

27776

T.C.  
ULUDAĞ UNIVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU  
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

ARAZİ TOPLULAŞTIRMASINDA  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR DAĞITIM MODELİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI ÜZERİNE BİR ARASTIRMA

DOKTORA TEZİ

KEMAL SULHİ GUNDOĞDU

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

BURSA, MAYIS 1993

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

ARAZİ TOPLULAŞTIRMASINDA  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR DAĞITIM MODELİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DOKTORA TEZİ

KEMAL SULHİ GÜNDOĞDU

Sınav Günü : 21 Mayıs 1993

Jüri Üyeleri : Prof.Dr. İsmet ARICI (Danışman)

Prof.Dr. Abdurrahim KORUKÇU

Prof.Dr. İrfan GİRGİN

Prof.Dr. Halil BÖLÜKOĞLU

Prof.Dr. Erkan REHBER

*[Handwritten signatures of the jury members]*

BURSA, MAYIS 1993

**ÖZ****Arazi Toplulaştırmasında Bilgisayar Destekli Bir Dağıtım Modelinin Geliştirilmesi ve Uygulanması Uzerine Bir Araştırma**

Bu alışma ile arazi toplulaştırmasında bilgisayar destekli bir dağıtım modeli, Bursa-Karacabey-Sultaniye Köyü arazi toplulaştırma verileri kullanılarak sınanmış, elde edilen sonuçlar aynı köyde, daha önce Köy Hizmetleri tarafından uygulanan toplulaştırma projesi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, parsel sayısı, ortalama parsel büyüklüğü ve katılımcı isteklerinin gerçekleşme oranına bakıldığında, her iki projede de bir paralelliğin olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada, toplulaştırma projelerinin zaman alıcı aşamalarından biri olan, yeni parsellerin dağıtım planına göre oluşturulması, geliştirilen bir program yardımıyla gerekleştirilmiştir.

**ABSTRACT****Development and Application of A Computer Aided Reallocation Model in Land Consolidation**

In this study, a computer aided reallocation model was tested based on the land consolidation data of Bursa-Karacabey-Sultaniye village and the results have been compared with the results of former project realized by the General Directorate of the Village Affairs. According to the this comparison, almost the same results were observed when the parcel numbers, average parcel size and the meeting of the farmers willings were taken into consideration. On the other hand, the formation of the new parcels on the map according to the reallocation plans which is the very much time consuming phase of the land consolidation, was also automatized by a newly developed computer program.

	<u>Sayfa No</u>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1. ARAZİ TOPLULAŞTIRMASININ TANIMI VE KAPSAMI.....	5
2.2. TÜRKİYE'DE ARAZİ TOPLULAŞTIRMA KONUSUNDAKİ ÇALIŞMALAR .....	8
2.3. ARAZİ TOPLULAŞTIRMASINDA OTOMASYON OLANAKLARI VE BİLGİSAYAR KULLANIMININ ÖNEMİ.....	11
2.4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ YENİDEN DÜZENLEME.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	27
3.1. MATERYAL.....	27
3.1.1. Kullanılan Programlama Dili.....	27
3.1.2. Kullanılan Bilgisayar Donanımı.....	27
3.1.3. Uygulama Alanına İlişkin Bilgilerin Elde Edilmesi.....	27
3.2. YÖNTEM.....	29
3.2.1. Bilgi Sisteminin Oluşturulması.....	29
3.2.1.1. Sayısal ve Sayısal Olmayan Bilgi Sisteminin Oluşturulması.....	29
3.2.1.2. Grafik Bilgi Sisteminin Oluşturulması.....	30
3.2.1.3. Lamellerin Oluşturulması.....	31
3.2.2. Bilgisayar Destekli Dağıtım Modeli.....	32
3.2.3. Blokta Parselasyon.....	39
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	43
4.1. OLUŞTURULAN BİLGİ SİSTEMİNİN İŞLEYİŞİ.....	43
4.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ HAZIRLANAN DAĞITIM PLANI.....	46
4.2.1. Katılımcı İstekleri.....	46
4.2.2. Lamellerin Kullanılması .....	48

## IV

### Sayfa No

4.2.3. Veri Yönetimi.....	51
4.2.3.1. Ekran Sayfaları.....	53
4.2.3.1.1. Katılımcıya İlişkin Bilgi Sayfası.....	53
4.2.3.1.1.1. Mülakat Giriş Ekranı.....	53
4.2.3.1.1.2. Yeni Dağıtım Projesi İçin Katılımcıya İlişkin Bilgiler.....	55
4.2.3.1.2. Alternatif İstekler Penceresi.....	56
4.2.3.1.3. Blok Penceresi.....	57
4.2.3.1.4. Bloktaki Alternatif İstekler Penceresi.....	58
4.2.3.1.5. Bloкта Lamel Düzenlemesi Penceresi.....	59
4.2.4. Mülakat Çalışması Modülü.....	60
4.2.5. Projeleme Aşamasının İşleyişi.....	62
4.3. DAĞITIM PLANINDAN YARARLANARAK PARSEL KOORDİNATLARININ BULUNMASI.....	69
4.4. PROGRAM SİSTEMİNİN SINANMASI.....	81
4.4.1. Parsel ve İşletme Özelliklerinde Değişim.....	81
4.4.1.1. Parsel Sayısındaki Değişim.....	81
4.4.1.2. Ortalama Parsel Büyüklüğünde Değişim.....	82
4.4.1.3. Katılımcı İsteklerinin Yerine Getirilme Oranı..	84
4.5. BLOKTA PARSELASYON PROGRAM SİSTEMİNİN TARTIŞILMASI.	87
5. ÖZET.....	89
KAYNAKLAR.....	94
TEŞEKKÜR.....	101
EKLER.....	102

**ÇİZELGE LİSTESİ**

3.1. Toplulaştırmadan Önceki Mülkiyet Durumu.....	28
4.1. Parsele ve Mülkiyete İlişkin Bilgi Sisteminin İçerdiği Bilgiler.....	45
4.2. Elde Edilen Lamel Değerleri.....	50
4.3. Her Lamelin Alan ve Değer Toplamları.....	51
4.4. Mülakat Aşaması İçin Oluşturulan Ekran Görüntüsü..	54
4.5. Yeni Dağıtım Planından Önce Katılımcıya İlişkin Bilgiler Sayfası.....	55
4.6. Katılımcının Alternatif İstekleri Penceresi.....	56
4.7. Blokta Alternatif İstekler Penceresi.....	58
4.8. Blokta Lamel Düzenlemesi Penceresi.....	59
4.9. Mülakat Çalışması Ekran Formu.....	60
4.10. Ayırma Algoritması Yardımıyla Üretilen Değişiklik Önerisi.....	65
4.11. Blok Düzeyindeki Arazi Düzenlemesi.....	67
4.12. İşletme Düzeyinde Dağıtım Planı.....	68
4.13. 44. Bloğun Köşe Koordinatları.....	79
4.14. Parsel Sayısındaki Değişim.....	82
4.15. Ortalama Parsel Büyüklüğünde Değişim.....	83
4.16. Her İşletmenin Sahip Olduğu Parsel Sayısındaki Değişim.....	84

## SEKİL LİSTESİ

3.1. Mülakat Aşaması Akış Diyagramı.....	34
3.2. Planlama Aşamasının Akış Diyagramı.....	37
3.3. Bloкта Parselasyon Programı Ana Menüsü.....	39
3.4. Bloкта Parselasyon Programının Akış Diyagramı.....	41
4.1. Bilgi Sistemi Listeleme Program Menüsü.....	44
4.2. 18 No'lu Bloktaki Lamel Bölümlemesi.....	51
4.3. Blok ve Derece Sınırlarının Çakıştırılması.....	74
4.4. Bloкта Parselasyon Ekran Görüntüsü.....	75
4.5. Parselasyonda Başlangıç Sınırının Paralel Kaydırılması ve Blok Sınırı İle Çakıştırılması....	77
4.6. Bloкта Birinci Parselasyon Tamamlandığında Oluşan Ekran Görüntüsü.....	80



## 1. GİRİŞ

Ülkemiz tarım işletmelerinin en belirgin özelliği, sahip oldukları arazi büyüklüklerinin yetersiz ve çok sayıda parsel bölünmüş olmasıdır. Büyüklükleri 1-50 da arasında olan işletmeler, toplam işlenen alanın %20'sini işlemekte ve toplam işletme sayısının %59.3'ünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte işletme sayısının %52.6'sı dört ve daha fazla parsel sahiptir(Çevik ve Tekinel., 1987). Bu durumdaki işletmelerde parsellere ulaşım ve parsellerden ürünün taşınması için gerekli olan harcama, dolayısıyla üretim maliyeti artmakta, çiftçi arazisine gereken önemi verememekte, çağdaş girdileri uygulayacak ortam bulamadığından, sermaye birikimi yaratamamaktadır. Arazinin küçük ve parçalı olduğu işletmelerde, tüm parsellerin bir bütün halinde kullanılma olanağı olmadığından arazi kaybı ortaya çıkmaktadır. Bu parsellere yol, drenaj ve arazi tesviyesi gibi kamu hizmetlerinin götürülmesinin güç ve maliyetlerin yüksek olmasından dolayı, tarım arazilerinde çağdaş tarım yöntemlerinin uygulanması güçleşmektedir.

Buna göre, arazi toplulaştırması, bir işletmeye ait parçalanmış, şekilleri bozulmuş ve dağınık durumda olan arazilerin bir araya getirilmesiyle, kırsal alanda toplumun genel yaşam düzeyinin yükseltilmesini amaçlayan, zaman, işgücü ile sermaye etmenlerinden en iyi biçimde yararlanarak tarımsal işletmeciliği kolaylaştıran önlemler paketidir. Arazi toplulaştırması kapsamı oldukça geniş, birçok faktörün gözönünde tutulmasının zorunlu olduğu ve birçok bilim dalının ortak çalışmasının gerektiği teknik uygulamaların egemen olduğu bir uygulama alanıdır(Büker ve Ark., 1990).

Kırsal alanın düzenlenmesinde, tarla içi hizmetlerinin etkin

biçimde uygulanmasında, çağdaş ve rasyonel bir işletmeciliğin kurulmasında önemli bir önlem olan arazi toplulaştırması, bir çok disiplinin birlikte çalıştığı, geniş caplı bilgiye gereksinim duyan, planlama ve projelendirme aşamalarında teknik koşullar, arazinin değerlendirilmesi, işletmelerin durumu ve çiftçilerin istekleri gibi birçok etmenlerin gözönünde tutulmasının gerekli olduğu bir çalışmadır. Arazi toplulaştırma çalışmasının bir taraftan hızlandırılması ve başarı oranının arttırılması, diğer yandan daha geniş alanları proje kapsamına almak amacıyla bilgisayardan yararlanma zorunluluğu doğmuştur.

Arazi toplulaştırmasında bilgisayar destekli çalışmalar, toplulaştırmadan önceki ve sonraki veri tabanlarının oluşturulmasında, arazi ve harita ölçüm işlerinde, planlama, projelendirme, çizim işlerinde yıllardır uygulanmaktadır. Anılan işlerin bir bölümünde de olsa, otomasyonuyla çalışmalar güvenilir ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmekte, böylece proje mühendisinin yükü büyük ölçüde azaltılabilmektedir(Abb, 1975).

Toplulaştırma anında sayısal, sayısal olmayan ve grafiksel bilgilere gereksinim duyulduğundan, bilgilerin kullanılma ve anlaşılabilirliğini kolaylaştırmak amacıyla, uygun bir şekilde düzenlenmesi ve birbiriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Kullanımı kolay ve anlaşılır bir bilgi sistemi, hata oranını azaltacak, çalışma hızını ve çiftçilerin güvenini arttıracaktır. Bununla birlikte, çiftçinin yasal haklarına ilişkin bilgileri elde etmek ve ortaya çıkabilecek anlaşmazlıkları gidermek kolaylaşacaktır. Oluşturulan bilgi sisteminden, arazi toplulaştırma çalışmalarının mülakat ve yeni dağıtım planı hazırlanması aşamasında da yararlanılmaktadır.

Katılımcıların arazilerin yeniden düzenlenmesine ilişkin düşünceleri, parsellerin özellikleri, arazi kullanımı, işletme yapısı ve işletmecilik durumları mülakat çalışması ile elde edilmektedir. Arazi toplulaştırma çalışmalarında, katılımcı isteklerinin dikkate alınması, sosyal huzuru sağlayacak bir uygulamadır.

Dağıtımın otomasyona geçmesi konusunda, bugüne değin çeşitli çalışmalar yapılmış ve 1970'li yılların başında dağıtım sorunlarının çözümünde matematiksel en iyileme teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. En iyileme teknikleri ile parsel uzaklıkları minimize edildiği gibi, belirlenen bir amaç fonksiyonuna göre, en iyi dağıtım deseni belirlenmeye çalışılmıştır. Bu uygulamalarda, çiftçi istekleri doğrudan matematiksel modelin içine konulmamıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, çiftçi istekleri dikkate alınarak, dağıtım planının bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Birçok faktörün etkili olmasının sonucu, arazi toplulaştırmasında dağıtımın bütünüyle bilgisayar yardımıyla dışarıdan müdahale olmadan yapılması bu faktörlerin kimilerinin dikkate alınmasını engelleyecektir. Projelemede etkili diğer faktörlerin projeye katılması, proje mühendisinin sisteme çeşitli aşamalarda müdahalesi ile olasıdır.

Bu çalışma ile, çiftçi istekleri ile proje mühendisinin projeleme konusundaki düşünceleri baz alınarak, toplulaştırma projelerinin dağıtım aşamasındaki otomasyon boşluğu doldurulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla geleneksel dağıtım modelindeki düşünce korunup, ülkemiz gerçeklerine uygun hızlı ve güvenilir bir dağıtım modeli Hollanda ve Almanya'da geliştirilen dağıtım

modelleri temel alınarak uygulamaya çalışılmış ve modelle elde edilen sayısal dağıtım planından, parselasyon koordinatlarını belirleyen bir program geliştirilmiştir. Ayrıca, model ve parselasyon programının sınanması ve uygulanan bir proje ile karşılaştırılması amacıyla Karacabey İlçesi, Sultaniye Köyü arazi toplulaştırma proje verileri modele aktarılarak, modelin uygulanabilirliği kontrol edilmiştir.



## 2. LİTERATUR ÖZETİ

### 2.1. ARAZİ TOPLULASTIRMASININ TANIMI VE KAPSAMI

Arazi toplulaştırmasının tanımında, ülkelerin yasal durumlarından kaynaklanan farklılıklar göze carpmaktadır. Ancak, genel anlamda tanımlamalarla, iki farklı duruma çözüm getirilmeye çalışılmaktadır. Bunlar; Küçük arazi parçalarının rasyonel işletme haline getirilmesi ve fazla dağınık parsellerin birleştirilmesidir(Lopez, 1962; Cevik, 1974).

Jacoby(1961) dar anlamda arazi toplulaştırmasını, "parçalanmış parsellerin diğer kültürteknik çalışmaları uygulanmadan birleştirilmesi" olarak tanımlamıştır. Geniş anlamda ise, arazi toplulaştırmasında yalnızca arazilerin birleştirilmesinin yeterli olmayacağını, bunun yanında, yolların yapımı, arazinin geliştirilmesi ve parsellerin büyütülmesi gibi diğer önlemlerin de yer alması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca Takka(1988) ve Plusquellec(1983)'de, arazi toplulaştırmasının tanımını, dar ve geniş anlamda yapmışlardır. Dar anlamda aynı işletmeye, ya da kişiye ait dağınık, küçük ve şekilleri bozuk arazilerin bir araya getirilerek uygun şekillerde birleştirilmesi olarak; geniş anlamda ise; parçalı, dağınık ve şekilleri bozuk arazi parçalarının uygun biçimde düzenlenerek, tarımsal işletmeciliği ekonomik ve kolay bir duruma getirmek amacıyla sulama, drenaj, arazi tesviyesi, toprak koruma ve iyileştirilmesi gibi tüm kültürteknik önlemlerinin alınması olarak tanımlamışlardır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, arazi toplulaştırması, kapsamı oldukça geniş, bir çok etmenin gözönünde tutulmasının gerekli olduğu ve birçok bilim dalının ortak çalışmasının gerektiği, teknik çalışmaların egemen olduğu bir

uygulamadır(Büker ve Ark., 1988).

Hollanda'da arazi geliştirme projeleri, çalışma koşullarının iyileştirilmesi, tarla ve bahçe tarımındaki gelirin arttırılması, doğanın korunması, kırsal alanın görünümü için daha iyi koşulların yaratılması ve kırsal kesimin yaşam düzeyinin arttırılması gibi konularda önemli bir araç olarak ele alınmaktadır(Kik, 1990). Bununla birlikte, arazi geliştirme projeleri kapsamında yürütülen arazi toplulaştırma çalışmalarında, modern tarım amacına yönelik olarak, doğa koruma, peyzaj, yerleşim alanları ve tarımsal yapı ile çalışma ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi ele alınmaktadır(Vos, 1982).

Arıcı ve Korukçu(1990), Batı Almanya'da arazi toplulaştırmasını, tarımsal alanda üretim ve çalışma koşullarını iyileştirmek, kırsal alanın gelişmesini sağlamak amacıyla alınan önlemler paketi olarak tanımlamakta ve başlangıçta belirli amaçlar için yürütülen arazi toplulaştırma çalışmalarının, zamanla toplumda, çiftçilerde ve işletmelerde ortaya çıkan değişikliklere paralel olarak, çok yönlü amaca hizmet eden çalışmalar biçimine dönüştüğünü belirtmektedirler.

Türkiye'de şu anda yürürlükte olan 1979 "Arazi Toplulaştırma Tüzüğü"'nde arazi toplulaştırması, toprak koruma ve tarımsal sulama tekniğinin zorunlu kıldığı durumlarda bir kişiye veya çiftçi ailesine ait arazi parçalarının, olanaklar ölçüsünde, az sayıda veya tek parça olarak birleştirilmesi, şekillerinin değiştirilmesi ve amaca uygun olarak yeniden düzenlenmesi olarak tanımlanmıştır(Anonymous, 1979). Aynı şekilde yürürlükte olan ve 1984 yılında çıkarılan 3083 sayılı "Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu" Yasası, arazi

toplulaştırmasını, ekonomik üretime olanak vermeyecek şekilde parçalanmış tarım topraklarının gerektiğinde ve olanaklar ölçüsünde genişletilmesi amacıyla ele almıştır(Anonymous, 1984).

Arazi toplulaştırmasının kültürteknik çalışmaları içerisindeki yeri ve önemi üzerinde duran Arıcı(1986); arazi toplulaştırması ile dağınık ve düzensiz olan parsellerin yeniden düzenlendiğini, su yönetimi ile ilgilenen kuruluşların çalışmalarının büyük oranda kolaylaştığını, tarla içi geliştirme hizmetlerinden tüm parsellerin yararlandığını ve bu hizmetlerin daha ucuza yapıldığını, kırsal yerleşimlerin arsa gereksinimlerinin sağlandığını, imar alanlarının uygun biçimde düzenlendiğini ve çevre koruma yönünden gerekli önlemlerin alındığını belirtmiştir.

Bir çok ülkede tarımsal alanların, daha geniş anlamda ise kırsal alanların düzenlenmesi amacıyla arazi toplulaştırılması yapılmaktadır. Türkiye'deki uygulamalarda arazi toplulaştırması, bir işletmeye ait parçalı, dağınık ve değişik yerlere dağılmış parsellerin bir araya getirilmesi, bunlara doğrudan hizmet edecek yol, sulama ve drenaj sistemlerinin kurulması, arazi tesviyesi ve arazi iyileştirilmesi gibi teknik çalışmaları içermektedir(Avcı ve Balcı, 1992).

Almanya'da son yıllarda toplulaştırmanın sürekli basitleştirilmesi ve hızlandırılması gereği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yatırımlardaki ekonomikliğin daha da iyileştirilmesi, bu amaçla uygun yöntemlerin seçiminde fayda-masraf analizlerine daha fazla önem verilmesi gerektiği fikirleri yaygınlaşmıştır. Daha önce toplulaştırma çalışması yapılmış fakat çalışma koşullarının iyileştirilmesi v.b. gibi amaçlarla toplulaştırmanın yinelenmesi

gereği ortaya çıkan alanlarda hızlandırılmış toplulaştırma çalışmaları yürütülmektedir. Hızlandırılmış toplulaştırma çalışmaları büyük oranda yeni işletme yollarının ve diğer sistemlerin yapılmasına gereksinim duyulmayan arazilerde; üretim ve çalışma koşullarını oldukça hızlı bir biçimde iyileştirmek, doğanın korunması ile kırsal alanın bakımı için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak amacıyla parsellerin yeniden düzenlenmesini öngörmektedir(Arııcı ve Korukçu, 1990).

## 2.2. TÜRKİYE'DE ARAZİ TOPLULASTIRMASI KONUSUNDAKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye'de arazi toplulaştırma çalışmalarına TOPRAKSU Genel Müdürlüğü'nce 1960 yılında başlanmıştır(Çevik ve Tekinel, 1987). Ülkemizde 1988 yılına değin 136 adet toplulaştırma projesi ile 25230 tarım işletmesine ve 83700 ha araziye toplulaştırma hizmeti götürülmüştür. Uygulanan bu arazi toplulaştırma çalışmaları ile toplulaştırmadan önce 84335 olan parsel adedi, 46831 parsel indirilerek %44.5 toplulaştırma oranı sağlanmıştır. Ortalama parsel büyüklüğü 9.925 dekardan 17.873 dekara çıkarılarak, parsel genişliklerinde %80 oranında büyüme olmuştur. Bugüne değin uygulanan projelerde işletme başına düşen ortalama parsel sayısı 3.34 iken, projelerin uygulamasından sonra 1.85 düşürülerek, parsel sayısında %55 oranında azalma sağlanmıştır. Proje sahalarındaki işletmelere düşen ortalama arazi miktarı ise 33174 dekar'dır. Topplulaştırma çalışmalarının isteğe bağlı olması ve projelirmede arazi sahiplerinin isteklerinin gözönünde bulundurulması yanında ilk tüzüğe göre yapılan çalışmalarda her sınıf kendi içerisinde toplulaştırıldığından, toplulaştırma oranı ve parsel sayısında azalma oranı düşük olmaktadır. Son yıllarda



bu oranlar %75'lere kadar yükselmiştir. Hatta çiftçilerin bütün parsellerini tek parselde birleştirme fikri gittikçe yaygınlaşmaktadır(Takka, 1988).

Ülkemiz tarım işletmelerininin %80'inden fazlası 100 da. ve daha küçük araziye sahip, arazisi çok parçalı, toprak üzerinde ağır bir nüfus baskısının hüküm sürdüğü, sermaye yetersizliği ve dengesizliği nedeniyle verimlilik potansiyelinin altında gerçekleştiği üretim birimleridir. Tarımsal işletmeleri verimli birimler durumuna getirmede arazi toplulaştırmasının olumlu etkileri dünyada ve ülkemizdeki uygulamalarda görülmüştür. Öncelikle sulanan alanlarda, yeterli geliri temin edecek işletme büyüklükleri dikkate alınarak, arazi toplulaştırmasını gerçekleştirmek, ülke tarımı ve ülke ekonomisi açısından oldukça yararlı görülmektedir. Günümüz teknolojik yeniliklerinin tarımda uygulanması, tarım işletmelerinin buna uygun şartlara sahip olması durumunda ekonomik olacaktır. Yapılan çalışmada teknolojik gelişmenin yeter gelirli işletme büyüklüğünü azalttığı sonucuna varılmıştır(Özçelik, 1992).

Yapılan projenin ülkemiz çiftçisine ve ekonomisine getireceği yararın bilinmesi, ve önceliklerin buna bağlı olarak belirlenmesi oldukça önemlidir. Bölükoğlu ve Girgin(1987), yaptıkları çalışmada ele aldıkları bir toplulaştırma proje alanının toplulaştırma öncesi ve sonrası durumunu makina kullanım etkinliği ve işletme ekonomisi açısından incelemişler, bu amaçla Hollanda ICW Enstitüsünde geliştirilen "AGRAVAL" adındaki bilgisayar programının algoritmasından yararlanılarak, Ülkemiz kısıt ve parametrelerine uygun gerekli değişiklikleri de içerecek şekilde yeniden yazdıkları "ARTOEK" adlı bilgisayar programını

kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, arazi toplulaştırmasıyla sağlanan parsel fiziksel düzenlemesinin işletmelerde makina kullanım etkinliğini arttırdığını saptamışlar, ayrıca yeni düzenlemelerin yarattığı kenar kaybı konusundaki olumlu etkiler de dikkate alındığında arazi toplulaştırmasının tarım ekonomisine katkısının olduğunu belirtmişlerdir.

Çevik(1974), tarafından "Konya İli Karkın Köyünün Kültürteknik Sorunları ve Bu Sorunların Çözümünde Arazi Toplulaştırmasının Yeri ve Öneminin Araştırılması" konusunda yapılan araştırmada arazi toplulaştırmasının uygulanmasıyla toplam parsel sayısında %44 oranında azalma, ortalama parsel büyüklüğünde %72 oranında bir artış sağlandığı bulunmuştur.

Kara(1988), yaptığı araştırmada tarımda parsel şekli ve uygun parsel boyutlarının belirlenmesine çalışmıştır. Sonuçta, yol ve kanal gibi altyapı hizmetlerinin neden olduğu arazi kayıplarının dikdörtgen parsellerde daha az olduğunu ve dikdörtgen parsellerde parsel eni azaldıkça arazi kayıplarının daha da azaldığını ve optimum parsel boy/en oranının, ülkemiz koşulları için 3/1-4/1 arasında olması gerektiğini bulmuşlardır. Bununla birlikte optimum parsel büyüklüğü konusunda önemli olan minimum parsel büyüklüklerini yapılan işin niteliğine, kullanılan makinanın özelliğine, bitki çeşitine göre genel olarak 0.40-6.65 ha arasında olması gerektiğini belirtmiştir.

Uygun parsel boyutlarının belirlenmesi konusunda çalışma yapan Uçucu(1988)'nin belirttiğine göre, teknik üretim araçlarının is başarılarını arttırmak için, mevcut koşullara uygun olarak yapılacak bir arazi toplulaştırması ile optimal parsel boyutu olan 1:5 ile 1:10 arasında "dikdörtgen" şeklinde

parseller oluşturulabilmekte, tarla yolları düzenli bir şekilde projelenebilmektedir. Bununla birlikte var olan durumlar ele alınarak parsellerin işletme binası etrafında tasarlanmasıyla "ideal tarım işletmeleri" oluşturulabilme olanağı doğmaktadır. Böylece tarım makinaları tam kapasitede, kesiksiz çalıştırılabileceğinden, toplam çalışma zamanı içinde verimli olmayan zaman payı en aza indirilerek zamandan yararlanma en üst düzeye çıkarılabilmektedir.

Küsek ve Çevik(1988) yaptıkları çalışmada toplulaştırma çalışmalarının sınır kayıpları, yol uzunluğu, işletme ile parsel arasında meydana gelen enerji ve işgücü kaybı ile tarla içi sulama sistemlerinin maliyeti üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın yapıldığı Adana-Ceyhan Doruk köyünde toplulaştırma ile parsel sayısının 1661'den 447'ye düşerken, parsel büyüklüğü ortalama 9.132 dekardan 32.534 dekara yükselmiştir. Toplulaştırma ile 449.386 dekar net arazi kazancı olmuştur. Parsellerin şekillerinin düzeltilmesi, makina iş verimini arttırmıştır. Proje alanında bulunan 447 işletmenin yol uzunluklarında toplam 3792.4 km azalma olduğunu, bununla birlikte sulama kanalları her parsel için doğrudan hizmet vererek daha etkin bir hale gelirken, yatırım maliyetinde %17.15'lik bir azalmanın olacağını hesaplamışlardır.

### 2.3. ARAZİ TOPLULASTIRMASINDA OTOMASYON OLANAKLARI VE BİLGİSAYAR KULLANIMININ ÖNEMİ

Kırsal alanın düzenlenmesinde, tarla içi hizmetlerinin etkin bir biçimde uygulanmasında, çağdaş ve rasyonel bir işletmeciliğin kurulmasında önemli bir önlem olan arazi toplulaştırması, birçok disiplinin birlikte çalıştığı, geniş çaplı bilgi yığına

gereksinim duyan, planlama ve projelendirme aşamalarında teknik koşullar ile arazi özellikleri, işletme durumları ve çiftçi istekleri gibi birçok etkenin gözönünde tutulmasının gerekli olduğu geniş kapsamlı bir çalışmadır(Arııcı ve Gündoğdu, 1992). Bu nedenle hızlı bir biçimde gerçekleştirilmesi mümkün olamamaktadır. Öbür yandan işletmelerin sahip olduğu arazi varlığına müdahale edilmesi, tarım arazisinin yerine göre gecici de olsa kullanılmasının engellenmesi, arazi toplulaştırmasının hızlı bir biçimde, diğer bir anlatımla çalışmanın belli zaman baskısı altında gerçekleştirilme gereğini ortaya çıkarmaktadır.

İsviçre'de uygulanan arazi toplulaştırması çalışmalarında dağıtım anında esas alınması gerekli faktörlerin sayısı ve kapsamı araştırılmış; projelendirmede dikkat edilecek planlama esasları ve değer belirleyici etkenlerin sayısının yaklaşık 500 olduğu sonucuna varılmıştır(Klempert, 1974).

Politikacı ve yöneticilerin arazi toplulaştırmasının bir taraftan hızlandırılması ve başarı oranının artırılması, diğer yandan çalışma alanlarının genişletilmesi; buna karşın daha az personel kullanımı doğrultusundaki beklentileri, toplulaştırma çalışmalarının adım adım otomasyona geçmesi ve organlarının sistematik olarak birleştirilmesi gereğini doğurmuştur. Bunlar arasında arazi ölçüm ve değerlendirilmesinin hızlı bir biçimde gerçekleştirilmesi, tapu kayıtlarının doğrudan alınabilmesi, çizim ve haritalamaların otomasyonu, harita ve planlardan arazi değerinin ve alanlarının ölçülmesi, birçok kayıt ve hesap işlemlerinin bilgisayar teknikleri ile çözümlenmesi, arazinin yeniden düzenlenmesi gibi kolaylaştırıcı önlemler arazi toplulaştırmasında otomasyon olarak sayılabilir(Abb, 1975;

Schneider, 1975).

Çağımızda hızla gelişen teknolojik ürünlerinden olan bilgisayarlar, oldukça fazla sayıda verilerin daha doğru ve gerçekçi bir şekilde yorumlanıp projelerin kısa zamanda sonuçlandırılmasında çok çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Çağdas ve rasyonel bir tarım için gerekli olan ve planlama aşamasında çok sayıda parametrenin gözönünde bulundurulmasının gerekli olduğu karmaşık ve zaman alıcı olan arazi toplulaştırma çalışmaları, bilgisayarlardan yararlanmayı kaçınılmaz kılmıştır. Nitekim arazi toplulaştırma çalışmalarında, bilgisayar teknolojisinin gelişmesine paralel olarak, geleneksel uygulama yöntemlerinin terkedilmesi ve bilgisayar kullanımı ile arazi toplulaştırması uygulamaları hız kazanmış ve daha geniş alanlarda toplulaştırma yapılması olanağı doğmuştur(Yeğingil ve Ark., 1988).

Girgin(1982), yaptığı çalışmada, doğrusal programlama tekniğinin özel bir türü olan ulaşım modelinin temel esasları üzerinde durmuş, arazi toplulaştırma işlemine uygulanabilmesi için modele girmesi gerekli verilerin neler olabileceğini saptamıştır. Ele alınan model işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklıkları enküçükleyecek biçimde çalışmaktadır. Model Salihli İlçesi, Emirhacılı Köyü arazi toplulaştırma verileri ile çalıştırılmış ve hazırlanan proje işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklığın azalması ve parsel alanının artması yönünden incelendiğinde aynı köy için TOPRAKSU Gediz Planlama Müdürlüğünce hazırlanan projeden daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Kık(1990), Hollanda'da uygulanan arazi geliştirme

projelerinde uygulanan bilgisayar destekli çalışmalarda parsel sayılarında önemli bir azalma olduğunu, yerleşime yönelik alanların iki kat arttığını, ortalama parsel uzaklığının ise %37.5 oranında kısaldığını belirtmiştir.

Bilgi teknolojisinin sağladığı olanaklarla "bilgi çağı" adı verilen günümüzde, bilgisayar destekli çalışmalar arazi toplulaştırmasında ağırlıklı bir biçimde yer almakta ve çeşitli yayınlarda, planlama ve gelişim için karar vermeye yardımcı olarak araziye ilişkin verileri sistematik biçimde saptayan bir bilgi sisteminin kurulması daha çok tartışılır olmaktadır. Aranıp bulunması gözlemler dahil çeşitli yollarla derlenmesi, belirli amaçlarla türlü işlemlerden geçirilmesi, herhangi bir biçimden başka bir biçime dönüştürülmesi, bir yerden bir yere taşınması, belirli ortamlarda depolanması, kullanım için sergilenmesi vb. için zaman ve para harcanan, bir başka deyişle kaynak tüketilen verinin bugünün anlayışına uyan bir ekonomik değeri vardır. Bilgisayar destekli arazi toplulaştırma çalışmalarında önemli bir yeri olan bilgi sisteminin toplulaştırma çalışmalarının çeşitli aşamaları için oluşturulması gerekir(Demirel, 1988).

Arazi toplulaştırılmasından olan beklentilerin yerine getirilmesini sağlamak ve amaca uygun projeler oluşturmak için bir çok bilgiye, bu bilgilerin amaca uygun biçimde düzenlemesine ve tekrar kullanılabilmesine gereksinim vardır. Bilgi sistemi, düzenlenmiş bilgilerin bütünüdür ve insan, makine, bilgi ve program gibi elemanlar arasındaki ilişkinin, katılımcıların gereksinimini karşılamak amacıyla düzenlenmesidir. Bilgi sistemi kendi içinde araştırmaya yönelik bilgi sistemi, teknolojik bilgi sistemi, işleme ilişkin bilgi sistemi, planlamaya ilişkin bilgi

sistemi gibi gruplara ayrılmasına karşın, işleme ilişkin bilgi sistemi grafiksel bilgi sistemi ve dökümantasyon bilgi sistemi biçiminde de toplanabilir(Fritzsche, 1983).

Toplulaştırma projesinin temel özelliği, planlama ve arazi düzenlenmesinin doğrudan doğruya birbiriyle ilişkilendirilmesidir. Bu nedenle bilgi sisteminin toplulaştırma ile ilişkili olması gerekir. Genel olarak bilgi sistemi, aktarılabilir ve sayısallaştırılmış formdaki bilgilerin alınması biçiminde gerçekleşir. Buradaki temel düşünce, arazi toplulaştırma planlamalarına giren bilgilerin konularına göre sınıflandırılması, yapısal olarak ele alınması ve analiz edilmesidir. Bu konuların çoğu yöreseldir ve temel bilgiler ile planlama bilgilerinden oluşur. Bilgi sistemi, istenilen verilere kolaylıkla ulaşılabilir, istenmeyenlerin de işlem dışında bırakılabileceği özellikte olmalıdır. Arazi kullanım durumu, yol ve diğer sisteme ilişkin bilgilerle, mal sahipleri ve parsellere ilişkin bilgilerin birlikte çalıştırılması söz konusu olduğundan, ilişkilendirilmiş bir grafik bilgi sistemine gereksinim vardır(Stark, 1991).

Linthorst ve van Kleef(1990), Hollanda'da arazi geliştirme projeleri kapsamında oluşturulan Coğrafik Bilgi Sistemi konusunda hazırladıkları çalışmada, oluşturulan bilgi sisteminin çeşitli amaçlarla kullanılabilir bir yapıda olduğunu belirtmişlerdir. Sistem, kırsal bölgelerde arazi kullanımına ilişkin sorulara yanıt verebilecek özelliklere sahiptir. Bilgi sistemindeki veriler arazi gelişim projelerinin hazırlanmasında, özellikle dağıtım durumunun tanımlanması ve yeniden dağıtımın araştırılması ve onların değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Hollanda'da

tarımsal işletme verileri her yıl yapılan istatistik çalışmalarıyla güncelleştirilmekte ve her çiftçi bu çalışmada işbirliği yapmaya yasal olarak zorunlu kılınmaktadır. Burada her blok için 200 kadar bilgi ele alınmakta ve arazi parçaları konusunda çeşitli veri tabanları hazırlanmaktadır. Bunlar; parsellere ilişkin sayısal veri tabanları, sayısal arazi kullanım haritası, işletmelere ve parsellere ilişkin veri tabanlarıdır. Sayısal veri tabanı 1/10000'lik haritaların sayısallaştırılması ile elde edilmektedir. Arazi kullanım haritalarının hazırlanmasından önce, arazi ölçümleri yapılmakta ve bir fotogrametrik durum haritası her bir işletme parseli için düzenlenmektedir. Bu veri tabanları kullanıcıların istedikleri veri formatına ayarlanabilme özelliğinde olup; işlem programlarla gerçekleştirilmektedir.

Arazi toplulaştırmasında değer hesabı genel olarak harita alanlarından belirlenmektedir. Otomasyonun kullanılmadığı uygulamalarda alan ve değer hesaplamalarında genellikle planimetre, paralel çizgili diyagram, hiperbol tahtası vb. aletler kullanılmakta ve büyük oranda insan işgücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle otomatik işlerin devamında bu yöntemler fazla kullanışlı değildir. Kullanılabilmesi için ise düzenlemeler otomasyon sistemine göre hazırlanmalıdır. Bu ise diğer bir takım işlemleri gerektirir. Bunlar arasında hesaplanan alanların kontrolü, kartların hazırlanması, toplanması ve değerlendirilmesi sayılabilir. Birbirini izleyen ve elle yapılan çalışmaların çokluğu sadece zaman yönünden etki etmemekte ayrıca hesaplama aşamasında birçok hatayı içerebilmektedir. Bu hataların düzeltilmesi için sık sık deneme ve kontrol yapılması



gerekmektedir. Deneme ve kontrol işlemleri sadece hesaplamalarda yapılmayıp, sonuçların listeler halinde yazılışında da yapılmak durumundadır(Riemer, 1984).

Bu çerçevede toplulaştırma çalışmalarının yoğun bir şekilde yürütüldüğü ülkelerde araziye ve mülkiyete ilişkin bilgilerin yanında, parsel ve topografyaya ilişkin grafiksel bilgiler, oluşturulan bilgi sistemlerinde toplanmaktadır. Almanya'da da yapılan çalışmalarda bilgi sistemleri oluşturulurken eski mülkiyet durumunu ortaya çıkarmak için, toplulaştırmaya esas olan parsellerin listeleri pafta ve parsel numarasına göre düzenlenmekte, iyelik, kullanım şekli gibi bilgilere yer verilmektedir. Ayrıca arazi sahiplerine göre düzenlenmiş bilgi sisteminde sahip olunan parsellerin tüm özellikleri bulunmakta, harita bilgileri parsel düzeyinde oluşturulmaktadır. Bilgi sistemlerinin oluşturulması ile, yapılacak değişiklikler kolayca gerçekleştirilmekte, projenin güvenilirliği artmaktadır. Böylece katılımcı yönünden anlaşılır biçimde listelerin hızlı bir biçimde hazırlanabilmesi olanağı doğmaktadır. Çünkü projenin tamamlanması ile her katılımcıya arazisi ile ilgili düzenli bilgiler listeler halinde verilmek durumundadır(Schneider, 1975).

Otomasyonla bir olayın rasyonel duruma getirilmesi ancak olayın her aşamasında sürekli bir veri akışıyla olası olabilir. Arazi toplulaştırmasında bu planların, özellikle dağıtım planlarının otomatize edilmesi gereğini ortaya koyar. Bu ise, planlayıcının bütün kararlarının otomasyon sistemine basit bir biçimde bildirilmesi ile mümkün olabilir. Burada planlayıcı elle yapılan birçok çalışmalardan kurtulacak, sadece karar verme işlemini gerçekleştirecektir. Bu ise kullanılan yöntemde bütün

secimlerin kolay yapılabilir, tüm kararların görülebilir olması zorunluğunu ortaya çıkarır(Abb, 1975).

Arazi toplulaştırmasında bilgi sisteminin oluşturulması, kolaylıkla otomatize edilebilir. Listelerin oluşturulması, mevcut olan bilgilerin düzenlenmesi otomasyonun ilk adımıdır. Optik aletlerdeki gelişmeler, hafızalı teodolitler ve hava fotoğrafları arazi ölçüm çalışmalarının otomasyonundaki gelişmeler, otomatik çizicilerle haritalama, çizimin otomasyonu ve hafızalı planimetrelerle harita alanlarının ölçümündeki gelişmeler ile bilgisayar yardımıyla, elle yapılan çalışmalar büyük oranda azaltılmıştır. Çeşitli Avrupa ülkelerinde, arazi toplulaştırma çalışmalarında toplulaştırma öncesi ve sonrası veri tabanlarının oluşturulmasında, haritalama, arazi ölçüm işlerinde, planlama, projelendirme ve çizim işlerinde yıllardır bilgisayarlardan yararlanılmaktadır(Abb, 1975).

Ülkemizde son yıllarda toplulaştırma çalışmalarında arazi ölçüm işlerinden başlayarak mülakatın yapılması, yeni dağıtım projesinin hazırlanması ve tapu kayıtlarına yeni durumun aktarılmasına kadar birçok aşama özel firmalara yaptırılmaktadır. Firmalar arazi toplulaştırma projesini kısa zamanda bitirmek ve daha ucuza maletmek için günümüz teknolojisini arazi toplulaştırma çalışmalarında daha fazla kullanmaktadır. Uygulanan toplulaştırma çalışmalarında ölçüm işlemlerinden, dağıtım projesinin hazırlanmasına kadar kimi aşamalarda modern alet ve bilgisayarlardan yararlanmakta, böylece kısa zamanda, çiftçi isteklerine bağlı kalınarak proje hazırlanmakta ve tapu kayıtlarına geçirilmektedir(Sipahi, 1988).

Arazi derecelendirmesi, arazinin verim yeteneğini tahmin

etme işlemleri olup, genelde çeşitli arazi kullanım durumlarının, arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanması, diğer bir anlatımla arazinin toprak, topografya ve diğer özelliklerinin yorumlanmasına dayanan, belli değerlendirme birimleri arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmaları içermektedir(FAO, 1977). Arazi derecelendirme çalışmaları ile arazi toplulaştırma projelerinin kamulaştırma ve yeniden yerleştirme işlemlerinde, parsellerin birim alanının değerini yansıtan endekslerin hesaplanması amaçlanmıştır.

Arazi derecelendirme yöntemleri kullandıkları ölçütlere göre niteliksel ve niceliksel olmak üzere ikiye ayrılırlar. Niteliksel yöntemde araziler, tarımsal amaçla kullanıldıklarında içerdiği sınırlayıcı faktörlerin etkinlik ve çeşidine göre değerlendirilirler. Niceliksel yöntemde ise, araziler fiziksel unsurlarının yanı sıra ekonomik ve sosyal unsurları yönünden de değerlendirmeye alınırlar. Şenol ve Dinc(1984), tutarlı bir dereceleme sisteminin oluşturulmasında bilgisayar desteğinin önemini belirterek bilgisayar desteği ile arazi derecelendirmesi konusunda bir model geliştirmişlerdir.

Arazi toplulaştırma çalışmalarında yapılan uygulamalardan doğan aksaklıkları azaltıp, düzenleme sahasındaki bütün parsellerin plan değişikliklerinden aynı oranda etkilenmesini sağlamak başlıca hedef olmalıdır. Diğer bir deyişle, düzenleme öncesi parseller arası değer dağılımı aynı şekilde düzenleme sonrasına yansıtılmalıdır. Bunun için planlama öncesi ve sonrası bütün parseller, belli değer kriterlerine göre ayrı ayrı analiz edilmektedir. Böyle bir yaklaşım karmaşık bir yapıya sahip olup, bilgisayar kullanımını kaçınılmaz kılar. Özellikle günümüzde

haritacılık alanında etkin bir şekilde kullanılmakta olan Coğrafik Bilgi Sistemi(CBS), böyle bir işlemin gerçekleştirilmesi için gerekli geometriksel bilgi analizini kolayca sağlamaktadır(Yomralıoğlu, 1992).

Huylenbroeck(1992)'in belirttiğine göre, Belçika'da Kırsal Gelişim planlarının olumlu ve olumsuz yönlerini göz önüne alan çok dengeli bir planlama ve değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemde, Markov zinciri tekniği ve Dinamik model kullanılarak olası gelişmeler önceden tahmin edilmekte, CBS ve diğer haritalama yöntemleriyle, sektörler arası uyumsuzluklar belirlenmektedir. Bu şekilde problemlı bölgeler için alternatif planlar geliştirilmektedir.

Elektronik planimetre ve sayısallaştırıcıların kullanımı yıllardır yapılmasına karşın bu aletlerin kullanımı ile alan ve değer hesaplamalarında eski çalışmalar çok fazla değişmemiştir. Bu aletlerle çoğu zaman elle yapılan çalışmalar simule edilmiştir. Planlayıcı bloklarda parselasyon oluştururken toprak değerlerini esas alarak harita üzerinde yeni parsel sınırlarını belirlemektedir. Bu işlem, alan ve derecelendirme değerlerinin tekrar tekrar hesaplanması ile gerçekleştirilmektedir. Grafik kontrollü dağıtım hesaplamaları zaman alıcıdır(Riemer, 1982).

Toplulaştırma çalışmalarında, arazi ve harita ölçüm çalışmalarının önemi büyüktür. Sayısallaştırıcıların hizmete girmesi ile toplulaştırma öncesi parsellerin ve blokların değerlerinin belirlenmesi kolaylaşmış, ölçüm tekniklerindeki gelişmeler ile daha fazla aşamada otomasyondan yararlanılma olanağı doğmuştur. Ayrıca modern elektronik ölçüm aletler ile arazi ölçümleri ve yeni durumun araziye uygulanması oldukça

hızlandırılmıştır. Plan ve projelerin oluşturulmasında yeni olanaklar, özellikle dijital arazi modeli(Digital Terrain Model)'nin kullanılması ile topoğrafik haritanın kolayca elde edilebilmesi çalışmaları hızlandırılmıştır(Hoisl, 1984).

Derecelendirme haritalarından yararlanılarak yapılan değer hesaplamalarının otomasyonunda ilk adımlar elektronik planimetrelerin kullanımı ile atılmıştır. Bu planimetrelerdeki kullanım düğmesi parsel numarası, parsel derece sınıfını verebilmektedir. Elektronik planimetrede yine de bir planimetredeki sistem korunduğundan zamana ve dikkatli personele gereksinim vardır. Normal planimetreler harita üzerindeki alanı tararken, Becker tarafından geliştirilen Becker-Nokta planimetrelerinde sadece köşe koordinatlarının alımı söz konusudur. Sınırları doğru olan şekiller için sadece köşe koordinatların belirlenmesi ölçüm için yeterli olmaktadır. Böylece ölçüm olayı hızlanmakta ve personel gereksinimi azalmaktadır. 1970'li yıllarda kullanıma başlanan Ortogonal Sayısallaştırıcılarla birlikte harita ölçüm ve değerlendirme çalışmaları daha da hızlanmıştır(Riemer, 1984).

#### 2.4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ YENİDEN DÜZENLEME

İşletmelere ait parsellerin tarımsal işletmecilik ve tarım tekniği koşulları, katılımcı istekleri, topoğrafya ve toprak özellikleri, yerel koşullar dikkate alınarak oluşturulan bloklara yerleştirilmesi dağıtım aşamasını oluşturmaktadır. Dağıtımda birçok faktör gözönüne alınmak zorunda olduğundan her zaman birden çok çözüm yolu söz konusudur. Dağıtım projesi belirgin ve sınırlanabilen bir sorun olmayıp; aksine birbirine bağlı olan ve birbirini tamamlayan elemanları içerdiğinden yeniden düzenlenen

bölgedeki değişiklikleri gerekli kılmaktadır. Parsellerin yeniden düzenlenmesi anında değer hesabı, bir defada değil işlemlerin birçok kez tekrarı ile belirlenmektedir(Riemer, 1984).

Arazi toplulaştırmanın planlama aşamasında önemli bir yeri olan ve yoğun emek ve zaman isteyen işlem, arazinin yeniden düzenlenmesine esas olacak parselasyon planının hazırlanmasıdır. Dağıtımda otomasyona geçilmesi konusunda çeşitli araştırmalar yapılarak 1970'li yılların başında dağıtım sorunlarının çözümünde matematiksel optimizasyon teknikleri kullanılmaya başlanılmıştır. Hupfeld(1971) ve Schrader(1971) doğrusal optimizasyon yöntemini kullanarak parsel uzaklıklarının minimizasyonunu esas alan bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Aynı konuda Girgin(1982); Avcı(1989) ve Büker ve ark.(1990), arazi toplulaştırma çalışmalarında işletme-blok veya işletme-parcel uzaklığını minimize eden doğrusal programlama tekniğinin çok özel bir uygulaması olan ulaşım modelini kullanmışlardır. Model masraf unsuru olarak parsellerin işletme merkezine olan uzaklığını almaktadır. Bu modelin girdi verileri mevcut veri tabanlarından bir program aracılığı ile sağlanmaktadır. Model girdileri işletme ve blok büyüklükleri ile uzaklığa ilişkin bilgilerdir. Model, toplulaştırmadan önceki parsellerin, dolayısıyla işletmelerin ortalama parsel uzaklığını minimize etmesinin yanında, işletmelerin sahip olduğu ortalama parsel büyüklüğünü artıracak yönde çözümler üretmektedir. Modelin çalışması sonucu hangi işletmeye hangi bloktan ne miktar arazi verileceği belirlenmekte ve bir bilgisayar çıktısı olarak alınabilmektedir.

Kropff(1977), otomasyona geçilmeden önce yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarında planlama sonuçlarının büyük

güçlüklerle elde edilebildiğini vurgulayarak; otomasyona geçişle birçok işlemde kolaylık sağlandığını, çalışmaların hızının arttığını ve daha geniş alanlarda toplulaştırma yapma olanağı doğduğunu belirtmektedir. Zaman alıcı ve yoğun çalışmayı gerektiren işlerde bir kısım işlemler fazla sayıda ve tekrarlardan oluşmaktadır.

Arazi toplulaştırmasında matematiksel çözümlerin yanında belli varsayımlara göre en iyi çözüme ulaşmayı amaçlayan Monte-Carlo yöntemi de önerilmektedir. Yöntemde, amaç fonksiyonu bir rastgele sayı üretimi sonucu bulunan değişken değerleri ile belirlenmekte; yeter sayıdaki hesaplamalardan sonra amaç fonksiyonuna en yakın gelen değişken değerleri ortaya çıkarılmaktadır. Bu teknik optimal çözümü ortaya çıkarmamakta ancak, arama işlemi sonucunda en iyi çözüm bulunabilmektedir(Edlinger ve ark., 1973).

Girgin ve Kik(1989) gerçekleştirdikleri bir çalışmada, matematiksel optimizasyon yöntemini kullanmışlardır. Yöntemde çalışma tekniği olarak atlama taşı algoritması kullanılmıştır. Metod, ortalama parsel uzaklığını minimize etmekte ve parsel sayısını düşürmektedir. Çalışılan alana ilişkin toplulaştırma projesi daha önce elle projelendirilmiştir. Modelde ele alınan veriler orijinal duruma ilişkin verilerdir. Daha önce gerçekleştirilen plan ile hesaplanan planın uygulanmasıyla oluşan gelişmeler dağıtım karakteristiklerine ve işletme yönetim ekonomisine göre karşılaştırılmıştır. Sonuçta geliştirilen yöntem sonucu elde edilen planın başarısının elle dizayn edilmiş plandan daha iyi olduğu bulunmuştur.

Kik ve Sprik(1990), Hollanda'da arazi geliştirme

projelerinde yeniden dağıtım hesaplamalarında CBS kullanımı konusunda yaptıkları çalışmada, CBS ile planlama çalışmalarında kolaylık sağlandığını ve belirtmişlerdir. Çalışmada dağıtım planı, Kik(1990)'ın geliştirdiği ve atlama taşı algoritmasının kullanıldığı yönteme göre gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde ortalama parsel uzaklıklarının minimizasyonu ve parsel sayısının sınırlandırılması amaçlanmıştır. Dağıtım hesaplamasının sonuçları, hangi blokta dağıtımın ne kadar alan için yapılacağını göstermektedir. Hollanda'da planlama çalışmalarında topoğrafik harita, parselasyon haritası ve gerekli olabilecek diğer haritalar Arazi Tapulama Servisinden sayısallaştırılmış halde elde edilebilir. Bu haritalar ARC/INFO paket programında hazır durumdadır. Oluşturulan sistem, Arc Macro Dilinde gerçekleştirilmiş olup parsellerin geleceğe yönelik olarak düzenlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu sistemle, parsel sınırları ve topoğrafik sınırlar, arazi şekilleri ile birlikte ekranda çizdirilebilmekte ve herbirine kimi özellikler yüklenebilmektedir.

Riemer(1982) tarafından uygulamaya yönelik geliştirilen bir program sistemi yardımıyla, yeni parsellerin kesinleşmiş isteklere göre bloklara dağıtımını yapılabilmekte; yapılan değişiklikler ekranda izlenebilmektedir. Burada ayrıca yeni oluşan parselin alanı ve parsel değer sayıları bilgisayar yardımıyla elde edilebilmektedir.

Yeğingil ve ark.(1988), bilgisayar yardımıyla arazi toplulaştırma projelerinin gerçekleştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada, seçtikleri toplulaştırma alanına ait sulu tarım uygunluk haritası, Parselasyon Haritası, yol, drenaj ve kanal



yerleşim haritalarını 5x5m gerçek boyutlu piksellere bölerek, piksellere ilişkin bilgileri bilgisayar ortamına aktarmışlardır. Yeniden dağıtım, piksel alanları ve değer sayıları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Vos(1982)'a göre, dağıtım planı arazi toplulaştırma işleminin vazgeçilmez bir parçası olup; hükümetin ülke planlama politikası, kiracı ve arazi sahibinin istekleri ve görüşleri, arazideki durum, tarım teknolojisi ile ilgili çalışmalar ve tarım yapısının yönetiminden etkilenmektedir. ATOR sistemi olarak adlandırılan model, sistematik olarak matematiksel fonksiyon yardımıyla, arazi sahibi ve kullanıcıların isteklerinin ağırlık faktörlerine bağlı olarak bir çözüm aramaktadır. Bu ağırlık faktörü, bilgisayar programının çeşitli kombinasyonlar arasından en uygun çözümü bulması için gereklidir. Yeter sayıdaki çözümün bulunmasından sonra, başlangıç çözümü ile elde edilen diğer çözümler karşılaştırılır ve seçim yapılır. Arazi toplulaştırma projesinde herbir tarımsal tesisin ele alınması, parsellerin zorunlu bir şekilde dağıtılması oldukça önemlidir. Burada çiftçilerin belirttikleri isteklere bağlı olarak oluşturulan ağırlık faktörü ile az veya fazla dağıtımın ortadan kaldırılması gerçekleştirilmektedir.

Aynı şekilde Hollanda'da matematiksel temele dayalı bir başka yöntem Lemmen ve Sonnenberg(1986) tarafından geliştirilmiştir. AVL(Yeniden dağıtım sorunları için dağıtım ve düzenleme) modeli olarak adlandırılan model, ATOR(Arazi toplulaştırması için yeniden dağıtım planının otomasyonu) modelinde görülen eksikliklerin giderilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Yöntemin uygulama amacı, katılımcı istekleri ve yapılacak dağıtım arasındaki dengenin sağlanmasıdır. Burada, katılımcıların

belirttikleri her istek ayrı bir işletme modeli olarak ele alınmakta ve en iyileme sorununun bir kısıtını oluşturmaktadır. Katılımcının belirttiği birinci istek katılımcı açısından en uygun istek olduğundan ağırlık faktörleri hesaplanırken istek sıra numarası ve işletmenin toplam değişim değeri ele alınmaktadır. Matematiksel model istek ve yeni dağıtım arasındaki bir denge durumunu ifade etmektedir. Oluşturulan amaç fonksiyon, kısıt eşitlikleri ve denge eşitlikleri, bloklardaki eksik ya da fazla yapılabilecek dağıtım miktarını belli bir sınır içinde tutacak şekilde oluşturulmaktadır.

Almanya'da kararlara ve kullanım düşüncesine uygun aynı zamanda toplulaştırmada bilgisayar destekli dağıtımın yapılabileceği bir model geliştirilmiştir. Modelde Hollanda'da uygulanan sisteme benzer biçimde katılımcıların isteklerinden hareket edilmiştir. Sistemdeki veriler bir bütün olarak bilgisayarın ana belleğinde işlem görmektedir. Bu program yardımıyla ilk isteklere uygun dağıtım sonuçları blok düzeyinde hesaplanabilmektedir(Hoisl, 1984; Würzl, 1984).

Daha önce de belirtildiği gibi, toplulaştırmada hedef sadece parçalanmış ve dağınık parsellerin birleştirilmesi olmayıp; birçok mühendislik çalışmaları ile diğer sektörlerdeki çalışmalara yardımcı olmak ve çalışmaların gerçekleştirilmesini kolaylaştırmaktır. Bu tür çalışmaların kolay ulaşılabilir ve güvenli bilgilere gereksinimi vardır. Toplulaştırma sonucu büyük emek ve masrafla elde edilen ve bilgisayar sisteminde toplanmış olan bilgilerin saklanması durumunda, bu bilgilerden istenilen amaçla ve istenildiği zaman kolaylıkla yararlanma olanağı doğar(Büker ve Ark., 1990).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Kullanılan Programlama Dili

Sayısal ve sayısal olmayan veri tabanlarının hazırlanmasında ve blokta parsellerin koordinat bazında yerselleştirilmelerinde Dbase III Plus ve Quick Basic programlama dilleri kullanılmıştır. Bununla birlikte, Stützer(1989) tarafından geliştirilen ve ülkemiz koşullarında sinaması yapılan program sisteminde Fortran 77 bilgisayar programlama dili kullanılmıştır.

Yukarıdaki program sistemlerinin gerektirdiği grafik veri tabanlarının oluşturulmasında ise, AutoCAD V.10.0, Coğrafik Bilgi Sistemi ARC/INFO paket programları kullanılmıştır.

##### 3.1.2. Kullanılan Bilgisayar Donanımı

Oluşturulan program sistemleri, 640 Kbyte ana belleğe sahip PC bilgisayarında MS-DOS işletim sisteminde çalışabilecek özellikte olup hem grafik hem de grafik olmayan veri sistemlerini kapsamaktadır.

Bu amaçla, IBM PS/2 Model 60-071 bilgisayarı(1024 Kbyte ana bellek kapasiteli), Panasonic KX-P1654 yazıcısı, GTCO super L II sayısallaştırıcısı, Hewlett Packard 7475A çizicisi kullanılmıştır. Bunların yanında blokların lamellere ayrılması, her lamel alanının ve değerinin bulunması amacıyla Münih Teknik Üniversitesi Arazi Düzenleme Kürsüsünde bulunan Hewlett Packard Apollo(UNIX) bilgisayarından yararlanılmıştır.

##### 3.1.3. Uygulama Alanına İlişkin Bilgilerin Elde Edilmesi

Kullanılan dağıtım modelinin uygulanması amacıyla, Karacabey Ovasında yürütölmekte olan arazi toplulaştırma çalışmalarında, ovada bulunan diğer köylere göre en geniş arazi alanına ve nüfusa

sahip olan Sultaniye Köyü Arazi Toplulaştırma Projesine ait veriler kullanılmıştır. Toplam proje alanı yaklaşık 2500 ha ve köy nüfusu 1636(1990 nüfus sayımına göre), köyde bulunan aile sayısı ise 360'tır(Anonymous, 1990).

Arazi toplulaştırmasının yapıldığı Sultaniye Köyünde toplam 327 işletme, toplam 1828 parsel bulunmaktadır. Ortalama işletme büyüklüğü 58928 m<sup>2</sup>, toplulaştırma alanındaki ortalama parsel büyüklüğü 11151 m<sup>2</sup> ve her işletmenin sahip olduğu ortalama parsel sayısı ise 9.53'tür(Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Toplulaştırmadan Önceki Mülkiyet Durumu

İşletme Büyüklü. (da)	İşletme Sayısı	Ortalama İşletme Büyüklüğü Topl.Önce	Her işl. topl.Önc. Ort.Pars. Sayısı	Parsel Büyüklüğü (da)	Parsel Sayısı Toplula. Önce	Parsel Alanı (m <sup>2</sup> ) Topl.Önc.
<= 10	110	4556	2.13	<= 10	1465	3751
11 - 20	54	14078	4.98	11 - 20	240	14244
21 - 30	35	24826	8.49	21 - 30	58	23096
31 - 40	15	34771	8.40	31 - 40	15	35078
41+	113	147059	19.37	41+	50	192097
TOPLAM	327	Ort.58928	9.53	TOPLAM	1828	Or.11151

Sultaniye Köyüne ilişkin tapu kayıtları, parselasyon haritası, topoğrafik harita, arazi derecelendirme haritası, sulama, drenaj ve yol sisteminin oluşturduğu blok haritası Köy Hizmetleri Bursa 17. Bölge Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Yeni parselasyon planının hazırlanması amacıyla çiftçi istekleri, Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü elemanlarıyla birlikte Sultaniye Köyünde yürütülen mülakat çalışması sonucu elde edilmiştir. İsteklerin belirlenmesi çalışmasına ilişkin bilgilerin kayıt

edilmesi amacıyla Köy Hizmetlerince kullanılan mülakat formu her işletme için doldurulmuş ve yeni parselasyon konusunda katılımcılardan 3 farklı isteğin belirtilmesi istenmiştir.

### 3.2. YÖNTEM

Arazi toplulaştırma çalışmalarında otomasyona yönelik geliştirilen program sistemi beş farklı işlevi yerine getirmektedir. Bunlar;

1. Tapu kayıtlarının bilgi sistemine aktarımı, bunlardan arazi toplulaştırmasında kullanılacak biçimde sayısal, sayısal olmayan ve grafiksel liste ve kütüklerin oluşturulması,

2. Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen derecelendirme ve blok haritalarının bilgi sistemine aktarılması,

3. Çiftçilerle yapılan mülakat çalışmasında katılımcı isteklerinin alınması, bunların kolayca değerlendirilebilecek biçimlerde düzenlenmesi, saklanması ve tekrar kullanıma hazır halde tutulması,

4. Katılımcı isteklerini esas alan dağıtım planının oluşturulması,

5. Dağıtım planından yararlanılarak yeni parsellerin bloklara aktarımı ve yeni parselasyon haritasının oluşturulmasıdır.

#### 3.2.1. Bilgi Sisteminin Oluşturulması

##### 3.2.1.1. Sayısal ve Sayısal Olmayan Bilgi Sisteminin Oluşturulması

Bu aşamada, toplulaştırma çalışmalarının temel verisi olan, tapu kayıtlarına ilişkin bilgilerin veri kütüklerine aktarımı ile bu kütüklerden arazi toplulaştırma çalışmalarında yararlanılacak

biçimde listelerin oluşturulmasında, DBASE III Plus programlama dili ile yazılmış ve Clipper derleyicisi ile derlenerek elde edilmiş programdan yararlanılmıştır. Arazi toplulaştırma çalışmalarının her aşamasında gereksinim duyulan bilgiler, oluşturulan bilgi sisteminde toplanmıştır. Bilgi sistemindeki bilgilerin çeşitli amaçlara yönelik alınabilmesi, oluşturulan alt programlarla gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bu kütükler parselle ilişkin bilgileri içermesi yanında mülkiyete ilişkin bilgileri de içermektedir. Bunlar parsel no, parsel alanı, mevki, parsel sahibi, hissesi, parselin ne amaçla kullanıldığı gibi bilgilerdir. Parselin kullanım durumu, program sisteminde doğrudan ele alınarak parsel grubu başlığı altında sınıflandırılmaktadır. Parsel grupları için, arazi toplulaştırmasının uygulandığı köye ilişkin özellikler dikkate alınmaktadır. Bununla birlikte toplulaştırma alanındaki blokların alanları ve değer sayıları, her bir bloktaki lamellerin alanları ve değer sayıları, ayrı bir bilgi sistemini oluşturmaktadır(Stützer, 1989).

#### 3.2.1.2. Grafikselsel Bilgi Sisteminin Oluşturulması

Bilgisayar destekli dağıtım programının gereksinim duyduğu araziye ilişkin grafik verilerin toplanması için, grafik bilgi sistemi oluşturulmuştur. Haritaların sayısallaştırılmasında AutoCAD 10.0 çizim programı, blokların lamellere bölünmesinde ARC/INFO(CBS) paket programı kullanılmıştır. Bu amaçla eski mülkiyet haritası, derece ve blok haritaları farklı tabakalar halinde sayısallaştırılmıştır. Blok haritası ile derecelendirme haritasının koordinat düzeyinde çakıştırılması ile her bir bloğun toplam değer sayıları CBS ile hesaplanmıştır. Bununla birlikte,

lamel haritası ve derecelendirme haritasının çakıştırılması sonucunda her lamelin değer sayılarının bulunması CBS ile gerçekleştirilmiştir. Her lamel birden fazla derece sınıfı içinde kalabilmektedir. Bu durumda her derece sınıfı içinde kalan lamel alanı CBS ile hesaplanmakta, alınan değerler, her bir lamel için toplanarak, lamellerin alanları ve değer sayıları bulunmaktadır.

### 3.2.1.3. Lamellerin Oluşturulması

Çeşitli ülkelerin, arazi toplulaştırma çalışmalarının dağıtım aşamalarının otomasyonunda bloklarda bir blok kenarına paralel biçimde dağıtım desteklenmiş ve uygulanmıştır. Parsellerin birbiri ile paralel sınırlara sahip olması makinalı tarımın uygulanmasını kolaylaştırmış, ayrıca sulama, yol sistemlerinin etkinliği arttırılmıştır(Riemer, 1984). Bu nedenle, bloklarda dağıtımın temelini lameller oluşturulmaktadır. Lameller, belli aralıklarla bloğun bir kenarından itibaren paralel olarak oluşturulmuş küçük alanlardır. Dağıtım planlamasının bloklara aktarımı aşamasında, blokların aynı genişliğe sahip lamellere bölünmüş olması dağıtımın çok fazla hesaba gerek kalmaksızın taslak biçiminde gerçekleşmesini sağlamaktadır(Riemer, 1982). Modelde uygulanan dağıtım sisteminde de, katılımcı isteklerinin yersellesmesinde lameller kullanılmıştır.

Lamel aralıklarının belirlenmesinde, katılımcıların eski mülkiyet durumları dikkate alınmıştır. Bu aşamada, blokta bulunan parsellerin ortalama alanları ele alınmış ve ortak alanlara bağlı olarak, her blok için ayrı bir lamel aralığı, yaklaşık olarak belirlenmiştir. Lamel aralıklarının az tutulması, yeni parselasyon planının daha hassas yapılması açısından önemli

olmasına karşın; lamel aralığı azaldıkça elde edilecek lamel sayısı artacağından, bilgisayar belleğinde kapladığı alan artacak ve bilgisayarın işlem hızı düşecektir. Bu nedenle başlangıçta 10 m'den az lamel aralığı alınmaması kabul edilmiştir. Çalışmada küçük ölçekli haritalarda, aralıkları az tutulan lamel oluşturulması güçleşeceğinden büyük ölçekli haritalara gereksinim duyulmaktadır.

Batz(1976)'in belirttiğine göre, lamel yöntemini esas alan bir uygulama Hessen'de gerçekleştirilmektedir. Burada lameller sık geçirilmekte, yeni parsellerin sınırları sadece lamel sınırlarından oluşmaktadır. Lamellerin koordinatları hesaplanmış olduğundan, dağıtım planından yararlanarak herhangi bir hesaplama işlemine gereksinim olmadan parseller oluşturulabilmektedir. Bu durumda her işletme için az yada çok fayda-zarar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca sık bir lamel oluşturulabilmesi(genellikle 1 m.'de bir) çok geniş kapsamlı haritaları gerekli kılmaktadır(Riemer, 1984).

### 3.2.2. Bilgisayar Destekli Dağıtım Modeli

Arazi toplulaştırma çalışmalarında dağıtım aşamasının otomasyonu amacıyla Stützer(1989) tarafından geliştirilen CARE programı ülkemiz arazi toplulaştırmasının özelliklerine uyarlanarak kullanılmıştır.

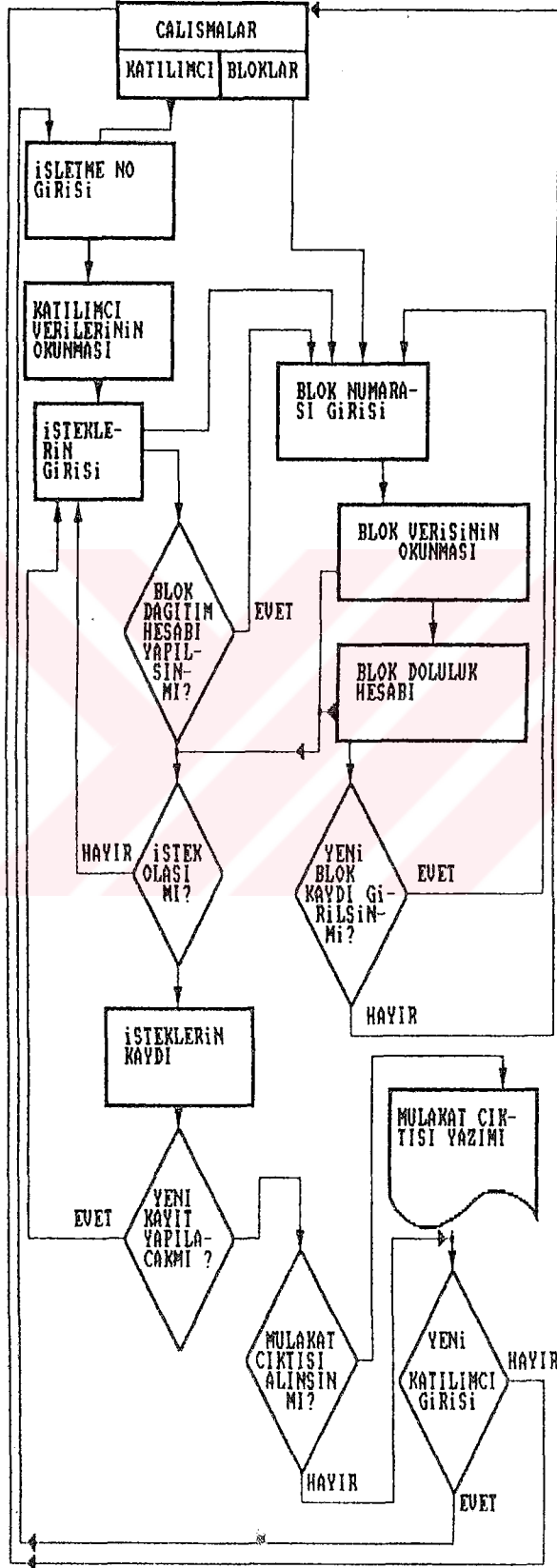
Modelde proje elemanı olarak katılımcıların istekleri baz alınmakta ve model katılımcı isteklerinin girildiği mülakat aşaması ve projelendirme aşaması olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Mülakat aşamasında her bir işletmeden 3 farklı istek alınmaya çalışılmıştır. Böylece katılımcı istekleri, projelendirme unsuru olarak kullanılabilmiştir. Bundan başka model,



projelemede katılımcıların subjektif belirttikleri isteklerinin düzeltilmesi amacıyla proje mühendisine kimi olanaklar vermektedir. Modelin, mülakat aşamasının akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir. Mülakat aşaması, katılımcı isteklerinin girilip, değiştirildiği ve blok bilgilerinin görüntülendiği iki ana program modülünden oluşmaktadır. Katılımcıların isteklerinin girilmesinde işletme numarası sıralama değişkeni olarak ele alınmakta ve işletmeye ilişkin hakediş okunarak görüntülenmektedir. İsteklerin girilmesinde, ileride olabilecek dengesizliklerin oluşmaması için, katılımcı istekleri sürekli bilgisayar ortamında katılımcının hakedişi, istenilen bloğun hacmi yönünden kontrol edilmekte, eğer istek katılımcının hakedişi veya blok hacminden daha büyük ise başa dönülerek istek girişinin tekrarlanması istenmektedir. Katılımcının tüm hakediş miktarı istekle doldurulduğunda, istekler kaydedilerek, ikinci ve üçüncü isteklerin girişine geçilmektedir. Program, mülakatların yazıcıdan alınmasına da olanak sağlamaktadır.

Blok bilgilerinin görüntülendiği modülde ise, blok numarasının girişi ile birlikte, blok bilgileri ekranda görüntülenmekte, az ya da fazla dağıtım yapılmış bloklar, tüm blok değerleri ve boş bloklar biçiminde ayrı ayrı listelenebilmektedir. Sonuçta, her iki modülün çalışması sırasında, gerek blok gerekse, katılımcıya ilişkin bilgiler, fonksiyon tuşları yardımıyla, çağrılabilir.

Tüm işletmelere ilişkin istekler bilgisayara girildikten sonra, planlama aşamasına geçilmekte ve dağıtım planları hazırlanmaktadır. Bu aşamada her işletmenin alternatif istekleri değerlendirilmekte ve bloklarda birinci istek dağıtımı ile oluşan



Sekil 3.1. Mülakat Aşaması Akış Diyagramı (Stützer, 1989).

fazlalığı azaltacak veya bloklarda oluşan az dağıtımı tamamlayacak şekilde program çalıştırılmaktadır. Dağıtım aşamasında önceliklerin belirlenebilmesi için ayırma fonksiyonu devreye girmektedir. Buna ilişkin eşitlikler aşağıda verilmiştir(Stützer, 1989).

$$AF = \Sigma Az * \frac{\Sigma (PWg/Gg)}{\Sigma PWg} - \Sigma Fazla * \frac{\Sigma (PWn/Gn)}{\Sigma PWn}$$

$$Gfg = \frac{\Sigma (PWg/Gg)}{\Sigma PWg} \quad Gfn = \frac{\Sigma (PWn/Gn)}{\Sigma PWn}$$

$$Afg = \Sigma Az * \frac{\Sigma (PWg/Gg)}{\Sigma PWg} \quad Afn = \Sigma Fazla * \frac{\Sigma (PWn/Gn)}{\Sigma PWn}$$

Eşitlikte;

AF : Ayırma Faktörü

$\Sigma Az$  : Katılımcıların güncel olan isteklerinin gözönünde tutulmadığı durumda bloklarda fazla girişin efektif azalmaları toplamı(PDS),

$\Sigma Fazla$  : Katılımcıların güncel olan istekleri gözönünde tutulduğunda bloklarda fazla girişin efektif artışları toplamı(PDS),

Gg : Düzenleme faktöründen elde edilen güncel olan bir isteğin ağırlığı,

Gn : Düzenleme faktöründen elde edilen diğer güncel bir isteğin ağırlığı,

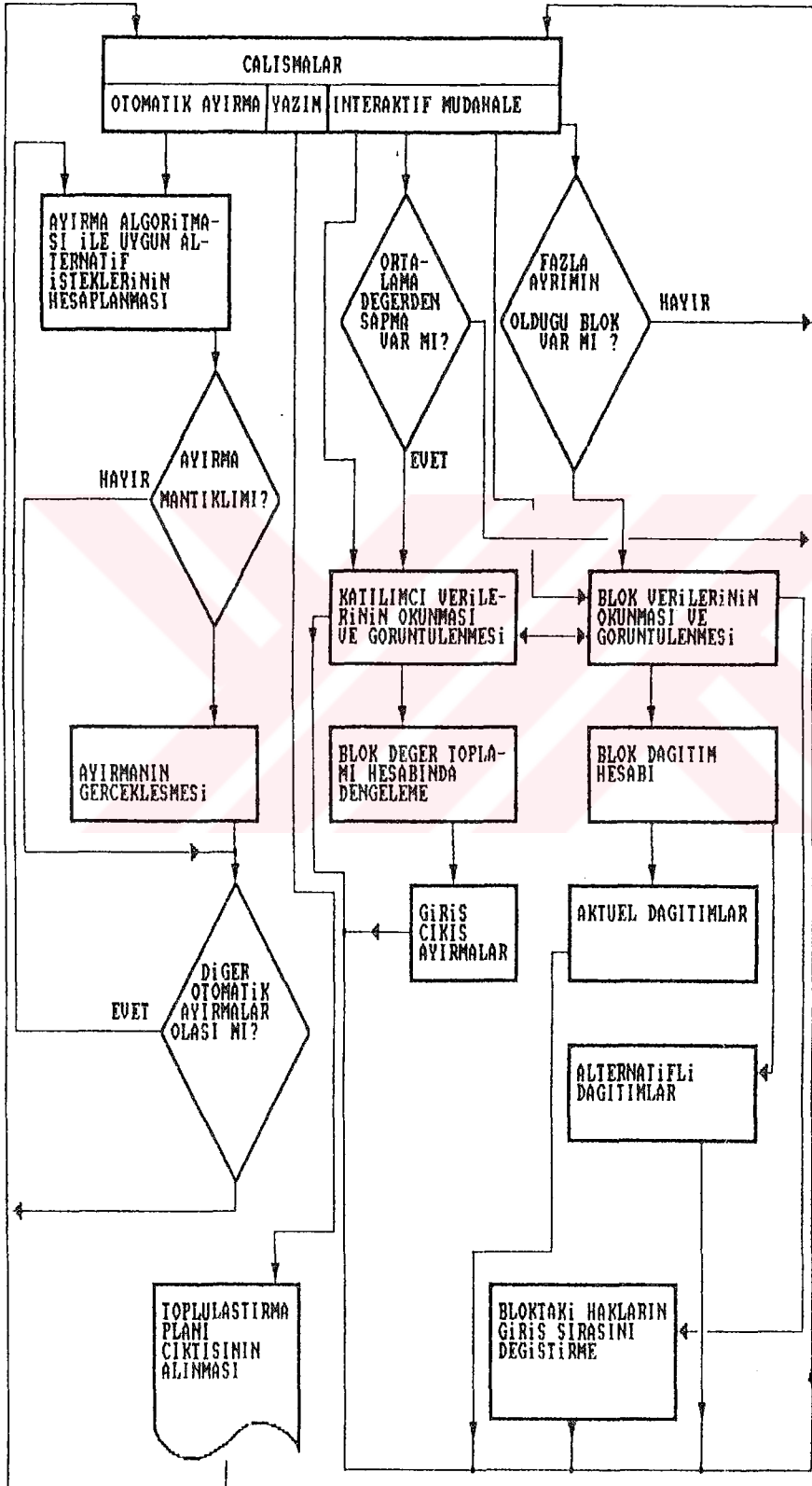
PWg : Güncel olan bir isteğin proje parsel değer sayısı(PDS) değeri,

- PWn : Diğer güncel olan bir isteğin proje PDS değeri,  
GFg : Güncel isteklerin ağırlık faktörü,  
GFn : Diğer güncel olan istekleri ağırlık faktörü,  
AFg : Güncel isteklerin ayırma faktörleri,  
AFn : Diğer güncel olan isteklerin ayırma faktörlerini göstermektedir.

Katılımcılarla yapılan mülakat sonucu, bilgisayarda katılımcının verdiği 1. alternatif isteği güncel istek olarak işleme konulmuştur. Bunun sonucunda her blokta, istenilen miktara bağlı olarak fazla veya az dağıtım ortaya çıktığında bloklarda fazla veya az dağıtımın giderilmiş olması gerekmektedir. Bunun sağlanması için otomatik ayırma fonksiyonu herbir alternatif istek için hesaplanmaktadır. Güncel durum dikkate alınarak varolan bloklarda fazla girişleri en iyi şekilde azaltacak alternatifler belirlenmeye çalışılmıştır. Sunulan alternatiflerin değerlendirilmesinden sonra, yöntem başka çözüm bulamayınca bloklardaki fazla ya da az dağıtımı dengelemek amacıyla interaktif çalışmaya geçilmiştir.

Projeleme aşamasında dağıtım planının hazırlanması, ayırma fonksiyonu yardımıyla ve interaktif müdahale ile sözkonusudur(Şekil 3.2).

Bu aşamada, yeniden dağıtım planı hazırlanmış ve herbir işletme arazisinin ne kadarının hangi blokta hangi lamelden itibaren yerleşeceğini gösteren yazıcı çıktısı alınarak, aynı anda bu bilgiler bir dosyaya kaydedilmiştir. Dağıtımda bloklardaki parsellerin yerleri ve dağıtım sırası lamel numarası ile ifade edilmektedir. Genelde, dağıtılan parsellerin sınırları lamel sınırları ile çakışmamaktadır. Her ne kadar lamel



Şekil 3.2. Planlama Aşamasının Akış Diyagramı(Stützer, 1989)

aralıklarının azaltılması olası ise de, yine de bu iki sınırın birbiriyle çakışması beklenemez. Böyle olunca, yeni dağıtım haritasının oluşturulması ve araziye yeni parsellerin aktarımı için gerekli olan parsel koordinatları, doğrudan lamel numarasından belirlenemediğinden, ayrıca bir parselasyon programının geliştirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. CARE programıyla elde edilen dağıtım planından, hazırlanacak parselasyon programının gereksinim duyacağı blok no, işletme no, parsel alanı, parsel değer sayısı gibi veriler alınarak bir kütükte korunmuştur.

Dağıtım planından, herbir parselin koordinatlarının belirlenmesi, oldukça önemlidir. Geleneksel yolla yapılan çalışmalarda, bu aşama oldukça zaman alıcı olmaktadır. Çünkü, koordinatlara bağlı olarak parsel sınırının tahmin edilmesi ve kontrol için alanların hesaplanması koordinat değerleriyle oldukça güçtür. Bunun yanında alanların elektronik planimetre yada sayısallaştırıcı ile bulunması insan elinden kaynaklanan hataları içerir. Bu amaçla blokta parselasyonun hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla bir program geliştirilmiştir. Programın çalışmasında geleneksel yöntemlere benzer şekilde blokların bilgisayara tanıtılmış olması gereklidir. Bununla birlikte parselasyonun oluşturulmasında derece koordinatlarının önemi büyüktür. Çünkü, parselasyon çalışması sırasında parsel değer sayısı ele alınarak işlem yapılmaktadır.

Her derece indeks puanlarının bilgisayara girilmesi, parselasyonda kontrol hesaplamaları için gerekli olmaktadır. Girilen derece sınırlarından, her bloğun içinde olan ya da blok

sınırı ile çakışan koordinatların ayrılarak, blokta parselasyon hesabında blok dışı derece koordinatlarının gereksiz bir biçimde işleme girmesi engellenmiş ve işlem süresi azaltılmıştır. Parselasyonun gerçekleşmesi için blok numarasının ve ayrılacak parsel değerinin girilmesi yanında hangi blok sınırından dağıtımın başlayacağını bilgisayara girilmesi gerekmektedir.

### 3.2.3. Blokta Parselasyon

Geliştirilen program sistemi ile daha önce elde edilen dağıtım planının yeni dağıtım haritasına aktarımı, koordinatlar yardımıyla yapılmaktadır. Bu aşamada, bilgisayar ekranında aşağıda verilen seçenek menüsü oluşmakta ve buradan programa giriş sağlanmaktadır(Şekil 3.3).

#### A.T'de BİLGİSAYAR DESTEKLİ PARSELASYON

1. BLOK KOORDİNAT GİRİŞİ
2. DERECELENDİRME KOORDİNATLARININ GİRİŞİ
3. DERECE SINIFLARININ İNDEKSLERİNİN GİRİŞİ
4. BLOK VE DERECE HARİTASININ ÇAKIŞTIRILMASI
5. CARE PROGRAMINDAN PARSELASYON PLANININ ALIMI
6. PARSELASYONUN OLUŞTURULMASI
7. PARSELASYONUN YENİ DAĞITIM HARİTAS.AKTARIMI
8. ANA PROGRAM

SEÇİMİNİZ :

Şekil 3.3. Blokta Parselasyon Programı Ana Menüsü

Programda, girilen parselasyon değerine bağlı olarak blok ortalama indeksi bulunmakta, bloğun dikdörtgen olduğu kabul edilerek olası yükseklik değeri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmaktadır. Eşitlik dikdörtgen alan formülünden gidilerek, parsel değer sayısına bağlı olarak türetilmiştir. Bulunan yükseklik değeri, oluşturulacak parselin boyunu ifade etmektedir. Başlangıç parsel kenar uzunluğu(KS) bilgisayar ortamında bulunan blok koordinat değerlerinden hesaplanmaktadır.

$$OLY = ( Hakedis / (KS * (BDS / BALAN)))$$

Eşitlikte;

OLY : Olası yükseklik(m)

Hakediş : İstenen parselin değeri

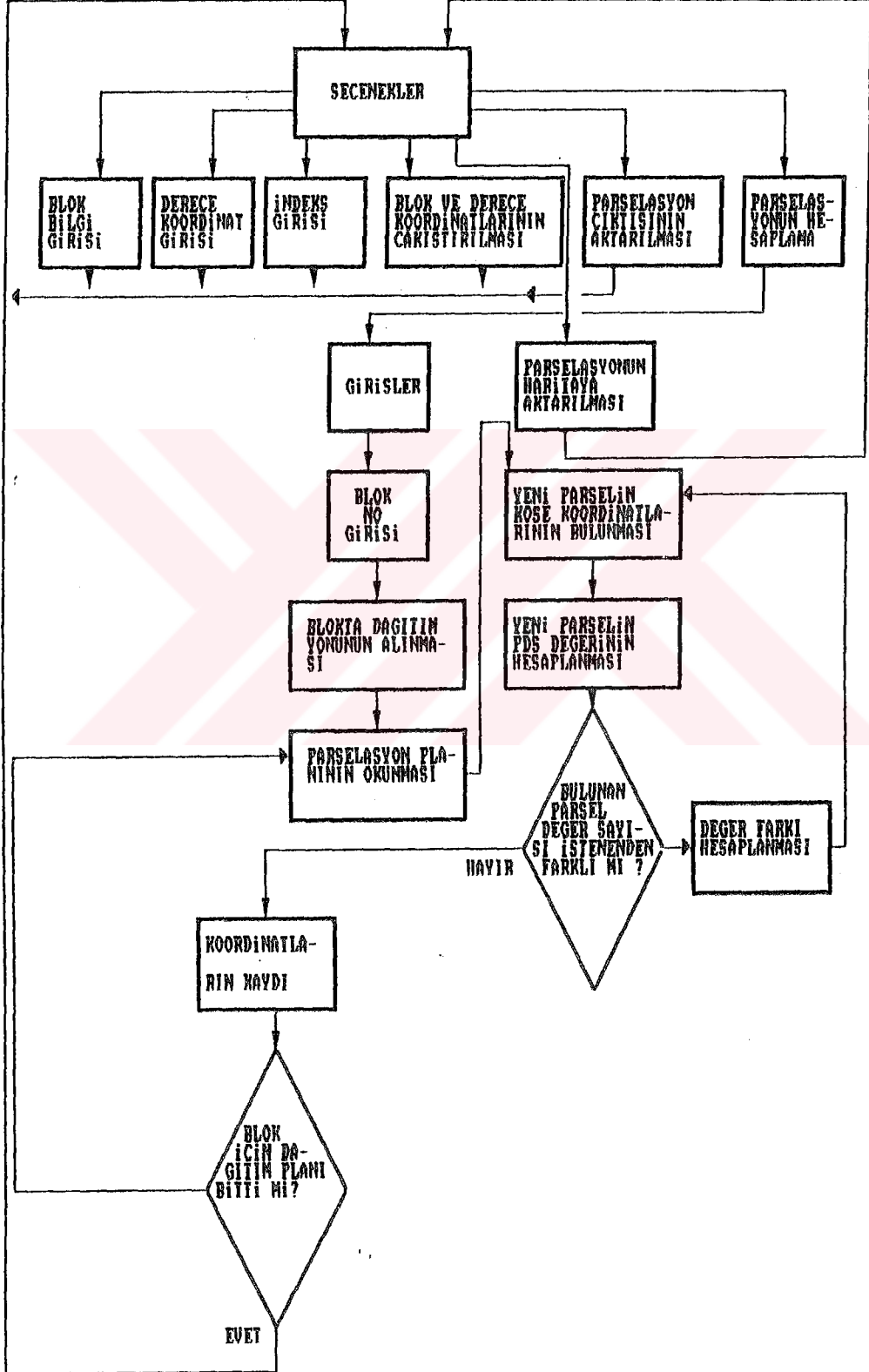
KS : Parselin başlangıçtaki kenar uzunluğu(m)

BDS : Çalışılan bloğun toplam değeri

BALAN : Çalışılan bloğun toplam alanı(m<sup>2</sup>)

Bu eşitlikten elde edilen parsel boyuna göre parsel sınırı belirlenmiş, sonra bu parselde kendi içerisinde kapalı bir alan oluşturan derece sınırları Gauss'un koordinatlarla alan hesabı eşitliği ile alanları ayrı ayrı hesaplanmış ve bu eşitlik aşağıda verilmiştir(Songu, 1988). Burada ölçü doğrusu olarak, x eksenini seçilmiş ve her derece sınıfı için bulunan alanlar derece sınıfları indeksleri ile çarpılıp, toplanmış, elde edilen parsel değeri ile istenilen hakedişin karşılaştırılması yapılmıştır.





Sekil 3.4. Bloкта Parselasyon Programının Akış Diyagramı

$$2 F = \Sigma ( x_{n-1} - x_{n+1} ) y_n$$

Esitlik;

F : Koordinatlarla göre hesaplanmış alan(m<sup>2</sup>)

y,x : Koordinat değerleri

n : Herhangi bir nokta

n+1 : Saat dönüş yönünde n'den sonra gelen noktayı,

n-1 : Saat dönüş yönünde n'den önce gelen noktayı

göstermektedir(Songu, 1988).

Bulunan toplam değerle istenilen parselin hakedişi arasındaki parsel değer sayısı farkı 0.5 veya daha küçük değerde ise bulunan parsel koordinatları yeni dağıtım haritasına esas olmak üzere ayrı bir kütüğe kaydedilmekte ve diğer parselasyona geçilmektedir. Eğer bu fark 0.5'den büyük ise, olası yükseklik hesabı, aradaki fark için tekrar yapılarak işlem bir önceki aşamaya benzer biçimde devam etmektedir.

Tüm bloklarda, parselasyon hesabının bitirilmesinden sonra, yeni dağıtım haritasına esas olan kütükten, blok haritasına yeni parselasyon koordinatları otomatik olarak aktarılmakta ve yeni dağıtım haritası elde edilmektedir.

#### 4. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Bugüne değin yapılan Arazi Toplulaştırma çalışmalarına ilişkin dağıtım planının hazırlanma aşamalarında, genellikle matematiksel çözümler öngörülmüştür. Ancak, dağıtımda sayısız faktörün rol oynaması, bunların etkilerinin derecesini belirlemedeki güçlükler yöntemlerin uygulamaya geçişlerini engellemiştir. Toplulaştırma alanını en iyi biçimde tanıyan kişiler, orada yaşayan insanlar olduğuna ve toplulaştırmanın başarısında bir bakıma katılımcıların isteklerinin genel olarak yerine getirilip getirilemediğine bakıldığına göre, uygulaması güç olan matematiksel çözümler yerine, katılımcı isteğini esas alan ve geleneksel yöntemlerde yaygın biçimde uygulanan modellerin kullanılmasını gerekli kılmıştır. Geliştirilen bu tür program sistemleri ile, toplulaştırma çalışmalarında daha fazla aşamada bilgisayardan yararlanılmakta, çiftçi isteklerine bağlı kalınarak bir dağıtım planı hazırlanmakta ve bu plandan yeni dağıtım haritası hazırlanmaktadır(Stützer, 1989).

Bu bölümde, Stützer(1989) tarafından geliştirilen bilgisayar destekli dağıtım programının Bursa-Karacabey-Sultaniye Köyü arazi toplulaştırma verileri kullanılarak ülkemiz koşullarında çalışabilirliği sınanmış, ekran menülerine ilişkin örnekler verilerek özellikleri açıklanmıştır. Bunun yanında, blokta parselasyonda karşılaşılan sorunların bilgisayar desteği ile çözülmesi amacıyla geliştirilen blokta parselasyon programının uygulama sonuçları ele alınmıştır.

##### 4.1. OLUŞTURULAN BİLGİ SİSTEMİNİN İŞLEYİŞİ

Arazi toplulaştırma çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için, her aşamasında birçok kez kullanılan bilgilere gereksinim

vardır. Geleneksel çalışmalarda bu bilgiler, uygulamayı kolaylaştıracak biçimde toplanıp listelenmektedir. Ancak bu çalışmalar yorucu ve zaman alıcı, aynı zamanda, yüksek yanlışlı payına sahiptir. Arazi toplulaştırmasında gerekli olan söz konusu bu bilgiler, bilgisayar desteğiyle, daha az yanlışlı ile ve kolaylıkla kullanılabilir biçime getirilebilmektedir. Ülkemiz arazi toplulaştırmasının özelliği gözönünde tutularak, bu aşamada ele alınan program ile, projelendirme için gerekli olan bilgiler, bilgisayar kütüklerinde saklanmış ve bir ekran menüsünde kolayca kullanılabilir biçime dönüştürülmüştür(Sekil 4.1). Bilgi girişi ve değiştirme seceneklerinden parsellere ve mülkiyete ilişkin, arazi toplulaştırma çalışmalarının her aşamasında gerekli olan, parsel sahibinin adı, soyadı, baba adı, parsel no, hissesi, mevki, pay alanı, parsel indeks sayısı v.b. veriler girilebilmekte ve gerekli değişiklikler yapılabilmektedir(Çizelge 4.1).

TAPU VE LİSTELEME İŞLEMLERİ

- 1> Bilgi Girişi ve Değiştirme
- 2> AT-1 Listesi Alma
- 3> AT-2 Listesi Alma
- 4> Muvafakatname Hazırlama
- 5> Derecelendirme Bilgi Formu
- 6> Bilgi Kütüğünün Indexlenmesi
- 7> Köy Kodu/Adı Girilmesi
- 8> CARE Veri Kütükleri Hazırlanması
- 9> Ana Program

Sekil 4.1. Bilgi Sistemi Listeleme Program Menüsü

Çizelge 4.1. Parsele ve Mülkiyete İlişkin Bilgi Sisteminin İcerdiği Bilgiler

<u>Bilgi Adı</u>	<u>Tipi</u>	<u>Karakter</u>		<u>Bilgi Adı</u>	<u>Tipi</u>	<u>Karakter</u>	
		<u>Sayısal</u>	<u>Desimal</u>			<u>Sayısal</u>	<u>Desimal</u>
Köy Kodu	Karakter	5					
Parsel No	Karakter	5					
İşletme No	Karakter	4		Paya Bütçe Alanı	Sayısal	10	2
Parsel Gr.No	Sayısal	1					
Pafta No	Karakter	7		Toplulaştırmaya Girmeyen Alan	Sayısal	10	2
Parsel Alanı	Sayısal	10	2	Kamulaştırma	Sayısal	10	2
Hevkii	Karakter	10		Kullanma Durumu	Karakter	10	
Adı	Karakter	15		Parsel İndeksi	Sayısal	5	1
Soyadı	Karakter	15		Parsel Değer Sayısı	Sayısal	10	2
Babaadı	Karakter	15		Kesinti	Sayısal	10	2
Pay	Sayısal	8		Hakediş	Sayısal	10	2
Payda	Sayısal	8					

Programda oluşturulan listelerden en önemlileri, soyad ve parsel numarasına göre hazırlanmış sıralı listelerdir. Bu listelerin oluşturulması ile, kişilere ve araziye ilişkin bilgiler kullanılabilir duruma getirilmekte, katılımcılarla yapılacak mülakat çalışmalarında kolaylık sağlanmaktadır. Ülkemiz arazi toplulaştırma çalışmaları genelde, isteğe bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Toplulaştırma uygulamasına, köyde arazisi olan kişilerin 2/3'ünün toplulaştırmayı kabul etmesi ve bu kişilerin toplam köy arazisinin % 51'inden fazlasına sahip olması koşulunda başlanabileceğinden bunun belgelenmesi amacıyla, karar belgesi, bilgisayarda oluşturulmuştur (Arıcı, 1992). Ayrıca, her parsel sahibinin parsel değerinin adreslerine yapılacak duyuru

ile bildirilmesi için, bilgisayarda derecelendirme bilgi formu oluşturulmuştur.

Dağıtım aşamasında kullanılan CARE programı için gerekli verilerin hazırlanması, otomatik olarak gerçekleştirilmektedir. Burada blok alanları ve blok değer sayıları ile katılımcıya ilişkin toplam hakediş ve alan, işletme numarası, parsel grup numarası gibi veriler CARE programına aktarılmaktadır.

Arazi toplulaştırma çalışmasının her aşamasında, grafiksel bilgilere gereksinim vardır. AutoCAD ve Arc/Info programları kullanılarak oluşturulan grafiksel bilgi sistemi ile eski mülkiyet haritası, sayısallaştırılmış ve Ek 1.'de verilmiştir. Bu haritadan başka bir tabakaya aktarılan köy arazi sınırları içinde oluşturulan ve sayısallaştırılan derecelendirme haritası Ek 2.'de, sulama ve yol sisteminin oluşturulmasıyla elde edilen blok haritası ile çakıştırılan derecelendirme haritası Ek 3.'te, blok haritasından yararlanılarak oluşturulan lamel haritası ise Ek 4.'te verilmiştir.

#### 4.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ HAZIRLANAN DAĞITIM PLANI

##### 4.2.1. Katılımcı İstekleri

Çalışmada katılımcı istekleri, yeniden dağıtım planının gerçekleştirilmesinde temel parametre olarak alındığından, mülakatların bilgisayarlı ortamda yapılabilmesi büyük önem kazanmıştır. Böylece planlayıcı, arazi toplulaştırma alanına gittiğinde, katılımcı ve araziye ilişkin bilgilerdeki eksiklikleri doğrudan bilgisayar ortamına alabilmekte ve oluşturulan bilgi sistemine aktarabilmektedir.

Katılımcılarla yapılan mülakatlarla, yalnızca katılımcılara ve arazilerine ilişkin bilgiler toplanmamakta, bunun yanında,

işletme varlığı ve özelliği, arazinin kayıtlara geçmemiş iyeliği, arazi üzerinde sahip olunan tesislerin varlığı, araziye yönelik yerel özellikler, komşuluk ilişkileri v.b. gibi bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak kolay kullanılabilir duruma getirilmektedir. Böylece model, planlayıcı kararlarının uygulanıp etkili olmasını kolaylaştıracak, gerektiğinde sisteme müdahale olanağı sağlayacak, çok farklı dağıtımların gerçekleştirileceği ve olası çözümlerin ortaya çıkarılabileceği seçenekler yaratmaktadır.

Model ile planlayıcı, aynı işlerin tekrarından kurtarılmakta ve bu zamana kadar hiç dikkate alınamayan ya da işlenmesi güç olan bilgiler kolayca hazırlanabilmektedir. Ekran menüleri ve pencereleri, program sisteminin iş verimliliğine yönelik bir yapıya sahip olması için birbirleriyle uyumlu, açık ve net görülebilir biçimde ortaya konulmuştur.

Veri girişi sırasında kimi mantıksal kontroller yapılmakta ve kullanıcı zamanında uyarılarak yönlendirilmekte, böylece hızlı ve hatasız bir veri sisteminin elde edilmesi sağlanmaktadır. Modelin bir diğer özelliği, çiftçilerle yapılan mülakat bilgileri bilgisayara hemen girilebilmekte; bu veriler ve oluşabilecek sonuçlar ekranda görüntülenerek çiftçiye gerekli uyarı anında yapılabilmektedir.

Program, mülakat ve projelendirme aşaması olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Mülakat çalışmasında her katılımcı, mevcut toplam mal varlığına karşın, üç seceneksel istek bildirebilmektedir. İstek belirlemede planlamacı, katılımcıların bilgi sistemine anında girebildiğinden, istekleri konusunda tartışabilme olanağına sahip olmakta, onları etkileme ve

yönlendirebilmektedir. Böylece, mülakat bildiriminin bitiminde, bir taslak dağıtım planı elde edilebilmektedir. İsteklerin bildirimi sırasında, isteğin proje gerçeğine uyup uymadığının değerlendirilmesini sağlamak amacıyla, proje mühendisine düzenleme faktörü verme olanağı yaratılmıştır. Planın oluşturulması, katılımcıya bütünüyle bağlılıktan kurtularak planlayıcı katkısı da gerçekleştirilebilmektedir.

#### 4.2.2. Lamellerin Kullanılması

Arazi toplulaştırmasında dağıtım planı, blok haritası üzerinde ve derecelendirme haritası gözönünde tutularak gerçekleştirilir. Bloklar çoğu zaman geniş ve uzun bir alanı ve farklı derecelendirme sınırlarını içerebilir. Bu tür bloklarda katılımcı isteklerinin gerçek yerini mülakat anında belirlemek güç olduğu gibi yeniden dağıtımda hakedişe karşılık olacak, arazi değerini de belirlemek güç olabilir. Bu nedenle, bloklar bir kenarına paralel olacak biçimde lamellere bölünmektedir. Lamellerin alanları ve değer sayıları dikkate alınarak yapılacak parselasyon sınırının yaklaşık oluşacağı yer kolayca bulunabilmektedir. Ayrıca, blok içerisindeki parselasyon sırası, lamel numaralarının artışı yönündedir. Blokların lamellere bölünmesiyle, dağıtım planının ve parselasyonun gerçekleştirilmesi, özellikle Almanya arazi toplulaştırma çalışmalarında sıklıkla uygulanmaktadır.

Lamel aralıklarının belirlenmesinde, çalışılan haritanın ölçeği, yapılacak parselasyonun hassasiyeti, çalışılan bilgisayar sisteminin kapasitesi, katılımcıların mülkiyet durumu dikkate alınmıştır. Lamel aralıkları çok az tutulsa da oluşacak parsel sınırları ile lamel sınırları birbiriyle çakışmayabileceğinden,



her iki lamel sınırı arasında enterpolasyon yapılarak, parsel sınırı bulunabilir. Bu işlem, lamel aralığına ve lameldeki indeks puanı değişimine bağlı olarak bir hata içermektedir(Riemer, 1982; Riemer, 1984; Stützer, 1989). Çalışmada kullanılan program sisteminde, her bloktaki lamel sayısı için, iki karakterlik yer ayrıldığından, her bloğun en fazla 99 lamele ayrılma zorunluluğu doğmuştur. Bu sınırlılığın yanında, lamel aralıklarının belirlenmesinde, bloktaki katılımcıların sahip olduğu parsel büyüklükleri de dikkate alınmıştır. Bu iki faktörün dikkate alınmasıyla en düşük lamel aralığı 20 m, en fazla lamel aralığı uygulama alanı için 400 m. olarak belirlenmiştir. Kimi bloklar yalnızca tek katılımcıya ait olduğundan, lamellere ayrılmamıştır.

Çalışmada, dağıtım planının hazırlanmasına esas olan lamellerin oluşturulması için, Sultaniye Köyü toplulaştırma alanına ilişkin blok haritası ve derecelendirme haritası grafik bilgi sisteminden alınmış, ve bilgisayar ortamında çakıştırılmıştır(Ek 3). Grafik bilgi sisteminde her iki harita aynı koordinat sistemi ve aynı ölçekli haritalardan sayısallaştırıldığından, koordinatlara bağlı olarak yapılan çakıştırma sonucu herhangi bir sapma oluşmamıştır.

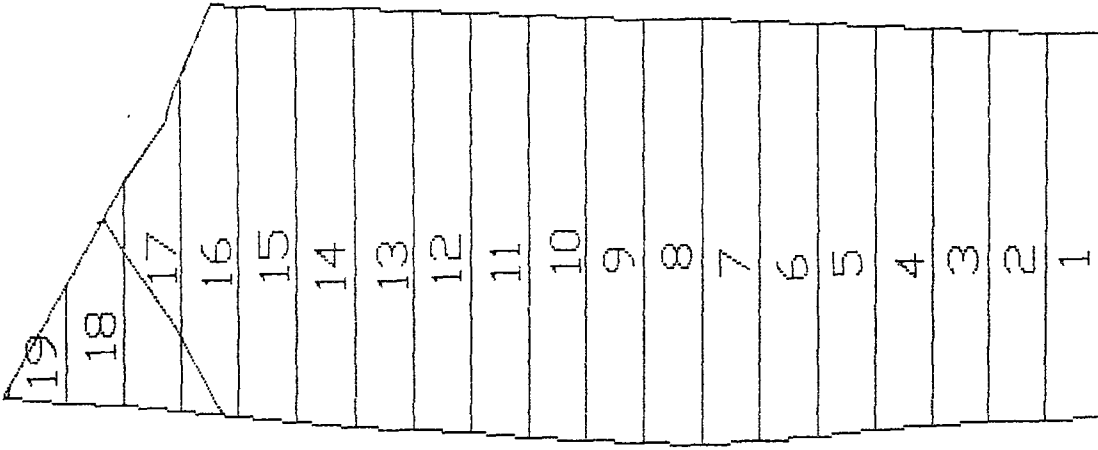
Blok ve derecelendirme haritasının çakıştırılmasından önce, derecelendirme haritasının her derece sınıf sınırlarının kendi içerisinde kapalı bir alan oluşturup oluşturmadığı incelenerek sayısallaştırmadan kaynaklanan hatalar giderilmeye çalışılmıştır. Benzer biçimde blok haritasında, her blok ayrı ayrı ele alınarak, yukarıdaki sözü edilen hatalar giderilmiştir. Bilgisayarların ekran boyutları, tüm çalışma alanının özelliklerinin görülebilir boyutta olmasını engellemektedir. Zaman zaman ayrıntılarıyla

görölmek istenen parça, ekranda büyütlerek ayrıntılar daha da netleştirilebilmektedir.

Gerekli düzeltmeler sonunda derece ve blok haritasında oluşan tüm kapalı alanlar, bilgisayara derece puanı ve blok numarası ile tanımlanmıştır. Lamellerin oluşturulmasında her blok ayrı ayrı ele alınmış ve daha önce belirlenen aralıklara göre bloğun bir kenarına paralel biçimde ayrılmıştır. Her bir lamel değerinin ve alanının bulunması bilgisayarla gerçekleştirilmiş ve sonuçlar, bir bilgisayar dosyasına Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi yazılmıştır. Burada Sultaniye köyü toplulaştırma alanındaki 18. bloğa ilişkin verilen örnekten görüleceği gibi 16, 17 ve 18. lamel numaraları listede iki kez geçmiştir. Bu derece sınırının bu üç lameli ikiye bölmesinden kaynaklanmaktadır(Sekil 4.2). Her lamelin değerinin ve alanının bulunması için bu değerler ayrı ayrı toplanarak bir başka kütüğe aktarılmıştır(Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2. Elde Edilen Lamel Değerleri

Blok No	Lamel No	Alan m <sup>2</sup>	Değer Sayısı	Ortalama Lamel İndeksi
18	1	14214	106608	75
18	2	14403	108023	75
18	3	14466	108497	75
18	4	14803	111019	75
18	5	15040	112801	75
18	6	15278	114582	75
18	7	15515	116363	75
18	8	15644	117330	75
18	9	15602	117017	75
18	10	15559	116689	75
18	11	15515	116360	75
18	12	15471	116032	75
18	13	15407	115550	75
18	14	15296	114719	75
18	15	15183	113873	75
18	16	1070	10165	95
18	16	13254	99405	75
18	17	4223	40119	95
18	17	5827	43703	75
18	18	5842	55499	95
18	18	477	3578	75
18	19	2335	22184	95



Sekil 4.2. 18 No'lu Bloktaki Lamel Bölümlenmesi

Çizelge 4.3. Her Lamelin Alan ve Değer Topamları

Blok No	Lamel No	Alan m <sup>2</sup>	Değer Sayısı	Ortalama Lamel İndeksi
18	1	14214	106608	75
18	2	14403	108023	75
18	3	14466	108497	75
18	4	14803	111019	75
18	5	15040	112801	75
18	6	15278	114582	75
18	7	15515	116363	75
18	8	15644	117330	75
18	9	15602	117017	75
18	10	15559	116689	75
18	11	15515	116360	75
18	12	15471	116032	75
18	13	15407	115550	75
18	14	15296	114719	75
18	15	15183	113873	75
18	16	14324	109570	76.5
18	17	10050	83822	83.4
18	18	6319	59077	93.5
18	19	2335	22184	95

#### 4.2.3. Veri Yönetimi

Çalışmanın çeşitli aşamalarında kullanılacak verilere çok kısa bir zamanda ulaşılması ve üzerinde işlem yapılması gerektiğinden, sorunların çözümü özel bir veri yönetim sistemiyle

yapılmaktadır. Dağıtım modelinde Stützer(1989)'ın geliştirdiği CARE programı esas alındığından, bu bölümde CARE program sisteminin veri yönetimi temel alınarak, Ülkemiz arazi toplulaştırma uygulamasına yönelik veri yönetimi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çalışmada kullanılan veri yönetim sistemi, indislenmiş veri tabanları üzerinde çalışmakta ve veri yönetiminde indeks ve sıralı veri ulaşım tiplerinin seçilebilmesine olanak sağlamakta, böylece veri işlemede hız artmaktadır. Böylelikle verilere ulaşım geliştirilmiş zincirleme yapı yardımı ile esneklik kazanmaktadır. Geliştirilen program dışarıdan müdahalenin kolay olduğu, bunun yanında, bilgi işlem konusunda deneyimi az olan kişilerin kullanabileceği ve işleyişi sırasında hatalı işlemleri uyarıcı bir yapıya sahiptir(Stützer, 1989). Burada kullanılan yöntem yardımıyla istekte belirtilen parsel ya da bloğun varlığı, bilgisayar tarafından kontrol edilmekte, eğer yok ise gerekli uyarı giriş aşamasında yapılmaktadır.

Bilgilerin ekranda görüntülenmesi amacıyla katılımcıya yönelik, biri mülakat, diğeri projelendirme çalışması için öngörülen ayrıca bir de parsel için toplam 3 farklı ekran sayfası vardır. Ekranda daha fazla alana gereksinim duyulan bilgiler, satır ve sayfa düzeni yardımıyla istenildiği zaman öne ya da arkaya alınarak görülebilmektedir. Bilgilerin ekranda görüntülenmesi amacıyla, ekran sayfalarından başka, ekranın belli bir kısmını kapatacak şekilde pencereler oluşturulmuş ve bilgiler bu sınırlar içinde görüntülenmektedir. Ayrıca kimi özel durumlarda, ek bilgiler mevcut menülere bağlanmakta ve pencere yapısı korunmaktadır. Program çalışmaya başladığında, klavyedeki

tüm. fonksiyon tuşları ile program içerisindeki çeşitli alt menüler çağrılabilir.

#### 4.2.3.1. Ekran Sayfaları

Mülakat sırasında, daha önce yapılan mülakatların blokta yaptığı değişikliklere kolayca ulaşılabilmesi, planlayıcının konuya daha çok hakim olmasını sağlayacaktır. Özellikle projelendirme aşamasında, bloklardaki fazla/az dağıtımların dengelenmesi amacıyla, çeşitli bilgilerin amaca uygun ve hazır olarak elde edilmesi, projelendirme süresini kısaltacağı gibi, planlayıcının bu bilgilere kolayca ulaşması ile dağıtım konusundaki kararları daha etkin olacaktır.

##### 4.2.3.1.1. Katılımcıya İlişkin Bilgi Sayfası

Katılımcı bilgilerine ilişkin 2 ekran yapısı vardır. Bunlar mülakat ve projelendirme çalışmalarına yöneliktir.

##### 4.2.3.1.1.1. Mülakat Giriş Ekranı

Planlayıcının, mülakat aşamasında katılımcıların isteklerini kaydetmesi amacıyla oluşturulan bu ekran, katılımcının toplam mülkiyet durumu, işletme alanı, ortalama parsel indeksi, parsel değer sayısı ile her parsel grubunun sahip olduğu alan, ortalama parsel indeksi ve parsel değer sayısı listelenmektedir. Böylece planlayıcı, katılımcıya ilişkin kimi ön bilgilere göre uyarıları zamanında yapma olanağına sahip olmaktadır. Katılımcının yaptığı ya da yapacağı istek, ekranın sağ tarafından girilmekte ve ilk satırda istek belirtilmemiş miktar listelenmektedir. İsteklerin girilmesi, silinmesi ve değiştirilmesi, fonksiyon tuşlarıyla gerçekleştirilmektedir. Diğer seçeneysel isteklerin girilmesine geçiş, F4 tuşu ile gerçekleştirilmekte, istek belirtilen bloktaki

değişiklikler F5-F6 tuşları ile görülebilmekte, bu zamana kadar girilen isteklerin bloklarda yaptığı etki ise, F7 fonksiyon tuşuyla görülebilmektedir. Katılımcının belirttiği akrabalık v.s. gibi bilgilerin girişi için F9 fonksiyon tuşu kullanılmaktadır. Dağıtım projesi hazırlanırken bu bilgiler ekranda görüntülenerek planlayıcı uyarılmaktadır(Cizelge 4.4).

Cizelge 4.4. Mülakat Aşaması İçin Oluşturulan Ekran Görüntüsü

1İstGir 2İstSil 3Değiş. 4Altern 5Değer 6BloDol 7ZII-B 8Geri 9Info  
M.Nr. 50000 / 30 M.Kart 0 Mülk Sahi.: BOZKURT Nihat Alt. 1/1

Pa gr	Köy Kodu Parsel No	HAKEDİŞ			1. İSTEK				AZ	
		Alan	PAI	PDS	Blok	Alan	PAI	PDS	O	LN
	TOPLAM İSTEK	39311	78.2	307250	Boş	39311	78.2	307250		0
		0		0	Boş	0		0		0
1	Parsel Grubu	39311	78.2	307250	Boş	39311	78.2	307250		0

Mülakat çalışmasında isteklerin bilgisayara kayıt edilmesi, blok numarası ve lamel numarası ile gerçekleştirilmektedir. Bir diğer anlatımla, blok içerisinde çiftçi isteğinin yerleştirilmesi için, küçük değerlere sahip lameller kullanılmakta, lamel bölünmesinin olmadığı arazi toplulaştırması alanında ya da bloklarda, arazi ya da blok içerisinde var olan eski mülkiyet

durumu gözönünde tutularak, bir sıra oluşturulabilmektedir.

4.2.3.1.1.2. Yeni Dağıtım Projesi İçin Katılımcıya İlişkin Bilgiler

Yeni dağıtım projesinin oluşturulmasında katılımcıya yönelik dağıtımın yönlendirilmesi için istekler, dağıtım tablosu ve her katılımcıya ilişkin güncel isteklerin görüntülediği ekran sayfası bulunmaktadır(Çizelge 4.5). Burada dikkate alınan istek gerçekleştiğinde, oluşan durum listelenmektedir. İşletmenin dikkate alınan isteği, ekranın sol tarafında, isteğin gerçekleşmesi durumunda bloktaki dağıtım durumu sağ tarafta listelenmektedir. Örneğin Çizelge 4.5.'de verilen 30 nolu işletmenin 1. isteği dikkate alındığında; katılımcı üç yerde Çizelge 4.5. Yeni Dağıtım Planından Önce Katılımcıya İlişkin Bilgiler Sayfası

1Protok 2M.g.G. 3Az/Faz 4ZI-N/W 5ZI-A 6D.alma 7ZII-B 8Geri 9Info  
Knr. 50000 / 30 BKart 0 Mülk : BOZKURT Nihat Alt. 1/3

Blok	1. İstek				LN	Blok Duru	TAHSİS			AZ	
	Alan	PAI	PDS	O			Alan	PAI	PDS	T	LN
E is	39311	78.2	307250			ETah	39248	78.3	307250		3
						Proj	39311	78.2	307250		
						Fark	63	-.1			
70	4665	78.2	36461	2	2	70	3838	95.0	36461	N	2
						Proj	4665	78.2	36461		
						Fark	827	-16.8			
33	16515	78.2	129077	2	18	33	0		129077	N	0
						Proj	16515	78.2	129077		
						Fark	0				
7	18131	78.2	141712	2	11	7	18895	75.0	141712	N	14
						Proj	18131	78.2	141712		
						Fark	-764	3.2			

parselasyon isteği belirtmiştir(70., 33. ve 7. bloklarda). 7. blokta ve 2. lamelden itibaren istenilen parselasyon dikkate alındığında, işletmenin sahip olduğu ortalama 78.2 parsel indeksine ve 18131 m<sup>2</sup> parsel alanına karsılık, 7. blokta 2. lamel ve sonraki lamellerin indeksi 75 olduğundan, sağ tarafta görüldüğü gibi parselin burada verilmesiyle parsel alanı 18895 m<sup>2</sup>'ye y kselmistir. Sonuçta değer farklılığından dolayı 764 m<sup>2</sup> daha fazla dağıtım yapılmıştır. Burada da katılımcının seceneksel isteklerinin, blok bilgilerinin, fonksiyon tuşları yardımıyla görülme olanağı vardır.

#### 4.2.3.1.2. Alternatif İstekler Penceresi

Projeleme alışmaları cercevesinde hangi blokta dağıtımın yapılacağına karar verilirken, isteklere uygun bir dağıtım

Çizelge 4.6. Katılımcının Alternatif İstekleri Penceresi

>>>Alternatif İstek <<< İAlma 8Geri  
Knr. 50000 / 65 BKart 0 Mülk : BAYRAM Nadide Alt. 1/3

1. İSTEK						TAHSİS				AZ	
Blok	Alan	PAI	PDS	O	LN	Blok Duru	Alan	PAI	PDS	T	LN
E İS	35665	79.2	282381			ETah	35142	80.4	282381		2
						Proj	35665	79.2	282381		
						Fark	523	-1.2			
2. İSTEK											
Blok	Alan	PAI	PDS	O	LN						
						1 20	9404	95.0	89348	N	31
						Proj	11285	79.2	89348		
						Fark	1881	-15.8			
58	11285	79.2	89348	2	3						
30	24380	79.2	193033	2	9						
						9 35	25738	75.0	193033	N	9
						Proj	24380	79.2	193033		
						Fark	-1358	4.2			



gerçekleştirilmeye çalışılmakta, bunun için katılımcının güncel olmayan istekleri konusunda bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Bu ekran penceresi, farklı seçeneysel isteklerin çağrılmasına olanak tanımakta ve blok numarası, parsel alanı, ortalama parsel değer sayısı, düzenleme faktörü ve dağıtımı istenilen lamel numarası görüntülenmektedir(Çizelge 4.6). Bu pencere, genellikle dağıtım aşamasında gerekli olmakta, katılımcının diğer istekleri hakkında bilgi vermektedir. Lamellerin oluşturulmadığı bloklarda yapılan isteklerde planlayıcının verdiği sıra numarası, lamel numarası sütununda listelenmektedir.

#### 4.2.3.1.3. Blok Penceresi

Blokla ilgili bilgilerin görüntülenmesi için hem mülakat, hem de dağıtım aşamasında fonksiyon tuşları yardımıyla çağrılabilen bir ekran penceresi mevcuttur. Programdan bir blok numarasının girişi istendiğinde, planlayıcı karar vermeden önce bloklarla ilgili ek bilgilere gereksinim duymaktadır. Bu amaçla aşağıdaki blok listeleri hazır olarak elde edilebilmektedir. Bunlar;

- 1 - Bütün hazır olan blok değerleri,
- 2 - Dağıtılmamış blok değerleri,
- 3 - Sadece fazla dağıtımın olduğu bloklar,
- 4 - Sadece az dağıtımın olduğu bloklar.

Burada birinci seçenek seçilirse blokların sahip olduğu değerler listelenmekte ikinci seçenekte ise henüz dağıtımı gerçekleşmeyen blok alanlarının miktarı listelenmektedir. Bloklarda oluşan az/fazla dağıtım miktarı 3. ya da 4. seçenekte görüntülenmektedir. Bu seçeneklerle yalnızca bloğun az dağıtım yapılmış miktarı ya da sadece bloktaki fazla dağıtım miktarı

listelenmektedir.

#### 4.2.3.1.4. Bloktaki Alternatif İstekler Penceresi

Planlayıcı için oldukça önemli olan dağıtım aşamasında her blokta belirtilen istekler toplu biçimde bu pencerede görülebilmekte ve bloğun dengelenmesi amacıyla interaktif müdahale gerçekleştirilebilmektedir(Çizelge 4.7). Bu ekran penceresinde, blokta istekte bulunan katılımcı numarası, istek numarası, istenilen alan, parsel değeri, parsel indeksi, lamel numarası ve düzenleme faktörü listelenmektedir. Ayırma fonksiyonu sonucunda dengelenememiş blokların interaktif müdahale ile dengelenmesi amacıyla bu pencerede tamamen katılımcı isteklerine bağlı dağıtım desteklenmektedir.

Çizelge 4.7. Bloкта Alternatif İstekler Penceresi

>>>Alternatif istek <<< IAlma 8Geri  
Blok 30 var Lamel

Köy Kodu / KatılımcıNr	İSTEK					Blok Tahs	TAHSİS			AZ T LN
	Alan	PAI	PDS	O	LN		Alan	PAI	PDS	
Blok Topla	206093	75.0	1545697			Boş	100145	75.0	751090	7
						30	8657	75.0	64923	N 2
						Proj	7251	89.5	64923	
						Fark	-1406	14.5		
						30	6263	75.0	46978	N 5
						Proj	5858	80.2	46978	
						Fark	-405	5.2		
						30	9639	75.0	72286	N 16
						Proj	8578	84.3	72286	
						Fark	-1061	9.3		
						30	15770	75.0	118275	N 25
						Proj	15770	75.0	118275	
						Fark	0			

Köy Kodu / Katılım.Nr	A	ALTERNATIF İSTEK				
		Alan	PAI	PDS	O	LN
50000/ 18 3		34569	80.5	278332	2	1
50000/ 18 2		34569	80.5	278332	2	1
50000/ 65 2		24380	79.2	193033	2	9
50000/ 11 2		64672	78.7	509168	2	9
50000/ 108 2		9424	86.9	81928	2	13
50000/ 269 2		18288	75.0	137156	2	16
50000/ 196 3		8742	76.5	66837	2	17
50000/ 195 3		49262	80.9	398285	2	17
50000/ 158 3		93426	81.9	765098	2	22
50000/ 140 3		23062	75.0	172967	2	25
50000/ 29 3		4465	75.0	33488	2	30

#### 4.2.3.1.5. Bloкта Label Düzenlenmesi Penceresi

Daha önce açıklandığı gibi, isteklerin bloklara yerleştirilmesi amacıyla label numaraları kullanılmaktadır. Label numaralarının bloktaki dağılısının ve yapılan dağıtımda isteğin hangi lameller arasında kaldığının görülebilmesi için bir ekran penceresi mevcuttur. Böylece dağıtımlar, bireysel lameller arasındaki ilişkiler ve toplam blok değerleri görüntülenmektedir(Çizelge 4.8). Çizelge'den görüleceği gibi her parselin hangi lamelde ya da lameller arasında kaldığı listelenmektedir. Lamellere bağlı olarak yapılacak parselasyon, bize yaklaşık olarak bilgi vermektedir. Parsellerin koordinat düzeyinde kesin olarak yerleştirilmesi için daha hassas bir hesaplama sistemine gereksinim vardır(Riemer, 1984).

Çizelge 4.8. Bloкта Label Düzenlemesi Penceresi

1İntera 2Değ.Du 3M.o.G. 4ZII-L 5ZII-A 6D.alma 7ZI-N 8Geri 9Info  
Blok 30 var Label

Köy Kodu / KatılımcıNr	İSTEK				O	LN	Blok Tahs	TAHSİS			AZ T	LN
	Alan	PAI	PDS					Alan	PAI	PDS		
							Boş	100145	75.0	751090		7
Köy Kodu / Katılım.Nr	DOLU			AZ								
	Alan	PAI	PDS	LN	2	2	30	8657	75.0	64923	N	2
Bloklar -Σ	206093	75.0	1545697				Proj	7251	89.5	64923		
Boş	100145	75.0	751090	7			Fark	-1406	14.5			
					2	5	30	6263	75.0	46978	N	5
Boş	555	75.0	4163	1			Proj	5858	80.2	46978		
	555	75.0	4163	1			Fark	-405	5.2			
	1285	75.0	9636	2	2	16	30	9639	75.0	72286	N	16
	2014	75.0	15104	3			Proj	8578	84.3	72286		
	2613	75.0	19600	4			Fark	-1061	9.3			
	2745	75.0	20583	5								
50000/ 180	8657	75.0	64923	2	2	26	30	15770	75.0	118275	N	25
							Proj	15770	75.0	118275		
	443	75.0	3324	5			Fark	0				

#### 4.2.4. Mülakat Çalışması Modülü

Mülakat çalışması öncesinde katılımcıların sahip oldukları parsellerle ilgili bilgiler, parsel gruplarına göre kütüklere aktarılmaktadır. Parsel grupları, köyün özelliğine göre tarım arazisi, mera, sabit tesisli parseller gibi gruplara ayrılabilenlerinden, herbirinin tanımlamasında parsel grup numarası kullanılmaktadır. Bu nedenle katılımcı, arazisi için, mülakatta her parsel grubuna göre ayrı ayrı istek belirtmektedir. Katılımcıların ilk istekleri ile ikinci ve üçüncü istekleri birbirinden ayrı ele alınarak, ilk istek hemen uygun bloklara aktarılmakta, böylece bloklarda eksik veya fazla isteğin olup olmadığı ortaya çıkmaktadır. Diğer istekler yeni dağıtım projesinin ilk istekle çözümlenememesi koşulunda kullanılmak üzere saklanmaktadır.

#### Cizelge 4.9. Mülakat Çalışması Ekran Formu

1İstGir 2İstSil 3Değiş. 4Altern 5EDeğer 6BloDol 7ZII-B 8 Geri 9Info  
Mnr. 50000 / 30 M.Kart 0 Mülk Sahi.: BOZKURT Nihat Alt. 1/3

Pa gr	Köy Kodu Parsel No	HAKEDİŞ			Blok	1. İSTEK			AZ O LN
		Alan	PAI	PDS		Alan	PAI	PDS	
	TOPLAM İSTEK	39311	78.2	307250	Boş	0		0	3
		0		0	Boş	0		0	0
1	Parsel Grubu	39311	78.2	307250	Boş	0		0	3
					70	4665	78.2	36461	2 2
					33	16515	78.2	129077	2 18
					7	18131	78.2	141712	2 11

İyi bir istek tanımlaması için blok numarası, parsel alanı, parsel değer sayısı, parsel indeksi, düzenleme faktörü ve lamel numarasının belirtilmesi gerekmektedir(Çizelge 4.9). Bu olay değerlerin doğrudan girilmesi ile ya da bilgisayar belleğine alınmış değerlerin çağrılması biçiminde yapılır. İsteğin girilmesi sırasında blok numarasının verilmesinden sonra program, bu blokta önce, katılımcıya ait kaydedilmiş olan isteklere göre arama yapmakta ve daha önce aynı istekte farklı parseller için aynı blok belirtilmiş ise bu isteğin birleştirilip birleştirilmeyeceği sorulmaktadır. Sonuçta, belirlenen isteklerin toplam değeri ile hakediş farkı, doğrudan ekranda görüntülenmektedir.

Programda planlayıcının doğrudan desteklenmesi amacıyla veri ve program işletimine yardım eden ve genel olarak kullanıcı dışında çalışan sayısal işlemler vardır. İstekler daima artan lamel numara sırasına göre sıralanmakta, burada katılımcı tarafından belirtilen lamel numaraları esas alınmaktadır.

Mülakat sırasında belirlenen isteklere bağlı olarak projelendirme çalışmalarında bilgisayar kullanımıyla subjektif algılanabilen katılımcı istekleri, objektif kontrol edilebilen projelerde değerlendirilebilir. Burada katılımcıların birbiriyle çakışan isteklerinin ve dağıtım esaslarının gözönünde tutulması gerekir.

Projelendirmeye geçebilmek için tüm katılımcıların hakediş değerlerinin istekle donatılmış olması gerekmektedir. Program modülü harekete geçtiğinde önce bu kontrol yapılmakta, eğer katılımcının henüz istekte belirtmediği alan kalmış ise, bununla ilgili katılımcı ve alternatif numaraları bir kütüğe

kaydedilmekte, programın proje aşamasına geçişi engellenmektedir. Planlayıcı bu durumda söz konusu katılımcıların eksik olan isteklerinin tamamlanması için mülakat aşamasına tekrar dönebilmektedir.

#### 4.2.5. Projelene Aşamasının İşleyişi

Yeni dağıtım planının hazırlanması için otomatik dağıtım ve dışarıdan müdahale söz konusudur. Otomatik dağıtım modülü yardımıyla bloklara az ya da fazla dağıtımlar arasında otomatik dengeleme gerçekleştirilmekte ve bloklarda parsel dağıtımını mülakat sonuçlandıktan sonra birinci alternatif isteğe göre yapılmaktadır.

Blokların dengelenmesi için bir ayırma algoritması mevcuttur. Bu algoritma birinci isteklerin işleme girmesi ile ortaya çıkan durumda, bloklardaki fazla ve az dağıtımın dengelenmesi amacıyla, ikinci ve üçüncü istekleri kullanarak fazla dağıtımın olduğu blokları değerlendirme dışı bırakmakta, böylece dengeleme işleminde isteğin az olduğu, blokların doldurulduğu alternatif istekler güncelleştirilmektedir(Stützer, 1989). Ayırma fonksiyonunda ilk önce dikkate alınan güncel isteğe göre hesaplama yapılmakta elde edilen değer sıfırdan büyük bir sayı ise değişiklik önerisi olarak ekranda görüntülenmektedir.

Bununla birlikte, değişiklik önerisinin yapılabilmesi için, ele alınan isteğin dikkate alınması koşulunda, bloklardaki fazla ya da az dağıtımların toplamının, yeni alternatif istek dikkate alındığında ki bloklardaki toplamından çıkarılması ve bu değer alınarak ilk isteğin işleme konulduğunda, bloklardaki fazla ya da az dağıtımlar toplamına bölünmesiyle elde edilen ve 0 ile 1 arasında değişen bir sayıya gereksinim vardır. Bu sayı "faktör"

olarak adlandırılmakta ve 0'dan büyükse değişiklik önerisi bilgisayar tarafından yapılmaktadır. Eğer sıfır ya da daha düşük değere sahipse başka bir otomatik değişiklik önerisi sözkonusu olmamaktadır.

Sunulan bir girişin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine karar vermek için planlayıcıya birçok seçenek verilmekte ve bloklardaki girişlerle, bloktaki düzenlemenin iyileştirilmesine yönelik olan istek seçimleri belirlenmektedir.

Ayırma algoritması yardımıyla uygun yerleştirme yapılamadığında, ikinci aşama olan interaktif müdahale yardımıyla dengeleme işlemi gerçekleştirilmekte, sonuçta otomatik ayırma ve interaktif müdahale modülü yardımıyla ortaya çıkan fazla veya az girişler, işlem dışı bırakılmaktadır. Her modül program tekniği yönünden ayrı koşula sahip olduğundan planlayıcı, olası ayırma alternatiflerini otomatik hesap ettirip ettirmeyeceğine ya da interaktif yoldan müdahaleyi yürütmeyi isteyip istemeyeceğine karar vermek durumundadır.

Her alternatif istek için ayırma algoritması yardımıyla sayısal bir değer elde edilmektedir. Bu değer söz konusu alternatifin gözönünde tutulmasının bloklardaki girişlerde ne kadar etkili olduğu konusunda bir ölçüt ortaya çıkarmaktadır. Yukarıda değinildiği gibi, ayırma algoritması yardımıyla, düzenleme faktörlerinden, isteklerin oranlanması için ağırlıklar belirlenmektedir. Bloklardaki fazla dağıtımlar çoğaldıkça ayırma fonksiyonu değeri daha da artmaktadır.

İsteklerin ağırlığının uygun olarak planlanması, bilgisayar destekli arazi düzenlemesinin temel bir elemanıdır. Böylece katılımcının, objektif ve subjektif birçok isteği planlayıcı

tarafından oranlanmakta, ağırlıklar sadece karar vermek amacıyla yeni dağıtımın interaktif yürütülmesinde ele alınmayıp, ayırma fonksiyonunun hesaplanmasında da kullanılmaktadır.

Ağırlık faktörü, mülakat anında planlayıcı tarafından verilen düzenleme faktöründen elde edilmekte ve öncelik sırasının oluşturulmasında planlayıcı, diğer bir sınırlamaya bağlı kalmamaktadır.

Ayırma algoritmasının bulduğu çözümlerde eğer bir reddetme söz konusu ise, bulunan bu çözümün tekrar işleme girmemesi gerekir. Yani uygun alternatifin aranmasında aynı ayırmanın tekrarı söz konusu olmamalıdır. Eğer sunulan çözüm reddedilecekse, katılımcının alternatif puanı bir kütükte depolanmakta ve ayırma fonksiyonunun bundan sonraki hesaplamalarında bu kütüğün içerdiği alternatif durumlar dikkate alınmamaktadır. Gerektiğinde alternatiflerin saklandığı bu kütük silinmekte, böylece kabul edilmeyen alternatiflerin yeniden çözüm olarak sunulması sağlanmaktadır. Planlayıcı, ayırma algoritması sonucunu önceki ve sonraki oluşacak durum bazında ekranda görme olanağına sahiptir. Cizelge 4.10.'de ayırma algoritmasının hesapladığı değişiklik önerisi görülmektedir. Ayırma fonksiyonu değerine göre 166 no'lu işletmenin belirttiği birinci isteğinin yerine, üçüncü isteğinin güncel istek olması önerilmektedir. Buradan 166 nolu işletmenin 1. isteğinin işlem dışı bırakılıp 3. isteğinin işleme dahil edilmesiyle bloklardaki az dağıtımın efektif olarak artacağı, bloklardaki fazla dağıtımın efektif olarak azalacağı sonucuna varılabilir. Bu öneriyi kabul etmek ya da etmemek planlayıcıya bırakılmıştır.



Çizelge 4.10. Ayırma Algoritması Yardımıyla Üretilen  
Değişiklik Önerisi

>>>Değiştirme Önerisi <<<

8Geri

MNr. 50000 / 166 M.Kart 0 Mülk

: KAVAS Nail

Alt. 1/3

$\Sigma[3]*\Sigma([1]/[2])/ \Sigma[1] - \Sigma[6]*\Sigma([4]/[5])/ \Sigma[4] = 619826.5 - 299990.0 = 319836.5$											
Şimdiki Aktual Alternatif 1							Yeni Aktual Alternatif 3				
TN sız Alter.	T	Blok	PDS [1] Blok Önce	Ağ [2]	Az [3] BlokSon.	Faktör [3:1]	Blok	PDS [4] Blok Önce	G. [5]	Fazl. [6] BlokSon.	Faktor [6:4]
	N	63	69447	2	0	.0000	63	69447	2	0	.0000
			1837440		1906887			1906887		1837440	
1 TN	N	40	321722	2	0	.0000	56	125598	2	0	.0000
			418775		740497			1504665		1379067	
4 TN	N	33	542341	2	542341	1.0000	48	72169	2	72169	1.0000
			-762930		-220589			-794225		-866394	
1 TN	N	40	125598	2	0	.0000	6	77647	2	77647	1.0000
			740497		866095			-1783333		-1860980	
1 TN	N	7	72169	2	0	.0000	24	172967	2	172967	1.0000
			1182313		1254482			-417201		-590168	
1 TN	N	7	77647	2	0	.0000	6	149816	2	149816	1.0000
			1254482		1332129			-1860980		-2010796	
12 TN	N	21	126483	2	126483	1.0000	21	127381	2	127381	1.0000

Faktor:  $(\Sigma[3]-\Sigma[6])/ \Sigma[1] = 1239653 - 599980 / 2153822 = 639673 / 2153822$

Ayırma algoritması, katılımcıların 2 ya da 3 istek belirtmiş olmalarına göre çalışmakta, katılımcının sadece bir isteği var ise, bu durumda ayırma algoritması yardımıyla isteğin değiştirilmesi sözkonusu olamamaktadır. Bu durumda birden fazla isteği olan katılımcılarla sadece bir isteği olan katılımcılar arasında eşit ağırlıklı bir dağıtım gerçekleştirilememektedir. Ancak katılımcıya ait tek parsel var ise yeni durumda parsel eski yerinde isteniyorsa ve bu durumu planlayıcı düzenleme faktörü ile onaylanıyorsa istek doğrudan güncel istek olarak ele alınmaktadır.

Bloklardaki dengeleme gerçekleştirildikten sonra herbir katılımcı arazisinin, bloktaki hangi lamelden itibaren yerleşeceğini

gösteren bilgisayar çıktısı oluşturulmakta, aynı zamanda bu bilgiler bir dosyaya kaydedilmektedir. Bu çıktıda her blokta dağıtım yapılmış parseller ve bunlara ilişkin bilgiler listelenmektedir(Çizelge 4.11). Örnekte de görüldüğü gibi 30 nolu bloğun toplam alanı 206093 m<sup>2</sup> iken katılımcı istekleri ile tüm bu alanın dağıtımını gerçekleştirerek blok sıfırlanmıştır. Burada 180 nolu işletme, 30. blokta 7251 m<sup>2</sup>'lik bir parseli 2. lamelden itibaren istemiş, sağ taraftaki dağıtım planına bakıldığında işletmeye ait toplam 20142 m<sup>2</sup> parsel alanı, 1. lamelden itibaren yerleştirilmiştir. Aradaki bu farklılığın nedeni, 30 nolu bloğa, işletmenin 61 nolu blokta istediği parselden 9621 m<sup>2</sup>'lik bir alanın interaktif çalışma sonucu aktarılmasından kaynaklanmaktadır. Bloğun dengelenmesi amacıyla yapılan bu işlem 30 no'lu bloktaki az dağıtımını tamamlamaya, 61 nolu bloktaki fazla dağıtımını azaltmaya yöneliktir. Aynı şekilde 233 nolu işletmenin 30. blokta 5. lamelden itibaren 5858 m<sup>2</sup>(80.2 indeksli)'lik parsel isteği, dağıtım planında görüldüğü gibi 8. lamelden itibaren değer farklılığından dolayı 6264 m<sup>2</sup> olarak verilmiştir. Parsel dağıtımının istenilen 5. lamel yerine 8. lamelden başlaması, bloktaki diğer parselin geniş bir alan kaplamasından kaynaklanmıştır.

Çizelge 4.11 Blok Düzeyindeki Arazi Düzenlemesi

Köy Kodu / Katılan.Nr	İSTEK				Blok TAHSİS				
	Alan	PAI	PDS	A/LW	Tahs	Alan	PAI	PDS	T/LW
Blok toplam	206093	75.0	1545697		boş	0		0	8
50000/ 180	7251	89.5	6492	2 2	30	20142	75.0	151071	1
					Proj	16872	89.5	151071	
					Fark	-3270	14.5		
					61	9621	89.5	86148	
50000/ 233	5858	80.2	46978	2 5	30	6264	75.0	46978	8
					Proj	5858	80.2	46978	
					Fark	-406	5.2		
50000/ 11	64672	78.7	509168	2 9	30	67890	75.0	509168	9
					Proj	64672	78.7	509168	
					Fark	-3218	3.7		
50000/ 218	8578	84.3	72286	2 16	30	9638	75.0	72286	21
					Proj	8578	84.3	72286	
					Fark	-1060	9.3		
50000/ 211	15770	75.0	118275	2 26	30	15770	75.0	118275	22
					Proj	15770	75.0	118275	
					Fark	0			
50000/ 158	33552	81.9	274768	2 27	30	36635	75.0	274768	25
					Proj	33552	81.9	274768	
					Fark	-3083	6.9		
50000/ 102	13547	79.5	107730	2 28	30	14364	75.0	107730	30
					Proj	13547	79.5	107730	
					Fark	-817	4.5		
50000/ 166	31951	83.1	265421	2 32	30	35390	75.0	265421	32
					Proj	31951	83.1	265421	
					Fark	-3439	8.1		
					Fark	-3439	8.1		

Program aynı zamanda her işletme için gerçekleştirilen dağıtım planı çıktısını oluşturmaktadır(Çizelge 4.12).

Cizelge 4.12. İşletme Düzeyinde Dağıtım Planı

Proje Sonrası Dağıtım A

Sultaniye

Blok/ Mülki.Nr. 50000 / 180 Mülk : DEMİR Seyit

3 Alt.

İstek ve Tahsisin Karşılaştırılması	Alan	PAI	PDS
Esas İstek Miktarı (Giren alan - Kesinti)	31721	89.5	284026
Yazılmış İstek	31721	89.5	284026
Az değerli alanla fazla dağıtım	2417		
Yeni Mülkiyet	34138	83.2	284026

Proje Sonrası Dağıtım B

Blok	Alan	PAI	PDS	LN	Durum İşareti
30	20142	75.0	151071	1	
61	13996	95.0	132955	13	

Bu çıktıda işletmeye ait toplulaştırma öncesi sahip olunan toplam alan, toplam parsel değeri, ortalama parsel indeksi, dağıtım sonucunda oluşan yeni toplam alan, toplam parsel değeri ve ortalama parsel indeksi değerleri ile eski parsel derece sınıfından farklı derece sınıfında yapılmış dağıtımda oluşan arazi farklılığı değerleri listelenmektedir. Sabit tesisler ve yollar için yapılan kesinti miktarı, kullanılan programa veri hazırlanması aşamasında her parselden kesildiğinden bu listede ayrı bir satırda kesinti miktarı görülmemektedir. Bunun yanında işletme arazisinin yeni parselasyon yeri, blok numarası, parsel alanı, parsel indeksi, parsel değer sayısı ve lamel numarası verilerek belirtilmektedir. Böylece katılımcının, dağıtımdan

sonraki mülkiyet durumu blok ve lamel bazında listelenebilmektedir.

#### 4.3. DAĞITIM PLANINDAN YARARLANARAK PARSEL KOORDİNATLARININ BULUNMASI

Dağıtım programıyla yeni dağıtım planını içeren sayısal ve sayısal olmayan bilgiler, listeler halinde elde edilmiştir. Bu listeler her işletmeye ait arazilerin toplulaştırma ile nasıl düzenlendiği konusunda bilgilere sahiptir. Yeni mülkiyet durumu, yeni parsellerin oluşturulması ve haritaya aktarılmasıyla elde edilmektedir. Bu aşama, toplulaştırma çalışmalarının en önemli aşamalarından birini oluşturmaktadır. CARE program çıktısında görüldüğü gibi yeni parsellerin bloklara yerleştirilmesi, sadece lamel numaraları dikkate alınarak yapılmaktadır.

İstenildiğinde lamel aralıkları çok küçük tutularak sonuca ulaşmada, değer ve dağıtım hesaplamaları için gereksinim duyulan zaman azaltılabilmektedir. Şayet her lamel için ortalama bir değer işleme konulursa, dağıtım hesaplamalarında tekrara gereksinim bulunmaz. Lamel içindeki dağıtım hesabı yaklaşık olarak enterpolasyonla bulunur. Yaklaşık bulmada ortaya çıkan hata, sınıf aralıklarının büyüklüğüne, şekline ve değerlerinin farklılığı ile lamel büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Burada kesin koordinatların belirlenmesi için son lamelde tekrarlı bir çalışmaya gereksinim vardır(Riemer, 1984).

Görüldüğü gibi sadece lamel değerlerine bağlı olarak yapılacak parselasyon çalışması kimi hatalar içermektedir. Bazı katılımcıların zararına ya da faydasına olacak böyle bir durumun ortaya çıkmaması ve parsel koordinatlarının doğru bir biçimde bulunabilmesi için bir program geliştirilmiştir. Program ile yeni

oluşturulacak parsellerin köşe koordinatları belirlenerek, yeni dağıtım haritasına aktarımı kolaylaşmaktadır. Programla değer ve dağıtım hesaplamaları yapılmakta, yeni parsellerin yerleri ve koordinatları bilgisayar ortamında belirlenmektedir. Projeleme çalışmasının hızlandırılması özellikle bu aşamadaki çalışmaların hızlandırılmasına bağlıdır. Dağıtım yönünün belirlenmesi ile birlikte yeni parsel koordinatları hesap edilmekte ve yeni parselin gerçek alanı ve ortalama parsel indeksi bulunmaktadır. Oluşan her parselin numarası ayrıca girilmektedir.

Geliştirilen program 7 aşamadan oluşturulmuştur. Burada AutoCAD ve Arc/Info'dan bağımsız bir program geliştirildiğinden gerekli olan grafik bilgiler ya DXF formatında oluşturulmuş dosyalardan alınmakta ya da koordinatlar elle girilmektedir. Parselasyon hesabı için, derecelendirme ile ilgili grafiksel verilerin, blokla ilgili koordinatların, her derece sınıfına ilişkin puanların geliştirilen program sistemine aktarılması gerekmektedir. Sözü edilen sayısal ve grafik verilerin alınması amacıyla farklı alt programlar geliştirilmiş ve farklı veri kütükleri kullanılmıştır. Bloklara ilişkin verilerin alınması amacıyla her blok numarası için farklı kütük oluşturulmuştur. Programın çalışmasıyla blok numarası ve blok köşe sayısı kullanıcıdan istenmekte ve blok köşe koordinatları, her köşe numarası için girilmekte, bilgisayar aldığı her köşe koordinatını bir sonraki köşe koordinatıyla birlikte ele alarak blok sınır çizgisi koordinatları olarak ilgili kütüğe kaydetmektedir. Bloğun alanı girilen koordinat değerlerinden yararlanılarak Gauss yöntemine göre hesaplanarak görüntülenmekte, böylece kontrol olanağı sağlanmaktadır.

Derece koordinatlarının aktarımında, her derece sınıf sınırlarının oluşturduğu kapalı alana ilişkin koordinatlar AutoCAD veri kütüğünden DXF formatında ayrı ayrı kütüklere alınmaktadır. Yazılan programla DXF kütükleri okunup derecelendirme köşe koordinatları bir sonraki köşe koordinatı birlikte alınarak oluşturulan "değer" kütüğüne aktarılmaktadır. Bununla birlikte derecelendirme haritasının sayısallaştırılması sırasında yapılan hatalar sonucu, DXF veri formatındaki kütükte, sınır koordinatları, orijinal sınır çizgisinden farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık özellikle sayısallaştırma işleminin sürekli aynı yöne doğru yapılmamasından ve sınır çizgilerinin birbirinden bağımsız olarak sayısallaştırılmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle DXF dosyasındaki koordinat sırası dikkate alındığında, orijinal durumdan sapmaların ortaya çıkması olasıdır. Derece koordinatlarının gerçeğe uygun biçimde düzenlenmesi amacıyla, bir sıralama algoritması geliştirilmiş ve koordinatların saat yönünde gerçeğe uygun olarak sıralanması sağlanmıştır. Sayısallaştırma hatasından kaynaklanan ve kimi koordinatların başka bir koordinata bağlanamadığı durumlarda, kullanıcı uyarılarak gerekli düzeltmenin yapılması sağlanmaktadır. Böylece, her köşe koordinatı bir sonraki köşe koordinatı ile birlikte ele alınmakta ve kapalı alan oluşumundan sapmalar önlenmektedir.

Derecelendirme haritasına ilişkin veriler, her derece sınıfı için ayrı ayrı derece sayıları ile birlikte DXF kütüklerinden alınmaktadır. Her derece sınıfının indeks puan değerleri, ayrı bir alt programla program sistemine aktarılmaktadır. Bu işlem için, indeks puanları dış ortamdan alınarak, derece sınıfına

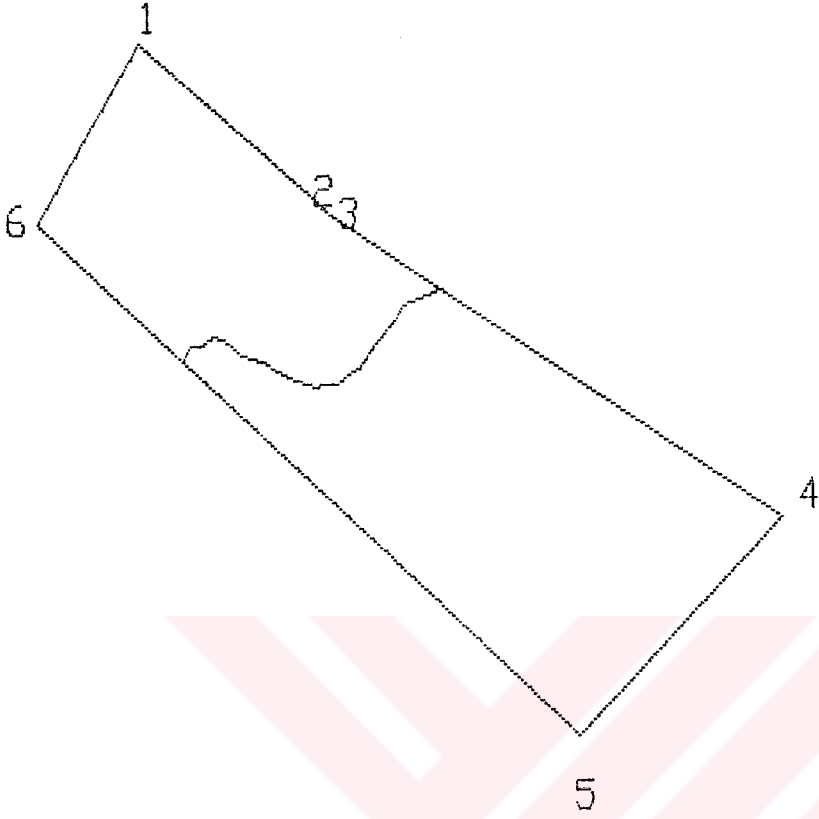
ilişkin grafik verilerle ilişkilendirilmektedir.

Blok ve derece koordinatlarının çakıştırılması aşamasında, her blok ayrı ayrı ele alınmakta, blok sınırları içinde kalan derecelere ilişkin koordinatlar ve blok sınırlarını kesen derecelendirme koordinatları, blok numarasına bağlı olarak bir kütüğe kaydedilmektedir. Program çalışmaya başladığında ilk önce blok numarası istenmekte, blok numarasına bağlı olarak daha önce oluşturulan blok kütüğünden bloğa ilişkin köşe koordinatları okunarak indisli değişkenlere aktarılmaktadır. Derece sınır koordinatlarının girişinde, blok bazında bir sınıflama yapılmadığından, tüm derece sınıflarına ilişkin koordinat ve indeks puanlarının okunması gerekmektedir. Derece sınırları genelde eğrisel sınırlardan oluştuğundan çok fazla sayıda koordinat değerlerini içermektedirler. Derece sınır koordinatlarının fazla olması çalışma zamanını çok uzatacağından, gerekli olmayan kimi derece koordinatlarının işlem dışı bırakılması, işlem zamanını ve gerekli hafıza birimini azaltacaktır. Bu amaçla blok koordinatlarının, en düşük ve en yüksek Y değerleri ve X değerleri alınarak, en düşük Y ve X değeri sol alt köşeyi, en yüksek Y ve X değeri de sağ üst köşeyi oluşturacak biçimde koordinat düzeyinde bir pencere sınırı oluşturulmuştur. Bu sınırlar dışında kalan koordinat değerleri işlem dışı bırakılarak, sınır içinde kalan derece koordinatları her derece sınıfı için ayrı ayrı indisli değişkenlere aktarılmıştır. Programın çalışması sırasında, her derece sınıfı içerisinde bulunan blok koordinatları bulunarak, diğer indisli değişkenlere aktarılmakta, ayrıca blok koordinatları içerisinde bulunan her derece sınıfına ilişkin koordinatlar, trigonometrik



kurallar yardımıyla bulunarak aynı indisli değişkenlere eklenmektedir. Yalnızca blokla ilgili olan derece koordinatlarının bulunabilmesi için blok sınırları dışında olan veya herhangi bir blok sınırını kesmeyen derece sınırları işlem dışı bırakılmakta, arta kalanlar ise işleme alınmaktadır (Sekil 4.3). Blok sınırını kesen derecelendirme sınırlarının blok içinde kalan parçalarının elde edilmesi için derece sınır çizgi parçasının blok dışında kalan kısmı kesilmekte, içeride kalan kısmı ile blok sınırı üzerindeki kesişim noktası, işleme girmektedir. Bulunan kesişim noktası ve içeride kalan noktaların koordinatları her derece sınıfı için ayrı ayrı indisli değişkenlere aktarılmaktadır. Burada temel amaç blok içinde kalan her derece sınıfının kapalı bir alan oluşturmasının sağlanmasıdır. Böylece koordinatların saat yönünde sıralanması gerçekleştirilerek, ilgili kütüğe kaydedilmektedir. Derece sınırları genelde belli bir yönde dairesellik özelliği göstermemekte, kimi girintiler ve çıkıntılar içerebilmektedir. Bu nedenle koordinatların alan hesabına uygun biçimde sıralanması, yalnızca matematiksel olarak sıralanması şeklinde olmayıp, orijinal durum dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir.

Sonuç olarak her blokta her derece sınırı için kapalı alan, blok sınırlarını da kapsayacak şekilde oluşturulup, bloğa ilişkin değer kütüğünde saklanmaktadır. Böylece çok sayıda derece sınır koordinatlarından yalnızca bu blokla ilgili olanlar ele alınmakta, blokta parselasyon hesabı gerçekleşirken, daha az sayıda veri üzerinde çalışma olanağı sağlanmaktadır. Diğer derecelendirme koordinatları ise başka bloklarda değerlendirilmek



Şekil 4.3. Blok ve Derece Sınırlarının Çakıştırılması

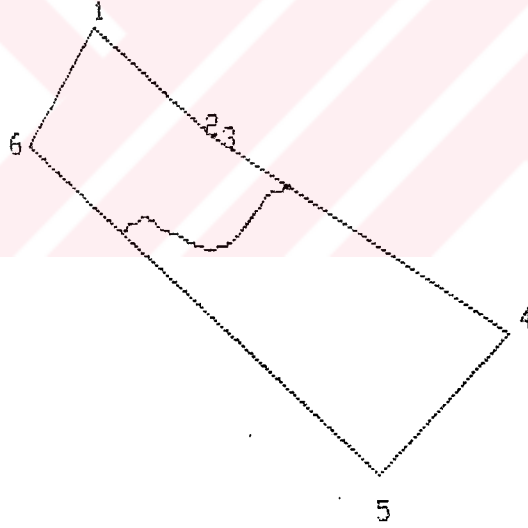
üzere işlem dışı bırakılmaktadır.

Program sisteminin en önemli aşaması, blokta parselasyonu gerçekleştiren program bölümü olup amacı, dağıtım programı ile hazırlanmış olan dağıtım planından yararlanarak koordinat düzeyinde parselasyonu gerçekleştirmektir. Elde edilen sonuçlar bir kütüğe kaydedilmekte ve yeni parselasyon haritasının elde edilmesi için otomatik olarak sayısallaştırılmış blok haritası kütüğüne aktarılmaktadır.

Program modülü, ilk aşamada planlayıcıdan çalışılacak blok numarası istemekte, o bloğa ilişkin koordinatlar "blok" dosyası açılarak okunmakta ve indisli değişkenlere aktarılmaktadır.

Bununla birlikte bir önceki program seçeneğinde blok ve derecelendirme haritasının çakıştırılmasıyla her bloğun içinde kalan derece koordinatları ayrıldığından bu koordinatlar her derece sınıfı için ayrı ayrı okunarak değişkenlere aktarılmaktadır. Kullanıcının blok hakkında bilgilendirilmesi için blok köşe koordinatları ve derece sınırları ekran boyutuna indirgenerek görüntülenmektedir(Sekil 4.4).

TOPLAM BLOK ALANI = 237320.8 DEGERI = 193023.2 INDEX = 81.3



BASLANGIC Nokta No = 4 BITIS Nokta No = 5  
9 NOLU ISLETME ICIN AYRILACAK DEGER = 86639 (E/H/S/C) ?

#### Sekil 4.4. Blokta Parselasyon Ekran Görüntüsü

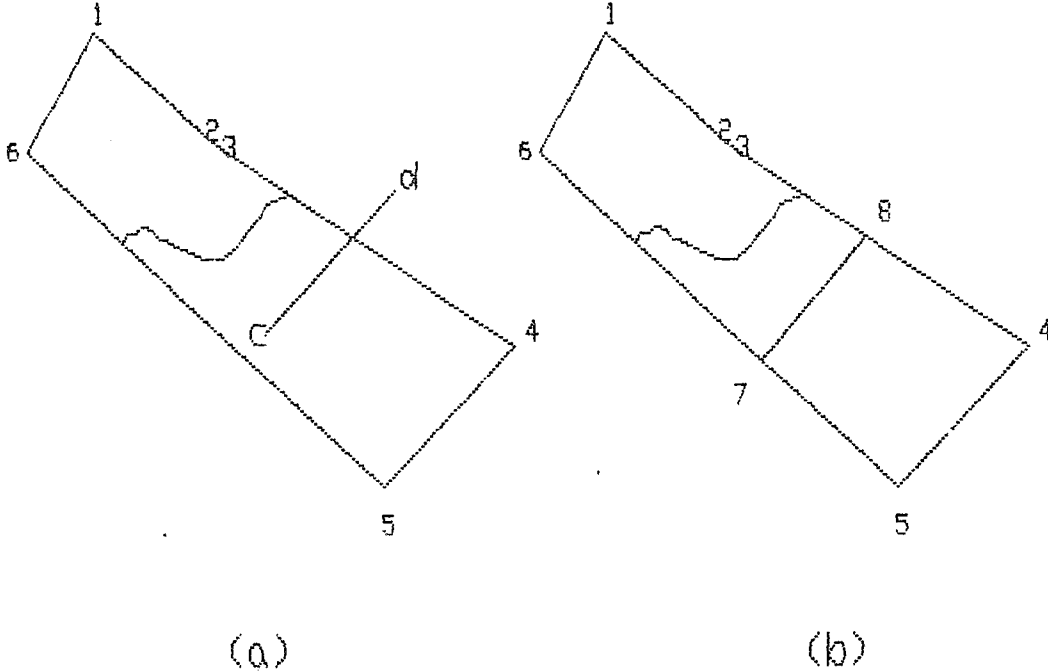
Bloğun her köşe noktası için sıra numaraları otomatik yazılmakta, böylece planlamacı köşe koordinatlarını belirtmek istediğinde, yalnızca köşe nokta sayılarını belirtmesi yeterli olmaktadır. Böylece kullanıcının köşe koordinatlarının değerini bilmesi gereği ortadan kalkmakta ve kullanıcıya kolaylık

sağlanmaktadır. Bunun yanında kullanıcının blok hakkında bilgilendirilmesi amacıyla blok alanı ve toplam blok değeri ve blok ortalama indeksi ekranın birinci satırında görüntülenmektedir. Programda parselasyon işlemleri yapılırken blok toplam değerini aşan parselasyon istekleri dikkate alınmamaktadır. Böylece, olası hatalar önlenmiş olmaktadır.

Geliştirilen programda bloğun bir kenarına paralel olarak dağıtımın gerçekleştirilmesi amaçlanmış olduğundan bloğun hangi sınırına paralel bir dağıtımın gerçekleştirileceğinin bilgisayara belirtilmesi gerekir. İşlem, blok sınırına ilişkin köşe noktalarının numaralarının verilmesi ile olasıdır. Köşe noktalarının verilmesiyle program, dağıtım planının korunduğu kütük ile bağlantı kurarak bu blokta yapılması istenen ilk dağıtım değerini ve işletme numarasını ekranda görüntülemektedir. Bu değere göre dağıtımın yapılması veya dışarıdan verilecek başka bir değere göre yapılacak dağıtım arasındaki seçim kullanıcıya bırakılmaktadır. Böylece planlayıcı, ya kullanılan programla hazırlanan dağıtım planı kütüğündeki sıralamaya uyumlu olarak dağıtımı gerçekleştirmekte ya da yapılacak parselasyon değerlerini dışarıdan vermektedir.

Parselasyon hesabı, hakedis değerine göre yapılmaktadır. Yeni parselin koordinatları bulunduktan sonra ayrılan alan ve oluşan parselin ortalama parsel indeksi ekranın ikinci satırında görüntülenmektedir (Şekil 4.6). Böylece bloğun ortalama indeksi ile oluşan parselin indeksi arasındaki farklılık kolaylıkla görülebilmektedir. Program, dağıtımın paralel olarak yapılacağı blok sınırının uzunluğunu otomatik olarak koordinat değerlerinden hesaplamaktadır. Bilgisayar, bloğu ön bilgi olarak dikdörtgen

şeklinde kabul etmekte, bloğun ortalama indeks değerine ve istenilen hakediş değerine göre ayrılacak parselin alanı bulunmaktadır. Parsel eni, Yöntem'de verilen OLY eşitliği ile bulunmaktadır. Bulunan parsel eni kadar başlangıç blok sınırından itibaren paralel geçirilerek parselin sınırı belirlenmektedir. Oluşturulan paralel sınır her zaman blok sınırları ile tam olarak çakışmayabilmektedir. Şekil 4.5'de görüldüğü gibi 4-5 doğrusuna paralel olarak oluşturulan c-d doğrusunun uç noktaları blok sınırları ile tam olarak çakışmamaktadır. Bu nedenle c-d doğrusu ile blok sınırlarının kesişim noktasının bulunması gereklidir. Böylece bloğun içerisinde yeni bir parsel sınırı oluşturulmakta, yeni oluşturulan bu çizginin köşe noktaları bulunarak parselin kapalı bir alan olması sağlanmaktadır. Şekil 4.5b.'deki 7-8 doğrusunun uç noktalarının koordinatlarının bulunması amacıyla



Şekil 4.5. Parselasyonda Başlangıç Sınırının Paralel Kaydırılması ve Blok Sınırı İle Çakıştırılması

c-d doğrusu ile blok sınırının kesişim noktaları bulunmaktadır. Blok sınırı c-d doğrusuyla paralel olmadığı sürece bir kesişim noktası her zaman bulunabilmektedir. c-d doğrusunun kestiği sınırın diğer sınırlardan ayrılması için blok sınırı ile c-d doğrusunun kesişim noktalarının her iki doğru için dik uzaklıklarının sifıra eşit olması gerekmektedir.

Daha sonra 4-5 ve 7-8 paralel çizgileri arasında kalan her bir derece sınıfına ilişkin alanlar Gauss eşitliği ile bulunmaktadır. Her alan, temsil ettiği derece sınıfına ilişkin indeks puanlarıyla çarpılmakta, elde edilen değerler toplanarak parselin değer sayısı bulunmaktadır. Elde edilen toplam değer, parselasyonu yapılacak değere eşit olup olmadığı kontrol edilmekte, eşit değil ise yukarıdaki işleme benzer bir biçimde istenen parsel değeri ile hesaplanan parsel değeri arasındaki fark bulunarak, oluşturulan parsel sınırından olması gerekli sapma belirlenmekte ve çözüm elde edilinceye değin yukarıdaki işlem tekrarlanmaktadır. İstenilen parsel değeri ile bulunan parsel değeri arasındaki fark 0.5 puandan daha az ise, program hesaplama işlemini bitirmektedir. Bu değer daha küçük bir sınırdaki tutulduğunda, sonuca ulaşım süresi artacağından 0.5 parsel değerlik bir sapma önemsiz olarak kabul edilmiştir. Yukarıdaki koşul sağlandığında yeni oluşan parsel sınırı ekranda blok üzerine çizilmekte ve oluşan parselin numarası dış ortamdan alınarak oluşan parsel ile ilişkin köşe koordinatları ve parsel numarası ayrı bir kütüğe kaydedilmektedir. Şekil 4.3.'te görüldüğü gibi Sultaniye köyü toplulaştırma alanında parselasyonu yapılacak 44. bloğun 6 köşe noktası bulunmaktadır. Bu köşe noktalarının koordinatları Çizelge 4.13'deki gibidir.

Çizelge 4.13. 44. Bloğun Köşe Koordinatları

<u>Köşe Nok.Nr.</u>	<u>Y</u>	<u>X</u>
1	602923.8	4450746.88
2	603154.01	4450572.54
3	603163.23	4450566.92
4	603725.51	4450252.65
5	603477.58	4450024.85
6	602798.76	4450556.46

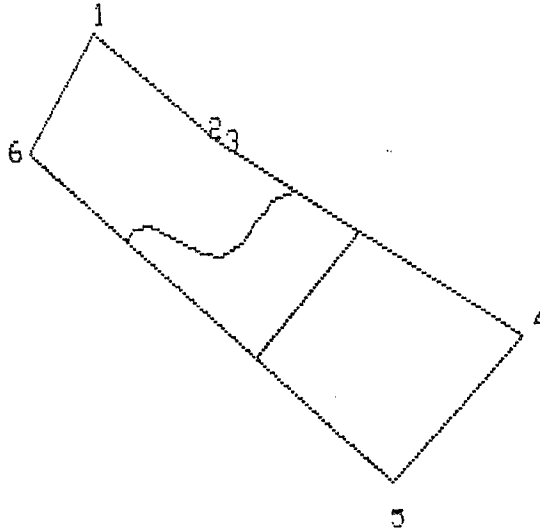
Bu blokta 4-5 sınır doğrusundan itibaren paralel dağıtım öngörülmektedir(Sekil 4.6). Bloktaki parselasyon değerleri, kullanılan program sistemiyle hazırlanmış dağıtım planından alınmaktadır. Bu blokta yapılacak ilk parselasyon değeri 9 nolu işletmeye ait 86639 puana sahip alandır. Bilgisayar 4-5 parsel boyunun uzunluğunu koordinatlardan elde etmektedir. Kullanılan eşitlikteki ortalama indeksin hesaplanması için bloğun her derece sınıfının alanı ile puanları çarpılmakta ve toplanmaktadır. Elde edilen değer blok alanına bölünerek blok için ortalama indeks sayısı elde edilmekte, bu değerler aynı zamanda ekranın birinci satırında görüntülenmektedir. Bu değerlerin formülde işleme alınmasıyla hesaplanan parsel eni 316.3776 m olarak elde edilmiştir. Hesaplanan parsel eni kadar 4-5 doğrusuna paralel bir şekilde doğru oluşturulmuştur. Yeni oluşan doğru ile blok sınır çizgileri kesiştirilerek kesişim noktaları bulunmuştur. Oluşturulan yeni parsel sınırının köşe koordinatları (y,x), (603434.762,4450415.154) ve (603225.136,4450222.548) olarak elde edilmiştir. Elde edilen parselin alanı Gauss eşitliği ile hesaplanmış ve parsel değer sayısı 82566.625 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi istenilen parsel değer sayısı ile bulunan parsel

değer sayısı arasında 4072.375 puan fark vardır. Bunun sıfırlanması için işlemler yinelenmiş ve 11. yinelemede parsel eni 333.4903 m. olarak bulunmuş, yeni oluşan parsel sınırının köşe koordinatları ise (603419.036, 4450423.944) ile (603221.481, 4450233.2418) elde edilmiştir. Oluşan parselin değer sayısı ise 86638.519592 bulunmuştur. Bu değer izin verilen sınırlar içerisinde olduğundan işlem sona ermiştir(Şekil 4.6).

Program, bloktaki diğer parsellerin parselasyonunun gerçekleştirilmesinde aynı mantıkla işlemleri gerçekleştirmektedir. Dağıtım planında bu blok için belirtilen son parsel değeride işleme girdikten sonra blokla ilgili parselasyon sona ermekte, diğer bloğun parselasyonuna geçilebilmektedir.

DİĞER BLOK ALANI = 237320.8 DEĞERİ = 193023.2 İNDEKSİ = 81.3

YENİ OLUŞAN ALAN = 101118.8 İNDEKSİ = 84



BULUNAN NOKTALARI KAYDETMEMİ İSTERMİSİNİZ ? E/Hİ

Sekil 4.6. Blokta Birinci Parselasyon Tamamlandığında Oluşan Ekran Görüntüsü



Dağıtım haritasının oluşturulması için, tüm bloklarda parselasyonunun tamamlanmasından sonra yeni oluşan parsellerin koordinatlarının kaydedildikleri kütüklerden blok haritasının bulunduğu sayısal kütüğe aktarılması gerekmektedir. Bu amaçla bir alt program oluşturulmuş, bu program yardımıyla yeni dağıtım haritası otomatik olarak sayısallaştırılmıştır(Ek 5).

#### 4.4. PROGRAM SİSTEMİNİN SINANMASI

Bu bölümde, kullanılan bilgisayar destekli dağıtım programının ülkemiz arazi toplulaştırma çalışmalarında çalışabilirliğini sınamak için, Bursa-Karacabey-Sultaniye Köyü Arazi Toplulaştırma Projesi verileri kullanılmış, elde edilen sonuçlar, geleneksel yöntemlere göre hazırlanan proje sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

##### 4.4.1. Parsel ve İşletme Özelliklerinde Değişim

###### 4.4.1.1. Parsel Sayısındaki Değişim

Arazi toplulaştırmasında en önemli amaçlardan birisi toplulaştırma alanındaki parsel sayısını azaltmaktır. Yapılan toplulaştırma çalışmalarında parsel sayıları değişen oranlarda azalmaktadır. Çizelge 4.14'de görüleceği gibi toplulaştırma öncesi Sultaniye Köyünde toplam 1828 parselin 1465'i 10 da'ın altında alana sahiptir. 10 da'ın üzerinde alana sahip parsellerin sayısı ise 383'dür. Görüldüğü gibi toplulaştırma öncesinde köyün arazisi oldukça parçalı bir yapıya sahiptir. Kullanılan program ile yeni parsel sayısı 531, uygulanan projede ise 705 olmuştur. Çalışmada kullanılan programla elde edilen planda 10 da'dan daha az alana sahip yeni oluşan parsellerin sayısında büyük oranda azalma meydana gelmiştir. Bu değer kullanılan program sisteminde

160 parsel, uygulanan projede 243 parsel olarak gerçekleşmiştir. Alan büyüklüğü 40 da'ın üzerindeki parsellerin sayılarında ise her iki uygulamada da bir artış olmuş ve çizelge 4.14.'ten görüleceği gibi iki projede de 10 da'ın altında alana sahip parsellerin sayıları büyük oranda azalmıştır. Bu da toplulaştırma oranını etkileyen en önemli değer olmaktadır.

Çizelge 4.14. Parsel Sayısındaki Değişim

Parsel Büüklüğü (da)	Toplulaş. Önce Parsel Sayısı	Toplulaştır.Sonra Parsel Sayısı	
		Program Sistemiyle	Köy Hizmet- lerince Hazırlanan
<= 10	1465	160	243
11 - 20	240	120	190
21 - 30	58	70	97
31 - 40	15	46	60
41+	50	135	115
Toplam	1828	531	705

#### 4.4.1.2. Ortalama Parsel Büyüklüğünde Değişim

Arazi toplulaştırması ile parçalanmış ve dağılmış araziler birleştirilerek, işletme parsellerinin uygun büyüklüğe ulaştırılmasına çalışılmaktadır. Her iki uygulamada da proje alanının parselleri büyük oranda artmış, böylece toplulaştırmanın esas amacına ulaşılmıştır(Çizelge 4.15).

Toplulaştırma öncesinde ortalama parsel büyüklüğü 11151 m<sup>2</sup> iken kullanılan program sistemiyle bu değer 36732 m<sup>2</sup>, uygulanan

Cizelge 4.15. Ortalama Parsel Büyüklüğünde Değişim

Parsel Büyüklüğü (da)	Ortalama Parsel Büyüklüğü		
	Topl.Önce m <sup>2</sup>	Toplulaştırmadan Sonra	
		Program Sistemiyle	Köy Hizmet. Uygulanan
<= 10	3751	4932	5825
11 - 20	14244	14824	15166
21 - 30	23096	25042	24506
31 - 40	35078	35760	34837
41+	192097	100285	95420
Ortalama	11151	36732	27997

projede ise 27997 m<sup>2</sup> elde edilmiştir. Parsel büyüklüğünde en belirgin değişim 40 da'ın üzerinde parsel alanına sahip olan parsellerin ortalama parsel büyüklükleri 192097 m<sup>2</sup>'den program sisteminde 100285 m<sup>2</sup>'ye, uygulanan projede 95420 m<sup>2</sup>'ye inmiştir. 40 da'ın üzerinde alana sahip parsellerdeki bu yöndeki değişim eski mülkiyet yapısında 40 da'ın üzerindeki parsellerin çok sayıda mirasçısının bulunması ve mirasçıların bu hisselerini kendi arazilerinin yanında istemelerinden kaynaklanmaktadır. Büyüklüğü 10 da'ın altında alana sahip parsellerde ise artış olmuş, ortalama parsel büyüklüğü 3751 m<sup>2</sup> iken program sisteminde 4932 m<sup>2</sup>, uygulanan projede 5825 m<sup>2</sup> olmuştur. Büyüklüğü 10 da ile 40 da arasındaki parsellerin ortalama büyüklüklerinde fazla bir değişim her iki projede de söz konusu olmamıştır.

Cizelge 4.16.'da görüldüğü gibi her işletmenin ortalama parsel sayısındaki değişimi inceleyecek olursak, toplulaştırma öncesi her işletme ortalama 9.53 adet parsel sahiptir.

Cizelge 4.16. Her İşletmenin Sahip Olduğu Parsel Sayısındaki Değişim

İşletme Büyükluğu (da)	Her işletmenin Ortalama Parsel Sayısı		
	Toplulas- tırmadan Önce m <sup>2</sup>	Toplulaştırımdan Sonra	
		Program Sistemiyle	Uygulanan Proje
<= 10	2.13	1.00	1.03
11 - 20	4.98	1.06	1.40
21 - 30	8.49	1.43	1.68
31 - 40	8.40	1.74	2.50
41+	19.37	2.61	4.65
Ortalama	9.53	1.62	2.61

Kullanılan program sistemi ile her işletmenin ortalama parsel sayısı 1.62, Köy Hizmetlerinde uygulanan projede ise 2.61 adet olmuştur. Büyüklüğü 10 da ve altında toplam araziye sahip olan işletmeler toplulaştırma öncesi ortalama 2.13 parselde sahip iken, kullanılan program sisteminde ortalama parsel sayısı 1.0 ve uygulanan projede ise 1.03 olmuştur. Aynı şekilde 10 da'dan büyük alana sahip işletmelerin ortalama parsel sayıları Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi her iki projede de azalmıştır.

#### 4.4.1.3. Katılımcı İsteklerinin Yerine Getirilme Oranı

Gerek bu çalışmada kullanılan program sistemi, gerekse Köy Hizmetlerince uygulanan projedeki dağıtım planı, katılımcı istekleri gözönünde tutularak hazırlanmıştır. Aynı düşünce ve paralel uygulama olması, iki sistemin karşılaştırılmasını kolaylaştırmıştır. Bu amaçla, model program sistemiyle hazırlanan yeni dağıtım planı ile, daha önce Köy Hizmetlerince hazırlanan

yeni dağıtım planında katılımcı isteklerinin gerçekleşme düzeyleri uyumluluk ve farklılık yönünden incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında çalışmadaki modelle hazırlanan plana göre yeni oluşturulan parsel sayısı 531 iken, Köy Hizmetleri'nce uygulanan projenin yeni parsel sayısı 705 olmuştur. İki proje sonuçlarının paralelliği irdelendiğinde, modele göre hazırlanan yeni dağıtım planında oluşan 531 parselden 415 parselinin, Köy Hizmetlerince hazırlanan projede de aynı bloklarda dağıtımının yapıldığı görülmüştür.

Bu çerçevede kullanılan program sistemine alınan mülakatlarda çiftçi isteklerinin durumu incelenecek olursa, 327 işletmenin 113'ünün sadece tek istek belirttiği ortaya çıkmaktadır. İşletmenin sadece tek parseli sahip olmasından dolayı modelin bu işletmelerde tek istekle çalışmasına izin verilmiştir. Uygulamada 2 istek belirten işletme sayısı 130, 3 istek belirten işletme sayısı ise 84'tür. Kullanılan programın çalışma sistemine uygun 3 isteğin belirtilmesi oldukça önemlidir. Bunun yanında her işletmeden 3 isteğin alınması olası olmamıştır. Özellikle 1 ya da 2 parseli bulunan işletmeler 1 ya da 2'den fazla istek belirtmek istememektedirler.

Kullanılan program sistemi ile elde edilen yeni dağıtım planında isteklerin gerçekleşme durumları şöyledir. Toplam 288 işletmenin (tek parselli işletmeler ve sabit tesisler dahil olmak üzere) birinci istekleri, 33 işletmenin ikinci istekleri 6 işletmenin 3. istekleri yeni dağıtım planında ele alınmıştır. Bu sonuca bakıldığında birinci isteğin gerçekleşme oranının Köy Hizmetlerince uygulanan projedeki gibi yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçların elde edilmesinde otomatik ayırma fonksiyonunun

önemli rolü bulunmaktadır. Bu dağıtım planında dikkate alınan isteklerin kimileri interaktif müdahale ile değiştirilmişlerdir. Interaktif çalışmada işletmeye ait bütün istekler dikkate alınarak bloklardaki dengelemenin en iyi hangi şekilde yapılabileceği bulunmaya çalışılmıştır. Ayırma fonksiyonu, işletmenin her bir isteğinin tümünün kabul edilip edilmeyeceği konusunda öneriler üretmektedir. Interaktif çalışmada ise işletmelerin her isteği kendi içerisinde ele alınarak çiftçinin eğilimine göre gerekli değişiklikler yapılabilmektedir. Örneğin işletme 1. isteğinde 2 farklı blokta istekte bulunmuş ise yapılan dağıtım sonucu 1. blokta fazla dağıtım, 2. blokta az dağıtım söz konusu ise çiftçinin isteği, kendi içerisinde değiştirilerek 1.bloktan 2.bloğa bir miktar arazi aktarması yapılabilir.

Yapılan çalışmada yeni dağıtım planı ele alındığında birinci isteği gerçekleşen 288 işletmenin 29'unda interaktif değişikliğe gereksinim duyulmuş, ikinci isteği gerçekleşen 33 işletmenin 2'sinde ve üçüncü isteği gerçekleşen 6 işletmenin 2'sinde interaktif değişiklik yapılmıştır.

Model sonuçlarına bakıldığında geleneksel yöntemlerle hazırlanan proje ile birbirine yakın sonuçlar verdiğini görülmektedir. Toplulaştırma projesinin hazırlanması aşamasında birçok faktörün dikkate alınması gereklidir. İnsan eliyle hazırlanan dağıtım planında birçok faktörün gözönünde tutulması olasıdır. Her faktörün katılımcı için ele alınması proje oluşum sürecini uzatacağı gibi proje mühendisini zorlayacaktır. Bilgisayar yardımıyla yapılacak toplulaştırma çalışmalarında tüm bu faktörlerin ele alınması ve bu faktörlerin hesaplanabilir bir konuma getirilmesi oldukça güçtür. Bu nedenle sadece temel

faktörlerin ele alınarak çalıştırılan programda oluşan alternatifler arasındaki seçimin ve değişikliklerin proje mühendisine bırakılması diğer faktörlerinde işleme girmesine yardımcı olacaktır. Bununla birlikte mülakat aşamasında bilgisayardan yararlanılması, çalışma hızını arttırdığı gibi, kayıtların anında bilgisayara geçirilmesi işlemleri kolaylaştıracaktır.

#### 4.5. BLOKTA PARSELASYON PROGRAM SİSTEMİNİN TARTIŞILMASI

Kullanılan model program sistemi sonuçları dağıtımın lamel bazında yapılmasına olanak tanımaktadır. Sadece lamel numaralarıyla yapılacak parselasyonda, hatalı sonuçlar elde edilebileceğinden mülkiyet konusunda gerekli hassasiyetin değer hesaplamalarında da gösterilmesi gereklidir. Bunun için parsel koordinatlarının sağlıklı bir biçimde elde edilmesi gerekmektedir. Geliştirilen programda, CARE program sistemi dağıtım planı çıktısı kullanılmış, çıktıda yer alan lamel numaraları blokta parselasyon sırasını ifade etmek üzere kullanılmıştır. Lamel değerleri daha önce belirlendiğinden sadece basit bir toplama, çıkarma işlemi ile parselin hakedişe göre hangi lamelleri kapsayacağı ortaya çıkarılabilmektedir. Kesin koordinatların belirlenmesi son lamelde yapılacak tekrarlı değer hesaplamalarıyla gerçekleştirilebilmektedir. Sonuçta tüm parsel eninde değil, sadece tek lamel genişliği kadar bir alan içerisinde değer hesaplamaları yapılacağından işlem kolaylaşacaktır. Bunun için lamel oluşumu sırasında her lamelin koordinatlarının ve değerlerinin ayrıca kaydedilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmada her lamelin koordinatları elde edilemediğinden hakedişe bağlı parselasyon doğrudan lameller

kullanılmadan gerçekleştirilmiştir. Lamellerin koordinatlarının oluşturulması ve değerlerinin hesabınının gerçekleştirilmesi programın uygulanmasını kolaylaştıracak, etkinliğini arttıracaktır.

Geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen dağıtım planında parseller blok bazında belirtilmekte, parselasyon işlemi sırasında katılımcının eski arazisinin yerine göre bir sıralamaya gidilmektedir. Bu yöntemde değer hesaplamaları ve buna bağlı olarak parselasyon oldukça zaman alıcı olmakta ve olası hataları içermektedir.



## ÖZET

Arazi toplulaştırma çalışmalarının projelendirme aşamasında fazla sayıda parametrenin dikkate alınarak projelendirmenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Toplulaştırma çalışmasıyla mülkiyete müdahale sözkonusu olduğundan, katılımcıların kabul edeceği yeni mülkiyet durumunun, toplulaştırmanın amacına ters düşmeyecek biçimde oluşturulması sağlanmalıdır. Projelendirme çalışması esnasında katılımcı istekleri, parselle ilişkin bilgiler ve teknik gereklilikler ele alınmalıdır. Toplulaştırma çalışması zorunluluk bulunmayan yerler haricinde isteğe bağlı bir çalışma olduğundan sonuçtan katılımcıların memnun kalması oldukça önemlidir.

Ülkemizdeki toplulaştırma çalışmalarında projenin oluşturulmasındaki en önemli faktör katılımcı istekleridir. Yapılan çalışmada katılımcı isteklerini ele alarak yeni dağıtım planını oluşturan bir program sistemi üzerinde durulmuştur. Program sistemi ile her katılımcıdan yeni parselasyon konusunda 3 farklı istek alınmaktadır. Dağıtım planının oluşturulması amacıyla kullanılan program sistemi Stützer(1989) tarafından geliştirilmiştir. Program sisteminin ülkemizde yürütülen toplulaştırma çalışmalarında sınanması için Karacabey ilçesi Sultaniye köyü toplulaştırma alanına ilişkin veriler kullanılmıştır. Programın gereksinim duyduğu sayısal, sayısal olmayan ve grafik veriler tapu kayıtlarından ve çiftçi isteklerinden elde edilmiştir. Blok haritasının oluşturulmasından sonra her blok belli bir aralığa sahip paralel küçük lamellere ayrılmış, her lamele bir numara verilerek, lamel alanları ve değer sayıları hesaplanmıştır. Burada Stützer(1989) ve Riemer(1984)'te verilen esaslar çerçevesinde oluşturulan lameller

katılımcı isteklerinin yerselleştirilmesinde kullanılmışlardır.

Çalışmada katılımcı istekleri yeniden dağıtım planının gerçekleştirilmesinde temel parametre biçiminde alındığından mülakatların bilgisayarlı ortamda yapılabilmesi önem kazanmıştır. Program, birinci seçenekte mülakat çalışması, ikinci seçenekte projelendirme çalışması olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Mülakat çalışmasında her katılımcı, mevcut mal varlığına karşın üç seçeneksel istek bildirebilmektedir. İstek belirlemede planlamacı, katılımcıların bilgi sistemine anında girebildiğinden onlarla istekleri konusunda tartışabilme olanağına sahip olmakta, onları etkileme ve yönlendirmesi mümkün olabilmektedir. Böylece mülakat bildiriminin bitiminde bir taslak dağıtım planı elde edilebilmektedir. İsteklerin bildirimi sırasında isteğin proje gerçeğine uyup uymadığının değerlendirilmesini sağlamak amacıyla proje mühendisine düzenleme faktörü verme olanağı sağlanmıştır. Çalışma esnasında gerekli olan bilgiler fonksiyon tuşlarıyla çağrılabilmekte ve farklı ekranlarda görüntülenebilmektedir.

Yeniden dağıtım planının oluşturulması için bir ayırma algoritması mevcuttur. Bu algoritma birinci isteklerin işleme girmesi ile ortaya çıkan durumda, bloklardaki fazla ve az dağıtımın dengelenmesi amacıyla, ikinci ve üçüncü istekleri kullanarak fazla dağıtımın olduğu blokları değerlendirme dışı bırakmakta, böylece dengeleme işleminde isteğin az olduğu blokların doldurulduğu alternatif istekleri güncelleştirmektedir (Stützer, 1989). Ayırma fonksiyonunda ilk önce dikkate alınan güncel isteğe göre hesaplama yapılmakta, istekte belirtilen bloğun doluluk durumları düzenleme faktörüne bölünmekte ve bu değer her parsel için toplanmasıyla çıkan

sonuc, bu isteğin dikkate alınmaması durumunda bloklarda olan fazla ya da az dağıtımlar toplamı ile çarpılarak, istek dikkate alındığında bloklardaki fazla yada az dağıtımlar toplamına bölünmektedir. Elde edilen değer, her alternatif istek için hesap edilerek bulunan değerden çıkarılmaktadır. Sonuç sıfırdan büyük bir sayı ise değişiklik önerisi ekranda görüntülenmektedir.

Ayırma algoritması yardımıyla uygun yerleştirme yapılamadığında, ikinci aşama olan interaktif müdahale yardımıyla dengeleme işlemi gerçekleştirilmekte, sonucta otomatik ayırma ve interaktif müdahale modülü yardımıyla ortaya çıkan fazla veya az girişler işlem dışı bırakılmaktadır. Her modül program tekniği yönünden ayrı koşula sahiptir ve planlayıcı olası ayırma alternatiflerini otomatik hesap ettirip ettirmeyeceğine ya da interaktif yoldan müdahaleyi yürütmeyi isteyip istemeyeceğine karar vermek durumundadır. Program Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce uygulaması yapılan Bursa-Karacabey-Sultaniye köyü arazi toplulaştırma projesi verileriyle sınılanmış ve karşılaştırılması yapılmıştır.

Kullanılan programla toplulaştırmadan önce toplam 1828 olan parsel sayısı 531'e düşürülmüş, uygulanan projede bu değer 705 olmuştur. 10 da'ın altındaki parsel sayısındaki değişim belirgin bir biçimde 1465 iken program sisteminde 160'a, uygulanan projede 243'e inmiştir. Bununla birlikte, modele göre hazırlanan yeni dağıtım planında oluşan 531 parselden 415 parselinin, uygulanan projede de aynı bloklarda dağıtımının yapıldığı görülmüştür.

Her iki projede de ortalama parsel büyüklüğünde yaklaşık olarak toplulaştırma öncesine göre üç kat artış meydana gelmiştir. Bu değer toplulaştırma öncesi 11151 m<sup>2</sup> iken program

sistemi ile 36732 m<sup>2</sup>, uygulanan projede 27997 m<sup>2</sup> olmuştur. Her işletmenin sahip olduğu parsel sayısı ortalama olarak toplulaştırma öncesi 9.53 iken, program sistemi ile 1.62, uygulanan projede 2.61 olarak elde edilmiştir.

Program sistemiyle elde edilen sonuçlar bize sadece blok ve lamel düzeyinde bir dağıtımı sayısal olarak bildirmektedir. Sayısal değerleri lamel sistemiyle hızlı bir biçimde grafiksel biçime dönüştürülmesi dağıtımı hızlandırabilir. Ancak lamellere bağlı olarak yapılacak parselasyon hesaplarında Riemer(1984)'te belirtildiği gibi her lamel için ortalama bir lamel arazi değeri hesaplanmak zorunluluğu vardır. Bu değerlere göre yapılacak parselasyon ve değer hesabı kimi hataları içermektedir. Bu hatalar kimi katılımcıların yararına kimi katılımcıların zararına bir durum ortaya çıkarabilmektedir.

Bu nedenle çalışmada sayısal lamel numaraları verildiği halde kimi katılımcıların zararına ya da faydasına olacak böyle bir durumun ortaya çıkmaması ve parsel koordinatlarının doğru bir biçimde bulunabilmesi amacıyla bir program geliştirilmiştir. Bulunan lamele bağlı sayısal dağıtım sistemi blokta blokta dağıtım sırasını ortaya çıkardığından blok içinde kime nerede yer verileceği kolayca belirlenebilmiştir. Geliştirilen haritalama programı ile yeni oluşturulacak parsellerin köşe koordinatları doğru bir şekilde belirlenerek, yeni dağıtım haritasına diğer bir anlatımla bloklara aktarım kolaylaşmaktadır. Programla arazi değer ve dağıtım hesaplamaları yapılarak yeni parsellerin yerleri ve koordinatları hızlı bir şekilde bilgisayar ortamında belirlenebilmektedir. Projeleme çalışmasının hızlandırılması özellikle bu aşamadaki çalışmaların hızlandırılmasına bağlıdır.

Programda dağıtım yönünün belirlenmesi ile birlikte oluşan yeni parsel koordinatları hesap edilebilmekte ve yeni parselin gerçek alanı ve ortalama parsel indeksi bulunabilmektedir.

Program istenilen parselin parsel değeri ile tekrarlı çalışma sonucu elde edilen parsel değeri arasındaki fark 0.5 parsel değeri oluncaya kadar işleme devam etmekte, bu koşul sağlandığında işlem sona ererek parsel koordinatları bir kütüğe kaydedilmektedir. Bloktaki tüm parsellerin koordinatları ve parsel numaraları kaydedildikten sonra bir alt programla, yeni dağıtım haritası sayısal kütüğüne aktarılmaktadır. Böylece yeni dağıtım haritasının oluşturulmasında koordinatlar hızlı bir şekilde harita kütüğüne aktarılarak, elle yapılacak sayısallaştırmadan kaynaklanacak, olası hatalar giderilmiş olmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abb, W., 1975. Die Automation der Flurbereinigung in der Bundesrepublik Deutschland, Berichte aus der Flurbereinigung, H.21, Bayerisches Ministerium für ELF, München.
- Anonymous, 1979, Arazi Toplulaştırma Tüzüğü, T.C. Resmi Gazete, Sayı= 16820, Ankara.
- , 1984. Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu, T.C. Resmi Gazete, Sayı : 18592, Ankara.
- , 1990. Genel Nüfus Sayımı, İdari Bölünüş, 1990, T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- Arıcı, İ., 1986. Arazi Toplulaştırmasının Kültürteknik Çalışmaları İçerisindeki Yeri ve Önemi, I. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 1984, Adana.
- , 1992. Arazi Toplulaştırması ders notu, Basılmamış, Bursa.
- Arıcı, İ, Gündoğdu, K.S., 1992. "Arazi toplulaştırma çalışmalarında otomasyonun gerekliliği", IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, 24-26 Haziran 1992, Erzurum.
- Arıcı, İ., Korukçu, A., 1990. "Batı Almanya'da Arazi Toplulaştırması", Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7:105-114, Bursa.
- Avcı, M., 1989. "Arazi Toplulaştırmasında Optimum Parselasyon Planının Belirlenmesinde Yöneylem Araştırma Tekniklerinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma", Basılmamış Doktora Tezi, İzmir.

- Avcı, M., Balcı, A., 1992. "Doğrusal Programlamanın Arazi Toplulaştırmasına Uygulanması", IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Erzurum.
- Batz, E., 1976. "Erstellung Fortführung von Dateien und Karten in Flurbereinigungsverfahren", Graphische Datenverarbeitung im Anwendungsbereich Liegenschaftskataster, S. 95-103.
- Bölükoğlu, H., Girgin, İ., 1987. "Farklı Arazi Toplulaştırma Planlamalarının Makina Kullanım Etkinliği ve İşletme Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi", Ulu.Üniv.Zir. Fak. Derg. 6:175-184, Bursa.
- Büker ve Ark., 1988. "Bilgisayar destekli arazi toplulaştırması", 3.Ulusal Kültürteknik Kongresi, İzmir.
- Büker, M., Girgin, İ., Bölükoğlu, H., Arıcı, İ., Korukcu, A., Güngör, H., 1990. Arazi Toplulaştırma Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Model Geliştirilmesi ve Eskişehir-Alpu Arazi Toplulaştırma Çalışmalarına Uygulanması, Eskişehir Araştırma Enstitüsü Yayınları, Eskişehir.
- Çevik, B., 1974. Konya İli Çumra-Karkın Köyünün Kültürteknik Sorunları ve Bu Sorunların Çözümünde Arazi Toplulaştırmasının Yeri ve Önemi Üzerinde Bir Araştırma, C.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 52, A.Ü.Basımevi, Ankara.
- Çevik, B., Tekinel, O., 1987. Arazi Toplulaştırma Ders Notu, C.Ü.Ziraat Fakültesi Yay. No: 45, Adana.

- Demirel, Z., 1988. "Arazi Toplulaştırması Bilgi Sistemi ve Taşınmazlara İlişkin Bilgi Sistemlerindeki İşlevi", 3. KÜltürteknik Kongresi Bildirileri, C.U.Zir.Fak. Genel Yay.No:19, İzmir.
- Edlinger ve Ark., 1973. Computerunterstützte Planungsverfahren und Entscheidungshilfen, IBM-Beiträge Zur Datenverarbeitung, H.5, Stuttgart.
- FAO, 1977. A Framework for Land Evaluation, International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI, Publication 22, s. 87, Wageningen.
- Fritzsche, H., 1983. Zur Abgrenzung des Gestaltungsrahmens eines computergestützten Informationssystems für die Flurbereinigung, Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, H.284, München.
- Girgin, İ., 1982. Arazi Toplulaştırmasında En Uygun Parsel Dağılım Deseninin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Ankara.
- Girgin, İ., Kik, R., 1989. Reallotment Research in The Turkish Land Consolidation Project Emirhacıllı Village, Proceedings of The Eleventh International Congress On Agricultural Engineering, Ed.Dodd & Grace, Dublin.
- Hoisl, R., 1984. Computergestützte Neuverteilung bei der Flurbereinigung, Vermessungswesen und Rauordnung, H.1, Bonn.
- Hupfeld, W., 1971. Ein Beispiel zur mathematischen Planungsrechnung, Zeitschrift für Vermessungswesen.



- Huylenbroeck, G.V., 1992. "The Role of the Evaluation in the Planning Process of Land Consolidation in Belgium", Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi Tebliğler, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, S. 276. Ankara.
- Jacoby, E.H., 1961. "Flurbereinigung in Europe", Internationales Institut für Langewinnung und Kulturtechnik, Publikation 3/d, Wageningen.
- Kara, M., 1988. "Tarımda Parsel Şekli ve Uygun Parsel Boyutlarının Tayini", 3. Ulusal Kültürteknik Kongr. Bildirileri S. 736-749, İzmir.
- Kik, R., 1990. "A Methods for Reallotment Research in Land Development Projects in the Netherlands", Agricultural Systems 33, P. 127-138. England.
- Kik, R., ve Sprik, J.B., 1990. "Application of GIS in Reallotment Research for Land Development Projects", Proceedings of the First European Conference on Geographical Information Systems, Amsterdam.
- Klempert, B., 1974. Probleme und Methoden bei der Erarbeitung von Rechenprogrammen für die Erstellung des Zuteilungsentwurfs bei Flurbereinigungen, Schriftenreihe für Flurbereinigung, H.62, Landwirtschaftsverlag GMBH, Münster-Hiltrug.
- Kropff, H., 1977. Ein Optimierungsansatz zur Automatisierung von Zuteilungsplänen in der Flurbereinigung. Schriftenreihe für Flurbereinigung, H.65, Landwirtschaftsverlag GMBH, Münster-Hiltrug.

- Küsek, G. ve Çevik, B., 1988. "Adana-Ceyhan-Doruk Köyü Arazi Topplulaştırma Projesinin Parsel Sınırları, Yol Uzunluğu, Enerji ve İşgücü Kayıpları ile Bunların Yatırım Giderleri Üzerine Etkileri", 3. KÜLTÜRTEKNİK Kongresi Bildirileri, İzmir.
- Lemmen, C.H.J., ve Sonnenberg, J.K.B., 1986. "A Model for Allocation and Adjustment of Lots in Land Consolidation", FIG XVIII. International Congress, 760.5, Toronto, Canada.
- Linthorst, J., van Kleef, H.A., 1990. "A Geographic Information System for Land-Use Management", Proceedings of the First European Conference on Geographical Information Systems, Amsterdam,
- Lopez, P.M., 1962. "Principles of land consolidation legislation", FAO, Legislative Series 3, Rome.
- Özcelik, A., 1992. "Tarımda Teknolojik Gelişme ve Yeter Gelirli Tarımsal İşletme Büyüklüğü Üzerine Etkisi", Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi Tebliğler, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, S. 155-165, Ankara.
- Plusquellec, H.L., 1983. "Land consolidation in irrigation projects", Journal of Irrigation and Drainage Eng., ASCE, Vol 109, No:1.
- Riemer, H.G., 1982. "Ein Programmssystem zur Automationsgestützten Erfassung und Auswertung von Bewertungskarten in der Flurb., Nachrichten aus den Karten u Vermessungswesen Reihe: I, H.89, Verlag des Instituts für Angewandte Geodäsie, Frankfurt A.M.

- , 1984. Automationsgestützte Wert- und Zuteilungsberechnung in der Flurbereinigung, Schriftenreihe der ArgeFlurb, Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung Baden,-Württemberg, Stuttgart.
- Schneider, E., 1975. Die Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigung und Grundstücksdatenbank, Berichte aus der Flurbereinigung, H.21.
- Schrader, B., 1971. Ablaufplanung und Mathematische Optimierung bei der Flurbereinigung, Vermessungstechnische Rundschau, H.11.
- Songu, C., 1988. Ölçme Bilgisi Ders Kitabı, Birsen Kitabevi Yayınları, İstanbul.
- Sipahi, Ö., 1988. "Konya-Karaman-Yuvatepe Köyü Arazi Toplulaştırma Projesi, Parsellerin Bilgisayarla Planlanması, Dijital Açı ve Mesafe Ölçer Aleti(totalstation) ile Uygulanması", 3. Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Ç.Ü.Zir.Fak. Genel Yay.No:19, İzmir.
- Stark, A., 1991. Konzeption eines Planungsinformationssystems für die Flurbereinigung, Vermessungswesen und Raumordnung, H.1.
- Stützer, H., 1989. Computerunterstützte Bearbeitung der Bodenordnung in der Flurbereinigung Unter Besonderer Berücksichtigung der Datenverwaltung, Technische Universität München Lehrstuhl für Ländliche Neuordnung und Flurbereinigung Materialiensammlung, Heft 11, München.

- Senol, S., Dinc, U., 1984. "Yeni Bir Arazi Dereceleme Sistemi ve Ceyhan Hamdilli Köyü Uygulaması", I. Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Adana.
- Takka, S., 1988. "Türkiye'de Arazi Toplulaştırmasının Önemi, Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırmasının Sağladığı Faydalar ve Toplulaştırmayı Gerektiren Nedenler; Toplulaştırma uygulamaları ve kanuni mevzuat ", Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırması Seminer Bildirileri, Bursa.
- Ucucu, R., 1988."Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal Mekanizasyon Açısından Önemi", 3. Ulusal Kültürteknik Kongr. Bildirileri, İzmir.
- de Vos, W.H., 1982. "Allocation in Land Consolidation Projects in the Netherlands with the Aid of an Automated System", Surveying and Mapping, Vol.42, No. 4, pp.339-345., Netherlands.
- Würzl,R., 1984. Lösungsansatz für einen Computergestützten Neuverteilungsentwurf in der Flurbereinigung. Vermessungswesen und Raumordnung.
- Yeğingil, I. ve Ark., 1988. Bilgisayar Yardımı ile Arazi Toplulaştırması Projelerinin Gerçekleştirilmesi Üzerinde Çalışmalar, Ç.Ü.Z.F., Adana.
- Yomralıoğlu, T., 1992. "Arazi Düzenlemelerinde Parsel Değerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi", Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi Tebliğler, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, S. 412-421, Ankara.

**TEŞEKKÜR**

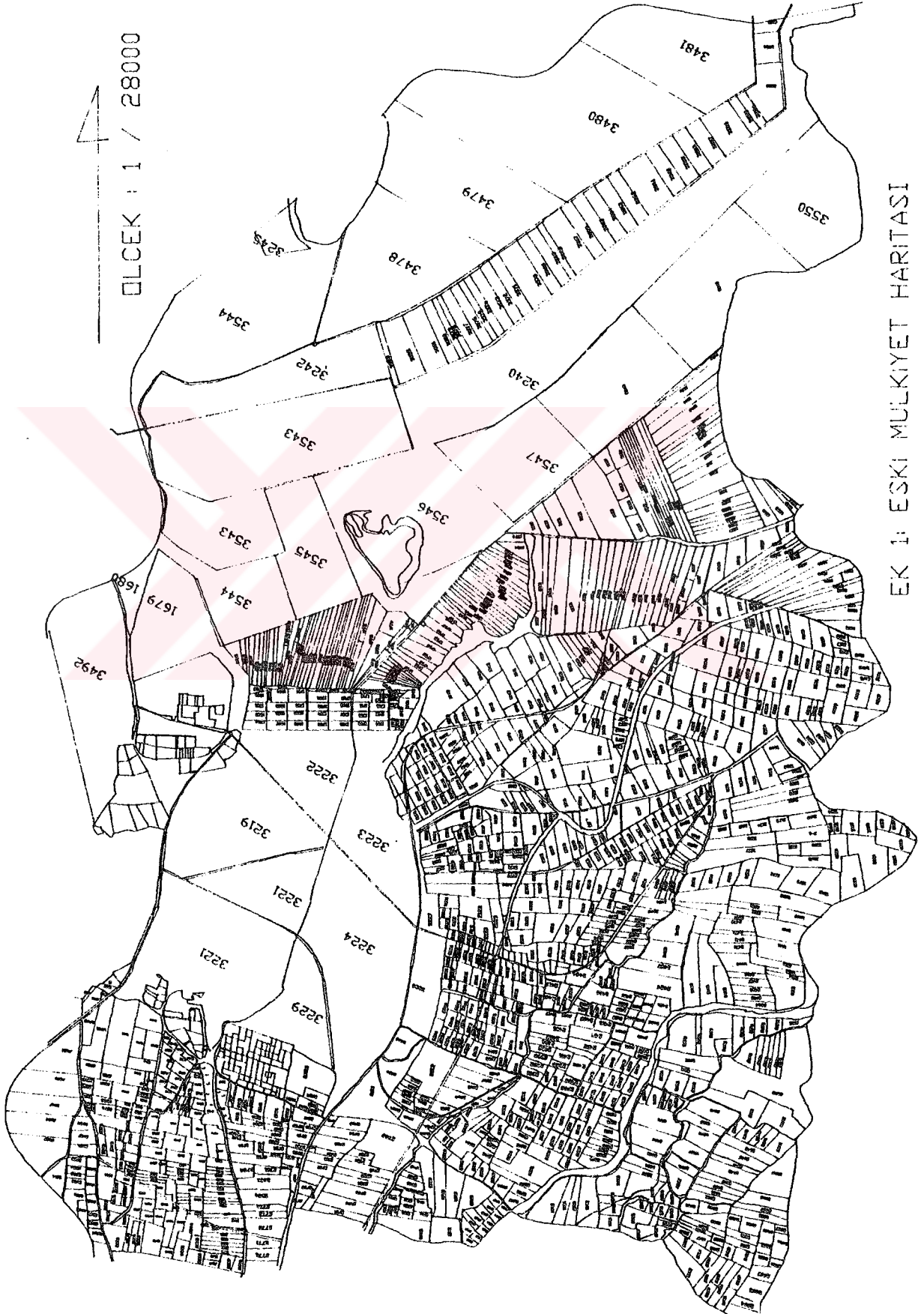
Bu çalışmam sırasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Prof.Dr. İsmet ARICI'ya, Prof.Dr. Abdurrahim KORUKÇU'ya ve bölüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

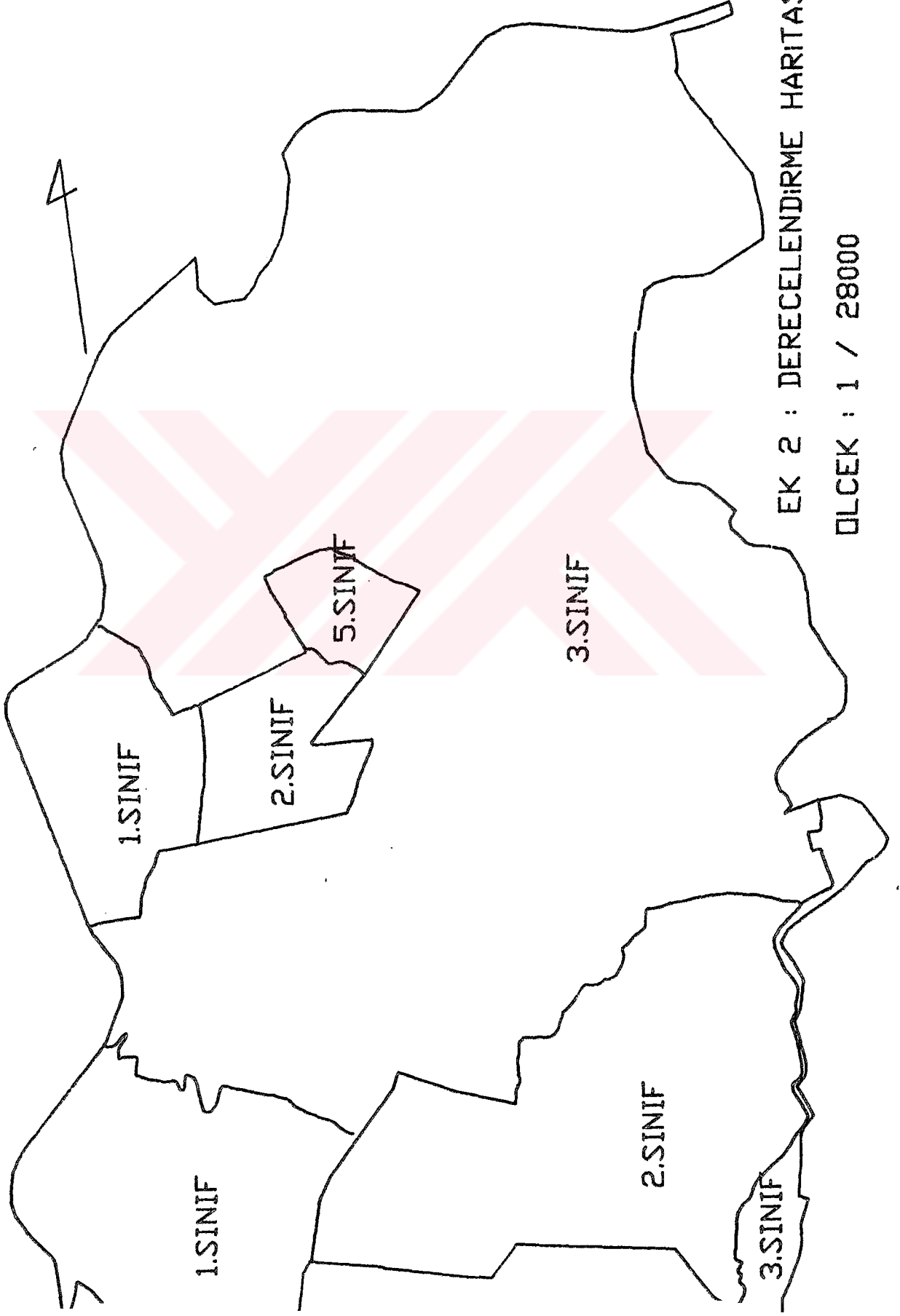
Kemal Sulhi GUNDOĞDU

Mayıs-1993

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

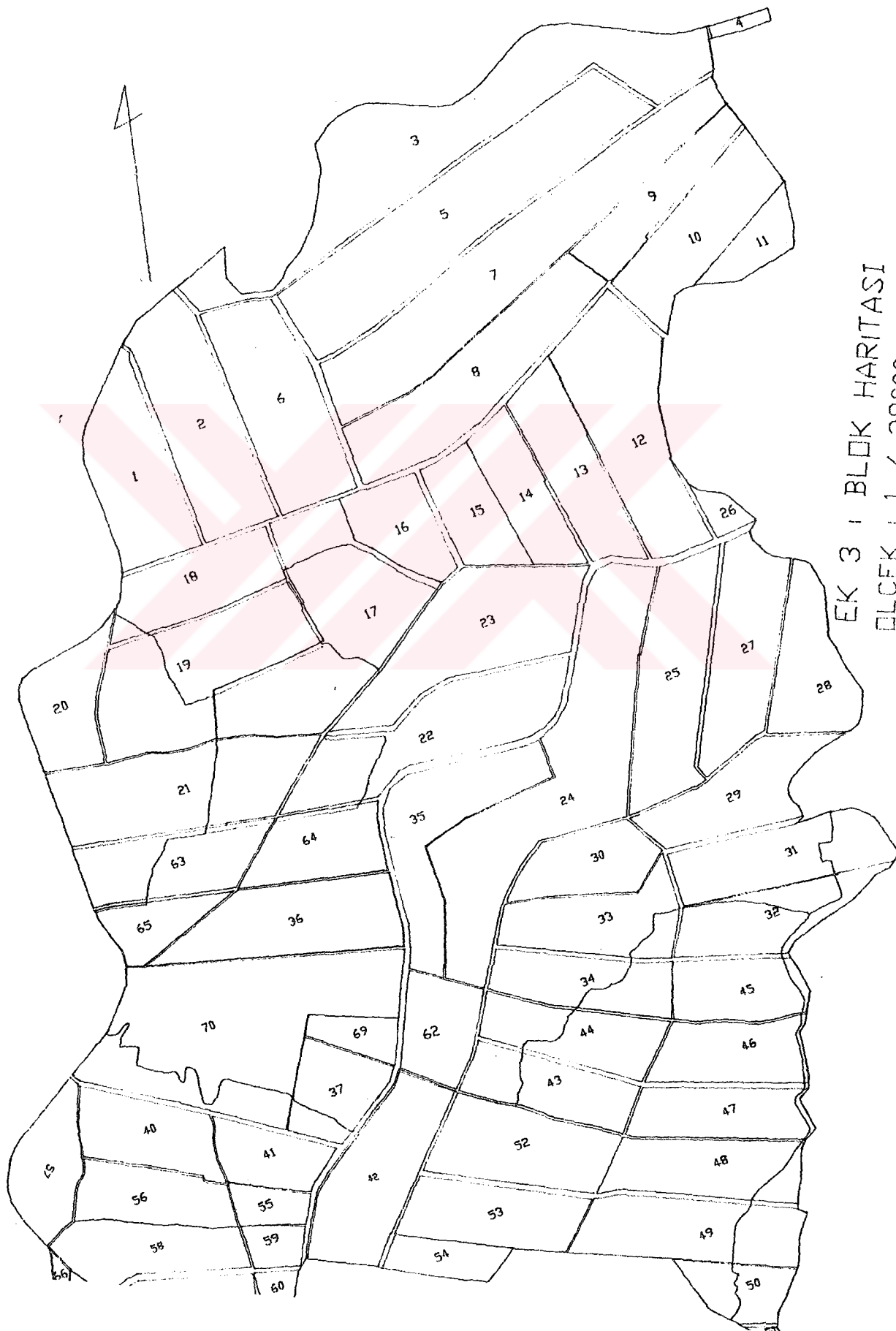
EKLER





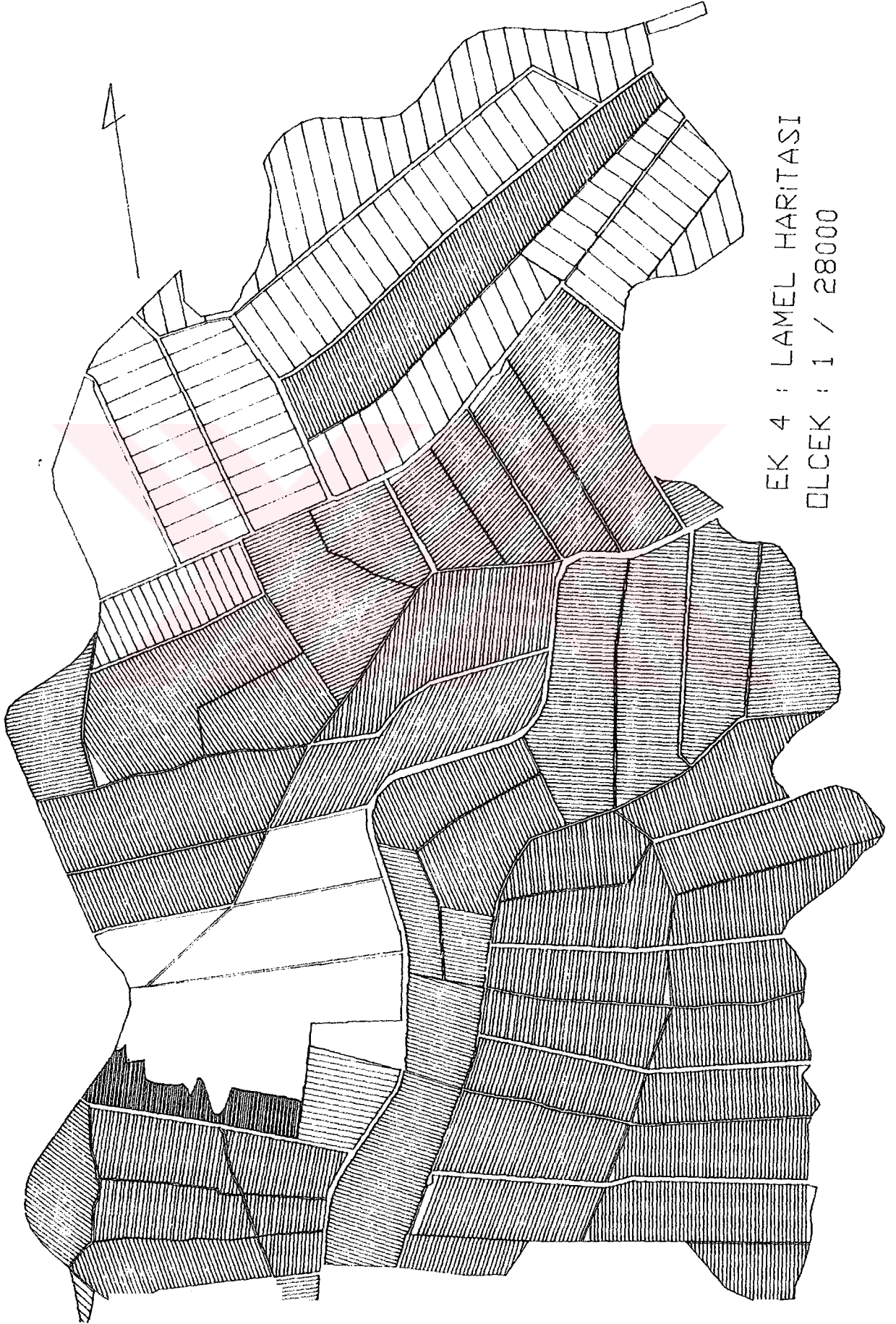
EK 2 : DERECELENDİRME HARİTASI

DLCEK : 1 / 28000



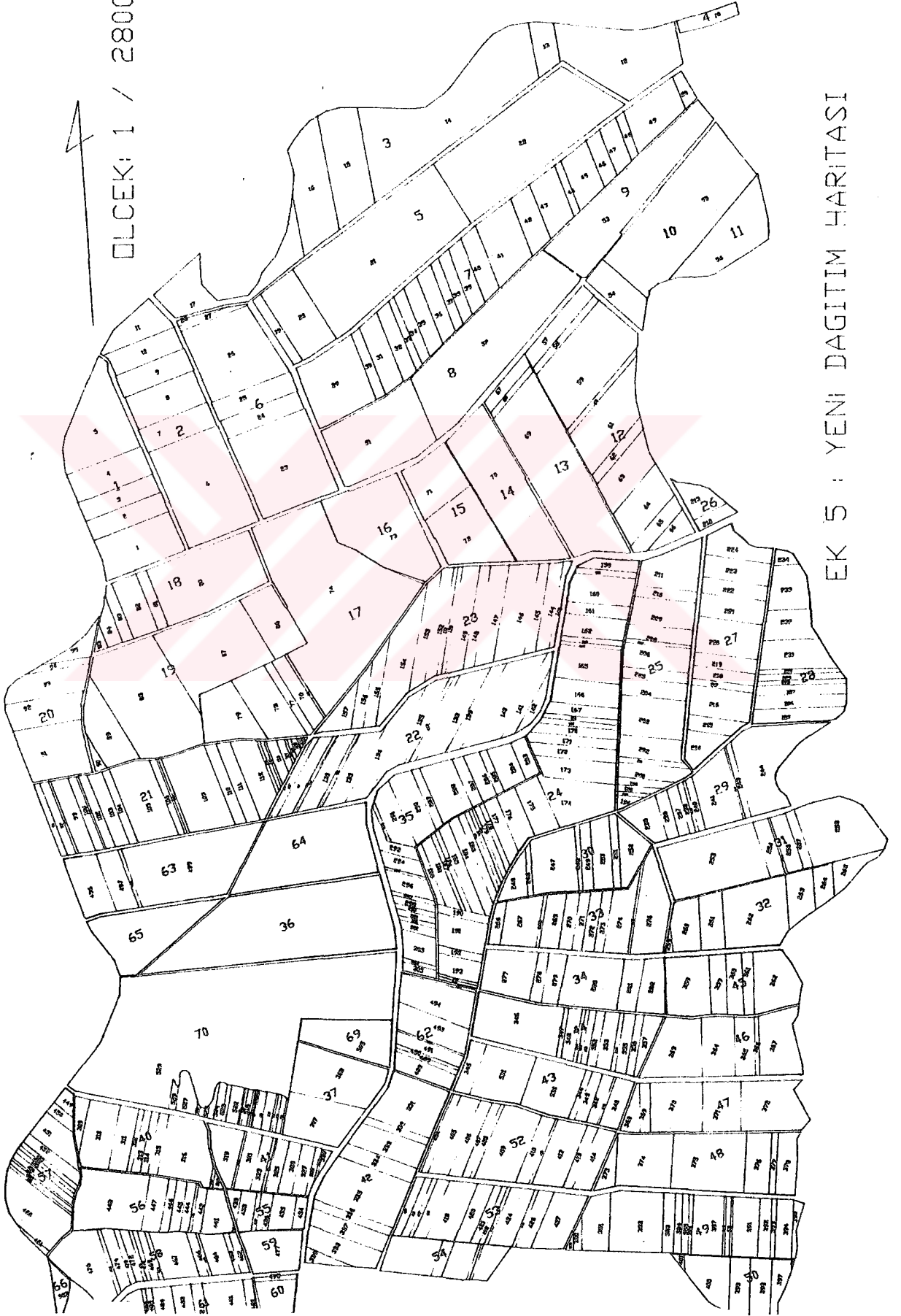
EK 3 - BLOK HARITASI  
BLCEK : 1 / 28000





EK 4 : LAMEL HARİTASI  
ÖLÇEK : 1 / 28000

ÖLÇEK: 1 / 28000



EK 5 : YENİ DAGITIM HARITASI