

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SERIE

A

CİLT  
VOLUME  
BAND  
TOME

38

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

1

1988

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# ÇATALCA YARIMADASI KUZEY KESİMİNDE (AĞAÇLI YÖRESİ) LİNYİT KÖMÜRÜ AÇIK İŞLETME ALANLARINDA ARAZİ KULLANIMI VE AĞAÇLANDIRMA İÇİN TEMEL EKOLOJİK İNCELEMELER VE DEĞERLENDİRMELER

Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI<sup>1</sup>

## Kısa Özet

Çatalca Yarımadasının kuzey kesimini kapsayan Ağaçlı Yöresi genç linyit kömürlerinin yaygın olarak bulunduğu alandır. Buradaki linyit kömürleri 1. Dünya Savaşından beri işletilmektedir. Son yıllarda gelişmiş kazı makineleri ile yapılan açık ocak işletmeciliği kara ve deniz (kıyı) ekosistemlerimizi tümü ile tahribetmektedir. Tahribedilen bu orman alanlarının ağaçlandırılması ve üretime sokulması gerekmektedir. Ancak açık maden işletmelerinin yığıldığı materyalin özellikleri ve yığılış biçimi önemli sorunlar yaratmıştır. Sunulan makalede bu sorunlar incelenmiş ve alanın ağaçlandırmaya hazırlanması için yapılması gereken işlemler önerilmiştir.

## 1. GİRİŞ

İstanbul'un kışlık yakıt ihtiyacı önemli ölçüde Çatalca Yarımadasının Karadeniz yalı arazisi olan Yeniköy - Demirciköy arasındaki alandan (AĞAÇLI YÖRESİ) çıkarılan genç linyit kömürleri ile karşılanmaktadır. Kesin değerler vermek mümkün olmamakla beraber yılda 4 - 5 milyon ton linyit kömürünün çıkarıldığı ve yakıt olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir.

Buradaki linyit kömürleri pliosen yaşındaki tortul materyallerin arasında ve altında bulunmaktadır. Kömür ocakları 1. Dünya Savaşından beri işletilmektedir. İlk yıllarda maden ocağı ve açık ocak şeklinde yürütülen kömür çıkarma işlemleri, büyük kazı makinelerinin geliştirilmesi ile geniş alanlarda uygulanan açık maden işletmeciliğine dönüşmüştür. Açık maden işletmeciliği arazinin yapısını tamamen değiştirmekte ve doğal ekosistemleri tam anlamı ile tahribetmektedir.

Açık linyit işletmelerinin kalıntıları üzerinde ağaçlandırma yapmak ve bu alanları üretime sokmak amacı ile 1988 yılında bazı girişimlerde bulunulmuştur.<sup>2</sup> Bu

1 I.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Abd. Bahçoköy - İstanbul

2 Sayın Cumhurbaşkanımız Kenan Evren'in linyit ocaklarını yerinde inceleyerek verdiği talimat üzerine 30 Mart - 1 Nisan 1988 tarihlerinde Çevre Genel Müdürlüğü'nün yönetiminde ilgili kuruluşların temsilcileri araziyi incelemişlerdir. Konu esas itibarıyla orman sınırları içinde bulunan alanları ve bu alandaki sorunları kapsamaktadır. Söz konusu alandaki biyolojik, teknik ve hukuki sorunların ormancılıkla ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından çözümlenebileceği kanaatindeyim.

alanlardaki sorunların çözümü esas itibariyle alanların ağaçlandırılması ile mümkün görünmektedir. Ağaçlandırma için alanın hazırlanması, materyallerin işlenmesi ve yörenin iklim özellikleri ile yığılan materyallerin özelliklerine göre uygun arazi kullanma planının yapılması ve ağaçlandırmada kullanılacak türlerin seçilmesi gerekmektedir. Aşağıda sunulan çalışma bu amaca yönelik olarak yapılmış olan ekolojik incelemelerimizin ve değerlendirmelerimizin sonucunda ortaya çıkan önerilerimizi de kapsamaktadır.

## 2. AĞAÇLI YÖRESİNİN YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

Ağaçlı Yöresi Çatalca Yarımadası Yetiştirme Ortamı Bölgesi'nin kuzey kesimini (Karadeniz yalı arazisini) kapsamaktadır. Yöre, Çatalca Yarımadasında Karadeniz su ayırım çizgisini oluşturan 200 - 250 m yüksekliğindeki sırtlardan Karadenize doğru inen, hafif eğimli ve düz - dalgalı (peneplen) yapıda bir arazi niteliğindedir.

Yörede yer yer çeşitli kireç taşları ve paleozoik şistleri (toztaşı şistleri) ile andezit tüfleri bulunmaktadır. Pliosen tortulları geniş alanda yaygındır. Ayrıca kıyı boyunca gelişmiş geniş kumullar da bulunmaktadır.

Yörede yıllık ortalama yağış 717 - 1074 mm, yıllık ortalama sıcaklık 12.8 - 13.9 C° arasında bulunmaktadır. Dört yaz ayındaki ortalama yağış toplamı 27 - 34 mm, ortalama sıcaklık 19.4 - 20.2 C° arasındadır. En soğuk ayda (ocak) ortalama sıcaklık 4.5 - 5.8 C°, ortalama düşük sıcaklık 1.5 - 2.8 C° arasındadır. Günlük en yüksek yağışlar VIII. ve X. aylarda 76 - 101 mm/24 saat olarak ölçülmüştür. Yörede karla örtülü gün sayısı 6 - 14 gün arasındadır. Sisli gün sayısı 17 - 22 gün arasında değişmektedir. Yaz aylarında havanın nisbi nemi saat 14.00'te % 66 - 70 arasındadır (Tablo 1). Bu iklim verilerine göre yörede nemli ve ılıman bir iklim hakimdir. Yaz aylarında yağış az olmakla beraber, Karadeniz üzerinde esen hakim kuzeydoğu rüzgârının da etkisi ile havanın nisbi nemi saat 14.00'te bile normal değerlerde bulunmaktadır.

Ağaçlı Yöresindeki doğal kara ekosistemlerinden olan kumullar ile pliosen tortullarındaki toprak özellikleri ve orman toplumlarının tür bileşimleri Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde pliosen tortullarından oluşmuş olan kumlu topraklar ile ağırbalçık toprakları üstündeki orman toplumlarının tür bileşimlerinin farklı olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca durgunlaşmış (ölü) olan genç kumullar ile yaşlı kumullar arasında da toprak oluşumu ve gelişimi bakımından farklar görülmektedir. Genç ve faal kumullarda ise arazinin yüzeyi ya açıktır, yahut ta taban suyuna bağlı olarak sazlıktır.

Yöredeki ormanların tamamı meşe baltalık ormanı olarak işletilmektedir. Yer yer aşırı otlatma ve usulsüz kesimlerin etkisi ile meşe baltalık ormanları bozulmuş ve fundahlara dönüşmüştür. Şekil 1'de orman ağaçları ile fundalık türlerinin bir arada buldukları ve orman toplumunu oluşturdıkları görülmektedir.

## 3. LİNYİT KÖMÜRÜNÜN YÖREDE BULUNUŞU VE AÇIK OCAK UYGULAMALARI

Linyit kömürleri pliosen yaşındaki akarsu tortullarının içinde ince tabakalar halinde veya bu tortulların altında kalın tabakalar halinde bulunmaktadır (Şe-

kil 2). Derindeki linyit kömürü tabakalarına ulaşabilmek için yerine göre 70 - 80 m kazı yapmak gerekmektedir.

Kömür tabakaları kıyıda ve denizin altında da bulunmaktadır. Bu kömür tabakalarına ulaşabilmek için önce kıyı doldurularak denizin ocak açılacak kısmı bir göle dönüştürülmektedir. Sonra bu göldeki su pompa ile denize boşaltılmaktadır. Daha sonra da bu alanda kazı yapılarak kömür ocağı açılmaktadır. Böylece kıyının arazi yapısı değişmekte ve kıyı ekosistemlerinin doğal dengesi de tamamen bozulmaktadır.

Linyit kömürü ocağının açılmasında uygulanan kazı ve yığma işlemi şekil 3'te şematik olarak gösterilmiştir. Bu kazı ve yığma işleminde üstteki toprak ve toprağın olduğu anamateryal en alta, en alttaki kil tabakaları ile kömürlü materyal de en üste yığılmaktadır. Uygulanan kazı ve yığma işlemi bu materyallerin ağaçlandırılmasına pek uygun değildir. Yer yer bu tür uygulama alanlarının ağaçlandırılması için yapılacak arazi hazırlıkları çok masrafa sebep olabilecektir.

Kömür ocaklarının açılması ve çıkan materyalin yığılması işlemi şekil 4'te şematik olarak gösterildiği gibi yapılmalıdır. Bu tür bir uygulamada daha sonra arazinin ağaçlandırılmasını mümkün kılabilmek üzere ayrı bir yere yığılmış olan toprak ile toprağın olduğu anamateryalin hiç değilse 1 m kalınlıkta en üste serilmesi mümkün olur.

Benzer durum eski bir kömür ocağının doldurulması işleminde de görülmektedir. Şekil 5 - A'da uygulanan ocak doldurma işlemi, şekil 5 - B'de ise ağaçlandırma yapabilmek için uygulanması gereken ocak doldurma işlemi şematik olarak gösterilmiştir.

#### 4. KÖMÜR OCAKLARININ ARTIKLARI ÜZERİNDE ARAZİ KULLANIM PLANI VE AĞAÇLANDIRMA İÇİN EKOLOJİK İNCELEME VE DEĞERLENDİRMELER İLE YAPILACAK İŞLER

Ağaçlı yöresindeki linyit kömürü ocaklarının artıkları üzerinde ağaçlandırma yapmak için temel bilgi ekolojik bazı incelemelere ve değerlendirmelere dayandırılmalıdır. Bu inceleme ve değerlendirme çalışmaları iki örnek alan üzerinde yürütülmüştür. Çalışma bir ağaçlandırma projesinin yapımına da örnek olmak üzere aşağıdaki düzen içinde ele alınmıştır.

##### 4.1. Arazideki Değişimin İncelenmesi ve Haritalanması

Öncelikle arazinin eski durumu ile kömür ocaklarından çıkan materyalin yığılmasından sonraki durumunun incelenmesi önemle gerekmektedir. Arazinin eski durumundaki akarsular, vadiler, göller, deniz kıyısı, taban arazi gibi yeryüzü şekilleri ile yığılmış materyallerin altında ve arasında kalmış arazi gibi yeryüzü şekilleri arazi kullanımı planlamasına ve ağaçlandırma çalışmalarına önemli etkiler yapabilecek durumda bulunabilirler. Örnek alan 1 ile (Şekil 6'da), örnek alan 2'de (Şekil 13)'te arazinin eşyüksekti eğrili haritasında eski şekli ve üste yığılan materyal ile oluşmuş yeni şekil gösterilmiştir.

Tablo 1. Ağaçlı yöres'nin iklim özellikleri.

METEOROLOJİ İSTASYONU	YÜKSELTİ (Höhe) m	Y I L L I K D E Ğ E R L E R (Jährliche Werte)								4 YAZ AYI DEĞERLERİ (4 Sommermonaten)						OCAK AYI DEĞERLERİ (Januarwerte)			
		YAGIŞ (Niederschl.)		SICAKLIK (Temperatur)				YAGIŞ (Nschl.)		SICAKLIK (Temperatur)				YAGIŞ (Nschl.)		SICAKLIK (Temp.)			
		ORTALAMA (Mittelw.) mm/24 saat	Ort.Yük. mm/24 saat	ORTALAMA C <sub>0</sub> (Mittelw.)	ORT. YÜK. C <sub>0</sub> (Mittl.max)	ORT.DUŞ. C <sub>0</sub> (Mittl.min)	SISLI GÜN SAY. (Nebeltage)	KAR ÖRTÜLÜ GÜN (Schneetage)	İKLİM TİPİ (Klimatyp)	ORTALAMA (Mittelw.) mm	ORTALAMA C <sub>0</sub> (Mittelw.)	ORT.YÜK. C <sub>0</sub> (Mittl.max)	ORT.DUŞ. C <sub>0</sub> (Mittl.min)	NİSBİ NEM (Luftfeucht.) %	İKLİM TİPİ (Klimatyp)	ORTALAMA (Mittelw.) mm	ORTALAMA C <sub>0</sub> (Mittelw.)	ORT.YÜK. C <sub>0</sub> (Mittl.max)	ORT.DUŞ. C <sub>0</sub> (Mittl.min)
BAHÇEKÖY	129	1074	101	12.8	17.8	9.0	19.0	13.8	60	34.0	19.4	24.7	14.7	66	4.1	171	4.5	8.3	1.5
		X.AY							ÇN					ÇK					
KUNKÖY (KİLYOS)	30	717	76	13.9	17.4	10.3	21.8	5.7	41	27.7	20.2	23.9	16.0	70	3.5	103	5.8	8.7	2.8
		VIII.							N					ÇK					
SARIYER (KİREÇBURNU)	56	753	101	13.8	17.4	10.7	16.7	7.3	43	26.7	20.2	24.0	16.6	69	4.1	113	5.4	8.4	2.8
		X.AY							N					ÇK					
KAFACAKÖY		960								27.6						140			

\* Saat 14.00'teki nisbi nem  
(Rel. Luftfeuchtigkeit um 14.00 Uhr)

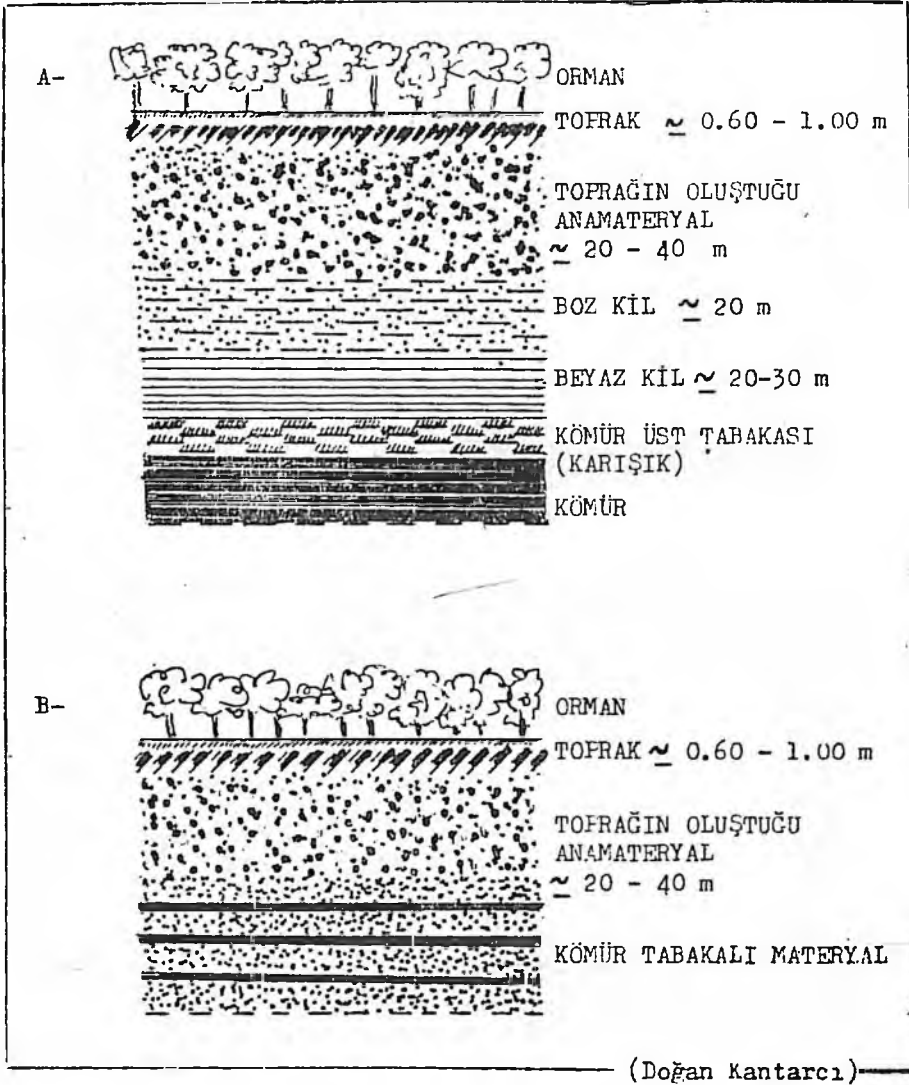
ÇN : Çok nemli (sehr feucht)  
ÇK : Çok kuru (sehr trocken)

N : Nemli (feucht)

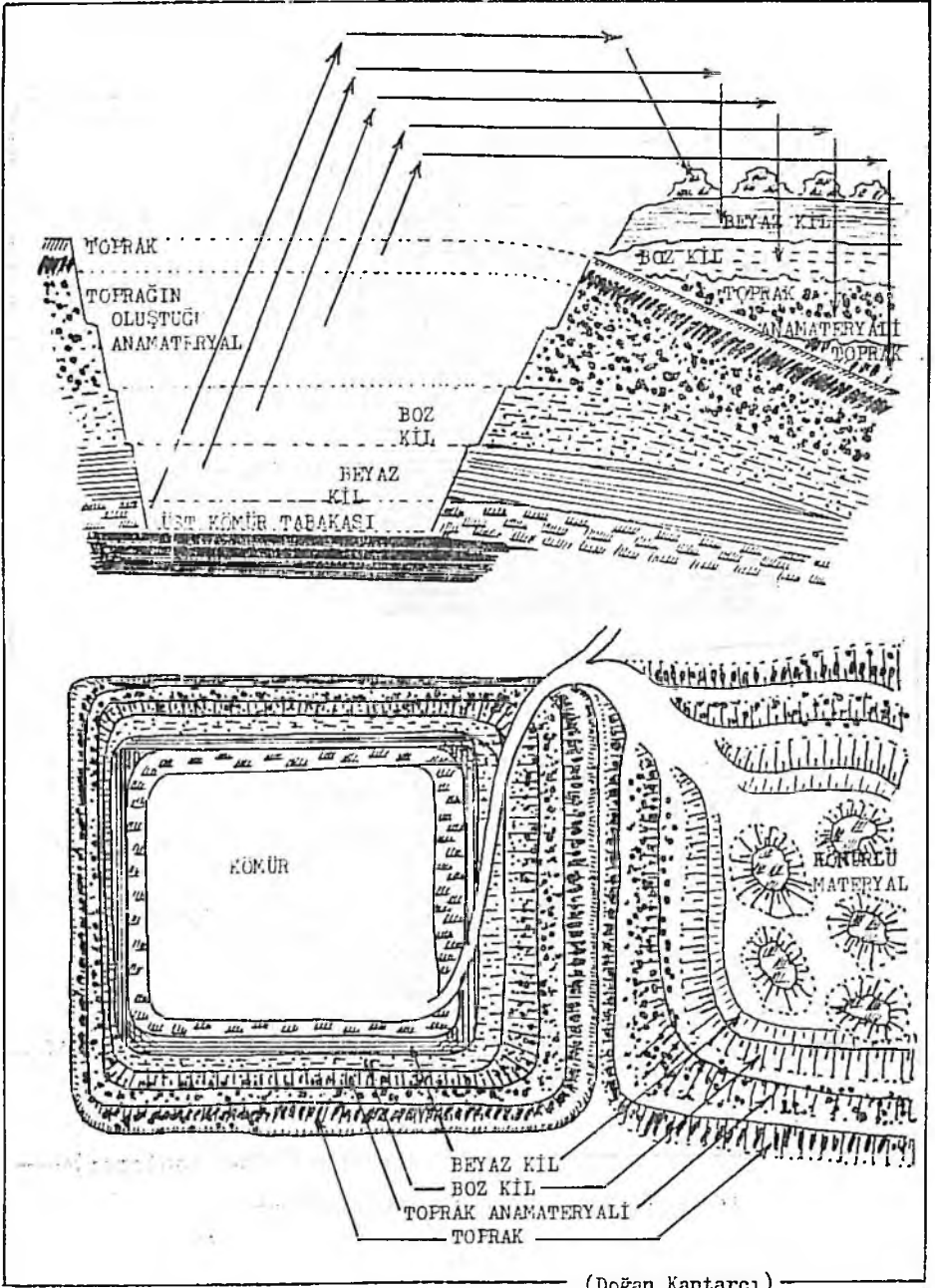
ÖRNEK ALAN No.	1	2	3	4	5
İŞLETME ŞEKLİ	BALTALIK	BALTALIK	BOZUK BALTALIK	BALTALIK	BALTALIK
KAPALILIK	GİRİFT	GİRİFT	BOŞLUKLU	GİRİFT	GİRİFT
YERYÜZÜ ŞEKLİ	ORTA YAMAÇ	SIRT	SIRT	ALT YAMAÇ	SIRT
AĞAÇ VE ÇALI TÜRLERİ	B U L U N U Ş O R A N L A R I				
DEFNE	+	+			
KATIRTIRNAĞI	r	r	1		
SAPSIZ MEŞE	+	+	1		
MEMENLİÇ	3	3	2	2	
LADEN (Mavi ve beyaz)	2	2	3	2	
KARAÇALI (Şi.)	+	+		1	
KATRANARDICI	1	1		1	
YABANI MERSİN	1	1	2	+	2
AKÇAKESME	2	2	4	2	
BÖĞÜRTLEN	1	1	2	1	1
KOCAYEMİŞ	2	2	2		1
KUŞKONMAZ				+	3
SAPLI MEŞE				2	
İSTRANCA MEŞESİ	2	2			1
SACLI MEŞE	2	2		2	1
AĞAÇ FUNDASI			1		1
ÇALI FUNDASI			2		1
HEADBIRAZE					+
KOYUNKIRAN					1
OVA AILÇAĞACI					+
MACAR MEŞESİ					2
MUŞKULA					+
HUNUS TİPİ	KUM MÜLÜ	KURU ÇÜRÜNTÜLÜ MÜL	KURU ÇÜRÜNTÜLÜ MÜL	KURU ÇÜRÜNTÜLÜ MÜL	KURU ÇÜRÜNTÜLÜ MÜL
GENETİK TOĞRAK TİPİ	ESMER ORMAN TOP.	BOZ ESMEK ORMAN TOP.	POPSOL	ESMEK ORMAN TOP.	PSEUDOCLEYLİ SOLGUN ESMEK ORMAN TOP.
EKOLOJİK TOĞRAK ŞERHİSİ	KUM	KUMLUBALÇIK	KUM K <sub>uB</sub> > 200 cm	KUM	AĞIR BALÇIK (~ ~ ~)
ANAMATERİYAL	RÜZGAR KUMU (GENÇ KUMUL)	PLİOSEN KUMLU BALÇIĞI	ESKİ KUMUL II 200 cm PLİOSEN K <sub>uB</sub>	RÜZGAR KUMU (GENÇ KUMUL)	PLİOSEN AĞIR BALÇIĞI

(Doğan Kantarcı)

Şekil 1. Kömür ocaklarının bulunduğu yörede Orman toprakları ile bu toprakların üstündeki Orman topluluklarının tür bileşimi (Ağaç ve çalı türleri ile)

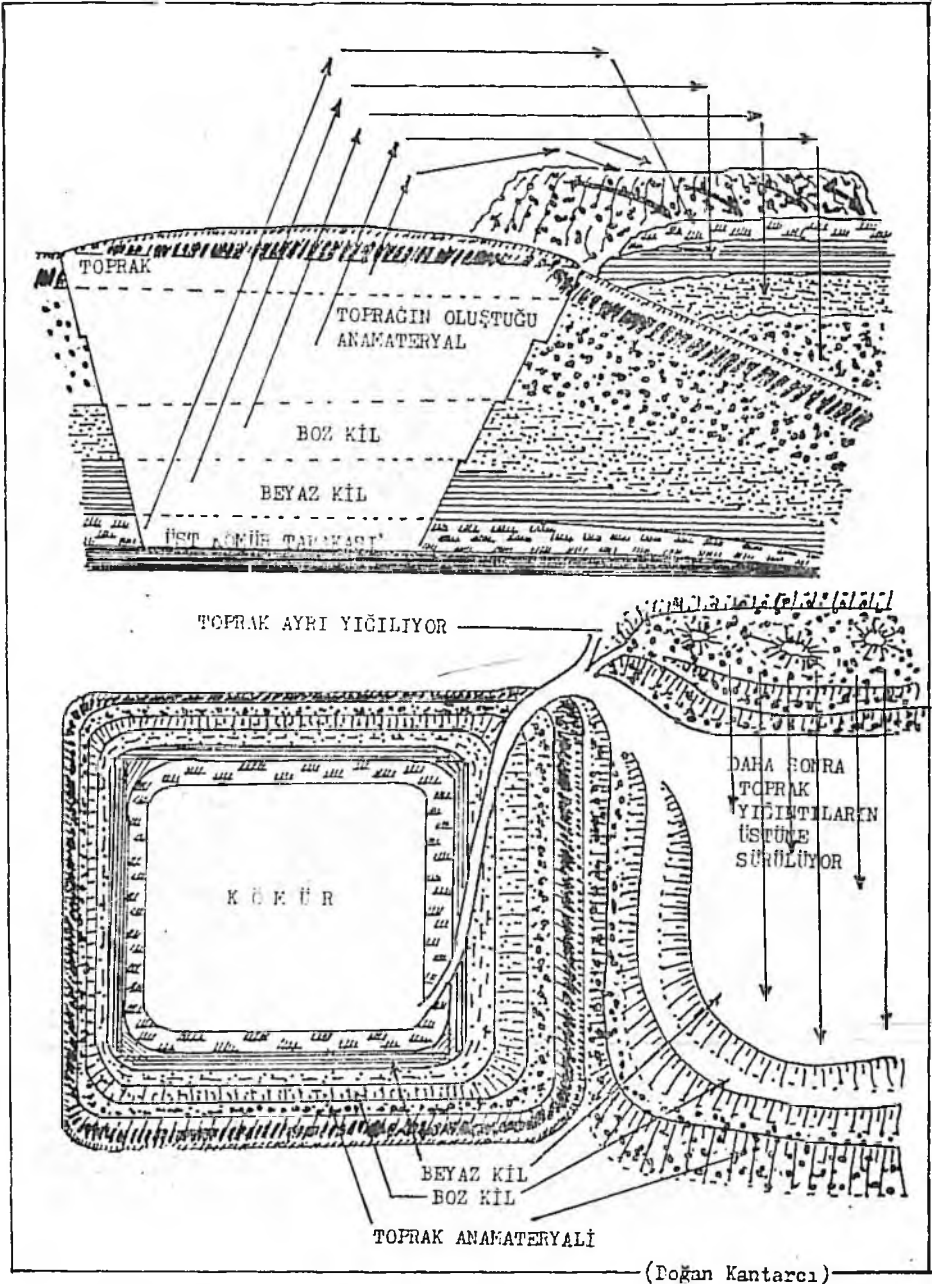


Şekil 2. Linyit kömürü üstündeki materyalin tabakalanması.

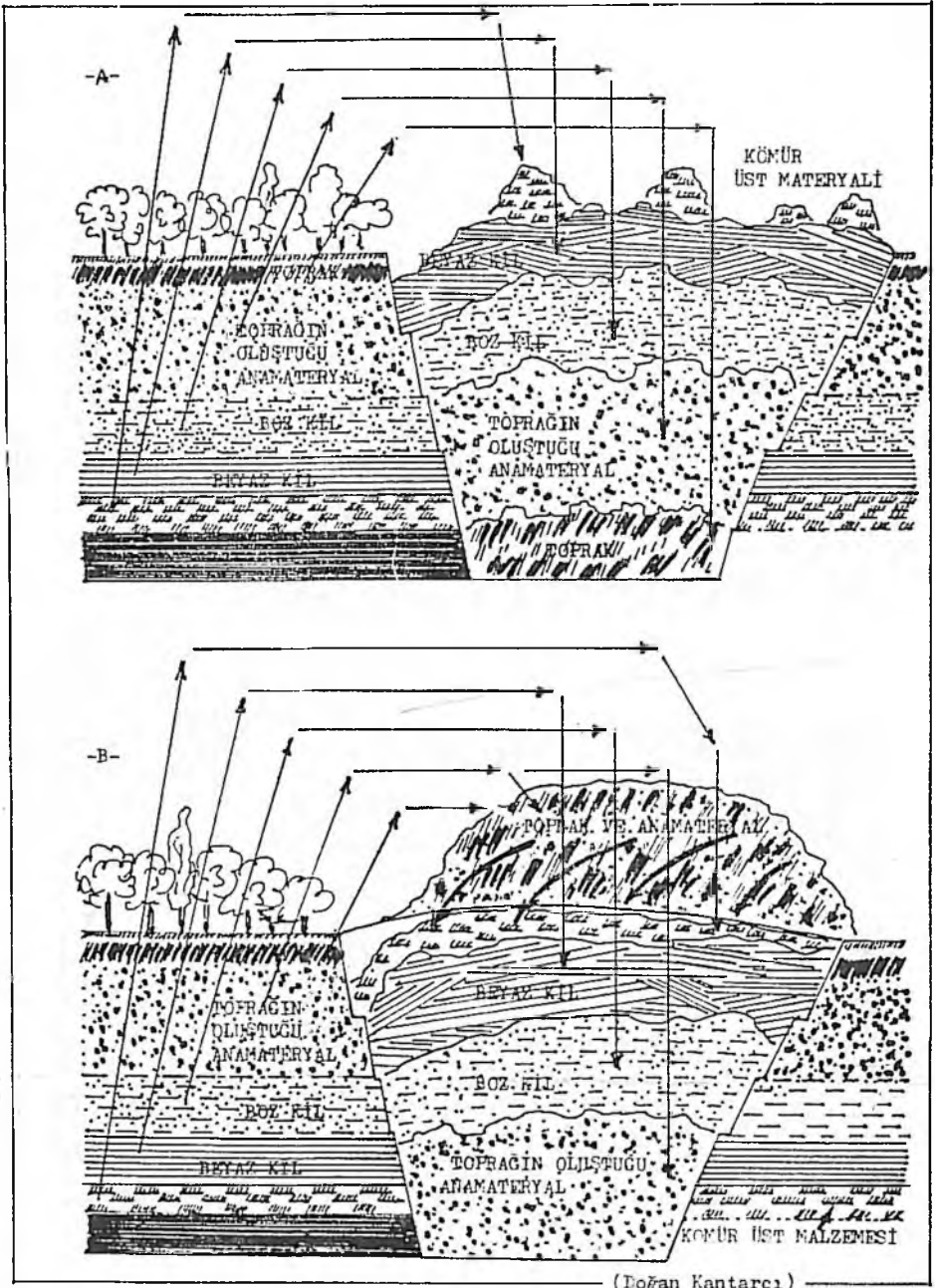


Şekil 3. Kömür ocağının açılması sırasında çıkan materyalin yığılma işlemi  
(Ağaçlandırmaya uygun olmayan uygulama)





Şekil 4. Kömür ocağının açılması sırasında çıkan materyalin yığılma düzeni için öneri (Ağaçlandırmaya uygunluk bakımından)



Şekil 5. Eski kömür ocağı çukurunun doldurulması

A — Uygulanan usül (Ağaçlandırmaya uygun değil)

B — Uygulanması önerilen usül (Ağaçlandırmaya uygun)

Her iki örnek alanda da ormandan gelen akarsuyun önünün kapandığı yerlerde göl oluştuğu, taban arazinin veya vadinin su rejiminin değiştiği görülmektedir. Bu durum ileride verilecek olan arazi kullanma kararlarını ve ağaçlandırmadaki tür seçimini önemle etkileyecektir.

Arazinin yeni durumu ve yığılan materyalin türü ayrı bir haritada gösterilmiştir (Şekil 7 ve 14). Şekil 6-7 ve 13-14'te verilen haritalardan kuzey-güney ve doğu-batı yönünde kesitler alınarak arazinin eski durumu ve yığılan materyalin yarattığı yeni durum daha belirgin olarak ortaya konulmuştur (Örnek alan 1 için kesitler Şekil 8 ve 9, örnek alan 2 için kesitler Şekil 15 ve 16).

#### 4.2. Arazi Hazırlığı (Arazideki Düzeltme İşlerinin Tasarımı)

Açık maden işletmelerinin artıkları olan yığınların düzeltilerek ağaçlandırmaya uygun duruma getirilmesi gerekmektedir. Bu alanlardaki düzeltme tasarımı her alan için ayrı ayrı ve oradaki özelliklere, arazi kullanımı olanaklarına ve ihtiyaçlara cevap verecek nitelikte olmalıdır. Bu nedenle yapılacak düzeltme işlemleri her arazi için ayrı ayrı tasarlanabilir. Burada iki örnek alan için ayrı ayrı tasarımlar düşünülmüştür (Şekil 10 ve 17).

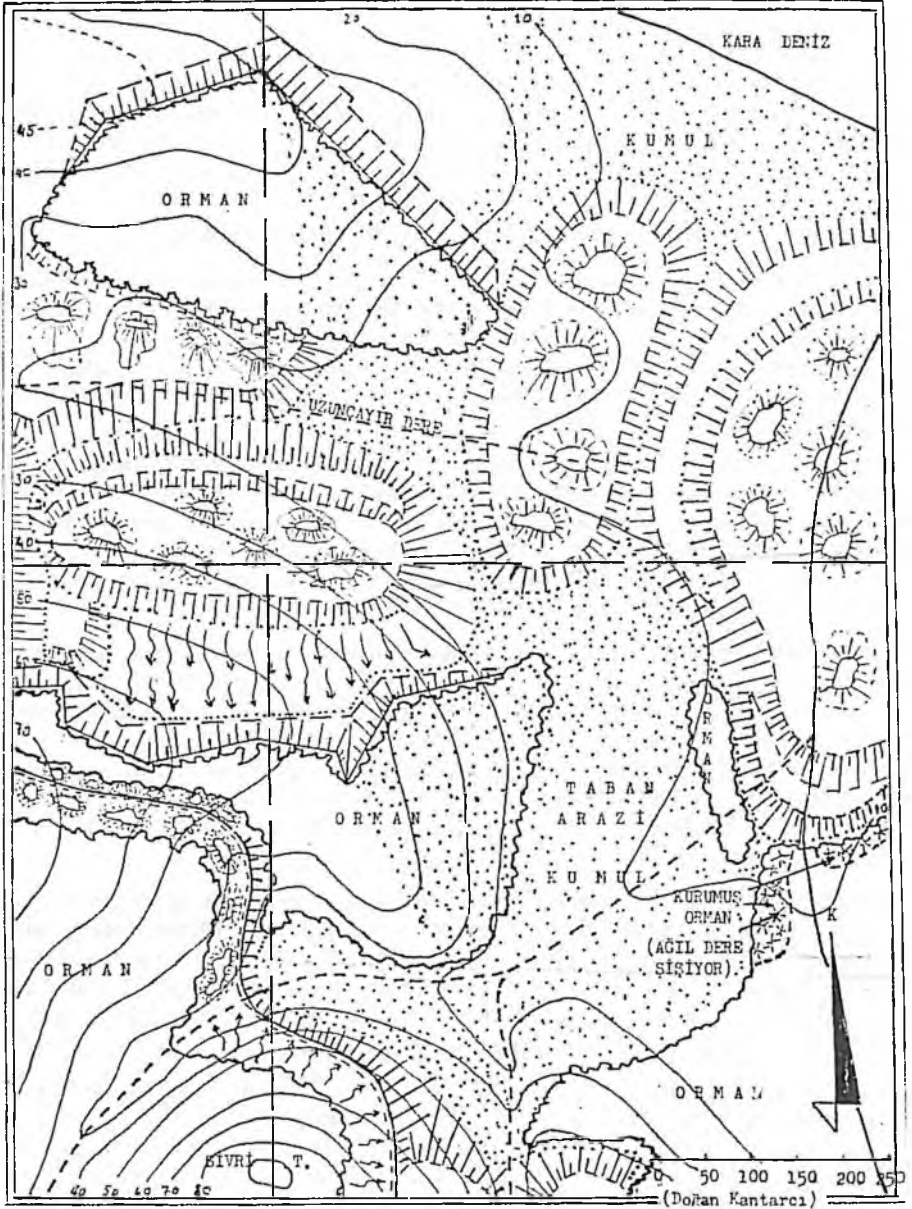
Arazi düzeltme tasarımında gözönüne alınacak ilk husus ağaçlandırmaya uygun materyalin üste serilmesini sağlamaktır. Özellikle kil ve ağırbalçık materyali ile kömür üst malzemesi mümkün olduğunca derine gömülmelidir. Ancak her yerde yeterli miktarda kumlubalçık ve balçık türünde materyal bulunamayabilir. Bu takdirde elden geldiği kadar killi materyalin örtülmesine çalışılmalıdır (Bkz. Şekil 10'da batıdaki yığıntıların düzeltilmesi tasarımı).

Arazinin düzeltilmesi tasarımında diğer önemli bir husus ocak çukurlarının doldurulması işlemidir. Şekil 5'teki önerimize benzeyen diğer bir uygulama tasarımı Şekil 17'de verilmiştir. Şekil 17'deki kömür ocakları; ağaçlandırmaya uygun olmayan materyal geriye itirilerek doldurulmalıdır. Böylece üstteki kiler çukura doldurulup alttaki kumlubalçık ve balçık-ağırbalçık materyali ortaya çıkarılabilir. Ocak çukurlarına yığılan kil materyalinin üstüne çevredeki toprak ve onun oluştuğu materyalin bir kısmı sürülerek ağaçlandırmaya uygun durum sağlanabilir (Şekil 17).

Arazinin düzeltilmesi sırasında mümkün olduğu kadar dik eğimli yamaç bırakılmamağa çalışılmalıdır. Bu yörede günlük ortalama en yüksek yağış miktarı 100 mm/24 saat değerine ulaşmaktadır. Bu miktar yağış dik yamaçlarda oyuntu erozyonuna ve kaymalara sebep olacak ölçüdedir. Ancak araziyi dümdüz düzeltmek de ya mümkün değildir, yahut çok pahalıya mal olur. Arazi hazırlığında imkânlar ve maliyetler dengesi gözden kaçırılmamalıdır.

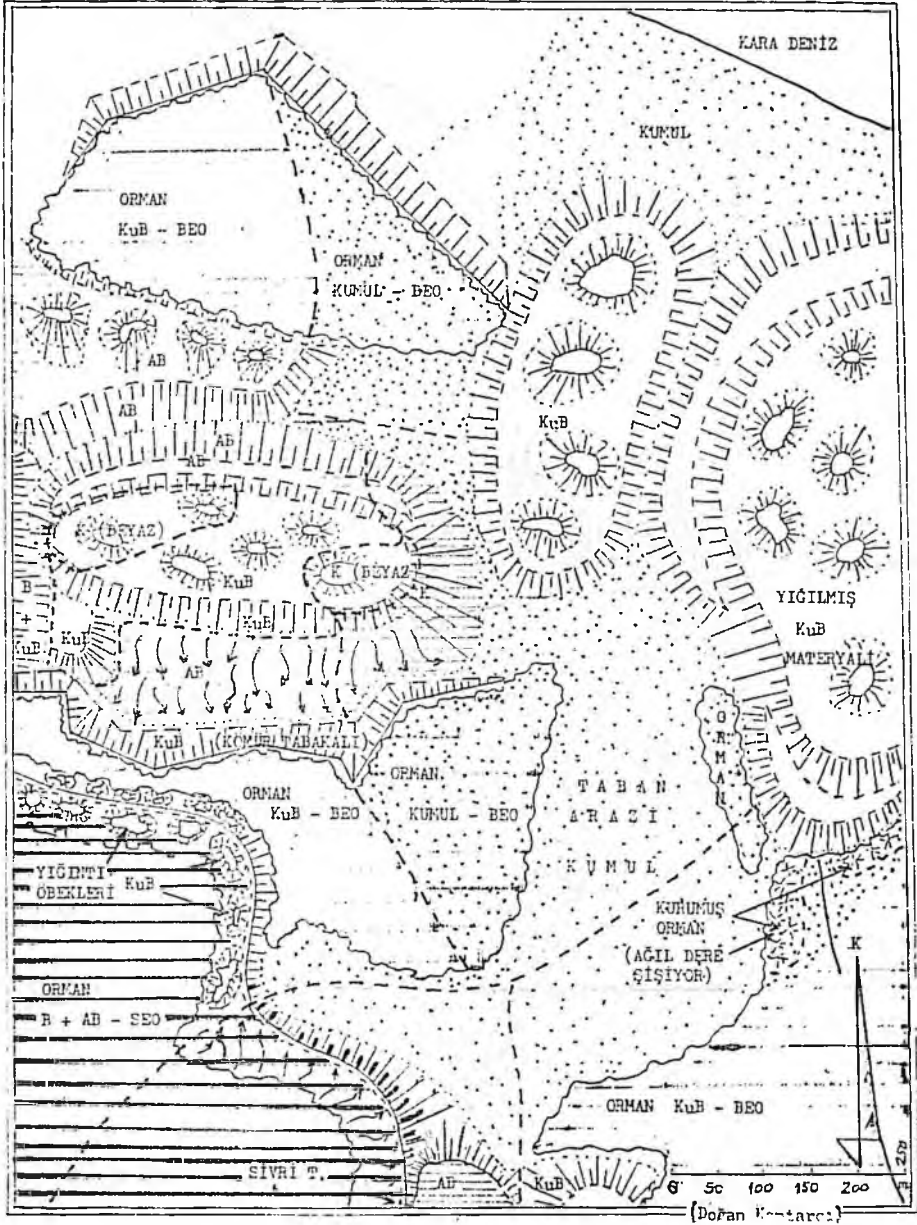
Birinci örnek alanda arazi düzeltme tasarımında ve uygulamasında kumul ile kaplı taban arazinin mümkün olduğu kadar daraltılmamasına dikkat edilmelidir. Bu taban araziye açılan vadilerin önü yığılmış materyal ile kapatılmıştır. Vadilerden gelen su taban arazide toplanacaktır. Burada kavak veya kızılbaş yetiştirmek mümkündür.

İkinci örnek alanda yığılmış materyalin arasında oluşmuş göller bulunmaktadır. Bu göller inceleme çalışmalarımızı yaptığımız eylül ayında dahi kurumamış-



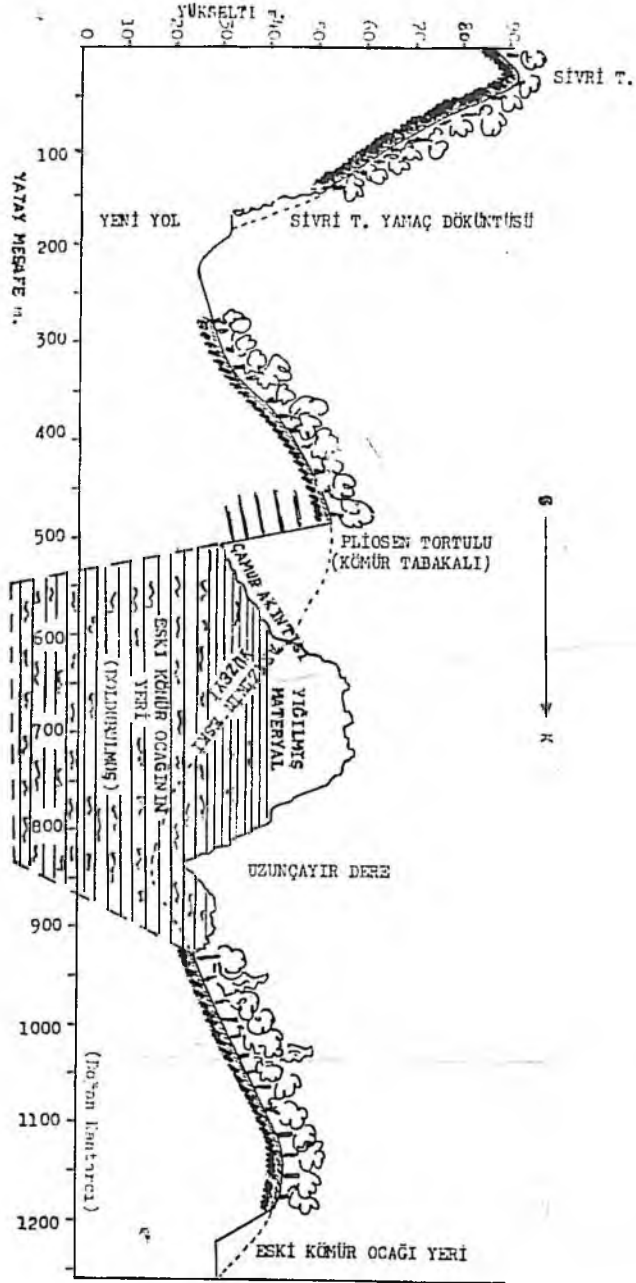
ÖRNEK ALAN 1

Şekil 6. Eski yeryüzü şekli üzerine yığılan kömür ocağı materyali.



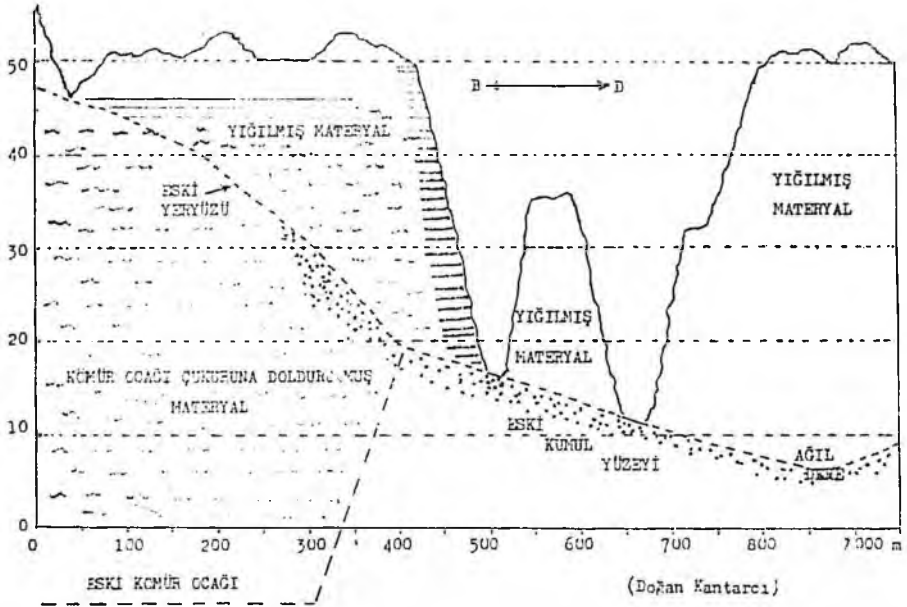
ÖRNEK ALAN 1

Şekil 7. Kömür ocağı materyali yığılmış arazinin yeni görünümü.



ÖRNEK ALAN 1

Şekil 8. Kömür ocağı materyali yığılmış arazinin Kuzey - Güney kesiti (Şekil 6 ve 7'den alınmış kesit)



ÖRNEK ALAN 1

Şekil 9. Kömür ocağı materyali yığılmış arazinin Doğu - Batı kesitli (Şekil 6 ve 7'den alınmış kesit)

lardı. Göllerin arazinin yeni yapısından kaynaklanan su gelirleri (sızıntı suyu gibi) vardır. Göllerin ve çevrelerinin orman içi dinlenme (avcılık da dahil) yerleri gibi özel amaçlar için kullanımı mümkündür. Bu nedenle arazi düzeltme tasarımında ve uygulamada göllerin korunması gerekmektedir.

#### 4.3. Ekolojik Birimlerinin Ayırılabilmesi

Ekolojik birimler; (1) Yeryüzü şekli özelliklerine bağlı olarak «yetiştirme ortamı grupları», (2) Ekolojik toprak özelliklerine bağlı olarak «ekolojik toprak serileri» ve (3) Yerel su ekonomisine bağlı olarak «yetiştirme ortamı birimleri» halinde ayırılabilir. Ağaçlandırma alanlarında yapılacak arazi hazırlığı, toprak işleme ve ağaçlandırma için tür seçimi konularında kararlarımıza temel bilgiyi ekolojik birimlerin sınıflandırılması çalışmaları verir<sup>3</sup>.

Kömür ocaklarının artıkları üstünde yapılan bir arazi hazırlığı çalışmasından sonra ortaya çıkan yüzey şekillerinin haritaya tekrar işlenmesi ve her yüzey şeklinin ne kadar alanı kapsadığının bilinmesi (ölçülmesi) gerekir (Şekil 11 ve 18).

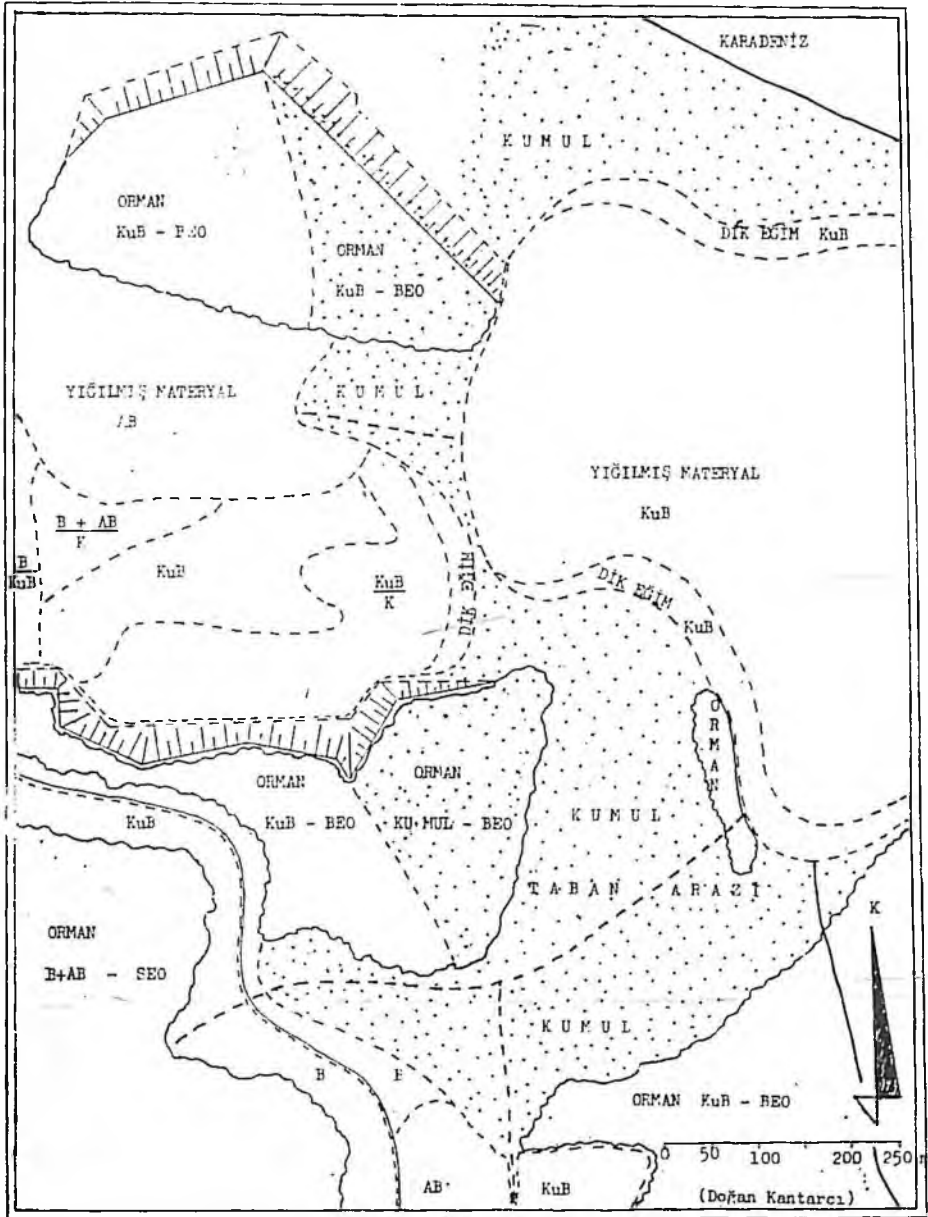
Materyaller genellikle ağaçlandırma amacına yönelik olarak yayıldığı ve serildiği için toprak türlerinin yayılış alanları belli olmaktadır. Ancak arazi hazırlığından sonra son bir keşif yapılarak toprak türleri (aslında materyalin türü) belirlenmeli ve ekolojik toprak serileri haritası hazırlanmalıdır. Örnek olarak; 1. örnek alanda

3 Fazla bilgi için bkz. Kantarcı, M.D. 1980.









ÖRNEK ALAN 1

Şekil 11. Arazinin düzeltilmesinden sonra ekolojik toprak serileri ile yetiştirme ortamı birimleri (Ekolojik birimler)



kumul üstüne yığılmış kumlu balçık materyalinde bir sorun yoktur. Ancak batı kesiminde eski kömür ocağının yerine yığılmış materyaller düzeltildikten sonra durum yeniden gözden geçirilmelidir (Şekil 8, 9 ve 10 ile 11'i karşılaştırınız). Benzer durum 2. örnek alanda da vardır. Şekil 15 ve 16'daki materyaller Şekil 17'de verilen tasarıma göre düzeltildiklerinde Şekil 18'de verilen durum ortaya çıkacaktır. Şekil 18'de haritanın kuzey batısındaki kumlu balçık ve kumlu balçık - balçık materyalinin bulunduğu arazide toprak türü bakımından bir sorun yoktur. Ancak özellikle kömür ocaklarının bulunduğu doğu kesiminde büyük materyal hareketleri yapılacaktır. Burada kil veya kömürlü kil parçalarının kaldığı kısımların, ağırbalçık alanlarının belirlenmesi ancak arazi hazırlığı bitirildikten sonra yapılabilir.

Arazi hazırlığı bitirildikten sonra ortaya çıkan yüzey şekilleri ve ekolojik toprak serilerine göre yetişme ortamı birimleri ayırtedilmelidir.

Birinci örnek alanda; taban arazi, doğudaki kumlu balçık materyali, batıdaki kumlu balçık, ağırbalçık, balçık - ağırbalçık/kil ve kumlubalçık/kil tabakalı materyallerinin herbiri kök gelişimi için ayrı özelliklere ve farklı su ekonomisine sahip yetişme ortamı birimleridir. Bu materyaller üstünde yeryüzü şekli de gözönüne alınarak ayırılmış farklı kesimler de ayrı yetişme ortamı birimleridir (Şekil 11).

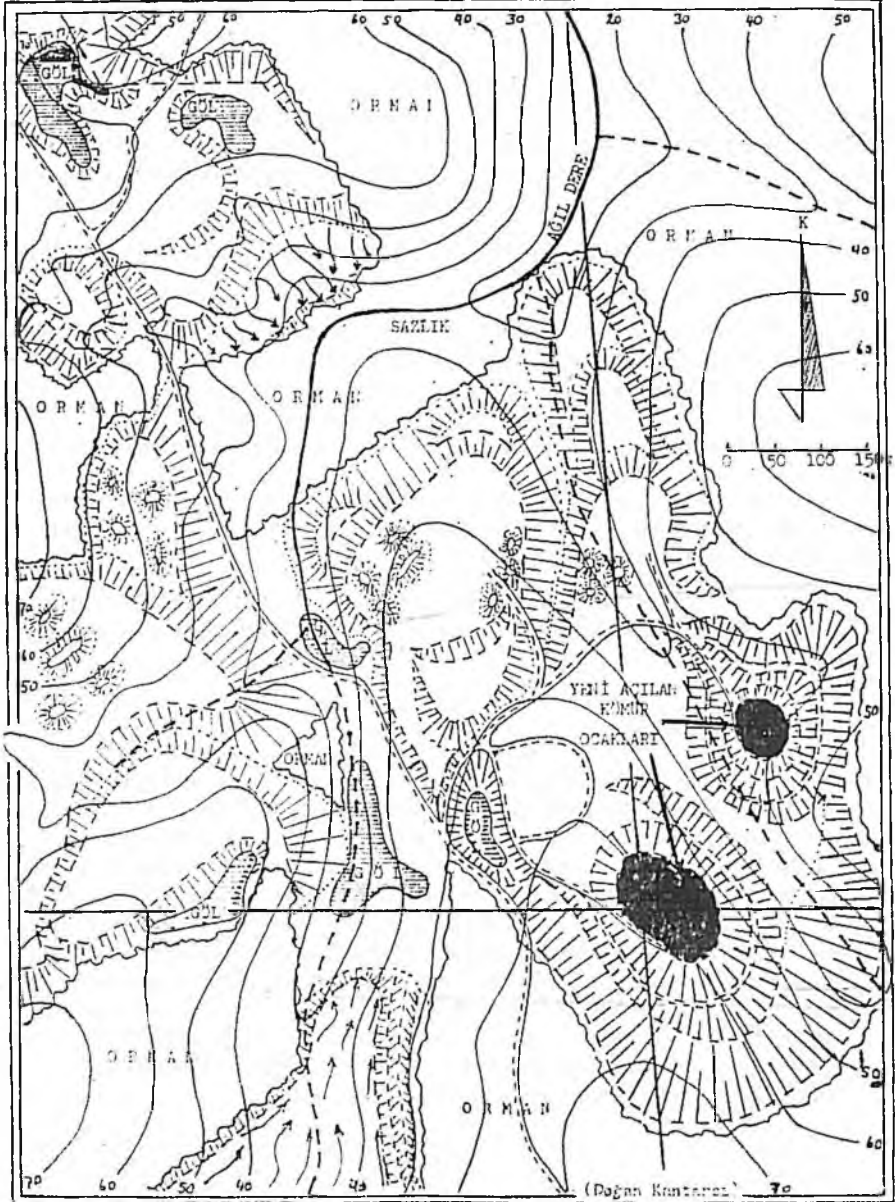
İkinci örnek alanda da ayrı türdeki materyaller, göl kenarları, eğime bağlı yeryüzü şekil farklılıkları, dere vadisi ve taban arazi ayrı ayrı su ekonomisine sahip yetişme ortamı birimleridir (Şekil 18).

Bu birimlerde ya farklı ağaç türleri kullanılarak ağaçlandırma yapılacaktır, yahut aynı tür farklı birimlerde kullanılırsa ağaçların büyümelerinin farklı olacağı kabul edilecektir.

#### 4.4. Toprak Hazırlığı

Kömür ocaklarının kalıntıları olan materyal yığınları pek sıkı oturmaktadır. Yığılma işlemi yapılırken kamyonların getirdiği materyal paletli ağır makina ile sürülmekte ve alan düzlenmektedir. Ağır iş makinasının materyalin üstünde devamlı hareket halinde bulunması ve materyali kat kat sermesi yığılan materyalin sıkışmasına sebep olmaktadır. Ayrıca 30 - 40 m veya daha fazla kalınlıkta yığılabilen materyal zamanla kendi ağırlığı ile de oturup sıkışmaktadır. Arazinin düzeltilmesi sırasında üstteki materyal makina ile çukurlara itirildiğinde, alttan bu pek sıkı oturmuş materyal ortaya çıkmaktadır. Özellikle killi materyallerin sıkı oturması bunların içinde kök sistemin gelişimini engeller. Killi ve sıkı oturmuş materyalin gözenek çapları da pek küçük olduğu için fidan köklerinin yeteri kadar hava (solunum için) ve faydalanılabilir su bulabilmeleri de mümkün olamaz. Sonuçta bu materyallerin üstüne dikilen fidanlar iyi gelişemezler.

Öte yandan bu pek sıkı oturmuş olan materyaller sonbahar ve kış yağışları (kar suları dahil) ile ıslanıp, kil mineralleri şiştiğinde artık yağış sularını ememezler. İlkbahar yağışları, özellikle sağanak yağışlar yüzeyi çıplak olan (bitki örtüsü yok) bu yığıntı materyaller üstünde yüzeysel akışa geçip oyuntu erozyonuna sebep olmaktadır. Ayrıca altta bulunan ve su alıp şişen killi materyaller de göçüklere ve çamur hareketlerine (çamur lavları) sebep olmaktadır.



ÖRNEK ALAN 2

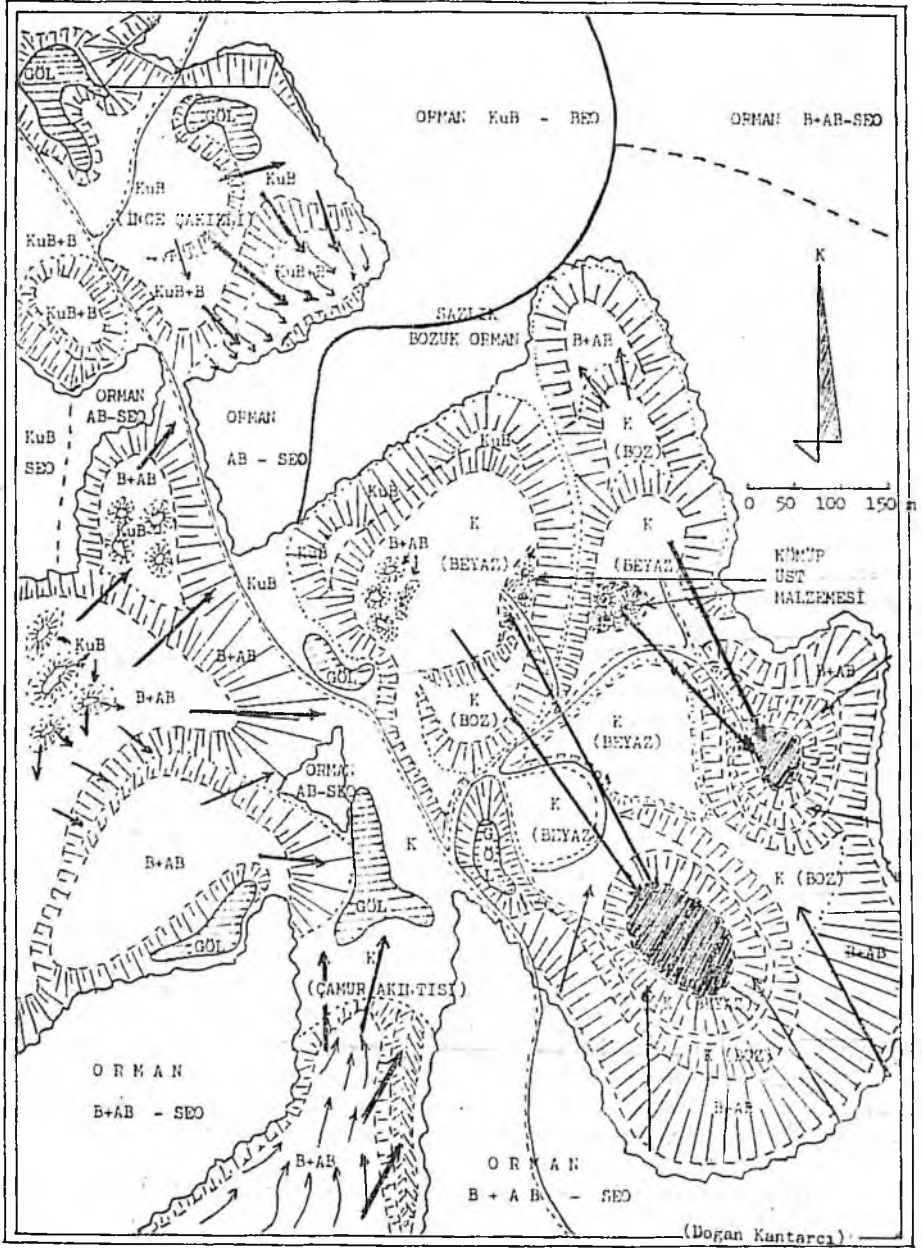
Şekil 13. Eski yeryüzü şekli üzerine yığılmış kömür ocağı materyali.











ÖRNEK ALAN 2

Şekil 17. Arazinin ağaçlandırılması için yapılması gereken düzeltme işlemi (Materyal oklar yönünde makina ile sürülerek arazi düzeltilecektir).



yalın toprak hazırlığı niteliğinde işlenmesi için göze alınan masraflar yüksektir. Bu amaca göre, ağaçlandırmada kullanılacak türlerin seçimine, aşağıdaki ekolojik esasların gözönünde tutulması gerekmektedir.

(1) Ağaçlandırma için hazırlanan anametaryaller organik maddeden ve bitkiler için çok değerli olan azot ve fosfordan yoksundurlar. Ancak ağaçlandırmanın ilk yıllarında alanın gübrelenmesi idare süresi sonunda maliyet masrafını arttıracığı gibi, fidan kökleri toprağı henüz tam kaplamadığı için faydalı da olamaz. Bu durumda tüplü fidan dikilmesi daha uygundur.

(2) Materyaller taşsız ve kireçsiz olup toprak hazırlığında derin olarak kabartılmışlardır.

(3) Materyaller kumlu balçık, balçık + ağırbalçık karışımı veya kil türünde veya tabakalı (Kub/K, B+AB/K gibi) durumdadırlar.

(4) Kireç olmadığı gibi herhangi bir yıkanma da olmadığı için materyaller aşırı asit veya alkali reaksiyonda değillerdir. Materyallerin reaksiyonu 6.0 - 6.5 pH arasında değişmektedir.

(5) Arazi düzeltmesi sırasında yığıntıların kenarlarında dik yamaçlar yer yer dik eğimli yamaçlar oluşmuştur. Bu dik yamaçlarda sağanak yağışların erozyona ve göçüklere sebep olabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

(6) Arazide materyal yığılmasından dolayı oluşan göllerin çevresi farklı amaçla kullanılabilir, bu nedenle de farklı türlerin dikileceği yetiştirme ortamlarıdır.

(7) Taban arazi (genellikle kumul) ve akarsu boyları farklı türlerin dikileceği yetiştirme ortamı birimleridir.

(8) Rüzgâr zararlı etkilerini azaltabilmek için bazı yerlerde farklı türlerden rüzgâr perdesi yapılması gerekebilir.

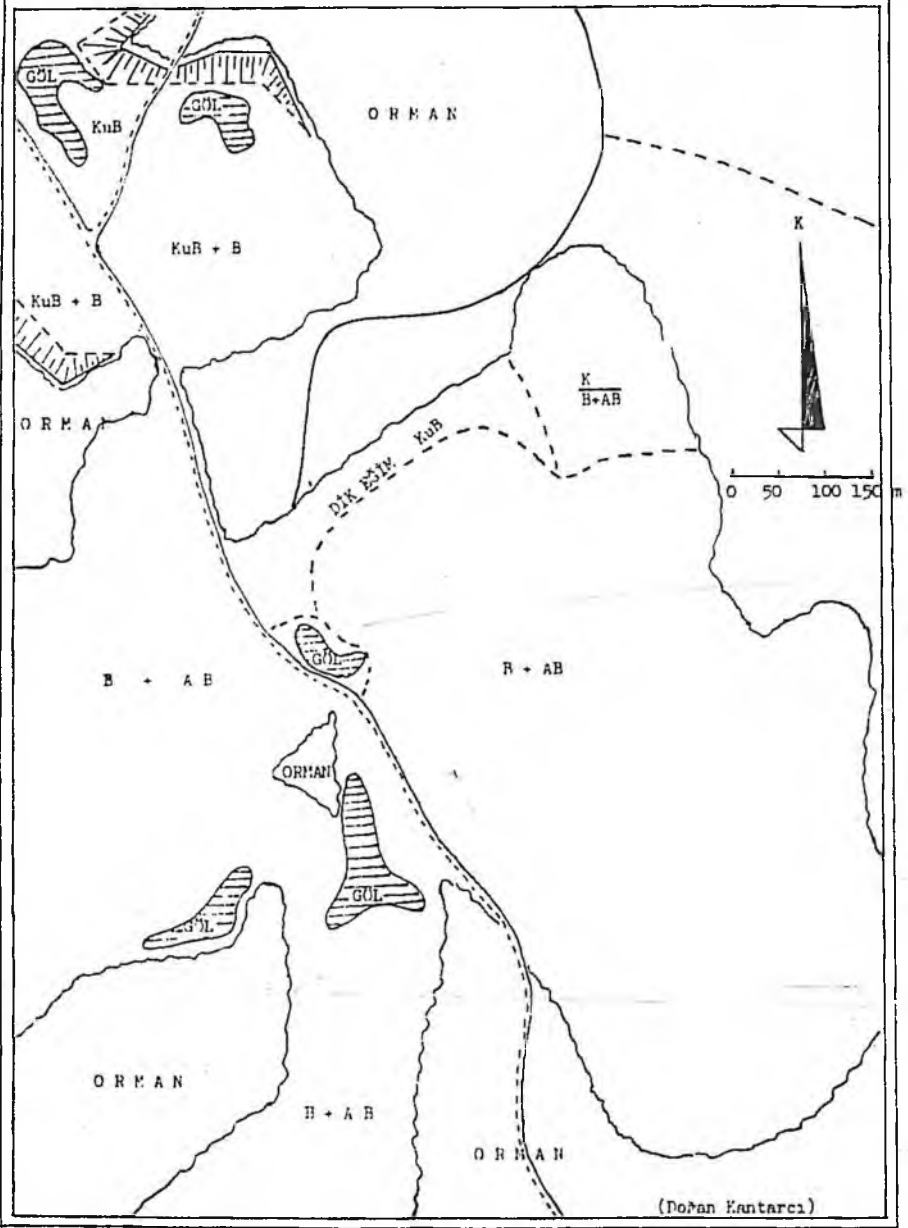
(9) Yöre Karadeniz üzerinden gelen soğuk ve karlı hava kütlelerine açıktır. Don, rüzgâr etkisi ile bayrak oluşumu veya devrikler, aniden yağın fazla kar ile ortaya çıkan devrik olayları bazı yıllarda gözlenmektedir. Tür seçimi ve dikim aralığı ile sonradan uygulanacak bakım tekniği kararlaştırılırken bu yetiştirme ortamı özellikleri de gözönüne alınmalıdır.

(10) Karadeniz üzerinden gelen asit yağışlar ve özellikle asit sis yörede sık ormanların içinde durgunlaşan hava ile ibrelî türlere zarar verebilmektedir. Bu nedenle ağaçlandırma alanında ibrelî türlerle yapraklı türler uygun bir şekilde karıştırılmalı ve sisin meşcere içinde durgunlaşması önlenmelidir<sup>5</sup>.

(11) Ağaçlandırma alanında ölü örtünün ayrışması için de ibrelî türlerle yapraklı türlerin karıştırılması gerekmektedir.

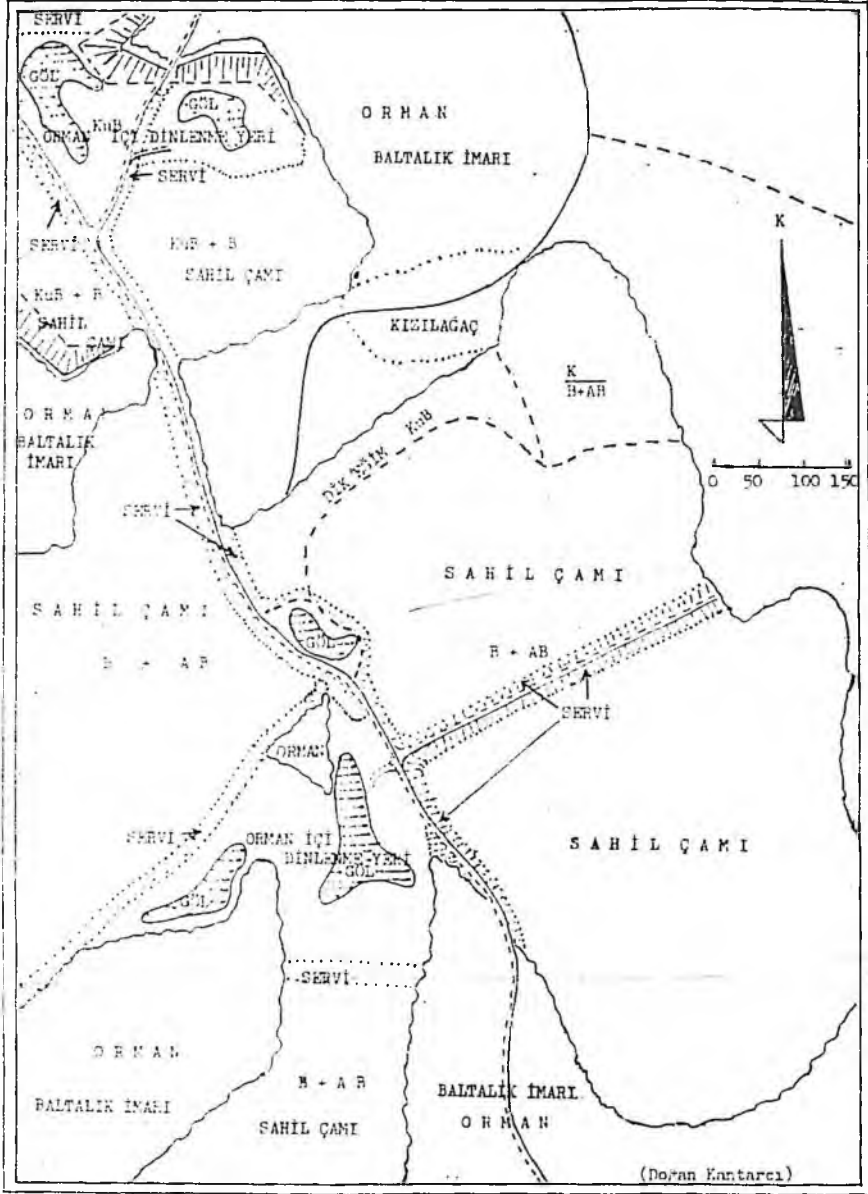
Yukarıda sıralananlar ile benzeri bazı ekolojik özellikler gözönüne alındığında ağaçlandırma yapılacak alanda hızlı gelişen fakat toprak istekleri bakımından kanaatkâr olan türlerin kullanılması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Hızlı gelişen

<sup>5</sup> Fazla bilgi için bkz. Kantarcı, M.D. 1986.



ÖRNEK ALAN 2

Şekil 18. Arazinin düzeltilmesinden sonra ekolojik toprak serileri.



ÖRNEK ALAN 2

Şekil 19. Ağaçlandırma için tür seçimi haritası.

türler arasında yörenin ekolojik özelliklerine en uygun olanı ibrelilerden Sahil Çamı'dır. Ayrıca Fıstık Çamı ve Douglas üzerinde de durulabilir. Yapraklılardan Kavak, Kızılağaç, Korkar Ağaç (*Allantus glandulosa*) ile Salkım Ağacı (*Robinia pseudoacacia*) ve Çınar üzerinde durulabilir. Ancak bu anılan yapraklılar taban arazide ve nemli yetişme ortamlarında hızlı gelişirler. Rüzgâr perdeleri ile yol kenarları ve yangın emniyet şeritleri Servilerin (Özellikle Sahil Servisi) kullanılabilceği yerlerdir. Çit için Gladıçya dikilebilir. Bütün bu türlerin yanında Sahil Çamından daha yavaş büyüdüğü halde karaçamın kullanılması gerekmektedir. Ancak daha uzun süreli yatırımlar için karaçamın, daha kısa süreli yatırımlar için sahil çamının seçilmesi söz konusudur. Herhalde bu iki tür arasındaki odun kalitesi ile yatırım - idare süresi, ve değerlendirme imkânları üzerinde de durulmalıdır.

## 5. SONUÇ

Açık kömür işletmesi yapılan alanlardaki yığıntıların ağaçlandırılması ve arazinin üretime sokulması için yapılması gereken çalışmalar yukarıda kısaca sıralanmıştır. Bu tür alanların kendisine özgü ekolojik yapısından dolayı uygulanacak arazi hazırlığı ve toprak işleme yöntemleri de farklıdır.

Ancak; (1) alanın ağaçlandırılabilmesi, (2) ağaçlandırmanın başarıya ulaşabilmesi, (3) üretimin hızlandırılabilmesi için kömür ocağının açılmasında ve kömürü alınan ocakların doldurulmasında materyallerin türüne ve özelliklerine göre kazı ve dolgu işlemleri belirli bir düzene sokulmalıdır. Bu işlemlerde yapılacak masraf hemen hemen aynı olacaktır. Fakat sonuçta arazi ağaçlandırmaya daha uygun materyaller ile örtülecek ve arazinin yeniden düzeltilmesi için ikinci bir masrafa gerek kalmayacaktır. Bu nedenle kömür ocaklarında kazı ve yığıntı planının toprak uzmanları tarafından hazırlanması ve uygulamanın da kontrol edilmesi gerekmektedir.

Ağaçlandırma yapılacak materyaller bitki besin maddelerince, özellikle azot ve fosfor bakımından fakirdir. Bunların fiziksel ve kimyasal özellikleri gözönünde alınarak fakir topraklar üstünde yetişebilen fakat hızlı büyüyen türler seçilip dikilmelidir.

Ağaçlandırmanın ilk yıllarında fidanlar geniş bir kök sistemi geliştiremedikleri için kimyasal gübrelerle bitki besin maddesi vermek (gübrelemek) yoluna gidilmemelidir. Verilen kimyasal gübre genç fidan tarafından yeterli miktarda alınmayacak ve sızıntı suyu ile kök sisteminin yayıldığı hacmin dışına çıkacaktır. Ayrıca ilk yıllarda yapılacak masrafların idare süresi sonuna kadar faizlendirilmesi gereği de gözönünde tutulmalıdır.

Ağaçlandırmada fidanlar seyrek ( $3 \times 3$  m) aralıklarla dikilmelidir. Mümkün olduğu ölçüde de ibrelili-yapraklı karışımına gidilmelidir. Hiç değilse taban arazi, göl ve akarsu çevreleri yapraklı türlerle ağaçlandırılmalıdır. Ayrıca mevcut meşe baltalıklarında hiçbir zaman tür değişimine gidilmemelidir. Böylece bir yandan yangın tehlikesi azaltılmış olacaktır. Öte yandan yörede zaman zaman görülen fazla kar yağışının hızlı gelişen ibrelili türlerde sebep olabileceği devrik olayları ile Karadeniz üzerinden gelen asit sis ve asit yağışların sebep olacağı zararlar da azaltılmış veya önlenmiş olacaktır.

## K A Y N A K L A R

- KANTARCI, M.D., 1980. *Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları*. İ.Ü. Yayın Nu. 2635, Orman Fakültesi Yayın Nu. 275. İstanbul (XVIII + 352).
- KANTARCI, M.D., 1982. *Ağaçlandırma Alanlarında Arazi Hazırlığı ve Toprak İşlemesinin Orman Yetiştirme Ortamı Üzerindeki Etkileri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 32, Sayı 2 (52 - 93).
- KANTARCI, M.D., 1986. *İstanbul - Feneryolu Ağaçlandırma Alanında Asit Yağışlarının Etkisi ve Bu Yağışların Kaynağı Üzerine İncelemeler*. ÇEVRE-86 Sempozyumu 2 - 5 Haziran 1986 - İzmir, Dokuz Eylül Üniv. Müh. Mim. Fak. Çevre Müh. Böl. Yayın - İzmir 1986 (1 - 11).

# ÖKOLOGISCHE STUDIEN FÜR DIE AUFFORSTUNGSZWECKE AUF DER MATERIALIEN DES BRAUNKOHLETAGEBAUS IM WUCHSBEZIRK AĞAÇLI BEI ISTANBUL

Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Wuchsbezirk Ağaçlı liegt als einem Küstengebiet auf dem nördlichen Teil des Halbinsel - Çatalca (nördlich von Istanbul). Hier kommen die junge Braunkohleschichten unter den Pliozän - Ablagerungen vor. Diese Braunkohleschichten liegen bis etwa 70 m Tiefe. Um die Braunkohleschichten zu erreichen wurden die oben liegende Ablagerungsmaterialien maschinell beseitigen. Durch diesartigen Braunkohletagebau werden die Wald - (terrestrischen) und Küsten - (Meeres) Ökosystemen gründlich degradiert. Auf der Restmaterialien von Braunkohletagebau müssen wir um die Waldökosysteme wieder zu begründen Aufforsten. Aber Wie? Diese Studie bezweckt den Problem auf dem standortkundlichen Basis lösen.

## 1. EINLEITUNG

Der Braunkohlebedarf von Istanbul zu decken werden jährlich etwa 4 - 5 millionen Tonen Braunkohle aus dem Wuchsbezirk Ağaçlı hergestellt. Braunkohletagebau sind seit dem ersten Weltkrieg im Betrieb. Aber mit den neuen Maschiene sind die Ausgrabungen flächenmässig erweitert. Damit sind die terrestrischen Ökosysteme in weiten Flächen stark degradiert. Um die Reste diesartiger Betrieb zu verbessern und aufforsten und die degradierte Waldökosysteme wieder zu begründen, ist eine neue Arbeitsverfahren nötig. Hier sind die Probleme und ihre Lösungswege kurz besprochen.

## 2. STANDORTSEIGENSCHAFTEN VON WUCHSBEZIRK AĞAÇLI

Wuchsbezirk Ağaçlı liegt auf dem Nordflanke von 200 - 250 m N.N. bis an der Küste am Halbinsel - Çatalca am Schwarzen Meer entlang. Die Pliozän - Flussablagerungen decken grösten Teil des Gebietes und das Gelände des Wuchsbezirkes sieht wegen diesen Flussablagerungen als ein Penepplain aus. Ausserdem kommen auch die eozäne Kalke, paleozolsche Schiefer (Ton - und Siltschiefer), andesitische Tufe und Küstendüne flächenmässig vor.

<sup>1</sup> İst. Üniv. Orman Fakültesi Toprak İlmî ve Ekoloji Abd. Bahçeköy - İstanbul

Wuchsbezirk Ağaçlı liegt unter dem nördlichen Windeffekt über den Schwarzen Meer. Wegen diesem Grund herrschen hier die feuchte, im Winter kalte und im Sommer kühle Klimaeigenschaften (Tabelle 1).

Waldgesellschaften sind je nach den Ausgangsmaterial- und Bodeneigenschaften unterschiedlich. Denn hier spielt die Bodeneigenschaften die entscheidende Rolle über die Standortseigenschaften (Abb. 1).

Eichenarten sind die herrschende Baumarten. Die Wälder sind Niederwälder. Diese Waldbetrieb dauerte seit den Jahrhunderten bis ende fünfziger Jahren um die Holzkohlenbedarf von Istanbul zu decken. Wo die Niederwälder durch die starke Beweidung degradiert sind, sind die Pseudomachie als eine sekundäre Formation entwickelt. Die Pseudomachiearten befinden sich schon im Waldgesellschaften (Abb. 1).

### 3. BRAUNKOHLETAGEBAUBETRIEB IM WUCHSBEZIRK AĞAÇLI

Um Braunkohleschichten, die etwa bis 70 m tiefe liegen, zu erreichen wird es die obere Ablagerungsschichten ausgraben und die Materialien zu den tieferen Lagen aufeinander haufen. Diese Aufhaufungsarbeit wird es wie Abb. 3 und 5 - A durchgeführt. Hier werden der Boden und ihr Ausgangsmaterial unten, und die unten liegenden Tonschichten werden oben lagern. Die untersten Schicht werden als ein Mischung von Braunkohle und Tonmaterial ganz oben aufhaufen (Abb. 3 und 5 - A). Ein solcher Haufung von Materialien sind nicht günstig für die Aufforstungszwecke. Um eine erfolgreiche Aufforstung zu realisieren und ein gutes Wachstum zu erreichen müssen wir Materialien und der Boden wie Abb. 4 und 5 - B lagern.

### 4. STUDIEN FÜR DIE LANDSCHAFTSPLANUNG, LANDSVERBESSERUNG UND FÜR DIE AUFFORSTUNG IN BRAUNKOHLETAGEBAUFLACHE AUS ÖKOLOGISCHEN GESICHTSPUNKT

Um ein Landschaftsverbesserungsplan zu entwerfen und die Aufforstungen mit dem Höchsterfolg auf den Restmaterialien von Braunkohletagebau realisieren sollen wir die Probleme des Gebietes von ökologischen Gesichtspunkt begreifen. Hier sind zwei unterschiedliche Fläche als Muster ausgewählt und bearbeitet.

Erst werden die neue Geländebildung durch den Materialaufhaufungen auf eine Karte mit den Höhenlinien kartiert (Abb. 6 und 13). Die neue Geländebildung wird auf eine andere Karte kopiert (Abb. 7 und 14). Die Arten der Materialien wie sandiger Lehm, lehmiger Ton oder Ton usw. werden auf dieser Karte einzeichnen. Die Geländequerschnitte von N bis S und von W bis O entwerfen (Abb. 8 - 9 und 15 - 16).

Nach den Geländestudien und Kartierungen kann man die Arbeitsverfahren um die Geländeverbesserung unter der Gesichtspunkten von Landschaftsplanungs Kriterien und unter der Aufforstungszwecke entschliessen. Hier werden die Landsverbesserungsverfahren auf einer Karte eindeutig (Abb. 10 und 17). Die neue Aufhaufungs-lagen und Schieberichtungen der Materialien werden auf dieser Karte gezeichnet. Bei der Landverbesserungsverfahren sind die Hauptgesichtspunkte unten gegeben.

(1) Während den neuen Aufhäufungen der Materialien werden die Ebenefläche mit Grundwasser wie Abb. 10 die Dünenfläche und die neu gebildete Seen mit den Materialien nicht bedeckt.

(2) Die ungünstige Materialien für die Aufforstung werden bei der Landverbesserungsarbeit in die tiefere Lage geschiebt, und die günstigere Materialien wie sandiger Lehme und Lehme werden darauf angehäuft.

(3) Bei der Geländeverbesserungsarbeiten wird es bemüht um eine flachgeneigte neue Gelände zu bilden. Denn sind die tägliche maximale Niederschlagsmenge erreicht bis zu 100 mm, und es erodiert diesartige Materialien auf stellen Hängen als Furchenerosion.

Nach der Verbesserungsarbeit im Gelände werden die ökologische Einheiten differenziert und kartiert (Abb. 11 und 18). Auf dieser Karte werden besonders die Eigenschaften des Materials als ökologischer Bodenserie und Eigenschaften der neuen Geländeformen eindeutet.

Die Materialien werden während der Braunkohletagebaubetrieb mit den Lastwagen transportiert und die angehäuften Materialien werden mit den schweren Planmaschinen ausbreitet. Bei dieser Bearbeitung werden die Materialien sehr dicht gelagert und sie setzen sich Jahr zu Jahr dichter. Während der Verbesserungsarbeit werden die Materialien teils mit den Planmaschinen geschiebt und gelockert. Aber die grösste Teil von Materialien werden dicht liegenbleiben. Solche Materialien werden mit Flügelpflug angekoppelteten Raupschlepper bis 60 bis 80 cm tiefe gepflügt und damit werden sie gelockert. Die steile Hänge werden bis 60 cm tief bearbeiteten Terrassen terassiert. Durch diesen tiefen Bearbeitungen werden die Materialien erst die hohe Niederschlagsmenge bis in die Tiefe deponieren, und die Wurzeln in diesen gelockerten Materialien schneller wachsen können.

Um die Aufforstungen solchen Flächen können wir die schnellwachsende Baumarten wie *Pinus pinaster* (*maritima*) und *Populus nigra* var. *pyramidalis* oder Bastardpapeln auswählen. Besonders auf den angehäuften Rohmaterialien ist die Aufforstung mit *Pinus pinaster* zweckmässiger. Denn dieser Baumart wächst auf den armen Boden auch schneller. Die Ebenefläche mit Grundwasser sind für Papelnplantationen günstig. Umgebung von neu gebildeten Seen kann man die Laubbbaumarten brauchen. Solche Fläche mit den Seen werden als Erholungsflächen für die Bewohner in Istanbul reserviert. Die Abteilungen in Aufforstungsfläche wird mit den *Cupressus sempervirens* Streifen gegen den Windeffekt und Brandgefahr getrennt und geschützt (Abb. 12 und 19).

Um die Sauernebelniederschlags- und besonders die Sauernebeleffekte über die Nadelarten beseitigen oder reduzieren ist es ein Nadel- und Laubartenmischung und eine 3×3 m Plantationsabstände zweckmässiger. Denn die herrschende Nordwinde bringen über Schwarzen Meer die Niederschläge und die Nebel mit pH 4.2 aus Ost-Europa bis den Wuchsbezirk Ağaçlı.