Zamanı" ( $T_A$ ) bulunmaktadır. Havzanın ortalama eğimine bağlı olarak yüzeysel akım hızları Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Havza ortalama eğimine bağlı olarak yüzeysel akım hızları (SONUÇ 1977)

| Havza Ortalama Eğimi (%) | Yüzeysel Akım Hızı (m/sn) |
|--------------------------|---------------------------|
| > 4                      | 0.15 - 0.30               |
| 2.1 - 4                  | 0.11 - 0.21               |
| 2                        | 0.18 - 0.09               |
| < 2                      | 0.15 - 0.08               |

Havzada dere yatağı bir süre sonra belirli duruma geliyorsa bu kısım için "Yatağı Belirli Akım Toplama Zamanı" ( $T_B$ ); derenin en yüksek noktası ile hidrolik sanat yapısının bulunduğu nokta arasındaki kot farkı ile aralarındaki mesafe, yağış şiddeti ile ilişkilendirilmiş abak yardımıyla bulunabilmektedir (Şekil 1).

Yüzeysel akım toplanma zamanı ( $T_A$ ) ile yatağı belirli akım toplanma zamanı ( $T_B$ ) birlikte akımın "Toplam Toplanma Zamanı" nı ( $T_C$ ) bir başka ifade ile konsantrasyon zamanını oluşturmaktadır ( $T_C=T_A+T_B$ ) (Şekil 1).

Rasyonel yöntemle maksimum debinin bulunmasında birtakım varsayımlardan hareket edilmektedir.

Bu varsayımlar;

- Suların toplanma süreleri boyunca yağışlar düzenli olmaktadır,
- Yağışların şiddeti havzanın bütün noktaları için aynı olmaktadır,
- Maksimum anlık akım toplanma zamanı sonunda olmaktadır,
- Meydana gelen debinin frekansı yağış frekansına eşit olmaktadır

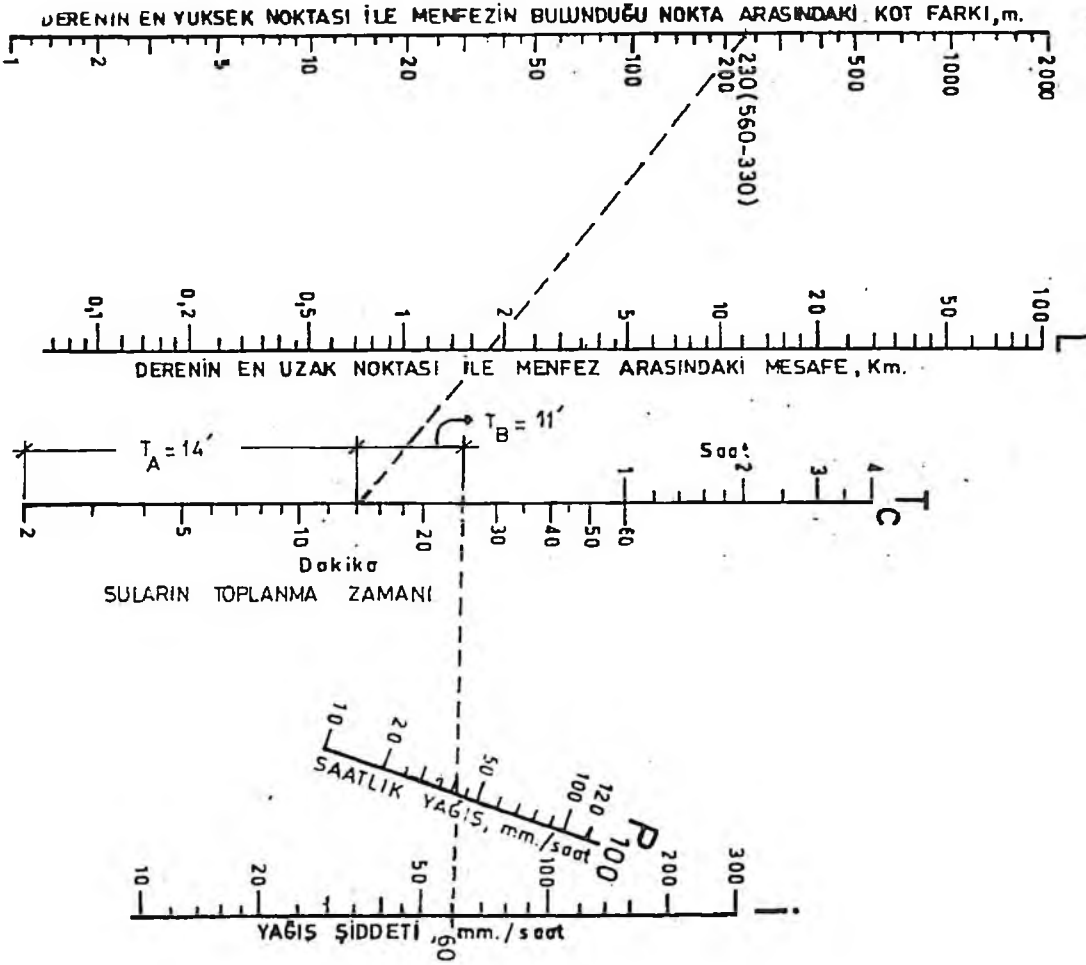
şeklinde sıralanmaktadır (SONUÇ 1977).

Bir orman yolu güzergâhındaki derenin maksimum debisinin bulunması ile ilgili yukarıda açıklanan kuramsal verilerin bir somut örnek üzerinde sınanması yerinde olacaktır.

Örnek olarak; Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü, Çan Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Etili Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Alanköy yerleşim merkezinin güneyindeki Küserelik deresi ve havzası alınmıştır (Şekil 2a).

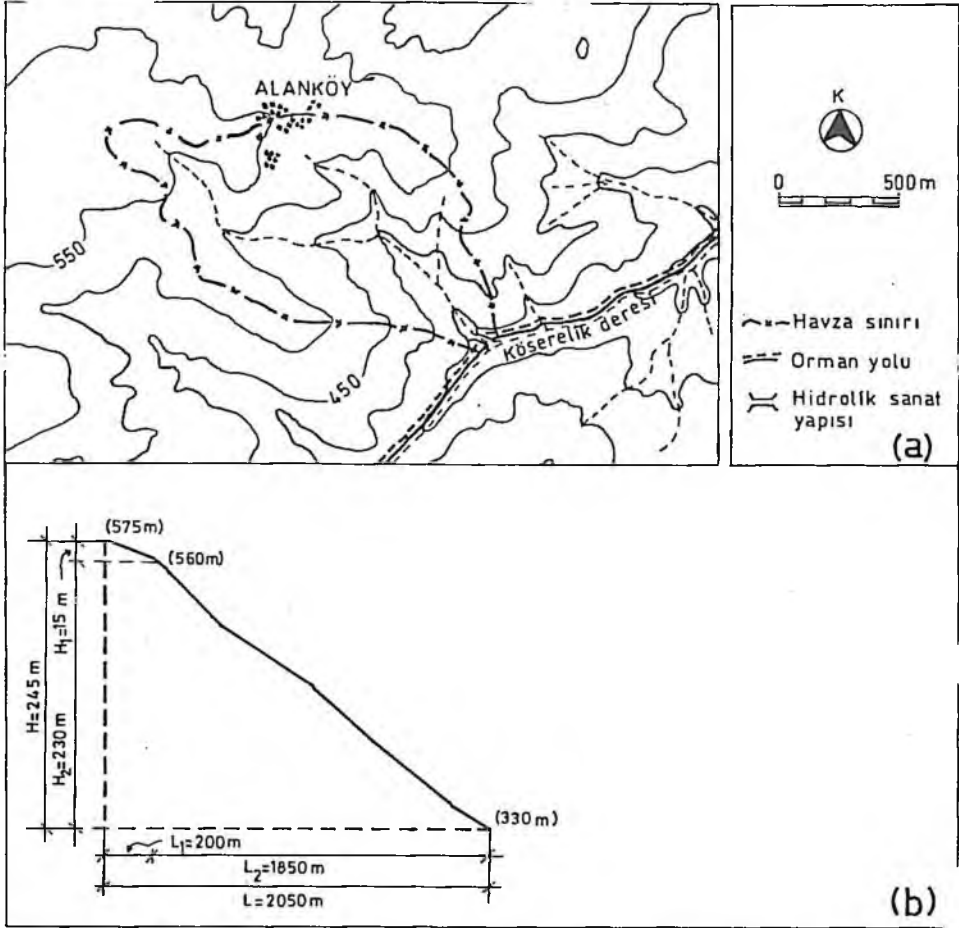
Havzanın büyüklüğü  $A=0.63 \text{ km}^2$ , havzanın ortalama eğimi % 20 (yüzeysel akım hızı 0,30 m/sn), maksimum yağış miktarı  $P_{100}=42,0 \text{ mm/saat}$  olup hakim ağaç türü kızılçamdır ( $K=0.50$ ).

Dere uzunluk profilinden; derenin yatağı belli olmayan kısmının uzunluğu  $L_1=200 \text{ m}$ , yatağın belli olan kısmının uzunluğu ise  $L_2=1850 \text{ m}$  olarak bulunmuştur (Şekil 2b).



Şekil 1: Suların toplanma zamanına bağlı olarak yağış şiddetinin bulunduğu abak

Rasyonel yöntemde yağış şiddeti (I)'nin bulunabilmesi için Şekil 1'deki abaktan yararlanılacağı daha öne belirtilmişti. İlk adım olarak belirli duruma gelmiş dere yatağının en yüksek noktası ile hidrolik sanat yapısının bulunduğu nokta arasındaki kot farkı  $H_2=230$  m abağın birinci sütununda işaretlenerek bu nokta ikinci sütunda derenin en uzak noktası ile menfez arasındaki mesafe (1850 m) birleştirilip uzatılmak suretiyle üçüncü sütun kestirilir. Abaktaki değer, yatağı belirli



Şekil 2a : Örnek alınan havza  
b : Köserelik Deresi uzunluk profili

akım toplanma zamanıdır ( $T_B=14$  dk). Buradaki değere arazi üstü akım toplanma zamanı ( $T_A$ )'nın ilave edilmesi gerekmektedir.  $T_A$  değeri ise;

$$T_A = \frac{200}{0,30} = 667 \text{ sn } (\sim 11 \text{ dak}) \text{ olarak hesap edilir.}$$

Böylelikle toplam toplanma (konsantrasyon) zamanı;

$$T_C = T_A + T_B = 11 + 14 = 25 \text{ dak. olarak bulunur.}$$

Çanakkale bölgesi için maksimum yağış miktarı  $P_{10}=29,6$  mm/saat,  $P_{100}=42,0$  mm/saat olarak alınmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3:** Türkiye'de bazı bölgeler için (10) ve (100) yıllık maksimum yağış miktarları (SONUÇ 1977)

| İstasyon           | Maksimum Yağış Miktarları (mm/saat) |                                |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|                    | (P <sub>10</sub> ) 10 yıllık        | (P <sub>100</sub> ) 100 Yıllık |
| Adana              | 44.1                                | 62.6                           |
| Ankara             | 20.3                                | 31.1                           |
| Bolu               | 24.6                                | 36.7                           |
| Çanakkale          | 29.6                                | 42.0                           |
| Denizli            | 25.5                                | 36.2                           |
| Erzurum            | 24.9                                | 37.1                           |
| Eskişehir          | 13.6                                | 20.5                           |
| Gaziantep          | 21.9                                | 32.2                           |
| Hopa               | 62.0                                | 88.0                           |
| Isparta            | 42.7                                | 63.6                           |
| İzmir              | 39.0                                | 55.4                           |
| Kars               | 24.9                                | 37.1                           |
| Kayseri            | 19.1                                | 29.2                           |
| Konya              | 21.7                                | 33.2                           |
| Malatya            | 14.6                                | 21.5                           |
| Mardin             | 28.2                                | 42.0                           |
| Niğde              | 20.1                                | 29.9                           |
| Ordu               | 47.4                                | 68.3                           |
| Rize               | 74.7                                | 107.6                          |
| Samsun             | 23.1                                | 32.8                           |
| Sarıyer (İstanbul) | 34.4                                | 48.8                           |
| Sivas              | 19.0                                | 28.3                           |
| Tekirdağ           | 26.9                                | 38.2                           |
| Tokat              | 18.5                                | 27.6                           |
| Trabzon            | 38.1                                | 54.1                           |
| Uşak               | 28.3                                | 41.6                           |
| Yozgat             | 28.1                                | 42.4                           |
| Zonguldak          | 56.8                                | 83.5                           |

Toplam konsantrasyon zarfı (TC) işaretlendikten sonra maksimum saatlik yağış miktarı (P<sub>100</sub>=42,0) ile birleştirilip uzatılacak (İ) ıskalası kestirilir ve bu suretle havzadaki dolanma süresi-ne ait yağış şiddeti İ=60 mm/saat olarak bulunur (Şekil 1).

Bu verilere göre maksimum yüz yıllık debi;

$$Q_{100} = \frac{KIA}{3,6} = \frac{0,50 \times 60 \times 0,63}{3,6} = 5,25 \text{ m}^3/\text{sn}$$

ve 10 yıllık maksimum debi de;

$$\frac{P_{10}}{P_{100}} = \frac{29,6}{42,0} = 0,70 \text{ olduğundan}$$

$Q_{10} = 0,70 \times 5,25 = 3,68 \text{ m}^3/\text{sn}$  olarak bulunur.

Küçük havzalarda ( $1,0 \text{ km}^2$ 'den küçük) ve dere yatağı havzasının en yüksek kısmından itibaren belirli ise tüm bu hesaplamalara gerek olmaksızın doğrudan maksimum debi tek bir abak kullanmak suretiyle elde edilebilmektedir (Şekil 3).

## 2.2. Hidrolik Sanat Yapılarının Türünün ve Boyutlarının Belirlenmesi

Deredeki maksimum debiyi karşılayabilecek hidrolik sanat yapısının seçimi ile, uygun ve ekonomik boyutunun belirlenmesinde, öncelikle bu sanat yapısının kesitinin belirlenmesi gerekmektedir.

Hidrolik sanat yapılarının kesitlerinin belirlenmesinde ilk yaklaşım olarak Talbot formülü kullanılmaktadır (ÖZÇELİK 1982);

$$S = 5.791 \times C \times \sqrt[4]{A^3}$$

Burada;

S = Hidrolik sanat yapısının enkesit alanı ( $\text{m}^2$ )

C = Talbot katsayısı

A = Havza alanı ( $\text{km}^2$ )

Talbot formülü, son ve kesin boyutları bulmaktan ziyade, sadece ilk yaklaşım için kullanılmaktadır. Talbot katsayısı (C) arazinin topografik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Tablo 4).

**Tablo 4:** Talbot katsayısı değerleri (SONUÇ 1977)

| Arazi Topografik Durumu | Talbot Katsayısı (C) |
|-------------------------|----------------------|
| Çok düz                 | 0,2                  |
| Düz                     | 0,3                  |
| Hafif dalgalı           | 0,4                  |
| Dalgalı                 | 0,5                  |
| Hafif tepelik           | 0,6                  |
| Tepelik                 | 0,7                  |
| Dağlık                  | 0,9                  |

Talbot katsayısının, bulunmak istenen hidrolik yapının enkesit alanını doğrudan etkileyen bir kriter olması ve 0,1 değerlik bir artışın kesit alanını büyük ölçüde artırması sebebiyle bu katsayının sağlıklı bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Örneğin; A=15 km<sup>2</sup>'lik bir havzadan gelen akımı karşılayacak bir hidrolik sanat yapısının kesit alanı;

$$\text{Arazi dalgalı ise (C=0,5); } S = 5.791 \times 0.5 \times \sqrt[4]{(15)^3} = 22.07 \text{ m}^2$$

$$\text{Arazi hafif tepelik ise (C=0,6); } S = 5.791 \times 0,6 \times \sqrt[4]{(15)^3} = 26.48 \text{ m}^2$$

olarak hesaplanmaktadır

Bu sonuçlar, Talbot katsayısının seçiminin boyutlandırma yönünden ne kadar önemli olduğunu açıkça göstermektedir. Farklı büyüklükte ve farklı topografik yapılara sahip havzalarda Talbot formülüne göre ilk yaklaşım olarak hesap edilen hidrolik yapıların enkesit alanları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Talbot formülüne göre bulunan hidrolik yapı enkesit alanı daha önce de belirtildiği gibi bir ön araştırma amacıyla kullanılmaktadır. Formül, örnek olarak alınan havzaya uygulandığında ve A=0,63 km<sup>2</sup> büyüklüğünde dağlık bir yapıya sahip söz konusu havzada, hidrolik sanat yapısının enkesit alanı;

$$S = 5,791 \times 0,9 \sqrt[4]{(0,63)^3}$$

S = 3,69 m<sup>2</sup> olarak bulunur.

Gerekli bulunan bu kesit yüzeyine göre söz konusu hidrolik sanat yapısının türü hazır beton büz olamaz. Zira  $\phi = 60$  cm büzün enkesit alanı S = 0,28 m<sup>2</sup>,  $\phi = 80$  cm büzün enkesit alanı S = 0,50 m<sup>2</sup> olup bu havza için yetersiz kalmaktadır.

İlk yaklaşım olarak bulunan bu kesit yüzeyine uygun menfez türleri (Tablo 6):

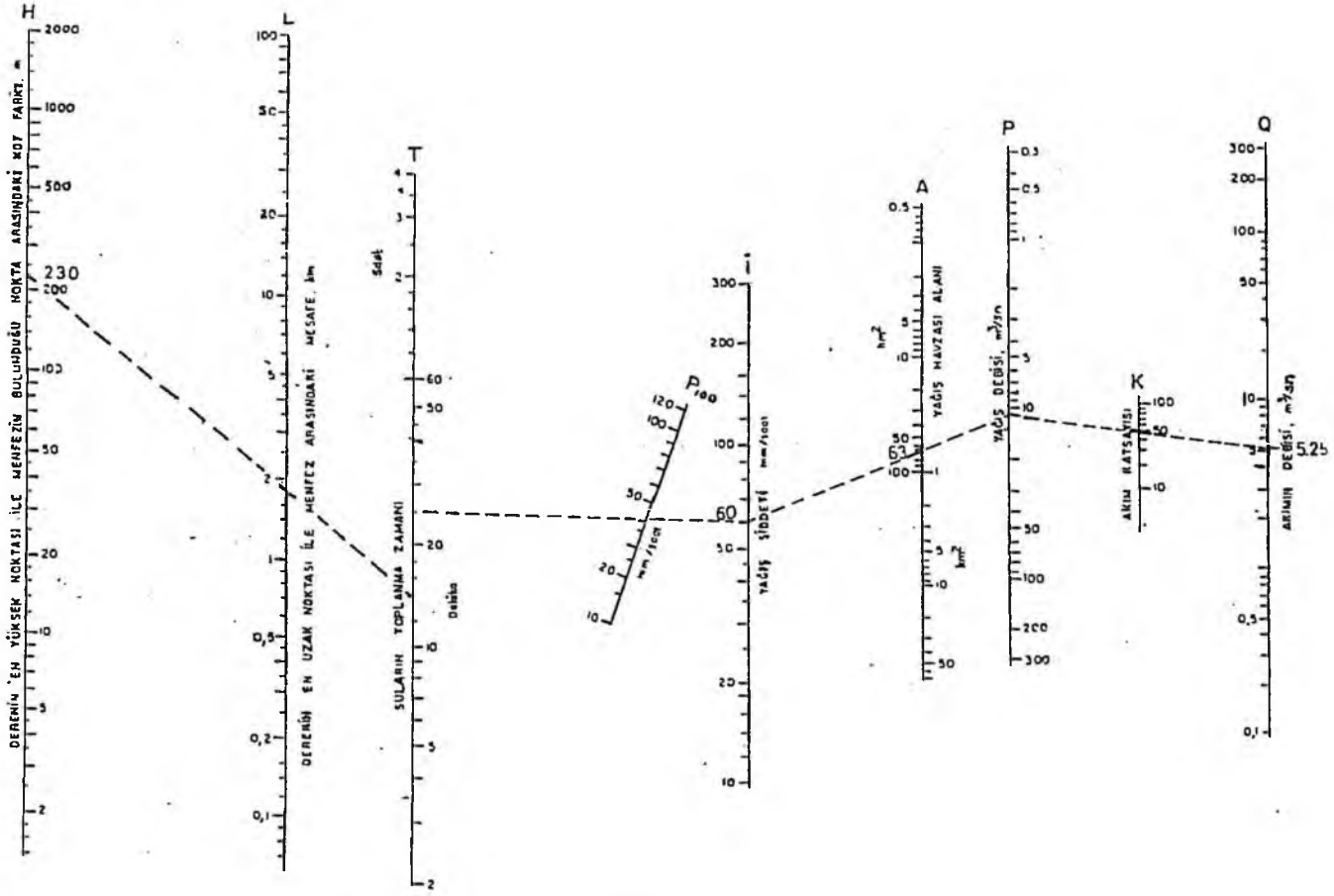
- Kutu menfez  
(1 adet, 2,0 m açıklığında 2,0 m yüksekliğinde, S=4.00 m<sup>2</sup>)
- Kemer menfez  
(1.75 m açıklığında,  $S = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{3,14 \times (1.75)^2}{2} = 4,81 \text{ m}^2$ )
- Tabliye menfez

(2.00 m açıklığında 2.00 m kenar ayak yüksekliğinde) olabilmektedir.

Bundan sonra, diğer fiziki koşullar irdelenerek hangi hidrolik yapının kullanılacağı belirlenir. Bu koşulların başında dolgu yüksekliğinin uygunluğu gelmektedir. Dolgu durumuna göre büz ve menfezlerin kullanımı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Örnekta dolgu söz konusu olduğuna göre (2.0 m), yukarıdaki seçeneklerden 1 adet 2.0x2.0 m boyutlarındaki kutu menfezin yeterli olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Hidrolik sanat yapısının seçiminde etkili olan diğer koşullar ise, enkesitte taban eğimi ile menfezin yapım süresi ile yapım cinsidir.



Şekil 3: Küçük havzalara doğrudan debi tayinine yarayan abak

Tablo 5: Talbot formülüne göre hidrolik yapı enkesit alanları

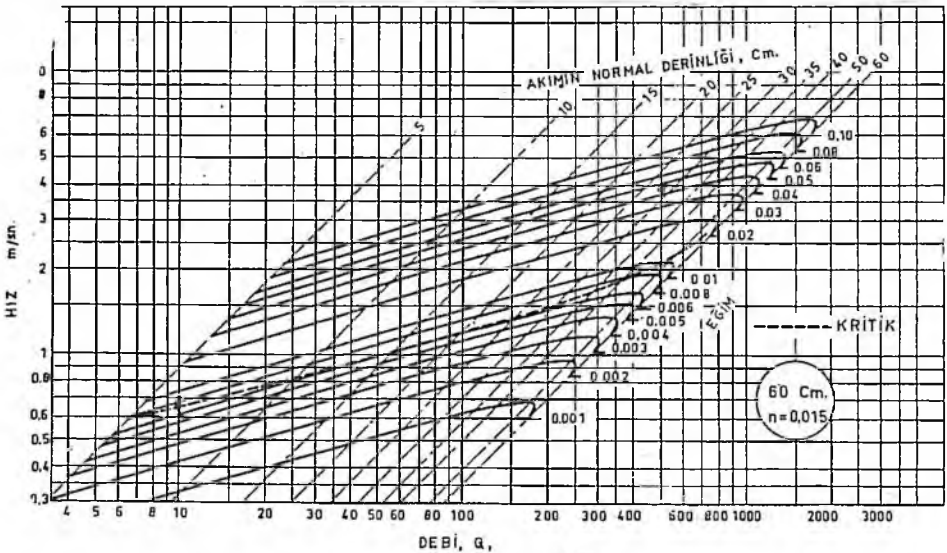
| Havza Alanı<br>(A) |      | C Katsayılarına Göre Hidrolik Yapı Enkesit Alanı (S)<br>(m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Km <sup>2</sup>    | Ha   | 0,2   | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,9   |
| 0,1                | 10   | 0,21  | 0,31  | 0,41  | 0,51  | 0,62  | 0,72  | 0,93  |
| 0,2                | 20   | 0,35  | 0,52  | 0,69  | 0,87  | 1,04  | 1,21  | 1,56  |
| 0,3                | 30   | 0,47  | 0,70  | 0,94  | 1,17  | 1,41  | 1,64  | 2,11  |
| 0,4                | 40   | 0,58  | 0,87  | 1,17  | 1,46  | 1,75  | 2,04  | 2,62  |
| 0,5                | 50   | 0,69  | 1,03  | 1,38  | 1,72  | 2,07  | 2,41  | 3,10  |
| 0,6                | 60   | 0,79  | 1,18  | 1,58  | 1,97  | 2,37  | 2,76  | 3,55  |
| 0,7                | 70   | 0,89  | 1,33  | 1,77  | 2,22  | 2,66  | 3,10  | 3,99  |
| 0,8                | 80   | 0,98  | 1,47  | 1,96  | 2,45  | 2,94  | 3,43  | 4,41  |
| 0,9                | 90   | 1,07  | 1,61  | 2,14  | 2,68  | 3,21  | 3,75  | 4,82  |
| 1,0                | 100  | 1,16  | 1,74  | 2,32  | 2,90  | 3,47  | 4,05  | 5,21  |
| 2,0                | 200  | 1,94  | 2,92  | 3,90  | 4,87  | 5,84  | 6,82  | 8,77  |
| 3,0                | 300  | 2,64  | 3,96  | 5,28  | 6,60  | 7,92  | 9,24  | 11,88 |
| 4,0                | 400  | 3,28  | 4,91  | 6,55  | 8,19  | 9,85  | 11,47 | 14,74 |
| 5,0                | 500  | 3,87  | 5,81  | 7,75  | 9,68  | 11,62 | 13,55 | 17,43 |
| 6,0                | 600  | 4,44  | 6,66  | 8,88  | 11,10 | 13,32 | 15,54 | 19,98 |
| 7,0                | 700  | 4,98  | 7,48  | 9,97  | 12,46 | 14,95 | 17,45 | 22,43 |
| 8,0                | 800  | 5,51  | 8,26  | 11,02 | 13,77 | 16,53 | 19,28 | 24,79 |
| 9,0                | 900  | 6,02  | 9,03  | 12,04 | 15,05 | 18,05 | 21,06 | 27,08 |
| 10,0               | 1000 | 6,51  | 9,77  | 13,03 | 16,28 | 19,54 | 22,08 | 29,31 |
| 11,0               | 1100 | 7,00  | 10,49 | 13,99 | 17,49 | 20,99 | 24,48 | 31,48 |
| 12,0               | 1200 | 7,47  | 11,20 | 14,93 | 18,67 | 22,40 | 26,14 | 33,60 |
| 13,0               | 1300 | 7,93  | 11,89 | 15,86 | 19,82 | 23,79 | 27,75 | 35,68 |
| 14,0               | 1400 | 8,38  | 12,57 | 16,77 | 20,96 | 25,15 | 29,34 | 37,72 |
| 15,0               | 1500 | 8,83  | 13,24 | 17,66 | 22,07 | 26,48 | 30,90 | 39,73 |
| 16,0               | 1600 | 9,27  | 13,90 | 18,53 | 23,16 | 27,80 | 32,43 | 41,70 |
| 17,0               | 1700 | 9,70  | 14,54 | 19,39 | 24,24 | 29,09 | 33,94 | 43,63 |
| 18,0               | 1800 | 10,12   | 15,18 | 20,24 | 25,30 | 30,36 | 35,42 | 45,55 |
| 19,0               | 1900 | 10,54   | 15,81 | 21,08 | 26,35 | 31,62 | 36,89 | 47,43 |
| 20,0               | 2000 | 10,95   | 16,43 | 21,91 | 27,38 | 32,86 | 38,34 | 49,29 |

Tüm bu kriterler göz önüne alınıp, hidrolik yapının türü belirlendikten sonra, hidrolik yapının boyutlarının kesin hesaplarına temel teşkil eden hidrolik etkenler irdelenir ve böylelikle uygulanacak yapının boyutları belirlenir. Rasyonel formülle hesaplanan (10) ve (100) yıllık (Q) taşkın debisinin, seçilen menfez tipine ve Talbot formülü ile belirlenen boyutlarına ve dere eğimi ile, menfez pürüzlülük katsayısına göre menfez içinde doğuracağı akım rejimini belirleyerek bu akımın menba ve mansap koşulları saptanır. Bu koşullar (10) yıllık frekanslı taşkının menfezin girişinde menfez iç üst yüzü kotundan 0.20 m'den fazla olmaması ve (100) yıllık frekanslı taşkının yol dolgusu üzerinden aşmamasıdır.



Tablo 6: Dolgu durumuna göre hidrolik sanat yapılarının sınıflandırılması

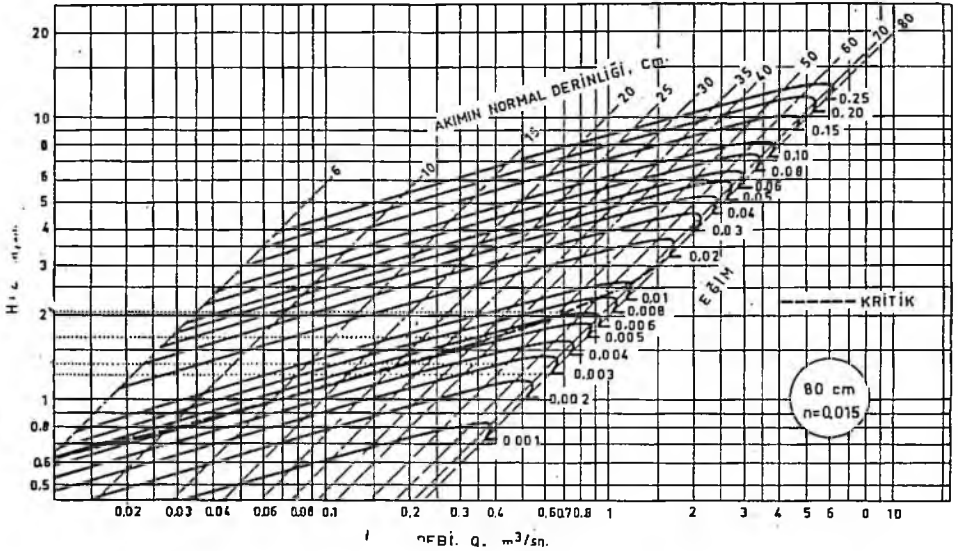
| Dolgu Altında Kullanılan Hidrolik Yapılar                             | Dolgu durumu         |                      |
|---|----------------------|----------------------|
|   | min. (m)             | max. (m)             |
| • Hazır beton büzler<br>( $\phi=60$ cm ve $\phi=80$ cm)               | 0.30                 | 3.00                 |
| • Sepet kulpu yerinde dökme büzler<br>( $\phi=60$ cm ve $\phi=80$ cm) | 3.00                 | 6.00                 |
| • Kutu menfezler<br>Serbest açıklığı 1.00-1.50 m için                 | —                    | 15.00                |
| Serbest açıklığı 2.00-2.50-3.00 m için                                | —                    | 9.00                 |
| • Kemer menfezler<br>Serbest açıklığı 1.00-1.50 m için                | —                    | 15.00                |
| Serbest açıklığı 2.00-3.00 m için                                     | —                    | 9.00                 |
| Dolgu altında kullanılmayan hidrolik yapılar                          | Boyutlar (m)         |                      |
| • Betonarme tabliyeli küçük (hazır) menfezler                         | 0.60<br>1.00<br>1.20 | 0.50<br>0.50<br>0.50 |
| • Betonarme tabliyeli menfezler                                       | 20.00                | 0.50                 |



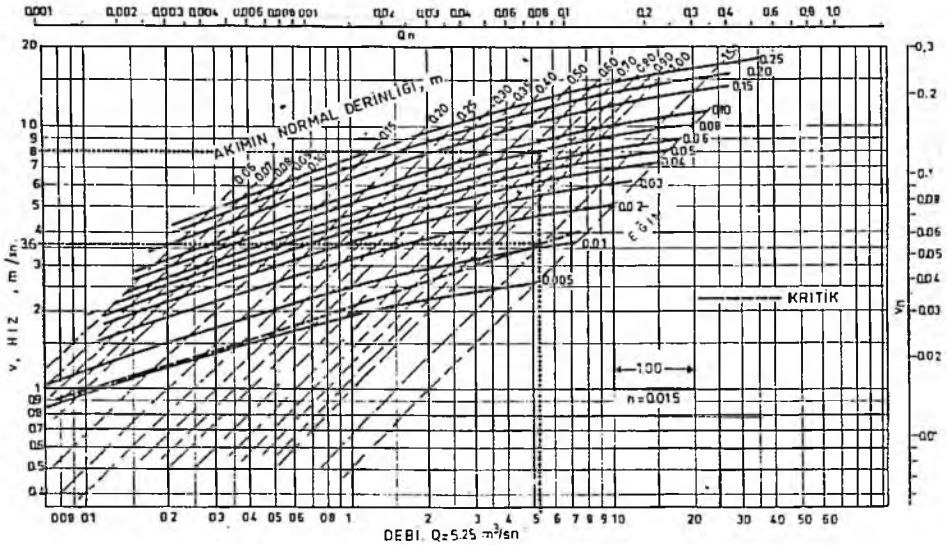
Şekil 4: 60 cm çapında hazır beton büzler için akım abağı

Bunların bulunması ise, saptanan koşullarda doğacak akım rejimine göre menba ve mansaptaki hidrolik yükleri hesaplamakla olur. Seçilen hidrolik sanat yapısının türüne göre yukarıdaki koşulları sağlayan en küçük kesit araştırılır ve en ekonomik kesit bulunur (SONUÇ 1977).

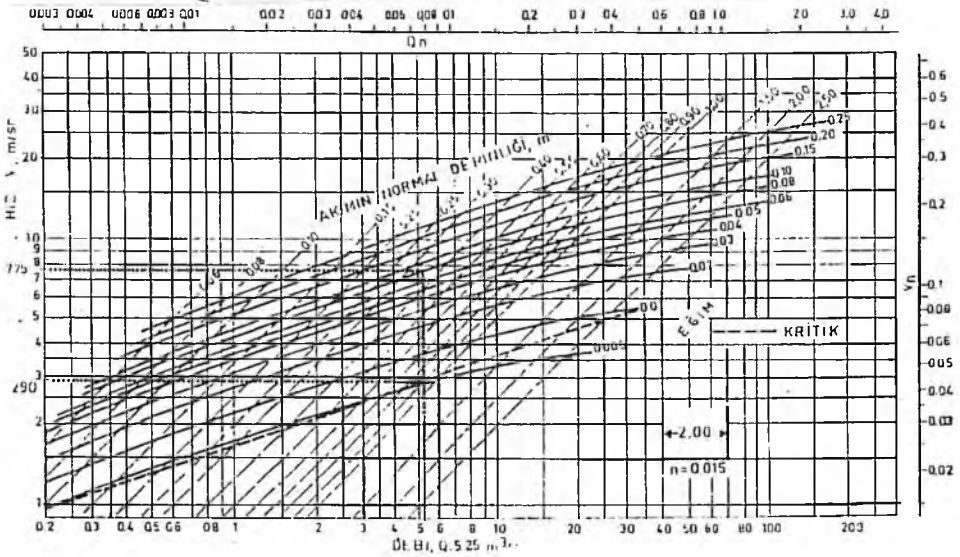
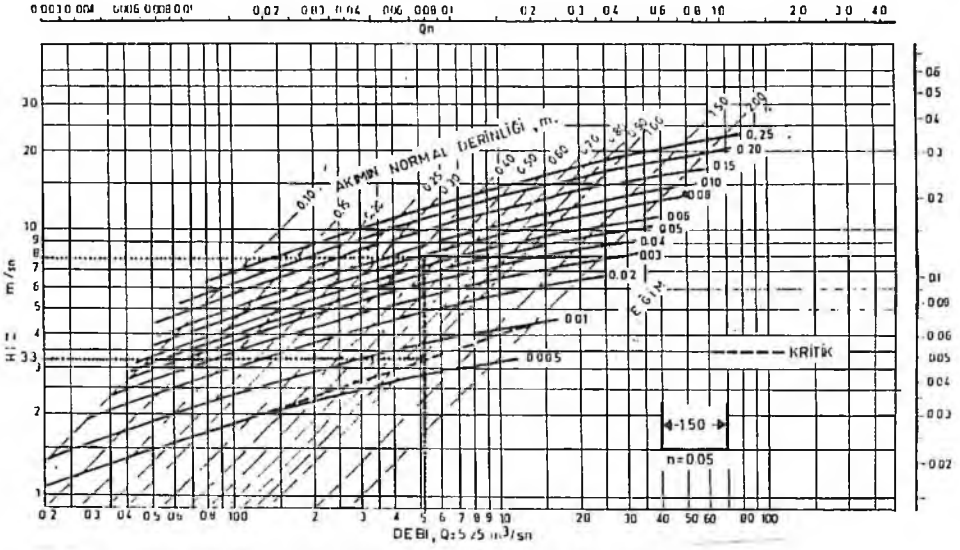
Bu amaçla yaygın olarak kullanılan büz ve kutu menfezler için akım abakları ve kabarma nogramları hazırlanmıştır (Şekil 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). Abaklarla hesaplanan boyutlar ve debi için hidrolik yapı içinde doğacak akım, kritik akımla karşılaştırılır ve giriş-çıkışta taşkın debisi için kabarma durumları belirlenir. Bu kabarma durumlarına göre ( $Q_{100}$ ) ve ( $Q_{10}$ ) taşkınları için yukarıda belirlenen koşulları yerine getirecek yapı kesitinin boyutları araştırılarak saptanır.



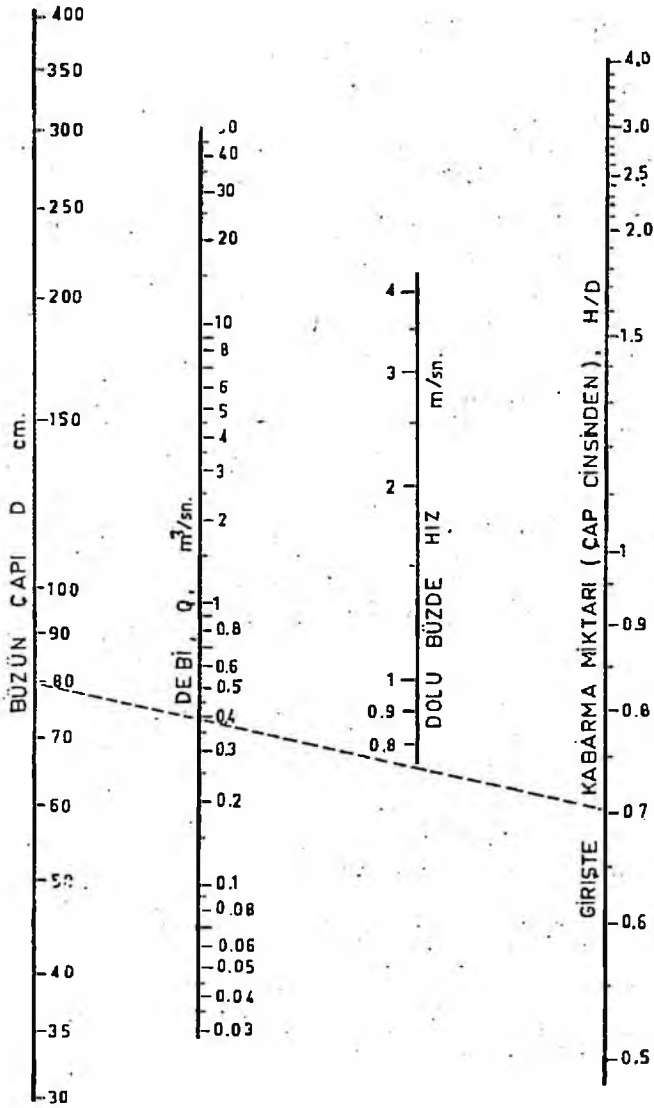
Şekil 5: 80 cm çapında hazır beton büzler için akım abağı.



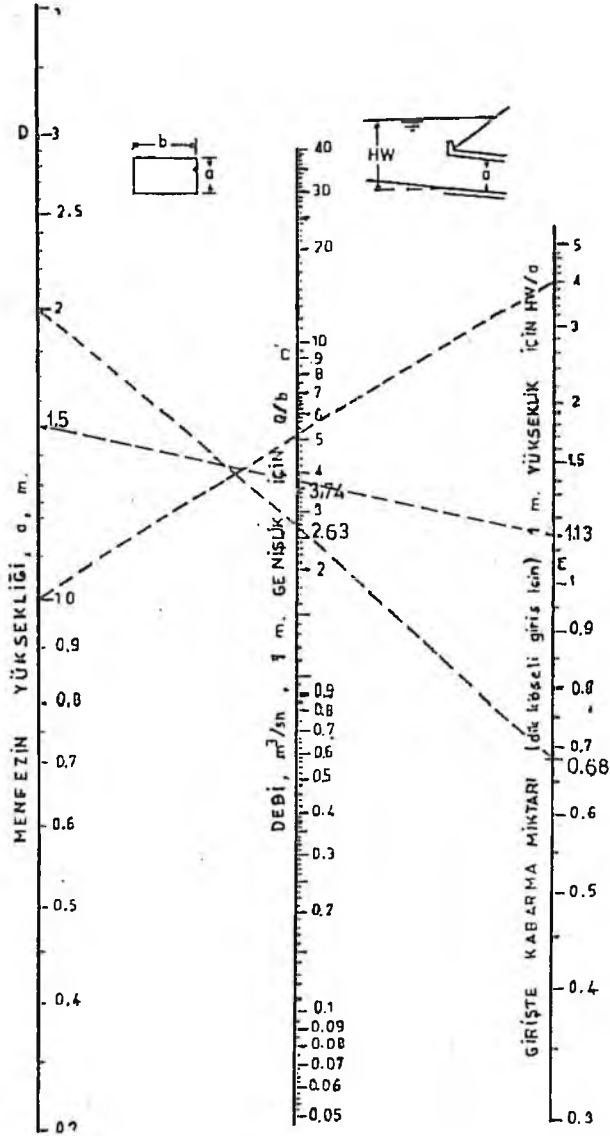
Şekil 6: Genişliği 1.0 m olan kutu menfezler için akım abağı.







şekil 11: Kısmen dolu akan büzlerde kabarmayı veren nomogram (kontrol girişte)



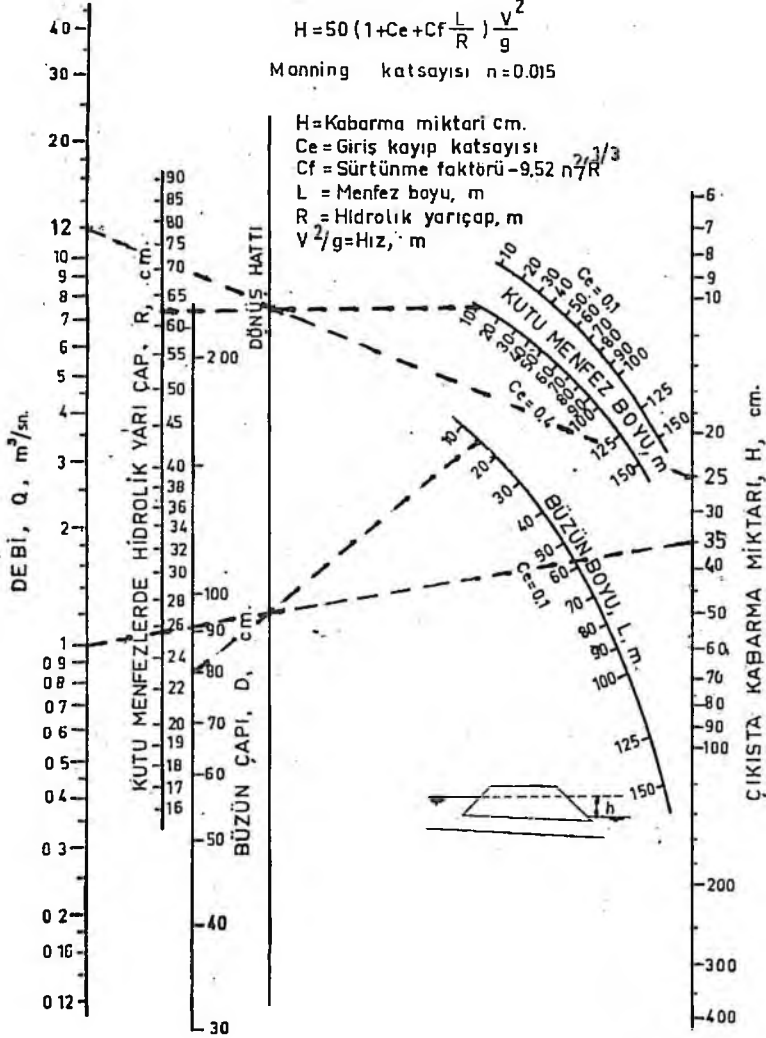
Şekil 12: Kutu menfezlerde kabarmayı veren nomogram (kontrol girişte)

## FORMÜL

$$H = 50 \left( 1 + C_e + C_f \frac{L}{R} \right) \frac{V^2}{g}$$

Manning katsayısı  $n = 0.015$

H = Kabarma miktarı cm.  
 $C_e$  = Giriş kayıp katsayısı  
 $C_f$  = Sürtünme faktörü  $= 9.52 n^{2/3}$   
 L = Menfez boyu, m  
 R = Hidrolik yarıçap, m  
 $V^2/g$  = Hız, m



Şekil 13: Dolu akan menfezlerde kabarmayı veren nomogram (kontrol çıkışta).

Bu abaklar Manning formülüne göre dolu akmayan menfezlerde kullanılan dikdörtgen kanal abakları olup ilk kez Amerikan Karayolları İdaresi'nce düzenlenmiş olup ülkemiz koşullarında kullanılabilir şekilde metrik sisteme dönüştürülmüştür.

Abaklarda hidrolik sanat yapısının, yapı malzemesinin cinsine bağlı olarak belirlenen pürüzlülük katsayısı  $n=0,015$  (kaba perdahlı beton) olarak alınmıştır. Farklı pürüzlülük katsayısı kullanılmak istendiğinde aynı abak oranı kurmak suretiyle kullanılabilir.

Abaklardaki  $Q$ =debiyi,  $d_n$ =akımın normal derinliğini,  $d_c$ =kritik derinliği,  $V_n$ =ortalama normal hızı,  $V_c$ =kritik hızı,  $S$ =menfez eğimini ifade etmektedir. Kritik eğim, hidrolik sanat yapısı

içinde debiyi maksimum kılan eğimdir ve bu durumda hidrolik sanat yapısı içinden geçen suyun akım hızı da kritik hız adını almaktadır. Ancak hidrolik sanat yapısına kritik eğimden daha fazla eğim verilse bile debi artmamakta sadece akım hızı kritik hızdan büyük, akım derinliği de kritik derinlikten az olmaktadır.

İrdeleme sonucu, akımın normal derinliği kritik derinlikten küçükse ( $d_n < d_c$ ), akım kritik akımın üstünde, bir başka ifade ile normal hız kritik hızdan büyük ( $V_n > V_c$ ) olmakta ve kabarma kontrolünün menba tarafında (kontrol girişte) yapılması söz konusu olmaktadır.

Şayet akımın normal derinliği kritik derinlikten büyükse ( $d_n > d_c$ ), bu taktirde akım, kritik akımın altındadır ve hidrolik sanat yapısındaki akım koşulları kesin bir şekilde belirli değildir.

Akımın normal derinliği ( $d_n$ ) hidrolik yapının yüksekliğini aşıyorsa hidrolik sanat yapısı dolu akmakta, kabarma kontrolunun mensab tarafından yapılması söz konusu olmakta ve bu amaçla dolu akan menfezlerde kabarmayı veren monogramın kullanılması gerekmektedir (Şeki 13).

Burada göz önünde tutulması gereken bir önemli konu da kritik derinliğin hidrolik sanat yapısının pürüzlülüğüne bağlı olmaması, buna karşın normal derinliğin hidrolik sanat yapısının pürüzlülüğü ile artıyor olmasıdır. Fazla pürüzlü bir yapıda normal derinliği kritik derinliğe indirmek için eğim artırılmaktadır. Ayrıca hız kontrolü yapılırken kutu menfez, kemerli menfez ve tabliyeli menfezlerde maksimum hız 6 m/sn, büzlerde ise maksimum hız 3 m/sn olarak alınmaktadır. Daha büyük hızlarda mutlaka mansap tarafı tahkim edilmelidir (KGM 1973).

Rasyonel yöntemle debisi bulunan örnek havzada abaklar yardımıyla kesin boyutlarının belirlenmesi konuya açıklık getirecektir. Buraya kadar elde edilen veriler;

- Havzada rasyonel yöntemle bulunan maksimum debi

$$Q_{10}=3.68 \text{ m}^3/\text{sn} \quad Q_{100}=5.25 \text{ m}^3/\text{sn}$$

- Talbot formülüyle ilk yaklaşım olarak tesbit edilen menfez türü ve boyutu

Kutu menfez, 1 adet, 2.0 m açıklığında 2.0 m yüksekliğinde

şeklinde.

Abakların kullanılmasına ilişkin bulgular ise;

- Mecrada su var, çıkış serbest
- Dere eğimi=% 8 (Şekil 2b'den)
- Pürüzlülük katsayısı  $n=0.015$  (kaba perdahlı beton)
- Dolgu yüksekliği 2.0 m

Buna göre, genişliği 2.0 m olan kutu menfezler için hazırlanan abaktan (Şekil-8);

$$V_n = 7.75 \text{ m/sn}$$

$$V_c = 2.90 \text{ m/sn}$$

$$V_n > V_c \quad (\text{kontrol menbada})$$

ve

$$d_n = 0.35 \text{ m}$$

$$d_c = 0.90 \text{ m}$$

$$d_n < d_c \quad (\text{akım kritik çizginin üzerinde})$$

olarak bulunur.



Menbada kabarmayı veren nomogramdan kabarma miktarı (H) bulunur (Şekil 12).

1 adet 2.0x2.0 m kutu menfezde  $Q_{100} = 5.25 \text{ m}^3/\text{sn}$  olduğuna göre, 1 m genişlik için debi  $Q/b = 5.25 / 2.0 = 2.63 \text{ m}^3/\text{sn}$  nomogram üzerinde işaretlenerek bu iki nokta birleştirilip uzatılarak bulunan değer (0.68 m) menfez yüksekliği ile çarpılarak girişte kabarma miktarı  $H = 2.00 \times 0.68 = 1.36 \text{ m}$  olarak bulunur.

Görüldüğü gibi havzadan gelebilecek (100) yıllık taşkın, menfez yüksekliğini aşmamakta ve dolguyu tehdit etmemektedir. Öngörülen boyutlar yeterlidir.

Son olarak ekonomik boyuta sahip bir menfez, başka bir ifade ile daha küçük kesitli bir menfezin aynı debiyi geçirip geçiremeyeceğinin kontrol edilmesi gerekir.

Bunu belirlemek için daha küçük kesitlerle tatonman sürdürülür. Yapılan kontrolde; 1.5 x 1.5 m kutu menfez için menbadaki kabarma  $H = 1.69 \text{ m}$  ve 1.0 x 1.0 m kutu menfez için menbadaki kabarma  $H = 4.0 \text{ m}$  olarak bulunmuştur. Bu durumda; (100) yıllık taşkın havzadan gelebilecek suyun, dolguyu aşmayacağı 1.5 x 1.5 m boyutlarındaki 1 adet kutu menfezin yeterli ve en ekonomik hidrolik sanat yapısı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır (Şekil 12).

Şayet akımın normal derinliği ( $d_n$ ) hidrolik sanat yapısının yüksekliğini aşıyorsa hidrolik sanat yapısının dolu aktığı ve bu nedenle kabarma kontrolünün mansab (çıkış) tarafında yapılmasını gerektiği daha önce belirtilmişti. Akımın normal derinliğinin yüksek çıkması eğimle ilgilidir. Menfez eğimi azaldığında, debi sabit kaldığı halde akım hızı da azalmaktadır. Mansapta oluşan kabarma ise dolgunun tahrir olmaması için yapılacak tahkimatın şeklini belirleyecektir.

Bu amaçla dolu akan menfezlerde kabarmayı veren nomogram kullanılmaktadır (Şekil 13). Bu nomogramın kullanılmasında örneğin; bir kutu menfeze isabet eden debi ( $Q$ )=12.0 m<sup>3</sup>/sn, kullanılan kutu menfezin ebatları 2.5x2.5 m ve boyu L=10.0 m ise öncelikle bu menfeze ait hidrolik yarıçap bulunur.

$$\text{Hidrolik yarıçap (R)} = \frac{\text{Islak alan (F)}}{\text{Islak çevre (b)}} = \frac{2.5 \times 2.5}{10.0} = 0.625 \text{ m}$$

Bulunan bu yarıçap ile kutu menfez boyu  $L = 10.0 \text{ m}$ , ilgili sütunlarda işaretlenerek birleştirilir. Daha sonra bu hattın dönüş hattını kestiği yer ile debi birleştirilerek uzatılır ve en sondaki sütun üzerinden mansaptaki kabarma miktarı  $H = 25 \text{ cm}$  olarak bulunur.

Aynı nomogram, dolu akan hazır beton büzler için mansaptaki kabarma miktarının bulunmasında da kullanılmaktadır. Örneğin  $\phi = 80 \text{ cm}$  hazır beton büz için debi ( $Q$ ) = 1.0 m<sup>3</sup>/sn, döşenen büzlerin toplam uzunluğu ( $L$ ) = 15.0 m ise kabarma miktarı  $H = 35 \text{ cm}$  bulunmuştur (Şekil 13).

### 3. SONUÇ

Orman yollarında kullanılacak küçük hidrolik sanat yapılarının türünün seçimi ve boyutlandırılması, bu yolların uzun süre nakliyata hizmet verebilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Planlamadan yapım aşamasına kadar büyük masrafları gerektiren bir orman yol şebekesi söz konusu hidrolik sanat yapılarının hatalı tip ve boyutlarda yapılması sonucu hizmet dışı kalabilmektedir.

Bu tür olumsuzluklarla karşılaşılmasını için yol şebeke planları ile birlikte alt yapı için gerekli olan sanat yapılarının yerlerinin ve niteliklerinin sağlıklı olarak belirlenmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- BALCI, N.; ÖZYUVACI, N. 1988: *Orman ve Mera Hidrolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi, Basılmamış Havza Amenajmanı Yüksek Lisans Ders Notları, İstanbul.*
- BEYOĞLU, S. 1994: *Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları II. İ.Ü. Orman Fakültesi, Basılmamış Ders Notları, İstanbul.*
- BRUCE, G.A.; CLARKESON J. 1952: *Highway Design and Construction International Textbook Company, Scranton, Pennsylvania.*
- HELVEY, J.D. 1981: *Flood Frequency and Culvert Sizes. Needed Watersheds in the Central Appalachians. USDA Forest Service, NE-62, USA.*
- KGM, 1973: *Yol Yapım Notları. Karayolları Genel Müdürlüğü Yayın No. 210, Ankara.*
- ÖZÇELİK, N. 1982: *Orman Yolu Sanat Yapıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 323, İstanbul.*
- SONUÇ, T. 1977: *Karayolu Tekniği. Sermet Matbaası, Cilt 3, İstanbul.*

## PARKELERDE YÜZEY İŞLEMLERİ

Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU<sup>1)</sup>  
Prof. Dr. Haluk ÜNLİĞİL<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Türkiye'de ağaç malzemenen yapılmış parke tüketiminin son yıllarda hızla artışı nedeni ile bu döşeme malzemesinin özellikleri, kullanım yerine döşeme metodları ve uzun süre hizmet alabilmek için hangi yüzey işlemlerinin uygun olduğu hususlarının iyi bilinmesi önem kazanmıştır. Bu çalışmada parke üretimine elverişlilik bakımından odun hammaddesinde hangi özelliklerin önemli olduğuna ve ağaç türü ile kullanım yerinde parkenin uğrayacağı aşınma durumuna, göre uygun yüzey işlemlerinin nasıl değiştiğine değinilmiştir.

Ayrıca Türkiye'ye son zamanlarda dışarıdan getirilmeye başlanan egzotik ağaç türlerinin özellikleri iyi bilinmediğinden bu türlerin parke üretimi ve kullanımında bazı problemlerle karşılaşılmaktadır. Türkiye'de parke olarak kullanımını önemli düzeye ulaşmış üç tür, Merbau, *Intsia palembanica*, Curupay, *Piptadinastrum africanum* ve Sapelli, *Entendrophragma cylindricum*, parke üretimine uygunlukları ve yüzey işlemleri gereksinimleri bakımından örnek olarak ele alınmıştır.

### 1. GİRİŞ

Ağaç malzeme sahip olduğu estetik, ısı yalıtımı, ses absorpsiyonu gibi hijyenik, aşınmaya karşı koyma ve elastiklik gibi teknolojik, özellikleri dolayısıyla ve kolay işlenebildiği için yüzeylerden beri döşeme malzemesi olarak kullanım bulmaktadır. Türkiye'de parke tüketimi son yıllarda önemli artım göstermiş ise de halen çok düşüktür. 1980'li yılların sonunda kişi başına yılda yaklaşık 0,01 m<sup>2</sup> parke tüketildiği hesap edilmiştir. Bu miktar literatürde Avrupa ülkeleri için ortalama 0,19 m<sup>2</sup>, Avusturya için 0,68 m<sup>2</sup>, İskandinav ülkeleri için 0,33 m<sup>2</sup>, Almanya için 0,23 m<sup>2</sup>, İspanya için 0,06 m<sup>2</sup> olarak verilmektedir.

Ahşap döşemeler doğal tekstürleri ve renkleri ile güzel ve caziptirler. Ağaç türlerinin az veya çok her ülkede bulunuşu ve ağacın çok değişik şekillerde kullanılabilmesi ağaç malzemenin döşeme olarak kullanım olanağını artırmaktadır. Masif parke yerine mozaik parkenin kullanımı daha ucuz döşeme üretimi olanağını sağlamıştır. Diğer döşemelerin belirli bir süre sonra yenilenmesi

1) I. Ü Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Endüstrisi, Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı

gerekirken, ağaç döşemelerin sistire edilerek iyi duruma getirilebilmeleri ağaç döşemelerin daha uzun süre ömre sahip olması avantajını yaratmaktadır.

Ayrıca ağaç döşeme malzemeleri yüzey işlemleri ile aşınma, çizilme ve kimyasal maddelere karşı korunabilmektedir. Böylece parkenin bakımı ve temizliği kolaydır ve parlaklığı uzun süre muhafaza edilebilir. Ancak kullanım amacına göre yüzey işlemleri maddesinin ve uygulama tekniğinin seçimi büyük önem taşımaktadır.

## 2. PARKE YÜZEY İŞLEMLERİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Parke yüzey işleminin seçimi için ağaç malzeme özellikleri yanında parkenin nasıl kullanılacağına (kullanımyeri, kullanım yoğunluğu) bilinmesi gerekir.

Parke yüzey işlemlerinde kullanılan ağaç malzemenin estetik, teknolojik ve hijyenik yararlarının yanında sakıncaları da vardır ve bu sakıncaların gözönünde bulundurulması önemlidir.

Ağaç malzeme genellikle rutubet koşullarına bağlı olarak şekil değiştirir (çalışır). Normal parkelerde rutubetin % 6 ila 8 arasında olması, döşendikten sonra da su ile uzun süre temasta kalmaması gerekir.

Bilindiği gibi odunda çevre ile rutubet alışverişi sonucu oluşan boyut değişimleri üç yapı yönünde değişiktir (anizotropi). Normal odunda tam yaş durumdan fırın kurusu duruma kurutma odun lifleri yönünde % 0,2 ila % 0,3 daralmaya neden olur. Radial yönde bu daralma % 2 ila 3, teğet yönde ise radial yön yüzdesinin iki katı kadardır. Teğet yön yüzdesinin radial yüzdeye oranı (T/R) yerli türlerde genellikle 1.4 ile 2.0 arasında değişir. Bu oran daralma yüzdesi yanında herhangi bir ağaç türü odununun boyut stabilitesi hakkında bilgi verir. Boyut stabilitesinin kritik olduğu uygulamalar, örneğin parkeler için, teğet ve radial yöndeki daralma yüzdeleri ve T/R oranı, küçük ağaç türleri seçilmelidir.

Rutubet değişimleri sonucu oluşan deformasyon riskini azaltmak için parkelerin mümkün olduğu kadar radyal biçilmeleri ve gövde özünü içermemeleri uygundur. Fakat radyal yönde biçilmiş parkelerin yüzeylerinde parlak öz ışını aynacıkları bulunur. Geniş öz ışını aynaları (levhaları) gerek meşe gerekse kayında çok belirgindirler ve bazı kimseler tarafından beğenilirler. Ancak böyle parkeler döşendiklerinde alacalı görünürler ve yüzeylerinde birtakım yükselteler bulunduğu hissini verirler.

Bu yüzden parkeler ne çok teğet, ne de tam radyal kesilmiş olmalı; öz ışınları geniş sauhlar yerine dar şeritçikler veya ince çizgiler halinde görünmelidir. Bu hal parkeye yeknesak ve iyi bir görünüm sağlar.

Deformasyonu azaltmak için malzemenin kullanım yerine döşenmesinden önce ve sonra, zımparalama safhalarına geçmeden önce, bir süre kullanılacağı yerde bekletilip denge rutubetine erişmesi önerilir. Ayrıca, son zımparanın çok ince olması, zımparalama işleminden sonra toz parçacıklarının hem elektrik süpürgesi, hem de temiz, lif bırakmayan, bir bez ile dikkatle uzaklaştırılması gerekir.

Yüzeye uygulanan verniklerin, örneğin fenol, alkyd veya üretan tipinde olanların, uygulandıkları yüzeyden malzemeye rutubet alma hızını düşürdükleri bilinmektedir. Çevre nispi rutubetinin değişmesi, örneğin ısıtma mevsiminin başlaması, döşeme tahtalarındaki rutubet miktarı ve dağılımını etkileyeceğinden, deformasyona neden olabilir. Yeni rutubet dengesinin oluşmasından sonra bu deformasyon azalabilir.

Kullanılacak verniklerin seçiminde, kullanım amacı (astar-sonkat), yüzey özellikleri (parlakmat) ile sürtünmeye karşı dayanıklılık ve ağaç malzemenin doğal özellikleri gözönünde tutulmalıdır. Bu konuda verniği üreten kuruluşlarca aydınlatıcı açıklama yapılmalıdır.

Örneğin son yıllarda ülkemizde artan odun ithaline bağlı olarak parke üretiminde Merbau, *Intsia palembanica*, Curupay, *Piptadinastrum africanum* ve Sapelli, *Entandrophragma cylindricum*, gibi deniz aşırı ağaç türleri de kullanım bulmaktadır.

Merbau, sert ağaç grubuna girer; özgül ağırlığı  $0,83 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Odunu fazla renk varyasyonu gösterir ve yer yer de yeşilimsi çizgiler içerir. Lifleri pek düzgün değildir. Yapısı kabadır. Traheleleri  $0,2-0,35 \text{ mm}$  çapındadır; bazen ikisi üçü bir arada bulunur. Ayrıca trahelerde suda kolay çözünen sarı-kırmızı ekstraktif maddeler bulunur. Bu maddeler nedeniyle bazen yüzeyde kükürt sarısı bantlar oluşur. Yüzey biraz yağlı, yer yer parlak ve mattır. Asidik ekstraktif madde nedeniyle demir ve diğer metaller ile temas halinde kalınca korozyona uğrar. Çalışması teğet yönde % 2,6, radyal yönde % 1,2 ve T/R 2.17'dir.

Merbau ile döşenen parkeler için yüzey işlemi seçiminde bu özellikler gözönünde tutulmalıdır. Yani bir dolgu işleminin gerçekleştirilmesi, yağın uzaklaştırılması ve renk yeknesaklığının sağlanması istendiğinde renklendirme yapılması uygun olur. Astar katta bağlayıcı maddece zengin poliüretan verniğinin daha sonraki katlarda ise alkid veya tek elemanlı poliüretan verniklerinin kullanılması hem estetik bakımdan hem de dayanıklılık temini bakımından, uygundur.

Su bazlı vernikler ise çevre zararlarının önlenmesi bakımından tercih edilir. Bütün yüzey işlemi safhalarında su bazlı vernikler kullanılırsa, ağaç malzemenin rutubeti artarak boyutlar değişir. Hem de ekstraktif maddeler ile suyun teması renklenmelere ve pigmentlerin ağaç malzemeye az veya çok nüfuz etmesiyle, dalgalı görünüme neden olur.

Kurupay orta sertliktedir; hava kuru özgül ağırlığı  $0,65/0,75 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Çalışması teğet yönde % 8,7, radyal yönde 3,7 ve T/R 2,35'tir. Bu tür, parke üretiminde meşe ve iroko yerine kullanılmaktadır. Lif yönleri karışıktır. Kuruması problemlidir olduğundan, itina ile yapılmalıdır. İşlenmesi zordur; traheleri büyüktür. Kristal halinde ekstraktif maddeler içerir. Yüksek oranda tanen iermesi nedeniyle demir ile temasta renklenmeler olur. Bu nedenle dolgu işleminden sonra, su bazlı olmayan, kullanım amacına (konut-büro-spor salonu) uygun ürünler ile yeterli sayıda katman oluşturulmalıdır. Fırça ile yüzey işlemi uygulamalarında katman kalınlığı genelde 20 ila 40 (mikron)'dur. Genelde katman sayısı 3'tür. Normal aşınma baskısına uğrayan döşemelerde katman kalınlığı 40 olmalıdır.

Sapelli'nin eğilme direnci çok iyi, basın direnci ve çok direnci orta derecededir. Yarılma direnci oldukça düşüktür. Hava kuru özgül ağırlığı yetiştirme yerine göre 0,6 ve  $0,75 \text{ gr/cm}^3$  arasında değişir. Çalışma teğet yönde % 7,4, radia yönde % 4,6 ve T/R 1,6'dır. Odun açık havada çatlama ve deformasyona uğramadan kurutulabilir. Fırında kurutma zordur; çok yumuşak şartlarda ve yavaş kurutulmalıdır. Sapelli odunu en iyisi radial kesilip deformasyon ve çatlamaya karşı korunmalıdır. Odun aynı zamanda çok esnektir, mantar ve bazı böceklerin tasallutuna dayanıklıdır.

Dar (3-8 cm), gri-pembe veya açık sarımsı renkli diri odunu, önceleri gri kırmızımsı olup, sonradan koyu kırmızı kahverengine dönen öz odunu vardır. Genelde düzgün liflidir; oldukça homojen bir yapısı vardır. Lifleri bazen çeşitli yönlerde dalgalanma gösterir. Öz ışınları diktir ve çok-cası Kalsiyum Oksalat kristalleri içerir.

Vernik türünün seçiminde ağaç türü özellikleri gözönünde tutulmazsa sakınca ortaya çıkar. Ayrıca hem çalışma özelliklerinde, hem sürtünmeye karşı dayanıklılıklarında, farklılık göstermeleri, hemde uygun yüzey işleminin değişik olması ihtimali dolayısıyla, aynı alanda farklı ağaç türlerinin kullanılması güçlükler yaratır. Örneğin, parlak bir yüzey isteniyorsa büyük traheli türlerde delikçiklerin doldurulma işlemine tabi tutulmaları gerekir. Aşınmaya karşı dayanıklılıktaki farklılık, zımparalanırken güçlükler çıkarır, hem de kullanım sırasında, bilhassa trafiğin fazla olduğu kısımlarda, engebelerin oluşması sonucunu verir.

Parkenin düzgün döşenmiş olması yüzey işlemlerini kolaylaştırır. Düzgün, temiz ve dinlenmiş zemin üzerine şapı sertleştiren, kısmen rutubet izolasyonu ve yapıştırıcının şapla daha iyi bağ-

lanmasını sağlayan, primer uygulanır. Daha sonra yapıştırıcı sürülür. Bunun üzerine parke yerleştirilir. Şap arasına yerleştirilmiş karkaslara parkenin çakılması ve aynı zamanda yapıştırılması daha güvenceli bir döşeme yöntemidir. Parkelerin aynı kalınlıkta ve boyda olması gerekir. Parkelerin döşenmesinde parkelerin boyutları yanında parkeyi döşeyenin ustalık ve sorumluluk anlayışının büyük önemi vardır.

Lamba-zıvanalı parkelerin döşenmesinde parkelerin ölçüleri çok daha fazla önem taşımaktadır. Hatalı bir şekilde üretilen parkeler döşenince pürüzlü bir yüzey oluşur. Bu yüzeyi sonradan düzeltmek zordur. Yüzey genelde dalgalı kalır.

Eğer fabrikada eşit boyutlarda üretilmiş iseler, parkelerde, döşeyicinin ustalığına bağlı olarak, çok az bir yükseklik farkı oluşur. Bu da zımparalanma ile kolayca giderilebilir. Örneğin mozaik parkenin döşenmesinde, lamba ve zıvana olmadığı için, ne kadar dikkat edilirse edilsin düzgün bir yüzey elde etmek güçtür. Bu da itinalı bir üst yüzey işlemini gerektirir. Yani üst yüzey işlemi parkenin döşenmesinden sonra değil parkenin üretimi sırasında başlar, döşeme sırasında ve döşemedikten sonra devam eder. Parke döşeme işleminin başarısı için üreticinin ve döşeyicinin uyum içinde çalışmaları gerekir. Ayrıca, yüzey işlemi, döşenen parkelerin belirli bir süre bekletilmesinden sonra uygulanmalıdır.

Tam bir yüzey işlemi genelde dört safhayı içerir: 1) Yüzeyin zımparalanması (sistire). 2) Büyük traheli ağaç malzeme dolgu yapılması. 3) Gerekliğinde istenen rengin verilmesi veya renk yeknesaklığı için bir renklendirme yapılması. 4) Vernik uygulanması.

Düzgün bir yüzey elde edilmesi için zımparalamanın dikkatle yapılması gerekir. Zira yüzeydeki her çeşit engbeler ve pürüzler zımparalamayı izleyen yüzey işlemleri tarafından abartılır. Zımparalama işlemi, mekân çok küçük değilse, makine ile yapılmalıdır.

İşlem görecektir yüzeyin düzgünlük durumuna bağlı olarak başlangıçta küçük numaralı zımpara ile başlanır. Birbirini takip eden zımpara basamaklarında bir önceki zımpara izleri uzaklaştırılmalıdır. İstenen düzgünlükte bir yüzey elde edilinceye kadar gittikçe daha ince taneli (büyük numaralı) zımpara kullanılarak işleme devam edilir. İstenen yüzey elde edilince zımparalama işlemi biter. En son ince zımparalamadan sonra hiçbir iz kalmamalıdır.

Sistire işlemi belirli bir sıra ve yönde yapılmalıdır. Birinci sistire yönünde kalın zımpara (40 numara), ikinci sistire yönünde biraz daha ince zımpara (60-80-100 numara), üçüncü sistire yönünde ise ince zımpara (150-180-200) kullanılır.

Daha sonra zımpara tozunun uzaklaştırılması gerekir. İnce zımpara tozları ile macun yapılır. Düzgün yüzey için iki kez macun çekilmesinde yarar vardır.

Macun çekme işleminden sonra meşe ve ceviz gibi büyük traheli (gözenekli) ağaçlarda düz ve parlak bir vernik yüzeyi istenildiğinde dolgu yapılmalıdır. Gözeneklerin doldurulmasından sonraki son zımparalamada zımpara numarası 100 veya 200 olmalıdır. Keten yağı veya parafınle uygulanacak yüzeylerde bu zımparalamanın bu kadar ince taneli olmasına gerek yoktur. Bu durumda zımpara numarasının 80 olması yeterlidir. Yüzey tozunun yine alınması gerekir.

Renklendirme bazen döşeme tahtaları arasındaki doğal renk farkını gidermek, bazen de tektürlü belirginleştirmek için yapılır. Malzemenin doğal rengi kabule değerse renklendirmeye gerek yoktur. Renklendirme sıvısı yağlı ve yıllık halkayı genişletmeyen tüpte olmalıdır. Renklendirme maddeleri ağaç malzemeye az nüfuz ederler. Bu yüzden vernik tabakası dikkatle korunarak renklendirilmiş tabakanın yer yer kaybı önlenmelidir. Bu yapılmazsa sonradan rengi kaybolmuş kısımların renklendirilerek civarlarındaki ağaç malzemenin rengine uydurulmaları zor olur.

Daha sonra toz vs. gibi yabancı maddeleri uzaklaştırmak için yüzey benzinle nemlendirilmiş bir bezle iyice silinir. Sonra, genellikle rulo ile, üç ile beş kat vernik sürülür. Dört veya beş kat sürülmesi daha iyi sonuç verir. Son kat verniğin uygulanmasından önce parkelerin 240-400 numaralı zımpara ile liflere paralel yönde zımparalanarak pürüzlerin giderilmesi gerekir.

Her kat verniğin sürülmesinden sonra kuruma ve sertleşme için 10-12 saat beklemek gerekir. En son kat verniğin sürülmesinden sonra 36 saat süre ile parke kullanılmamalıdır.

Vernik uygulama sırasında hava sıcaklığının 16°C'den düşük olmaması gerekir. Kapalı yerler, verniğin kuruması sırasında havadaki organik çözücü konsantrasyonunu düşük tutmak için, iş yeri hijyeni esaslarına uyularak, yeteri düzeyde havalandırılmalıdır.

Makine ile zımparalamada yüksek ısı oluşumundan kaçınmak için zımpara makinesi malzeme yüzeyinde kuvvetli basınç uygulanmaksızın ve yavaşça gezdirilir. Zımpara kâğıdı kuvvetle etki ederse vernikli yüzeyde izler oluşur.

Vernikler fiziksel olarak kuruyanlar veya kimyasal yoldan sertleşenler olarak iki tipe ayrılırlar. Vernikler ağaç malzeme üzerinde belirgin bir tabaka ve parlak bir yüzey oluştururlar. Vernik döşemenin kullanım amacına göre seçilmelidir. Piyasada evler, okullar, spor salonları ve halka açık diğer binalar için üretilen özel vernikler vardır. Bu konuda bilgi, vernik fabrikaları, döşeme cemiyetleri veya parke üreticilerinden alınabilir.

Ülkemizde halen, özellikle aşındırıcı ve ezici kuvvetlerden kolay etkilenen ahşap parke yüzeylerinde, bir veya iki elemanlı asit sertleştiricili ve poliüretan kökenli, kimyasal olarak sertleşen, vernikler kullanılmaktadır. Piyasada tek kimyasal elemandan oluşan (tek elemanlı) parke verniğine "cam cilası", asit sertleştiricili parke verniğine "parke verniği", poliüretan tipinde polimer içeren verniklere ise "poliüretan verniği", denilmektedir. Bunların dolgu katı ve son katı olarak kullanılan tipleri vardır.

### 3. PARKE AŞINMA BASKISINA GÖRE YÜZEY İŞLEMİ SEÇİMİ

Yüzey işlemlerinin planlanmasında ağaç türlerinin özellikleri ile birlikte parkenin kullanılacağı yerin ne derece aşınmaya uğrayacağı önemli rol oynar.

Ağaç döşemeler için genelde üç aşınma sınıfı kabul edilmektedir.

**Normal Aşınmaya Maruz Mekânlar (Konutlar):** Bu sınıf, konutlardaki oturma-, yatak ve çocuk odalarını ve salonları kapsar. Antre alanları, dışarıdan doğrudan parke zemini üzerine girildiği için, "Aşırı Aşınmaya Maruz Mekânlar" sınıfına (aşağıda) girerler.

Bu mekânlardaki meşe ve egzotik odundan üretilmiş mozaik parkelerin kuralına uygun olarak döşenmesi (diagonal-düz) ve zımparalanmasından sonra, iki vernik uygulama alternatifi bulunmaktadır:

- Önce iki kat, iki elemanlı, poliüretan kökenli, astar verniği fırça ile sürülür. Bunları yarı mat iki esas kat ve son kat izler. Bu katların fırça veya silindire uygulanmaları isteğe bağlıdır.
- Üç kat astar su verniği fırça ile sürülür. Bunu son kat olarak çevreyi koruyucu yarı mat poliüretan kökenli su verniği izler. Son katın fırça ile veya silindire uygulanması isteğe bağlıdır.

Her iki halde de son kattan önce 240-400 numaralı zımpara ile ara zımparalama yapılmasında yarar vardır.

Normal aşınmaya maruz meşe ve egzotik ağaç türlerinden yapılan parkede, kuralına uygun hazırlık işlemlerinden sonra, yarı mat iki esas kat vernik fırça ile sürülür. Bunu ince partiküllü zımpara ile ara zımparalama ve çevreye zarar vermeyen iki kat yarı mat son kat vernik uygulanması izler.

Başka bir alternatif olarak da hazırlık işlemlerinden sonra üç kat tek elemanlı poliüretan kökenli astar vernik, daha sonra da yarı mat iki elemanlı poliüretan kökenli vernik, uygulanması önerilebilir.

Meşe döşeme tahtaları ise döşenip zımparalandıktan sonra önce üç kat parlak veya mat poliüretan alkid reçinesi astar verniği ile işlem görür. Bunu ince partiküllü zımpara ile ara zımparalaması ve son kat olarak da alkid reçinesi uygulaması izler.

**Aşırı Aşınmaya Maruz Mekânlar:** Evlerin mutfak, merdiven ve antre kısımları, bürolar, küçük toplantı salonları, konferans salonları, çocuk yuvaları, hafif jimnastik salonları, mağazaların çatı katları, bu aşınma sınıfına girerler.

Aşırı aşınmaya maruz mekânlarda kuralına uygun olarak döşenmiş ve vernik uygulamasına hazırlanan meşe ve egzotik ağaç türlerinden üretilmiş, masif ve mozaik parkelere önce bir kat yarı mat astar verniği uygulanır. Bunu üç kat, çevreye zararsız, yarı mat, iki elemanlı su verniği izler. Bu tür parkeler son kattan önce bir kat, yarı mat astar verniği, daha sonra üç kat çevreye zararsız, yarı mat, iki elemanlı, su verniği uygulanmalıdır. Son kattan önce ince partiküllü zımpara ile ara zımparalama yapılmalıdır.

Taban döşeme tahtaları hazırlık işlemlerinden sonra 4 kat, parlak veya mat poliüretan alkid reçinesi astar verniği, daha sonra çevreye zararsız yarı mat, iki elemanlı, poliüretan su verniği ile işlem görmelidir.

**Çok Aşırı Aşınmaya Maruz Mekânlar (Dans Salonları, Restorantlar, Çok Amaçlı Salonlar):** Kantinler, sergi salonları, mağaza zemin katları, büyük toplantı salonları ve benzeri salonlar bu sınıfa girerler. Bu aşınma sınıfında kum ve benzer maddelerin döşeme üstüne gelme tehlikesi vardır.

Çok aşırı aşınmaya maruz mekânlarda parkelerin düz veya diogonal döşenip hazırlık işlemlerinden sonra empenye maddesi içeren poliüretan vernikle üç kat işlem görmesi uygundur. Daha sonra 240-400 numaralı zımpara ile vernik ara zımparalaması yapılır. Katman oluşturmak isteniyor ise iki kat parlak veya iki elemanlı mat poliüretan vernik veya iki kat yarı mat tek elemanlı poliüretan su verniği, silindir veya fırça ile uygulanır.

Meşe, karaçam veya ladinden yapılmış taban döşeme tahtalarında döşeme ve hazırlık işlemlerinden sonra empenye maddesi içeren tek elemanlı poliüretan vernik üç kat uygulanmalı ve ara zımparalama işleminden sonra cila astarı ile ilk bakım yapılmalıdır.

Yerden ısıtılmalı parkelerde hazırlık işlemlerinden sonra üç kat parlak veya mat poliüretan alkid reçinesi verniği kullanılmalıdır.

Çok amaçlı salonlarda empenye maddesi içeren tek elemanlı poliüretan vernik uygulanmalıdır. Ayrıca spor ve jimnastik salonlarının döşemelerinde kaymayı önleyici önlemlerin alınmasında yarar vardır.

## KAYNAKLAR

ANONİM. 1993: *Technische Daten und Pfegetips. Pacific, Bona GmbH. Limburg.*

DAHMS, K.G. 1979: *Afrikanische Exporthölzer. DRW Verlag, Stuttgart.*

DAHMS, K.G. 1982: *Asiatische, ozeanische und australische Exporthölzer. DRW Verlag, Stuttgart.*

FEIGL, R. 1991: *Oberflächenbehandlung mit flüssigen Materialien. DRW Verlag, Stuttgart.*

ÖZCAN, İ. 1994: *Parke Döşeme Sistemleri. Ahşap Dergisi. No. 5*



PANSHIN, A.J., Carl de Zeeuw. 1980: *Textbook of Wood Technology*. Mc Graw-Hill Book Company, New York.

SCHMIDT, J. 1961: *Die Oberflächenbehandlung von Parkett*. Parkett, *Holzwirtschaftliches Jahrbuch* Nr. 14. Holz-Zentralblatt Verlags-GmbH, Stuttgart.

TEISHINGER, A. 1994: *Osterreich als Standort der Holzwirtschaft*. *Holzforschung und Holzverwertung*, Nr. 6.

U.S. FOREST PRODUCTS LABORATORY. 1974: *Wood Handbook: Wood as an engineering material*. USDA Agr. Handb. 72, rev.



# MOBİLYA FABRİKASINDA FİZİKSEL PLANLAMA

Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Ercan TANRITANIR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu yazıda fiziksel planlama açıklandıktan sonra, mobilya fabrikasında fiziksel planlamanın nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir.

## 1. GİRİŞ

Ekonomik değerlerle uğraşan ve kurulması ancak belirli düzeyde kaynakların yaratılmasıyla mümkün olan işletme, kat kaynakların rasyonel biçimde kullanılmasını sağlayacak ciddi, sistemli ve bilimsel nitelikli yatırım öncesi çalışmalara dayanır. Bu itibarla, mobilya endüstrisinin teknik ve ekonomik bakımdan verimli olması; öncelikle kurulacak işletmelerin fiziksel planlanmasına bağlıdır.

Fiziksel planlamada amaç; optimal kalite düzeyindeki mobilya ürünlerinin, istenilen miktarda ve minimum maliyetle en kısa sürede üretilmesidir. Bu amaca ulaşabilmek; malzeme, makine ve insan gücünün en etkin şekilde düzenlenerek, zaman ve işleme girdilerinden tasarruf edilmesine bağlıdır.

## 2. FİZİKSEL PLANLAMANIN ESASLARI

Fiziksel planlama; yeni bir fabrikanın planlanması, hazır bir binanın düzenlenmesi, kurulu bir fabrikanın yeniden düzenlenmesi ve kurulu bir fabrikanın bazı kısımlarının yeniden düzenlenmesi olarak karşımıza çıkar.

Fiziksel planlamanın ilk aşaması; belirli bir tüketici sınıfı için öngörülen kalite düzeyindeki ürün tipine ilişkin talebin tahmin edilmesidir. Ancak talep oldukça dinamik bir yapıdadır ve zaman içindeki değişimi dikkate alınmalıdır. İşletme büyüklüğünün saptanmasında çok önemli olan bu aşamada; üretilecek ürünün piyasadaki alternatif maliyetleri ve satış fiyatları, tüketicilerin tipleri ve özellikleri, arz kaynakları (yurt içi üretim veya ithal olması), ikame ve tamamlayıcı malları içe-

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Endüstrisi, Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı.

ren genellikle son 10 yıllık istatistiksel veriler toplanmalı ve bu verilere dayanarak gelecek on yılın talep ve satış tahminleri yapılmalıdır. Ayrıca söz konusu ürünle ilgili ithal yasağı, teşvik kredisi, ihracat kredisi, gümrük veya yatırım indirimi gibi konular da araştırılmalıdır (MUCUK 1985).

İşletme büyüklüğünü, dolayısıyla fiziksel planlamayı etkileyen diğer bir faktör ise teknoloji seçimidir. İşgücü bol fakat sermayesi kıt olan ülkeler, zorunlu olarak emek-yoğun üretimi yani az gelişmiş teknolojiyi kullanırken, sermayesi bol işgücü kıt olan ülkeler sermaye-yoğun üretimi, dolayısıyla ileri teknolojiyi tercih etmektedirler. İleri teknolojinin kullanımı birim maliyetleri düşürür, ancak yüksek talebi gerektirir.

Bu arada emek-yoğun ve sermaye-yoğun teknolojilerin birlikte çeşitli kombinasyonlarına rastlamak mümkündür. Örneğin geleneksel bir imalat sisteminde; özellikle hazırlık süreleri, kuyruk ve ara stok oluşumuna neden olan delik delme makinesinin CNC tezgahına çevrilmesi durumu gibi.

Yeni bir fabrika kurulmadan önce belirlenmesi gereken faktörlerden birisi de kapasitedir. Makina sayılarının belirlenmesi, kapasitenin bilinmesine bağlıdır. Kapasite kaybı, verimliliği ve üretkenliği olumsuz yönde etkiler (KOBU 1988).

Mobilya endüstrisinin fiziksel planlamayı etkileyen kendine özgü bazı özellikleri daha vardır. Bunlar;

- ürün çeşidinin fazla olması,
  - model değişiminden kaynaklanan yerleşim değişimi ve
  - mobilya endüstrisinin imalat özellikleri
- şeklinde sıralanabilir.

### 3. FİZİKSEL PLANLAMANIN AŞAMALARI

Fiziksel planlama yapılırken gerçekleştirilmesi gereken aşamalar aşağıdaki gibidir:

- 1- Fabrika yerinin seçimi
- 2- Fabrikanın düzenlenmesi
  - a) Fabrika arazisinin düzenlenmesi.
  - b) Fabrika içinin düzenlenmesi (imalatla ilgili makineler ile yardımcı tesislerin -yani elektrik, ısı, basınçlı hava, su buharı ve toz emme sistemlerinin- düzenlenmesi).

#### 3.1. Fabrika Yerinin Seçimi

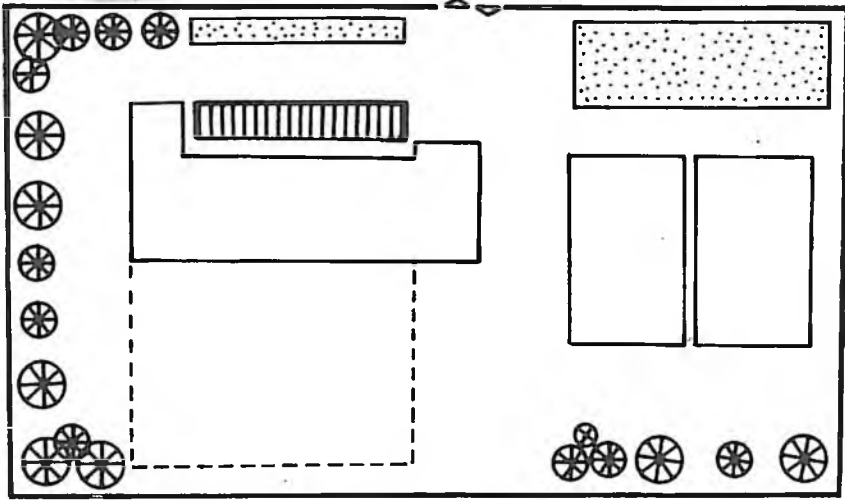
Bu konu ayrıntılı olarak Mobilya Dekorasyon Dergisi'nde yayınlanan makalede ele alınmıştır (KURTOĞLU / TANRITANIR 1994).

#### 3.2. Fabrikanın Düzenlenmesi

##### 3.2.1. Fabrika Arazisinin Düzenlenmesi

Fabrika arazisi üzerinde bulunan fiziksel üniteleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

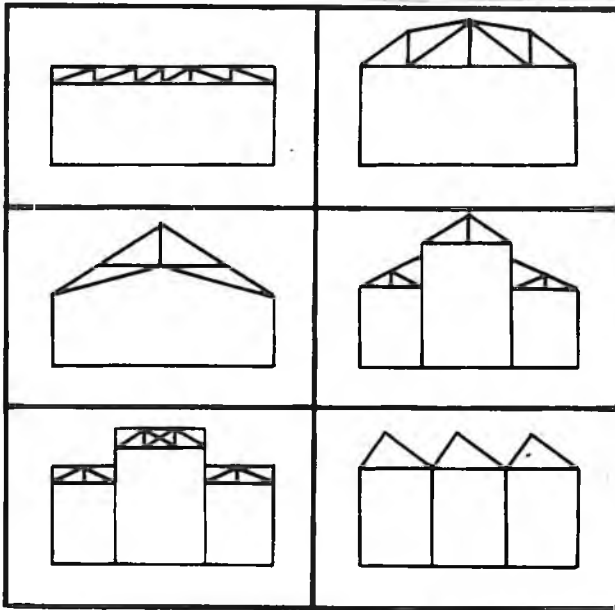
**1. Kapalı Alanlar:** Fabrikalarda tek veya çok sayıda bloktan oluşan kapalı alanlar giderek küçülmekte ve bugün için modern fabrikaların % 20'si olarak öngörülmektedir. Merkezi sistemi kullanmayan fabrikalar genellikle ayrı bloklardan oluşmaktadırlar. Bir tek blokta toplanılan durumlarda, genişlemeye imkan verecek elastikiyetin sağlanması güç olmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Fabrika arazisi üzerinde kapalı alanın yerleşimi.

Kapalı alanlarda öncelikle doğal aydınlatma düşünülmelidir. Çevresi açık olmayan fabrikalarda komşu binaların yükseklikleri doğal aydınlatmayı engelleyici faktör olmaktadır.

Fabrikadaki iş akışının basit ve taşımının minimum olması için binanın tek katlı olması uygundur. Zorunlu olmadıkça çok katlı binalar tercih edilmemelidir. Fabrika çatısı genellikle üçgen, ortası yüksek üçgen veya testere dişli olmak üzere üç farklı tipte yapılmaktadır (Şekil 2).

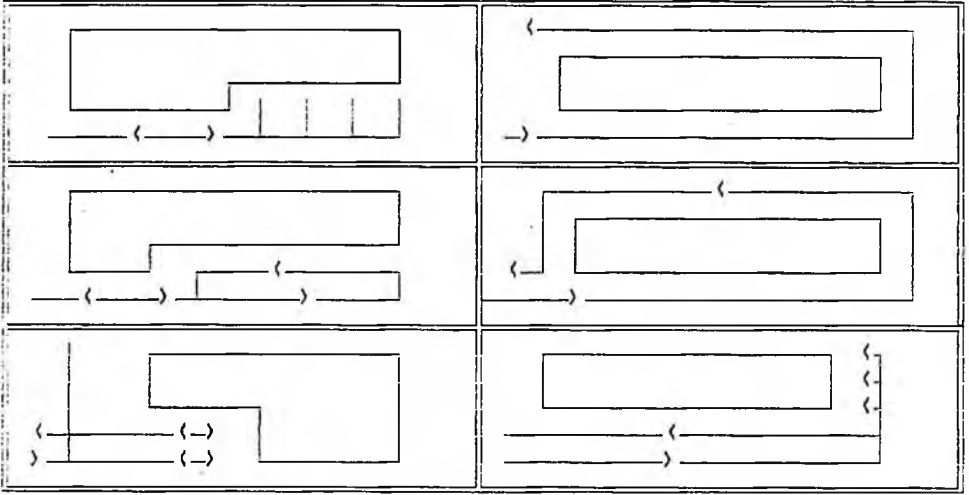


Şekil 2: Fabrikalarda kullanılan çatı tipleri

Modern fabrikaların yapımında genel eğilim tek katlı, doğal aydınlatmalı, çelik konstrüksiyonlu veya prefabrik taşıyıcı sistemlerin kullanımındadır.

**2. Genişleme Alanı:** Her türlü açık ve kapalı saha ünitelerinin gelecekteki ihtiyaçlara uygun olarak genişletilmesi halinde bu genişlemeyi sağlayacak olan alanlardır.

Açık alanlarda taşıma sirkülasyonunun bugünkü ve gelecekteki durumu dikkate alınmalıdır. Şekil-3'te fabrika alanındaki taşıma sirkülasyonu ile ilgili örnekler görülmektedir.



Şekil 3: Taşıma sirkülasyon örnekleri

Güneş ışığından yararlanılması ve sağlıklı çalışma koşullarının optimum düzeyde tutulması için pencereler güney cephede olmalı ve bölgedeki egemen rüzgâr yönüne dikkat edilmelidir. Ayrıca gürültü, hava kirliliği ve yoğun trafikten korunmak için gereken önlemler alınmalıdır.

**3. Açık Depolama Alanı:** Dış etkilerden zarar görmeyecek olan malzemelerin tamamen ya da kısmen açıkta depolanabilmesi için ayrılan alanlardır. Özellikle imalatta masif malzeme kullanan mobilya fabrikalarında tomruk parklarının açık alan olarak düşünülmesi; tomrukların korunması, mantar ve çatlamalara karşı önlem alınması gerekir.

Kereste parkları açık alanda ancak, yağmur ve kar sularından korunmak için üstü kapalı alanlar olarak düşünülmelidir.

**4. Yol ve Otopark Yerleri:** İnsan ve malzeme ulaşımında kullanılacak araçların fabrika arazisinde rahat hareket edebilmesi ve park yapabilmesi için ayrılan alanlardır.

**5. Yükleme ve Boşaltma Alanları:** Hammadde girişiyle ürün sevkiyatında rahat ve güvenli hareket edebilmek için ayrılan alanlardır.

**6. Yeşil Alanlar:** Gerek estetik, gerek ayırma ve gerekse personelin dinlenme, spor vb. ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile ayrılan alanlardır.

### 3.2.2. Fabrika İçi Yerleşimin Temel Faktörleri:

Fabrika düzenlemenin amacı, fabrika içinde bulunan ve üretim faaliyetlerinde yer alan tüm

varlıkların hareket miktarını minimuma indirmektir. Hatalı düzenlenen fabrikalarda sabit maliyet yüksek olacağı gibi, sonradan değişiklik yapmak da çok masraflı hatta imkansızdır.

Hatalı düzenlenen fabrikalarda aşağıda sıralanan sorunlara rastlanmaktadır (İLHAN / BURDURLU 1993):

- Malzeme, parça, yarımamül ve ürünler gereksiz yerlerde birikirler.
- İşçi, iş akışı ve malzeme kontrolü zayıflar.
- İşçiler gereksiz ve uygun olmayan işleri yaparlar veya boş beklerler. Bu nedenle bedensel veya zihinsel yorgunluk şikayetleri başlar, verimlilik düşer.
- İş akışında sık sık tıkanmalar, gecikmeler, tezgahların aşırı yüklenmesi veya boş beklemesi görülür.
- İş akışındaki karmaşıklık nedeniyle fabrikada telaş ve kargaşa havası hakim olur.
- Üretim süresi uzar, ürün teslimi gecikir.
- Fabrika alanından gerektiği gibi yararlanılamaz.

Bir fabrikada iyi ve etkin işleyen iç düzenlemenin sağlanmasında göz önüne alınacak faktörler şunlardır (BARUTÇUGİL 1988):

a) **Ürünler:** Ürünün niteliği yani büyüklüğü, kalite düzeyi, kırılma ve bozulma tehlikesi, çıktı miktarı gibi özellikler yerleşim tipini belirler.

b) **İş Akışı:** Yerleşimin amacı, makinelerin statik bir düzenlemesi değil, malzemelerin fabrika içinde optimal akışını sağlamaktır. Bu nedenle işlemlerin izlediği sıra ve aralarındaki bağımlılığın derecesi yerleşimi etkilemektedir. Malzemelerin geri hareketini minimuma indiren akış tipleri (U, S, L, I, O) tercih edilerek fabrika içi malzeme trafiği basitleştirilmelidir.

En basit akış doğrusal akış olduğundan, en ideal yerleşim, tezgahların bir doğru üzerinde bulunduğu yerleşimdir. Ancak, mobilya sektöründe bazı makinelerin malzeme işlenmesinde dört yönlü boşluğa ihtiyaç duyması daha fazla depolama alanı gerektirmektedir. Bu yüzden fazla alan ihtiyacını azaltmak amacıyla iş akışındaki doğrusallık bozulmaktadır. Özellikle, masif hatlarda makinelerin birbirleri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için karışık akış modelleri uygulanabilmekte, doğrusal akış ise çoğunlukla levha hatında görülmektedir.

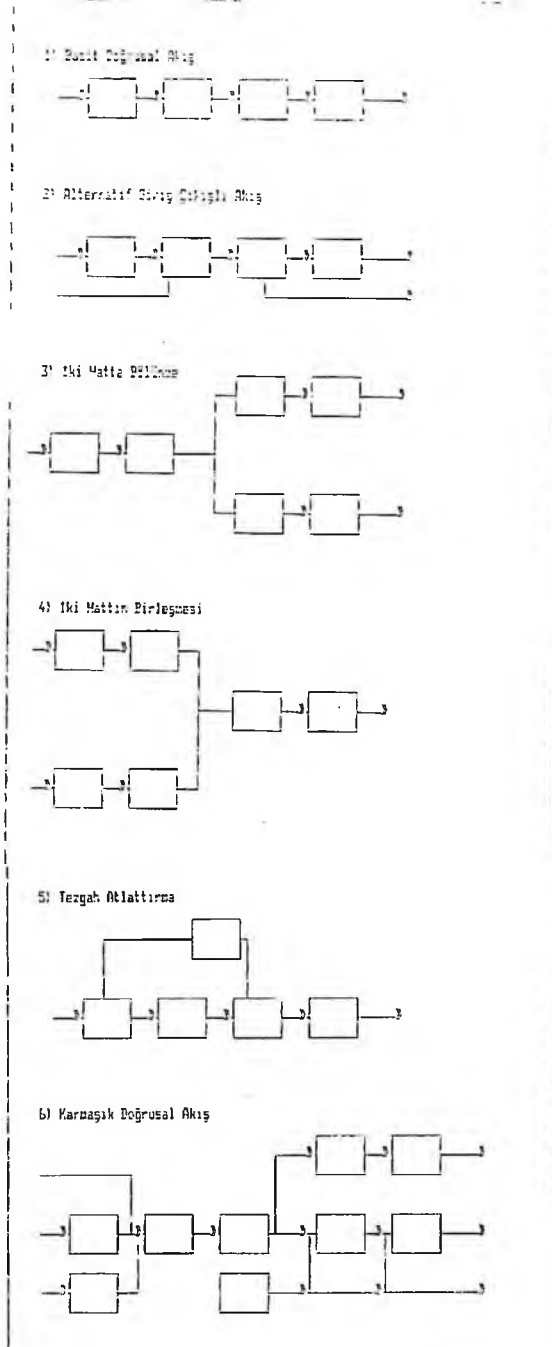
Bazı durumlarda, tezgahların herbirini doğrusal yerleştirilmiş küçük gruplara ayırma olanağı bulunabilir. Diğer bir yol da, bir kısım parçaların iş akışında tezgahların bazılarını atlamak veya kullanım sırasını değiştirmek suretiyle doğrusal akışa yaklaşımdır. Şekil 4'te iş akışında doğrusallığı korumak için başvurulacak çareler şematik olarak verilmiştir.

Bazen, kapasite gereği aynı süreç içerisinde aynı işlemi yapacak birden fazla tezgaha gerek duyulabilir. Bu durumda tezgahların birkaç alternatifle yerleştirilmesi mümkündür. Bu alternatifler Şekil 5'te verilmiştir.

Bu düzenlemelerin seçiminde; doğal aydınlatma durumu, binaların taşıyıcı elemanlarının (kolon, kiriş) durumu ve etkin çalışma gerekliliği ana kriterler olarak alınır. Böylece, taşıma zamanı ve emek tasarrufu sağlandığı gibi, ara stoklar da azaltılarak, temin süresi kısaltılmakta ve üretim maliyetleri önemli ölçüde aşağı çekilmektedir.

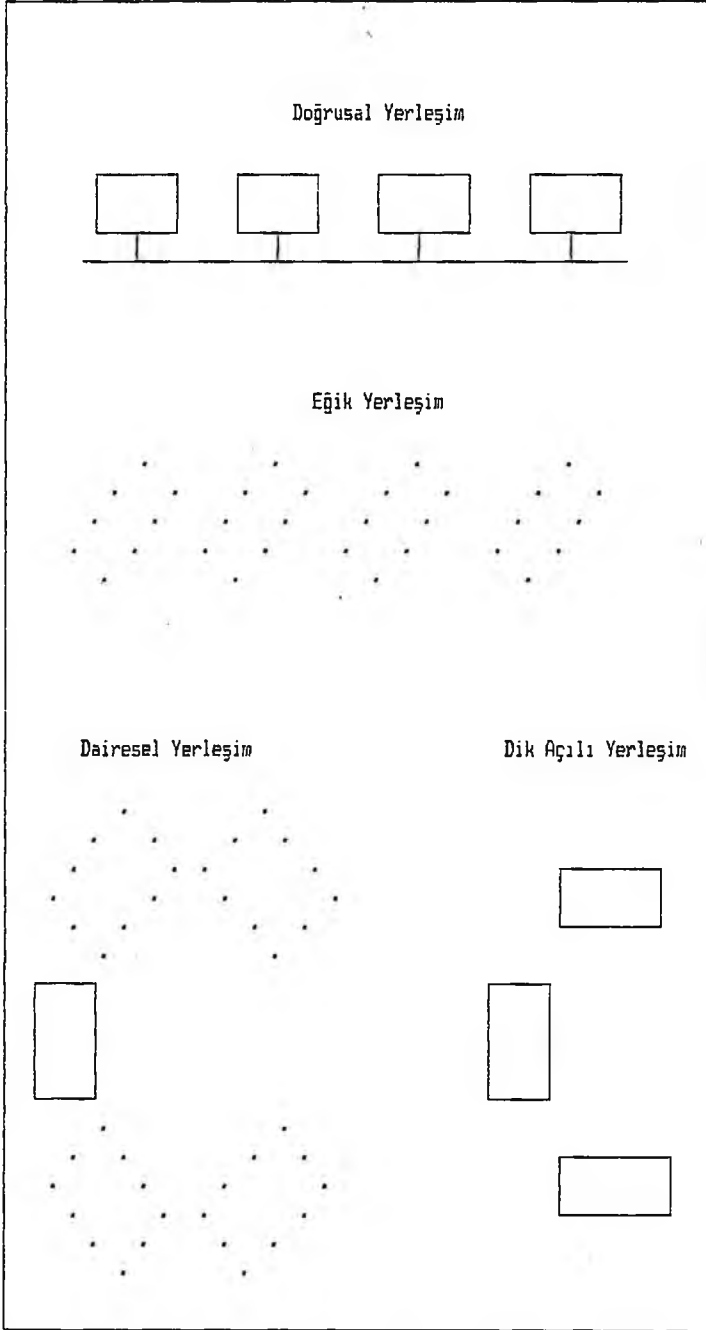
c) **Makineler:** Makinelerin çalışma özellikleri; titreşimli, darbeli, gürültülü veya kaza riski yüksek olarak çalışmaları, zehirli gaz veya koku çıkarmaları yerleşimde dikkat edilmesi gerekli noktalar.

d) **Özel Gereksinimler:** Yerleşimde diğer bir önemli nokta; makinelerin yalnızca kapladığı alan değil, çalışma alanlarının esas alınmasıdır. Bu nedenle makinelerin hareketi ve ağırlığı gözönünde bulundurulmalı, işçilerin ve malzeme taşıyıcıların rahat çalışabilmesi hesaba katılmalıdır.



Şekil 4: Doğrusal iş akış modelleri





Şekil 5 : Aynı işlevli tezgâhların alternatif yerleşimleri

e) **Denge:** İş akışına göre birbirini izleyen makinelerin kapasiteleri uyumlu olmalıdır. Bu durum işçi yükü için de söz konusudur. Dengelenmemiş hatlar ve işyükleri üretiminde tıkanıklığa yol açarlar.

f) **Bakım ve Yenileme:** Bir makinenin bakım ve onarımı veya kısmen yenilenmesi gerektiğinde, bu işlemlerin üretimi aksatmadan ve diğer makineleri yerinden oynatmadan yapılabilmesi yerleşimin başarısını gösterir.

g) **Bekleme ve Hizmet Alanları:** Fabrika giriş, çıkışı ile makineler arasındaki hammadde, yarımamül ve ürün stok alanları, giyinme, yıkanma, sağlık ve spor hizmetleri için uygun büyüklükteki yerler düşünülmelidir.

h) **Çalışma Koşulları:** Makine veya prosesin gerektirdiği özel şartlar ile işçilerin çalışabilmesi için uygun ısı, ışık ve havalandırma koşulları yerleşimde unutulmaması gereken önemli bir faktördür.

i) **Esneklik:** Endüstriyel işletmelerde zamanla ürün, proses, yöntem ve makine değişimi kaçınılmazdır. Bu nedenle yerleşimin bu tür değişimleri kolayca ve en az maliyetle gerçekleştirilebilmesi gerekir.

### 3.2.3. Fabrika İçi Yerleşim Tipleri

Uygulamada fabrika içi yerleşim tipleri; Prosesle Göre Yerleşim, Ürüne Göre Yerleşim, Sabit Konumlu Ürüne Göre Yerleşim ve Hücreli Yerleşim olmak üzere dört grupta toplanır.

a) **Prosesle Göre Yerleşim:** Aynı işlemi gören makinelerin biraraya getirilmesidir. (Fonksiyonel Düzenleme). Sipariş tipi üretimde tercih edilen bu yerleşim, ilgili prosesle uzmanlaşmayı sağlar.

b) **Ürüne Göre Yerleşim:** Makinelerin, hammaddenin ürüne dönüşüncüye kadar iş amacına uygun olarak düzenlendiği yerleşimdir (Hat Düzenleme). Her ürün için ayrı bir hat oluşturulabilir. Sürekli üretime dönük yerleşim biçimidir.

c) **Sabit Konumlu Ürüne Göre Yerleşim:** Mobilya endüstrisinde kullanım alanı olmayan bir yerleşim tipidir.

d) **Hücreli Yerleşim:** Benzer imalat karakteristikleri gösteren ürünlerin üretimini tümüyle gerçekleştirebilmek amacıyla yapılan yerleşimdir. Küçük bir sistemin etkin ve denetlenebilir olma özelliğini büyük sistemlere taşıyan bu yerleşim tipinde birbirinden bağımsız hücreler oluşturulur.

## 4. MOBİLYA FABRİKASININ DÜZENLENMESİ

### 4.1. Mobilya Fabrikasının Arazi Üzerindeki Yerleşimi

Mobilya fabrikasının arazi üzerindeki genel yerleşiminde sahip olması gerekli nitelikler aşağıdaki gibidir.

- Yaygın
- Elastik
- Gelişmeye açık
- Çalışmaya uygun
- Çevreye saygılı

Bu niteliklerin gerçekleşmesini sağlayacak amaçlar ise şu şekilde sıralanabilir:

a) Fabrikaya ilişkin binalar arazinin geniş tarafına yerleştirilerek, ileride genişlemeye imkan sağlanmalıdır.

b) Hammadde depoları; işçi, malzeme ve ürünlerin hareketini engellemeyecek ve transportu minimuma indirecek yerlere yerleştirilmelidir.

c) Üretim faaliyetlerinin ve yardımcı hizmetlerin ihtiyacı olan alanlar dengeli dağıtılmalıdır.

d) İdari binalar ayrı bir yerde olmalı, bu mümkün değilse, fabrikanın üst katında bulunmalıdır.

#### 4.2. Mobilya Fabrikasının Kapalı Alanı ve Üretim Alanının Kısımlara Ayrılması

Mobilya fabrikasındaki iş akışının kolay planlaması ve taşımaların minimum düzeyde tutulabilmesi için binanın tek katlı inşa edilmesi gerekir. Üretim şekline göre her işçi için 15-125 m<sup>2</sup>'lik bir alan öngörülmektedir. Çalışma mekanlarının taban alanı 8 m<sup>2</sup>'den küçük, yüksekliği 2,5 m'den az olmamalıdır.

Fabrika yüksekliği 50 m<sup>2</sup> ile 100 m<sup>2</sup> genişliğindeki çalışma alanlarında 2.75 m; 100 m<sup>2</sup> ile 2000 m<sup>2</sup>'ye kadar olanlarda 3 m, 2000 m<sup>2</sup>'den daha fazla olanlarda ise 3,25 m'den az olmamalıdır. Mobilya endüstrisinde binaların yüksekliği 4.8-6 m, genişliği 12-30 m, uzunluğu da 24-180 m arasında değişmektedir.

Mobilya fabrikasının çok katlı olarak yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda;

- Bodrumda hammadde depoları,
- Zemin katta kereste işleyen makineler (kereste kurutma ve biçme)
- Birinci katta, özellikle yüzey işleme gibi hafif işlem yapan makineler ve ürün depoları
- İkinci katta; hafif parça ve eleman montajı, döşeme atölyeleri ve sosyal tesislerin bulunması uygundur.

Ayrıca bakım ve bileme atölyelerinin, makineleri sürekli çalışır halde bulunduracak; usta ve teknik eleman bürolarının ise imalatı sürekli izleyebilecek ve kontrol edebilecek bir yerde olması gereklidir.

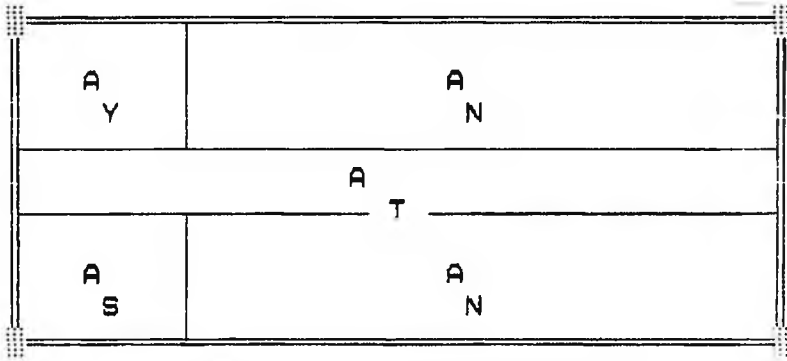
Makinelerin iş akışına göre düzenlenebilmesi için, üretim alanının kısımlara ayrılması ve bu alanlara makinelerin yerleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için makinelerin çalışma alanları ve üretimin yürütülebilmesine gerekli fonksiyonel alanın bilinmesi gerekir. Söz konusu alanlar belirlenirken; taşıma, hava ve toz emme gibi yardımcı tesislerin de dikkate alınması zorunludur.

Alan ihtiyacının belirlenmesinde saptanması gereken en önemli bölüm Net Üretim Alanı (A<sub>N</sub>)'dır (Şekil 6). Mobilya fabrikasında Üretim Alanı (A<sub>Ü</sub>)'nü oluşturan diğer bölümler; Ara Stok Alanı (A<sub>S</sub>), Taşıma Alanı (A<sub>T</sub>) ve Yardımcı Alanlar (A<sub>Y</sub>)'dır. Taşıma alanı; hammadde, yarımamül ve ürünlerin iş istasyonları arasında transportunu sağlayan alandır, yerleşim tipine ve taşıma türüne bağlıdır.

Ara stok alanı, yarımamül ve emniyet stoklarının bulunduğu alanların toplamıdır. Bunu etkileyen faktörler kullanılan üretim sistemi ve yerleşim tipidir. Yardımcı alanlar ise; üretim için gerekli usta odası, kalite kontrol odası gibi alanlardan oluşmaktadır.

Sonuç olarak üretim alanı bir formül ile ifade edilecek olursa aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$A_U = A_N + A_T + A_S + A_Y$$



Şekil 6: Üretim alanının kısımlara ayrılması

Bu alanların büyüklükleri üretilen ürünlere göre değişmektedir. Aşağıdaki tabloda mobilya, kereste, yongalevha, iskelet ve sandık üretimindeki alan miktarları ve oranları karşılaştırmalı olarak görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Orman endüstrisinde üretim alanları (ROCKSTROH 1981).

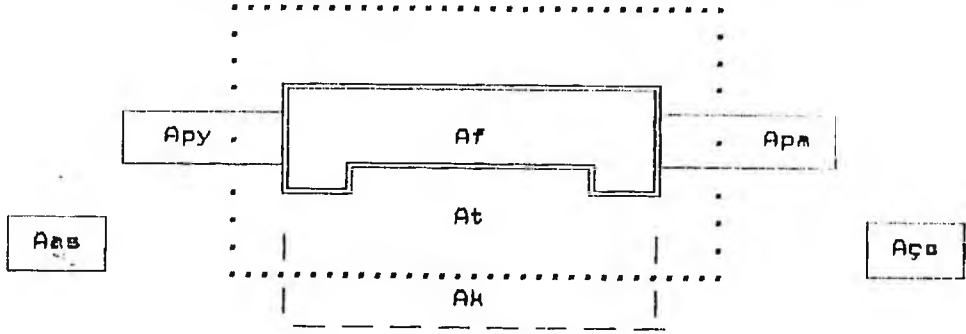
| Alan              |                | Ürün Tipi        |      |         |             |         |        |
|-------------------|----------------|------------------|------|---------|-------------|---------|--------|
|                   |                | Mobilya<br>Maks. | Min. | Kereste | Yonga levha | İskelet | Sandık |
| Üretim Alanı      |                |                  |      |         |             |         |        |
| (A <sub>Ü</sub> ) | m <sup>2</sup> | 16570            | 6230 | 27100   | 6000        | 2370    | 6690   |
| Net Üretim alanı  | m <sup>2</sup> | 5930             | 2290 | 2300    | 900         | 430     | 1190   |
| (A <sub>N</sub> ) | %              | 35.8             | 36.8 | 8.5     | 15          | 18.1    | 17.8   |
| Ara Stok Alanı    | m <sup>2</sup> | 5750             | 1870 | 12900   | 3500        | 980     | 3580   |
| (A <sub>S</sub> ) | %              | 34.4             | 30   | 47.6    | 58.3        | 41.4    | 53.5   |
| Taşıma Alanı      | m <sup>2</sup> | 3290             | 1370 | 6600    | 1000        | 460     | 1310   |
| (A <sub>T</sub> ) | %              | 19.8             | 22   | 24.3    | 16.7        | 19.4    | 19.6   |
| Yardımcı Alan     | m <sup>2</sup> | 1680             | 700  | 5300    | 600         | 500     | 610    |
| (A <sub>Y</sub> ) | %              | 10               | 11.2 | 19.6    | 10          | 21      | 9.1    |

#### 4.2.1. Makine Yerleşim Alanlarının ve Makinelerarası Mesafelerin Belirlenmesi

Fabrika kapalı alanının belirlenmesinde bilinmesi gereken en önemli faktörlerden biri, makinelerin verimli şekilde çalışabilecekleri yerleşim alanlarının büyüklükleridir. Makineler arasındaki mesafenin gereğinden fazla olması, taşıma uzaklığını ve gerekli alan miktarını artırır, dolayısıyla sabit ve değişken maliyetleri de yükseltir. Yine makineler arasındaki mesafenin az olması, iş yük-

lemesini zorlaştırır, ara stok depolarının makinelerden uzakta oluşturulmasını gerektirir. Bu ise, fabrika içindeki malzeme trafiğinin karışmasına ve taşıma maliyetlerinin yükselmesine neden olur.

Makinelerin yerleştirilmesinde başlıca üç faktörün dikkate alınması gerekir (Şekil 7):



Şekil 7: Makine alanları

- Makinenin fiziksel (net) alanı ve çalışma alanı,
- İşlenen malzemenin ölçüleri
- Ara stok alanı

Makine yerleşim alanı şu formül ile bulunur:

$$A = A_f + A_{fc} + A_t + A_s + A_b + A_a$$

$A_f$  = Makinenin fiziksel alanı

$A_{fc}$  = Makinenin düzenli ve kazasız olarak çalışma alanı

$A_t$  = Arıza, ayar, tamir ve bakımın yapıldığı alan

$A_s$  = Ara stok giriş (Aas) ve ara stok çıkış (Açs) alanı

$A_{py}$  = Parça yükleme alanı

$A_{pa}$  = İşlenen parçayı alma alanı

Bu alanlar her makineye göre değişebilir. Bu nedenle aşağıdaki genel formülü, her makineye göre uygulamakta yarar vardır:

$$A_N = \sum_{i=1}^n A_i$$

$A_f$  = Sistemi oluşturan her makinenin net alanıdır.

$A_N$  = Net üretim alanı

Makineler arası mesafenin belirlenmesinde **çalışma alanı** kavramı etkili hale gelir. Çalışma alanı makinenin net alanı ve parça giriş-çıkışları için gerekli alanların toplamından oluşur.

Makinelerde işleme girecek malzemelerin ve makineden çıkan parçaların ölçüleri, makineler arası mesafe tayininde ana kriterdir.

Bunu bir örnekle açıklayacak olursak; levha kesme makinesi, kutu mobilya üretiminde ilk makinedir. Buna bağlı olarak bu makinenin, fabrikada yerleştirilmesi gerekli ilk makine olması gerekir. Dolayısıyla bu levha kesme makinesinin yerleştirilmesinde göz önüne alınacak ilk faktör makinenin kesiksiz çalışabilmesi için bir ara stok alanının oluşturulmasıdır. Bu alanın oluşturulmasında makinenin kendi kapasitesi ve üretim içerisindeki ilişkili makinenin kapasitesi esas alınır. İlk etapta, taşıyıcı araçların (genellikle forklift) malzeme deposundan aldıkları malzemeyi ara stok noktasına bırakabilmeleri için duvar ile makine arasındaki mesafenin en az malzemenin en geniş ölçüsü kadar olması gerekir. Bu ölçü yatay ahşap levhalarda 366 cm + tolerans payı = 450 cm'dir.

Ancak burada bir noktanın daha göz önüne alınması gerekir. O da tezgah girişinin boşluğudur. Malzemenin tezgaha rahatlıkla yüklenebilmesi ve gerektiğinde malzemenin çevrilebilmesi için yeterli alanın bırakılması gerekir. Bu alan malzemenin köşegenleri ile ilgilidir. Ancak ara depoya malzeme girişinin belli zamanlarda yapılacağı düşünülerek ara faktör köşegenler alınır, her iki faktör tatmin edilmiş olur. Bu durumda, duvar ile makine arası 8 m alınır rahat bir çalışma ortamı sağlanmış olur.

Kesikli seri üretim yapan fabrikalarda üretim içerisinde, levha kesme makinesine ilişkili makine silindirli zımpara makinesidir. Dolayısıyla sonraki aşama, levha ölçülendirme ile silindirli zımpara makinesi arasındaki mesafenin belirlenmesidir. Burada göz önüne alınacak ana faktör, levha ölçülendirmeden çıkan ve silindirli zımparaya giren parçaların maksimum ölçüsüdür. Sonuç olarak; makineler arası mesafenin belirlenmesinde aşağıdaki kurallar geçerlidir.

|  |   |   |   |   |   |                  |
|--|---|---|---|---|---|------------------|
| Ardışık<br>İki Makina                    | = | Makinalara Girebilecek<br>En Büyük Parça Boyu | + | Tolerans<br>Payı                            |   |                  |
| Ara Depolu<br>İki Makina<br>Arası Mesafe | = | Birinci Makinadan<br>Çıkan Maks. Parça<br>Boy | + | İkinci Makinaya<br>Giren Maks. Parça<br>Boy | + | Tolerans<br>Payı |

Taşımaların konveyörlerle yapılması durumunda, tolerans payına yatay taşıma makaslarının ölçüsü eklenmelidir.

Daha önce açıklandığı gibi, makineler arası mesafelerin belirlenmesinde makinelerin kesiksiz çalışabilmesi için, ara stok alanlarının dikkate alınması gerekmektedir. Bu alanların makineler arasında oluşturulmasıyla bu mesafenin büyüyeceği açıktır. Ancak, bazı istisnalar dışında çoğu makinelerin iki yanında ölü noktalar olması, pratik bir kural olarak ara stok alanlarını makinelerin yanlarında oluşturulmasını gerekli kılar. Böylece, makine etrafındaki alandan etkin bir şekilde yararlanılabilmekte ve toplam döşeme alanından tasarruf sağlanarak sabit giderler azaltılabilmektedir. Bu nedenle, ilke olarak, ara stok alanları makine yanlarında oluşturulmalıdır.

Makineler için ara stok alanı ihtiyacı; makinenin kendi kapasitesine, proses içinde ilişkili makinenin kapasitesine, taşıma aracının türüne ve üretim organizasyonuna bağlı olarak değişir. Makineler arası mesafelerin tayin edilmesi ile ilgili veriler katı kurallar değildir. Bunlar, makinelerin yerleştirilmesinde ilk yaklaşımdır, üretim aşamasındaki ihtiyaca göre değiştirilebilir.

Makineler arası mesafeyi etkileyen bir diğer faktör de iş akış tipidir ve tezgahların gerçek konumları, seçilen akış tipine bağlıdır.

### 4.3. Yardımcı Tesislerin Düzenlenmesi

Mobilya endüstrisinde çalışma yeri sıcaklığı 16-20°C, bağıl nem ise % 50-65 arasında olmalıdır. İmalatta çıkan toz oranının yüksek olması bol ışık ve temiz hava dolaşımını zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla toz oranının kritik nokta olan 12 gr/m<sup>3</sup>'ü aşmaması için çok iyi bir toz emme ve havalandırma sistemi kurulmalıdır. Özellikle yüzey işlemleri hattında dikkat edilmesi gereken diğer bir konu temizlik ve zararlı gazların konsantrasyonudur. Konsantrasyonun azaltılabilmesi hava değişimine bağlıdır ve bu değişimin minimum miktarı aşağıdaki formül ile belirlenebilmektedir:

$$Q_{\min} = \frac{M \cdot \% \text{ Toks. } 10\ 000}{T \cdot \text{MAKS. } V}$$

- Q<sub>min</sub> : Minimum hava değişimi (m<sup>3</sup> / saat)  
M : Kullanılan vernik miktarı (kg)  
Toks : Buharlaşan toksik madde miktarı (%)  
T : Çalışma süresi (saat)  
MAKS : MAK değeri  
V : Çalışma alanı hacmi (m<sup>3</sup>)

Mobilya üretimi esnasında suya doğrudan gereksinim olmamakla beraber, vernikleme işleminde su perdesi olarak, sıcak su ve buharlamada, ayrıca yangın söndürme tesislerinde kullanılmaktadır. Genellikle her çalışan için 80-120 lt içme suyu, her m<sup>3</sup> kereste veya levha ürünü için ise 0,7-2,8 m<sup>3</sup> suya ihtiyaç vardır. Sıcak su ve buhar ileten boruların iyi izole edilmesi kömürleşme tehlikesini (amonyak buharı ve yangın tehlikesi) ile çalışma odaları arasında gürültü ve yansımaları azaltır. Söz konusu borular inşa edilirken yonga, toz ve artıklar yığılmamalı ve yüzeydeki sıcaklık 90°C'yi aşmamalıdır.

Mobilya endüstrisinde elektrik tüketimi 110-480 kw/m<sup>3</sup> arasında değişmektedir. İşyeri güvenliği bakımından elektrik donanımlarının standartlara uygun yapılması şarttır.

Çivi çakma, montaj, zımpara ve delme makineleri, püskürtme tabancaları ile preslerde kullanılan basınçlı havanın ortalama 6-8 Atm. olması gerekmektedir.

İş veriminin artırılmasında diğer bir önemli konu ışık olup, imalatta 100-500 lüks arasında değişmektedir (KURTOĞLU 1991).

## 4. SONUÇ

Mobilya endüstrisinde başarılı bir fiziksel planlamanın yapılabilmesi için önce fabrika yeri isabetli seçilmelidir. Seçilen bu yerde fabrika içi yerleşimin temel faktörleri ve üretim tipine fabrika alanı kısımlara ayrılmalı; makineler ve yardımcı tesisler verilen bilgiler doğrultusunda yerleştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- BARUTÇUGİL, İ., 1988: Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri, Uludağ Üniversitesi Yayınları No. 3-054-0163, Bursa.*
- İLHAN, R., BURDURLU, E., 1993: Ağaççşleri Endüstrisinde Fabrika Planlaması, Ankara.*
- MUCUK, İ., 1985: Modern İşletmecilik, Der Yayınları, İstanbul.*
- KOBU, B., 1987: Üretim Yönetimi, İ. Ü. İşletme Fakültesi, İşletme İktisadı Enstitüsü Yayın No. 83, İstanbul.*
- KURTOĞLU, A., 1991: Mobilya Endüstrisi Ders Notları, İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü.*
- KURTOĞLU A., TANRITANIR, E., 1995: Mobilya Endüstrisinde Fabrika Yeri Seçimi, Mobilya Dekorasyon Dergisi, Sayı: 6, s. 82-84.*
- ROCKSTROH, W., 1981: Betriebsgestaltung in der Holzindustrie, VEB Fachbuchverlag Leipzig.*



# BOTANİKTE İSİMLENDİRME (NOMENKLATÜR)

Doç. Dr. Asuman EFE<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Botanikte isimlendirmenin amacı bitkilere ve bitki gruplarına basit, tek anlamlı bilimsel isimler vermek ve bu amaca ulaşabilmek için kurallar oluşturmaktır. Bitki veya bitki gruplarının isimleri ile yazılışları konusundaki anlaşmazlık, yanlış yorum ve hatalı sonuçlar ancak bu kurallara uyulması halinde ortadan kalkabilir.

## 1. GİRİŞ

Onsekizinci yüzyılın ortalarına kadar yazılmış botanik kitaplarındaki bitki isimlerine bakılacak olursa, bu isimlerin, bitkinin belli bir veya birkaç karakterini yansıtan kelimelerden oluştuğu görülür. Örneğin Tournefort'un 1717 tarihli eserinde şu şekilde bitki adlarına rastlanır: *Borrago constantinopolitana flore reflexo coeruleo calyce vesicario* (bu bitkinin bu günkü adı *Trachystemon orientale*'dir).

O devirlerde, bitki sistematiği ile ilgilenen botanikçilerin eline geçen yeni bitkilerin sayısının büyük artışı karşısında, bu bitkilerin adlandırılması sorunu ciddi bir şekilde ortaya çıkınca, bu alanda ışık tutacak ve birliği sağlayacak yasaların saptanması zorunluluğu kendini göstermiştir. Adlandırma ile ilgili ilk prensipleri, İsveç'li Carolus Linnaeus'un *Criteria Botanica* (1737) adlı eserinde buluyoruz. İkili adlandırmanın da yine C. Linnaeus'un *Species Plantarum* (1753) adlı eserinde yerleşmiş olduğunu ve bu eserdeki bitki adları için, birincisi cins adı, ikincisi türü belirten kelime olmak üzere, iki Lâtince kelime kullanıldığını görüyoruz.

Adlandırmanın amacı, bitkilere ve bitki gruplarına basit ve tek anlamlı bilimsel isimler vermek ve bu amaca ulaşabilmek için kurallar oluşturmaktır. Verilen bilimsel adların tek anlamlı olması doğal bir koşuldur. Böyle olmadığı durumlarda, anlaşmazlığa, yanlış yorumlara yol açılır. Yerli adlar, yani halk arasında kullanılan isimler, kesin olmaktan uzaktır. Örneğin Çam denildiği zaman, yöreye göre belki bir *Pinus* veya bir *Picea*, hatta bir *Casuarina* düşünülebilir. Tesbih ağacı, hem *Melia azedarach*, hem de *Styrax officinalis*'in Türkçe adıdır.

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı.

Kesinliğin ve Dünya üzerinde birliğin sağlanması için, bir kelimenin farklı bitkileri göstermemesi gerektiği gibi, bir bitkinin ancak bir ad taşıması, bir bitkinin farklı adlarla tanınmaması gerekir. Tek dil kullanılması gerekliliğine dayanılarak yapılan uluslararası çalışmalar sonunda bu dilin bu gün konuşulmayan, tarafsız bir dil olan, eskiden de bilim dili olduğunu bildiğimiz Lâtince olması kabul edilmiştir. İsimlendirmelerde birlik sağlanması için ilke ve kurallar saptanmış ve "Uluslararası Botanik Adlandırma Kodu" adı altında İngilizce, Fransızca ve Almanca olarak yayımlanmıştır.

## 2. BOTANİKTE TAKSONOMİK BİRİMLER

### 2.1. Takson'un anlamı

Taksonomik botanığın ilk görevi, bitkileri sınıflandırmaktır. Herhangi bir basamaktaki taksonomik gruba, taksonomik birime takson adı verilir. Örneğin takım, familya, cins, tür birer taksonomik gruptur, birer taksondur. Tekil olarak taxon, çoğul olarak taxa kelimeleri kullanılır.

### 2.2. Tür (species)

En dar, en küçük anlamda taksonominin temel taşı "tür"dür. Tür birbirine fevkalâde benzerlik gösteren ve aralarında döllenerek, kendilerine benzeyen döller meydana getirebilen bireyler topluluğudur. Tür bir popülasyondur. Türler sabit birimler olmayıp, kendi içerisinde daha alt birimlere ayrılabilirler. Eğer bir tür iki veya daha çok alttür veya varyete gibi alt taksonlara ayrılıyorsa, "politipik tür", alt taksonlara ayrılmıyorsa 'monotipik tür' söz konusudur.

#### 2.2.1. Türe bağlı altbirimler

Tür taksonominin temel birimi olmasına karşın, yine de sabit değildir. Kendi içinde daha alt birimlere ayrılırlar. Bu alt birimler alttür (subspecies), varyete (varietas), form, klon (clone), kültivar (cultivar)'lardır.

Alttür subsp. veya ssp. şeklinde kısaltılarak gösterilir. En az bir morfolojik özelliği bakımından fark eden ve coğrafi olarak sınırlandırılmış yerel popülasyonlardır. Bir türün alttürleri arasında üreme engeli olmamakla birlikte, deniz, dağ gibi coğrafi engeller sonucu döllenme gerçekleşmez. Yani kendi içinde kapalı sistem oluşturur. Sadece kendi içinde gen alışverişinde bulunan bu popülasyon zamanla türün diğer popülasyonlarından ileri derecede farklılaşır. Bu durum zamanla üreme engeli oluşturur ve yepyeni bir tür ortaya çıkar.

Alttür için bir örnek: *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

subsp. *petraea*

subsp. *iberica* (Steven ex Bieb.) Krassiln

subsp. *pinnatiloba* (C. Koch) Menitsky

Varyete kısaltılmış olarak var. ile gösterilir. En az bir morfolojik özellik bakımından türden ayrılır, fakat türün yayılış alanı içerisinde küçük veya büyük gruplar halinde bulunur.

Varyete için bir örnek: *Cupressus sempervirens* L.

var. *sempervirens*

var. *horizontalis* (Miller) Gordon

Kültivar, kültür varyeteleri, kısaltılmış olarak cv. ile gösterilir. Doğada veya fidanlıklarda bir mutasyon sonucu ortaya çıkmış mutantlardır. Bunlar daha sonra vejetatif olarak çoğaltılabilir, özellikleri değişmez. Örneğin *Picea glauca* (Moench) Vos. cv. 'Conica' -Kuzey Amerika ve Ka-

nada'da doğal yetişen Ak Ladinin bir kültürüdür. Söz konusu Ladin 30 (-40) m.ye kadar boylandığı halde, konik kültür çok yavaş büyür, 2-3 m.ye zor ulaşır, bodur, kompakt, sık dallı, tepeye doğru sivrilen bir bahçe formudur. Kanada'nın güneybatısında, söz konusu Ladin ormanında dört adet olarak ortaya çıkmıştır. 1904 yılında Arnold Arboretumuna, 1909'da da Londra'daki ünlü Kew Garden'a getirilmiş, daha sonra da vejetatif yoldan çoğaltılarak tüm dünyaya yayılmıştır.

Klon kısaltılmış olarak cl. şeklinde gösterilir. Özellikle ormancılıkta Kavak ve Söğütlerin çoğaltılmaları klonlarla olur. Vejetatif yolla, yani çeliklerle çoğaltılırlar. Böylece meyve ağaçları, özellikle Gül (*Rosa*) vejetatif olarak, anacın özellikleri bozulmadan çoğaltılmış olur.

Diğer taraftan tohum tomurcuğu döllenmemiş tohumun çimlenmesinden elde edilen fert de, sitogenetik açıdan anacın özelliklerini taşıyacağından, bu da bir çeşit klondur (Apomict).

### 2.2.2. Tür Üstü Kategoriler

Taksonların temel birimi olarak tür (species) kabul edilir. Yükselici sırayı izlersek, birimlerin sırası şöyledir:

Tür (species)

Cins (genus)

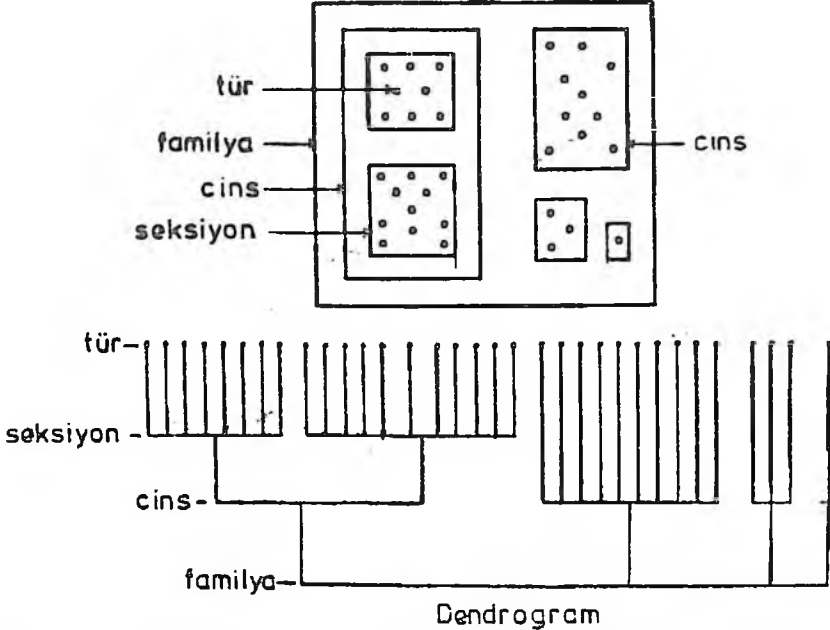
Familya (familia)

Takım (ordo)

Sınıf (classis)

Bölüm (divisio)

Böylece her tür bir cinse, her cins bir familyaya aittir, vs. (Şekil 1). Bir birimin çok geniş olması nedeniyle, onu ara birimlere bölmek gerekiyorsa, bu yeni birimlerin adının başına alt (sub-) öneki getirilerek veya yeni terimler bulunarak, yeni ara birimler oluşturmak mümkündür.



Şekil 1: Familya, cins, seksiyon ve tür gibi sistematik birimlerin diyagramlarla gösterilmesi (DAVIS / HEYWOOD 1963)

Cins, birbirine benzeyen ve ortak birçok karakteri olan türlerin topluluğudur. Tek bir türü olan cinsler vardır. Bunlara "Monotipik genus" adı verilir. Örneğin *Sequoiadendron giganteum*, *Cryptomeria japonica*, *Sciadopitys verticillata* gibi. Birden fazla türü olan cinslere "Politipik genus" denir. Örneğin *Pinus* cinsinin 80-90 türü vardır.

Cins adının kökeni çok farklı olabilir. Belki bitkinin çok eski adıdır, belki bir şahsa atfen verilmiş bir isimdir, belki de bir anagramdır (Anagram, bir kelimenin harflerinin yerlerinin değiştirilmesi ile düzenlenmiş kelime demektir). Eski bir cins adına örnek olarak *Rosa*, *Citrus* adlarını, bir şahsa atfen verilmiş cins adına örnek olarak *Copenicia*, *Victoria* adlarını, Anagramlara örnek olarak da *Compositae* familyasından *Filago-Ifilago*, *Liliaceae* familyasından *Allium-Milula* adlarını verebiliriz.

Familya, ortak özellikleri olan, yakın cinslerin topluluğudur. Familya eki "-ceae"dir. Örnek *Pinaceae*, *Fagaceae*. Birincisi Çamların (*Pinus*), ikincisi Kayınların (*Fagus*) dahil olduğu familyadır. "-ceae" eki almayan familya isimleri de vardır. Örneğin *Labiatae*, *Cruciferae*, *Compositae*, *Guttiferae* gibi. Bu familyaların soneki "-ae"dir.

Takım, iki veya daha fazla familyanın birleşmesi ile oluşur.

Sınıf, takımların birleşmesi ile meydana gelir.

Bölüm, sınıfların bir araya gelmesi ile oluşur.

### 3. İKİLİ ADLANDIRMA VE LÂTİNCE BİR ADIN YAZARI

Bir türün adı iki kelimeden oluşur. Buna "Binominal isimlendirme" denir. Örneğin *Pinus nigra* Arnold (Karaçam), "*Pinus*" cinsin adı, "*nigra*" ise türü belirler, sadece "*nigra*" demek bir anlam taşımaz, yani tür epiteti tek başına bir anlam ifade etmez. Üçüncü bir isim daha vardır ki, o da türün ilk tanımını yapan yazarın (otörün) adıdır. *Pinus nigra*'nın sonunda yer alan "Arnold", Avusturyalı bir botanikçinin soyadıdır, isim babasıdır. Ünlü botanikçilerin ad ve soyadları uzun ise tür epitetinden sonra kısaltılarak verilir. Örneğin altıbinden fazla taksona isim babalığı yapmış olan, ünlü İsviçreli botanikçi C. Linnaeus için kısaltılmış "L." yeterli görülür. *Pinus pinea* L., *Quercus coccifera* L. gibi.

Aynı adı taşıyan botanikçileri ayırt etmek için bunların adının başına küçük adın baş harfi eklenir: C. Koch, C.C. Gmelin, J.F. Gmelin, J.G. Gmelin, S.G. Gmelin gibi. Oğul botanikçiyi, baba botanikçiden ayırt edebilmek için adın arkasına filius (oğul) anlamına gelen fil. veya f. eklenir. Örneğin Gaertner fil., Rech. fil. gibi. Yazar adının, Lâtincede adın arkasına ilâve edilmesi, bitki adında kesinlik sağlamak içindir.

İsim babası tek olduğu gibi, bazen iki isimden de oluşabilir. Örneğin *Rhamnus kayacıkii* Davis et Yalt. in Notes Royal Botanic Garden, Edinburgh 28:10 (1967). Örnekte görüldüğü gibi, iki yazarın soyadları "et:ve" ile birbirine bağlanmıştır.

Bazen iki otörün soyadları arasında "et" yerine "ex" bağlacı konulmaktadır. Örneğin *Tilia argentea* Desf. ex DC. Burada Desf. ismi "*argentea*" olarak vermiş, fakat bir dergi veya kitapta yayımlanmamıştır. Daha sonra DC. ismi koruyarak bir dergide yayımlamıştır.

İki otörün soyadlarının birisinin parantez içinde, ikincisinin de parantez dışında yazılması durumuna ekstrem bir örnek: *Abies cilicica* (Ant. et Kotschy.) Carr. (Syn. *Pinus cilicica* Ant. et Kotschy)'dır. Burada parantezin içindeki botanikçiler Toroslar'da yetişen Gökarnımıza yanlışlıkla "*Pinus cilicica*" adını vermişlerdir (parantez içindeki Syn.'den anlaşılıyor). Parantez dışındaki Carr. ise onların tür için verdiği ismi korumuş, ancak cins değişikliği yapmıştır. Şu halde parantez içinde kalan kimse tür epitetini veren kimsedir; parantez dışındaki kimse veya kimseler de cins değişikliği veya türaltı kademe değişikliği yapanlardır.

Bitki adında kesinliğin daha da ileri götürülmesi istenirse, yazar adının arkasına bibliyografi, yani Lâtince adın yayımlandığı kitabın veya derginin adı, cildi, sayfası ve tarihi yazılmalıdır. Bazen yazarı ile birlikte bildirilmiş bir Lâtince adda, yazarın adından sonra "in" kelimesi ile birleştirilerek ilâve edilmiş bir başka yazar adı ve onun bir yayını bildirilir. Bunun anlamı yazarın Lâtince adı, in'den sonra verilen kitap veya dergide yayımlanmış olduğudur. Bir örnek verelim: *Inula viscidula* Boiss. et Kotschy in Boiss., Fl. Or. 3:188 (1875). Burada *Inula viscidula* adının bitkiye Boissier ve Kotschy tarafından verildiği ve bu adın aynı yazarlar tarafından Boissier'in Flora Orientalis adlı eserinde yayımlanmış olduğu anlaşılır. Buna göre, gerçek yazar Boissier ve Kotschy'dir, yani in kelimesinin önünde yer alan kişilerdir ve in kelimesinin ardında verilen yayının adı gerçek yayımlanmanın içinde yapıldığı yayının adıdır.

Yani bilimsel çalışmalarda, taksonun nerede ve ne zaman yayımlandığının bilinmesi gerekir. Alttür ve varyete kademeleri için *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner subsp. *antitaurica* Yalt. in Notes R.B.G. Edinb. 28: 15-16 (1967) ile *Acer cappadocicum* Gleditsch. var. *stenocarpum* Yalt. in Notes R.B.G. Edinb. 28: 9 (1967) örnek olarak verilebilir.

#### 4. YAYIMLAMA

Bir botanikçi, ilim için yeni olan, yani henüz Lâtince adı bulunmayan bir bitkiye bir ad verecekse, bu adı yeni bitki ile birlikte ilme tanıtmaması gerekir. Bitki yeni olmayıp da adının değiştirilmesi isteniyorsa, bu yeni adın da aynı yol ile tanıtılması gerekir.

Türün tanımını yapan kimse, türün morfolojik özelliklerini, hangi türe yakın olduğunu, bir dergide Lâtince olarak yayımlamak zorundadır. Bir yayının gerçek olması için, bir matbaada basılmış olması, satış mübadele veya hediye edilme gibi yollarla halka veya hiç olmazsa botanikle ilgili kurumların kitaplıklarına dağıtılmış bulunması istenir. Bu yayının bir kitap veya bilimsel bir dergi olabilir. El veya daktilo ile yazılmış makaleler, bunların mikrofilmleri, gazeteler, kolay sağlanamayan, devamsız olan, bilimsel olmayan dergiler, basılmamış bildiriler, ticari kataloglar yeni Lâtince adların gerçek anlamda yayımlanması için geçerli sayılmazlar.

Yeni taksonun özellikleri yazılırken, yani tanımını yapılırken, bu taksonun ona yakın taksonlarla olan farklarının belirtilmesi, teşhisi kolaylaştırmaya yarayacak şekillerin ilâve edilmesi, şekillerin kaç kere büyütüldüğünün yazılması gerekir. Bilinen bir taksona yeni bir düzen veya yeni bir isim verilecekse, bu düzen veya ismin geçerli olabilmesi için basionim (Basionim denildiği zaman, epiteti, yani türü belirten kelimesi, yeni ad için de aynen korunmuş olan bitkinin eski adı anlaşılır) veya sinonim (Sinonim ise, aynı taksona değişik yazarlarca verilmiş isimler anlaşılır) adlarının, bu adların arkasından yazar adının, orijinal yayının adının, sayfa numarasının, tarihinin kesin olarak bildirilmesi gerekir.

1 Ocak 1935 tarihinden sonra verilmiş olan adların geçerli olabilmesi için tanımının Lâtince dilde yazılmış olması veya tanım için evvelki yayına başvuruluyorsa, gerçek olması gereken bu yayındaki tanımın da Lâtince dilde olması gerektiği kabul edilmiştir.

1 Ocak 1953 tarihinden sonra yayımlanmış olan yeni adlar, eğer bunların hangi takson kademesinde buldukları kesin olarak belirtilmemiş ise geçerli sayılmazlar. Bu kademeler Lâtince ve kısaltılmış olarak, taksonun adından sonra gelen yazar adının hemen arkasından yazılır (sp. nova, subsp. nova, sect. nova, comb. et stat. nova gibi). Daha sonra bu yayının ve isimden yararlanan kişilerin bu kademe isimlerini (sp. nova, subsp. nova, ...) kullanmadan, sadece bitkilerin Lâtince olarak adını ve yazar adını belirtmeleri gerekir.

#### 5. TYPUS (İLKÖRNEK)'UN TANIMI

İlkörnek (typus), geçerli bir şekilde yayımlanmış olmakla bir taksonun adı, o taksonda bulunan bir elemente devamlı olarak bağlanmış durumdadır. Bu elemente o adın ilkörneği (typus) de-

nir. Bir takson adının ilkörneği, o taksonda bulunan ve ada devamlı olarak bağlı olan bir elementtir. Örneğin bir tür adının ilkörneği, türün ilk adının tanıtılması yapılırken incelenmiş olan bir bitki örneğidir. İlkörnekler sistematik çalışmalarda büyük önem taşırlar. Typus örnek görülmeden, taksonomik çalışma yapılamaz. Revizyon ve yeni tür teşhislerinde de typus örneklerin görülmesi gereklidir. Sistematik çalışmalar için çok önemli olduklarından Herbariumlarda özel, değişik renkli kapaklarda, çelik dolaplarda saklanırlar. Örneğin 6.000 kadar bitki türüne adını veren C. Linnæus'un örnekleri Londra'da, çelik dolaplarda, büyük bir özenle korunmaktadır.

İlkörneklerin holotip, isotip, sintip, lektotip, neotip, paratip gibi çeşitleri vardır. Yeni bir türün tanıtıldığı bitki örneğine holotip, holotipin eşörneğine de isotip denir. Holotiplerin kaybolması durumunda, aynı veya başka bir herbaryumda bulunan isotip, holotipin yerini alır. Böyle bir durum, II. Dünya Savaşı sırasında, Berlin-Dahlem'deki Herbaryumun yanmasından sonra, bütün örneklerin (holotip) kaybolması ile ortaya çıkmıştır. İsoptipleri başka bir herbaryumda bulunmasa idi, Berlin-Dahlem Herbaryumundeki ilkörneler hakkında geleceğe hiçbir bilgi kalmayacaktı.

## 6. LÂTİNCE ADLARIN İMLÂSİ HAKKINDA

Kural olarak Lâtince adların orijinal yazılışına, yani geçerli yayındaki yazılışına uyulması gerekir.

ï, ö ve ü yerine ae, oe ve ue; ê, è ve ë yerine e ve bazen ae yazılmalıdır. Bununla beraber ë aynen kullanılır.

İki şekilde yazılışı olan kelimeler yazılırken, hangisi kurallara uygunsa, o yazılış olduğu gibi esas alınmalıdır. Örneğin *silvatica* ve *sylvatica* epitetleri. Bu gün yeni verilecek, bir ad için imlâ bakımından doğru olan i ile yazılış öngörülmekle beraber, eğer orijinal yayında bu kelime y ile yazılmışsa, bu yazılışa uyulmalıdır. Benzer örnekler *sinensis* ve *chinensis*, *silvestris* ve *sylvestris*, *ceylanica* ve *zeylanica*.

Uluslararası Botanik Adlandırma Kodu, bir şahıs adından nasıl bir cins adı veya epitet türeteceği, coğrafi adlardan yapılan sıfatların hangi eklerle son buldukları, cins adlarının gramer bakımından hangi cinsiyette oldukları hakkında da maddeler vermekte ve önerilerde bulunmaktadır.

Bir şahıs adından bir cins adı türevlendirmek için, bu şahıs adı bir sesli harf veya er ile son buluyorsa ona -a eki; eğer bir sessiz harf ile son buluyorsa ona -ia eki ilâve edilmelidir (Otto'dan: *Otoa*; Gerber'den: *Gerbera*; Washington'dan: *Washingtonia*). Şahıs adından bir epitet oluşturmak için, şahıs adı a'dan başka bir sesli harf veya er ile son buluyorsa ona -i eki, eğer bir sessiz harf ile son buluyorsa ona -ii eki ilâve edilir. Şahıs adı a ile son buluyorsa, a yerine ae yazılır (Thirke'den: *thirkei*; Aucher'den: *aucherii*; Demiriz'den: *demirizii*; Balansa'dan: *balansae*). Eğer şahıs adları Latince ise, epitet olarak bunların genitifleri yazılır. Epitet için, bir şahıs adından sıfat yapmak istenirse, son ek olarak -ianus, -anus ekleri kullanılır. Coğrafi adlardan oluşturulan epitetler genellikle sıfat olarak yazılır ve bunlar çoğunlukla -ensis, -anus, -inus, -ianus, -icus gibi son eklerle biter.

Familiya, cins adlarının baş harfleri büyük harfle yazılırken, tür ve tür altı epitetlerinin ilk harflerinin küçük yazılması kararlaştırılmıştır. Bununla beraber arzu edenler, ancak şahıs adından veya başka bir cinsten ya da yerli bir addan türetilmiş epitetleri büyük harfle başlatabilirler (BAY-TOP 1977).

Bitkinin Lâtince familiya, cins ve tür adı "italik" yazıldığı halde, kültürvarlar iki tırnak arasında düz ve koyu harflerle yazılır, baş harf daima kapitaldir. *Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don.) Spach. cv. "Pendula" gibi.

Aynı cinsin iki türü arasında oluşan bir hibrid için (x) işareti cins ile tür arasında gösterilir. Örneğin *Picea x luzii*, *Picea glauca* x *Picea sitchensis* gibi iki türün hibrididir.

İki ayrı cinsin türleri arasındaki hibrid için (x) işareti cins adından önce yer alır. x *Cupressocyparis leylandii* örneğinde olduğu gibi. Söz konusu hibrid *Cupressus macrocarpa* x *Chamaecyparis nootkatensis* gibi iki ayrı cinsin türleri arasında oluşmuştur.

## 7. BAZI LÂTİNCE TERİMLER VE KISALTMALARI

Taksonomik yayınlarda, adlandırma ile ilgili Lâtinçe terimler genellikle kısaltılmış olarak yazılır. Standart kısaltmaların ayrıntılı bir listesi Stearn'ın "Botanical Lâtin" adlı eserinde verilmiştir. Aşağıda bazı kısaltılmış terimler ve anlamları sunulmaktadır:

- ap.: Apud, orada, içinde
- auct.: auctorum, yazarların
- auct. mult.: auctorum multorum, birçok yazarların
- auct. pl.: auctorum plurimorum, ekseri yazarların
- cf.: confer, kıyaslayınız
- comb.: combinatio, düzenleme
- comb. nov.: combinatio nova, yeni düzenleme
- conf.: confer, kıyaslayınız
- emend.: emendatus, düzeltilmiş
- emend.: emendavit, düzelten
- ex: den, içinden
- excl.: exclusus, hariç
- f.: figura, şekil
- f.: filius, oğul
- f.: forma, form
- fide: göre
- fil.: filius, oğul
- gen.: genus, cins
- hb.: herbarium
- herb.: herbarium, herbaryum
- holo.: holotypus, holotip
- ibid.: ibidem, aynı, aynı yerde
- ic.: icon, resim
- i.e.: id est, yani
- incl.: inclusus, dahil
- iso.: isotypus, isotip
- nom.: nomen, isim
- nom. dub.: nomen dubium, şüpheli isim
- nom. illeg.: nomen illegitimum, kurallara uygun olmayan isim
- nom. nov.: nomen novum, yeni isim
- non.: değil
- nov.: novus, nova, novum, yeni
- n.v.: non vidi, görmedim (gördüm demek için! işareti kullanılır)
- sect.: sectio, seksiyon
- sensu: anlamında
- sp.: species, tür
- sp. nova: species nova, yeni tür
- stat.: status, durum
- stat. nov.: status novus, yeni durum (bir kademedden başka bir kademeye aktarma yapıldığı zaman kullanılır)
- subgen.: subgenus, altcins
- subsp.: subspecies, alttür

subsp. nova.: subspecies nova, yeni alttür  
syn.: synonymum, eş anlam  
var.: varieta, varyete  
var. nov.: varieta nova, yeni varyete

### KAYNAKLAR

- BAYTOP, A., 1977: *Botanikte Adlandırma (Botanical Nomenclature)*, *Biyoloji Dergisi*, Cilt 27, Sayı: 2-4, s. 113-132.
- DAVIS, P.H. and V.H. HEYWOOD, 1963: *Principles of Angiosperm Taxonomy*, Edinburgh and London.
- DEMİRİZ, H., 1969: *Takson Terimi ve Türkçe Botanik Nomenklatüründe Taksonlar*, *Türk Biyoloji Dergisi*, 20(1-4):110-114.
- GÜNGÖRDÜ, A., 1982: *Orman Fakültesi, Orman Botaniği Herbaryumu (ISTO) ve bu Herbaryumunda yer alan İlkörnek (Typus)'lerin Listesi*, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 32, s. 366-377.
- YALTIRIK, F., 1988: *Dendroloji Ders Kitabı I, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*, *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, *İ.Ü. Yayın No: 3443, O.F. Yayın No. 386*, s. 44-47, İstanbul.
- YALTIRIK, F., A. EFE, 1989: *Otsu Bitkiler Sistematigi Ders Kitabı*, *İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları*, *İ.Ü. Yayın No. 3568, F.B.E. Yayın No. 3*, s. 1-7 İstanbul.



# ORMAN YOL ŞEBEKELERİNDE YANGIN EMNİYET YOLLARI VE ŞERİTLERİNİN YERİ

Y. Doç. Dr. Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Ormanlık çalışmalarında ormanların yangından korunmasında; koruyucu, önleyici ve yangınların söndürülmesi çalışmalarında yangın emniyet yol ve şeritlerinin tesis edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak yürürlükteki Orman Kanunu'na göre bu tesislerin planlanarak bir an önce bitirilmesi zorunlu olmasına karşın, uygulamada bunlara yeterince önem verilmediği görülmektedir.

Yangın emniyet yol ve şeritlerinin öngörülen işlevlerini eksiksiz olarak yerine getirebilmeleri için genel orman yol şebekeleri ile birlikte planlanmaları, planlama ilkelerinin rasyonel olarak belirlenmeleri ve planlamaya ilişkin verilerin sağlıklı bir şekilde ortaya konması gerekmektedir.

## 1. GİRİŞ

Planlı orman yolu yapımına kadar, Türkiye ormancılığında izlenen yol yapım politikası; mevcut ormanların rasyonel olarak işletmeye açılması şeklinde olmayıp, salt günlük gereksinmelerin karşılanması amaçlanmış, güzergâhların seyri, uygulanması gereken minimum ve maksimum eğim değerleri vb. gibi konulara yeterince eğilmeksizin çabuk, kolay ve ucuz orman yolu yapımı şeklinde gelişmiştir (BAYOĞLU 1965).

Bu politika, devamlılık ve çok yönlü yararlanma gibi temel ormancılık prensiplerine aykırı olarak plansız yolların orman içinde yer almasına ve dolayısıyla ormanların tahribine neden olmuştur.

1) İ. Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı.

2) İ. Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

Ülkemizde orman yolları şebeke planlaması çalışmalarına 1964 yılında başlanmış ve çalışmalar 1974 yılında sonuçlandırılmıştır. Bu planlarda salt üretken ormanların işletmeye açılmasının amaçlanmış olması, baltalık ve bozuk ormanlarda yapılacak üretim ve ağaçlandırma çalışmaları ile orman yangınları ile mücadele çalışmalarının göz önünde tutulmaması bu planların revizyonu- nu doğurmuştur (ÇELİK / HASDEMİR 1993).

Orman yolları şebeke planlaması çalışmalarında amaçlanan başlıca hedefler;

- Ormanların işletilmesi, korunması ve geliştirilmesi işlerinin zamanında ve aksaksız bir şekilde gerçekleştirilmesi
- Orman köylerinin ulaşım sorunlarının çözümlenmesi
- Halkın rekreasyonel gereksinimlerinin karşılanmasına olanak sağlanması

şeklinde sıralanmaktadır (SEÇKİN 1982).

Özellikle yangına hassas bölgelerde, ormanların korunması ve bu bağlamda yangınla mücadele amacı, çoğu kez diğer amaçlardan daha fazla önem taşımaktadır. İstatistiklere göre, ülkemizde 1937-1993 yıllarını içeren dönemde 53800 adet orman yangını çıkmış ve bu yangınlar sonucunda 1.424.24 hektar orman alanı yitirilmiştir (ANONİM 1988/a). Türkiye'de yangın tehlikesi açısından bölgeler itibarıyla bir sıralama yapıldığında gittikçe azalmak suretiyle yangınlar en çok Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde görülmektedir. Gerek orman yangınlarının çıkmaması, gerekse çıkan yangınlarda etkili bir savaş için Orman Genel Müdürlüğü'nün yaptığı çeşitli faaliyetler içerisinde orman yolları ile yangın emniyet yol ve şeritlerinin tekniğine uygun bir şekilde planlanarak yapılması son derece önemlidir. Bu düşünce ile, bu güne dek çıkarılan orman yasaları ve halen uygulanmakta olan 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 27.9.1983 tarih ve 2896 sayılı kanunla yapılan en son değişiklikler de dikkate alındığında, adı geçen yasanın 75. maddesi orman idaresinin yangınları önlemek amacıyla, en çok beş yılda gerçekleştirilecek bir plan ve program içinde, yangın emniyet yol ve şeritlerinin yapılması zorunluluğunu getirmiş olmasına karşın ülkemizde yangın emniyet yol ve şeritlerinin yapılması faaliyetleri ancak son yıllarda hızlandırılmıştır.

Yangına çok hassas mntıklararda planlama ve buna paralel olarak da uygulama çalışmaları münferit olarak başlamışsa da yangına hassas mntıklardaki orman alanının yaklaşık 10 milyon hektar olduğu ve hektara 2 m yangın emniyet yolu yapılacağı hesabıyla gerekli yangın emniyet yolu gereksinimi 20.000 km olarak hesaplanmaktadır. Bu miktarın 1992 yılı sonu itibarıyla 8340 km'si mevcut olup, geriye kalan 11.660 km'si ileriki plan dönemlerinde yapılacaktır (ANONİM 1992).

Bu nedenle, yangına hassas bölgelerde yapılacak yol şebekesi planlama çalışmalarında yangın emniyet yol ve şeritleri; üretim, ağaçlandırma, ulaşım, rekreasyonel işlevler gibi ormancılık hizmetleriyle birlikte ele alınmalı ve bunlarla ilgili genel planlama ilkeleri ortaya konulmalıdır.

Bu yazıda, yangın emniyet yol ve şeritlerinin orman yol şebekeleriyle olan ilişkileri, birlikte planlanmalarının önemi ve bunların genel planlama ilkeleri açıklanmaya çalışılacaktır.

## 2. YANGIN EMNİYET YOL VE ŞERİTLERİNİN PLANLANMASINDA ETKİLİ OLAN KRİTERLER

Yanıcı maddelerin yangın tehlikesinin fazla olduğu yörelerde tamamen temizlenmesi, en güvenilir koruyucu yöntemdir. Fakat bu yöntem, maliyetinin yüksekliği nedeniyle henüz hiçbir ülkede uygulanmamıştır. Bu konuda yanıcı maddelerin küçük alanlara ayrılması, maliyetin katlanabilir sınırlar içinde olması nedeniyle uygulamada önem kazanmıştır.

Bu ana fikirden hareketle önce yangın emniyet yolları ve sonra da daha genişleri olan yangın emniyet şeritleri gelişmiştir. Yangın emniyet yol ve şeritleri, yangın çıkmadan önce doğal ve yapay engellerden yararlanılarak yapılan, çıplak veya örtülü yangının yayılmasını önleyen tesislerdir. Maliyet ve bakım güçlükleri nedeniyle daha çok yangın tehlikesinin fazla ve ekstrem olduğu

orman alanlarında inşa edilirler. Bunlar genellikle dört ana amaca hizmet etmektedir (ÇANAKÇIOĞLU 1985);

- Yangınla savaş için savunma hattı
- Karşı ateşi uygulama yerleri
- Mekanik yangın engeli
- Transport

Özet olarak denilebilir ki, bu engellerin amacı, örtü yangınının yayılmasına direkt bir engel oluşturmak ve yangınların küçük alanlar içinde kalarak yangın maliyetinin en aza indirilmesini sağlamaktır (ÇANAKÇIOĞLU 1988).

Bununla birlikte yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanmasında etkili olan kriterler ise;

- Bitki örtüsü
- İklim
- Topoğrafya
- Yerleşim alanlarının karakteristikleri
- Mevcut yolların niteliği
- Maliyet
- Teknolojik olanaklar

şeklinde sıralanmaktadır.

**Bitki örtüsü:** Yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanmasında, bitki örtüsüne ait; ağaç türü, yaş, kapalılık gibi özelliklerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Farklı ağaç türlerinin yangına karşı dirençleri de farklı olmaktadır.

Şiddetli yangınlar hariç, iğne yapraklı türler, yapraklılara oranla yangına daha hassastır. İğne yapraklı türler arasında, daha fazla reçine içermeleri, ışık ağacı olmaları, kurak yetişme bölgelerinde saf ve büyük meşcereler oluşturmaları nedeniyle çam türleri yangından en fazla zarar görmektedir. Bunları sedir ve ladinler izlemektedir. Göknar ise, gölge ağacı olması nedeniyle yangından en az zarar gören ibrelî tür olmaktadır. Ayrıca ışık ağaçları gölge ağaçlarına oranla yangından daha fazla etkilenmektedirler. Zira ışık ağaçlarından kurulu meşcerelerin altında ot ve çalı gibi yanıcı maddeler daha fazla bulunmakta ve yangın riskini artırmaktadır (KÜÇÜKOSMANOĞLU 1992).

Meşcerenin yaşı da yangına hassaslık derecesinin bir ölçüsü olarak görülmektedir. Örneğin, yangından en fazla gençlik ya da kuru dalları fazlaca bulunan sırkılık çağındaki iğne yapraklı meşcereler etkilenmektedir. Buna karşın altlarında örtü ve enkaz bulunmayan yaşlı meşcerelerde yangın riski daha az olmaktadır (ÇANAKÇIOĞLU 1985). Ayrıca meşcere kapalılığı da yangın riskinin bir ölçüsü olmaktadır. Çok sık meşcereler, bol miktarda kuru ve ölmekte olan materyali, fazla seyrek meşcerelerde toprak üstünde kolay tutuşabilen diri ve ölü örtü tabakasını ihtiva etmelerinden dolayı, yangın için tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle yangın tehlikesi bakımından, meşcere-ler ne çok sık, ne de çok seyrek olmamalıdır (ERASLAN 1969).

Bu nedenlerden ötürü, yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanmasında, bitki örtüsünün karakteristikleri ile toprak ölü ve diri örtüsünün yangın riski bakımından detaylı bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir.

**İklim:** Yangın emniyet yollarının planlanmasında iklim kriterinin etkisi doğrudan olmaktadır. İklim kriterine ait; hava sıcaklığı, nem, rüzgâr ve yağış öğeleri planlamaya yön vermektedir. Hava sıcaklığına bağlı olarak bağıl nemdeki değişimler, yağış ve hakim rüzgârın yön ve şiddeti yangın riskini belirleyen kriterlerden olup, yangın emniyet yollarının güzergâh, genişlik, eğim gibi karakteristiklerini etkilemektedir.

Bunun için iklim kriterine ait verilerin sağlıklı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

**Topoğrafya:** Bir yörenin topoğrafik durumu çıkan yangınlar üzerine değişik etkilerde bulunmaktadır. Özellikle yörenin bakışı, yüksekliği, eğimi ve arazinin şekli yangınların gelişmesine çeşitli şekillerde etki yapmaktadır. Dolayısıyla genel yol şebekesi planlamalarında planın oturtulduğu temel olarak nitelendirilebilecek topoğrafik yapı; yükselti, bakı, eğim ve form özellikleri bakımından planlamayı da etkilemektedir.

Farklı bakılarda, güneşlenme, sıcaklık, rüzgâr, bitki örtüsü, yanıcı madde miktarı ve nem oranları da farklı olmaktadır. Güney ve güneydoğu bakıları daha fazla doğrudan güneş aldıkları ve hava ile yanıcı maddelerin sıcaklığının birlikte artması nedeniyle yangının çıkması ve yayılması bakımından riskli yerleri oluşturmaktadır.

Yangına hassaslık derecesi; yükseklik kriteriyle ters, eğim kriteriyle doğru orantılıdır. Vadi tabanından yüksekere çıkıldıkça yangın tehlikesi azalmakta ve arazide eğim arttıkça yangın tehlikesi artmaktadır. Ayrıca dar vadi, keskin sınırlar, dalgalı arazi gibi oluşumlar, yangınların yönü, hızı ve söndürülmeleri üzerinde etkili olmaktadır.

Gerek genel yol şebekesinin gerekse yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanması sürecinde dere, yamaç ve sırt yollarının yukarıdaki yangına hassaslık özelliği de dikkate alınarak planlanmalıdır.

**Yerleşim alanlarının karakteristikleri:** Bilindiği gibi, orman yangınlarının meydana gelmesinde insan ögesi önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle orman içi ya da bitişiğinde yer alan orman köylerinde, orman-halk ilişkileri orman yangınları bakımından önem taşımaktadır. Orman içerisinde/bitişiğinde tarım arazisinin fazlaca bulunduğu yörelerde yangın riski tarım arazisinin az olduğu bölgelere oranla daha fazla olmaktadır.

Bu nedenle, orman yol şebekelerinin ve yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanmasında mevcut orman içi köylerin sayısı, nüfusu, ulaşım durumları ile sosyal ve ekonomik yapıları göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bir başka ifade ile, yol şebekesi planlama çalışmalarında, yerleşim alanlarının, orman yangınlarına olan etkilerini ortaya koyabilmek için, orman köylerine ilişkin yukarıda sözü edilen karakteristiklerin bölge bazında etraflı bir şekilde analiz edilmesi ve bu amaçla detaylı bir envanter çalışmasının yapılması zorunlu görülmektedir.

**Mevcut yolların niteliği:** Orman yol şebekeleri oluşturulurken mevcut yolların durumlarının (itinerilerinin) belirlenmesi, diğer planlama amaçlarında olduğu kadar orman yangınları ile mücadele amacı için de önem taşımaktadır.

Yangınla savaş ve koruyucu önlem olarak ormandaki mevcut yolların, güzergâh, eğim, genişlik, üst yapı gibi özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Üretim yollarının belirlenmesinde standart dışı ve terk edilmesi gereken yollar olarak nitelendirilenler, yangınla mücadele amacı göz önünde tutularak bunların yangın emniyet yolu olarak değerlendirme olanakları araştırılmalıdır. Bu nedenle, bu yolların şebekeye dahil edilmeseler bile standart dışı işaretlerle şebeke planlarında yer almaları gerekmektedir.

**Maliyet:** Orman yangınları ile savaş amacıyla yapılacak tüm yatırımlarda, fayda-maliyet analizinin yapılması gerekmektedir. Yapılan analizde net özel faydaların yanında toplam kazanç ve kayıpların aynı zamanda sosyal fayda açısından da değerlendirilmesi söz konusudur.

Kısaca; bir yatırım niteliği taşıyan yol şebekesinin, dolayısıyla yangın emniyet yol ve şeritlerinin projelendirilmesinde ve gerçekleştirilmesinde; toplam girdi ve çıktılar salt net kazanç açısından ele alınmayıp, aynı zamanda sosyal faydalar gibi para ile ölçülmeyen faydalar da göz önünde bulundurulurken bir fayda-maliyet analizinin yapılması gerekmektedir.

**Teknolojik olanaklar:** Yangın emniyet yol ve şeritleri ile yangınları önleme ve yangınlarla savaşta mevcut tüm teknolojik olanakların kullanılması zorunlu görülmektedir. Özellikle yol yapımının güç ve pahalı teknolojiyi gerektirdiği arazi koşullarında yangın emniyet yol ve şeritlerinin

### 3. ORMAN YOL ŞEBEKELERİ VE YANGIN EMNİYET YOLLARI

Daha önce de belirtildiği gibi Türkiye'de orman yolları şebeke planlaması çalışmaları ilk kez 1964 yılında başlamış ve 1974 yılında tamamlanmıştır. Ancak zamanla bu planların gelişen ormancılık çalışmaları karşısında yetersiz kaldığı görülmüş ve söz konusu planların revizyonu gereği ortaya çıkmıştır.

Günümüzde, orman yolları gereksiniminin aralık ve yoğunluk olarak bulunmasında; ormanın servet durumu ve yangına hassaslık özellikleri dikkate alınmaktadır. Ayrıca ağaçlandırma alanlarının istikbaldeki durumları göz önünde bulundurularak bu tür sahaların da serveti 250 m<sup>3</sup>/ha olarak kabul edilmektedir. Buna göre uygulanan yol yoğunluğu ve yol aralıkları aşağıda gösterilmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1:** Türkiye'de yol yoğunluğu ve yol aralıklarının bulunmasında uygulanan değerler.

| Ormanın Niteliği                                     | Ormanın Serveti m <sup>3</sup> /ha | Yol Yoğunluğu m/ha | Yol Aralığı m |
|--|------------------------------------|--------------------|---------------|
| İyi koru, ağaçlandırma sahası ve yangına hassas saha | >250                               | 20                 | 500           |
| Bozuk koru ve baltalık saha                          | 100-250                            | 10                 | 1000          |
| Bozuk koru ve baltalık saha                          | <100                               | 6                  | 1500-2000     |

Bu yeni düzenleme karşısında ülkenin tüm ormanlık alanı için toplam yol gereksinimi 201.810 km olarak bulunmuş olup, 1992 yılı itibariyle 118.085 km'sinin mevcut olduğu ve 83.725 km'sinin üretim yolu olarak yapılması gerektiği belirtilmiştir (ANONİM 1992).

Öte yandan mevcut ormanlar ile yeni tesis edilmiş ağaçlandırma sahalarından yangına karşı önlem ve savaş amacıyla yangın emniyet yol ve şeritlerinin yapılması gerekmektedir. Ancak öneminin bilinmesine karşın, yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanması ve inşası konusu oldukça ihmal edilmiştir. Bu ihmal, orman yol şebekelerinin planlanması ile yangın emniyet yollarının planlanmasının ayrı olarak düşünülmesinden de kaynaklanmaktadır.

Yangın emniyet yollarının uzunluğu konusunda VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda iki farklı değer verilmektedir. Orman yolları çalışma grubunca; yangına hassas mıntikalardaki orman alanının yaklaşık on milyon hektar olduğu ve hektarda 2 m yangın emniyet yolu yapılması gerektiği göz önünde bulundurularak ülke yangın emniyet yolu gereksiniminin 20.000 km olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu miktarın 1987 yılı sonu itibariyle 3.267 km'sinin mevcut olduğu ve geriye kalan 16.733 km yangın emniyet yolunun her yıl 500 km'sinin yapılması ile yaklaşık 27 yıl sonra, 2021 yılında tamamlanabileceği hesaplanmıştır (ANONİM 1990).

Buna karşılık, orman ve çevre koruma çalışma grubu ise, her yıl yapılacak yangın emniyet yolu uzunluğunu 600 km olarak belirtmektedir.

Görüldüğü gibi, yangın emniyet yol ve şeritlerinin yangınlarla savaşta önemi büyük olması-na karşın gerek planlamada, gerekse uygulamada yeterince üzerinde durulmamıştır.

Bütün bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere ülkemiz ormanlarının yangından korunmasında koruyucu, önleyici ve yangınların söndürülmesi sırasında çok önemli fonksiyonları olan yangın emniyet yol ve şeritleri yasal zorunluluğa rağmen bitirilememiştir. Daha açık bir ifade ile 1937 ta-

rihli 3116 sayılı Orman Kanunu ile yangın emniyet yol ve şeritlerinin orman yangınlarının önlenmesindeki işlevleri belirtilmiş, ancak 57 yıl geçmiş olmasına rağmen bu tesislerin inşaatı henüz tamamlanamamıştır.

Bu nedenle, yangın emniyet yol ve şeritlerinin genel planlama ve uygulama esasları yeniden ele alınmak suretiyle orman yangınlarına en hassas mıntikalardan başlanarak en kısa sürede bitirilmesi gerekmektedir.

### 3.1. Planlamaya İlişkin Esaslar

- Öncelikle yangın emniyet yolları ile üretim yolları kavramları çok iyi belirlenmelidir. Genel olarak üretim yolları; orman yol şebekesini oluşturan, ormanları işletmeye açarak entansif ve rasyonel ormancılığın yapılmasına olanak sağlayan, orman köylerinin yol gereksinimleri ile halkın rekreasyonel gereksinimlerine hizmet veren yollar şeklinde tanımlanmaktadır.

Yangın emniyet yolları ise, ana amaç olarak orman yangınlarının yayılmasını önlemek ve orman yangınları ile mücadele edebilmek için tesis edilen, üzerinde yanıcı madde bulunmayan genişlikleri 6-15 m olan yollardır.

Yangın emniyet yolları; arazi yapısı, bitki örtüsü, hakim rüzgâr yönü ve şiddeti gibi ölçütlere bağlı olarak yangın emniyet şeritleri ile takviye edilmektedir. Yangın emniyet şeritleri ot, çayır vb. yeşil örtü ile kaplı tabanı yanıcı materyalden büyük ölçüde arındırılmış alanlardır (ÇANAKÇIOĞLU 1970).

- Yangın emniyet yol ve şeritleri orman yol şebekeleriyle birlikte planlanmalıdır. Orman yol şebekesi, ancak yangın emniyet yol ve şeritleri ile birlikte planlanması durumunda bir bütünlük kazanacaktır. Oysa mevcut uygulama; öncelikle üretim yollarının planlanarak bir yol şebekesi oluşturulması ve daha sonra bu planın üzerine yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanması şeklindedir. Bu tutum, ek bir arazi çalışması ile eleman ve zaman gerektirmesi nedeniyle rasyonel olmamaktadır.

- Yangın emniyet yollarının planlanması sırasında bölgede mevcut olan; yangın kule ve kulübeleri, yangın ilk müdahale ve hazır kuvvet ekip binaları, havuzlar, göletler ve havaalanı gibi veriler harita üzerine işaretlenmelidir.

- Bölgede daha önce meydana gelmiş orman yangınları ile ağaçlandırma alanları ve yerleşim birimlerinin yerleri harita üzerinde taranarak belirlenmeli ve ayrıca orman arazisi ile tarım arazisi arasındaki sınır işaretlenmelidir. Tarım arazisi ile orman arazisi sınırını oluşturan yollar, ormanı açma, yangın gibi insan müdahalelerine karşı korumaktadır.

Bu nedenle, orman arazisi ile tarım arazisi sınırında, varsa orman tehdit hattında yoksa fiili orman sınırında yapılacak olan yollar yangın emniyet yolu olarak planlanmalıdır (OGM 1988).

- Planlamada, araziye ait meyil ve bakı gibi topoğrafik; yağış, hakim rüzgâr yönü gibi iklim karakteristikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Kurplar; güney ve güneydoğu bakılarda düşük rakımlarda (0-500 m), dar vadi yamaçlarında, yayvan sirtlarda ve dalgalı arazilerde en az 50 m yarıçapta olacak şekilde planlanmalıdır.

- Yangın emniyet yol ve şeritleri yangın yerine en kısa zamanda ulaşmayı sağlayacak şekilde genel orman yol şebekesine bağlanmalıdır. Burada, özellikle yangınla mücadele ekip ve ekipmanlarının motorlu taşıtlarla yangın mahalline en kısa sürede ulaşmalarını sağlamak için yangın emniyet yollarının eğim oranı önem kazanmaktadır. Zorlayıcı nedenler dışında yangın emniyet yollarının eğimi % 20'yi aşmamalı ve daha dik eğimlerde yapılan yangın emniyet yollarına ulaşımı sağlamak için yamaç yolları planlanmalı, çıkmaz saplama yollara yer verilmemelidir (ANONİM 1990).

• Ülkemizde orman yangınlarına hassaslık derecelerinin tesbiti Orman Bölge Müdürlükleri'nce İşletme Müdürlüğü bazında yapılmaktadır. İşletme Müdürlüklerinin yangına hassaslık derecelerinin tesbiti için önce İşletme Müdürlüğü ormanlarında son 20 yılda çıkan yangınların yıllık ortalaması hesaplanmaktadır. Bundan sonra bulunan rakam aşağıda açıklanan beş tehlike grubundan hangisine giriyorsa, söz konusu İşletme Müdürlüğü yangına hassaslık bakımından o gruba dahil edilmektedir. Bunlar;

1. derece en çok tehlikeli grup için 10,1 ve daha fazlası
2. derece çok tehlikeli grup için 6.1-10.0
3. derece orta tehlikeli grup için 3.1-6.0
4. derece az tehlikeli grup için 1.1-3.0
5. derece çok az tehlikeli grup için 1.0 ve daha az

şeklinde ifade edilmektedir (ANONİM 1989).

Yangın emniyet şeritleri ile bölünecek alanlar;

Birinci derecede yangına hassas alanlar 200-300 ha

İkinci derecede yangına hassas alanlar 301-500 ha

Üçüncü derecede yangına hassas alanlar 501-800 ha

ve yangın emniyet yollarıyla bölünecek alanlar ise;

Birinci derecede yangına hassas alanlar 15-25 ha

İkinci derecede yangına hassas alanlar 26-50 ha

Üçüncü derecede yangına hassas alanlar 51-100 ha

şeklinde sıralanmaktadır (ANONİM 1988).

• Güzergâhlar topografik yapıya bağlı olarak mümkün olduğu kadar galeri oluşturulmamalıdır. Özellikle kapalılığı fazla, boylu bitki örtüsü bulunan yerlerde yangın emniyet yolu, hava sirkülasyonu oluşturmaksuretiyle amacının aksine yangının şiddetini artırıcı rol oynamaktadır. Bu nedenle yangın emniyet yollarının uzun mesafelerde doğru bir hat oluşturulmasından kaçınılmalıdır.

• Yangın emniyet yol ve şeritlerine ait kot, uzunluk, üst yapı durumu gibi bilgiler orman yol şebeke haritasının tanıtım kısmında gösterilmelidir. Mevcut yangın emniyet yolları, kırmızı renkte kesiksiz (0,8 mm) ve kesikli (0,5 mm) olmak üzere 2 mm aralıklı birbirine paralel iki çizgi şeklinde, yangın emniyet şeritleri ise 0,2 mm kalınlığında 2 mm aralıklı birbirine paralel iki kesikli çizgi şeklinde orman yol şebeke haritasına işaretlenmelidir. Yapılacak yangın emniyet yolları ise 0,5 mm kalınlığında kesikli iki paralel çizgi, şeritler ise 0,2 mm kalınlığında kesikli tek çizgi şeklinde gösterilmelidir. Yangın emniyet yollarının kotlanmasında da orman yol şebekesinin kotlanmasında göz önünde bulundurulmuş kurallara uygulanmalı ve kot numaraları kırmızı ile yazılmalıdır.

• Standart dışı ve terk edilecek ulaşım yolları yangınla mücadelede kullanılabilmesi için düşüncesiyle, özel bir standart dışı işaretleriyle yol şebeke planında gösterilmeli, mümkünse bu yollarda da sirkülasyon sağlanmalıdır.

### 3.2. Uygulamaya İlişkin Öneriler

• Yangın emniyet yol ve şeritlerinin yapımına aşağı rakımlardan başlanmalıdır. Yangına hassaslık derecesine bağlı olarak yüksek rakımlara doğru inşa işlemine devam edilmelidir.

• Yayvan arazide yağış nedeniyle yolun bozulmasına engel olmak için hendek kenarlarının eğimi % 50, yol bombesi % 5 olmalıdır. Yolun eğimine göre hendek kenarlarının eğimi % 30 ve yol bombesi % 2'ye kadar indirilebilmektedir (ANONİM 1984).

• Yol genişliği yangına hassaslık durumuna göre 6-15 m olmalıdır. Gerekli genişlikte yol yapımının mümkün olmaması durumunda yapılabilen yol genişliğine ilâve olarak yolun her iki tarafında her türlü yanıcı maddeden arındırılmış yeterli genişlikte şeritler oluşturulmalıdır.

• Yangın emniyet yollarının yıl boyunca ulaşım ve nakliyat gereksinimleri için servise hazır durumda bulunmaları sağlanmalıdır. Bu amaçla, üretim yollarında olduğu gibi, gerekli yerlerde üstyapı ve sanat yapıları işlevlerine uygun şekilde gerçekleştirilmeli ve periyodik bakımları yapılmalıdır.

• Ulusal parklar, av üretme alanları, piknik ve mesire yerleri ile tarihi ve turistik yerlerdeki yangına hassas ormanlarda yapılacak yangın emniyet yol ve şeritleri doğal görünümü bozmayacak, idari ve işletme amaçlarına ters düşmeyecek şekilde düzenlenmelidir (ANONİM 1988).

• Planlanan orman yangın yol ve şeritleri plan stüresinde bitirilmelidir. Bu nedenle, genel orman yol şebekesi ile birlikte yangın yol ve şeritlerinin yapılması için gerekli parasal kaynak, ekip ve ekipmanların sağlanmasında hiçbir fedakârlıktan kaçınılmamalıdır.

## 5. SONUÇ

Ülkemizde istatistiklerin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, hemen her yıl değişik sayı ve büyüklükte orman yangınları meydana gelmektedir. Orman yangınları, meydana geldikleri bütün ülkelerde büyük maddi ve manevi zararlara neden olmaktadır. Orman yangını Türkiye için orman tahrip faktörleri içinde önemli bir yer tutmaktadır. Yanan orman alanlarının en aza indirilmesi, ormanların yangından korunmasında koruyucu, önleyici ve yangınların söndürülmesi konularında köklü önlemlerin alınmasıyla mümkün olacaktır. Bu önlemlerin başında gerek ormanı yangından koruma ve gerekse yangınla savaş esnasında yapılacak çalışmalara doğrudan katkıda bulunan yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Yangın meydana gelmeden önce alınabilecek tedbirler arasında bulunan yangın emniyet yol ve şeritleri gerek yürürlükteki Orman Yasası, gerekse yangından zarar gören çeşitli ülkelerdeki uygulamalar da dikkate alındığında; ülkemizde de özellikle yangınların en çok görüldüğü Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde öncelikle planlanmaları ve yapılarının tamamlanması zorunludur. Orman yangınlarıyla savaş sırasında söndürücülerin etkili ve güvenli bir şekilde çalışmaları için bu yol ve şeritlere büyük gereksinim duyulmaktadır. Yangın emniyet yol ve şeritlerinin orman yangınlarındaki sayısız yararları göz önüne alındığında ülkemiz ormanlarında bu tesislerin yapımının hızlandırılarak ivedikle tamamlanması gerekmektedir.

İstatistiklere göre yıllar itibariyle orman yangınlarının sayı olarak artış göstermesine karşın yanan orman alanında özellikle son on yılda, bir düşüş olmuştur. Bunun nedenlerinden biri de yangın emniyet yol ve şeritlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalardır.

Kısaca; yangın emniyet yol ve şeritlerinin rasyonel olarak planlanması ve uygulamaya geçirilmesiyle orman yangınlarının ormanlar üzerindeki tahripkâr etkisi en aza indirilecektir. Bunun için ülke düzeyinde orman yol şebekeleri yenilenirken yangın emniyet yol ve şeritlerinin planlanmasına özel bir önem verilmelidir. Ayrıca planlama çalışmaları sırasında Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Daire Başkanlığı ile İnşaat ve İkmal Daire Başkanlığı mensupları bir protokolle işbirliği yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

ANONİM, 1984: 202 Sayılı Tebliğ ve Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi. OGM Tebliğ No. 202, Ankara.

ANONİM, 1988'ta: Orman Koruma ve Yangınla İlgili İstatistik ve Değerlendirmeler. OGM Yayını. Ankara.



ANONİM, 1988/b: Yangın Emniyet Yol ve Şeritlerinin Planlama ve Uygulama Esasları. OGM Tebliğ No. 27314 Ek. Ankara.

ANONİM, 1989: Yangın Emniyet Yol ve Şeritlerinin Planlama ve Uygulama Esasları. OGM Tebliğ No. 27315 Ek. Ankara.

ANONİM, 1990: VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Ormancılık Raporu. Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No. 2201/350 Ankara.

ANONİM, 1992: Orman Yolları VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Basılmamış Özel Rapor, Ankara.

BAYOĞLU, S. 1965: Türkiye'de Orman Yol Şebekelerinin Tanzimine Ait Esaslar. OGM Yayın No. 425/24, Ankara.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1970: Yangın Emniyet Yolları ve Yangın Emniyet Şeritleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XX, Sayı 1, İstanbul.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1985: Orman Koruma. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No. 3315/376, İstanbul.

ÇANAKÇIOĞLU, H. 1988: Türkiye'de Yangın Emniyet Yol ve Şeritlerinin Yapımı ve Sonuçlar. OGM Yayın No. 29 Seri No. 672, Ankara.

ÇELİK, H.E.; HASDEMİR, M. 1993: Türkiye'de Düzenlenen Orman Yol Şebeke Planlarına Genel Bir Bakış. 1. Ormancılık Şurası, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, Cilt 3, OGM Yayın No. 006, Ankara.

ERASLAN, İ. 1969: Aynı Yaşlı Ormanlarda İş Taksimatın Yapılması Esasları ve Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını 1447/146, İstanbul.

KÜÇÜKOSMANOĞLU, A. 1992: Amenajman Planlarının Düzenlenmesinde Orman Yangınları Açısından Dikkate Alınması Gereken Esaslar. Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, OGM Yayını, Ankara.

SEÇKİN, Ö.B., 1982: Orman Yolları, Genel Planlama Esasları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 32, Sayı 1, İstanbul.



# LİF KIVIRIKLIĞININ ODUNUN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

Y. Doç. Dr. Nusret AS<sup>1)</sup>  
Ar. Gör. Türker DÜNDAR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Odunsu hücrelerin boyuna eksenden sapması ile oluşan lif kıvrıklığı, hem ibrelili hem de yapraklı ağaçlarda görülebilmekte ve odunun fiziksel ve mekanik özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Ağaç malzemedede anormal çalışmaya neden olan lif kıvrıklığı (spiral liflilik), mekanik özelliklerden en çok çekme direncini etkilemektedir. Eğilme özelliklerini (Eğilme, Dinamik eğilme, E-Modülü) de etkileyen lif kıvrıklığı en az basınç direnci üzerinde etkin olmaktadır. Etki derecesi lif kıvrıklığının miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

## 1. GİRİŞ

Spiral liflilik diye de adlandırılan Lif Kıvrıklığı, Odunsu hücrelerin (lif, trahe ve traheidler) gövde eksenine paralel olarak seyretmeyip, küçük veya büyük bir açı teşkil ederek spiral şekilde gövde etrafında dolanması ile oluşur (BERKEL 1970).

Odunsu hücreler gövde eksenini boyunca sağa doğru seyredebildikleri gibi sola doğru da dolaşabilirler. Bazen her iki tarafa doğru da yönelmeleri mümkündür.

Odundaki lif kıvrıklığının varlığını ve yönünü kabuk yarınlarından anlamak söz konusu olmadığı gibi bu her zaman geçerli olmamaktadır. Ancak kabuk soyulduktan sonra zamanla oluşan çevre çatlakları ile lif kıvrıklığının varlığı ve yönü hakkında fikir sahibi olunabilmektedir (BOZKURT 1979).

Lif kıvrıklığı, hem iğne yapraklı hem de yapraklı ağaçlarda her zaman görülebilen bir kusur olup, bundan dolayı doğal bir büyüme karakteristiği gibi kabul edilmesi görüşünde olanlar vardır. İğne yapraklı ağaçlardan Çam, Ladin, Gökmar, Melez gibi türlerde bulunabilmekle birlikte, özellikle çamda fazla oranda rastlanır. Yapraklı ağaçlarda ise özellikle At kestanesi daima spiral liflidir. Bunun dışında Meşe, Ihlamur ve Erik gibi türlerde de bulunabilmektedir.

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Odun Mekanik ve Teknolojisi Anabilim Dalı.

Gerçek anlamda lif kıvrıklığının mevcudiyetini anlamak için ağaç malzemenin ya biçilmiş ya da kabuğu soyulmuş olması gerekir. Biçilmiş malzemenin teget kesit yüzeyinde, kabuğu soyulmuş malzemenin ise üst yüzeyinde lif kıvrıklığını belirlemenin en basit yollarından biri de çizgi metodudur (Scribe test). Buna göre bir iğne yardımı ile ağaç malzeme yüzeyine lif boyunca çizgi çizilmekte ve bu çizginin gidiş yönüne bakılmaktadır. Ancak, özellikle sert odun dokularında iğnenin, boyuna yönde sıralanmış olan odunsu hücrelerini enine yönde geçmemesine dikkat etmek gerekir. Bu nedenle 3-4 çizgi çizilmeli ve bu çizgilerin birbirine paralellliği kontrol edilmelidir.

Bu metodun dışında kuruma çatlaklarını beklemeden küçük boyutlu örnekler alarak bunları çatlatmak, yarmak suretiyle de lifkıvrıklığı hakkında bilgi sahibi olunabilir.

Ayrıca lif koparma, mürekkep damlatma, boya enjekte etme, mikroskopik inceleme vb. testler ile de lif kıvrıklığı saptanabilmektedir.

Spiral liflilik miktarı değişik şekillerde ifade edilebilmektedir. Liflerin gövde boyuna eksenine yapılmış oldukları açı derecesi, metrede sapma miktarı (cm veya mm olarak), belirli bir gövde uzunluğunda liflerin gövde çevresini dolanma miktarı, İngiliz ölçüleri kullanan ülkelerde 10 inç'lik bir uzunlukta ayrışım miktarı (inç olarak) ya da 1/5, 1/10, 1/12 gibi oran olarak lif kıvrıklığı miktarları ölçülebilmekte ve ifade edilebilmektedir.

Lif kıvrıklığının nedenleri henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Genetik özelliklerin etkisi yanında çevre faktörlerinin de (Rüzgâr, Kar, Güneş, vb.) lif kıvrıklığının oluşmasında etkili olduğu ileri sürülmektedir.

Lif kıvrıklığı bir kusur olarak kabul edilmektedir. Direnç değerlerini düşürücü bir etki yaptığından lif kıvrıklığı, ağaç malzemenin kullanım alanını sınırlamaktadır.

## 2. LİF KIVRIKLIGININ BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

Spiral lifli ağaç malzeme, meydana gelen rutubet değişimleri sonucunda liflerin yönüne bağlı olarak farklı çalışma göstermektedir. Aşırı derecede spiral lifli ağaç malzemede lifler enine yöne çevrildiğinden, biçilmiş kerestede anormal daralma değerleri ortaya çıkmaktadır (BOAS, 1933, PAUL, 1957).

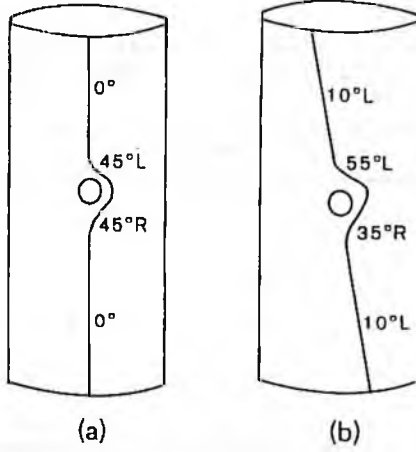
Burada bir diğer hususun da belirtilmesine gerek vardır. Lif kıvrıklığı, biçilmiş kerestenin fiziksel ve mekanik özelliklerinin odunun tüm boyunca etkiler. Normal kerestede budakların çevresinde de liflerin boyuna ekseninden sapsması söz konusudur ve ancak lokal bir etkiye neden olurlar. Bir kereste parçasının içerisinde lif kıvrıklığı mevcut ise ve budak bölgesindeki lif sapsması ile spiral lif açısı aynı yönde seyrediyorsa o zaman maksimum sapsma miktarı meydana gelir ve buna bağlı olarak da o bölge zonundaki odun özellikleri daha fazla etkilenir (Şekil 1).

Wengert ve Skaar (1978), 100°C'nin altında, rutubetin boyuna yöndeki iletiminin, enine yöndeki iletimine nazaran 100 kat daha kolay olduğunu bildiklerinden spiral lifliliğin rutubet iletime katsayısı (k) üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak odunda mevcut küçük lif açılarının dahi, rutubet iletime katsayısı değerleri ve suyun odun içindeki hareket hızı üzerinde büyük oranda etkili olduğu görülmüştür.

X°'lik bir lif açısı için rutubet iletime katsayısı (k<sub>x</sub>), Boyuna rutubet iletime katsayısı (k<sub>L</sub>) ve Enine rutubet iletime katsayısı (k<sub>T</sub>) ile hesaplanabilir.

$$\frac{k_x}{k_T} = \cos^2 x + \frac{k_L}{k_T} \cdot \sin^2 x$$

Lif açısının tüm etkisi, (FL Sinx)/Fx in test edilmesi ile gözlemlenebilir. Boyuna akış yolları ve x yönünde hareket eden akım, toplam net akım ile kıyaslandığında;



Şekil 1 : Spiral lif açısının diğer nedenlerden doğan lif sapmaları ile artması.  
a) Düzgün lifli bir ağaçta, dal etrafındaki lif sapması.  
b) Spiral lifli bir ağaçtaki durum.

$$(F_L \sin x) / F_x = \frac{1}{(k_T / k_L) \cot^2(x + 1)}$$

eşitliği elde edilir.

Verilen eşitlikler, geçirgenlik ölçmeleri (basınç altında sıvı akışı) için, boyuna ve enine geçirgenlik oranı 20 000:1 olan yüksek sıcaklıkta kurutma için, bu oranın yaklaşık olarak 2:1 ila 3:1 arasında olduğu elektriksel ve termik iletkenlik ölçmeleri için ve oranın 3:1 ila 5:1 arasında olduğu ses hızı ölçmeleri için uygulanabilir.

Tablo-1 ve 2'de  $k_L/k_T$ 'nin değişik değerlerine göre farklı lif açısı değerleri için toplam akışın  $F_L/F_x$  Fraksiyon değerleri verilmiştir.

Tablo 1:  $k_L/k_T=10, 50$  ve  $100$  olduğunda  $x$  yönündeki toplam akışın  $F_L/F_x$  Fraksiyonu (Wengert ve Skaar, 1978).

| x<br>(0) | $k_L/k_T$ |      |      |
|----------|-----------|------|------|
|          | 10        | 50   | 100  |
| 0        | 0.00      | 0.00 | 0.00 |
| 2        | 0.01      | 0.06 | 0.11 |
| 4        | 0.05      | 0.20 | 0.33 |
| 6        | 0.10      | 0.36 | 0.52 |
| 8        | 0.16      | 0.50 | 0.66 |
| 10       | 0.24      | 0.61 | 0.76 |
| 20       | 0.57      | 0.87 | 0.93 |
| 40       | 0.84      | 0.97 | 0.99 |
| 60       | 0.97      | 0.99 | 1.00 |
| 90       | 1.00      | 1.00 | 1.00 |

**Tablo 2 :** Elektrik, ısı ve ses iletkenliği ( $k_L/k_T=2-5$ ) ve geçirgenlik ( $k_L/k_T=20\ 000$ ) için x'in değişik açılarında boyuna akış yolu ile hareket eden x yönündeki toplam akımın fraksiyonu (WEN-GERT / SKAAR 1978).

| x (0) | Elektrik, Isı, Ses | Geçirgenlik |
|-------|--------------------|-------------|
| 0     | 0.00               | 0.00        |
| 5     | 0.02               | 0.99        |
| 10    | 0.09               | 1.00        |
| 20    | 0.28               | 1.00        |
| 45    | 0.75               | 1.00        |
| 90    | 1.00               | 1.00        |

### 3. LİF KIVRIKLIGININ MEKANİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

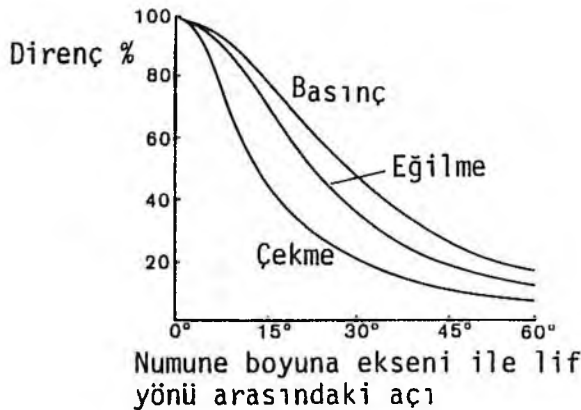
Odunun liflere paralel ile dik yöndeki direnç özellikleri arasındaki oran, büyük farklılıklar gösterir. liflere paralel çekme direnci, liflere dik çekme direnci ile oranlandığında, taze odunda 25:1, hava kurusu odunda ise 45:1 değerleri elde edilir. Basınç direncinde farklılıklar bu kadar belirgin değildir. Liflere paralel basınç direnci liflere dik direnç değerinden sadece 6-10 kez daha büyüktür.

Odun ne kadar homojen ve ne kadar yoğun olursa liflere paralel ve dik yönde belirlenen dirençleri arasındaki oran muhtemelen o kadar küçük olacaktır (KOLLMANN / COTE 1968).

Çekme, eğilme ve basınç dirençlerinin lif yönünden ne şekilde etkilendikleri grafik olarak Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2'den de anlaşılacağı üzere numune boyuna eksenine ile lif yönü arasındaki açının artmasından en çok çekme direnci etkilenmekte ve bunu eğilme direnci izlemektedir. En az da basınç direnci etkilenmektedir. 5°-10° (1:11-1:6) arasındaki lif açıları için her üç direnç değerinde % 10'luk bir azalma olduğu görülmektedir (KOLLMANN / COTE 1968).

Biçme esnasında spiral lifli gövdelerde düzgün liflere nazaran daha fazla sayıda lifler meyilli olarak kesilmekte ve buna bağlı olarak biçilmiş malzemenin direncini azaltmaktadır.



**Şekil 2:** Lif yönü ile çekme, eğilme ve basınç dirençleri arasındaki ilişki (KOLLMAN / COTE 1968).

Özellikle şok direnci lif kıvrıklığına karşı çok hassastır. Bu nedenle ağaç malzemenin şok gerilmelerine maruz kaldığı kullanımlar için lif eğiminin 1:25 ya da 2°'nin biraz üstünde olması önerilmektedir (WILSON 1921; KOEHLER 1924; BOAS 1933).

Liflere paralel yönden liflere dik yöne doğru değişen direnç özellikleri Hankinson formülü kullanmak suretiyle çok yaklaşık olarak bulunabilmektedir.

$$\delta_{\theta} = \frac{\delta_{//} \cdot \delta_{\perp}}{\delta_{//} \cdot \sin^n \theta + \delta_{\perp} \cdot \cos^n \theta}$$

$\delta_{//}$  =Liflere paralel direnç ( $\theta=0^{\circ}$ )

$\delta_{\perp}$  =Liflere dik direnç ( $\theta=90^{\circ}$ )

n =Amprik olarak belirlenmiş sabite.

$\delta_{\theta}$  =Liflerin boyuna eksenden  $\theta$  açısı kadar sapsmış örneklerde direnç değeri.

Formül, direnç özellikleri kadar elastiklik modülü için de kullanılmaktadır.

Değişik direnç özellikleri için n değerleri ve  $\delta_{\perp} / \delta_{//}$  oranları mevcut literatürden çıkarılarak aşağıda verilmiştir (F.P.L. 1987).

| Özellik         | n     | $\delta_{\perp} / \delta_{//}$ |
|-----------------|-------|--------------------------------|
| Çekme direnci   | 1.5-2 | 0.04-0.07                      |
| Basınç direnci  | 2-2.5 | 0.03-0.4                       |
| Eğilme direnci  | 1.5-2 | 0.04-0.1                       |
| E-Modülü        | 2     | 0.04-0.12                      |
| Dinamik Sertlik | 1.5-2 | 0.06-0.1                       |

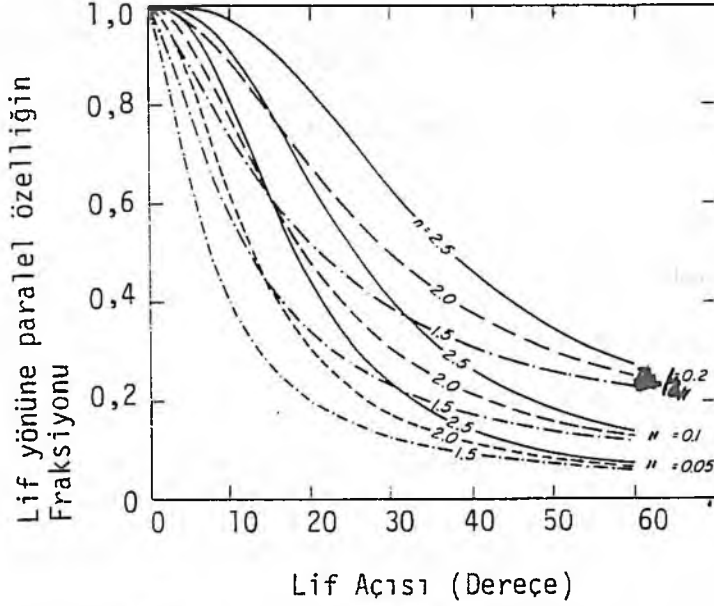
Hankinson formülü n ve  $\delta_{\perp} / \delta_{//}$  nin bir fonksiyonu olarak grafik şekilde de gösterilebilir (Şekil 3).

Northcott (1965), Hankinson formülünün ağaç türlerinin çoğunluğu için uygulanabilirliği konusunda şüpheli olduğunu, bu nedenle formülün bütün şartlar altında doğru gibi kabul edilmemesi gerektiğini belirtmektedir.

Bununla birlikte Langlands (1933), Okaliptus (*Eucalyptus diversicolor*) üzerinde; Kingston (1947), Aryakarya (*Araucaria cunninghamii*) üzerinde yapmış oldukları testlerde, Hankinson formülünün deneysel sonuçlara yakın değerler verdiğini bulmuşlardır.

Langlands (1936), Akçaağaç, Dişbudak, Ceviz, Ladin, Çam (*elliotti, strobos, sylvestris*), Douglas göknarı ve maun türleri üzerinde yapılan testlerde sonuçların Hankinson formülüne yakın değerler verdiğini belirtmektedir.

Değişik derecelerdeki lif kıvrıklığının bazı mekanik özellikler üzerine olan azaltıcı etkisi Tablo 3 ve 4'de verilmiştir.



Şekil 3: Hankinson formülüne göre odunun mekanik özelliği üzerine lif açısının etkisi (F.P.L. 1987).

Tablo 3'te eğilme direnci için verilen değerler, Şekil 3'te  $\delta_{\perp}/\delta_{\parallel}=0.1$  ve  $n=1.5$  için çizilen eğriye çok yakın bir azalma göstermektedir. Benzer şekilde dinamik eğilme direnci,  $\delta_{\perp}/\delta_{\parallel}=0.05$  ve  $n=1.5$  için ve basınç direnci,  $\delta_{\perp}/\delta_{\parallel}=0.1$  ve  $n=2.5$  için çizilen eğrilere çok yakın olarak azalma göstermektedirler.

Ağaç malzemenin değişik kullanım yerlerinde maruz kalacağı gerilme çeşitlerine göre odun-da bulunabilecek maksimum lif kıvrıklığı miktarı konusunda bazı araştırmacılar arasında görüş birliğine varılabilmemiş değildir. Tablo 5'de eğilme ve basınç için müsaade edilebilir lif kıvrıklığı miktarları değişik yazarlar için verilmiş bulunmaktadır.

Tablo 3: Değişik derecelerde lif kıvrıklığına sahip ağaç malzemenin direnç özelliklerinin, düzgün lifli örneklerin direnç özellikleri ile kıyaslanması (F.P.L 1987).

| Lif Kıvrıklığı Miktarı | Eğilme Direnci | Dinamik Eğilme | Liflere Paralel Basınç Direnci |
|------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
|                        | (%)            | (%)            | (%)                            |
| Düzgün lifli           | 100            | 100            | 100                            |
| 1:25                   | 96             | 95             | 100                            |
| 1:20                   | 93             | 90             | 100                            |
| 1:15                   | 89             | 81             | 100                            |
| 1:10                   | 81             | 62             | 99                             |
| 1:5                    | 55             | 36             | 93                             |



**Tablo 4:** *Eucalyptus marginata*'nın eğilme özellikleri üzerine lif kıvrıklığının etkisi (KLOOT / SCHUSTER 1958).

| Lif Kıvrıklığı<br>Miktarı | Eğilme Direnci | Elastiklik Modülü |
|---------------------------|----------------|-------------------|
| Düzyün lifli              | 1.00           | 1.00              |
| 1:20                      | 0.92           | 0.91              |
| 1:18                      | 0.91           | 0.90              |
| 1:16                      | 0.90           | 0.89              |
| 1:14                      | 0.88           | 0.87              |
| 1:12                      | 0.86           | 0.85              |
| 1:10                      | 0.84           | 0.81              |
| 1:8                       | 0.80           | 0.77              |
| 1:6                       | 0.73           | 0.68              |
| 1:4                       | 0.60           | 0.53              |
| 1:3                       | 0.48           | 0.37              |

**Tablo 5 :** Bazı araştırmacılara göre müsaade edilebilir maksimum lif kıvrıklığı miktarları (HARRIS 1989).

|                         | Eğilme | Basınç |
|-------------------------|--------|--------|
| Wilson, 1921            | 1:20   | 1:10   |
| Boas, 1933              | 1:15   | 1:5    |
| Banks, 1953             | 1:8    |        |
| Markwardt ve Wood, 1958 | 1:20   | 1:15   |
| Luo ve Xu, 1983         | 1:10   |        |

SANYAL ve diğerleri (1980), *Pinus roxburghii* direklerinde eğilme direncinin, yüksek lif kıvrıklığı derecelerinde önemli derecede azaldığını belirtmekte ve % 12'ye kadar olan lif kıvrıklığının eğilme direncini etkilemediğini ifade etmektedirler.

Aynı araştırmacılar spiral lifli direklerin düzyün lifli direklere nazaran kırılmadan önce daha fazla uyarı sesi verdiklerini ifade etmektedirler.

KÖNİĞ (1947), Maden direği ve sütun direklerinde orta derecede spiral lifli kısa direklerin kullanılmasını özellikle söylemektedir. Ancak yan yüklerle karşı ve çekme gerilmelerinin olduğu yerlerde spiral lifli direkler kullanılmamalıdır. Keza spiral lifli yarı yuvarlak olanların da kullanılması uygun değildir.

THUNELL (1951)'e göre spiral lifli ağaçlar, rüzgâra ve kar gibi ağır yüklere düzyün lifli ağaçlardan daha iyi dayanmaktadırlar. Maksimum rüzgâr ve kar yükü dalların eğilmesiyle azalmakta ve eğilen dallardan kar daha kolay bir şekilde dökülmektedir.

Ağaçların yüksek dağlarda kar ve rüzgâr yüklemelerine karşı dayanmak ve yaşamlarını sürdürebilmek için lif kıvrıklığı oluşturdukları ifade edilmektedir (CHAMPION, 1924). Aynı yazar, orman örtüsünün odun üretiminden daha önemli olduğu yerlerde (üst ağaç sınırında) spiral lifli

ağaçlardan elde edilen tohumların tercihan ekilmesi veya bu tohumların ekilmesiyle elde edilen fidanların dikilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Ancak bu görüntü VENKATARAMANAN (1967) tarafından tutulmamaktadır. Kendisi, spiral lifli *Pinus roxburghii* ağaçlarının büyük çekme ve eğilme gerilmelerine karşı bir direnç azalması gösterdiğini ve kar kırmaları ile devrilme zararlarına maruz kaldıklarını ifade etmektedir.

Ayrıca, Bükme mobilya gibi maksatlarda kullanılan ağaç malzemedede liflerin 1.5 dereceden daha fazla, kesme kaplama ve kereste için 6 dereceden daha fazla olması, soyma kaplama üretimi için ise liflerin 10 dereceden fazla bir açı göstermesi ağaç malzemenin bu kullanım yerlerinde değerlendirilme imkânlarını kısıtlamaktadır (TRENDELENBURG / MAYER / WEGELIN 1955). Buna ilaveten iğne yapraklı ağaçlarda 5 m. gövde uzunluğunda, liflerin gövdenin 1/2'si kadar dolması durumunda bu haldeki ağacın birçok kullanım yerlerinin kısıtlandığı ifade edilmektedir (KNUCHEL 1947).

Biçilmiş kerestede lif kıvrıklığına bağlı olarak eğik liflilik oluşabildiği gibi, özellikle konik gövdelerde kerestenin tomruktan kabuğa paralel değil de öze paralel biçilmesi ile de oluşabilir. Ancak bu durumda diyagonal liflilik söz konusudur. Bu biçme sonunda oluşan bir kusur olup, tamamen düzgün lifli gövdelerden elde edilen kerestelerde de oluşabilir. Odunun direnç özellikleri üzerine olumsuz etki eder. Diyagonal liflilik en iyi şekilde radyal yüzeylerde incelenir.

Spiral ve diyagonal liflilik birlikte de olabilir. Bu durumda çapraz liflilikten bahsedilir. Çapraz liflilik, bir parçanın bitişik yüzeylerinde lif eğiminin ölçülmesi ile aşağıdaki eşitliğe göre bulunabilir (BOZKURT 1979).

$$\alpha = \sqrt{s^2 + d^2}$$

s = Spiral liflilik yüzdesi

d = Diyagonal liflilik yüzdesi

## KAYNAKLAR

- BERKEL, A., 1970: Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No. 1448, O.F. Yayın No. 147, İstanbul.
- BOAS, H., 1933: *Cross, diagonal and spiral grain in timber*. CSIRO Aust For Prod. Div. Trade Circ. 13, 11 pp.
- BOZKURT, Y., 1979: Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2482, O.F. Yayın No. 260, İstanbul
- BOZKURT, Y., GÖKER, Y., 1987: Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 3445, O.F. Yayın No. 388, İstanbul.
- CHAMPION, H.G., 1929: *More about spiral grain in conifers*. Indian For 55. 57-58.
- FOREST PRODUCTS LABORATORY, 1987: *Wood Handbook; Wood as an Engineering material*. Agric. Handb. 72. Rev. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. Chapter 4.

HARRIS, J.M., 1989: *Spiral Grain and Wave phenomena in Wood Formation*, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer.

KINGSTON, R.S.T., 1947: *The variation of tensile strength and modulus of elasticity of hoop pine veneer with the direction of the grain*. *J. Covac Sci Ind Res Aust* 20:338-345.

KLOOT, N.H., ve SCHUSTER, K.B., 1958: *The effect of cross-grain on the bending properties of jarrah scantlings*. *Aust J. Appl. Sci.* 9:9-17

KNUCHEL, H., 1947: *Holzfehler*.

KOEHLER, A., 1924: *The properties and uses of wood*. McGraw-Hill, New York, 354, pp.

KOLLMANN, F.F.P. ve COTE, W.A., 1968: *Principles of wood science and technology 1. Solid wood*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 592 pp.

KONIĞ, E., 1947: *Spiraliger Verlauf der Holzfaser (Drehwuchs)*. *Holz-Zbl* 23: 183-185.

LANGLANDS, I., 1933: *The effect of the size of specimen on the toughness of interlocked Karri*. *Aust Div For Prod Project TM 7-3*, 8 pp.

LANGLANDS, I., 1936: *A discusion of special tests on the compressive strength of green karri (Eucalyptus diversicolor)*. *Aust Div For Prod Tech Pap 19*, 31 pp.

NORTHCOTT, P.L., 1965: *The effects of spiral grain on the usefulness of wood*. *Proc IUFRO melbourne Sect 41, Vol 1*, 15 pp.

PAUL, B.H., 1957: *Lengthwise shrinkage in ponderosa pine*. *For Prod* 5 7:408-410.

SANYAL S.L., GULATI, A.S., JAIN, J.D., 1980: *Anote on the twisted chir poles for overhead power and communication lines*. *J. Timber Dev Assoc (India)* 26:5-8

THUNELL, B., 1951: *Über die Drehwüchsigkeit*. *Holz Roh-Werkst* 8:293-297.

TRENDELENBURG, R. - MAYER, N. - WEGELIN, 1955: *Das Holz als Rohstoff*. 2. Auflage.

VENKATARAMANAN, S.V., 1967: *Spiral grain in chir (Pinus roxburghii Sargent)* *Proc IUFRO 14 Congr München IX Sect 41*:484-497.

WENGERT, E.M. ve SKAAR, C., 1978: *Additional consideration in measuring transverse moisture conductivity in wood*. *Wood Sci* 11:102-104.

WILSON, T.R.C., 1921: *The effect of spiral grain on the strength of wood*. *J. For* 19:740-747.



# ORMAN YOLLARINDA KULLANILAN BÜZ VE MENFEZLERDE MALİYET HESAPLARI

Y. Doç. Dr. Mesut HASDEMİR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Yazıda; orman yollarında hidrolik sanat yapısı olarak kullanılan büz ve menfezlerin metrajlarının ve keşiflerinin çıkarılmasında, ekonomiklik koşulunun sağlanması amacıyla, hangi standart normların kullanılması gerektiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Orman yollarının inşasında, büzler ve menfezler yaygın olarak kullanılan hidrolik sanat yapılarıdır. Büzler; yolun düşük debili dereleri kestiği yerlerde, kenar hendeklerinde toplanan suların belirli aralıklarla yolun altından diğer tarafa akıtılmasında, ters eğimli yolların eğim değişim noktalarında ve ayrıca yolların drenajında kullanılmaktadır. Orman yollarının daha yüksek debili dereleri kestiği yerlerde ve dolgu miktarının büz uygulaması için uygun olmadığı durumlarda ise çeşitli tiplerde menfezler kullanılmaktadır.

Tüm mühendislik çalışmalarında olduğu gibi bu tesislerin de gerçekleştirilmesinde üç ana koşul söz konusudur; uygunluk, emniyet ve ekonomiklik. Sözü edilen tesisler bu üç koşulu da yerine getirmeli, yani yapı ve kesit karakteristikleri ile;

- koşullara, gereklere (tesisin görev düzenine; bu düzen içerisinde göreceği göreve, bulacağı ortam ve koşullara) uygun olmalı,
- göreceği görevi, kendisini etkileyen kuvvetlerle öngörüldüğü şekilde emniyetle görebilmeli,
- ucuza maledilebilmelidir (UZUNSOY 1982).

Bu üç koşul mühendislik çalışmalarının olmazsa olmaz ilkesi olup, birbirleriyle doğrudan etkileşim içerisindedir. Orman yollarında kullanılan büz ve menfezlerin kendilerinden beklenen iş-

1) İ. Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

levleri rasyonel olarak yerine getirmeleri de bu üç koşulun gerçekleştirilmesine bağlıdır. Ancak mevcut araştırmalar incelendiğinde, söz konusu tesislerin yapım aşamasında gerek projenin metrajının çıkarılmasında, gerekse keşfinin yapılmasında farklı kabullerin alındığı görülmektedir. Bu durum ise ekonomiklik prensibinin gerçekleşmesini olumsuz etkilemektedir.

Bu yazıda, söz konusu farklılıkları ortadan kaldırmak için standart normlara göre orman yollarında yaygın olarak kullanılan büz ve menfezlere ait fiyat analizlerinin yapımında hangi kriterlerin göz önünde bulundurulacağı açıklanmaya çalışılmıştır.

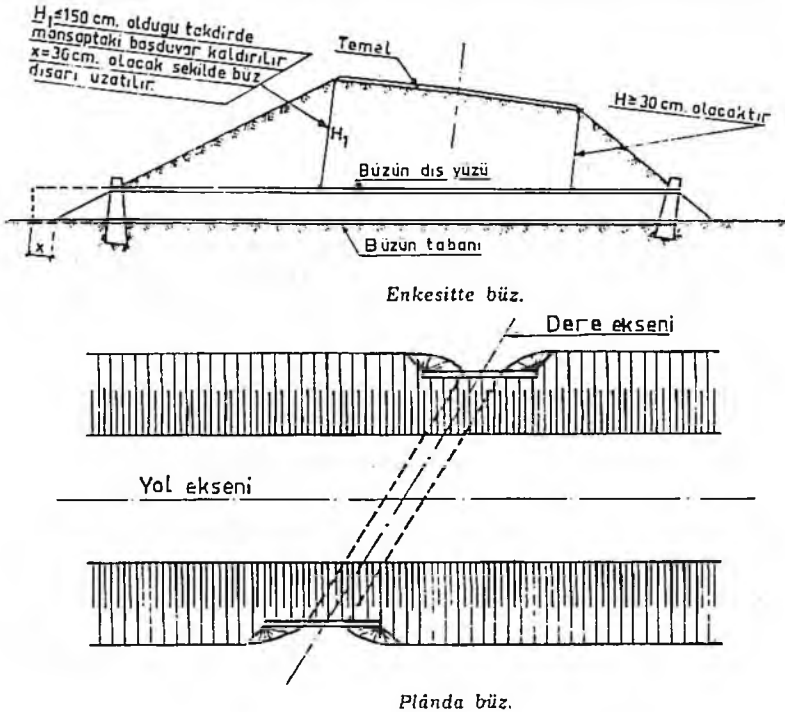
## 2. BÜZLER

### 2.1. Büzlerin Yapımı ve Yerleştirilmeleri ile İlgili Genel Esaslar

Orman yollarında, dolgu altında 1,0 m boyunda,  $\phi=0,60$  m ve  $\phi=0,80$  m iç çapında hazır beton büzler ya da aynı çaplarda sepet kulpu kesitli yerinde dökme büzler kullanılmaktadır.

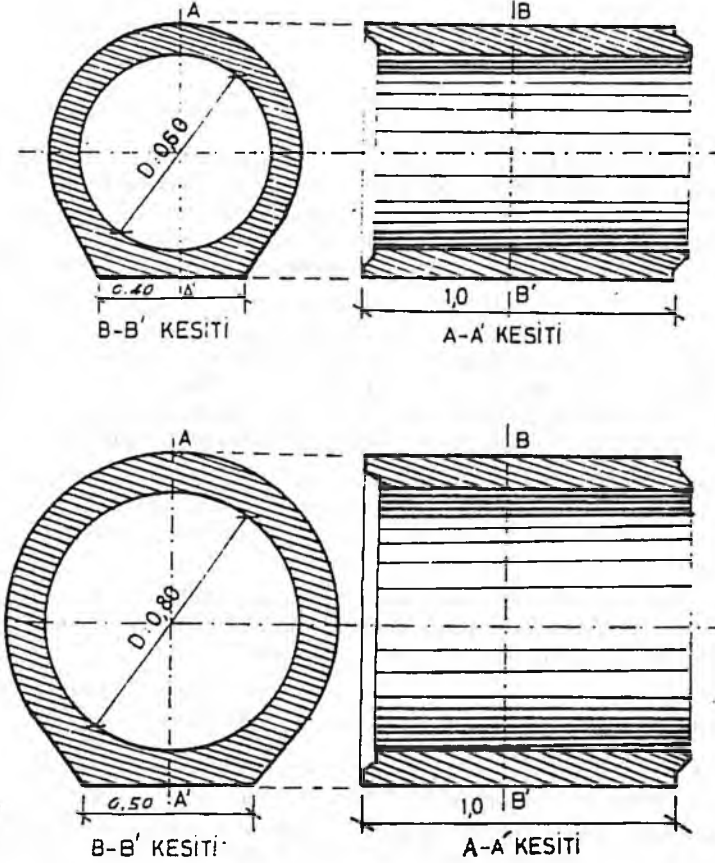
Taşıma ve yerleştirilmelerindeki güçlükler nedeniyle hazır beton büzler daha uzun boylarda imal edilmezler. Daha büyük çaplı olanlar ise demirli beton şeklinde imal edilerek kullanılabilirlerine karşın, bunlar orman yollarında kullanılmamaktadır. Ayrıca  $\phi=0,60$  m'den küçük iç çaplı hazır beton büzler sık sık tıkanmaları ve açılmalarının güç olması nedeniyle orman yolları için uygun görülmemektedir (BAYOĞLU 1994).

Hazır beton büzlerin yol enkesitinde ve plandaki görünüşleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: Hazır beton büzlerin yol enkesitinde ve planda gösterilmesi (SONUÇ 1977)

Hazır beton büzler her proje için uygun yerlerde düzenlenen büz şantiyelerinde yapılmaktadır. Büzler belirli boyutlarda imal edilmiş çelik kalıplara dökülerek hazırlanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2:  $\varnothing = 60$  cm ve  $\varnothing 80$  cm'lik hazır beton büzlerin enine ve boyuna kesitleri (ÖZÇELİK 1982).

Hidrolik sanat yapısı olarak kullanılan hazır beton büzlerde kullanılan harç; tane boyutu 7-20 mm arasında olacak şekilde elek analizleri ile belirlenen granülometriye uygun agrega ile portland çimentosunun ( $400 \text{ kg/m}^3$ ) yeterli miktarda su ile (% 6-8) karıştırılması sonucu elde edilmektedir. Nemli kıvamdaki bu harç çelik kalıplara 5 cm'lik tabakalar halinde dökülür ve tokmaklanarak sıkıştırılır. Büzlerin iç ve dış yüzeyleri pürüzsüz olması bu sıkıştırma işleminin iyi yapılmasına bağlıdır. Kalıp sökme süresi en az 6 saat olup, kalıbın ortadan ayrılması şeklinde gerçekleştirilen sökme işleminde büzün yerinden oynatılmamasına dikkat edilmelidir. Büzler ilk günlerde imalatın yapıldığı mevsim ve yerin özelliğine göre ekstrem sıcaklıklardan korunarak günde 5-6 kez sulanmalıdır. Büzler normal olarak 14 gün sonra kullanılabilir.

Orman yollarında kullanılan hazır beton büzlerin boyutları ve yapımlarında kullanılan malzeme miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Hazır beton büzlerin boyutları ve kullanılan malzeme miktarları

| Büz iç çapı (cm) | Cıdar kalınlığı (cm) | Taban genişliği (cm) | Dolu kesit alanı (m <sup>2</sup> ) | 1 m büz için malzeme miktar |              |                      |
|------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|
|                  |                      |                      |                                    | Kum-çakıl (m <sup>3</sup> ) | Çimento (kg) | Su (m <sup>3</sup> ) |
| 60               | 9                    | 40                   | 0.207                              | 0.239                       | 82.8         | 0.156                |
| 80               | 11                   | 50                   | 0.332                              | 0.382                       | 132.8        | 0.252                |

Orman yolu bir dereyi kestiğinde, büzler yerleştirilirken doğal dere eğimine uyulmalı, döşeme doğrultusu derenin akış doğrultusu ile aynı olmalıdır. Ters eğimlerin kesim noktasına konan büzler ise yol eksenine dik olarak döşenmelidir. Kenar hendeklerinde biriken suların belirli aralıklarla yolun diğer tarafına aktarılması amacıyla döşenen büzlerin doğrultusu ile yol eksenini arasında 30° - 45°'lik bir açı olmalıdır. Bu uygulamalar suların büzlerle alınmasını kolaylaştıracaktır.

Büzlerin döşenmesinde % 2-15 arasında eğim verilmeli, yamaç eğimi % 15'den fazla olan yamaçlarda inşa edilecek yamaç yollarının altına büz döşenmesi gerektiğinde büz yatağını açmak amacıyla yapılacak kazıdan kaçınılmalı ve döşeme eğimi maksimum % 15 olarak uygulanmalıdır. Yamaç eğiminin yüksek olduğu yerlerde büzler düşük bir eğimle (% 2-5) döşendiklerinde, alt büz başlık duvarlarının boyutları artmakta ve mansapta oyulmaları önlemek için ilave bir tahkimat yapılması gereği doğmakta, bu durum ise büz döşemesi işlemini pahalılaştırmaktadır.

Bir yamaç yolunun altında bir başka yamaç yolu ya da dere yolunun mevcut olması durumunda, o yamaç yolunun hendeklerinde biriken suyun boşaltılması amacıyla yapılacak büz döşemesinin yerinin tesbiti alt yolda bir başka sanat yapısının yapılmasını gerektirmeyecek şekilde olmalıdır.

Suyun büzleri terk ettiği mansap kısmında bir erozyon tehlikesi söz konusu ise gerekli önlemler alınmalıdır. Menba tarafında büzler duvar hizasında olmalı, mansapta ise büzün dibini oynaması için büzler duvardan 15-50 cm çıkıntılı döşenmelidir.

Büzler üniform yoğunlukta ve büz dış çapının 1/10 yüksekliğindeki kısmını kavrayacak şekilde hazırlanmış seçme malzemeden temeller üzerine oturtulmalıdır.

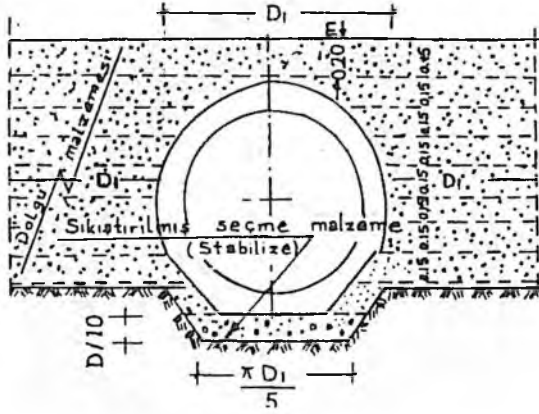
Zeminin yeterince sağlam olduğu yerlerde doğal zemin en az  $D_1/5$  kadar ( $D_1$ =büz iç çapı) genişlikte ve  $D_1/10$  kadar derinlikte olmak üzere büz eksenine paralel ve aynı eğimle kazılır. Kazılan bu hacim seçme malzeme ile doldurulup iyice sıkıştırılır. Büz tabanının oturacağı alan itinalı bir şekilde tesviye edilir ve büzler oturtularak ek yerleri 500 kg çimento dozlu harçla bilezik şeklinde sıvanır. Daha sonra, her iki tarafta, en az  $D_1$  kadar genişlikte ve 15 cm derinlikte tabakalar halinde seçme malzeme ile doldurulup sulanarak sıkıştırılır. Bu işlem büzlerin üzerinde 20 cm'lik bir tabaka oluşturuluncaya kadar devam eder (Şekil 3).

Çürük ve oynak zeminlerde ise toprak 30 cm derinlik ve 3  $D_1$  kadar genişlikte olmak üzere kazılıp atılır ve yukarıdaki işlem aynen tekrarlanır (Şekil 4) (BAYOĞLU 1994).

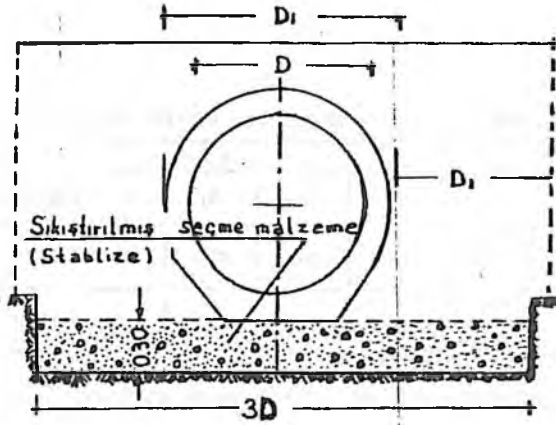
Birden fazla sayıdaki büzün yan yana sıra halinde uygulanması gereken yerlerde, zeminin büz iç çapı kadar genişlik ve 20 cm derinlikte kazılıp atılması ve büz sıraları arasında en az 45 cm'lik bir aralığın bırakılması gerekmektedir.

Büzlerin her iki ucuna birer başduvar yapılarak dolduru şevinin büz ağzına doğru akması önlenir. Dolduru yüksekliğinin 1.50 m'den az olması durumunda mansap tarafındaki başduvar yapılmayarak daha önce de belirtildiği gibi büzün ucu dolduru şevinden itibaren bir miktar uzatılır ve altı tahkim edilir.





Şekil 3: Sağlam zeminlerde büz döşemesi (ANONİM 1984).

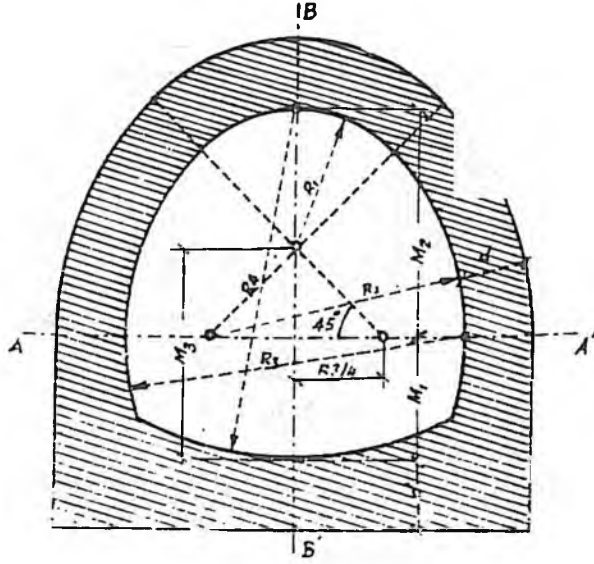


Şekil 4: Oynak zeminde büz döşemesi

Hazır beton büzlerin tekerlek basıncından zarar görmemesi için dolgu derinliği, yukarı banketin dış kenarında en az 0,3 m, yol eksenindeki dolgu derinliği ise en az büz iç çapı kadar olmalıdır. Yeteri kadar dolgu bulunmadığı takdirde büzlerin yerine betonarme tabliyelı ve kârgir kenar ayaklı küçük menfezlerin kullanılması gerekmektedir.

Orman yollarında, yol eksenindeki dolgu derinliği 3,0 m'den fazla olduğu takdirde sepet kulpu kesitli yerinde dökme büzler kullanılmaktadır.  $\phi=60$  cm ve  $\phi=80$  cm iç çaplarında imal edilen bu büzlerin genel olarak dozajı  $250 \text{ kg/m}^3$ 'tür (Şekil 5).

Sepet kulpu kesitli yerinde dökme büzlerin yerleştirilmesinde uygulanacak saslar hazır beton büzlerle aynıdır. Yalnız sağlam zeminlerde hazırlanacak temelin genişliği büz çapı kadar olmalıdır. Ayrıca zeminin üniform olmadığı yerlerde tek parça halinde değil, uygun yerlerde dilatasyon derzleri bırakılarak dökülmektedir. 0,80 m genişlik ve 0,50 m kalınlıkta yapılan beton temel üzerine oturan büzün sadece menba tarafında kanat duvarların yapılması yeterli olmaktadır (BAYOĞ-



Sepetkulpu kesitli yerinde dökme büzlerin boyutları.

| Büz iççapı<br>cm | M e t r e      |                |                |                |                |                                |      |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|------|
|                  | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> =R <sub>4</sub> | d    |
| 60               | 0,21           | 0,39           | 0,36           | 0,24           | 0,45           | 0,60                           | 0,12 |
| 80               | 0,28           | 0,28           | 0,48           | 0,32           | 0,60           | 0,80                           | 0,16 |

Şekil 5: Sepet kulpu kesitli yerinde dökme büz ve boyutları (ÖZÇELİK 1982).

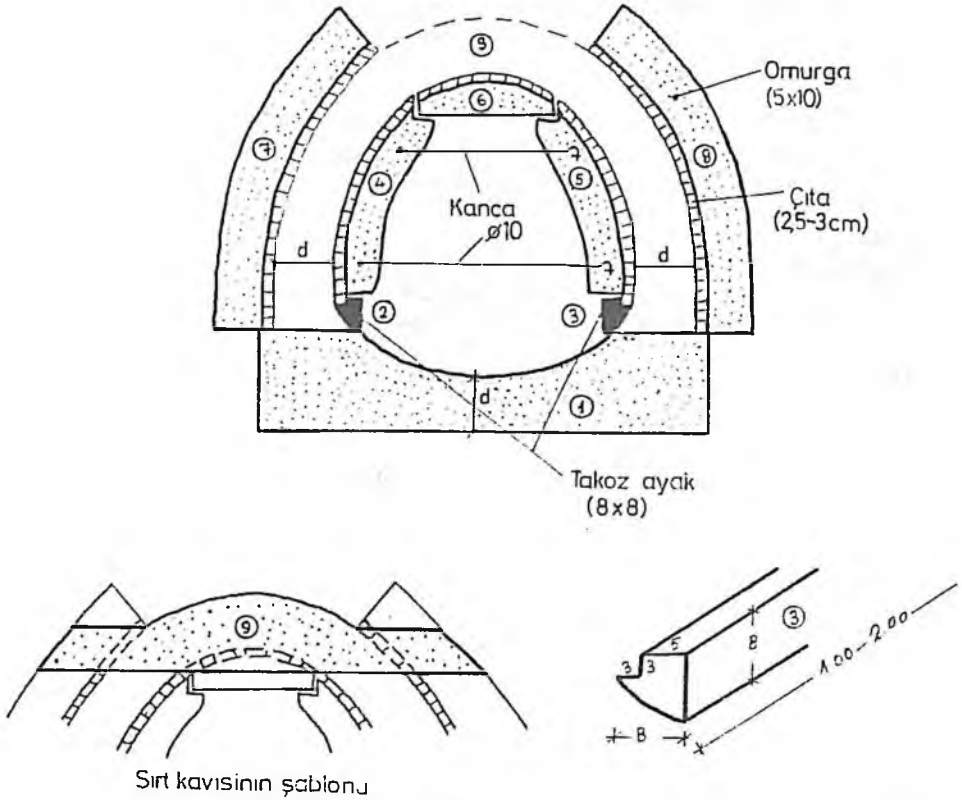
LU 1994). Yerinde dökme büzlerde, öncelikle radye dökülmekte ve bir gün sonra kalıp koymak suretiyle üst kısım dökülmektedir.  $\phi=60$  cm'lik büzlerin iç kalıpları 2 parçalı,  $\phi=80$  cm'lik büzlerde ise 2-3 parçalı olabilmektedir (Şekil 6).

Yerinde dökme sepet kulpu büzlerde büz baş duvarları aksi meyillerde yol eksenine paralel ve çıkıntısız, iniş meyillerinde ise, üst baş duvarı suların aşağı doğru akmasını için yamaca doğru çıkıntılı tesis edilmektedir.

Yerinde dökme sepet kulpu büzlerin yapımında kullanılan malzeme miktarları Tablo 2'de gösterilmiştir.

## 2.2. Büz Maliyetinin Bulunması

Orman yollarında sanat yapısı olarak kullanılacak büzlerin maliyeti; büz birim fiyatının bulunması, projeden metrajın çıkarılması ile keşif ve keşif özeti oluşturulması aşamaları sonucu



Şekil 6: Sepet kulpu kesitli yerinde dökme buz kalıbı

Tablo 2: Sepet kulpu yerinde dökme buz yapımında kullanılan malzeme miktarı

| Büz iç çapı (cm) | Cidar kalınlığı (cm) | Dolu kesit alanı (m <sup>2</sup> ) | 1 m büz için malzeme miktarı |              |                             |                      |
|------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|
|                  |                      |                                    | Kalıp (m <sup>2</sup> )      | Çimento (kg) | Kum-çakıl (m <sup>3</sup> ) | Su (m <sup>3</sup> ) |
| 60               | 0.12                 | 0.322                              | 2.91                         | 80.5         | 0.393                       | 0.164                |
| 80               | 0.16                 | 0.570                              | 3.90                         | 142.5        | 0.695                       | 0.291                |

belirlenebilmektedir. Bu amaçla Karayolları Genel Müdürlüğü'nce yayınlanan (1992) Yol ve Köprü İnşaatı Fiyat Analizi kitabı kullanılmaktadır.  $\phi=60$  cm ve  $\phi=80$  cm iç çapında hazır beton büzlerin birim fiyatlarının bulunması ve döşenmesi ile ilgili fiyat analizleri Tablo 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir (ANONİM 1992).

Sepet kulpu kesitli yerinde dökme büzlerin yapımıyla ilgili fiyat analizleri ise Tablo 7 ve 8'de verilmiştir.

**Tablo 3:**  $\varnothing = 60$  cm iç çapında 400 dozlu (cidar kalınlığı 9 cm) beton büz birim fiyatının bulunması

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <b>Malzeme</b>   |   |                   |
| Çimento  | 82.8 kg                                 | 82.8 x ... = ...  |
| Kum (zayıatıyla)   | 0.104 m <sup>3</sup> (08.003 / K-1 den) | 0.104 x ... = ... |
| Çakıl (zayıatıyla)                                       | 0.135 m <sup>3</sup> (08.003 / K-2 den) | 0.135 x ... = ... |
| Su (sulama dahil)  | 0.156 m <sup>3</sup> (04.032 den)       | 0.156 x ... = ... |
| <b>İşçilik</b>   |   |                   |
| Betoncu ustası   | 1.00 saat (01.015 den)                  | 1.00 x ... = ...  |
| Düş işçi   | 4.00 saat (01.501 den)                  | 4.00 x ... = ...  |
| İnşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma boşaltma |   |                   |
| Düz işçi   |   | 0.50 x ... = ...  |
| Vibratör   | 0.080 saat (03.527 den)                 | 0.080 x ... = ... |
|  |   | A = ...           |
| Kalıp karşılığı  | 1 m Büz yapılması                       | % 1 A = ...       |
|  | Fiyatı                                  | = ...             |

**Tablo 4:**  $\varnothing = 80$  cm iç çapında 400 dozlu (cidar kalınlığı 11 cm) beton büz birim fiyatının bulunması

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <b>Malzeme</b>   |   |                   |
| Çimento  | 132.8 kg                                |                   |
| Kum (zayıatıyla)   | 0.166 m <sup>3</sup> (08.003 / K-1 den) | 0.166 x ... = ... |
| Çakıl (zayıatıyla)                                       | 0.216 m <sup>3</sup> (08.003 / K-2 den) | 0.216 x ... = ... |
| Su (sulama dahil)  | 0.252 m <sup>3</sup> (04.032 den)       | 0.252 x ... = ... |
| <b>İşçilik</b>   |   |                   |
| Betoncu ustası   | 1.20 saat (01.015 den)                  | 1.20 x ... = ...  |
| Düş işçi   | 5.50 saat (01.501 den)                  | 5.50 x ... = ...  |
| İnşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma boşaltma |   |                   |
| Düz işçi   | 0.80 saat (01.501 den)                  | 0.80 x ... = ...  |
| Vibratör   | 0.095 saat (03.527 den)                 | 0.095 x ... = ... |
|  |   | A = ...           |
| Kalıp karşılığı  | 1 m Büz yapılması                       | % 1 A = ...       |
|  | Fiyatı                                  | = ...             |

**Tablo 5:**  $\varnothing = 60$  cm iç çapında 400 dozlu hazır beton büz döşenmesi

|   |                                       |                   |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Malzeme</b>  |                                       |                   |
| Büz (zayıtıyla)   | 1.05 m (08.080 / K dan)               | 1.05 x ... = ...  |
| Çimento harcı   | 0.014 m <sup>3</sup> (10.013 / K dan) | 0.014 x ... = ... |
| Büzlerin yerleştirilmesi ve eklerinin yapılması:          |                                       |                   |
| <b>İşçilik</b>  |                                       |                   |
| Betoncu ustası  | 0.80 saat (01.015 den)                | 0.80 x ... = ...  |
| Düş işçi  | 0.80 saat (01.501 den)                | 0.80 x ... = ...  |
| İnşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma boşaltma: |                                       |                   |
| Düz işçi  | 1.35 saat (01.501 den)                | 1.35 x ... = ...  |
|   | Toplam                                | = ...             |
|   | Kar ve Genel Masraf % 25              | = ...             |
|   | 1 m Büz Menfez Fiyatı                 | = ...             |

**Tablo 6:**  $\varnothing = 80$  cm iç çapında 400 dozlu hazır beton büz döşenmesi

|   |                                       |                   |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Malzeme</b>  |                                       |                   |
| Büz (zayıtıyla)   | 1.05 m (08.084 / K dan)               | 1.05 x ... = ...  |
| Çimento harcı   | 0.018 m <sup>3</sup> (10.013 / K dan) | 0.018 x ... = ... |
| Büzlerin yerleştirilmesi ve eklerinin yapılması:          |                                       |                   |
| <b>İşçilik</b>  |                                       |                   |
| Betoncu ustası  | 1.00 saat (01.015 den)                | 1.00 x ... = ...  |
| Düş işçi  | 1.00 saat (01.501 den)                | 1.00 x ... = ...  |
| İnşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma boşaltma: |                                       |                   |
| Düz işçi  | 2.90 saat (01.501 den)                | 2.90 x ... = ...  |
|   | Toplam                                | = ...             |
|   | Kar ve Genel Masraf % 25              | = ...             |
|   | 1 m Büz Menfez Fiyatı                 | = ...             |

**Tablo 7:**  $\varnothing = 60$  cm'lik 250 dozlu sepet kulpu kesitli yerinde dökme büz ile menfez yapılması

|   |                                       |                   |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| Beton   | 0.322 m <sup>3</sup> (16.002 / K dan) | 0.322 x ... = ... |
| Kalıp   | 2.91 m <sup>2</sup> (21.001 / K dan)  | 2.91 x ... = ...  |
| Kalıpların yüklenmesi, boşaltılması, taşınması: |                                       |                   |
| Betoncu ustası                                  | 0.15 saat (01.015 den)                | 0.15 x ... = ...  |
| Düş işçi  | 0.80 saat (01.50 den)                 | 0.80 x ... = ...  |
| Dilatasyon derzi vs. işler karşılığı (Maktuan)  |                                       | = 0.15            |
|   | Toplam                                | = ...             |
|   | Kar ve Genel Masraf % 25              | = ...             |
|   | 1 m Büz Menfez Fiyatı                 | = ...             |

**Tablo 8:**  $\emptyset = 80$  cm'lik 250 dozlu sepet kulpu kesitli yerinde dökme büz ile menfez yapılması

|   |                                       |                   |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| Beton   | 0.570 m <sup>3</sup> (16.002 / K dan) | 0.570 x ... = ... |
| Kalıp   | 3.90 m <sup>2</sup> (21.001 den)      | 3.90 x ... = ...  |
| Kalıpların yüklenmesi, boşaltılması, taşınması: |                                       |                   |
| Betoncu ustası                                  | 0.20 saat (01.015 den)                | 0.20 x ... = ...  |
| Düş işçi  | 1.00 saat (01.501 den)                | 1.00 x ... = ...  |
| Dilatasyon derzi vs. işler karşılığı (Maktuan)  |                                       | = 0.15            |
|   | Toplam                                | = ...             |
|   | Kar ve Genel Masraf % 25              | = ...             |
|   | 1 m Büz Menfez Fiyatı                 | = ...             |

### 3. MENFEZLER

#### 3.1. Menfezlerin Yapımı ile İlgili Genel Esaslar

Orman yollarının daha yüksek debili dereleri kestiği yerlerde ya da dolgu miktarının büz uygulaması için uygun olmadığı durumlarda çeşitli tiplerde menfezler kullanılmaktadır. Bu menfezler; dolgu altında (9-15 m) kullanılan kutu menfezler ve kemer menfezler ile dolgu altında kullanılan betonarme tabliyelikli menfezlerdir (BAYOĞLU/HASDEMİR 1991).

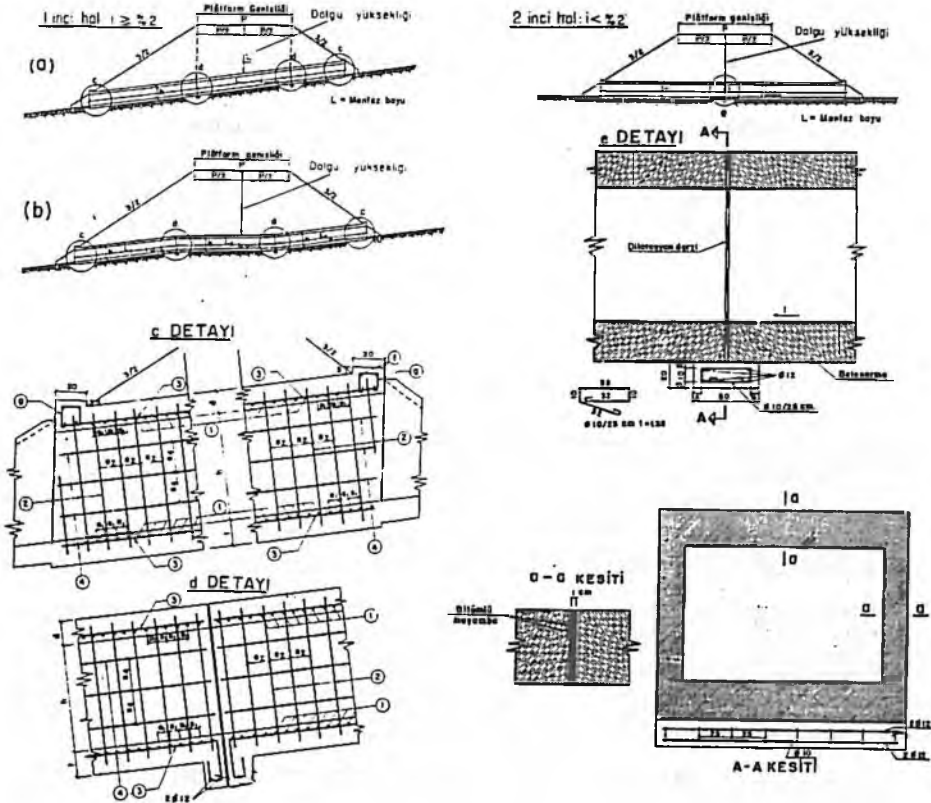
Orman yollarında çoğunlukla betonarme tabliyelikli menfezler ile kutu menfezler kullanılmaktadır. Bayındırlık Bakanlığı T.C.K. Genel Müdürlüğü'nce çeşitli açıklıklarda standart kutu menfez ve standart köprü tipleri projelendirilmiş olup uygulamada bu tip projelerden yararlanılmaktadır (ANONİM 1953-a, 1953-b).

Burada, orman yollarında yaygın olarak kullanılan tek gözlü kutu menfezler ile betonarme tabliyelikli menfezlerin kesit ve detayları ile metrajlarına ait birer örnek verilmesi uygulamada diğer menfezlerin projelendirilmesi sürecinde uygulanacak yöntemi ortaya koyması bakımından yararlı olacaktır.

Kutu menfezlerin inşaatında kalıp, betonarme demiri, beton ve diğer işler için Karayolları Genel Müdürlüğü'nce belirlenen fenni şartname ve nizamnameler göz önünde bulundurulmalıdır. Kutu menfezlerin beton dozajı 350 kg/m<sup>3</sup> olup, taban betonarmesinin temiz bir satıhta olabilmesi için zemine 5 cm kalınlığında 150 kg/m<sup>3</sup> dozlu bir grobeton dökülmelidir. Kutu menfez yapımında öncelikle taban sonra yan duvarlar ve son olarak da tavan betonu dökülmekte, aralarına inşaat derzleri oluşturulmaktadır. Menfezin tek eğimde yapılması fazla kazıyı gerektiriyorsa ya da menfez tabanı bazı yerlerde dolguda kalıyorsa menfez tabanı araziye uydurularak birden fazla eğimli yapılabilmektedir. Eğimin değiştiği yerlerde dilatasyon derzi konmaktadır (Şekil 7).

Kutu menfezlerde tavan, taban cidar kalınlıkları ile techizat dolgu durumuna göre değişmektedir. Kutu menfez üzerine gelen dolgu aynı zamanda iki tarafta birden yapılmalıdır. Menfez boyuna eğimi % 15'den fazla olduğu taktirde cidarlardaki demirler aynı aralıklarla düşey konulmalı, boyları ise  $\cos\alpha$  ( $\alpha$ =eğim açısı) ile bölünmek suretiyle bulunmalıdır (ANONİM 1973). Farklı dayanıklılıklarına göre betonarme tabliyelikli menfez boyut ve detayları ise "Standart Köprü Tipleri" adlı kitapçıkta yer almaktadır. Bu yapılar; dayanak açıklıkları arasındaki mesafe 6.0 m'den büyük olduğunda köprü, küçük olduğunda menfez olarak nitelendirilmektedir.

Menfezlerde yol platformunun her iki tarafında 0,30 m'lik bir genişlik bırakılmakta ve tabliye betonu ara vermeden dökülmektedir. Kurplarda yer alan menfezlerde yükselti farklılıkları göz



Şekil 7: Standart kutu menfez detaylarına bir örnek (ANONİM 1953-b).

önünde bulundurulmalıdır. Oyulma tehlikesi olan zeminlerde kenar ayak temellerinin rötre seviyeleri talveg hattından en az 0.50 m aşağıda olmalıdır. Temel derinlikleri oyulma sahası altına ve sağlam zemine kadar indirilmelidir (ANONİM 1953-a).

Tabliyenin yapılması için önce kalıp hazırlanmakta, bu kalıba beton, gergiyi teşkil eden demirlerin sıklığı oranında cıvık kıvamda dökülmektedir. Beton, betoniyerlerle yapılmalı ve sonradan su, kum ya da çakıl karıştırılmamalıdır. Betonarme tabliyelerde yalnız bir tür çimento kullanılmalıdır. Orman yollarında betonarme menfez ya da köprü inşaatında kalıplar çıkarıldıktan sonra betonun dış yüzleri olduğu gibi pürüzlü olarak bırakılır.

Betonarme tabliyelerde kullanılacak demirler kullanılmadan önce kir, yağ ve pastan temizlenmelidir. Tabliyeli menfezlerde demir çubukların üstünü örtecek beton tabakasının kalınlığı en az 1,5 cm olmalıdır. Cer zorlanmasına maruz bütün demirlerin (taşıyıcı demirlerin) uçları yarım daire şeklinde ya da sivri açılı çengel biçiminde bükülmelidir. Bu şekilde demirlerin beton içinde sabit kalmaları ve oynamaları sağlanmış olur. Çengel açıklığı demir çapının 2.5 katı olmalıdır (TAV-ŞANOĞLU 1973; ÖZÇELİK 1984).

Kum, çakıl ve diğer malzeme amaca uygun özelliklere sahip olmalı, kum dişli kum olmalı, kum ve çakıl temiz olmalı, organik madde içermemeli, deniz kumu ise yıkanmalıdır.

Beton, yapılı yapılmaz kullanılmalı, sertleşmeye (priz) başlamadan önce tamamen dökülmüş olmalıdır. Beton ılık ve kuru havalarda, işlenmeden, bir saat, serin ve nemli havalarda ise iki saatten fazla bekletilmemelidir. Beton 15 cm tabakalar halinde dökülmeli ve tokmaklanmalıdır.

### 3.2. Kutu Menfez ve Betonarme Tabliyelı Menfezlerin Maliyetinin Bulunması

Orman yollarında kullanılan kutu menfez ve betonarme tabliyelı menfezlere ilişkin keşiflerin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle yapılan projenin kesit ve detaylarının amaca uygun olarak çıkarılması gerekmektedir. Bu kesit ve detaylardan elde edilen metraja bağlı olarak sonuçlandırılacak keşif de sağlıklı olacaktır.

Kutu menfez ve betonarme tabliyelı menfezler için oluşturulan standart tiplere ait her bir projede metraja temel teşkil edecek veriler yer almaktadır (Tablo 9).

Tablo 9: 0.30 - 3.00 m dolgu altında kullanılan farklı açıklıklardaki kutu menfezlere ait metraj verileri<sup>1)</sup>

| MENFEZ | ÖLÇÜLER |            |         |       |                    | DEMİR LİSTESİ |     |     |                    |      |     |     |        |      |    |       |         | MİKTARLAR          |       |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
|--------|---------|------------|---------|-------|--------------------|---------------|-----|-----|--------------------|------|-----|-----|--------|------|----|-------|---------|--------------------|-------|---------|---------------------|--------|-------------------|---------|--------|-------------------|--------------|
|        | Aplığı  | Yüksekliği | D Tavan | Taban | C Cıdır            | 1             |     |     | 2                  |      |     | 3   |        |      | 4  |       |         | 3 ve 4             |       | Beton   | Betonarme demirleri |        | Kalıp             |         |        |                   |              |
|        |         |            |         |       |                    | Adet          | Ø   | Boy | Aralık             | Adet | Ø   | Boy | Aralık | Adet | Ø  | Boy   | Aralık  | Adet               | Ø     |         | Boy                 | Aralık |                   | Ø       | Boy    | Toplam            | Ek payı 50 Ø |
| m      | m       | cm         | cm      | cm    | Adet               | mm            | m   | cm  | Adet               | mm   | m   | cm  | Adet   | mm   | m  | cm    | Adet    | mm                 | m     | cm      | mm                  | m      | m <sup>2</sup> /m | kg/m    | kg     | m <sup>2</sup> /m |              |
| 1.0    | 0.60    | 22         | 22      | 18    |                    | 14            | 142 | 125 |                    | 12   | 108 | 25  | 9      | 30   | 4  | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 0.814             | 43.756  | 4.319  | 4.46              |              |
|        | 1.00    | 22         | 22      | 18    |                    | 14            | 142 | 125 |                    | 12   | 148 | 25  | 9      | 30   | 6  | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 0.958             | 47.832  | 4.936  | 6.06              |              |
|        | 1.50    | 22         | 22      | 18    |                    | 14            | 142 | 125 |                    | 12   | 198 | 20  | 9      | 30   | 10 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.138             | 57.368  | 6.170  | 8.06              |              |
| 1.5    | 1.00    | 25         | 25      | 18    |                    | 14            | 192 | 11  |                    | 12   | 154 | 25  | 11     | 30   | 6  | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.290             | 64.217  | 5.553  | 6.68              |              |
|        | 1.50    | 25         | 25      | 18    |                    | 14            | 192 | 11  |                    | 12   | 204 | 20  | 11     | 30   | 10 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.470             | 73.860  | 6.787  | 8.68              |              |
|        | 2.00    | 25         | 25      | 20    |                    | 14            | 196 | 11  |                    | 14   | 256 | 20  | 11     | 30   | 14 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.750             | 90.020  | 8.021  | 10.68             |              |
| 2.0    | 1.00    | 27         | 27      | 18    |                    | 14            | 242 | 11  |                    | 12   | 158 | 25  | 15     | 30   | 6  | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.634             | 77.950  | 6.787  | 7.26              |              |
|        | 1.50    | 27         | 27      | 18    |                    | 14            | 242 | 11  |                    | 14   | 210 | 25  | 15     | 30   | 10 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 1.814             | 89.488  | 8.021  | 9.26              |              |
|        | 2.00    | 27         | 27      | 20    |                    | 14            | 246 | 11  |                    | 14   | 260 | 20  | 15     | 30   | 14 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 2.096             | 103.952 | 9.255  | 11.26             |              |
|        | 2.50    | 27         | 27      | 21    |                    | 14            | 248 | 11  |                    | 16   | 313 | 17  | 15     | 30   | 16 | 30    | 10      |                    |       |         |                     |        | 2.367             | 132.315 | 9.872  | 13.26             |              |
| 2.5    | 1.00    | 29         | 29      | 21    | 2 X<br>Menfez Boyu | 14            | 298 | 10  | 2 X<br>Menfez Boyu | 12   | 162 | 25  | 19     | 30   | 6  | 30    | 10      | Menfez Boyu - 0.12 |       |         |                     |        |                   | 2.114   | 99.547 | 8.021             | 7.84         |
|        | 1.50    | 29         | 29      | 21    |                    | 14            | 298 | 10  |                    | 12   | 212 | 20  | 19     | 30   | 10 | 30    | 10      |                    | 2.324 | 109.333 | 9.255               | 9.84   |                   |         |        |                   |              |
|        | 2.00    | 29         | 29      | 21    |                    | 14            | 298 | 10  |                    | 14   | 264 | 22  | 19     | 30   | 14 | 30    | 10      |                    | 2.534 | 121.991 | 10.489              | 11.84  |                   |         |        |                   |              |
|        | 2.50    | 29         | 29      | 21    |                    | 14            | 298 | 10  |                    | 16   | 317 | 17  | 19     | 30   | 16 | 30    | 10      |                    | 2.744 | 153.053 | 11.106              | 13.84  |                   |         |        |                   |              |
| 3.0    | 1.00    | 31         | 31      | 26    | 14                 | 308           | 10  | 16  | 367                | 14   | 19  | 30  | 20     | 30   | 10 | 3.312 | 181.828 | 12.340             | 15.84 |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
|        | 1.50    | 31         | 31      | 26    | 16                 | 361           | 12  | 12  | 166                | 25   | 26  | 25  | 6      | 30   | 10 | 2.702 | 127.719 | 10.489             | 8.42  |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
|        | 2.00    | 31         | 31      | 26    | 16                 | 361           | 12  | 12  | 216                | 20   | 26  | 25  | 10     | 30   | 10 | 2.962 | 137.575 | 11.723             | 10.42 |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
|        | 2.50    | 31         | 31      | 26    | 16                 | 361           | 12  | 14  | 268                | 25   | 26  | 25  | 14     | 30   | 10 | 3.222 | 146.762 | 12.957             | 12.42 |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
| 3.0    | 3.00    | 31         | 31      | 26    | 16                 | 361           | 12  | 16  | 321                | 17   | 26  | 25  | 16     | 30   | 10 | 3.482 | 181.682 | 13.574             | 14.42 |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |
|        | 3.00    | 31         | 31      | 26    | 16                 | 361           | 12  | 16  | 371                | 14   | 26  | 25  | 20     | 30   | 10 | 3.742 | 208.198 | 14.808             | 16.42 |         |                     |        |                   |         |        |                   |              |

1) Diğer dolgu derinliklerine bağlı olarak kutu menfez değerleri için Bkz. Standart Kutu Menfez Tipleri (ANONİM 1953-b).

Betonarme tabliyelı menfezler için ise mesnet açıklıkları 1.20, 1.75, 2.80, 3.30, 4.35 ve 5.40 m olan standart menfez ve köprü tipleri oluşturulmuş ve bunlara ait ölçü değerleri çıkarılmıştır (ANONİM 1953-a) (Şekil 8), (Tablo 10). Ayrıca bu standart tiplere ait betonarme beton, betonarme demir ve kalıp miktarları ayrı ayrı belirtilmektedir.

Standart tipler için hazırlanan projelere göre çıkarılan kesit ve detaylardan metraj ve keşiflerin çıkarılmasına ait birer örnek Tablo 10 ve Tablo 11'de gösterilmektedir.





Tablo 10: Farklı mesnet açıklıklarına göre tabliye, kenar ayak ve ricat ölçüleri

| Menfez Tabliye Boyutları |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| L                        | 1.20 | 1.75 | 2.30 | 2.80 | 3.30 | 4.35 | 5.40 |
| a                        | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| d <sub>1</sub>           | 0.23 | 0.24 | 0.26 | 0.27 | 0.30 | 0.35 | 0.42 |
| d <sub>2</sub>           | 0.33 | 0.34 | 0.41 | 0.42 | 0.50 | 0.55 | 0.62 |

Mesnet açıklığı (L) = 1.20 - 1.75 - 2.30 - 2.80 - 3.30 - 4.35 - 5.40 m olan betonarme tabliyeli menfezler için beton kenar ayak ve ricat ölçütleri.

|                |  |                     |      |      |      |      |      |      |
|----------------|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| f              | 1.50                                     | 2.00                | 2.50 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.50 | 5.00 |
| p <sub>1</sub> | -  | 0.10                | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 0.25 |
| p <sub>2</sub> | -  | -                   | 0.10 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 |
| r <sub>1</sub> | 0.75                                     | 0.85                | 1.00 | 1.20 | 1.30 | 1.35 | 1.45 | 1.50 |
| e <sub>1</sub> | 0.30                                     | 0.35                | 0.40 | 0.40 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.70 |
| g <sub>1</sub> | 1.25                                     | 1.40                | 1.60 | 1.80 | 2.00 | 2.10 | 2.25 | 2.40 |
| n              | s+0.10                                   | s                   | 1.55 | 1.70 | 1.90 | 2.15 | 2.45 | 2.70 |
| k              | d <sub>1</sub> +1.70                     | d <sub>1</sub> +220 | 1.10 | 1.20 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.45 |
| z              | f+d <sub>1</sub> +0.20                   |                     |      |      |      |      |      |      |
| p <sub>4</sub> | 0.20                                     | 0.25                | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 |
| r <sub>2</sub> | 1.00                                     | 1.05                | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 |
| e <sub>2</sub> | 0.20                                     | 0.25                | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.30 | 0.35 |
| g <sub>2</sub> | 1.30                                     | 1.40                | 1.40 | 1.45 | 1.55 | 1.65 | 1.70 | 1.80 |
| s              | f+d <sub>1</sub> -(p <sub>2</sub> +0.30) |                     |      |      |      |      |      |      |
| u              | -  | -                   | 0.80 | 0.90 | 1.00 | 0.80 | 1.00 | 1.25 |
| v              | -  | -                   | 0.80 | 0.90 | 1.00 | 1.90 | 2.20 | 2.65 |

## Kârgir Kenar Ayak ve Ricat ölçüleri

|                                 |   |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| f <sub>1</sub> + f <sub>2</sub> | 1.50  | 2.00 | 2.50 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.50 | 5.00 |
| f <sub>1</sub>                  | -   | -    | -    | 1.00 | 1.25 | 1.50 | 1.75 | 2.00 |
| p <sub>1</sub>                  | -   | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.17 | 0.20 | 0.22 | 0.25 |
| p <sub>2</sub>                  | -   | 0.26 | 0.34 | 0.26 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.41 |
| p <sub>3</sub>                  | -   | -    | -    | 0.39 | 0.48 | 0.61 | 0.76 | 0.89 |
| r <sub>1</sub>                  | 0.75  | 1.11 | 1.21 | 1.55 | 1.70 | 1.90 | 2.10 | 2.30 |
| e <sub>1</sub>                  | 0.65  | 0.44 | 0.54 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| g <sub>1</sub>                  | 1.50  | 1.65 | 1.85 | 2.05 | 2.20 | 2.40 | 2.60 | 2.80 |
| n                               | s + 0.20 - p <sub>1</sub>   |      |      |      |      |      |      |      |
| z <sub>1</sub> +z <sub>2</sub>  | (f <sub>1</sub> + f <sub>2</sub> ) + d <sub>1</sub> + 0.20                    |      |      |      |      |      |      |      |
| z <sub>1</sub>                  | -   | -    | -    | -    | -    | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| p <sub>4</sub>                  | 0.15  | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 0.65 | 0.70 | 0.80 | 0.85 |
| p <sub>5</sub>                  | -   | -    | -    | -    | -    | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| r <sub>2</sub>                  | 0.95  | 1.10 | 1.20 | 1.30 | 1.45 | 1.80 | 1.95 | 2.05 |
| e <sub>2</sub>                  | 0.50  | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.55 | 0.50 | 0.55 | 0.65 |
| g <sub>2</sub>                  | 1.55  | 1.70 | 1.80 | 1.90 | 2.10 | 2.40 | 2.60 | 2.80 |
| s                               | (Z <sub>1</sub> +Z <sub>2</sub> ) - (0.50 + p <sub>2</sub> + p <sub>3</sub> ) |      |      |      |      |      |      |      |

Tablo 11: Betonarme tabliyelı menfez metraj örneği

| Sıra No | Yapılacak İşler                    | Boyutlar |          |           | Miktar | Birimi         | Tutarı | Toplam |
|---------|------------------------------------|----------|----------|-----------|--------|----------------|--------|--------|
|         |                                    | Uzunluk  | Genişlik | Yükseklik |        |                |        |        |
| 1       | Ayak temellerinin kazısı           |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 2       | Ricat temellerinin kazısı          |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 3       | Ayak temel betonu (200 Doz)        |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 4       | Ricat temel betonu (200 Doz)       |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 5       | Ayakların betonu (200 Doz)         |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 6       | Ricatların betonu (200 Doz)        |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 7       | Tabliye betonarme betonu (350 Doz) |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 8       | Blokaj                             |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 9       | Grobeton (150 Doz)                 |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 10      | Kalıp                              |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
|         | a) Tabliye kalıbı                  |          |          |           |        | m <sup>2</sup> |        |        |
|         | b) Ayak kalıbı                     |          |          |           |        | m <sup>2</sup> |        |        |
|         | c) Ricat kalıbı                    |          |          |           |        | m <sup>2</sup> |        |        |
| 11      | Taşıyıcı iskele                    |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
| 12      | Malzemeler                         |          |          |           |        |                |        |        |
|         | a) Demirler                        |          |          |           |        | ton            |        |        |
|         | b) Çimento                         |          |          |           |        | ton            |        |        |
|         | c) Kum                             |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
|         | d) Çakıl                           |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |
|         | e) Taş (Blokaj)                    |          |          |           |        | m <sup>3</sup> |        |        |

Tablo 12: Betonarme tabliyeli menfez kesit özeti örneği

| Sıra No | Poz No     | Yapılacak İşler   | Birimi         | Miktar | Birim Fiyatı |    | Tutarı |    |  |
|---------|------------|---|----------------|--------|--------------|----|--------|----|--|
|         |            |   |                |        | TL           | TL | TL     | TL |  |
| 1       | 14.112     | Her derinlikte her cins klasta-ki zeminde kuruda tabliyeli veya kemer menfez temelinin kazılması                          | m <sup>3</sup> |        |              |    |        |    |  |
| 2       | 16.002 / K | Her dozda demirsiz beton  | m <sup>3</sup> |        |              |    |        |    |  |
| 3       | 04.008     | İnşaat bünyesine giren çimento  | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 4       | 21.001     | Ahşaptan yapılan kalıp  | m <sup>2</sup> |        |              |    |        |    |  |
| 5       | 07.006 / K | Kazıdan başka inşaat malzemesinin taşınması (çimento)   | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 6       | 09.001     | Çimentonun yüklenmesi, boşaltılması, istifi   | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 7       | 17.137 / K | Kazı taşı ile blokaj  | m <sup>3</sup> |        |              |    |        |    |  |
| 8       | 07.006 / K | Kazıdan başka imalat malzemesinin   |                |        |              |    |        |    |  |
|         |            | a) Kum, çakıl nakli   | ton            |        |              |    |        |    |  |
|         |            | b) Taş nakli  | ton            |        |              |    |        |    |  |
|         |            | c) Demir nakli  | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 9       | 16.023 / K | Her dozda demirli beton   | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 10      | 09.012 / K | İnşaat bünyesine giren her cins betonarme profil, lâma demirleriyle düz saçın yüklenmesi, taşınması, boşaltılması, istifi | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 11      | 23.001 / K | Betonarme için Ø 6-12 demir işçiliği  | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 12      | 23.002 / K | Betonarme için Ø 14'ten büyük yuvarlak demir işçiliği   | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 13      | 04.250     | Yuvarlak demir zati bedeli  | ton            |        |              |    |        |    |  |
| 14      | 21.011     | Betonarme kalıbı  | m <sup>2</sup> |        |              |    |        |    |  |
| 15      | 21.051     | Kiriş ve kemer taşıyıcı iskele  | m <sup>3</sup> |        |              |    |        |    |  |

#### 4. SONUÇ

Orman yollarında küçük hidrolik sanat yapısı olarak yaygın bir şekilde kullanılan büz ve menfezlerin, kendilerinden beklenen işlevleri yerine getirebilmeleri için; proje amaçlarına uygun, emniyetli ve ekonomik olarak yapılmaları söz konusudur.

Hidrolik sanat yapılarının orman yollarında oldukça fazla yapılması gereği ve gerçeği, bu yapıların ekonomik olmalarının önemini vurgulamaktadır.

Ekonomiklik koşulunun sağlanması ise, bu yapıların projelerinin amaca uygun olarak düzenlenmesi, metraj ve keşiflerinin doğru çıkarılması ile olanaklıdır.

Birim fiyatlarının yöre koşullarına göre farklılıklar göstermesine karşın, miktarlarda bir eşitliğin sağlanması amacıyla betonarme tabliyeli menfez ve kutu menfezlerde standart tiplerin rasyonel kullanılma olanakları araştırılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

ANONİM 1953a: "Standart Köprü Tipleri" Karayolları Genel Müdürlüğü, Köprüler Fen Heyeti Yayını, Ankara.

ANONİM 1953b: "Standart Kutu Menfez Tipleri" Karayolları Genel Müdürlüğü, Köprüler Fen Heyeti Yayını, Ankara.

ANONİM 1973: "Yol Yapım Notları" Karayolları Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

ANONİM 1984: "202 Sayılı Tebliğ, Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi" Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

ANONİM 1992: "Yol ve Köprü İnşaatı Fiyat Analizi" Karayolları Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

BAYOĞLU, S. 1994: "Orman Transportu Tesis ve Taşıtları II" Yayınlanmamış Lisans Ders Notları.

BAYOĞLU, S.; HASDEMİR, M. 1991: "Orman Yollarında Tesis Edilen Küçük Hidrolik Sanat Yapılarının Seçimi ve Boyutlandırılması. İ.Ü. Orman Fakültesi, Seri B, Cilt 41, Sayı 3-4, İstanbul.

ÖZÇELİK, N. 1982: "Orman Yolu Sanat Yapıları" İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.İ.O.F. Yayın No. 3047/323, İstanbul.

ÖZÇELİK, N. 1984: "İnşaat Bilgisi" İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.İ.O.F. Yayın No. 3195/355, İstanbul.

SONUÇ, T. 1977: "Karayolu Tekniği" Sermet Matbaası, Cilt 3, İstanbul.

TAVŞANOĞLU, F. 1973: "Orman Transportu Tesisleri ve Taşıtları I. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.İ.O.F. Yayın No. 1744/182, İstanbul.

UZUNSOY, O. 1982: "Mekanikte Mantıki Yaklaşım, TE=O..." İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.İ.O.F. Yayın No. 2903/308, İstanbul.



# AVRUPA TOPLULUĞU TARAFINDAN YAPILAN KORUNAN ALAN SINIFLANDIRMASI VE ÜLKEMİZDEKİ KORUNAN ALANLARIN BİR DEĞERLENDİRMESİ

Ar. Gör. Yalçın KUVAN<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Doğal kaynakların aşırı derecede ve bilinçsiz kullanımının önüne geçmek, daha etkin bir doğa koruma politikasının izlenmesi için ülkeler arasındaki işbirliği ve dayanışmayı artırmak amacıyla özellikle gönüllü kuruluşlar aracılığıyla uluslararası kriterler geliştirilmiş ve bunlar ülkelerin dikkatine sunulmuştur. Avrupa Topluluğu tarafından yapılan korunan alan sınıflandırması da bunlardan bir tanesidir.

Ülkemizin kendine özgü koşulları gözden uzak tutulmamak şartıyla bu gibi çalışmaların izlenmesi, benzer ve farklı yönlerin ortaya konması "doğa koruma" alanındaki etkinliklerimizin daha sağlıklı ve bilimsel bir niteliğe bürünmesini sağlayacaktır.

## 1. GİRİŞ

Dünyadaki hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşme hareketleri ve günümüz toplumlarının belirgin özelliği olarak göze çarpan aşırı tüketim arzusu doğal kaynaklar üzerindeki baskıları çoğaltmış, hatta varlıklarını tehdit eder hale gelmiştir.

Doğal kaynaklar üzerindeki söz konusu olumsuzluklar arttıkça, ülkeler bu sorunu çözmek için bir araya gelme ihtiyacı duymuş, sorun yerel düzeyden bölgesel hatta küresel bir düzeye ulaşmıştır.

Doğal kaynakların aşırı derecede ve yanlış kullanılmasının önüne geçmek, bilimsel esaslara dayalı olarak kullanımı ve yönetimini sağlamak ve etkin bir koruma gerçekleştirmek üzere ulusal ve uluslararası çabalarla birçok ülkede bazı doğal kaynakların "korunan alan" statüsüne kavuşturulması girişimleri başlamıştır.

1) İ. Ü. Orman Fakültesi Ormancılık Politikası Anabilim Dalı

Korunan alanlarla ilgili olarak ülkeler arasında bilim, eğitim ve yönetim alanlarında işbirliği sağlanması açısından ülkemiz ve dünyadaki gelişmelerin dikkatle izlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, Avrupa Topluluğu tarafından yapılan "Korunan Alan" sınıflandırması ve ülkemizde yasal açıdan korunan alan statüsüne giren Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanı, Muhafaza Ormanları, Av Koruma-Üretim ve Yerleştirme Alanları, Özel Çevre Koruma Bölgeleri ve Sit Alanları incelenerek bir değerlendirme yapılmıştır.

## 2. AVRUPA TOPLULUĞU'NDA KORUNAN ALANLARIN SINIFLANDIRILMASI

Avrupa Topluluğu tarafından 1980 yılında önerilen sınıflandırma sistemine göre, korunan alanlar koruma derecesinin yoğunluğuna göre, aşağıdaki gibi 8 farklı kategoriye kapsayacak şekilde sınıflandırılmıştır (COUNCIL OF EUROPE 1985):

1. Mutlak Doğa Rezerv Alanları
2. Doğa Rezerv Alanları
3. Milli Parklar
4. Doğal veya Yarı Doğal Peyzaj Koruma Alanları
5. Düzenlenmiş Peyzaj Koruma Alanları
6. Korunan Kültürel Anıtlar ve Doğal Oluşumlar
7. Özel Amaçlı Korunan Alanlar
8. Yeşil Kuşaklar

Her bir alana ilişkin özet bilgiler aşağıda yer almaktadır:

### 2.1. Mutlak Doğa Rezerv Alanları

Mutlak doğa rezerv alanları doğal ya da yarı doğal peyzajları içeren alanlardır. Bu alanlar, yüksek doğallık derecesine sahip ya da kapsamlı bir düzenleme sonucu meydana gelen peyzajların oluşturduğu;

- Özel bir öneme sahip flora, fauna ya da jeolojik oluşum ya da,
- Özel bir vejetasyon ya da biyotik topluluklar yoluyla

karakterize edilirler. Bu özelliklerden biri ya da daha fazlasının varlığına göre koruma çalışmaları yürütülür. Alanın yoğun ve olumsuz etkilerden uzak tutulması için mutlak koruma uygulanır. Küçük alanlarda gerçek (aktüel) rezervlerin korunması için bir tampon zon gereklidir. Bu, aynı zamanda daha büyük alanlar için de fayda sağlar.

Yönetim etkinlikleri bir yönetim planına göre yürütülür ve bu planların uygulanmasına sadece, mevcut vejetasyon ve biyotik toplulukların korunması şartıyla izin verilir. Bu geleneksel bir yaklaşım olarak algılanabilir. Modern teknikler (çayırın biçilmesi, bozuk otlaklara yapılan müdahaleler, erozyon ve su kontrolü vb. gibi) ancak koruma amacının başarıya ulaşmasına yardımcı olacaksa kullanılabilir.

Bu alanlar tamamen halka kapalıdır. Av hayvanlarının toplanması, avcılık ve balıkçılık yasaklanmıştır. Ancak yönetim etkinliklerini yürütmek, bilimsel araştırmalar ve eğitim gibi özel amaçları gerçekleştirebilmek için bu alanlara girilebilir.



## 2.2. Doğa Rezerv Alanları

Doğa rezerv alanları, mutlak doğa rezerv alanları gibi özel bir flora, fauna ve jeolojik oluşum ya da bir vejetasyon ve biyotik topluluklar yoluyla karakterize olunan doğal ya da yarı doğal peyzajları içeren alanlardır. Bu alanların niteliklerinin uzun süreler yaşatılabilmesi için yüksek bir koruma derecesine gereksinim vardır. Büyük alanlarda gerçek (aktüel) rezervlerinin korunabilmesi için bir tampon zon çoğu kez arzu edilir. Küçük alanlarda ise bu bir zorunluluktur.

Yönetim etkinlikleri vejetasyon ve biyotik toplulukları korumaya ve alanın dışındaki zararlı etkileri kontrol altına almaya yönelik olmalıdır. Modern teknikler kullanılarak yapılan insan müdahaleleri zararlı yan etkilere yol açmayacaksa kullanılabilir. Av hayvanlarının toplanması ve avcılık yasaklanmıştır, eğer böyle bir yasaklama söz konusu değilse, özel av hayvanı türlerinin korunması gereklidir. Yerel şartlara bağlı olarak kontrollü balıkçılığa izin verilebilir.

Doğal rezerv alanları A ve B tipi olmak üzere ikiye ayrılır.

A tipi doğa rezerv alanları özel şartlar altında genellikle halka açıktır. Bunun yanında aşağıdaki eylemler yasaktır;

- Motorlu ulaşımın bütün biçimleri,
- Belirli patikalar, yollar ya da su yollarının izlenmemesi,
- Piknik yapmak, maden aramak ya da çıkarmak,
- Bitkilere ya da hayvanlara zarar vermek,
- Alana hayvanları (köpek gibi) getirmek.

Halka açık doğa rezerv alanları çok sayıda ziyaretçi tarafından beğenilen ve tercih edilen yerlerdir. Bununla birlikte bu alanların nitelikleri, amaçları ve kullanım özellikleri hakkındaki bilgilerin ziyaretçilere verilmesi gerekir.

B tipi doğa rezerv alanları ise, av hayvanları koruma alanları, göçmen kuşların uğrak noktaları, koruma ormanları, entomolojik rezervler, jeomorfolojik rezervler gibi tamamen belirli bir işleve sahip alanları kapsamaktadır. Bu alanlar tamamen, kısmen ya da yılın belirli dönemlerinde halka kapalı olabilir.

## 2.3. Milli Parklar

Milli parklar, doğal ve yarı doğal peyzajların oluşturduğu minimum 1000 hektarlık alana sahip oldukça büyük yerlerdir. Milli parklar aynı zamanda;

- İnsan kullanımı ve uğraşısı ile büyük bir değişikliğe uğramamış bir ya da daha çok ekosistemi içeren, bitki ve hayvan türlerine, jeomorfolojik yörelere, biyotik topluluklara ve doğal manzara güzelliklerine sahip, bilimsel, eğitsel ve rekreasyonel açıdan özel bir önemi olan;

- Tüm alan içerisindeki kullanımların ve zararlı etkilerin önlenmesi ya da kısıtlanmasına ek olarak, jeomorfolojik, ekolojik ve estetik alandaki yasaklamaların etkin biçimde uygulanmasına ilişkin önlemlerin ülkenin en yüksek yetkili organınca alınması gerekli olan;

- Kültürel, ruhsal, eğitsel ve rekreasyonel amaçlar için özel şartlar altında ziyaretçilerin girişine izin verilen yerlerdir.

Bir milli parkın tamamının yönetimi bir kurumun sorumluluğundadır ve bir yönetim planına göre etkinlikler yürütülür.

Ayrıca aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir;

Park içinde motorlu ulaşım belirli yollara bağlanmalı, uzun yürüyüşler tesbit edilmiş yaya-yolları üzerinde yapılmalıdır.

Yüzme havuzları, binicilik okulları, kamp alanları ve tatil siteleri gibi yoğun rekreasyonel eylemlerin gerçekleştirildiği tesisler parkın dışında tutulmalıdır.

Yayın ve tanıtım faaliyetleriyle halkın bilgilendirilmesi ve eğitilmesine çalışılmalıdır.

#### 2.4. Doğal ya da Yarı Doğal Peyzaj Koruma Alanları

Bu alanlar, üstün biyolojik ve peyzaj değeri olan doğal ya da yarı doğal vejetasyonla kaplı alanlardır (sulak alanlar ya da ormanlar gibi). Doğa rezerv alanları, ormancılık rezervleri, av hayvanlarını koruma alanları, kutsal yerler bir doğal ya da yarı doğal peyzaj koruma alanının özelliklerini taşıyabilir.

Bu alanlar doğa koruma, ormancılık, rekreasyon, toprak erozyonunu önleme gibi bir ya da daha fazla fonksiyonu yerine getirebilirler.

Eğer bu alanların korunması ulusal kanunlarla sağlanıyorsa, planlama kararlarında koruma sağlanmalı ya da merkezi yönetim tarafından bu husus düzeltilmelidir.

Bu alanlarda görevliler dışında yerleşime izin verilmemektedir.

Bir takım rezervler dışında genellikle yaya olarak girişler serbesttir, fakat motorlu araçlar için sıkı kuralları vardır.

Rekreasyon için uygun olan bu alanlarda ziyaretçi merkezleri ve doğa patikaları yoluyla dânişma kolaylıkları sağlanmalıdır.

#### 2.5. Düzenlenmiş Peyzaj Koruma Alanları

Bu alanlar, yarı-doğal peyzajlarla birlikte tarım yapılan arazinin büyük bir kısmını kapsarlar. Genelde modern tarım baskın olmasına rağmen; çitler, sazlık araziler, su birikintileri, dereler ve dağ otlakları gibi doğal güzelliklerin oluşturduğu peyzaj özellikleri göze çarpar. Nitekim bu alanlar hem biyolojik hem de kültürel değerler açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Peyzaj bir bütün olarak farkedilir şekilde bir çekiciliğe sahiptir.

Yerleşmeler açısından, peyzaj bütünlüğünü bozmayacak evler, çiftlikler, küçük kasabalar göze çarpar.

Doğal, kültürel ve peyzaj değerleri, koruma planları yoluyla ya da merkezi yönetim altındaki tüm alanın kontrol edilmesiyle mümkün olduğu kadar etkili biçimde korunur. Yönetimden sorumlu yetkili organ arazi kullanımı, yerleşme ve çevresel kirlenmeyle ilgili sınırlamaları düzenler ve kontrol eder.

Hem günlük hem de uzun süreli rekreasyonel eylemlere rastlanır. Olanaklar ölçüsünde fazla sayıda rekreasyonel tesisler yer almaktadır. Kitlesele rekreasyonel eylemler mümkün olduğu kadar alanın dışında tutulur.

#### 2.6. Korunan Kültürel Anıtlar ve Doğal Oluşumlar

Bunlar, üstün peyzaj ve kültürel değerleri ile rekreasyon açısından çok cazip özellikleri olan sınırlı büyüklüğe sahip coğrafik birimlerdir.

Bu gibi alanların özelliklerini taşıyan yerlere örnek olarak aşağıdaki yerleri gösterebiliriz.

- İbadethaneler, mezarlıklar ve çeşitli jeolojik oluşumlar gibi tarihsel kalıntılar ya da harabeler.

- Yarı doğal bir peyzaj ve araziyle birlikte bir bütünlük oluşturan, tarihsel bir değer taşıyan yapıların bulunduğu ve gelişmiş bir yönetim birimine sahip araziler.

- Çok sayıda ziyaretçi çeken, rekreasyonel ve eğitsel öneme sahip çağlayanlar, kaya şekilleri ve diğer doğal güzellikler.

Bu tür yerlerin korunması bölgesel ya da ulusal düzeyde alınan planlama kararları ya da kanunlarla sağlanır.

### 2.7. Özel Amaçlı Korunan Alanlar

Farklı koruma kurallarına sahip alanlar bu kategoriye girer. Burada asıl amaç biyolojik ve peyzaj değerlerini korumak değil, tarımsal etkinlikler için uygun arazileri, verimli toprakları korumak ya da toprak erozyonunu önlemek için vejetasyonu korumaktır.

Koruma genellikle merkezi yönetim kararları ya da yerel planlama kararları yoluyla sağlanır.

Korunması gerekli olan değerlerin farklılığına göre alandan alana farklı yönetim tarzları uygulanabilir.

### 2.8. Yeşil Kuşaklar

Yeşil kuşaklar, ağaç ve dalların değişik tertiplerinin, oyun alanlarının, gösterişli havuzların bir park içinde yer aldığı geniş düz arazileri kapsamaktadır. Yeşil kuşaklar, hem açık düzenlenmiş peyzajların kentsel yerleşmelerden korunması böylece çarpık kentleşme ve peyzaj kirliliğinin önlenmesi, hem de kent sakinleri için bir rekreasyon alanı olması açısından önemli işlevler üstlenmiştir.

Amaçları buna göre tesbit edilmiş bir yönetim ve doğal peyzaj mimarlığı ilkeleri uygulandığı takdirde yeşil kuşaklar uzun dönemde bir yarı-doğal peyzaj haline gelebilir.

## 3. ÜLKEMİZDE YASAL AÇIDAN KORUNAN ALANLAR

Ülkemizde yasal açıdan korunan alanları Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanı, Muhafaza Ormanları, Av Koruma-Üretim ve Yerleştirme Alanları, Özel Çevre Koruma Bölgeleri ve Sit Alanları olmak üzere 8 grupta toplayabiliriz.

Bu alanlarla ilgili halen yürürlükte bulunan yasalar ise; 3180 sayılı Su Ürünleri Kanunu, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, 2634 sayılı Turizm Teşvik Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 3167 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, 3190 sayılı İmar Kanunu ve 6831 sayılı Orman Kanunu'dur.

İlgili yasalardan hareketle ülkemizde yasal açıdan korunan alanlara ilişkin kısaca şu bilgileri verebiliriz:

Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı ve Tabiatı Koruma Alanı'nın tanımları 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nda yapılmıştır. Buna göre;

### 3.1. Milli Park

"Bilimsel ve estetik bakımdan milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarıdır."

Ülkemizde yaklaşık 700.000 hektar alanı kapsayan 30 adet milli park vardır.

### 3.2. Tabiat Parkı

"Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarıdır."

Ülkemizde 47.000 hektar alanı kapsayan 11 adet tabiat parkı bulunmaktadır.

### 3.3. Tabiat Anıtı

"Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değerlere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan tabiat parçalarıdır."

Ülkemizde 73 hektar alanı kapsayan 53 adet tabiat anıtı bulunmaktadır.

### 3.4. Tabiatı Koruma Alanı

"Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarıdır."

Ülkemizde 82.000 hektar alanı kapsayan 32 adet tabiatı koruma alanı bulunmaktadır.

### 3.5. Av Koruma Üretme ve Yerleştirme Alanları

Av ve yaban hayvanlarının ve yaşam ortamlarının korunması ve iyileştirilmesi, avcılığın teknik, idari ve yasal açıdan düzenlenmesi, yaban hayatı kaynaklarının etüd ve envanterinin yapması, av ve yaban hayvanlarının üretimlerinin sağlanması amacıyla kurulmuş alanlardır.

Ülkemizde av-yaban hayatı çalışmalarının yasal dayanağı 3167 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'dur. Halen 1.668.000 hektar alanı kapsayan 97 adet Av Koruma ve Üretme Sahası bulunmaktadır. Bunun yanında, üretim istasyonlarında üreyen hayvanların uygun yaşama ortamlarında tabiatla salındığı 30 adet av yerleştirme alanı vardır (ORMAN BAKANLIĞI 1993).

### 3.6. Özel Çevre Koruma Bölgeleri

Ülke ve dünya ölçeğinde ekolojik önemi olan çevre kirlenmeleri ve bozulmalarına duyarlı alanların, doğal güzelliklerin gelecek nesillere ulaşmasını sağlamak amacıyla belirlenmiş alanlardır.

1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesine göre ilan edilen ve edilecek özel çevre koruma bölgelerinin, sahip olduğu çevre değerlerini korumak, mevcut çevre sorunlarını gidermek ve gerekli tedbirleri almak, koruma ve kullanma esaslarını belirlemek, imar planları ve mevcut planlarda gerekli revizyonları yapmak üzere 1989 tarihli ve 383 sayılı kanun hükmünde kararname ile "Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı" kurulmuştur.

Ülkemizde halen 418.800 hektar alanı kapsayan 12 adet özel çevre koruma bölgesi bulunmaktadır (II. ÇEVRE ŞURASI 1994).

### 3.7. Muhafaza Ormanları

1956 tarihli ve 6831 sayılı "Orman Kanunu"nun 23. maddesinde muhafaza ormanlarına değinilmekte ve şu açıklama yapılmaktadır; "Arazi kayması ve yağmurlarla yıkanması tehlikesine maruz olan yerlerdeki ormanlarla, meskun mahallerin havasını, şose ve demiryollarını, toz ve kum

fırtınalarına karşı muhafaza eden ve nehir yataklarının dolmasının önüne geçen veya memleket müdafası için muhafazası zaruri görülen devlet ormanları veya maki veya fundalarla örtülü yerler daimi olarak; tahrip edilmiş veya yangın görmüş devlet ormanları da istihsal ormanı haline gelinceye kadar Orman Bakanlığı'na muhafaza ormanı olarak ayrılabilirler."

Ülkemizde toplam alanları 368716.47 hektar olan 40 adet muhafaza ormanı bulunmaktadır (ÖZDÖNMEZ / ŞAD 1983).

### 3.8. Sit Alanları

1983 tarihli ve 2863 sayılı "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu"nun 3. maddesinde tanımlandığı şekliyle sit alanları; "Tarih öncesinden günümüze kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari ve benzeri özelliklerini yansıtan kent kalıntıları, önemli tarihi hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış tabiat özellikleri ile korunması gerekli alanlardır."

Ülkemizin birçok yöresinde doğal ve kültürel değerlere sahip sit alanlar rastlanmaktadır.

## 4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Avrupa Topluluğu tarafından yapılan korunan alan sınıflandırmasından hareketle ülkemizdeki korunan alanlara ilişkin değerlendirmelerimizi şu noktalarda toplayabiliriz:

- Benzer bir sınıflandırmanın IUCN (Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) tarafından da yapıldığı göz önünde bulundurularak Avrupa Topluluğu ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından yapılan korunan alan sınıflandırmaları incelendiğinde, tesbit edilen koruma statülerinin çoğunun ülkemizde de bulunduğu görülmektedir. Ancak her bir korunan alanın niteliklerinin tesbit edilerek, koruma amacına uygun bir yönetim izlendiği söylenemez.

- Avrupa Topluluğu'nun yaptığı sınıflandırmada yüksek koruma derecesinden düşük koruma derecesine doğru birbirinden ayrı niteliklere ve yönetim tarzına sahip korunan alanlar sıralanmıştır. Ülkemizde ise nitelikleri birbirinden farklı korunan alanların bir çoğu aynı statü altında toplanmıştır. Örneğin, "milli park" statüsündeki alanların, "mutlak doğa rezerv alanı", "doğa rezerv alanı", "korunan kültürel anıtlar ve doğal oluşumlar" gibi alanları da içerdiği görülmektedir. Böylelikle, söz konusu alanlardaki doğal ve kültürel değerlerin, yararlanma biçimlerinin, yönetim amacının farklılığından kaynaklanan hatalı uygulamalara rastlanmaktadır.

- Avrupa Topluluğu tarafından yapılan korunan alan sınıflandırmasına göre her bir korunan alandaki etkinliklerin bir yönetim planına (master plan) göre yürütüleceği ve bu planın uygulanmasına önceden tesbit edilmiş amaçlara ve yararlanma biçimlerine uyulduğu taktirde izin verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ülkemizde ise bazı milli parklar dışındaki alanların master planı yapılmamıştır. Bu yüzden bir an önce bütün korunan alanların uluslararası standartlara uygun bir master plana kavuşturulmaları ve buna göre yönetilmeleri gerekir.

- Bu sınıflandırmada milli parklarla ilgili bölümde parkın tamamının yönetiminin bir kurumun sorumluluğunda olması gerektiği belirtilmektedir. Oysa ülkemizde milli park, tabiat parkı, tabiatı koruma alanı statüsündeki korunan alanların yönetimi 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ile Orman Bakanlığı bünyesindeki "Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı" Genel Müdürlüğü'ne verilmesine rağmen, bu alanlar turizm alan ve merkezi sayılan yerlerde ise Turizm Bakanlığı, Özel Çevre Koruma bölgelerinde ise Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı devreye girmekte ve bir yönetim kargaşası yaşanmaktadır.

- Avrupa Topluluğu'nun yaptığı sınıflandırmada dikkatimizi çeken bir başka nokta ise rekreasyonel kullanımlara ilişkindir. Koruma derecesinin yoğunluğuna göre, yoğun rekreasyonel eylemlerin ya alanın dışında tutulması ya da alanın sahip olduğu kaynak değerlerine zarar vermeyecek bireysel rekreasyonel eylemlere izin verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca kamp alanları, ta-

til siteleri gibi yoğun yerleşmelere yol açacak ve alanın doğal yapısıyla uyuşmayan yapılaşmalara gidilmemesi önerilmektedir. Ülkemizde bu konuda da yanlış uygulamalara rastlanmakta, özellikle turizm amacıyla yoğun yerleşmelere yol açan doğal ve kültürel değerlere zarar veren tesisler yapılmaktadır.

- Avrupa Topluluğu tarafından yapılan sınıflandırmada üzerinde durulan noktalardan biri de rekreasyonel önemi olan yerlerde ziyaretçi merkezleri ve doğa patikaları yoluyla ziyaretçilerin bu gibi alanlardan kaynak değerlerini koruyarak yararlanmalarını sağlayacak tanıtıcı bilgilerin verilmesidir. Ülkemizde tabiat parkları, milli parklar, tabiat anıtları ve orman rekreasyon alanları gibi rekreasyonel kullanımlar açısından büyük önem taşıyan yerlerde, doğal ve kültürel kaynak değerleri, tesisler hakkında bilgi veren, alan içindeki objeleri örnekleriyle ya da fotoğraflarıyla tanıtan ve alan içinde uyulacak kuralları gösteren bir ziyaretçi merkezinin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, alan içerisinde insanları doğaya yaklaştırmayı amaçlayan ve flora ve fauna çeşitleriyle ilgili bilgilerin artmasını, temel ekoloji ilkelerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayan doğa patikaları oluşturulmalıdır.

Ülkemizin sözünü ettiğimiz aksaklıklardan arınmış uluslararası kriterlere ve bilimsel esaslara uygun bir doğa koruma politikasına kavuşması için, kendine özgü koşullar yanında uluslararası girişim ve gelişmeleri de dikkate alan bir yaklaşım içinde olması gerekir.

## KAYNAKLAR

*COUNCIL OF EUROPE, 1985: Protected Marine Areas, Nature and Environment Series, No. 31, Strasbourg.*

*ÇEVRE BAKANLIĞI, 1994: II. Çevre Şurası Çalışma Belgesi, İstanbul.*

*KÜLTÜR BAKANLIĞI, 1990: Taşınmaz Kültür ve Tabiat Varlıkları Mevzuatı, Ankara.*

*ORMAN BAKANLIĞI, 1993: Cumhuriyetimizin 70. Yılında Milli Parklar ve Yaban Hayatı, Seri No. 1, Yayın No. 1, Ankara.*

*ORMAN BAKANLIĞI, 1993: I. Ormancılık Şurası Komisyon Raporları, Ankara.*

*ÖZDÖNMEZ, M. - ŞAD, H.C., 1983: Türkiye'de Koruma Ormanları. İ.Ü. Orman Fak. Yayını No. 31511348, İstanbul.*

# ÖZELLEŞTİRME VE ORÜS

Uzm. Baki AKSU<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

1970'li yıllarda dünyada, 1980'li yıllarda ölkemizde konuşulan ve uygulamasına geçilen özelleştirme ile, iyi planlandığı ve altyapısı hazırlandığı takdirde başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Ancak ölkemizde görüldüğü gibi hiçbir altyapısı oluşturulmadan, gerekli yasal düzenlemeler yapılmadan aceleye getirilen özelleştirme uygulamasının başarı şansı az olacaktır. Hele hele ORÜS gibi hiçbir özel sektörün girmeye yanaşmadığı kırsal bölgelerdeki işletmeleri özelleştirme de gerek bölge kalkınmasına, gerekse istihdam olanaklarına olumsuz etkisi olacaktır.

## 1. GİRİŞ

1929 dünya ekonomik krizinin ortaya çıkmasıyla o zamanlar gündemde olan klasik liberal ekonomi politikalarının artık yetersiz kaldığı noktadan hareketle Keynesyen ekonomi modeli Batı ülkelerinde büyük kabul görmeye başlamıştı. Bu modele göre iktisadi hayatın yönlendirilmesinde devlet müdahalesinin gerekliliği sonucu kamu kuruluşları her sektörde devreye girmeye başlamıştı, ancak değişen koşullarla 1970'li yılların ikinci yarısından itibaren dünyanın çeşitli ülkelerinde artık kamu kuruluşlarının özel sektöre devri tartışılmaya başlandı ve uygulamaya geçildi.

Ölkemiz durumuna baktığımızda, 1923'te toplanan İzmir İktisat Kongresi'nde verilen karar gereği uygulanması kararlaştırılan Liberal Ekonomi politikası 10 yıl boyunca beklenen etkinliği gösterememişti. 1933 yıllarında görülen lüzum üzerine devlet ekonomiyi rayına oturtmak, kalkındırmayı hızlandırmak, özel sektöre örnek oluşturmak amacıyla günümüzdeki KİT'leri kurmuştur ve bilhassa, 1960'lı yıllardan başlayan planlı, dengeli kalkınma gayretlerinde kalkınma ve sanayileşme hamlelerimize büyük bir ivme kazandırmıştır. Ancak tüm dünyada olduğu gibi ölkemizde de 1980'li yılların başında KİT'lerin özelleştirilmesi gündeme gelmiştir.

Bu makale ile özelleştirme etraflıca incelenmiştir. Bu amaçla özelleştirmenin tanımı, amacı özelleştirme ilkeleri, özelleştirme yöntemleri ile Dünya'da uygulanan özelleştirme uygulamaların-

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı.

dan ilginç örnekler alınarak, yurdumuzda yapılan ve yapılması düşünülen özelleştirme uygulamaları için karşılaştırma imkânı yaratmak amaçlanmıştır. Bu amaçla gelişmiş ülke örneği olan İngiltere'de özelleştirme uygulaması ile gelişmekte olan ülkelerden Meksika ve Arjantin özelleştirme uygulamalarına değinilmiştir. Daha sonra Türkiye'de yapılan özelleştirme çalışmalarına ait örnekler verilmiş ve son olarak özelleştirilmesi planlanan ORÜS (Orman Ürünleri Sanayi) örneği etraflica incelenerek özelleştirme planları tartışılmıştır.

## 2. ÖZELLEŞTİRMENİN TANIMI

Ekonomi, işletme ve yönetim, hukuk, politika bilimi gibi birçok disiplinin ilgi alanına giren özelleştirmenin her bilim dalına uygun tanımı yapılmıştır. Örneğin, ekonomi bilimi açısından geniş anlamda özelleştirme, devlet hiçbir faaliyete karıştırmayacak şekilde aradan çıkarma, kamuya ait varlık ve değerleri özel şahıslara satma işlemidir (ATASOY 1993), dar anlamda ise, Kamu İktisadi Teşebbüsleri'nin mülkiyetinin ve yönetiminin özel sektöre devredilmesidir (AKTAN 1993). Buna karşın, hukuk bilimi açısından özelleştirme, kamu iktisadi teşebbüslerinin yönetiminin özel kesime devredilmesi demektir (AKTAN 1993).

Yukarıdaki tanımlardan da görüleceği üzere, kamu yönetimi ve mülkiyetindeki iktisadi teşebbüslerin özel kişi ve kuruluşlara devredilmesi anlamına gelen özelleştirme piyasa ekonomisi uygulamalarının ağırlık kazandığı ülkelerde, kamu sektörünü daraltma ve kamu iktisadi kuruluşlarının ekonomi içindeki ağırlığını azaltma politikaları yer alır.

Birçok ülkede gerçekleştirilen özelleştirmeler, çoğu kez kamu işletmelerinin mal varlığının ve kontrolünün özel sektöre devri şeklinde gerçekleşmekte, bir kısım ülkede ise yönlendirme ve denetim devletin elinde kalmakla birlikte, kamu işletmelerinin yönetim kurallarının özel hukuka adapte edilmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır (ATASOY 1993).

Görüldüğü gibi özelleştirme kavramı geniş boyutlu bir kavram olarak karşımıza çıkarken odak noktası "mülkiyet devri" olmaktadır. 1986 yılında hükümete sunulan Morgan Guaranty Bank'ın hazırladığı ana planda da KİT'lerin devlet kontrolünden özel sektöre transferi "tam özelleştirme", devletin yönetim kontrolünü devam ettiriyor olmasına karşılık, özel sermayenin KİT'lere girmesi de "kısmi özelleştirme" olarak tanımlanmıştır.

Özetlemek gerekirse tam özelleştirmede sermayesinin tamamı devlete ait bir işletmenin veya hangi statüde olursa olsun devletin iştiraki bulunan işletmelerdeki, kamuya ait mülkiyetin tamamen özel sektöre geçmesidir. Kısmi özelleştirme ise ya kamuya ait bir kuruluşun hisselerinin bir kısmı ya da kamuya ait bir kuruluşun bağlı ortaklık, müessesesi, işletme veya fabrika gibi alt birimlerinin satılması veya bunlardaki kamu hisselerinin satılmasıdır.

### 2.1. Özelleştirmenin Amaçları

Başarılı bir "özelleştirme" programının gerçekleştirilmesinde dikkat edilecek en önemli hususlardan biri özelleştirmenin gerçek amacının tespit edilmesidir.

Özelleştirmenin ekonomik, mali, toplumsal ve siyasal amaçları vardır. Ancak bu güne kadar gerçekleştirilen özelleştirmelerde ve uygulanan politikalarda asıl amaç ekonomik olarak ortaya çıkmaktadır.

Ekonomik amaçları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (TÜSİAD 1986):

- Serbest piyasa ekonomisini güçlendirmek,
- Ekonomide verimliliği yükseltmek,
- Gelir dağılımını iyileştirmek,



- Sermaye mülkiyetini tabana yaymak,
- Sermaye piyasasını geliştirmek,
- Tasarrufların daha büyük oranda hisse senetlerine yönelmesini teşvik etmek.

### 2.1.1. Serbest Piyasa Ekonomisini Güçlendirmek

Özelleştirme politikasının temel amacı serbest piyasa ekonomisini güçlendirmek ve ona işlerlik kazandırmaktır. Fiyat ve kalite yönünden piyasa taleplerine duyarlı olmayan KİT'lerin özelleştirilmesi ile serbest piyasa ekonomisinin en önemli unsuru olan rekabet kurumunun işlerlik kazanacağı, kaynak kullanımında ve kaynak dağılımında etkinliğin sağlanacağı ve sonuç olarak ekonomide verimliliğin artacağı kabul edilmektedir.

### 2.1.2. Ekonomide Verimliliği Yükseltmek

Kamu sektöründe ortalama verimlilik her zaman özel sektördekinden düşüktür. Bunun başlıca sebepleri, kamu sektörünün verimliliği yükseltecek teknolojik gelişmeleri yeterince izleyememesi, emek faaliyetini yükselten bir istihdam politikası uygulamaları vb.'dir (TÜSİAD 1986).

### 2.1.3. Gelir Dağılımını İyileştirmek

KİT'lerin hisse senetlerinin çalışanlara, yöneticilere ve tasarruf sahiplerine belli avantajlarla satılması bu kesimlere gelir transferi anlamına gelir ki, bu yöntem bir taraftan işletmede verimliliğin yükseltilmesine katkıda bulunurken, diğeri taraftan verimlilik artışının düşük gelir gruplarına aktarılmasını ifade eder (TÜSİAD 1986).

### 2.1.4. Sermaye Piyasasını Geliştirmek

Sermaye piyasası, hisse senetleri ve tahvillerin alınıp satıldığı piyasalardır. Özelleştirme ile sermaye piyasasının ihtiyaç duyduğu hisse senetleriyle piyasanın canlanması sağlanmış olmaktadır.

### 2.1.5. Tasarrufların Daha Büyük Oranda Hisse Senedine Yönelmesini Teşvik Etmek

Ülkemiz örneğinde olduğu gibi tasarrufların gayrimenkul, altın gibi verimsiz alanlara yatırılması yerine, hisse senetlerine yatırılmasıyla tasarrufların verimli yatırımlara dönüştürülmesi sağlanmış olacaktır.

Yukarıda anlatılan genel amaçların dışında özel amaçlar, mali amaçlar, toplum ve siyasal amaçlar da vardır. Bunları da alt başlıklar altında vermek gerekirse şunları söyleyebiliriz:

#### Özel Amaçlar

- Kamu tekellerini kaldırarak rekabete imkân vermek,
- Kamu sektörünün dış finans (borçlanma ve bütçe transferi) ihtiyacını azaltmak,
- Hazine veya Kamu İktisadi Teşebbüsü'nün ana işletmesi için ek fon yaratmak,
- Yabancı sermaye katsayısını sağlayarak KİT'lerin verim düzeyini yükseltmek (TÜSİAD 1986).

#### Mali Amaçlar

- Devlete gelir sağlanması

#### Toplumsal ve Siyasal Amaçlar

- Siyasal felsefenin yürürlüğe konulması

## 2.2. Özelleştirme İlkeleri

Özelleştirme her şeyden önce bir zamanlama meselesi olup, hükümetlerin diledikleri gibi uygulayacakları bir eylem olmamalıdır. Başarılı bir özelleştirme için, özelleştirme bir süreç olarak ele alınıp satış öncesi ve satış sonrası hazırlıklar planlanmalı ve uygulamaya geçirilmelidir. Günümüzde gerçekleştirilen özelleştirmeler, ülkeden ülkeye bazı farklılıklar gösterse bile genel olarak dört aşamada gerçekleştirilmektedir (ATASOY 1993). Bu aşamalar:

### 2.2.1. Özelleştirme Kararı ve Hazırlık Döneminde Alınması Gereken Önemli Kararlar

Özelleştirme için ilk şart, özelleştirilecek olan şirketin seçilmesi, fizibilite raporunun hazırlanması, satış şeklinin belirlenmesi ve belirlenen politikaların gerek kamuoyuna gerekse yatırımcılar ve çalışanlara çeşitli kitle iletişim araçlarıyla konferanslarla, seminerlerle duyurarak onların da katılımını sağlamaktır.

Özelleştirme programının başarısında kamuoyunun bu programın zorunluluğuna, kısa ve uzun vadeli yararlarına ve ideolojik-politik bir konu olmadığına inandırılması gerekir (AKTAN 1993). Aksi taktirde özelleştirme programının başarı şansı az olacaktır.

### 2.2.2. Hukuki ve Teknik Hazırlıkların Yapılması

Kamuoyuna tanıtım ve hazırlık çalışmalarından sonra, özelleştirme programının hukuksal normlar haline getirilmesi gereklidir (ATASAYAR 1993).

Bu aşamada kamuoyunun özelleştirmeye ilişkin endişeleri giderilerek özelleştirmeye tepki duyan çeşitli kişi veya kuruluşların ikna yoluyla tepkileri azaltılmalı ve etkisiz hale getirilmelidir. Çünkü; iyi bir özelleştirme ancak yatırımcıların ilgisiyle doğru orantılıdır.

### 2.2.3. Satışın Gerçekleştirilmesi

İlk iki aşamada özelleştirilmesi kararlaştırılan ve gerekli hazırlıkları yapılan şirketin gerçek anlamda özelleştirilmesi bu safhada başlayacaktır. Satışın hangi yöntemle yapılacağına karar veren hükümetler, eğer blok satışı gerçekleştirecekse ilgili komisyonun kararı veya yetkili makamın kararı ile, veya halka arz yoluyla yapacaksa sermaye piyasasının kurallarına uygun olarak gerçekleştirecektir.

### 2.2.4. Satış Sonrası İşlemler

Bir şirketin tamamının özelleştirilmesi halinde şirketin yönetimi ve mülkiyeti özel sektöre aktarılmış olacaktır. Bu durumda genel ekonomik konjoktürde sonuçları izlemekten başka yapacak bir şey yoktur. Ancak şirketin belli bir kısmı özelleştirilmişse (kısmi özelleştirme) satış sonrası da ruma göre çoğunluk hissesi kamuda ise kamu şirketi, özel hisselerin çokluğu durumunda iştirak olarak faaliyetlerine devam eder.

## 2.3. Özelleştirme Yöntemleri

Özelleştirmede satış metodları, genel olarak; borsada satış ve piyasa dışı satış yoluyla özelleştirilmiştir. Ancak büyük yatırımlarda kamu-özel sektör ortaklığı, kamu hizmetlerinin özel sektör ortaklığı, kamu hizmetlerinin özel sektörde ihalesi (Belediyelerin çöp toplama işini özel şirketlere devretmesi gibi) ile her ne kadar bir mülkiyet transferi olmasa da kiralama ve işletme mukavelesi yöntemlerini de özelleştirme kapsamı içerisinde mütalaa edilmelidir.

Bunlardan en yaygın olan özelleştirme yöntemi borsada hisse senetleriyle satış şeklindedir. Bu durum yine de ilgili hükümetlerin önceliklerine ve özelleştirilecek kuruluşun yapısına bağlı olarak değişmektedir. En çok görülen satış yöntemlerine kısaca değinmek gerekirse şunları söyleyebiliriz:

### 2.3.1. Borsada Satış Yoluyla Özelleştirme

Burada özelleştirilecek şirketin hisselerinin doğrudan doğruya halka satışı söz konusu olmaktadır. Halka arz yoluyla satış da iki metodla gerçekleştirilmektedir. Birinci metod, hisseler için bir tavan fiyat tespit edilmekte ve ihale yoluna başvurulmaktadır, buna İngiltere modeli de denilmektedir. İkinci metod da hisseler sabit bir fiyatla halka arz edilmektedir, buna da Fransız modeli denilmektedir (ATASOY 1993).

Borsada satış 3 şekilde gerçekleştirilmektedir:

- a- Hisse senetlerinin halka satış yoluyla arzı
- b- Hisse senetlerinin halka takas yoluyla arzı
- c- Sermaye artırımı

### 2.3.2. Piyasa Dışı Satış Yoluyla Özelleştirme

Burada da iki metod söz konusu olmaktadır: Karşılıklı istek üzerine devretme ve çalışanlara hisse devri (ATASOY 1993). Karşılıklı istek üzerine devretme ülkemizde çimento fabrikalarında olduğu gibi blok satışı olarak tanımlanan satış şeklindedir. Bu yöntemde genellikle hükümetler özelleştirilecek firmaları ilanla duyurur ve en iyi teklifi verene satış yapar. Çalışanlara hisse devrinde ise özelleştirilmesi kararlaştırılan şirketin o şirket çalışanlarına devredilmesi şeklindedir.

## 3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ÖZELLEŞTİRME

### 3.1. Dünyada Özelleştirme

Dünyada 1960'lı yıllarda başlayan ve zamanla hemen hemen tüm ülkelerde uygulamaya konulan özelleştirme, gelişmiş piyasa ekonomisine sahip ülkelere; kamu finansman açıklarını azaltma, ekonomik etkinliği, rekabeti ve verimliliği artırma araçlarından biri olarak tanımlanırken, gelişmekte olan ülkeler özelleştirmeyi; büyümeyi hızlandırmanın, kamudaki yapısal dengesizlikleri düzeltmenin, kamu finansman açıklarını azaltma ve enflasyonu düşürmenin bir aracı olarak görmüşlerdir (YEŞİLADA 1993).

Bu başlık altında bir gelişmiş ülkede özelleştirme uygulaması ile 2 gelişmekte olan ülkede yapılan özelleştirme çalışması yer almıştır.

#### 3.1.1. İngiltere'de Özelleştirme

1979 yılında Muhafazakar Parti Hükümetince başlatılan özelleştirme politikasıyla bütün millileştirilmiş sanayiler, özelleştirilebilir verimli ticari işletmeler haline dönüştürmek, mümkün olan en yüksek sayıda kamu işletmesini özelleştirmek, geri kalan işletmeleri de özel işletme gibi çalıştırmak, devlet hazinesine fazla yük getirmemek yolu izlenmiştir.

İngiltere'deki özelleştirmeler hacim olarak diğer Avrupa ülkelerinden çok daha geniş birçok ülkede kamu sektöründe kalmasında yarar görülen işletmeleri de kapsamaktadır. Bu uygulamalar diğer ülkelerdeki özelleştirmeler için de model teşkil etmiştir (ATASOY 1993).

İngiltere'deki özelleştirme programının ekonomik ve sosyal sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (AKTAN 1993):

- 1- İngiltere'de KİT hisse senetlerinin fiyatlandırılmasında bazı sorunlar ortaya çıkmıştır.
- 2- Sınai mülkiyetin tabana yayılması amacı yönünde fazla başarılı sonuçlar elde edilememiştir.
- 3- Özelleştirmeye hazırlık olarak kamu tekellerinin kaldırılmasından sonra ekonomide rekabet düzeyi artarak, kamu ve özel girişimlerin daha dinamik bir yapıya kavuşmaları mümkün olmuştur.
- 4- İngiltere'de özelleştirme sonrasında millileştirilmiş endüstrilerde maliyetlerin azaldığı ve verimliliğin yükseldiği gözlenmektedir.
- 5- İngiltere'de çok büyük ve gelişmiş bir sermaye piyasası mevcut olmasına karşın hisse senetlerinin satışında güçlükler ile karşılaşmıştır.
- 6- Sadece kârlı durumda olan millileştirilmiş endüstrilerin satışa arz edilmesi kârsız ve verimsiz bir yapıda olan teşebbüslerin devlet elinde kalması sonucunu doğurmuştur.
- 7- Özelleştirme giderlerinin (ilan ve reklam giderleri, danışmanlık ücretleri vb.) oldukça fazla olduğu noktasında toplanmıştır.
- 8- Özelleştirmeden sağlanan hasılat, hükümetin bütün açıklarını ve dış borçlarını azaltmak amacıyla özelleştirmeyi bir araç olarak kullanma isteğini güçlendirmiştir.

Sonuç olarak ifade etmek gerekirse; İngiliz hükümeti enflasyon ve ekonomik durgunluğun üstesinden gelmede özelleştirmeden büyük oranda yararlanmıştı.

### 3.1.2. Meksika'da Özelleştirme

Meksika deneyi dikkatlice planlanarak uygulanan oldukça başarılı sayılabilecek bir özelleştirme programıdır. 1983 yılında IMF istikrar programı doğrultusunda başlatılan özelleştirme programı Meksika GSMH'nin % 12.6'sını üreten 1155 KİT'i kapsıyordu.

Meksika 1970'li yılların ortalarında petrol fiyatlarındaki büyük artışla devlet gelirlerini büyük oranda artırmıştı. Bu artış yarı devlet işletmelerinin sayısını çoğaltmıştı. Bu sayının artması artan petrol gelirleri yanında dış borçlanmayı da beraberinde getirmiş 1974'de USD 7 milyar olan dış borç 1991'de USD 78 milyara çıkmıştı. 1982 petrol krizi Meksika'nın dış borçlarını ödeyemez hale gelmesine ve ülkede enflasyonun % 159'lara çıkmasına yol açtı. Neticede Meksika hükümeti 1155 KİT'in 940 tanesini tasfiye etmek, birleştirmek ve satmak zorunda kaldı (ANONİM 1993). Meksika'da özelleştirme ve ekonomik dengeleme uluslararası borçlanma krizinin baş gösterdiği 10 yıl içinde Meksika'da örneği görülmemiş bir biçimde özel sektörün hızla genişleyen rolüyle birlikte dışa yönelik bir ekonomiye geçiş yaptı, başarının anahtar elemanlarına bakıldığında kuvvetli politik destekle bezenmiş temel ekonomik dengelemenin, özelleştirme ile aynı anda yürütüldüğü görülür (VOLIC / DRAAISMA 1993).

Meksika özelleştirme programı 2 aşamalı olarak gerçekleştirildi. İlk aşamada çok sayıda küçük işletme likide edilerek elden çıkarıldı. 2. aşamada özelleştirme programı, ticarete serbestleşmeyi, dış borç ödemelerinin ertelenmesini, iç pazarın serbestleşmesini içeren bir paketi içeriyordu. Meksika nispeten iyi işleyen bir yasal yapıya, dikkate değer düzenleme kapasitesiyle ve yeterli makroekonomik politik çevresiyle dünya çapındaki KİT özelleştirilmesine en başarılı örneklerden biri olarak geçmiştir (VOLIC / DRAAISMA 1993).

Meksika'da KİT'lerin bölünmesinde dört yöntem kullanılmıştı (ANONİM 1993):

a) Özel sektöre çeşitli yöntemlerle satış; b) Likidasyon, yani işletmenin aktiflerinin satılması ve dağıtılması; c) Diğer kamu işletmeleriyle birleşme, d) Mülkiyetin bölgesel veya yerel yönetimlere devredilmesi.

Satışta izlenen yol ise şu şekilde oluşturulmuştur: Öncelikle satışla ilgili broşürün hazırlanıp teklif vereceklerin finans durumlarıyla ilgili ön elemelerden geçirilmesinden sonra en iyi fiyatı teklif edene satılması şeklindedir.

Meksika özelleştirmesinden çıkarılabilecek dersleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- Özelleştirmeye başlamadan önce en iyi ayrıntılarına kadar planlanmalı. Prensipler ortaya konulmalı, birbirine karışan amaçları ayırt edilmelidir.
- Özelleştirme ile rekabet zenginleştirilmiş, özelleştirmenin yararlarını itici bir güç olarak kullanıp pazar rekabetini sağlamışlardır.
- Özelleştirme ile gelişen bir yönetim işbirliğini amaçlanmıştır.
- Özelleştirme programının arkasına halk desteği alındığında nasıl başarılı olabileceğine iyi bir örnek oluşturmuştur.
- Meksika önce küçük ve orta ölçekli KİT'leri rekabet pazarında satarak işleyişi öğrendi ve ondan sonra daha büyük ve karmaşık işletmelerin üzerine eğildi.
- Çalışanların bazılarının işten çıkarılmasına rağmen mağdur edilmedikleri, yeterli tazminat ve sosyal haklar vermeye iş bulmaya yardımcı olan gösterirse kazançlı çıkacaklarını göstermiştir.

Sonuç olarak söylemek gerekirse, Meksika'nın bu başarılı özelleştirme deneyimi diğer gelişmekte olan ve tecrübe programı yürüten ülkeler için çok iyi bir örnek oluşturmuştur. Öncelikle açık, basit ve kamuoyu tarafından kanıksanmış amaçlara sahip bir özelleştirme programına gereksinim vardır. Parça parça reformlar ile KİT'lerin düzene sokulması en iyimser bakış ile geçici bir çözüm sağlar. İkinci olarak, ülkenin politik çatısı ne kadar uygun rekabet ortamında düzenlenmeye elverişli olursa, KİT'lerin satışında o denli az zorlukla karşılaşılır. Üçüncü olarak KİT'lerin pazar rekabeti içerisinde işleme sokulması esas olmalıdır. Bu amaçla ülkelerin önce küçük işletmeler ile işe başlayarak deneyim ve özgüven kazanması, daha sonra büyük ve kompleks işletmelere yönelmesi tavsiye edilebilir.

### 3.1.3. Arjantin'de Özelleştirme

Arjantin'de özelleştirme stratejisi hızlı uygulamanın getirdiği tüm olumlu ve olumsuz yönleri içeren mükemmel bir şok programdır ve Meksika deneyimiyle taban tabana zıttır (ANONİM 1993).

Arjantin'de 305 KİT'in GSHM'nın % 15.5'ine varan bütçe açıklarına katkısının % 6 civarında olması, aynı dönemde USD 46 milyar dış borç, negatif büyüme hızı ve % 400 oranında enflasyon acil bir istikrar programını gerektiriyordu. Carlos Menem hükümeti 1989 Temmuz'unda göreve başladığında etkili bir özelleştirme için Menem siyasi ve bürokratik engelleri azaltacak yasal temel hazırladı. Menem hükümeti 2 aşamalı bir strateji izledi. Bunlar:

- 1- İhale yoluyla işletmelerin % 30-60 hissesi, alıcılara şirketin kontrolünü de vermek üzere satışa kondu.
- 2- Arta kalan hisseler hükümetçe uluslararası piyasalara sürülmek üzere elde tutuldu.

Arjantin özelleştirmesinin özelliklerine baktığımızda etkili bir özelleştirme için yasal ve idari altyapının hemen oluşturulduğu, satılacak işletmelerin özelleştirilmesinden asıl sorumluluğunun sektörel bakanlığa ait olduğunu, 2 aşamalı özelleştirme stratejisinin izlendiğini, hazırlanan yasanın geniş bir yelpazeye yayılmış çeşitli özelleştirme prosedürlerine olanak sağladığını ve alıcıların seçiminde yerel yatırımcılar ile yabancı yatırımcılara aynı mesafede yaklaşıldığını görmekteyiz.

Arjantin özelleştirilmesinden alınacak dersler ise (ANONİM 1993).

- 1- Hızlı özelleştirmenin önündeki siyasi ve bürokratik engelleri azaltmak için yasal otorite merkezleştirilmelidir.
- 2- Kısa sürede yapılan özelleştirme ile kaybedilen (düşük fiyat yüzünden) gelir kaybı hisselerinin blok satışları ile geri alınabilir.
- 3- Ekonomide makro-istikrarın sağlanması ve serbestleştirme, yatırımları cezbetmek için elzemdir.
- 4- Borç/Özsermaye takasları kamu kesimi borcunu düşürmek için sıkça ve başarıyla uygulanmıştır.
- 5- Hızlı bir özelleştirme dezavantajı, satışlardan önce, özelleştirilen tekelleri kontrol etmeye yarayacak uygun yasal çerçevenin oluşturulmamış olması.
- 6- Çabuk sonuç alma isteği yasal karışıklıklara ve çatışmalara yol açmıştır.
- 7- Özelleştirme sürecinin yeterince şeffaf olmaması yolsuzluk iddialarına yol açmıştır.
- 8- Özelleştirilmiş işletmelerin 4 büyük gruba satılması bu gruplar üzerinde yüksek oranlı güç konsantrasyonu oluşturmuştur.
- 9- Özelleştirmenin ikinci aşamasında, devlet hisselerinin ihracından elde edilecek gelirleri yükseltmek amacıyla kamu görevlileri kamuoyuna yanlış beyanlar vermişlerdir.

### 3.2. TÜRKİYE'DE ÖZELLEŞTİRME

Ülkemizde özelleştirme düşüncesi Cumhuriyetin ilk yıllarına kadar uzansa da başlangıcını 24 Ocak 1980 olarak görmekte fayda vardır. Çünkü gerçek anlamda özelleştirme ile ilgili çalışmalar 24 Ocak 1980 istikrar programının yürürlüğe girmesinden sonra başlamıştır.

Özelleştirme ilk olarak 17.3.1984 tarihinde yürürlüğe giren 2983 sayılı yasa daha sonra KHK ve 3291 sayılı yasalarla işlerlik kazanmıştır.

Ülkemiz 5.3.1985 tarihinde özelleştirme ile ilgili olarak Dünya Bankası'nın finansman desteğiyle Morgan Guaranty Bank'a bir Master Planı hazırlatmıştır. Bu plan ile özelleştirmenin başarısı için çeşitli önerilerde bulunmuştur. Bunlar;

- 1- KİT'lerin batıdaki özel teşebbüslere benzer bir yasal statüye kavuşturulmaları.
- 2- Personel rejiminin değiştirilmesi.
- 3- Kamu hizmeti gören KİT'ler ile ticari esasa göre çalışan KİT'lerin birbirinden kesin çizgilerle ayrılması.
- 4- KİT'lerin özel teşebbüsler ile aynı haklara sahip olmalarına özen göstermelidir.
- 5- 233 sayılı KHK'de yer alan özelleştirmede engel çıkarabilecek hükümlerin değiştirilmesi veya tamamen kaldırılması.
- 6- KİT'lerde işgücü fazlalıklarının eritilmesi.
- 7- KİT'lere devlet desteğinin kaldırılması.
- 8- Yatırımcıların ve diğer ilgi duyanların sağlıklı bilgiler edinmesi için uygun muhasebe sistemine geçilmesi.
- 9- Sermaye piyasasının temelini teşkil edecek olan para piyasalarına işlerlik kazandırılması.

Morgan Guaranty Bank'ın master planında Türkiye'deki KİT'ler özelleştirilme durumlarına göre; satılabilir olanlar, bazı bölümleri satılabilir olanlar ve kamu hizmeti gören teşebbüsler olarak 3 öncelik grubuna ayrılmıştır.

Ülkemizde özelleştirme programında uygulanan satış yöntemlerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

### 3.2.1. Halka Arz Şeklinde Yapılan Özelleştirmeler

Hisse senetlerinin borsada satılmasıdır. Ülkemizde ilk uygulaması 1988 yılında TELATAŞ'taki kamu hisselerinin % 40'lık bölümünün % 22'sinin satışa sunulmasıdır.

### 3.2.2. Blok Olarak Yapılan Satışlar

Özelleştirilecek şirketlerin belli bir oranının veya tamamının pazarlık usulü ile satılmasını ifade eder. Blok satış yöntemi, genel olarak halka açılması mümkün olmayacak kadar küçük şirketler ile yarım kalmış tesislerde uygulanmaktadır (AKTAN 1993).

Ülkemizde en çok eleştirilen blok satışına örnek olarak Çitosan'a ait 5 çimento fabrikasının satışı ile USAŞ'ı örnek gösterebiliriz.

## 4. ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNDE (ORÜS) ÖZELLEŞTİRME

### 4.1. Orüs'ün Tanıtımı

Ülkemizde orman ürünleri sanayi konusunda devlet işletmeciliği 1944 yılında başlamıştır. Amaç piyasada değerlendirilemeyen odun hammaddesinin etkin bir şekilde değerlendirilmesiydi. 1970 yılına kadar Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren kurum bu tarihten sonra Orman Ürünleri Sanayii Genel Müdürlüğü (ORÜS) adı altında faaliyetine devam etmiş ve 22 Ekim 1983 tarih ve 18199 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2929 sayılı yasa ile ORÜS Genel Müdürlüğü, Orman Ürünleri Sanayi Kurumu adında müstakil bir iktisadi Devlet Teşekkülü bünyesine kavuşmuştur.

Ülkemiz şartlarında geniş ve tecrübeli teknik kadrosuyla, odun hammaddesini en rantabl şekilde işleyen, en küçük odun parçalarını dahi sanayide değerlendirebilen ORÜS kurumu, 20 ayrı kuruluş yerindeki 42 fabrikasıyla, sektöründe Türkiye'nin en büyüğü durumuna gelmiş ve Avrupa'nın da sayılı Orman Ürünleri Sanayi Kuruluşları arasına girmiştir.

Ülkemiz Orman Ürünleri Sanayininin % 12-15'ine sahip ORÜS kurumu tesislerinde 9 çeşit ürün üretmektedir.

### 4.2. ORÜS'ün Özelleştirilmesi ile İlgili Yürütülen Çalışmalar

Bakanlar Kurulu'nun 20.05.1992 tarih ve 3088 sayılı kararı ile özelleştirilmesi kararlaştırılan ORÜS'ün 155.4 milyar TL'si ödenmiş olmak üzere toplam 200 milyar TL nominal sermaye ile kamu ortaklığı idaresine devredilmiştir.

ORÜS özelleştirme için KOİ'ye devredildikten sonra, özelleştirme hazırlıkları başlatılmış, bu amaçla önsirket değerlemesi için çalışma grubu oluşturulmuş, şirketin hesapları bağımsız bir şirket tarafından denetlenmiş, uluslararası muhasebe standartlarına getirilmiş, mali danışman tarafından değerlendirilmesi yapılarak özelleştirme stratejileri geliştirilmiştir. Bu rapor doğrultusunda tanıtım dökümanları hazırlanmış olup, anonim şirket statüsünde sözleşme hazırlanarak 22.1.1993 tarihinde Yüksek Planlama Kararı ile Orman Ürünleri Sanayii A.Ş. haline getirilmiştir.

### 4.3. ORÜS KURUMUNUN ÖZELLEŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN GEREKÇELER

KOİ'ne göre şirketin yabancı kaynaklar/öz kaynaklar oranı 1989, 1990, 1991'de sırasıyla 1.24, 1.47 ve 2.37 olarak gerçekleştirilmiştir. Bu oranın en fazla 1 olması gerekir. Bu durum şirketin finansmanında borçların ağırlık taşıdığını göstermektedir.

Cari oran son üç yıldır azalmakla birlikte, dönem varlıkları kısa vadeli borçları karşılamaya yeterli görünmemektedir. Ancak stokların dönem varlıklar içerisinde büyük yer tutması, değerlendirilmede kasa ve alacakların cari borçları karşılama gücünü gösteren asit-test oranına bakılmasını zorunlu kılmaktadır. Asit-test oranı 1989, 1990 ve 1991 yıllarında sırasıyla 0.75, 0.57, 0.48 şeklinde düşüş göstermiştir. Dolayısıyla stoklar değerlendirilmediğinde dönem varlıkların kısa vadeli borçları karşılama oranı çok düşük kalmaktadır. Bunun yanında, ORÜS'ün 1992 yılı tahmini fon akım tablosu incelendiğinde, net işletme sermayesi açığının 332 milyar TL, toplam fon açığının ise 267 milyar TL olduğu görülmektedir. Ayrıca ORÜS'e bağlı işletmelerin modernizasyonu ve teknolojik yenilemesi için yaklaşık 350-400 milyar TL'lik bir kaynağa ihtiyaç vardır. Mali yapısındaki bu gözle görülür bozulma, işletmelerdeki teknolojik yetersizlikle birleşince özelleştirmenin ORÜS için kaçınılmazlığı ortaya çıkmaktadır (CENGİZ 1993).

### 4.4. ORÜS ÖZELLEŞTİRİLMEMELİ

1984 yılında 50 milyar TL nominal sermaye ile tüzel kişiliğe sahip İktisadi Devlet Teşekkülü (İDT) haline dönüştürülen ORÜS'ün nominal sermayesi 1990 yılında 200 milyara çıkarılmış olmasına rağmen ödenmiş sermayeye mahsuben hazinece herhangi bir nakit ödemede bulunulmadığından 1987 yılında 28.262 milyon TL olan ödenmiş sermaye 1990 yılında ancak 35.416 milyona yükselmiştir (ORÜS 1991).

Ancak Hazine'den 1991 yılında 110 ve 1992 yılında da 10 milyar TL olmak üzere 120 milyar TL alındıktan sonra ödenmiş sermayesi 155.4 milyar TL'ye çıkmıştır (ÇAĞLAR 1993).

Bu durum karşısında nakit darboğazına giren ORÜS ödeme gücüne düşmüştür. 671 milyar TL işletme sermayesine sahip kurum 155.4 milyar TL'lik sermaye ile faaliyetlerine devam etmektedir.

Bu kısıtlamalara rağmen 1980 yılından 1991 yılına kadar zarar etmemiştir (Tablo-1).

1991 yılında görülen zararda muhtemelen Körfez krizi ve % 217'lik ücret zammının etkisi olmuştur. 1992 yılında ise 42.351 milyar TL kâr etmesine karşılık 79.761 milyar TL banka kredi faiz borcu olduğu için 37.411 milyar TL zarar etmiş gözükmektedir.

ORÜS ana statüsünde "Ülkemizdeki orman sanayi alanında işletmecilik yapmak görevinin yanısıra" i) Orman sanayiinin dünyadaki gelişmelere uygun bir biçimde gelişmesine katkıda bulunmak, ii) gelişen teknolojiyi kendi tesislerine uygulamak ve geliştirmek, iii) ürün standartlarının uygulanmasına önderlik etmek; iv) kaynak yaratarak yeni tesisler kurmak; verimlilik ve kârlılık ilkelere göre yürütmek" yer almaktadır (ÇAĞLAR 1993).

ORÜS kurumunun özelleştirilip özelleştirilmemesi hakkında yargıya varmak için yukarıda sıralanan işlevleri yerine getirip getirmediğine göre karar vermekte fayda vardır.

ORÜS kuruluşları hemen hemen hammadde kaynaklarına yakın ve bütün teşvik tedbirlerine rağmen özel sektörün girmediği kırsal kesimlere kurulmuştur.

Kapasite kullanım bakımından özel sektörle karşılaştırıldığında (Tablo 2) özel sektöre göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

ORÜS kurumu sahip olduğu tüm tesisleri sübvansiyon olanaklarından yararlanmadan kendi yarattığı kaynaklarla kurmuştur. 42 adet fabrikasında % 95 kapasiteyle % 70-75'lik verimlilikle özel sektör kuruluşları arasında denge unsuru olmuştur. 1980-1990 döneminde kereste tesislerinde



Tablo 1: ORÜS'te 1980-1992 Dönemi Kâr / Zarar Durumu<sup>1)</sup>

| Yıllar | Kâr / Zarar (Milyon TL) |
|--------|-------------------------|
| 1980   | 1.247                   |
| 1981   | 1.102                   |
| 1982   | 1.349                   |
| 1983   | 3.997                   |
| 1984   | 7.675                   |
| 1985   | 8.118                   |
| 1986   | 22.849                  |
| 1987   | 35.857                  |
| 1988   | 36.989                  |
| 1989   | 44.957                  |
| 1990   | 27.282                  |
| 1991   | (111.431)               |
| 1992   | (37.411)                |

1) Kaynak ORÜS Bilançoları

Tablo 2: Kapasite kullanım oranları

| Üretim Çeşitleri       | Özel Sektör<br>% Kapasite Kullanımı | ORÜS<br>% Kapasite Kullanımı |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Kereste üretiminde     | 50                                  | 93                           |
| Yonga levha üretiminde | 75                                  | 100                          |
| Lif levha üretiminde   | 86                                  | 84                           |
| Kontrplak üretiminde   | 60                                  | 78                           |
| Kaplama üretiminde     | 83                                  | 87                           |
| Parke üretiminde       | 56                                  | 76                           |
| Emprenyede             | 27                                  | 37                           |

91 bin tomruk m3/yıl; Parkede 125 bin m2/yıl; Kontrplakta 18 bin m3/yıl; Kaplamada 2250 bin m2/yıl; Yongalevhada 40.5 bin m3/yıl; emprenyede 23 bin m3/yıl ve Çimentolu yonga levhada da 27 bin m3/yıl ek kapasite yaratmıştır ve toplam üretim içinde kerestede % 9, yongalevhada % 7, lif levhada % 53, kontrplakta % 20, kaplamada % 10, parkede % 19 pay kapmıştır (ÇAĞLAR 1993).

Hammadde kullanımında verim ve üretimde de verimlilik sürekli olarak artmıştır. 1980-1990 döneminde hammadde kullanım verimi, sırasıyla % 62.5; 61.7; 63.6; 64.5; 65.8; 68.2; 69; 71.5; 70.9; 71.4 ve 67.2 olmuştur. Aynı dönemde işgücü başına düşen katma değer ise, 1968 fiyatlarıyla 1987 yılına kadar bazı yıllar azalmakla birlikte devamlı artmış ve bu yıldan sonra ise azalmaya başlamıştır (ÇAĞLAR 1993).

ORÜS işletmelerinde üretilen bütün ürünler ilgili Türk Standartlarına uygun ve pek çok ürün ilk kez ORÜS tarafından üretilmiş (GÖKER 1993) ve bu piyasada oldukça güvenilir duruma gelmiştir.

ORÜS'te personelin niteliği sürekli olarak artmıştır. 1980-1991 döneminde kurumun çeşitli birimlerinde işlendirilen orman mühendisliği sayısı 3.4 kat artmıştır. İşçi statüsündeki personel için de mühendis, işletmeci ve iktisatçı sayısı 1.8 kat artmıştır. Bu artış yalnızca iktisatçı ve işletmeciler düzeyinde 6.8 kat olmuştur. Dolayısıyla bu nitelikte personelin sayısı 1980'de % 3.3 iken 1991'de % 6.2'ye çıkmıştır. Öte yandan; nitelikli işçi sayısının toplam işçi sayısı içindeki payı da artmış "nitelikli/niteliksiz" oranı 1.77'den 2.14'e çıkmıştır (ÇAĞLAR 1993). ORÜS'te 1988 yılın-da 5190'a çıkan çalışan sayısı 1993'te 4376'ya düşmüştür (Tablo 3).

**Tablo 3:** ORÜS'te yıllara göre çalışan sayısı (SÖNMEZİŞİK 1993).

| ÇALIŞAN PERSONEL<br>SAYISI | YILLAR |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            | 1983   | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
| Sürekli İşçi Sayısı        | 4138   | 3981 | 3809 | 3653 | 3453 | 3337 | 3132 | 2944 | 2707 | 2518 |
| Geçici İşçi Sayısı         | 26     | 59   | 121  | 308  | 683  | 953  | 999  | 988  | 988  | 975  |
| Memur Sayısı               | 741    | 831  | 766  | 838  | 822  | 900  | 895  | 898  | 889  | 883  |
| Toplam Personel Sayısı     | 4905   | 4871 | 4696 | 4799 | 5003 | 5190 | 5026 | 4840 | 4664 | 4376 |

ORÜS fabrikalarının bulunduğu yörelerde yaşayan yaklaşık 150.000 insanın, bu tesislerden ve yarattığı katma değerden ötürü (örneğin 1992'de yaratılan katma değerın 300 milyar TL olduğu tahmin edilmektedir). Ormanlar üzerindeki etkileri en aza indirgenmiştir (SÖNMEZİŞİK 1993). Gerçekten ORÜS'e bağlı işletmelerin 16 adedi, nüfusu 20 binden az olan yerleşme birimlerinde bulunması o yörelerdeki toplumsal sorunların çözümüne yardımcı olmuştur.

## 5. SONUÇ

Özelleştirme amacı doğru belirlendiğinde ve amaca uygun özelleştirme yapıldığında şüphesiz etkinliği destekler yatırımları ve yeni büyümeleri ve istihdamı teşvik eder, hükümetlerin finans kaynaklarını sosyal programlara yatırmasına olanak sağlar.

Yetkililer özelleştirmeyi yapmadan önce en ince ayrıntılarına kadar planlamalı, ana prensipleri ortaya koymalı, potansiyel olarak birbirine karışan amaçları ayırt etmeli ve çalışanları da mağdur etmeden gerçekleştirmelidir.

Özelleştirmenin başarılı olabilmesi ancak çalışanlar ile tüm kamuoyu tarafından kanıksanmış olduğu taktirde mümkün olabilmektedir.

Günümüz Türkiye'sinde özelleştirmenin belirlenen amaçlar dışında, bütçe açıklarının kapatılmasına kaynak yaratmak amacıyla yapıldığı ve alt yapısı oluşturulmadan gerçekleştirildiği kamuoyu tarafından büyük bir kabul görmektedir.

ORÜS kurumunun 1980-92 mali tablolarını incelediğimizde 1989 yılına kadar 1981 yılı hariç bürüt kâr sürekli artış göstermiştir. 1989 yılından itibaren işçilik ücretlerinin aşırı derecede artması ve 1991 körfez krizi ile birlikte satışların düşmesi ve ödenmiş sermayesinin azlığı dolayısıyla kısa süreli borçlar artmıştır. Örneğin, ücret ve maaş ödemelerinin toplam giderler içindeki payı 1980'de % 27.3 iken, 1988'de % 13.9'a düştüğünü; ancak, bu tarihten sonra artarak 1991'de dönemin en yüksek oranına % 33.7'ye ulaştığı görülmektedir.

Yine tabloların incelenmesiyle görüldüğü üzere 1991 yılında gerçek anlamda zarar eden bir müessesenin hemen 1992 yılında kâra geçmesi ancak banka kredi faiz borcu nedeniyle 37.411 milyar TL zarar etmesi iyi bir faiz politikasının izlenmediği, planlama hatalarının olabileceği ve işletme sermayesinin yetersizliği sorununu ortaya çıkarmaktadır.

İşgücü verimliliği verilerine baktığımızda kalifiye personel/niteliksiz personel oranının yükselmiş olması, işgören sayısının 1983'e göre yaklaşık 500 azalmış olmasına rağmen özellikle 1987-1992 yılları arasındaki büyük düşüşün nedenleri olarak kurum üzerine yapılan politik baskılarla kişilerin hareketmedikleri yerlerde istihdam edilmeleri ve personel planlamasının iyi yapılmadığı düşünülebilir.

Ülkemizdeki orman sanayiinin dünyadaki gelişmelere uygun bir biçimde gelişmesine katkıda bulunmak, gelişen teknolojiyi kendi tesislerinde uygulayarak özel sektöre öncülük etmek amacıyla kurulan ORÜS gerçekleştirdikleri ile kuruluş amacında yer alan tüm hususların hemen hemen hepsini hiç devlete yük olmadan kendi mali kaynaklarıyla gerçekleştirilmiş olması, özel sektöre bir okul vazifesi yapması, ülkemizdeki ilk TSE'li ürünleri üretmesi ve özel sektörün girmek istemediği kırsal kesime girerek o yörelerin de ekonomik gelişmesini sağlaması bakımından oldukça önemli görevleri yerine getirmiştir.

ORÜS'un özelleştirilmesinden devlete kazandırabileceği yararlardan ziyade, özelleştirilmesi halinde çeşitli ekonomik ve sosyal problemlerin ortaya çıkabileceği muhakkaktır. ORÜS'ün çoğu fabrikalarının özel sektörün girmeyeceği bölgelerde bulunması o bölgelerin ekonomik ve sosyal gelişmesine katkıları nedeniyle sayısız yararları vardır. Özellikle özel teşebbüslere ait birçok kuruluşta bilhassa küçük çaplı olanlarda işgörenler sendikasız ve sigortasız olarak çalıştırılmaları ayrıca bir sosyal yaradır. Bu nedenle ORÜS kurumunun özelleştirilmesi yerine daha rantabl çalışmasını sağlayacak önlemlerin alınması, yeni teknolojik yatırımlara girişilmesi yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- AKTAN, C.C., 1993: *Kamu Ekonomisinden Piyasa Ekonomisine: Özelleştirme. Takav Matbaası. Ankara.*
- ANONİM, 1993: *Meksika ve Arjantin'de Özelleştirme Uygulamaları. Pensilvanya Üniversitesi, Wharton Ekonomi Okulu'nca TÜSİAD için hazırlanan Bir Raporun Özeti. Görüş Dergisi. Eylül Sayısı.*
- ATASAYAR, K., 1993: "Özelleştirmenin Sosyal ve Ekonomik Etkileri". *Toprak İşveren Dergisi 19. (Eylül 1993), ss. 8-9.*
- ATASOY, V., 1993: *Türkiye'de Kamu İktisadi Teşebbüsleri ve Özelleştirme Sorunu. Nurol Matbaacılık San. ve Tic. A.Ş. Yayını, Ankara.*

- ÇAĞLAR, Y., 1993: "Özelleştirme ve ORÜS" 1. Ormancılık Şûrası. Orman Bakanlığı Yayını. Seri No: 13. Yayın No: 6.3. Cilt. ss. 425-430. Ankara.
- ÇAĞLAR, Y., 1993: Özelleştirme Öncesi ORÜS. Orman Mühendisliği Dergisi. Yıl: 30 Sayı 1993/3.
- CENGİZ, A., 1993: Türkiye'de Özelleştirme Politikası ve Uygulamaları. Orman Mühendisliği Dergisi. Yıl: 30 Sayı 1993/3.
- GÖKER, Y., 1993: ORÜS Bir Okuldur. Orman Mühendisliği Dergisi. Yıl: 30. Sayı 1993/3.
- ORÜS, 1991: 1980-1990 Faaliyetleri. Ankara.
- SÖNMEZİŞİK, S., 1993: "Ormancılık ve Orman Ürünleri Sanayiinde Özelleştirme" 1. Ormancılık Şûrası. Orman Bakanlığı Yayını. Seri No: 13. Yayın No: 6., Cilt 3. ss. 477-485. Ankara.
- TÜSİAD. 1986: Özelleştirme KİT'lerin Halka Satışında Başarı Koşulları - Lebib Yalkın Yayınları. İstanbul. 1986.
- VOLIC, M and J, DRAAISMA, 1993: Privatization and Economic stabilization in Mexico, Privatization An Economic analysis. The MIT Press. Cmabridge. Massachusetts. London. England.
- YEŞİLADA, H.C. 1993: Türkiye'de Özelleştirme ve Planlanan Özelleştirmeler ISO. Yıl 28. Sayı 333 (Aralık, 1993).

# SOSYAL PİYASA EKONOMİSİNDE PİYASA DÜZENLEMESİ

Prof. Dr. Werner KROTH<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Sosyal Piyasa Ekonomisinde Piyasa Düzenlemesi adlı bu yazı, gerek Ormanlık Politikası, gerekse Orman Endüstri Politikasının uygulama sistemlerinden birisi olan Sosyal Piyasa Ekonomisine ilişkin bulunmaktadır. Yazıda önce ekonomik yaşamın düzenlenmesi, ekonomik liberalizm ve ideolojik müdahale üzerinde durulmaktadır. Daha sonra da Sosyal Piyasa ekonomisinin rekabet ekonomisi olduğu ve bu konuda piyasayı düzenleyen önlemlerin neler olduğuna değinilmiştir.

## 1. EKONOMİK YAŞAMIN DÜZENLENMESİ

Her toplumda ve iş dağılımının söz konusu olduğu her ekonomide doğal olarak menfaat çelişkileri bulunmaktadır. Bu çelişkiler, insanların tek tek veya gruplar halindeki ilgileri ile belirlenen ekonomik davranışlar sonucu giderilebilir. Sözü edilen menfaat çatışmaları, toplumun ekonomik olarak güçsüz kesimleri üzerine yüklenmemelidir. Ekonomik olayların yönlendirilerek düzenlenmesi genel refaha hizmet etmelidir. Bunun için çok yönlü ekonomik-politik araçlar bulunmaktadır. Zamanla oluşan gelenekler ve adetler gibi yerleşmiş etik ve toplumsal normlar gözönüne alınmazsa, ekonomi yasaları ve düzenlemeleri yani ekonomik eylemler insanları olumsuz yönde etkiler.

Bir devlet sınırları içinde ekonomi ile ilgili yasalar toplamından ekonomik önemi olan yürürlükteki hukuk normu anlaşılır. Ayrıca ekonomi düzeninden de ekonomi için yürürlükteki kurum-sallaşmış çevre koşulları anlaşılır. Böyle bir ayırım, ekonomik düzen yapısının yalnızca ekonomi yasalarıyla tek yanlı olarak belirlenmediğini gösterir. Ekonomik yaşamın organizasyonu veya ekonominin işleyişi hakkında bilgi edinilmek istenmesi halinde, sadece ekonomik örgütler ve davranış şekilleri, ilişkili olan kurumlar ve normlar üzerinde durmak yeterli değildir. Aynı zamanda, toplum yapısının ekonomik anlayışların, ekonomik iktidarın dağılımının ve benzeri hususların da

1) Bu yazı, Doç. Dr. Abdi EKİZOĞLU tarafından dilimize çevrilmiştir.

2) Forschungsberichte, Marktordnung für Rohholz als problem von Forst und Holzwirtschaft.

üzerinde durulması gerekmektedir. Böylece, bu konu ekonomik düzen kavramı ile sınırlandırılır. SOMBART tarafından öne sürülen ve belirli bir anlayışın egemen olduğu ekonomi şekli tanımına gelinir.

Böylece akılcı ve bireysel ekonomik-politik alt yapı, ekonomik sistem ve ekonomik düzen üzerinde yapılacak tartışmalar için önemli bir etkidir. Çoğu kez tartışmaların nesnel değerlerle yapılması çok zordur. Bu saptama piyasa düzeni için de geçerlidir. Özellikle son zamanlarda liberalizm ve müdahalecilik, piyasa ekonomisi ve merkezi planlı ekonomiler veya kapitalizm ve sosyalizm konularında sık sık görülen düşünce farklılıkları pek çok karşıtlığın ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır.

## 2. EKONOMİK LIBERALİZM VE İDEOLOJİSİZ MÜDAHALE

Sorunlarımızı, belirtilen çelişkilerle birbirine bağlı ideolojilerle çözmek istersek, bu çok yararlı olmamaktadır. Ekonomik düzenimiz çok farklı kökenden gelen elementlerin karışımından oluştuğundan, uç görüşler öne sürmekten kaçınılmalıdır.

François Quesnay'ın belirttiği "bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler, dünya kendi başına gider" sözü politik ekonomi liberalizminin *özdeyişidir*. Quesnay'dan 20 yıl sonra İskoçyalı ekonomist Adam Smith, ekonominin kendi kendini yönlendirmesine, demokratik bir devletin fiyat oluşumuna etki yaparak karışmaması gerektiği düşüncesine dayanmıştır. Ekonomik liberalizm ilkesi, hiçbir yerde gerçekleşmemiştir. Dolayısıyla fiyatlar çok değişik etkiler altındadır. Biz şu hususu canlandırmalıyız; değişik türdeki milyonlarca ekonomi objesi, kendi sorumluluğunda planında ve değişik taleplerle, belirsiz piyasa için üretilmektedir. Kimse bu ürünler için, neden ve ne kadar ürettiğini söyleyemez. Genel olarak, malların üretim ve miktarı bakımından, ayrıca fiyat açısından piyasaya nasıl geldiği ve kendi fiyatını nasıl oluşturduğu sorulur. Yanıt çok yetersizdir. Fiyat, sistemi yönlendirir. Fiyatlar arz ve talebin miktarını ve böylece tek tek malların yeterlilik sınırını gösterir. Bunlar sağlam bir uyum için karar verici araçtır. Böylece bu fiyatlar genel ekonomik plan sistemi içinde milyonlarca tekil olanın gerekli eşgüdümü için zorunludur.

Ancak fiyat her şey değildir. Ayrıca fiyat, gelir dağılımı, uygun gelir dağılımı ve farklı toplum kesimlerinin millî gelirden aldıkları pay oranının miktarı sorununu çözemez. Bunlar ise serbest rekabet koşullarının oluşması ve işlemesi için aynı zamanda bir garantidir. Sosyal adalet, bir ekonominin gelişmişlik düzeyine, uluslararası iş bölümüne, farklı sosyal sorunlara, serbest rekabet sorununa, ekonomik büyümenin koşullarına, ekonomik krizlerin nedenlerine ve konjonktür zayıflığına, tüketime ve yatırımlara, tam istihdama ve diğerlerine göre şekillenir. Fiyatlar ve piyasa mekanizması bütün bu problemleri çözmekte yetersizse, çok cazip olduğu söylenemez. Ekonomik düzende, günümüzde ve 30'lu yılların büyük ekonomik bunalımından beri pratik olarak hiçbir yerde tam rekabet piyasası gerçekleşmemiştir.

Öbür öz noktaya baktarsak durum şudur: Yönlendirilen ekonominin veya devlet planlılığının kesin şekli, üretimin ve tüketimin merkezden planlanması ile karakterize edilir. Ekonominin düzenleyicisi olarak fiyat, ortadan kaldırılmıştır. Üretimi belirlenen malların herbirinin fiyatı devletçe belirlenmiş olup, serbest tüketim söz konusu değildir. Merkezi planlamanın bu şekli, yani serbest tüketimin olmaması, 3. Reich zamanındaki savaş ekonomisi koşullarına ve SSCB'nin erken dönemindeki durumuna benzemektedir. Burada üretim araçlarında özel mülkiyetin söz konusu olması, ayrıca farklı ve dikkati çekecek bir özelliktir. Bugünkü devletçi planlı ekonomi, kural olarak savaş ekonomilerinde görülmeyen aşağıdaki kriterlerle tanımlanabilir.

Merkezi üretim planı, üretilenlerin kalitesi ve fiyatı, miktarı, hammadde sağlanması, yardımcı ve işgücü üzerinde karar verir. Bu karar üreticiler ve tüketiciler tarafından verilmeyip, tam tersine merkezi devlet memurları tarafından verilir. Ayrıca, devletin belirlediği fiyatlar, tüketim malları arzı ile talebini dengeleyemediği için, tüketim mallarının büyük kısmının dağıtılmasını önler. İstisnalara bakılmazsa, serbest tüketicinin seçimi arza göre oluşur, ancak bu durum talebin yönlendiril-

mesi ile gerçekleşmez. Çünkü pek çok malın fiyatı serbest olmayıp aksine devlet tarafından belirlenmiştir. Bunun sonunda, miktar yetersizliği veya üretim fazlalığı gibi hususların giderilmesi için eşgüdüm zorlukları söz konusudur.

### 3. SOSYAL PİYASA EKONOMİSİ REKABET EKONOMİSİDİR

Günümüzde Batı Almanya'da, sosyal devlet anlayışına göre yönlendirilen piyasa ekonomisi uygulanmaktadır. Merkezi düzenleme ilkesi işlevi olan bir rekabettir. Bu rekabet, ekonomik gücün yoğunlaşmasından kaçınmayı sağlar. Elverişsiz piyasa ekonomisi, koordinasyonu uygun konjonktür politikası ile düzenlenmelidir. Devlet, vergi (para) politikası aracılığı ile yatırımları teşvik etmelidir. Vergi politikası sosyal açıdan aynı zamanda gelir dağılımı ve refahın artırılmasına etki etmektedir. Sosyal güvenlik, sigorta, sosyal yardımlar ve sosyal hizmetlerden oluşan bir sistem aracılığı ile garantidir. Ancak devletin bütün bu görevleri, ekonomide piyasa düzenlenmesinin esas prensiplerini geçerli kılmaktır. Bunlar, ekonomik düzenleme ile çok kuvvetli bir merkezi planlama arasındaki ölçülebilir farklılıklardır.

Rekabet ekonomisinin sosyal piyasa ekonomisi bazındaki işlevi, fiyat oluşumunda ilgi gruplarının veya devletin alacağı kararlarla gerçekleşmeyebilir. Ancak rekabet ekonomisi, *bazı piyasalarda (örneğin tarım ve ormancılık sektörü gibi)* üretim faktörlerindeki hareket yetersizliği dolayısıyla riskli olabilir. Çünkü, bu sektörlerde ücret ve fiyat yapılarındaki değişikliklerin, üretim faktörleri kombinasyonuna uyumu yetersizdir.

Durmadan değişen yarış altında fiyatlar önemli kilit göstergeleridir. Burada oluşan eşya fiyatları bireysel ekonomi için bir veridir. Birbirinden bağımsız oluşan planlar, gelecekteki kısıtlıklarda fiyatların belirlenmesini yerine getirir. Plan verileri olarak fiyatlar, eşya fiyatlarının belirlenmesinde tekrar etkili olur. Fiyat indirimlerinde planlar, yeni fiyatlara uymalıdır. Bu durumda milyonlarca bireysel planlar, genel sistem için eşya fiyatlarının aracı olan planların koordinasyonudur.

Rekabet, firmaların rekabet ortamında piyasa hareketleri üzerinde karşılıklı olarak birbirlerini kontrol etmeleri ve tüketim aracılığı ile kontrol altında bulundurulmaları nedeniyle piyasayı iki yönlü etkiler. Böylece verimin artırılması için bir zorlama olur. Gerçi, bireysel ekonomide verimin artırılması, ön koşullardan biridir. Bu tüketici tercihleri, bireysel ilgiyi sosyal ilgiye dönüştürmek için her zaman gereklidir.

Monopol piyasa formu, piyasanın bu işlevini engeller. Burada piyasanın işlemesi için rekabetin garantisi gerekmektedir. Ancak, her rekabet, rekabetten dolayı oluşacak faydayı yerine getiremeyebilir. Burada, sosyal ilgiye etki edenleri diğerlerinden ayırmak gerekir. Rekabetin düzenlenmesi aracılığı ile piyasanın düzenlenmesinin anlamı, hukuki araçlar (örneğin haksız rekabete karşı yasalar) ve rekabet kurallarının ortaya konulması ve piyasaya katılanların bunlara bağlı olmasıdır. Belli ekonomik çevrelerin anlaştıkları rekabet kurallarının durumu, devletin rekabeti sınırlayan yasalar karşısında tam rekabetin esaslarına uyup uymadığı incelenmelidir.

### 4. PİYASA DÜZENİ İÇİN ÖZEL ŞEKİL OLARAK PİYASAYI DÜZENLEYEN ÖNLEMLER

Rekabetin faydası ile piyasanın düzenlenmesi ve bunun devamı (garantisi), kural olarak piyasa dengesi kavramı anlamında kullanılmamaktadır. Eğer politik, toplumsal ve sosyal-etik gibi nedenler rekabet üzerinde etkili ise, gerçek bir piyasa düzeninden ve dengesinden söz edilir. Belli ekonomi kolları piyasadaki gelişmelere çok yavaş uygunluk gösterirse, bundan dolayı belli sosyal sınıfların rekabet şansı yok olur. Bu nedenle politik olarak, rekabet güçlerinin serbest piyasada var olduğu söylenemez. Her şeyden önce ilke olarak başarılı bir rekabetin işleyişi piyasanın düzenlenmesine dayanmakla sağlanır. Bu, başarılı rekabetin, sosyal etik nedenlerle sınırlanmasının tamamıyla objektif olduğunu gösterir. Böylece eğer nötr rekabeti yönlendirme araçları başarılı değilse,

daha sonra, gerçek rekabete etki eden sosyal piyasa ekonomisi önlemlerine başvurulmalıdır. Çünkü bu tür başvuru zorunlu müdahaleyi gerektirir.

Piyasa mekanizmasının işlevi üzerinde etkilerine göre rekabet talep eden, rekabete nötr etki yapan ve rekabeti önleyen düzenleme önlemleri birbirinden ayrılır. Rekabet önlemleri olarak örneğin odunun ticari olarak sınıflandırılması, odun çeşitlerinin belirlenmesi ve odun ürünlerinin işaretlenmesi talep edilir. Böylece piyasada belirlenen hususlar söz konusu olur. Bu da piyasanın saydamlığını yükseltir. Bu durum rekabetin isteklerine katkıda bulunur. Nötr rekabet olarak, bütün ekonomik politik önlemler görülür. Bunlar yalnızca piyasa üzerinde dolaylı etkide bulunurlar. Rekabeti engelleyen önlemlerin sınırı her zaman açık olarak belirlenemez.

Her durumda, örneğin maliyeti düşürücü vergi politikası önlemleri henüz rekabet açısından nötr olarak sınıflandırılır.

Bunun yanında ulaştırma, dış ticaret ve gümrük politikası önlemleri, ekonominin belli kollarının rekabet (yarış) edebilmesinin sağlanması veya başarılmasına yardım eder. Bu tür rekabete nötr etki eden veya piyasanın düzenlenmesine yapılan müdahaleler, arz talep ve fiyatların düzenlenmesi şeklinde piyasaya doğrudan yapılan müdahalelerden daha elverişlidir. Sözü edilen müdahaleler, devlet tarafından fiyatların belirlenmesi, fiyatlara doğrudan etki edilmesi, dış ticaretin yönlendirilmesi, sürüm ve üretimin düzenlenmesi ve piyasaya diğer araçlarla doğrudan müdahale edilmesidir. Bu tür müdahaleler, bir rekabet piyasasının oluşması ve işlemesi amaçlanmış ise, bu durumda, rekabet koşullarının eşit olması nedeni ile fiyat oluşum işleminin hatalı olmasına neden olur. Devlet müdahaleleri rekabeti teşvik eden önlemlerin bir kısmını düzenleyip, rekabeti sınırlayan etkenlerin bir kısmına yardım eder. Bu durum, devlet müdahalesinin birinci amacı olmayıp, piyasayı düzenlemenin tipik işaretidir.

Burada bunlar çoğu kez devletçi düzenlemeler, yani fiyatların yönlendirilmesi ve dış ticarete (koruma) himayecilik, ekonominin belli dallarının teşvik edilmesi ve geliştirilmesi olarak görülmüştür. Piyasa düzeni aynı zamanda üretimi elinde bulunduran bütün ekonomi prosesini merkezden yönlendirme ile aynı görülmemelidir.

Burada ortaya konan düşünceler içinde piyasa düzeni (marktordnung) liberal ekonominin esas prensipleri ile uyuşmamaktadır. Belli çevrelerde böyle bir düşüncenin benimsenemeyeceğini, gerçekler bize göstermektedir.





