



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARAZİ DÜZENLEMESİ ÇALIŞMALARINDA MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ KURULUMU VE UYGULAMASI

Mevlüt UYAN

DOKTORA TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Ekim-2011
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ARAZİ DÜZENLEMESİ ÇALIŞMALARINDA MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ KURULUMU VE UYGULAMASI

Mevlüt UYAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tayfun ÇAY

2011, 176 Sayfa

Jüri
Doç. Dr. Tayfun ÇAY
Prof. Dr. Ferruh YILDIZ
Doç. Dr. Bilgehan NAS
Doç.Dr. Saffet ERDOĞAN
Doç. Dr. S. Savaş DURDURAN

Arazi düzenleme (toplulaştırma); parsellerin konumu, dağıtım kuralları, atama işlemleri gibi süreçleri kapsayan karmaşık bir çoklu kriter problemidir. Bu problemi çözmek için etkili bir çözüm prosedürü sağlayacak tekli bir cevap bulunmamaktadır. Yeniden dağıtım işlemi, çeşitli kriterlerin yerine getirilmesini ve bazı koşulların dikkate alınmasını gerektiren bir işlemdir. Elbette tüm koşulları cevaplamak mümkün değildir. Ayrıca arazi toplulaştırma işlemi birçok eşit ölçekte olmayan kriterlerin ve amaçların uyarlamasını gerektirir. Dağıtım işlemleri için bilgisayar desteği ülkemizde uygulama anlamında çok fazla dikkate alınmamıştır.

Bu çalışma kapsamında arazi düzenlemesi çalışmalarında kullanılmak üzere ilgili alandaki öncül verilerin kolaylıkla işlenebileceği, haritalı gösterimlerle desteklenen ve düzenleme sonrası yeni bloklara arazi sahiplerinin yeni parsellerinin tahsisinde çeşitli kriterleri dikkate alarak en uygun dağılımı verecek şekilde karar vericilere en üst düzeyde karar desteği sağlayacak Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) dayalı bir Mekansal Karar Destek Sistemi (MKDS) sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Arazi düzenlemesi çalışmalarında planlama ve karar vermeye yardımcı olmak üzere tasarladığımız AT_MKDS V 1.0 yazılımı, sistemin veritabanından elde ettiği bilgileri en uygun biçimde analiz ederek hem sürecin hızlanmasına hem de daha kolay karar vermeye yardımcı olabilecektir. Ayrıca etkin bir arayüz çalışması ile de bu sonuçların kullanıcıya en iyi görsel tasarımı sunması sağlanmıştır.

Sadece program kullanıcısına değil aynı zamanda planlayıcılara ve de işletme sahiplerine de erişebilen bir ekran dili kullanan tutarlı ve kullanıcı dostu bir karar destek sistemi yapısı oluşturulmuştur. Çok kriterli karar verme metotlarından biri olan ve seçim problemlerinde yoğun olarak kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi tercih ağırlıklarını belirleyebilmek için, tasarlanan yazılıma entegre edilmiştir. Sistem, dağıtıma esas olarak çiftçi tercihlerini almaktadır.

Tasarlanan yazılım ile yapılan arazi toplulaştırma çalışması mülakat esaslı ve blok öncelik esaslı dağıtım sonuçları ile karşılaştırılmış ve daha iyi sonuçlar alınmıştır. Sonuçlar çiftçilere anket yoluyla sorulmuş; işletmelerin mülakat esaslı dağıtım modelinden % 66.1, blok öncelik esaslı dağıtım modelinden % 81.4, MKDS esaslı dağıtım modelinden ise % 89.9 oranında memnun olduğu görülmüştür. Ayrıca tasarlanan sistemin arazi toplulaştırma projeleri için pahalı ticari yazılımlara göre kullanıcılara daha ekonomik bir çözüm olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Analitik hiyerarşi süreci, arazi düzenlemesi, dağıtım, mekansal karar destek sistemi.

ABSTRACT

Ph.D THESIS

ESTABLISHING AND APPLICATION OF SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR LAND CONSOLIDATION PROJECTS

Mevlüt UYAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN GEOMATIC ENGINEERING

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Tayfun ÇAY

2011, 176 Pages

Jury
Assoc. Prof. Dr. Tayfun ÇAY
Prof. Dr. Ferruh YILDIZ
Assoc. Prof. Dr. Bilgehan NAS
Assoc. Prof. Dr. Saffet ERDOĞAN
Assoc. Prof.Dr. S. Savaş DURDURAN

Land consolidation is a complex multi-criteria problem which includes like position of parcels, reallocation rules, appointment processes. There is not a unique answer to provide an efficient solution procedure. Reallocation process, is a process which requires execution of various criterias and considering some conditions. Of course it is not possible to answer all conditions. Also land consolidation process requires adaption of different scaled criterias and targets. Computer support for reallocation processes is not taken into consideration as a meaning of application.

In the scope of this study a Spatial Decision Support System (SDSS) design is developed based upon Geographical Information System (GIS) for using in land consolidation studies for operating related primer datas easily, supported by graphical presentations and provides maximum decision making support for decision-makers in making the most proper distribution for the new blocks after the reallocation for the land owners' new parcels by considering various criterias.

AT_MKDS V 1.0 software which is designed for helping planning and decision making in land consolidation studies, can be helpful both for best analysing of data required by system's database and fastening the process and easier decision making. Also best visual design is aimed by an efficient interface.

A consistent and user friendly visual language is used not only for programme user but also for planners and enterprise owners. Analytic Hierarcy Process (AHP) technique which is one of the decision making methods for multi-criteria and used density in choice problems is integrated in to designed software for determining main choices. System choices farmer prefers mostly for reallocation basis.

Land consolidation study which is done by designed software is compared by interview based land reallocation model and block priority based reallocation model results and better results are required. According to satisfaction interview done by landholding, rate of satisfied landholdings from interview-based model is 66.1%, rate of satisfied landholdings from block priority based model is 81.4% and rate of satisfied landholdings from MKDS based model is 89.9%. Also it is thought to be a more economical solution for land consolidation projects when compared by expensive commercial softwares.

Keywords: Analytic hierarchy process, land consolidation, reallocation, spatial decision support system.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın başından sonuna kadar her aşamasında beni cesaretlendiren, teşvik eden ve her zaman yol gösteren sayın hocam Doç. Dr. Tayfun ÇAY'a öncelikle teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora tez çalışmasının izlenmesi sürecinde bilimsel desteklerini esirgemeyen hocalarım sayın Prof. Dr. Ferruh YILDIZ ve Doç. Dr. Bilgehan NAS'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Yine, tez savunma jüri üyelerinden olan Doç. Dr. Saffet ERDOĞAN ve Doç. Dr. S. Savaş DURDURAN hocalarıma da öneri ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışmalarımda en büyük desteği gördüğüm ve bu aşamaya gelmemde en fazla katkısı olan yazılım konusunda uzman arkadaşım Öğr. Gör. Oğuzkağan AKÇAKAYA'ya ve beni her zaman en iyi şekilde ağırlayan ve destek olan arkadaşım Öğr. Gör. Vahit TONGUR'a ve tüm mesai arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Ayrıca Tarım Reformu Konya Bölge Müdürlüğü personeline de yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan bugünlere ulaşmama sebep olan kıymetli büyüklerim rahmetli babam, annem ve kardeşlerime minnettarlığımı sunarım. Tez çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen eşime teşekkür ederim. Son olarak sadece varlığı ile hayatıma anlam katan en büyük destekcim sevgili oğlum Kayra'ya çok teşekkür ederim.

Mevlüt UYAN
KONYA-2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **6**

3. TEMEL KAVRAMLAR **19**

3.1. Arazi Toplulaştırma 19
3.2. Karar Destek Sistemleri 25
3.3. Mekansal Karar Destek Sistemleri 27
3.4. CBS ve Önemi 28
3.5. CBS'nin MKDS ile ilişkisi 31
3.6. Çok Kriterli Karar Vericiler 32

4. ARAZİ DÜZENLEME ÇALIŞMALARI İÇİN BİR MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ **39**

4.1. Kavramsal Tanım 40
4.2. Arazi Düzenleme Çalışmalarına Yönelik Veri Tabanı Tasarımı 41
4.2.1. Veri Tabanı 43
4.2.2. Veri Tabanı Yönetim Sistemi 43
4.2.3. Veri tabanı sistemi için veri modellerinin oluşturulması 44
4.2.3.1. Varlık-İlişki (Vİ) diyagramlarının hazırlanması 44
4.2.3.2. Veri tabanı sistemi için veri modelinin belirlenmesi 48
4.2.4. Veri tabanı yazılımının seçimi 49
4.2.5. Veri tabanından sorgulama işlemlerinin gerçekleştirilmesi 53
4.3. Arazi Düzenleme Çalışmalarına Yönelik Bir Grafik Yazılım Sistem Tasarımı .. 55
4.3.1. AT_MKDS V 1.0 yazılımının bileşenleri 56
4.3.1.1. Donanım 57
4.3.1.2. Yazılım 57
4.3.1.3. Veri 58
4.3.1.4. İnsanlar 60
4.3.1.5. Metot 60
4.3.2. Seçilen uygulama yazılımlarının işleyişi 61
4.3.3. C++ ve MS Access 2007 yazılımları arasındaki bağlantının kurulması 61
4.3.4. Grafik Kullanıcı Arayüzü Tasarımı 64
4.3.4.1. Dosya menüsü 66
4.3.4.2. Giriş menüsü 71

4.3.4.3. Grafik İşlemler menüsü 74
4.3.4.4. Görünüm menüsü 77
4.3.4.5. Kayıtlar menüsü 78
4.3.4.6. Dağıtım menüsü 86
4.3.4.7. Raporlar menüsü 92

5. MKDS'NİN UYGULANMASI VE TEST EDİLMESİ 95

5.1. Uygulama Alanı 95
5.2. Uygulama gerçekleştirimi 98

6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 114

6.1. Araştırma Sonuçları 114
6.2. Tartışma 118

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 136

7.1. Sonuçlar 136
7.2. Öneriler 138

KAYNAKLAR 139

EKLER 147

ÖZGEÇMİŞ 175

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
AT	Arazi Toplulaştırma
OTP	Ortak Tarım Politikası
GSYH	Gayrısafî Yurtiçi Hasıla
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TSGM	Toprak Su Genel Müdürlüğü
MKDS	Mekansal Karar Destek Sistemi
KDS	Karar Destek Sistemi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
AHP	Analytic Hierarchy Process
VTYS	Veri Tabanı Yönetim Sistemi
MTYS	Model Tabanlı Yönetim Sistemi
CI	Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)
RI	Rastgele İndeks (Random Index)
CR	Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)
PBD	Parsel Birim Değeri
BBD	Blok Birim Değeri

1. GİRİŞ

Tarım eski çağlardan beri milletlerin siyasi ve toplumsal istikrarının temeli olarak kabul edilmiştir. Tarım sektörü insanlara büyük ölçekli istihdam sağlama alanında önemli bir rol oynar. Dünyanın pek çok ülkesinde, tarım hala çalışan istihdamı ve nüfusun büyük bir yüzdesini beslemeden sorumlu olan en büyük sektördür. Ülkelerin planlaması ve yeniden yapılandırılmasında da tarım önemli bir rol oynar.

Her ne kadar Avrupa Birliği'nde (AB), tarımsal faaliyetle uğraşan nüfus, toplam nüfusun sadece % 5.5'ini oluştursa da tarım AB için son derece önemli bir sektördür. Nitekim Ortak Tarım Politikası (OTP), AB'nin ilk ortak politikasıdır. Tarımsal destekler AB bütçesinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Toplam AB mevzuatının %35'i tarımla ilgili düzenlemelerden oluşmaktadır. Türkiye açısından bakıldığında ise uzun yıllardan beri kentleşme alanında kaydedilen gelişmelerle birlikte 2010 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre nüfusun % 23.7'si kırsal alanda yaşamaktadır. Tarım sektörünün en önemli özelliği, kırsal alanın birincil ekonomik faaliyet kaynağı olmasıdır. Bu sebeple tarım sektörü, genel anlamda ülke kalkınmasının önemli bir unsuru olmasının yanında, kırsal kalkınma çabalarının ana sürükleyicisi konumundadır. Türkiye için önemli bir sektör olan tarımın, 2007 yılı verilerine göre GSYH içindeki payı yaklaşık % 8.9, tarımla uğraşan nüfusun toplam nüfus içindeki payı ise yaklaşık %23.2'dir (TÜİK, 2008). Bahsedilen rakamlar ülkemizde tarımın ne kadar ciddiye alınması gereken bir sektör olduğunu da ortaya koymaktadır.

Tarım, beslenme odaklı bir sektör olduğu için tüm dünya nüfusu için büyük önem taşımaktadır. Bugün dünyanın en önemli sorunlarından birisi artan nüfusa bağlı olarak tarımsal üretimin gereken düzeyde arttırılamamasıdır. Artan nüfusun sürekli daha çok üretim gerektirmesine karşın, pek çok alanda tarımsal arazilerin son sınırına ulaşılmıştır. Tarım alanlarının artırılması imkânı olmadığından artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için eldeki kaynakları daha etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir. Bu amaçla birim alandan alınan verimin ve elde edilen gelirin artırılması gerekir.

Tarım sektörü, kalkınma sürecindeki önemini korumakla birlikte, yapısal ve kurumsal birçok sorunla karşı karşıya bulunmaktadır. Ayrıca dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de süregelmekte olan hızlı nüfus artışı ve bunun sonucu olarak miras yasalarındaki hükümler, hisseli ve bölünerek yapılan satışlar, sulama, yol çalışmaları gibi tarım arazilerinden geçen kamu yatırımları gibi pek çok sorun tarım

işletmelerinin giderek parçalanmasına, dağınık, küçük ve düzensiz şekilli parsellerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum gelir dağılımını bozmakta ve tarımsal üretimde kaynak israfına neden olarak ulusal ekonomiyi olumsuz yönde etkilemektedir. Arazi parçalanması sürdürülebilir tarımın önündeki en büyük engeldir. Sıralanan bu olumsuzlukları önlemenin yolu öncelikli olarak tarım arazilerindeki daha fazla parçalanmayı ve bozulmayı önleyici yasal, hukuksal düzenlemeler yapmak sonrasında da bugüne kadar oluşmuş küçülmelerin, parçalanmaların, düzensizliklerin iyileştirilmesidir. Tarımsal alanların yeniden düzenlenmesini amaçlayan bu çalışmalar arazi düzenlemesi (toplulaştırması) olarak adlandırılır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşlar ve hükümetler arazi düzenlemesi politikalarını büyük oranda teşvik etmekte ve desteklemektedirler.

Arazi düzenlemesi genelde, parçalanmış arazilerin modern işletmecilik esaslarına göre birleştirilerek yeniden dağıtılması olarak yorumlanmaktadır. Ancak gerçekte, arazi düzenlemesi daha geniş anlamda sosyal ve ekonomik reformlar ile ilişkilendirilmiştir. Buna göre kırsal alandaki arazi düzenlemesi sadece dağınık arazilerin birleştirilmesi değil, birim alandan en yüksek verimi elde etmek ve işgücü verimliliğini artırmak için tarımın bütün alanlarında gerekli iyileştirmenin yapılmasını ve çiftçinin hayat standardını yükseltecek bütün teknik, sosyal ve kültürel tedbirlerin alınmasını amaçlamaktadır. Ayrıca arazi düzenlemesi doğa koruma ve çevre sorunlarıyla başa çıkmada (Uhling, 1989), kentsel gelişime zemin hazırlamada (Gonzalez ve ark., 2004), kırsal alanlarda erozyonla mücadelede (Mihara, 1996) ve kırsal alanların geliştirilmesi ile diğer sosyal ve ekonomik sorunlarını yönetmede (Quadflieg, 1997) yapılan uygulamalarla oldukça etkili olmuş bir araçtır.

Arazi düzenlemesi çalışmalarında oluşturulan düzenli parsellerin çiftçilere yeniden dağıtımı aşaması arazi düzenlemesinin çekirdeği olarak kabul edilir. Bu işlem mülkiyet haklarını yeniden düzenleyen bir araçtır. Dağıtım işlemi sonunda artık arazi dağıtılması işleminden elde edilen memnuniyet bir bakıma arazi düzenlemesini taçlandıran zafer olarak kabul edilir. Çünkü dağıtım aşamasındaki sorunlar ya da memnuniyetsizlikler proje sonunda yapılan itirazların başlıca sebebidir. Temelde dağıtım işlemi için arazi sahiplerinin istekleri henüz proje başında alınır ve değerlendirilir. Bu aşamada çiftçi istekleri titizlikle değerlendirilmeli ve ikna edilebilmeleri için gerekli çalışma yapılmalıdır.

Arazi düzenlemesi projeleri çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalar arasında, oluşturulacak düzenli parsellerin yeniden dağıtımı, çeşitli kriterlerin yerine

getirilmesini ve bazı koşulların dikkate alınmasını gerektiren bir işlemdir. Elbette tüm koşulları cevaplamak mümkün değildir. Ayrıca arazi düzenleme işlemi birçok eşit ölçekte olmayan kriterlerin ve amaçların uyarlamasını gerektirir. Planlayıcılar ile arazi sahiplerinin değer tanımlaması birbirinden oldukça farklı olabilmektedir. Bu nedenlerle önem sırasına göre sınırlamalara bir cevap vererek yeni durumları belirlemek için uygun bir seçim yapmak gerekebilir. Ancak bu seçim tüm toprak sahipleri için aynı eşitlik düzeyinde hemen hemen aynı olmalıdır. Bu durum hem işletmelerin uygulamaya olan güvenlerini sağlayacak hem de sosyal hak ve adalet yerini bulmuş olacaktır.

Dağıtım işlemleri için bilgisayar desteği en azından ülkemizde uygulama anlamında çok fazla dikkate alınmamıştır. Çünkü dağıtım aşamasında dikkat edilmesi gereken kriterler ve sınırlamalar için çözüm önerisi getirecek herhangi bir bilgisayar desteği ya yoktur ya da istenenleri tam olarak verememektedir. Yapılacak çalışmaların hızlı ve verimli bir şekilde ilerleyebilmesi ve yapılan işlemlerin kontrolü için bilgisayar teknolojisinin kullanılması bir zorunluluk olmuştur. Bilgisayar teknolojilerindeki son gelişmeler arazi düzenlemesi projelerine de yeni imkanlar sunmuştur (Ayrancı, 2007).

Arazi düzenlemesi çalışmaları kırsal alanın geliştirilmesi ve kalkındırılmasına yönelik çalışmaların temelini oluşturur. Bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde; belli amaçlara dönük karar verme işlemleri, verilerin görselleştirilmesi ve veri girişi gibi pek çok işlem için bilgi teknolojilerinin kullanımına sıkça ihtiyaç duyulmaktadır. Piyasada mevcut bazı ticari yazılımlar vardır. Fakat bunların kullanımı geniş kapsamlı farklı uygulamalara da hitap ettiğinden maliyet konusu beklenen faydanın üzerinde olabilir. Bu ve benzeri sebeplerden dolayı maliyeti düşük, uzmanlık gerektirmeyen, kullanımı kolay, yalnızca arazi düzenleme çalışmalarına hitap edecek bir sistemin tasarlanması ve gerçekleştirilmesi, ihtiyaç duyulan yazılım teknolojilerinin sunduğu imkanlardan yararlanma olanağı sunacak ve mevcut sistemlerde olmayan pek çok yenilikle hem çalışmaları hızlandıracak hem de maliyeti düşürecektir. Ayrıca konuyla ilgili uzmanlara sunduğu karar desteği ile yapılan hataları en aza indirgeyecektir.

Bu çalışmada, arazi düzenlemesi çalışmalarında görev ve yükümlülük alan uzmanlara, mekâna dayalı olarak yapılan tüm işlemler ve özellikle de oluşturulacak düzenli parsellerin çiftçilere yeniden dağıtımı kararlarında yüksek bir başarı sağlamasına destek olmak amacı ile tasarlanan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı bir Mekansal Karar Destek Sistemi (MKDS) yazılımının tasarımı amaçlanmıştır. Bu yazılım, arazi düzenlemesi çalışmalarında kullanılmak üzere ilgili alandaki kadastro ve blok kayıtlarının, arazi derecelerinin, uygulama sınırlarının kolaylıkla işlenebileceği,

grafik gösterimlerle desteklenen ve düzenleme sonrası yeni bloklara arazi sahiplerinin yeni parsellerinin dağıtımını, belirlenen çeşitli kriterlere göre otomatik olarak yaparak, karar vericilere en üst düzeyde karar desteği sağlayacak bir sistem olacaktır. Bu sistem mekansal ve mekansal olmayan verileri içermektedir. Bugün gelişmiş bilgi teknolojileri verilerin toplanması, sunulması ve paylaşımında çok önemli bir role sahiptir. Arazi düzenleme çalışmalarından elde edilen bilgilerin bir veri tabanı altında yönetilmesi oldukça önemlidir. Bu bilgiler ışığında arazi düzenlemesi çalışmalarından elde edilen hem mekansal hem de mekansal olmayan bilgilerin daha sonraki araziye ilişkin farklı çalışmalarda kullanılabilmeleri ve eldeki verinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, sistemin amacına uygun olarak tasarlanmış bir veritabanı oluşturulmuştur.

Sistemin geliştirilmesi aşamasında oluşturulan MKDS yazılımının eksikliklerini daha iyi belirleyebilmek için esas uygulayıcılar tarafından teste tabi tutulmuştur. Bu aşamada elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilip, yapılabilecek düzenlemeler tespit edilmiş ve uygulanmıştır.

Karar destek sistemleri, çoklu seçim kriterlerinden ve kriterlerin yönetilmesinde en faydalı çözümü üreten bir yönetim sisteminden oluşur. Arazi düzenlemesi çalışmalarında planlama ve karar vermeye yardımcı olmak üzere tasarladığımız MKDS yazılımı, CBS tarzında oluşturulan sistemin veritabanından elde ettiği bilgileri en uygun biçimde analiz ederek, hem sürecin hızlanmasına hem de daha kolay karar vermeye yardımcı olabilecektir. Ayrıca etkin bir arayüz çalışması ile de, bu sonuçların kullanıcıya en iyi görsel tasarımı sunması sağlanmıştır. Çalışmada, sadece program kullanıcısına değil aynı zamanda planlayıcılara ve de işletme sahiplerine de erişebilen bir ekran dili kullanan tutarlı ve kullanıcı dostu bir karar destek sistemi yapısı oluşturulmuştur. Sistem hem mekansal hem de metinsel bilgilerin her ikisini de içeren bir yapıya sahiptir.

Arazi düzenlemesi çalışmalarında, modern tarım işletmeciliği esaslarına göre yeniden düzenlenen arazilerin işletme sahiplerine dağıtılması için öncelikli olarak bu işletmelerin yeni arazilerini hangi bölgeden istediklerine dair tercihlerinin alınması mülakat yoluyla yapılır. Bu çalışmada, işletmelerin tercihleri hem klasik yöntemle hem de AHP (analytic hierarcy process) tekniği kullanılarak alınmıştır. Çok kriterli karar verme metotlarından biri olan ve seçim problemlerinde yoğun olarak kullanılan AHP yöntemi, tercih ağırlıklarını ve önceliği belirleyebilmek için, oluşturulan MKDS yazılımı içinde bir modül olarak çalışmaktadır.

Uygulamada, 3083 sayılı Tarım Reformu Kanunu dikkate alınmıştır. Ayrıca arazi düzenleme uygulama çalışması hem mülakat esaslı dağıtım modeli hem de blok öncelik esaslı dağıtım modeline göre yapılmış ve sonuçlar tasarlanan sistemden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Arazi düzenlemesi üzerine yapılan bilimsel araştırma sayısı oldukça fazladır. Çalışmamızda kullandığımız bazı akademik çalışmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir.

Çay (1995) tarafından yapılan çalışmada; arazi düzenlemesi projelerinde proje planlaması ve yönetimi hakkında bilgi verilmekte ve proje planlama yöntemlerinden olan CPM ve PERT yöntemleri hakkında kapsamlı bilgi verilmektedir.

Mihara (1996) yaptığı çalışma; Japonya'da çeltik tarlalarının, ağır yağış ve fırtına sonucu ciddi erozyon tehlikesi yaşadığını bu nedenle yarı dağlık çeltik alanlarında sürdürülebilir tarım için tarım arazilerinin korunması amacı ile arazi toplulaştırma çalışmalarının gerekliliğinden ve erozyon olaylarının daha aza indirgenmesi için yapılacak çalışmalardan, tarla ölçülerinin nasıl yararlanacağından bahsetmektedir.

Sonnenberg (1996) çalışmasında; toplulaştırma sonucu yenilenen arazinin mülkiyet ve arazi kullanımına ilişkin görüşlerini dile getirmiştir.

Çay (2001) tarafından yapılan çalışmada; arazi düzenlemesinin kanuni mevzuatı açıklanmakta, değişik kurumlar tarafından yapılan çalışmalar arasındaki farklar, mevzuattaki eksiklikler, karşılaşılan problemler gibi pek çok konu hakkında açıklamalar mevcuttur.

Semlali (2001) yaptığı çalışmada; arazi düzenlemesi projelerinde birçok teknik sorun olduğundan bahsetmektedir. Bunlar;

- Temel belgelerin kurulmasında kullanılan metodolojiler,
- Farklı hassasiyetteki verilerin birleştirilmesi,
- Maruz kalınan sınırlamalar,
- Hesaplama sorunları,
- Toprak sahiplerinin talepleri,
- Nihai yeniden tahsis projelerinin kurulmasındaki zorluklardır.

Bu çalışmada amaç, bu problemlere bir çözüm bulmaktır ve bu çözüm beş ana kilit noktaya dayanmaktadır. Bunlar;

- Kavramsal bir veri modeli oluşturması
- Bir veritabanı modeli tasarlanması
- Hesaplama sorunlarına çözüm bulma

- Arazi yeniden tahsis için bir metodoloji incelemesi ve arazi sahiplerinin isteklerini ile proje isteklerini hesaba katmak
- Dağıtım miktarlarını belirlemek, doğruluğunu hesaplamak ve sonuçları analiz etmek.

Gonzalez ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada; arazi toplulaştırma çalışmalarında tahsis işlemlerinde parsellerin boyutları ile ilgili bir coğrafi bilgi sistemi bilgisayar uygulanması tasarlanmıştır.

Ballı (2005) tarafından yapılan çalışmada; Türkiye'de toplulaştırmaya yönelik politikalar araştırılmış ve AB'de yeni toplulaştırma ve kırsal kalkınma yaklaşımları incelenmiştir. Ayrıca TRGM'nin hazırlamış olduğu kırsal kalkınma ve toplulaştırmayı bir arada kapsayan yeni bir kurumsal yapının ve mevzuatın oluşturulmasına ilişkin çalışmaların detayları verilmiştir.

Bıyık (2005) tarafından yapılan çalışmada; Trabzon Değirmendere Havzası için yapılan koruma amaçlı bir proje kapsamında planlamanın yararları üzerinde durulmakta ve bu havzadaki arazi düzenleme imkanlarından bahsedilmektedir.

Çay ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada; arazi toplulaştırma projelerindeki problemlere değinmişler, bunları üç grupta toplayarak açıklamışlar ve çözüme yönelik öneriler getirmişlerdir. Bu problemler;

- Projelerin hazırlanması sırasında karşılaşılan problemler
- Projelerin uygulanması sırasında karşılaşılan problemler
- Projelerin tescil işlemi sırasında karşılaşılan problemlerdir.

Sklenicka (2006) yaptığı çalışmada; Çek Cumhuriyeti'nde üç çalışma bölgesinde, arsa düzenlemesi değerlendirme kriterlerine odaklanarak arazi toplulaştırma çalışmalarından önce ve sonraki toprak mülkiyeti ve çeşitli sonuçları incelemektedir. Ön kriterler ve üç toplulaştırma bölgesindeki göstergeler arasındaki ilişki çoklu regresyon yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir.

Thomas (2006) tarafından yapılan çalışma; toprak reformuna genel bir bakış niteliğindedir. Çalışmada toprak reformunun sonuçları ve etkileri sunulmaktadır ve kırsal alanlarda mevcut ve gelişmekte olan yapılar analiz edilmektedir. Çalışma daha sonra, arazi yönetimi bağlamında, özellikle arazi düzenlemesi süreçlerini derinlemesine incelemektedir ve çeşitli yaklaşımlar için önkoşullar özetlemektedir.

Ayrancı (2007) yaptığı çalışmada; matematiksel bir optimizasyon modeli ile varsayımsal bir alanda arazi toplulaştırma çalışması yapmış ve yeniden tahsis planları

ve uygulama tasarımı sunmuştur. Modelin en önemli özelliği yol-zaman indeksi, alan, toprak sahibi tercihleri gibi kriterleri bir maliyet unsuru olarak dikkate almasıdır. Sonucun faydalı ve kabul edilebilir olduğu yapılan mülakatla çiftçiler tarafından onaylanmıştır.

Niroula ve Thapa (2007) yaptıkları çalışmada; Nepal'in dağlık kesimlerinde arazi parçalanma etkisinin ürün verim ve üretim verimliliği üzerine etkilerini ve arazi düzenlemesi çalışmalarının gerekliliğini incelemişlerdir.

Thapa ve Niroula (2008) yaptıkları çalışmada; Nepal'da dağ tarımını geliştirme konusunda arazi parçalanmasının olumsuz etkisini göz önüne almışlar ve zaman içinde arazi parçalanmasının trend analizi ve nedenlerini araştırmışlardır. Anket yoluyla paydaşların perspektiflerinden arazi düzenlemesi alternatif seçenekleri değerlendirilmiştir. Arazi toplulaştırma için ortaya konacak politikalar paydaşların tercihleri doğrultusunda ileri sürülmüştür.

KDS ile ilgili hemen hemen her türlü konuya yönelik literatürde çok fazla araştırma makalesi ve kitaba ulaşmak mümkündür. Bu çalışmada KDS konusu ile ilgili kullandığımız kaynaklardan bazıları şunlardır;

Sauter (1997) tarafından yazılan kitap genel olarak karar verme modellerini incelemektedir. Kitap şu anda mevcut araçlar ve teknolojiyi kullanılarak KDS'nin pratik uygulaması ile konunun teorik temellerini birleştirmektedir. KDS sürecini çok iyi bir şekilde ele alarak anlatan bir kaynaktır.

Romsan ve Sonnenberg (1998) tarafından yapılan çalışmada; arazi toplulaştırma projelerinde dizayn işleminin desteklenmesi için yeni bir çatı önermişlerdir. Projenin uygulanması sırasında, taleplerin korunması ve doğal yapıların yanı sıra yeni doğal yapıların oluşturulması mevcut yapıların ise iyileştirilmesi gerekmektedir. Oluşturulan modeller ve bilgi sistemleri yapılan uygulamanın başarılı olduğunu göstermektedir. Yeni yöntem, daha fazla alternatif çözümler üretirken daha bilinçli tasarım kararları için ayarlamalar yapmakta ve daha iyi bilgi ve iletişim sağlamaktadır.

Çetinyokuş ve Gökçen'e (2002) göre; KDS bir bilgi sistemi olup, özellikle belirsizlik seviyesi yüksek olan kararlar için analitik model kullanarak karar vericiye destek sağlayan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, bir finansal danışmanın yada teknik analistin, portföy analizi yapabilmesi için alacağı pozisyonlarla ilgili alternatif durumları üreten bir KDS geliştirilmiştir.

Öz ve Baykoç (2004) çalışmalarında; tedarik zinciri yönetiminde karar teorisi destekli uzman sistem tasarımı ve tedarikçi seçim problemine uygulanması ele

almışlardır. Bu araştırmada, gerçek hayatta karşılaşılan çeşitli karar problemlerinin çözümünde kullanılan uzman sistemlerin, diğer yöntemlere nazaran gerçekçi sonuçlar vermelerini sağlayan bilgi tabanlı sistemler olmalarının getirileri tartışılmıştır.

MKDS ise KDS'ye mekan boyutunun eklenmesi ile ortaya çıkan ve CBS'nin gelişim sürecine paralel olarak ta çok hızlı gelişmiş olan sistemlerdir. Literatürde de belirtildiği üzere bu konu ile ilgili çalışmaların hemen hemen tamamı CBS ile entegre edilerek oluşturulmuş çalışmalardır. Bu çalışmada konu ile ilgili kullandığımız belli başlı kaynaklar şunlardır;

Armstrong ve Densham (1990) yaptıkları çalışmada; bir MKDS'nin oluşturulması aşaması anlatılmıştır. Yazarlar bir MKDS nin ihtiyacı olan 5 anahtar menü önermişlerdir. Bunlar;

1. Bir veri tabanı yönetim sistemi
2. Bir model tabanlı veri yönetim sisteminde analiz işlemleri
3. Bir grafik üretici
4. Bir rapor üretici
5. Bir kullanıcı ara yüzüdür.

Armstrong ve ark. (1991) çalışmalarında; bilgisayar tabanlı bir mekansal karar destek sistemi açıklanmıştır. Çalışmanın konusu müşterilere tanımlı koşullar altında, her bölgede merkezi tesislerden en kısa sürede faydalanmalarını sağlanmasıdır.

Alexander (1997) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında; vahşi yaşam ve insanlar arasındaki arazi tahsisi çakışmaları için bir CBS tabanlı KDS geliştirmiştir. Sistem pek çok konuya çözüm bulmak için AHP metodunu kullanmıştır.

Wang (2001) yapmış olduğu çalışmada; IDSSPA olarak adlandırılan bir KDS geliştirmiştir. Sistem temel CBS fonksiyonlarının görevlerini yerine getirmekle kalmayıp aynı zamanda çeşitli biyofiziksel modelleri simüle etmektedir.

Tam ve ark. (2002) inşaat alanı planlaması için KDS'yi bulanık mantıkla entegre ederek kullanmışlardır. Yer seçim planlaması birçok kriterin değerlendirilmesini gerektiren bir unsurdur. Çalışmada bir yapısal olmayan bulanık KDS bu sorunların karar verme sürecini kolaylaştırması için önerilmiştir.

Eldrandaly ve ark. (2003) yaptığı çalışmada; sanayi bölgesi için yer seçimi çalışmalarının analistler için karmaşık bir süreç olduğunu ve sadece teknik gereklilikler değil, hem sosyal hem de çevresel faktörlerin bu konuyu etkilediğinden bahsetmiştir. Çözüm için uzman sistemler, CBS ve çok kriterli karar vericiler gibi çeşitli karar destek araçlarının aynı anda kullanılmasını gerekliliği vurgulanmıştır. Ancak bu karar destek

araçları entegre sorunu teşkil ettikleri için çalışmada bu amaca yönelik bir yer seçimi için bir karar destek sistemi tasarımı teknolojisi sunulmuştur. Sunulan sistemin kullanılması bir devlet kurumu tarafından yapılmıştır ve gerçek bölgesel veriler kullanılmıştır.

Erden ve İpbüker (2003) tarafından yapılan çalışma; mekansal analizde karar vermeye yardımcı olacak nitel ve nicel karakterli yaklaşımların genel yapısı hakkında bilgi vermektedir. Çalışmada kırsal alan yangınlarında KDS'nin nasıl işletileceği hakkında temellerin verilmesi amaçlanmıştır.

Laskar (2003) yaptığı çalışmada; arazi kaynak planlaması için CBS ve çok kriterli karar yapıcıları birleştirerek bir sistem ortaya koymuştur. AHP yöntemi kriterlerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Murphy (2003) yaptığı çalışmada; arazi koruma planlaması için bir MKDS geliştirmiş ve bu sistemi değerlendirmiştir.

Jones ve Taylor (2004) yaptıkları çalışmada; bir üniversite kampüsündeki öğrenci ve personel için tarım yönetimi konusunda öğretici olmak üzere bir destek aracı olarak bir MKDS geliştirilmesi sırasında veri entegrasyonu ve uyumluluk sorunlarının çözümünü araştırmışlardır. Metadata ve birlikte çalışabilirlik sorunları ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Makale kullanıcıların gereksinimlerini soruşturma ve temel mekansal veri setlerinin analizi sırasında tespit için önerilen bir MKDS modelini özetlemektedir.

Özerbil (2004) tarafından yapılan çalışmada; bir MKDS kurulmuştur. Sistemin amacı il ve ilçelere ait genel ve özel bilgilerin toplanarak değerlendirilmesi ve "il envanteri"'nin çıkartılmasıdır. İl envanteri bir KDS olarak işletilmek amacıyla Türkiye çapında bilgi toplanmasını, toplanan bilginin depolanmasını, sunulmasını ve karar vericilere karar sürecinde yardımcı olmayı hedefleyen bir proje olup sadece sözel bilgiler içermekte ve mekansal boyutu bulunmamaktadır. Bu sistem kurumların gelecekte yapacakları muhtemel işbirliğinde bir KDS ile elde edilen sonuçlara mekansal boyut kazandırılması çalışmalarına ön hazırlık amacı ile tasarlanmıştır.

Prastacos ve Prinet (2004) çalışmalarında; nehir sel baskınları simülasyonu ve potansiyel etkileri tahmin etmede karar vericiler tarafından kullanılabilen bir karar destek sistemi (ANFAS) çalışmasından bahsetmektedir. Sel senaryoları ve etkilerini karşılaştırarak değerlendirmek amacıyla, kullanıcı farklı menüler için (CBS veri tabanları, hidrolik modelleri) şeffaf bir şekilde entegre sağlayabilir. Son kullanıcılar web grafikleri veya haritaları açısından sonuçları görselleştirebilmektedir.

Kurtural (2005) yapmış olduğu çalışmada; Güney Illinois'de üzüm bağı yer seçimi için bir MKDS geliştirmiştir. CBS kullanılarak yapılan çalışmada bölgedeki bağcılık alanlarının çeşitli kriterlere göre (yükseklik, eğim, toprak özellikleri vb.) uygunluk analizleri yapılmış ve haritalanmıştır.

Higgins ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada; bir peyzaj düzenlemesi çalışmasında çalışmalardan en büyük faydayı sağlamak için yani çevresel yararları maksimize etmek adına matematiksel programlama yöntemleri kullanmışlardır. Karar vericinin amaçları arasından en uygun olanı seçmek üzere tasarlanmış sistem 142000 ha bir alanda test edilmiştir.

Zou ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada; MKDS'yi arazi düzenlemesi çalışmalarında uygulamışlardır. Onlara göre MKDS sadece belirsiz, bulanık bilgileri çözmekle kalmaz aynı zamanda yeni fırsatlarda ortaya koyar. Bu sistemler karar vericilere mantıklı kararlar almak için yardımcı olabilir. Çalışmada etkin arazi toplulaştırma potansiyelini değerlendirmek amacıyla bir MKDS geliştirilmiştir. Bu çalışmada, arazi düzenlemesi potansiyeli dört bölümde (ekilebilir arazinin yeni efektif alan potansiyeli, verimliliği arttırma potansiyeli, üretim maliyetlerini azaltma potansiyeli ve ekolojik ortamın iyileştirilmesi potansiyeli) değerlendirilmiştir. Bu çalışma sayesinde, arazi yöneticileri ve siyasi bölümlere bilimsel ve pratik bir yaklaşım sağlanmıştır.

Çok kriterli karar verme sistemleri KDS'ler tarafından çokça kullanılan modellerdir. Çalışmamızda kullandığımız AHP metodu ve konu ile ilgili faydalanılan kaynaklar aşağıda sıralanmıştır. Kaynakların çoğu bu modellerin CBS ve MKDS ile entegrasyonu ile ilgilidir. Bu kaynaklardan bazıları şunlardır;

Saaty (1980) tarafından yazılan kitap; AHP modelleri, yöntemleri, kavramları ve uygulamaları açıklanmaktadır. Kitapta kimlerin AHP tekniğini hangi amaçlar için kullanabilecekleri örneklenmektedir.

Saaty (1990) tarafından yapılan çalışmada; AHP'nin bir ölçüm teorisi olduğundan ve ikili karşılaştırmalar yoluyla öncelikleri tespit etmede uzman görüşler verdiğinden bahsedilmektedir.

Carver (1991) tarafından yapılan çalışmada; CBS'nin işlevselliğinin belirli deterministik analizlerle sınırlı olduğunun altı çizilmektedir. CBS ile çok kriterli değerlendirme tekniklerinin entegrasyonu ile çoklu ve çelişkili kriterler ve hedefler bazında çeşitli alternatifleri değerlendirerek kullanıcıya karar verme aşamasında

yardımcı olacak sistemlerdir. Örnek uygulamada İngiltere'de radyoaktif atıkların depolanması için uygun yer seçimi araması yapılmıştır.

Pereira ve Duckstein (1993) tarafından yapılan çalışmada; bir raster CBS ortamında arazi uygunluk değerlendirmesi çok kriterli karar verme sorunu olarak kabul edilmektedir. Çalışmada çok kriterli karar verme teknikleri kullanarak tehlikedeki bir sincap türü için habitat değerlendirme olgusu çalışması sunulmuştur.

Eastman ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada; arazi tahsisi ile ilgili kararların genellikle sık sık çatışan çeşitli kriterler içerdiğini belirtmişlerdir. Bu yazıda sorunların karar kümesi oluşturularak çözüme desteği tartışılmıştır.

Wu (1998) çalışmasında; çok ölçütlü değerlendirme ve CBS ile entegre bir simülasyon modeli sunuyor. Çalışmada çok ölçütlü değerlendirme metodu olarak AHP kullanılmıştır. Yazılım C programlama dilinde ve ticari bir CBS programı olan ARC/INFO içinde inşa edilmiştir. Bu unsurların birleşiminin karar verme, görselleştirme, mekansal bilgiye daha kolay erişim gibi birçok avantajı olduğundan bahsedilmektedir.

Herişçakar (1999) tarafından yapılan çalışmada; birçok endüstri alanında uygulama bulmakta olan çok kriterli karar verme yöntemlerinden SMART ve AHP yöntemleri tanıtılmıştır. Her iki yöntem de gemi ana makine seçimi problemine uygulanmış ve sonuçları verilmiştir. Çalışmanın amacı ana makine seçimini karar verme mekanizmaları kullanarak çözülür hale getirebilecek bir model kurmaktır.

Yılmaz (1999) araştırmasını aşağıda maddeler halinde belirtilmiş olan amaçlara ulaşmak üzere gerçekleştirilmiştir;

- Arazi uygunluk değerlendirmelerine kılavuzluk edecek bir karar verme modeli geliştirmek ve bu modeli çok kriterli arazi uygunluk değerlendirmesi tekniklerinden birisi olan Doğrusal Kombinasyon tekniği ve AHP tekniğini birlikte kullanmak sureti ile çözümlemek,
- Arazi tahsisi kararlarını destekleyecek bir karar verme modeli geliştirmek,
- Arazi kullanım planlamasına yönelik olarak bir veri tabanı modeli ortaya koymak.

Kurttila ve ark. (2000) çalışmalarında; SWOT (Güçlü, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler) kullanılabilirlik analizi geliştirmek için yeni bir hibrit yöntemi incelemişlerdir. Yaygın olarak kullanılan bir karar analizi yöntemi olan AHP özdeğer hesaplama çerçevesinde SWOT analizi ile entegre edilmiştir. Çalışma sonuçları ve

verimliliği analiz edilerek sonuçlar ortaya konmuş ve AHP yöntemindeki ikili karşılaştırmalar tekniğinin etkinliği vurgulanmıştır.

Güneş ve Umarusman'a (2003) göre; çok nitelikli karar verme metotları belirlenen kesin alternatifler içerisinden bir alternatifin seçilmesi için kullanılırken, çok amaçlı karar verme metotları matematiksel kısıtlar yardımı ile tanımlanan sınırsız sayıdaki alternatifleri içeren amaç problemleri için uygulanır. Çalışmada çok amaçlı karar verme alanı içerisinde yer alan hedef programlama tekniğinin bir başka modelleme çeşidi olan bulanık hedef programlama kullanılarak, yerel yönetimdeki uygulama probleminin bünyesinde yer alan hedef değerlerdeki bulanıklık sebebi ile meydana gelebilecek sonuçlar, bir üyelik derecesi yardımı ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Can (2004) tarafından yapılan çalışmada; çok kriterli karar verme sürecinde yardımcı olarak kullanılacak bir karar destek sistemi geliştirilmiş ve savunma sanayinde ortaya çıkan bir karar verme probleminin bu karar destek sistemi yardımıyla uygulaması yapılmaya çalışılmıştır. Bu şekilde savunma sanayinde sık sık ortaya çıkan çok kriterli karar verme problemlerine bilimsel bir yaklaşım sağlanacaktır. Bu çerçevede geliştirilen karar destek sisteminin nesnellikle başedebilen, savunma sanayi karar verme yapısına uygun ve karar verme sürecini kolaylaştıracak bir sistem olmasına çalışılılmıştır.

Banai (2005) kentsel gelişim için arazi kaynaklarının sürdürülebilirliğinin yönetiminin karar vericiler açısından karar çokluğu ve belirsizlikler nedeniyle bir problem olduğuna dikkat çekmektedir. Yazara göre artan arazi imar planı tekliflerinin değerlendirilmesinde bir karar destek sistemi tasarımının yardımı ile sürdürülebilir bir büyümenin uzun vadede sağlanabilir. Bu değerlendirmenin kolaylaştırılması birçok ölçütlü değerlendirme ve karar destek sistemi olan AHP yöntemi ile sağlanabilir. Çalışmada gelecekteki sürdürülebilir kentsel kalkınma için toprak kaynağının belirlenmesi için kamu politikalarının oluşturulmasını kolaylaştıracak bir MKDS'nin oluşturulması üzerinde durulmaktadır.

Chakraborty ve Banik (2006) yaptıkları çalışmada; belirli bir kullanım ortamında en uygun malzeme taşıma yönteminin belirlenmesi için AHP tekniğinin uygulanması üzerinde durmaktadırlar. Her kriteri ve alt kriterleri ikili karşılaştırma matrisleri şeklinde sınıflandırarak sonuçları seçim için ağırlıklandırmaktadır.

Vaidya ve Kumar (2006) yaptıkları çalışmada; AHP uygulamaları için literatür ortaya koymaktadırlar. Çalışmada AHP karar verme ile ilgili hemen hemen tüm uygulamalarda kullanılan bir çok kriterli karar verme aracı olarak tanımlanmıştır. Makale önemli uluslararası dergilerde yayınlanan makalelerin bazıları hakkında eleştirel

analizler yaparak kısa bir fikir verir. Okuyucular hızlı ve anlamlı bilgi elde etmelerine yardımcı olmak için, referanslar çeşitli tablo biçimleri ve çizelgelerle özetlenmiştir.

Chan ve Tong (2007) yaptıkları çalışmada; malzeme seçimi amacıyla malzeme ve ürün stratejisinin bir düzen içinde yerine getirilebilmesi için entegre bir yöntem sunmuşlardır. Ancak, bu bütünleşme kararlarında doğrusal olmayan kısıtlamalar ve belirsizlikler gibi sorunlar zorluk teşkil etmektedir. Ayrıca, dikkat edilmesi gereken birden fazla ve çelişkili hedefler vardır. Çalışmada ilişkisel analiz kullanılarak, çoklu kriter ağırlıklı ortalaması bulunarak çeşitli kriterlere göre malzeme rütbesinin seçim süreci önerilmiştir. Bu seçim süreci karar vericilere rehberlik edecek ve seçim problemini çözmeye yardımcı olacaktır. Yöntemi bir örnek ile gösterilmiştir.

CBS teknolojisi artık mekana ilişkin işlerin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu konu ile ilgili yapılmış pek çok makale ve kitaba erişmek çok kolaydır. Çalışmamızda CBS ile ilgili olarak kullandığımız kaynaklardan bazıları şunlardır;

Clarke (1986) çalışmasında; genel anlamda CBS'de kullanılan terimler, bütünleşik düzenlemeler ve analizler gibi temel konuları açıklamıştır.

Christianson (1989) tarafından yapılan çalışmada; su kaynağı alanlarının belirlenebilmesi için bir CBS uygulaması ile yer seçim modelinin kurulması anlatılmıştır. Çalışmada yer seçimi için gerekli kriterler tanımlandıktan sonra bu kriterler önem derecelerine göre ağırlıklandırılmış ve CBS ile analiz edilerek en uygun alanların tanımlaması yapılmıştır.

Maidment (1993) tarafından yapılan çalışmada; hidrolojide CBS kullanımını, o zamana kadar bu konuda geliştirilen teknikleri kapsayan bir çalışmadır.

Alkış (1994) tarafından yapılan çalışmada; Yerel yönetimlerin ihtiyaç duyduğu konularda bir KBS tasarımı yapılmış ve uygulaması ayrıntıları ile açıklanmıştır.

Jankowski ve Richard (1994) çalışmalarında; güzergah seçimi için bir mekansal karar destek sistemi içinde CBS tabanlı arazi uygunluk analizi ve çok ölçütlü değerlendirmenin entegre edildiği bir yaklaşım sunmaktadırlar. Tasarım ve sistemin uygulanması bir su iletim besleme hattı için güzergah seçimi için kullanılmıştır.

Jankowski (1995) yaptığı çalışmada; yer seçimi ve arazi kullanım tahsisi gibi birçok mekansal karar verme problemlerinde karar vericiler için en iyi alternatif seçimin birden fazla boyut üzerinde seçim alternatiflerinin etkilerini dikkate almak gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada CBS'nin ve çok kriterli karar verici yöntemlerle bütünleştirilmesi için bir çerçeve sunulmuştur. Bu amaçla çok kriterli karar verici yöntemlerin sınıflandırılması yapılmıştır.

Longley ve Batty (1996) kitaplarında; CBS içinde farklı mekansal analiz fonksiyonlarının entegrasyonunu da vurgulayarak mekansal analizi tanımlamaktadır.

Tsou ve Buttenfield (1996) yaptıkları araştırmada; nesne yönelimli yaklaşım ve grafik kullanıcı ara yüzü tasarımı kullanılarak doğrudan coğrafi veri işleme için bir sistem sunmaktadırlar. Çalışma vektör veriler ve overlay işlemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışma CBS kullanıcı ara yüzlerinin arama, sorgulama ve verilerin yönetimi için kullanıcılara nasıl yardımcı olduğu göstermektedir.

Berry (1997) tarafından hazırlanan kitap; mekansal veri analizi konularını kapsamaktadır. Veri yapıları, mekansal veri modelleme ve yönetimi, overlay işlemleri, maliyet-fayda analizleri ile kartografik ve mekansal modelleme konuları incelenmektedir.

Wyatt (1997) yaptığı çalışmada; mekansal mülkiyet bilgisinin analizi için daha nicel bir yaklaşımın nasıl olması gerektiği anlatılıyor. Bu iş için mülkiyet bilgilerinin coğrafi temsiline izin verilen bireysel mülkiyet düzeyinde CBS tabanlı bir emlak değerleme veritabanının oluşturulması açıklanmaktadır.

Hohl (1998) tarafından yazılmış kitapta; CBS'de veri dönüşüm projeleri ile ilgili konulardaki anlayış da dahil genel bir bakış sağlamaktadır. Kitapta personel, bütçe ve zaman ayırma gibi süreci belgeleyen konulara da değinilmektedir.

Dale ve McLaughlin (1999) yapmış oldukları çalışmada; arazi yönetimi ve dünyada resmi mülkiyet sistemlerindeki son gelişmelere yüksek düzeyde bir bakış sağlamış ve bu sistemler içinde CBS'nin rolünü açıklamışlardır.

Griffith ve Sone (1999) çalışmalarında; sosyoekonomik, doğal kaynaklar, tarım, kirlilik gibi değişkenler ile referanslandırılmış jeoistatistik ve mekansal veri analizi çalışmalarını derlemişlerdir.

Malczewski (1999) kitabında; yeni hastaneler, okullar ve fabrikalar için yer seçimleri, ormanlar ve akarsuların yönetilmesi, otoyol ve köprüler oluşturulması için kamu ve özel kuruluşlar çoğu zaman alternatif bir çok coğrafi karar arasında sık sık çelişkili duruma düştüklerinden bahsetmektedir. Bu kitap bu durumlar ile ilgili karmaşık sorulara karşı koymak için en uygun önerileri türetmek için bir CBS'de bilginin yakalanması işlemi için bir mekanizma sunmaktadır.

Mitchell (1999) tarafından yazılan kitap; her alandaki CBS uygulamalarındaki kullanıcılar için bir başvuru kaynağıdır. Özellikle CBS konusuna yeni giren kişiler, yükseköğrenim öğrencileri, kursiyerler için iyi bir seçenektir. Kitap içerik olarak CBS temellerinden bahsetmektedir.

Monmonier (1999) tarafından yazılan kitap; CBS'nin hava tahminleri için kullanımı, haritaların oluşturulması gibi çevresel durumlardaki kullanımından bahsedilmektedir.

Zieler (1999) tarafından yazılan kitapta; coğrafi veri modellerini çevremizdeki konumu ve özellikleri bilinen şeyleri tanımlayan dijital bir çerçeve olarak görmektedir. Bir coğrafi bilgi sistemi ile doğal ortamların sonsuz karmaşıklığı görmek, yorumlamak ve çözümlemek bu modellerin kullanılması ile kolaylaştırılabilir.

Yomralıoğlu (2000) tarafından hazırlanan kitap; CBS hakkındaki temel kavramları en ayrıntılı ve açık şekilde anlatmaktadır. Çağımızın bilgi teknolojisine dayalı en popüler konusu olan CBS konusunda ülkemizde uzun bir zamandır kaynak kitap olarak eksikliği bilinen ve Türkçe olarak ilk kez yayınlanan geniş içerikteki bu kitap, CBS ile uğraşan ve bu alana ilgi duyan her kesime hitap etmektedir. Kitapta temel harita bilgileri ve coğrafi bilgi sistemlerinin gelişimi, CBS'de veri toplama teknikleri, veri yönetimi, konum analizleri, bilgilerin sunulması, sistem tasarımı, yazılım donanım ve organizasyonları, uygulama örnekleri, arazi bilgi sistemleri ve kent bilgi sistemleri hakkında kapsamlı bilgi mevcuttur.

Karaş (2001) tarafından yapılan çalışmada; CBS tarafından kullanılacak verilerin ilk elden, en baştan toplamak yerine, mümkün olduğunca, halihazırdaki verilerinden ve o veriye sahip olan başka kaynaklardan elde etmek ve bu verileri, söz konusu CBS formatına dönüştürmenin daha ekonomik ve hızlı bir yöntem olduğundan hareketle bu işlemin yolunun, dönüştürme işlemlerini otomatik olarak yapacak veri çevirici yazılımlar üretmek olduğundan söz edilmektedir. Bu noktadan hareketle tez bünyesinde yapılan çalışmalarla veri dönüştürme işlemlerine yönelik uygulamalar yapılmıştır.

Lang (2001) tarafından hazırlanmış olan kitap; yangınlar, kentsel düzenleme, tarımsal verim, hava ve su kalitesi, tehlike altındaki türler, afet zararlarının azaltılması, kaynak konumu ve çıkarılması, kıyı erozyonu ve halk eğitimi gibi acil sorunlara CBS teknolojisi ile yapılan tasarım çözümlerinin insanlara nasıl yardımcı olduğunu detaylı olarak açıklamaktadır.

Zeng ve Zhou (2001) tarafından yapılan çalışmada; bulanık küme teorisi, bir kural tabanlı sistem ve CBS'nin entegrasyonu ile oluşturulan bir gayrimenkul CBS (REGIS) programının gelişimi raporlanmıştır. Bu sistemin gayrimenkul işlemlerindeki rolü satıcı ve alıcılar için bir karar verici desteği sağlamasına ek olarak mülkiyet yöneticiliğidir. Sistem emlak acenteleri için satış ve yönetimde bir yardımcı olarak

kullanılabilir. Alıcılar için REGIS özellikleri satın alma kararında danışman olarak işlev görebilir.

Gottlieb (2002) kitabında; çevresel kirliliğin önlenmesi çevre hukuku bağlamında sosyal ve çevresel değişimi birbirine bağlayan yeni bir strateji önermektedir. Bu kapsamda kitap CBS'nin çevresel konularda kullanımına odaklanmıştır.

Uçar ve Kuşak (2002) yaptıkları çalışmada; nesneye dayalı programlama ve genel olarak nesneye dayalı programlama kullanılarak tasarımı yapılan, nesneye dayalı veri modeli ve nesneye dayalı veri tabanı yönetim sistemi hakkında bilgi verilmektedir.

Alkan (2005) tarafından yapılan çalışmada; tapu kadastro bilgilerinin zamansal analizlerine duyulan ihtiyacın belirlenmesi ve bu ihtiyaca yönelik bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öncelikle zamansal tapu kadastro bilgilerine ihtiyaç duyan kurum ve kuruluşlar belirlenmiş ve belirlenen ihtiyaç kapmasında, tapu verilerine yönelik veri tabanı tasarımı yapılmıştır. Kadastro verileri için ise önerilen bir zamansal coğrafi bilgi sistemi veri modeli seçilmiştir. Daha sonra tapu ve kadastro verileri birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Bu ilişki çalışma kapsamında tasarlanan arayüz yazılımları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tapu kadastro bilgilerindeki satış, ifraz, ipotek, cins değişikliği gibi işlemler, bilgilerinin zamansal analizleri, güncel analizler ve interaktif zamansal sorgulamalar tasarlanan arayüz yazılımları yardımıyla yapılmıştır. Tasarlanan sistemin amacı zamansal tapu kadastro verilerinin hızlı ve doğru olarak elde edilebilmesi, zamansal verilere ihtiyaç duyan kurum ve kuruluşların verilere internet üzerinden ulaşmasını sağlanmasıdır.

Kızıltaş (2005) tarafından yapılan çalışmada; bir bölgedeki taşocakları verilerinin CBS'de değerlendirilmesi ve yönetilmesi konu edilmiştir. Bu amaçla bir bilgi sistemi kurulmuştur. Bilgi sistemleri hakkında ayrıntılı araştırma yapılmış ve bu konu hakkında yapılan çalışmalar ile bu sistemlerin kurulabilmesi için gerekli olan veritabanı yönetim sistemleri ve yazılımlar incelenmiştir. Uygulama çalışması olarak bilgi sisteminin madencilik alanında uygulanması için bir veritabanı tasarlanmış ve arayüz yazılımı hazırlanmıştır.

Akkaya (2006) tarafından yapılan çalışmada; Kütahya ilinde faaliyet gösteren bir manyezit ocağının verileri CBS mantığı ile değerlendirilerek bir yönetim modeli kurulmuştur. Çalışmayla bu sistemin, madencilik alanında uygulanabilirliği ve faydaları ortaya konulmuştur. Elde edilen verilerle MS Access üzerinde bir algoritma oluşturulmuş ve buna bağlı olarak veritabanı oluşturulmuştur. Sonuç olarak maden

ocağı için var olan veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir CAD programı aracılığıyla sayısallaştırılan haritalarla, CBS ortamında ilişkilendirilerek kullanıcıların istedikleri gibi verilerin yönetilmesinde büyük kolaylıklar sağlanmıştır.

Geymen (2006) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında; belediyeler bünyesinde yürütülen mekansal tabanlı hizmetlerin, işlevsel verimini artırmak için, veri paylaşımını ve güncelliğini dinamik olarak sağlayacak bir KBS ara yüz yazılımı tasarlanıp geliştirilmiştir. Bu amacı sağlamak için çalışmada, belediyelerin mevcut idari yapısı, mekansal bilgiyi kullanan teknik birimler ve bu birimlerce ihtiyaç duyulan mekansal nitelikli veriler irdelenerek temel bir yönetim biçimi modellenmiştir. Sonuç olarak, belediyelerce yapılacak her türlü mekansal tabanlı işlemlerin elektronik ortamda eş zamanlı olarak yürütülmesi için düşük maliyetli, donanımdan bağımsız, kullanıcı açısından esnek ve kullanımı kolay, temel fonksiyonlara sahip ara yüz menülerini kapsayan bir yazılım algoritması geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Yazılımda ArcView 3 tabanı kullanılıp, Avenue makro dili ve Visual Basic 6.0 programları ile yazılımlar gerçekleştirilmiştir.

Kavzaoğlu ve Arslan (2007) yaptıkları çalışmada; Milli Emlak bünyesindeki mevcut kayıtların durumunun ve temel problemlerinin tespiti amacıyla belirlenen bir pilot bölge için bilgi sistemi tasarımı yapmışlardır. Çalışmanın amacı hazine taşınmazlarının yönetiminin bir coğrafi bilgi sistemi kurularak yapılmasının ne derece önemli olduğunun çözüm önerileriyle birlikte ortaya konmasıdır.

Temiz ve Tecim'in (2009) yaptıkları çalışmanın amacı; CBS'nin karar verme sürecini nasıl kolaylaştırabileceğini ve orman yönetiminde bir karar destek sistemi olarak nasıl kullanılabileceğini göstermektir. Görülebilen alan analizi, çalışma alanının üç boyutlu haritasının, eğim ve bakı haritalarının oluşturulması ve MapInfo GIS içinde kullanıcı ara yüzünün geliştirilmesi bu çalışmada yapılan analizler arasındadır.

3. TEMEL KAVRAMLAR

3.1. Arazi Toplulaştırma

Arazi düzenlemesi; kırsal mekânın, günün gelişen tarım teknolojisinin gereklerine uygun olarak toplumun ve bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda yeniden düzenlenmesi ve tarım işletmelerinin daha verimli şekilde çalışması için gerekli olan her türlü tedbirin alınması şeklinde tanımlanabilir (Çay, 2001).

Bir başka tanıma göre arazi toplulaştırma, tarımsal üretimin arttırılması ve tarım sektörünün geliştirilmesi amacı ile tarımsal yerleşme birimlerinde kişi ve işletmelere ait olup küçük parseller halinde birden fazla parçaya bölünmüş ve değişik yerlere dağılmış arazilerin modern tarım işletmeciliği esaslarına göre ve altyapı hizmetlerinin getirilmesine en uygun bir biçimde birleştirilmesi, şekillendirilmesi ve düzenlenmesidir (Bıyık, 2005). Arazi toplulaştırma kırsal ve kentsel arazi kullanım sorunlarını çözmek için kullanılan yasal bir araçtır.

Arazi düzenlemesi, arazi işleme etkinliğini artırmak ve kırsal kalkınmanın desteklenmesi için bir araç (Sklenicka, 2006) ve sürdürülebilir tarımın teşviki için vazgeçilmez bir uygulamadır (Niroula ve Thapa, 2007; Blaikie ve Sadeque, 2000).

Arazi düzenlemesi çalışmaları;

- Fazla parçalanmış, dağılmış tarım arazilerinin modern işletmecilik esaslarına göre yeniden birleştirilmesi,
- Yeni yol şebekelerinin, sulama tesislerinin ve tahliye sistemlerinin açılması,
- Kırsal alandaki yerleşim yerlerinin yeniden düzenlenmesi ve planlanması,
- Büyük toprak sahiplerine bırakılacak toprakların belirlenmesi ve fazlasının kamulaştırılması,
- Az topraklı ya da topraksız çiftçilerin topraklandırılması

hususlarını kapsar (Çay, 1995).

Arazi Düzenlemesi çalışması aşağıdaki aşamalardan geçmektedir (URL1, 2010).

- Tüm tarlaların ve çiftçilerin mülkiyet bilgilerinin temin edilmesi,
- Tapu kütüğü, kadastro paftası ve arazideki miktar ve ölçülerdeki tüm uyumsuzlukların giderilmesi,
- Hâlihazırdaki arazi kullanım durumunun, uygun tarım arazileri sınırlarının, sabit tesislerin belirlenmesi,

- Toprak karakterlerini belirten toprak haritalarının temin edilmesi veya yoksa oluşturulması,
- Kurulacak derecelendirme komisyonu ile arazilerin derecelendirme haritalarının çıkarılması,
- Yeni, yol, sulama ve drenaj ağına uyumlu blok planlamasının hazırlanması,
- Arazi sahiplerinin tercihlerinin alınması,
- Yeni parselasyon planlamasının yapılması,
- Yeni parselasyon planlaması ve yeni mülkiyet listeleri mahallinde asılmak suretiyle ilan edilmesi,
- Yeni planlamaya ilişkin parsel sahiplerinin itirazları varsa incelenmesi,
- Kesinleşen yeni planlama kadastroca tescil edilerek yeni tapular oluşturulması.

Toplulaştırmanın tarımsal yapı üzerine sağladığı fayda ve olumlu etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz (URL2, 2010):

- Nüfus artışı**,** miras, alım-satım, kiracılık, ortakçılık gibi nedenlerle ortaya çıkan arazi parçalılığı ve dağınıklılığını ortadan kaldırarak işletmeleri makul büyüklüğe getirmektedir.
- Çok parçalı oluşun ortaya çıkardığı tarla sınırı, yol ve su arklarından doğan arazi kayıplarını azaltmaktadır.
- Küçük parsellerde, ekim esnasında tarla sınırına fazla yaklaşılmama nedeniyle doğacak ürün kayıplarını azaltmaktadır.
- Toplulaştırmadan sonra, parseller daha büyük ve şekilleri daha düzgün olacağından, makineli tarım daha kolay yapılmakta ve giderlerde önemli oranda azalmalar olmaktadır.
- Küçük parseller bir araya getirileceği için, işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklık azalmakta ve buna bağlı olarak ulaşım giderleri azaldığından, zaman, işçilik ve yakıttan tasarruf sağlanmaktadır.
- Parsel sayısı azaldığı, şekilleri düzeldiği ve büyüklükleri arttığı için tohum, gübre, ilaç gibi tarımsal girdiler, daha uygun bir düzeyde kullanılmaktadır.
- Sulama projelerinin uygulanmasında, eski dağınık ve şekilsiz parsellerin sınırlarına bağlı kalma zorunluluğu olmayacağından, yatırım giderlerinden tasarruf sağlanmaktadır.
- Her parselin yola ve kanala sınırı olacağından sulama ve ulaşım randımanı

artmaktadır.

- Parsellerde müştereklikten doğan huzursuzluklar giderilmektedir.
- Köy sınırları sabit noktalara dayandırılarak, köyler arasındaki sınır ihtilafları ortadan kalkmaktadır.
- Varsa dağınık ve müşterek haldeki hazine arazileri birleştirilerek dağıtıma hazır hale getirilmektedir.

Gelişmiş ülkelerde tarım işletmelerinin sayıları azalırken işletme genişlikleri artmakta ve bunun sonucu olarak işletmeler modern teknolojiyi uygulayan verimli üretim birimleri haline gelmektedir. Buna karşın Türkiye'de tarım toprakları sürekli olarak parçalanmakta ve zaten küçük ölçekli olan işletmeler daha küçük ve geçimlik aile işletmeleri haline gelmektedir. Diğer yandan, dengesiz arazi dağılımı ve çok parçalılık gelir dağılımını bozmakta ve tarımsal üretimde kaynak israfına neden olarak ulusal ekonomiyi olumsuz yönde etkilemektedir (Taşdemir, 2001).

TÜİK her on yılda bir Türkiye için genel tarım sayımı yapmaktadır. Sonuçları açıklanmış son tarım sayımı sonuçları olan 2001 yılı verilerine göre, Türkiye'de işletmeler tümüyle dikkate alındığında işletme başına ortalama parsel sayısının 4.08 olduğu belirlenmiştir. 12.3 milyon parça tarım alanı bulunmaktadır. İşletmelerin;

%19.46'sı tek parsel,

%57.40'ı iki-beş parsel,

%16.06'sı altı-dokuz parsel,

%7.08'i ise on ve daha fazla parselin üzerinde çalışmaktadır (TÜİK, 2001).

Türkiye'de 1950 yılında 2.2 milyon olan işletme sayısı, 1980 yılında 3.5 milyona, 1990 yılında ise 3.9 milyona çıkmıştır. 2001 yılı tarım sayımı sonucuna göre, bu sayı 3.08 milyondur. 1950 yılında 10 hektar olan ortalama işletme büyüklüğü de, 1980 yılında 6 hektara, 1990 yılında 5.9 hektara, 2001 yılında ise 6.1 hektara düşmüştür. Bu miktar AB'de 17.4 hektardır (Ballı, 2005). Avrupa'da artık küçük tarımsal işletmelerin yerini bu konuda uzmanlaşmış büyük işletmeler almıştır. Tarımda sürdürülebilirlik kavramının etrafında yoğunlaşan tarımsal gelecekle ilgili en önemli çözüm yollarından birisinin kırsal alanın geliştirilmesi olduğu artık tüm dünyada kabul edilmiştir. Tez çalışmasındaki uygulama alanımız olan Konya bölgesindeki toplam işletme sayısı 2001 yılı tarım sayımı sonucuna göre 99.5 bin, ortalama işletme büyüklüğü de 13.1 hektardır. Konya ili için işletmelerin parsel sayıları ve büyüklüklerine göre dağılımları Çizelge 3.1'de verilmektedir (TÜİK, 2001).

Çizelge 3.1. Konya ili için tarım sayımı sonuçları.

İşletme Büyüklüğü (da)	Toplam İşletme Sayısı	Toplam Parça Sayısı	Toplam Alan (da)
-5	3,367	5,810	7,917
5- 9	3,448	7,296	21,816
10- 19	6,802	19,364	94,165
20- 49	19,102	62,623	645,691
50- 99	18,524	73,429	1,306,012
100- 199	26,722	105,058	3,682,115
200- 499	18,271	76,171	4,880,462
500- 999	2,153	17,030	1,567,991
1000-2499	175	1,570	176,201
2500-4999	-	-	-
5000+	3	3	654,483
Toplam	98,567	368,354	13,036,853

Batı Avrupa ülkelerindeki arazi düzenlemeleri incelendiğinde özel kanunlarla işe başlanıldığı ve uygulamalarda kazanılan tecrübelerle bu kanunların kısa aralıklarla geliştirilmiş olduğu görülmektedir (Thomas, 2005;2006; Sonnenberg, 1996). Türkiye'de ise 1985 tarih ve 3202 sayılı kanunla yürürlüğe giren Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve 1985 tarih 3155 sayılı kanunla yürürlüğe girip Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) tarafından yürütülen arazi düzenlemesi çalışmaları, 13 Ocak 2005 tarih ve 5286 sayılı kanunla KHGM'nin lağvedilmesi ile TRGM tarafından devam ettirilmektedir. KHGM bünyesinde başlatılmış ancak tamamlanamamış projeler bu kurumdaki personelin İl Özel İdaresi tarafından görevlendirilmesi ile tamamlanmaya çalışılmaktadır (Çay ve ark., 2005).

TRGM (2010) verilerine göre; Türkiye'de işlenebilir tarım arazisi miktarı 25 milyon hektardır ve bunun 8.5 milyon hektarı ekonomik olarak sulanabilir arazidir. Sulama yapılan alanların pek çoğunda sulama oranları ve sulama randımanı düşüktür. Bu durumun en önemli nedenlerinden birisi sulama projelerinin toplulaştırma çalışmaları yapılmadan ve tarla içi geliştirme hizmetleri dikkate alınmadan inşa edilmesidir. Ülkemizde düzenlemesi yapılabilecek arazi miktarı 14 milyon hektar olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.2. Türkiye'de arazi düzenlemesi verileri (TRGM 2011).

	Konu	**Alan (Hektar)**
1	Toplam toplulaştırma alanı Sulu tarım alanı Kuru tarım alanı	14.0 milyon 8.5 milyon 5.5 milyon
2	Toplulaştırılan alan(1960-2010)	1,141,000
3	Devam eden toplulaştırma alanı (2011)	2,438,000
4	2010-2014 TRGM Stratejik Plan hedefi	5,700,000
5	2014 Sonrası toplulaştırılacak alan	4,721,000

Çizelge 3.3. Arazi düzenlemesi yapılan alanların kurumlara göre dağılımı (TRGM 2011).

Yıl	**Kurum**	**Alan (Hektar)**
1961-1984	Mülga TSGM	72,000
1984-2005	Mülga KHGM	248,000
1990-2009	TRGM	821,000
	T o p l a m	**1,141,000**

Türkiye'de arazi düzenlemesi çalışmalarına 1961 yılında Mülga Toprak Su Genel Müdürlüğü (TSGM) tarafından Konya'da başlanmıştır. 1984 yılından sonra da Mülga KHGM tarafından ülke genelinde çalışmalara devam edilmiştir. TRGM ise toplulaştırma çalışmalarına 1990 yılında Şanlıurfa ilinde başlanmıştır.

Mülga TSGM, Mülga KHGM ve TRGM olarak 2009 yılı itibarı ile toplam 1,141,000 hektar alanın düzenlemesi tamamlanmıştır.

Genelde gelişmiş ülkelerin tamamında bitirilen kırsal alan geliştirme çalışmaları, Türkiye'de 2003 yılına kadar çok küçük alanlarda yapılabilmiş ve bu çalışmalar yalnızca arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile sınırlı kalmıştır. Ancak çalışmalara son yıllarda büyük bir hız verilmiş ve bu konuda büyük bir atılım yapılmıştır. Bu durum Çizelge 3.4'de de açıkça görülmektedir.

Çizelge 3.4. Arazi düzenlemesi yapılan alanların yıllara göre dağılımı (TRGM 2009).

Yıl	**Toplam süre**	**Alan (Hektar)**	**Alan (Yüzde)**
1961-2002 arası	41 yıl	450,000	% 40.4
2003-2009 arası	6 yıl	691,000	% 59.6
		1,141,000	**% 100.0**

TRGM'nin hedefleri arasında;

- Sulamaya açılacak 3.2 milyon hektar alanda modern sulama sistemleri ile birlikte toplulaştırma yapılması,
- Sulamaya açılan, ancak toplulaştırma yapılmayan 4.2 milyon hektar alanda sulama sistemlerinin revizyonu ile birlikte toplulaştırma yapılması,
- Son olarak 5.5 milyon hektar kuru tarım alanlarında toplulaştırma yapılması vardır.

Bu çalışmalar toprak ve su kaynaklarının verimli kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Arazi düzenlemesi çalışmaları büyük alanları kapsayan projelerdir ve çalışmalar sırasında karşılaşılan bazı problemler vardır. Bir taraftan büyük harcamalar yapılarak toplulaştırma projeleri uygulanırken, diğer taraftan medeni kanunumuzun mirasla ilgili hükümleri gereği arazi parçalanması devam etmektedir. Bu durum bir bakıma yapılan çalışmaları bir süre sonra boşa çıkarmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için ilgili yasadaki hükümler bir an önce düzeltilmelidir.

Arazi düzenlemesi çalışmaları günümüzde İl Özel İdarelerinde ve TRGM tarafından ayrı ayrı uygulanmaktadır. Her iki kurumun çalışmalarını yürütürken takip ettikleri kanunlar birbirinden bağımsızdır. Hal böyle iken uygulamada bazı farklılıklar olmaktadır. Toplulaştırma yapan kurumları tek çatı altında toplamak, koordinasyon ve uyumu sağlamak açısından çalışmalara hız kazandıracaktır.

3/6/2011 tarih ve 639 sayılı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın teşkilat ve görevleri hakkında kanun hükmünde kararname ile bu bakanlığın görevi; bitkisel ve hayvansal üretim ile su ürünleri üretiminin geliştirilmesi, tarım sektörünün geliştirilmesine ve tarım politikalarının oluşturulmasına yönelik araştırmalar yapılması, gıda üretimi, güvenliği ve güvenirliği, kırsal kalkınma, toprak, su kaynakları ve biyoçeşitliliğin korunması, verimli kullanılmasının sağlanması, çiftçinin örgütlenmesi ve bilinçlendirilmesi, tarımsal desteklemelerin etkin bir şekilde yönetilmesi, tarımsal piyasaların düzenlenmesi gibi ana faaliyet konularının gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yapmak; gıda, tarım ve hayvancılığa yönelik genel politikaları belirlemek, uygulanmasını izlemek ve denetlemek olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda TRGM'de Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı hizmet birimlerinden biri olmuştur. 3/6/2011 tarih ve 639 sayılı kanun hükmünde kararname ile 26/2/1985 tarihli ve 3155 sayılı TRGM'nin kuruluş ve görevleri hakkında kanun yürürlükten kaldırılmıştır.

Bakanlık teşkilatlanmasını tamamlayıncaya kadar, kapatılan TRGM'ne verilen görevlerin, bakanlık ve genel müdürlüğün ilgili birimleri ve mevcut personeli tarafından ilgili mevzuatına göre yürütülmesine devam edecektir. Kapatılan TRGM'nin kadro ve pozisyonlarında çalışmakta olan personelden, merkez teşkilatında çalışmakta olan personel bakanlığın merkez teşkilatına, taşra teşkilatında görev yapmakta olan personel ise bulundukları ilin bakanlık taşra teşkilatına başka bir işleme gerek kalmaksızın aynı unvanlı kadro ve pozisyonlara, devredilmiş ve atanmıştır.

3.2. Karar Destek Sistemleri

Karar, insanın her an karşı karşıya kaldığı alternatifler içerisinden yaptığı seçimlerin genel bir ifadesidir. Karar verici karşılaştığı doğa durumuna ilişkin alternatif seçeneklere sahip olduğunda bir karar problemi söz konusudur. Yönetim bilimi açısından karar vermeyi; çeşitli amaçlar, bunlara ulaşılmasını sağlayacak yollar, araçlar ve imkânlar arasından doğru seçim ve tercih yapma eylemi olarak tanımlayabiliriz. **Yönetim bilimi**, kararı; kurumsal, stratejik, yönetsel ve operasyonel olarak ele almaktadır ve karar problemlerini bu temel bölümlemenin ışığında modellemekte ve çözmektedir. **Bilgisayar destekli karar verme**; karar probleminin modellenmesi, çözümlenmesi ve analizi işlemlerinin bilgisayar programları aracılığıyla yapılması işlemidir. Bu bilgisayar programları; karar analizi yöntemlerinde kullanılan algoritmaları içerisinde barındıran, bu algoritmaları kullanarak karar verici ya da karar verici grubunun karar problemini modellemesini, kurulan modelin çözülmesini ve sonuçların analiz edilerek yorumlanmasını sağlayan programlardır. Bu programların en önemli özellikleri, karar analizi yapan kişiye gerekli bilgileri toplama ve problem özelinde gerekli olan uzman bilgisini modele aktarma dışında bir ihtiyaç bırakmamaları ve özellikle modelin büyüklüğü, karmaşıklığı ve zamanla değişkenliği söz konusu olduğunda geri dönüşe, kolay düzenleme ve düzeltmelerin yapılmasına imkan vermeleridir (Öz ve Baykoç, 2004).

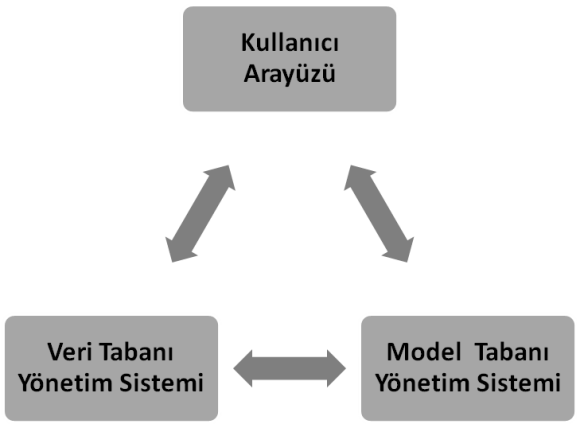
Günümüzde bilgisayar teknolojisine bağlı olarak artan veri miktarı aynı zamanda artan karar sayısına ve karar süreci karmaşıklığına neden olmaktadır. Karar vericiler bu nedenle çok fazla veriyle uğraşmak zorunda kalmaktadır. Bu sebeplerden dolayı karar vericilerin daha etkili ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için Karar Destek sistemleri (KDS) olarak adlandırılan yardımcı araçlar geliştirilmiştir. KDS, kısaca değişik kaynaklardan toplanan bilgileri düzenleyerek, kararı modelleyen ve bilgileri analiz

ederek değerlendirme sonuçlarını sunan, belirli modeller kullanarak karar vericiye seçim sırasında destek veren bilgisayar temelli bir sistemdir (Sauter, 1997).

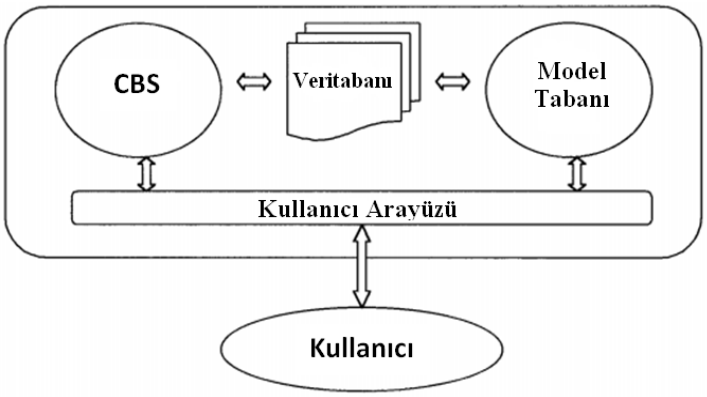
Bir KDS temel olarak üç ana bileşenden oluşur. Bunlar, Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS), Model Tabanlı Yönetim Sistemi (MTYS), Kullanıcı Arayüzü.

KDS'ler, basit birçok yöntemi içerdiği gibi, karışık algoritmalarla çalışmak durumundadır. Veri tabanı sorguları ile üretilen ilk aşama raporları, ilk akla gelen karar destek yöntemi olarak düşünülebilir. Bununla beraber, veri üzerinde matematiksel, istatistiksel ve sezgisel yöntemlerin kullanımını, karar destek sistemlerinin karar sürecinde, insan zekâsının kavrama yeteneğinin ötesine geçmesini sağlamaktadır (Güleç, 2007). KDS'ler, çoklu seçim kriterlerinden ve kriterlerin yönetilmesinde en faydalı çözümü üreten bir yönetim sisteminden oluşur.

İnsan beyninin bilgi saklama ve işleme ile ilgili kapasitesi sınırlı olduğu için karar verme aşamasında hata yapması ya da aşırı yüklenme nedeni ile yanlış analizler yapması mümkündür. Bu durum karar verme etkinliği ve etkenliğini düşürür. Ayrıca bilgi alanlarında (matematik gibi) insan beyninin yeteneklerinin kısıtlı olması yine karar vermeyi etkileyen bir faktördür. KDS, karar vericilerin bilişsel performansını arttırıcı bir rol üstlenebilir. Karar verme süreci belirli bir zaman aralığında ve doğru olarak yapılmalıdır. Bu ise zamana bağımlılık, bağımlılığın getirdiği baskı, konu ile ilgili tüm verilere ulaşamama, arzu edilen düzeyde analiz yapamama, çözüm için yetersiz zaman, yanlış ve düşük kaliteli kararlar alma gibi sorunlara sebep olabilir. Bilgisayarların bilgi işleme kabiliyetleri insana göre daha hızlı ve güvenilir olduğundan KDS kullanarak zaman kısıtının etkisi azaltılabilir (Topcu, 1999). Özellikle taktik ve stratejik seviyelerdeki karar vericiler, sık sık insan yeteneği ile çözülemeyecek olan karmaşık kararlarla karşılaşırlar. Bu tip kararlar KDS'ler için uygundur (Çetinyokuş ve Gökçen, 2002).



Şekil 3.1. Bir KDS'nin temel bileşenleri.



Şekil 3.2. Bir MKDS dizaynının yapısı (Murphy, 2003).

KDS'ler hiç bir zaman insanda bulunan hayal gücüne erişemez. Bir KDS sahip olduğu bilgi ile kısıtlıdır. Hangi bilgi verilirse yalnızca o bilgi ile çalışabilir. Bu durumda bazı zaman karar vericilerin isteklerini yerine getirmek için yetersiz kalabilir. Bu nedenlerle, oluşturulan bu sistemler karar veren sistemler değil, karar vermeye yardımcı olan sistemlerdir.

3.3. Mekansal Karar Destek Sistemleri

Mekansal Karar Destek Sistemi (MKDS) kavramı mekansal analiz literatüründe, karmaşık karar problemlerinin çözümü için önde gelen paradigmalar olarak ortaya çıkmaktadır (Prastacos ve Prinet, 2004). MKDS bir veya bir grup kullanıcıya mekana dayalı karar problemlerinde verilen kararlarda yüksek bir başarı sağlamasına destek olmak amacı ile tasarlanan bilgisayar tabanlı sistemlerdir (Malczewski, 1999). MKDS, CBS ve KDS'nin temeline dayalı olarak geliştirilmiş yeni bir alandır. Bu günlerde bu sistemler mekanla ilişkili çok çeşitli alanlarda uygulanmaktadır (Zou ve ark., 2008). Giderek artan bir şekilde ticaret hayatı ve hükümetlerin dahil olduğu pek çok organizasyon bir karar destek sistemi olarak CBS kullanmaktadır. Bir karar formülasyonunda mekansal bilgi gerekli bir faktör olduğunda CBS, KDS ile birleştirilerek bir MKDS'nin oluşturulmasına neden olur (Jones ve Taylor, 2004).

MKDS dar anlamda tanımlanmış karar yapıcı işlemlerden daha ziyade bir karar araştırma sürecini destekleme eğilimindedir. MKDS'nin mekansal karar vericiler için desteği konusunda genel bir uyum var iken, literatürde bu terimin tanımlanmasında bir uyumsuzluk vardır. Bazı yazarlar MKDS'yi CBS paketlerinin yeniden düzenlenmiş bir

hali olarak görürken, bazıları bu terimin modeller veya karar destek sistemlerinin analiz sonuçlarını grafik olarak gösterebilme kabiliyetine sahip bir sistem olduğunu söylemektedirler (Murphy, 2003).

MKDS genel olarak iyi bir şekilde yapılandırılamamış problemlerde bir mekansal veritabanı, mekansal veri işleme ve modelleme, haritalama yeteneklerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuş ve karar vericilere yardımcı olmayı amaçlayan bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Armstrong ve ark., 1991; Densham, 1991).

Densham'a (1991) göre bir MKDS, KDS'ye ek olarak;

- Mekansal veri girişi için bir mekanizma sağlar,
- Mekansal veride ortak olan karmaşık ilişki ve yapıların sunumuna imkan sağlar,
- Mekansal ve coğrafi analiz tekniklerini kapsar,
- Mekansal formların çıktı verilerini sağlar, görsel sunumları ve haritaları kapsar.

MKDS'ye sağlanan bu ek özellikler mekansal ve mekansal olmayan veri tabanlarının birleştirilerek sayısal ve mekansal modellerin sağlanmasına olanak kılar.

3.4. CBS ve Önemi

Veri miktarındaki artış, bu verilerin ne şekilde depolanacağı, kullanılacak kısmın nasıl ayıklanacağı ve gerektiği zaman nasıl etkin bir şekilde kullanılacağı ya da sorgulanacağı soruları da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların çözümü için yenilikçi bir yaklaşım olarak bilgi sistemleri kavramı ortaya atılmıştır. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak da bu sistemler 1970'li yıllardan itibaren gelişerek büyüyen bir endüstri halini almıştır. Bilgi sistemleri genellikle iki kategori altında toplanır. Bunlar mekansal ve mekansal olmayan bilgi sistemleridir. Mekansal bilgi sistemleri planlama ve yönetimin kullanımı için tasarlanan ve yeryüzünde konumu belli verilerin modellenmesi, işlenmesi, analizi ve kullanım amacına göre sunulmasını kapsayan donanım, yazılım ve yöntemlerin bütünüdür. Mekansal olmayan bilgi sistemleri mekandan bağımsız bilgi ile ilgilenir. Coğrafi bilgi sistemlerinde mekansal ve mekansal olmayan bilgiler bir arada yer alır (Kavzaoğlu ve Arslan, 2007).

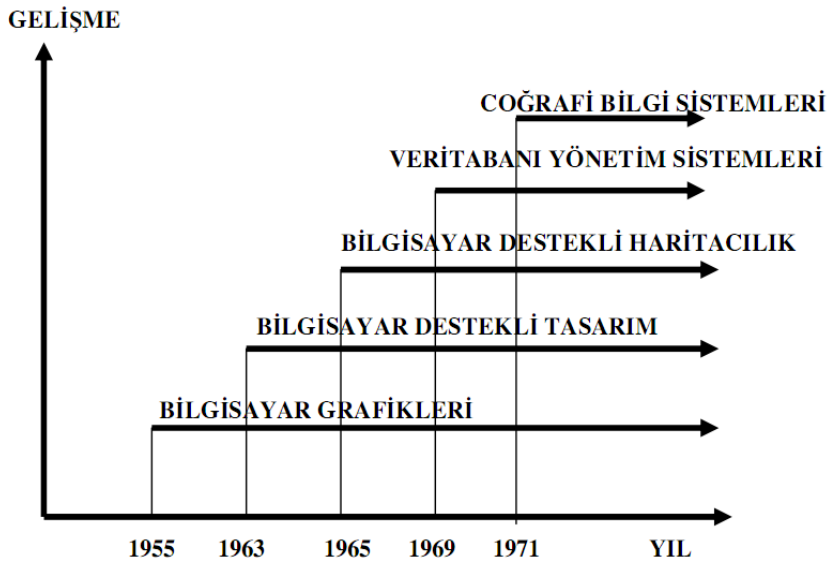
Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS), bugün yaygın olarak kullanılan birçok tanımlaması mevcuttur. Bu tanımlamaların çoğunda değişik görüşler söz konusu olsa da temelde hepsi aynı noktada birleşmektedir. Clarke (1986), CBS'yi mekansal verinin

alınması, depolanması, erişimi, analizi ve gösterimi için bilgisayar destekli bir sistem olarak tanımlamıştır. Bir başka tanıma göre CBS; konuma dayalı gözlemlerden elde edilen mekansal ve mekansal olmayan bilgilerin toplanması, saklanması işlenmesi ve kullanıcılara sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu, 2000). CBS mekansal olayları araştıran çok sayıda disiplin için çok güçlü analiz olanakları sunar (Erden ve İpbüker, 2003).

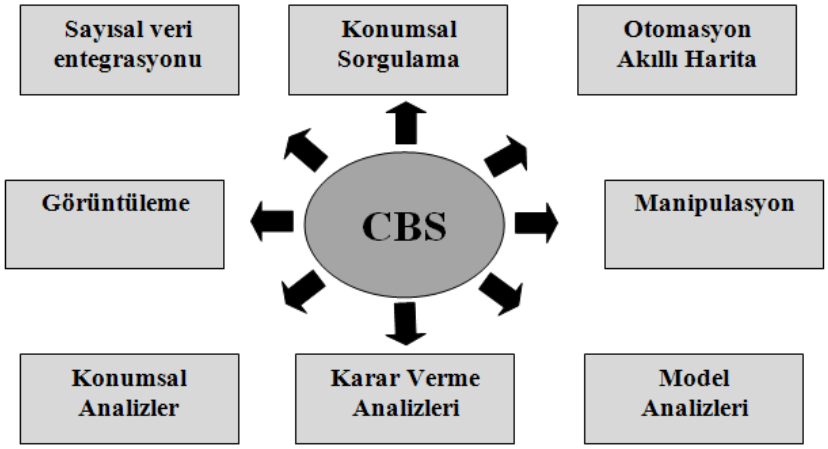
Coğrafi bilgi sistemlerinde temel fonksiyonları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Özerbil, 2004):

- Veri üretimi ve güncelleme
- Veri dönüşümü
- Veri depolama ve veri yönetimi
- Manipulasyon
- Coğrafi analizler
- Veri sunumu ve görselleştirme

Bu sistemler, coğrafi nesneleri sadece koordinat değerleriyle değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri yani o nesnelere ait metinsel bilgiler ile de tanımlar. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere dayalı olarak, mekansal ve mekansal-olmayan bilgiler bir veri tabanı sistemi içerisinde ilişkilendirilmiş ve sonuçta yeni bilgi sistemi uygulamaları ortaya çıkmıştır (Yomralıoğlu, 2000).



Şekil 3.3. CBS'nin tarihsel gelişim süreci (Aytekin, 2007).



Şekil 3.4. CBS'nin temel fonsiyonları (Yomralıoğlu, 2000).

CBS bir harita yapım aracından çok daha fazlasıdır. CBS yazılımları haritaların grafik sunumlarını depolama ve coğrafi olarak referanslandırılan veri ve kayıtların farklı tiplerine erişimi sağlama yeteneğine sahip sistemlerdir.

CBS adıyla ilk çalışma 1960'lı yılların başında Kanada arazilerinin güncel ve potansiyel kullanımlarının değerlendirilmesi için yapılan, federal hükümet ve eyalet yönetiminin maddi desteği ile yapılan Kanada CBS (CGIS) isimli büyük kapsamlı bir uygulama olmuştur (Foresman, 1998).

Genel olarak CBS, mekansal veri tabanı yönetimi için tasarlanmış yazılım ve donanım elemanlarının bir bütünü olarak tanımlanabilir. Veri tabanı, birbiri ile ilişkili veri topluluğu olarak tanımlanır. Veri tabanı yönetimi ise, verinin veri tabanına girilmesi, depolanması, işlenmesi ve analizi ile bu formda kullanıma sunulmasıdır. Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (VTYS), veri tabanı için yerine getirilecek işlemleri yapan sistemlerdir. Yerine getirmesi gereken işlevler açısından CBS de bir VTYS olarak düşünülebilir. Dolayısıyla CBS'nin iki temel bileşeni vardır. Birincisi, verinin belirli bir yapıda depolandığı veri tabanı, diğeri ise veri tabanı yönetimi işlevlerini yerine getiren ve kullanıcılarının uygulamalarını modellendirmelerini sağlayan yazılım araçlarıdır (Alkan, 2005). Yapılacak çalışmaya yönelik veritabanı öncelikli olarak kullanıcılar tarafından tasarlanmalı ve gerekli yazılımlar ile gerçekleştirilmelidir. Bunun için veri yapıları, veriler arasındaki ilişkilere göre belli bir formda tasarlanmalıdır.

Veri tabanlarının harita katmanları şeklinde düzenlenmesi, onların açık ve anlaşılır olmasını sağlamanın yanında coğrafi analizler için gerekli olan verilere daha hızlı ulaşmayı sağlar (Özerbil, 2004).

Öznitelik verilerine sahip bir sistemin işlerliği, genel amaçlı bir VTYS ile sağlanabilir, ancak bu sistemin içine grafik bilgilerde dahil olacaksa bu sistemin gerçeklemesi bir CBS sistemini gerektirecektir.

CBS kapsamında çeşitli konularda yapılmış çok çeşitli kaynaklar mevcuttur. Özellikle çevre (Monmonier, 1999; Gottlieb, 2002), veri dönüşümü (Hohl, 1998), mekansal veri analizi (Mitchell, 1999; Longley ve Batty, 1996; Griffith ve Sone, 1999; Stein, 1999; Zieler, 1999; Berry, 1997), doğal kaynaklar (Lang, 2001; Maidment, 1993; Dale ve McLaughlin, 1999; Snyder, 1997) konularında CBS ile ilgili yapılmış pek çok kaynakta kapsamlı bilgi mevcuttur.

Çalışmada oluşturulan yazılım da CBS'nin temel görevlerinden olan mekansal verinin alınması, depolanması, erişimi, analizi ve gösterimi gibi temel fonksiyonları kendi içinde yerine getiren, dar kapsamlı bir CBS tasarımı olarak ele alınabilir.

3.5. CBS'nin MKDS ile ilişkisi

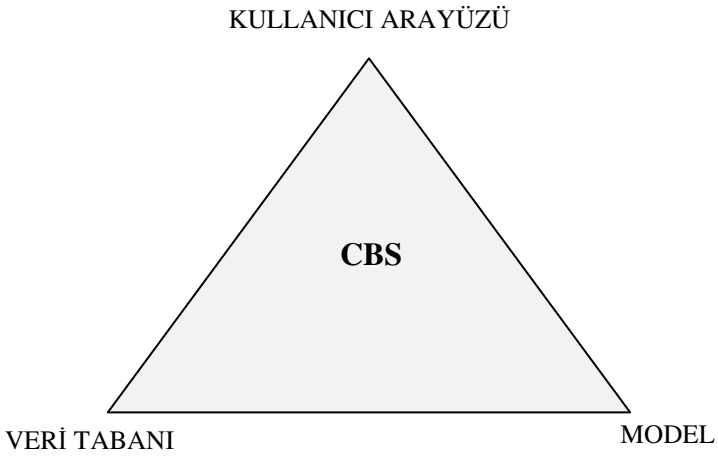
CBS, MKDS'de ve çok kritere dayalı karmaşık kararların alınmasında etkin bir araçtır. CBS'nin bu tür problemlerde etkin olarak kullanılmasının sebepleri şu şekilde sıralanabilir (Özerbil, 2004);

- CBS veritabanları mekansal ve sözel bilgileri birlikte tutar.
- CBS iyi bir veri görüntüleme kabiliyetine sahip olduğu için çözümlerin hızlı, verimli ve etkili bir şekilde test edilmesine imkan sağlar.
- CBS, kullanıcısına hassas analizler yapmak amacı ile çözümleri etkileşimli olarak değiştirebilme imkanı sağlar.
- CBS'ler sorgulama yapma, ölçme gibi sayısal kabiliyetlere sahip araçlardır.

MKDS aşağıda belirtilen işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için tümleşik bir çerçeve sağlar. Bunlar (Densham ve Rushton, 1988);

1. Analitik modelleme yetenekleri
2. Veri tabanı yönetim sistemleri
3. Grafik ekran özellikleri
4. Tablo raporlama özellikleri
5. Karar vericilere uzman bilgi

CBS normalde 2, 3 ve 4. sıradaki maddeleri sağlar. Bunlara 1 ve 5. maddelerin eklenmesi ile bir MKDS sağlanır.



Şekil 3.5. Bir MKDS'nin bileşenleri.

Armstrong ve Densham (1990), bir MKDS içinde gerekli olan 5 tane anahtar menü önermişlerdir. Bunlar;

- Bir veritabanı yönetim sistemi (VTYS)
- Bir model tabanlı yönetim sisteminde (MTYS) analiz işlemleri
- Bir grafik görüntü üretici
- Bir rapor üretici
- Etkileşimli bir kullanıcı arayüzü

Son yıllarda MKDS ile ilgili yapılmış pek çok çalışma vardır. Pek çok konuda oluşturulmuş MKDS tasarımı çalışmaları mevcuttur. Bunların arasında mekansal yer seçimleri ile ilgili oluşturulmuş çalışmalar vardır (Kurtural, 2005; Eldrandaly ve ark., 2003). MKDS arazi kaynaklarının sürdürülebilirliği ile ilgili çalışmalarda da uygun araçlar olarak kullanılmaktadır. (Banai, 2005; Wang, 2001; Alexander, 1997; Laskar, 2003; Murphy, 2003).

3.6. Çok Kriterli Karar Vericiler

Pek çok projede karar sürecinin bilgi toplama ve analizi aşamalarında çok yoğun bir çaba ve zaman harcanırken, alternatiflerin değerlendirilmesi için daha az çaba ve zaman harcanmaktadır. Pek çok günlük karar sezgisel olarak alınırken, daha uzun vadeli ve karmaşık kararları sezgisel olarak almak yeterli ya da doğru olmayabilir. Karar vericiler karar verme sürecinde yardımcı olarak çoğunlukla nicel tekniklerden yararlanmaktadır. Sıklıkla kullanılan Yöneylem Araştırması teknikleri çeşitli karar

verme durumlarında karar vericinin tüm sorunlarını çözmede yetersiz kalmaktadır. Modele uygun veriler bulmada zorluk yaşanmakta, kullanılan parametreler sabit alınmakta ve bilgisayar çözümü için gerekli zamanlar çok uzun olabilmektedir. Ayrıca bu teknikler sayısal olmayan verilerin kullanılması için uygun değildir. Karar vermeye zorlaştıran etmenlerden biri de, kararda etkili kriterlerin birbirleriyle çelişmesidir. Kriterlerden birinin sağlanması bir diğerinin ya da diğerlerinin sağlanmasını engelliyor ya da zorlaştırıyorsa karar vermek daha da zor olacaktır. Birçok kararda, birden fazla niceliksel ya da niteliksel kriterler ve amaçlar söz konusu olmaktadır. Bunlardan bazılarının birbiriyle çalıştığı karar verme durumlarına çok kriterli karar verme adı verilmektedir. Çok kriterli karar vermede, kriterler arasında çelişki olması ve birbirini iyileştirmek için bir başkasından fedakârlık edilecek olmasından dolayı en iyi alternatifin seçimi zordur. Bu kriterler arasında uzlaşma sağlamak ve alternatifler arasından en uygun olanını seçmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Can, 2004).

Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri, 1960'lı yıllarda, karar verme işlerine yardımcı olacak araçların gerekli görülmesiyle geliştirilmeye başlanmıştır. Seçimde ulaşılmak istenen hedefi birçok parametrenin belirlediği ve seçim için değerlendirilecek alternatiflerin her birinin kendine has avantajlarının bulunduğu durumlarda karar verme işi çok zor bir durum alacaktır. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri'ni kullanmaktaki amaç alternatif ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay ve çabuk elde etmektir (Herişçakar, 1999).

Çok kriterli değerlendirme, İngilizcede yaygın olarak kullanılan adıyla Multi-Criteria Evaluation (MCE) literatürde her türden projede çok sık ve geniş kullanım alanı olan bir terimdir (Jankowski, 1995; Wu, 1998; Murphy, 2003; Eastman ve ark., 1995). Anlam olarak Çok Kriterli Karar Verme, birden fazla ve aynı anda uygulanan kriterlerin içerisinden en iyi tercihin seçilmesine imkan sağlayan bir araçtır. Rasyonel bir karar verme çevresinden iyi tercih edilmiş seçim, genellikle kısıtlar ve yönetimin amacı doğrultusunda sınırlandırılır. Pratik uygulamaları olduğu kadar teorik gelişimi açısından Karar Analizi alanında çok hızlı bir gelişme sahip ve güçlü mantık yapısı ile karar tespitlerindeki başarısıyla kendini kabul ettirmiş olan Çok Kriterli Karar Verme geniş uygulama alanı olan bir yapı sunmaktadır (Güneş ve Umarusman, 2003). Çok Kriterli değerlendirme teknikleri ile ilgili olarak Tam ve ark. (2002), Chan ve ark. (2007) ve Higgins ve ark. (2008)'nın yaptıkları çalışmalarda, bu teknikte kullanılan pek çok yöntemden bahsedilmektedir. Son zamanlarda çok kriterli analizler ile CBS'nin

entegrasyonuna büyük bir ilgi vardır (Carver, 1991; Pereira ve Duckstein 1993; Jankowski ve Richard 1994).

Çok kriterli karar analizi metotlarından bazıları orjinal isimleri ile aşağıda verilmiştir (URL3, 2010):

- Analytic hierarchy process (AHP)
- Analytic network process (ANP)
- Inner product of vectors (IPV)
- Multi-attribute value theory (MAVT)
- Multi-attribute utility theory (MAUT)
- Multi-Attribute Global Inference of Quality (MAGIQ)
- Goal programming
- ELECTRE
- PROMETHEE
- Data envelopment analysis
- The evidential reasoning approach
- Dominance-based Rough Set Approach (DRSA)
- Aggregated Indices Randomization Method (AIRM)
- Nonstructural fuzzy decision support system (NSFDSS)
- Grey relational analysis (GRA)
- Superiority and inferiority ranking method (SIR method)
- Potentially All Pairwise RanKings of all possible Alternatives (PAPRIKA)
- Value Engineering (VE)
- Value analysis (VA)

Bu modellerden hangi modelin seçiminin en uygun olacağı ve hangi modelin karar verici için en rahat olduğu eldeki soruna bağlıdır.

Bu çalışmada, işletme sahiplerinin yeniden tahsis için yaptıkları tercihleri çok kriterli karar verme tekniklerinden olan ve literatürde de sıkça kullanılan Analytic hierarchy process (AHP) tekniği kullanılacak ve tercihler bu metoda göre ağırlıklandırılacaktır.

Bir karar analiz aracı olarak kullanılan AHP (Saaty, 1980), çoklu kriterler ile karmaşık karar problemlerini analiz etmek için 1977 yılında Saaty tarafından bir model olarak geliştirilen matematiksel bir yöntemdir (Kurttila ve ark., 2000). Geliştirildiği günden bu yana karar vericiler ve araştırmacılar için çok kriterli karar verici araçlar

olarak en yaygın şekilde kullanım alanı bulmuştur. Birçok seçkin eser AHP tekniğine dayalı olarak yayınlanmıştır.

AHP tekniği kapsamında uygulanan ikili karşılaştırmalar süreci, karar analizine dahil olan elemanların kendi aralarında ikili olarak karşılaştırılması ile bu elemanların her birisi için ağırlık değerlerinin belirlenmesini sağlamaktadır (Vaidya ve Kumar, 2006). AHP tekniğinde, kriterler arasında gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalara dayalı olarak ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmekte ve bu matris üzerinde gerçekleştirilen özvektör hesapları sonucunda toplam değeri 1 olan kriter ağırlıklarına ulaşılmaktadır. Ayrıca "Tutarlılık Oranı" olarak adlandırılan bir değerin hesaplanması ile AHP tekniğindeki ikili karşılaştırmalarda verilen hükümlerin tutarlılık derecesini belirlemek de mümkündür. Bu oran vasıtasıyla ikili karşılaştırmalar matrisindeki değerlerin rastgele elde edilme olasılığı ortaya konmaktadır (Yılmaz, 1999).

Bu yöntem nitel performanslarda olduğu gibi nicel performans ölçümleri için de sayısal bir ölçek ayarlayan bir yöntem sunar. Faktörlerin birebir karşılıklı karşılaştırılmasında, (Saaty, 2000) tarafından verilen bir önem skalası kullanılır. Bu değerler ve tanımları Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Bu metodoloji bazı temel adımlar gerektirir (Vaidya ve Kumar, 2006). İlk olarak problemin tanımlanması için olayı etkileyen kriterler belirlenir. Her bir kriterin ikili karşılaştırma çiftleri şeklinde karşılaştırılması ve sayısal değerlerinin atanması yapılır.

Karşılaştırma çifti sayısı, *n* kriter sayısını göstermek üzere (3.1) ile belirlenir.

$$n(n-1)/2 \tag{3.1}$$

Eğer karşılaştırma için n adet kriter tanımlanmışa AHP, bu kriterlerin ağırlıklandırılması için aşağıdaki işlemleri sırası ile gerçekleştirir (Chakraborty ve Banik, 2006);

a) Kriterler arası (nxn) boyutlu ikili karşılaştırmalar matrisi (*A*) oluşturulur. Karşılaştırma matrisi aşağıda gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. AHP değerlendirme ölçeği.

Sayısal Değer (a_{ij})	**Tanım**
1	Her iki faktörün eşit önemde olması durumu
3	*i*. faktörün *j*. faktörden biraz daha önemli olması durumu
5	*i*. faktörün *j*. faktörden fazla önemli olması durumu
7	*i*. faktörün *j*. faktöre göre çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	*i*. faktörün *j*. faktöre göre aşırı derecede önemli olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \tag{3.2}$$

aij değeri *i*. faktörün *j*. faktörden ne kadar fazla önemli olduğunu işaret eder. Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani *i=j* olduğunda, 1 değerini alır. Bu durumda ilgili kriter kendisi ile karşılaştırılmaktadır. Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı olarak Çizelge 3.5'deki değerlere göre yapılır. Karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır.

Köşegenin altıda kalan değerler için (3.3) formülünü kullanmak yeterlidir.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \tag{3.3}$$

b) *A* matrisinde *j* sütunundaki her bir değer, *j* sütunundaki değerlerin toplamına bölünür. Yeni oluşacak *Aw* matrisinde her bir sütundaki değerlerin toplamı 1 olacaktır. Bu şekilde normalize edilmiş ikili karşılaştırmalar matrisi bulunur.

$$Aw = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum a_{i1}} & \frac{a_{12}}{\sum a_{i2}} & \dots & \frac{a_{in}}{\sum a_{in}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & .... \\ \frac{a_{n1}}{\sum a_{i1}} & \frac{a_{n2}}{\sum a_{i2}} & \dots & \frac{a_{nn}}{\sum a_{in}} \end{bmatrix} \tag{3.4}$$

c) *Aw* matrisinin *i* sütunundaki girişlerinin ortalaması olarak c_i değerleri hesaplanır ve *C* sütun vektörü (öncelik vektörü) elde edilir.

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ . \\ . \\ . \\ . \\ . \\ c_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum a_{i1}} + & \frac{a_{12}}{\sum a_{i2}} + & \ldots & + \frac{a_{in}}{\sum a_{in}} \\ n & n & & n \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots. \\ \frac{a_{n1}}{\sum a_{i1}} + & \frac{a_{n2}}{\sum a_{i2}} + & \ldots & + \frac{a_{nn}}{\sum a_{in}} \\ n & n & & n \end{bmatrix} \tag{3.5}$$

c_i değerleri *i.* kriterin öneminin relatif derecesini yani ağırlığını verir. Bu değerler ağırlıkların yüzde cinsinden değerleridir ve sütun toplamları 1 değerini vermelidir.

d) Kriterlerin karşılaştırılması ile belirlenen ağırlık değerlerinin tutarlılığının kontrol edilmesi gerekir. AHP kendi içinde tutarlı bir sisteme sahiptir ancak sonuçların doğruluğu karar vericilerin faktörler arasında yaptığı birebir karşılaştırmadaki tutarlılığa bağlı olacaktır. AHP bu karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için bir süreç önermektedir. Tutarlılığın belirlenebilmesi için takip edilecek süreç şöyledir.

Öncelikli olarak tutarlılık vektörü olarak anılan $A \times C$ matrisi hesaplanır.

$$A \times C = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ . \\ . \\ . \\ c_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ . \\ . \\ . \\ x_n \end{bmatrix} \tag{3.6}$$

İkinci olarak $\lambda_{\max}$ değeri hesaplanır.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{c_i} \tag{3.7}$$

Burada $\lambda_{\max}$ karşılaştırma çiftleri matrisinin öz değeridir.

Daha sonra **Tutarlılık İndeksi** (consistency index (**CI**)) hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \tag{3.8}$$

Sonuçta elde edilen **Tutarlılık İndeksi (CI)** ile, bulunan öncelik vektörünün tutarlılığın test edilebilmesi imkanını sağlamaktadır. AHP'de, CI hesaplamasının özü, kriter sayısı ile λ_{max} katsayısının karşılaştırılmasına dayanmaktadır.

Son olarak *n* değerlerinin tutarlılık derecesinin yeterli olup olmadığının belirlenmesi için CI ile **Rastgele İndeks (RI**) (Random Index) oranlanır ve **Tutarlılık Oranı (CR)** (Consistency Ratio) belirlenir. Rastgele İndeks Saaty tarafından belirlenmiş standart değerlere sahiptir. Kriter sayısına göre değişen bu değerler Çizelge 3.6'da verilmiştir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{3.9}$$

Eğer CR ≤ 0.10 ise yapılan karşılaştırmaların tutarlı olduğu söylenir. CR > 0.10 ise sonuç tutarsızdır. Bu durumda AHP anlamlı sonuçlar veremeyebilir (Saaty, 1990).

Çok kriterli karar vericiler ile CBS sistemlerinin entegrasyonu ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur ve bu konuların çoğu yer seçimi, gayrimenkul değerleme ve doğal kaynaklar konularında yapılmış çalışmalardır (Christianson, 1989; Wyatt, 1997; Long, 1998; Zeng ve Zhou, 2001).

Bu çalışmada CBS tarzında işleyen, yani tablolar halinde verilen mekansal verilerden mekansal referanslandırma yapabilmemize ve bu verilerden işleme, analiz ve grafik gösterimler yapabilen bir mekansal karar destek sistemi oluşturulmuştur. Bu çalışmada CBS tarzında işleyen yazılımımız vasıtasıyla toplulaştırma işleminde yeniden düzenlenen arazilerin dağıtımı için, yukarda bahsedilen çok kriterli değerlendirme metodu AHP ile tercihlerin daha iyi değerlendirilebilmesi sağlanmış ve bu işlem AHP ile oluşturduğumuz sistemin entegrasyonu ile sağlanmıştır.

Çizelge 3.6. RI çizelge değerleri (Saaty, 1990).

Kriter Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

4. ARAZİ DÜZENLEME ÇALIŞMALARI İÇİN BİR MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Arazi düzenleme projelerinde birçok teknik sorun vardır. Bunlar; temel verilerin kurulmasında kullanılan yöntemler ve farklı hassasiyetteki verilerin birleştirilmesi, karşı karşıya kalınan sınırlamalar, hesaplama sorunları, toprak sahiplerinin talepleri ve nihai yeniden tahsis projelerinin kurulmasındaki zorluklardır (Semlali, 2001). Bu çalışmada amaç, bu problemlere bir çözüm bulmak için farklı kaynaklardan elde edilen verilerin aynı ortamda birleştirilmesi ve işlenmesini sağlayan arazi düzenleme çalışmalarına yönelik bir MKDS tasarımı ve bu sistemde yeniden tahsis işlemlerinin yapılabilmesine yardımcı olmak için çiftçi isteklerini dikkate alarak belirlenmiş çeşitli kriterlere göre tahsis işleminin otomatikleştirilmesidir. Aynı zamanda ikinci bir dağıtım modeli olarak ta tercihleri AHP metoduna göre ağırlıklandırıp değerlendiren bir MKDS tasarımı öngörülmüştür.

Bir sistemin geliştirilmesinde ilk olarak iyi bir tasarım gerekir. Bu amaçla sistem gereksinimleri, olası sorunların daha belirgin olabilmesi için sistem oluşturulmasında yöntemler geliştirilmelidir (Geymen, 2006). Bu çalışma ile amaçlanan sistemin tasarımının gerçekleştirimi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

- Kavramsal tanımlama,
- Arazi düzenlemesi çalışmalarına yönelik bir veritabanı tasarlanması,
- Arazi düzenlemesi çalışmalarına yönelik bir grafik yazılım sistem tasarımı,
- Hesaplama sorunlarına çözüm bulma,
- Arazi yeniden tahsis için bir metodoloji çalışması ve arazi sahiplerinin isteklerine göre tahsis işleminin belirlenmesi ve ikinci bir yöntem olarak tercihlerin sisteme dahil edilmiş çok kriterli karar değerlendirme tekniklerinden AHP ile değerlendirilmesi ve sisteme dahil edilmesi,
- Tahsis miktarlarını belirlenmesi,
- Pilot proje ile sistemin test edilmesi.

4.1. Kavramsal Tanım

MKDS ile ilgili literatürde, yapılmış çalışmaların tamamına yakını coğrafi nesnelerin grafik gösterimlerini mevcut CBS programları kullanmak suretiyle sunmuşlardır. Bu çalışmada, oluşturulan bir yazılımla coğrafi nesnelerin grafik gösterimlerinin doğrudan işlenmesi ve analiz edilmesi benimsendi. CBS tasarımı genel olarak planlama ve tasarım aşamasında yüksek maliyet ve zaman gerektiren bir işlemdir. Ancak burada oluşturulması düşünülen sistem yanlızca arazi düzenlemesi çalışmalarını kapsadığı için maliyet ve süre için belirtilen durum bu çalışma için klasik bir CBS çalışmasına göre minumum düzeyde kalacaktır.

Çalışmada arazi düzenleme işlemlerine ait tüm verileri depolayan, sorgulayan ve görüntüleyen bir MKDS yazılımı (AT_MKDS V 1.0) biçimlendirilmiştir. Bu sistem mekansal ve mekansal olmayan verileri içermektedir. Bugün gelişmiş bilgi teknolojileri verilerin toplanması, sunulması ve paylaşımında çok önemli bir role sahiptir. Arazi düzenleme çalışmalarından elde edilen bilgilerin bir veri tabanı altında yönetilmesi oldukça önemlidir. Arazi düzenlemesi çalışmalarından elde edilen hem mekansal hemde mekansal olmayan bilgilerin daha sonraki araziye ilişkin farklı çalışmalarda kullanılabilmeleri ve eldeki verinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için sistemin amacına uygun olarak tasarlanmış bir veritabanına ihtiyaç vardır.

Oluşturulan sistem, arazi düzenleme çalışmalarında kullanılan kadastro, blok, yol, sabit tesis gibi mekansal bilgiler ile bu değerlere ait mekansal olmayan bilgileri (mal sahipleri, alanlar gibi) bir sistemle birleştiren, bu bilgileri analiz ederek gerekli hesaplama işlemlerini yapan ve sorgulama imkanı sağlayan bir bilgi sistemidir.

Geliştirilen AT_MKDS V 1.0 yazılımının çalışma prensibi şu şekilde olacaktır.

- Kullanıcı çözmek istediği problemle ilgili bölgenin coğrafi katmanlarını sisteme farklı tabakalarda tanıtır,
- Kullanıcı katmanlar arası gerekli analizleri yaparak, parsel ve bloklar için veri tabanı sistemine girilmemiş olan değerleri hesaplatır,
- Kullanıcı mal sahibi isteklerini sisteme tanıtır,
- Problemin çözümü için oluşturulan algoritma çalıştırılır,
- Sistem tarafından bulunan sonuçlar ekran üzerinde görsel sunumlara dönüştürülür ve metinsel ifadeler veritabanına işlenir,

- Kullanıcı çözümü beğenmediği durumlarda gerekli müdahaleleri yaparak yeni çözümler üretebilir ve her değişiklikte sistem kendini yenileyerek gerekli değişimleri veritabanına işler.

4.2. Arazi Düzenleme Çalışmalarına Yönelik Veri Tabanı Tasarımı

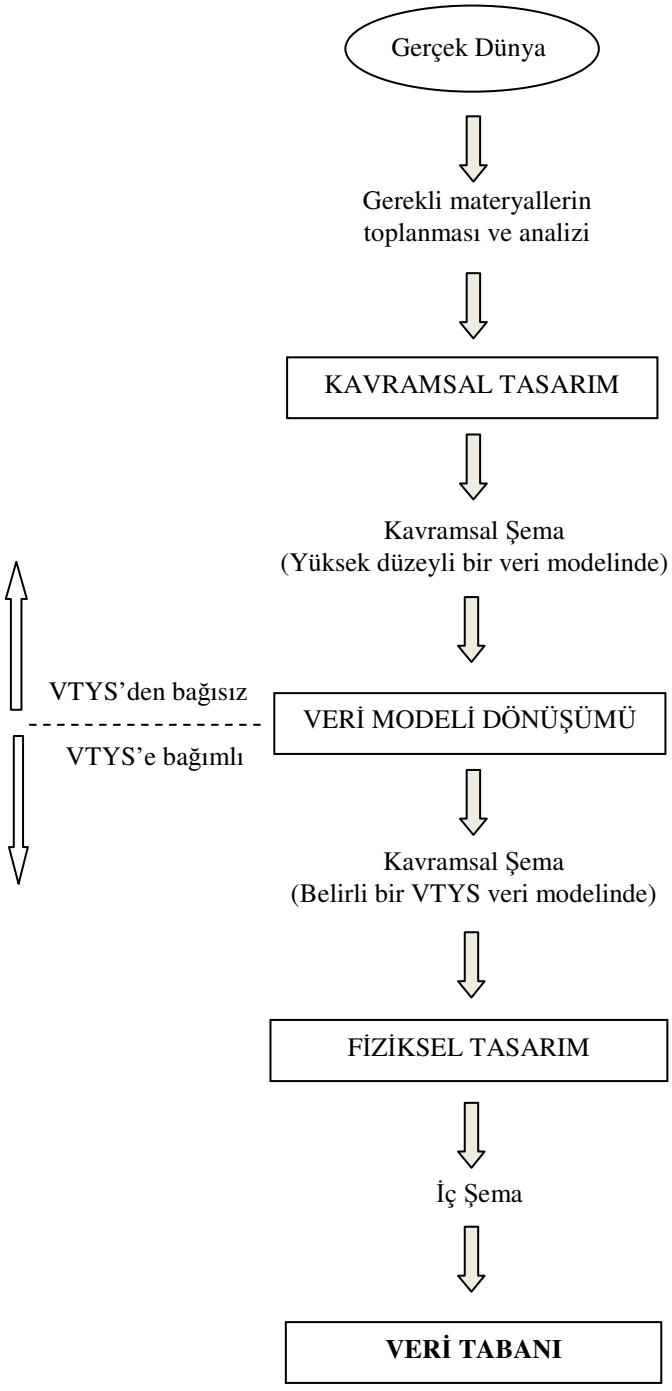
Tasarım; hedeflenen amaçların tanımlanması, alternatif yaklaşımların değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve uygulanabilir iş planının ortaya konulması gibi işlemlerin tümünü kaplayan bir aşamadır. Temel olarak, yapılacak işlemlerin bir ön çalışmasının yapılıp iş kalemleri ve bunlar arasındaki bağlantıların gösterilmesidir. Tasarım, veri tabanının bir bütün halinde görülerek, kullanıcının daha etkili bir değerlendirme yapmasına olanak sağlar. Tasarım sonunda iyi sonuçlar alabilmek için, fonksiyonel ve işlemsel olarak iyi bir ön planlama gerekir (Geymen, 2006).

Oluşturulacak veri tabanında, farklı kullanıcılar için gereksinimler karşılanmalıdır. Bu gereksinimler, veri tabanında oluşturulacak verilerin tiplerini ve veriler için ayrılacak depolama alanlarının kapasitesini belirlemeye yön gösterir. Geleneksel bir veri tabanı tasarımı, kavramsal düzeyden fiziksel düzeye doğrudur (Şekil 4.1). Kavramsal tasarımda, gereksinimlere göre kavramsal şema belirlenir. Kavramsal şema tanımlamada, çeşitli veri modelleri kullanılabilir. Kavramsal tasarımla kullanıcıların veri tabanının yapısını anlamaları ve böylece uygulamalarını kolayca modellemesini sağlanır. Kavramsal şema, varlıklar, veri tipleri, varlıklar arasındaki ilişki tipleri üzerinde yoğunlaşır. Bu bakımdan kavramsal şema, yüksek düzeyli bir tanımlamadır (Alkan, 2005).

Özet olarak bir veri veri tabanının tasarımının 3 aşamadan oluştuğu söylenebilir;

- Çalışılacak alan için veri gereksinimlerinin saptanması
- Veritabanının ilk halinin tasarlanması (Veri modellerinin hazırlanması)
- Veritabanının fiziksel yapısının tasarımı

Çalışmanın bu bölümünde, arazi düzenleme çalışmalarına yönelik veri tabanı tasarımı ele alınmıştır. Öncelikli olarak veritabanındaki temel kavramlar ele alınmış ardından tasarımı gerçekleştirilen veri tabanı uygulaması açıklanmıştır.



Şekil 4.1. Veritabanı tasarımının temel adımları (Geymen, 2005).

4.2.1. Veri Tabanı

Veritabanı (database), varlıklarla ilişkili verilerden oluşan, gereksiz yinelemeden arınmış, doğruluğu, tutarlılığı, gizliliği ve güvenliği sağlanmış verilerin depolanıp, güncelleşmesini ve erişilmesini sağlayan bir veri kümeleri topluluğu olarak adlandırılabilir (Akkaya, 2006).

4.2.2. Veri Tabanı Yönetim Sistemi

Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS), bir veri tabanını oluşturmak ve üzerinde çeşitli işlemler gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiş programlar bütünüdür. Access, Oracle, Dbase, SQL gibi yazılımlar bu tür programlardır. Bilgisayar veri tabanında bulunan veriler, bir veri tabanı yönetim sistemi tarafından kullanılır ve yönetilir. Yine kişisel uygulama programları, veri tabanlarında tuttukları veriyi kullanabilmek için bir veri tabanı yönetim sistemine ihtiyaç duyar.

Bir veri tabanı genel olarak tanımlama, oluşturma ve üzerinde işlem yapma yeteneği olan bir yazılım sistemidir. Veri tabanının tanımlanması ile veri tabanını oluşturan verilerin tip ve uzunluklarının belirlenmesi anlaşılır. Veri tabanının oluşturulması kavramı ise, veri tabanı yönetim sistemi kontrolü altında, bir depolama ortamına verilerin yüklenmesini anlatır. Bir veri tabanı üzerinde işlem yapma (manipulation) kavramı ise; belirli bir verinin sorgulanması, veriler üzerinde meydana gelen değişiklikleri yansıtmak üzere veri tabanının güncellenmesi ve verilerden rapor üretilmesi gibi eylemlerin gerçekleştirilmesidir (Yomralıoğlu, 2000).

VTYS, kayıt, silme, düzeltme, sorgulama, indeksleme, çok kullanıcılı okuma, güncelleştirme, paylaşma gibi pek çok işlemi gerçekleştirir, organize eder ve denetler. Sağladıkları bu hizmetler açısından günümüzün veri tabanı yönetim yazılımları birçok açıdan uygulama programlarının görevlerini yerine getirebilmektedir. VTYS'lerin önemli faydalarından biri de veri bağımsızlığı sağlamasıdır. VTYS, verilerle uygulama programları arasında hem araç, hem de denetleyici görevini üstlenmektedir. Veri tabanında ya da uygulama programlarında meydana gelen herhangi bir değişiklik bir diğerini etkilememekte, bununla birlikte, veri tabanı yönetim yazılımı, verilerin doğru olarak sağlanacağını garanti etmektedir (Karaş, 2001).

Veritabanı sisteminin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akkaya, 2006):

• Veri tekrarının olmaması

• Verilerin tutarlı olması
• Veri paylaşımının tutarlı olması
• Tek tip güvenlik
• Verilerin uygulama programlarından bağımsız olması
• Verilerin ilişkilendirilebilmesi
• Uygulama programı geliştirme
• Verilere erişim hızının yüksek olması
• Veritabanının geliştirilebilir olması
• Uluslararası standartların kullanımı

4.2.3. Veri tabanı sistemi için veri modellerinin oluşturulması

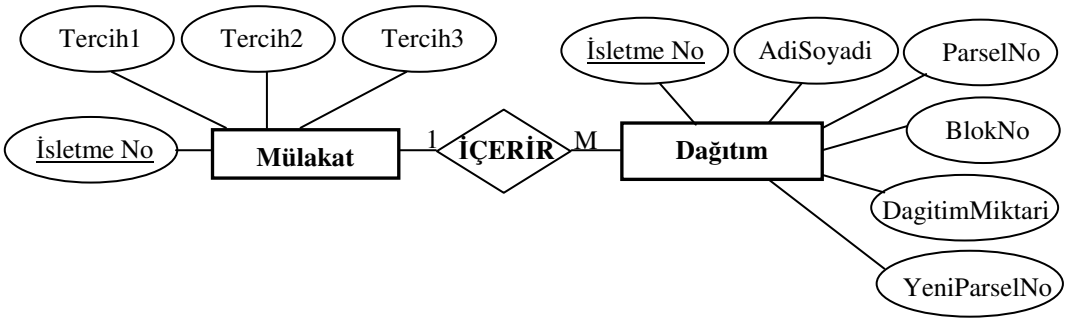
4.2.3.1. Varlık-İlişki (Vİ) diyagramlarının hazırlanması

Çalışmada kavramsal veri modeli tasarımının gerçekleştirilmesinde Vİ modeli seçilmiştir. Çünkü günümüze kadar yapılan çalışmalarda en sık kullanılan kavramsal veri modeli çalışmaları Vİ diyagramı modelleri ile yapılmıştır. Veritabanı tasarımında önce Vİ modeli kullanılarak gereksinimlere göre veritabanının yapısı tanımlanmıştır. Vİ modelindeki VT tanımı standart sembollerle ifade edilir ve "Vİ diyagramı" olarak anılır. Vİ diyagramı, veritabanında hangi varlıkların bulunduğunun, bunların özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin standart bir dille ifadesidir (Alkan, 2005).

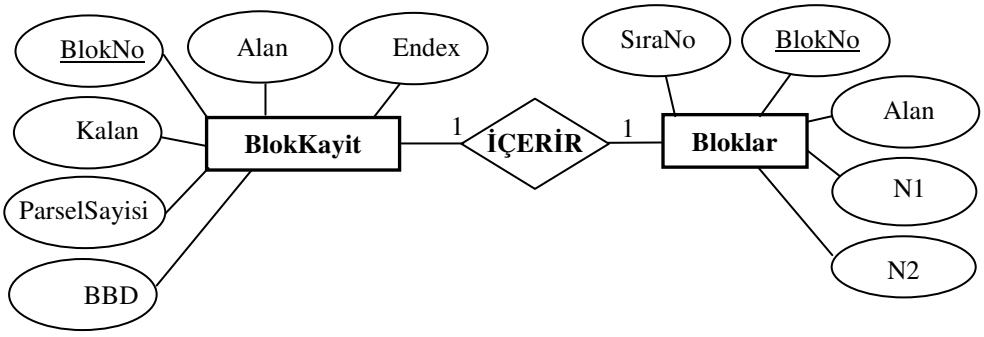
Vİ modelinin temel kavramları "varlık", "öznitelik" ve "ilişki" dir. Varlıklar tek başına bir varoluş ifade eden şeylerdir. Öznitelikler ise tek başlarına anlamsız, aralıklarla birlikte anlam kazanan değerlerdir (Alkan, 2005). Çalışmadan örnek vermek gerekirse; Mülakat, Dağıtım, Blok gibi kavramlar varlık kabul edilirse, Mülakat'a ait İşletme No, Tecih1, Tecih2, Tecih3 bilgileri ise öznitelik bilgileridir. Burada Mülakat varlığı ile Dağıtım varlığı arasında aitlik ilişkisi bulunabilir. Varlıklar arasında üç türlü ilişki olabilir. Eğer bir varlıktaki öznitelik bilgisi diğer varlıktaki bir tek öznitelik ile ilişkili ise bire-bir (1:1), eğer bir varlıktaki öznitelik bilgisi diğer varlıktaki birden fazla öznitelik ile ilişkili ise bire-çok (1:M) ilişki ve son olarak bir varlıktaki öznitelik verisi diğer varlıktaki birden çok veri ile ilişkili, aynı zamanda ikinci varlıktaki herhangi bir veri birinci varlıktaki verilerden bir veya daha fazlası ile ilişkili ise çoka-çok (M:N) ilişki vardır (Yomralıoğlu, 2000). Veriler arasındaki bu ilişkiler dikkate alınarak veri tabanı yazılımları tasarlanır veya geliştirilebilir.

Çalışılacak alan için veri gereksinimlerinin saptanmasında dikkatli davranılmalı ve gereksiz ve tekrarlı bilgilerden kaçınılmalıdır. Bunun için veri tabanından hangi bilgileri isteneceği, bilgi depolaması istenen konular ve birbiri ile ilişkili olan alanlar belirlenmiştir.

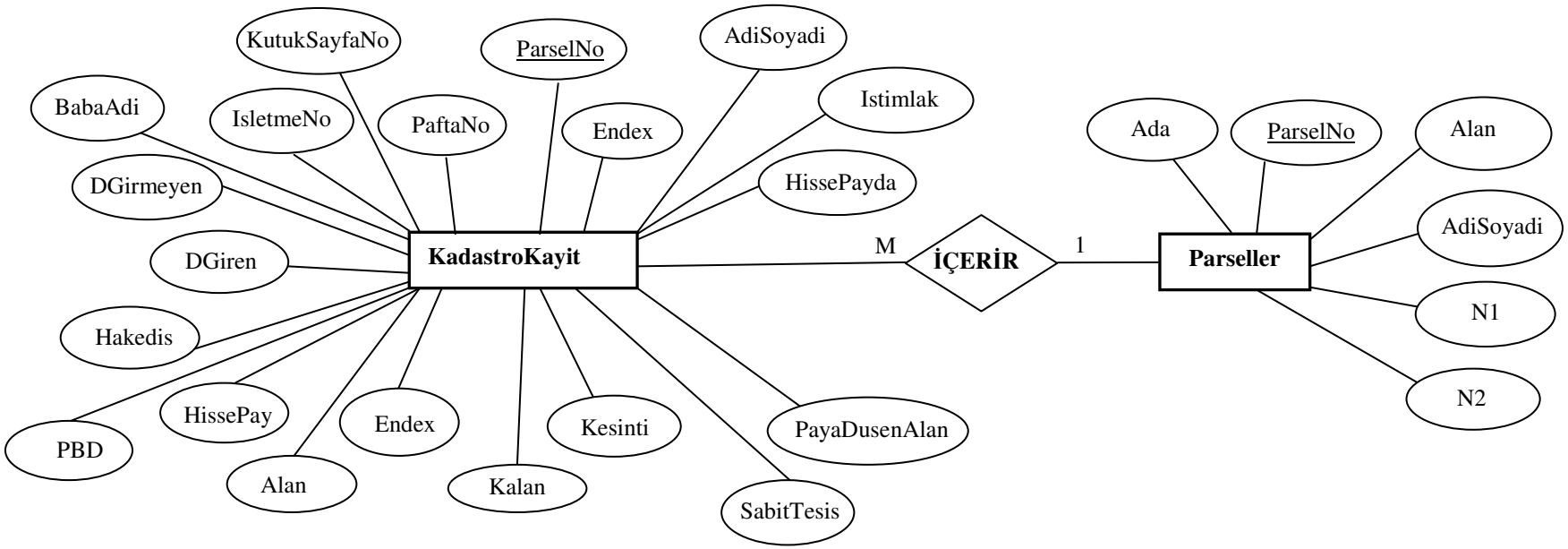
Çalışmada tasarlanan, veritabanının bazı Vİ diyagramları Şekil 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5'te verilmiştir.



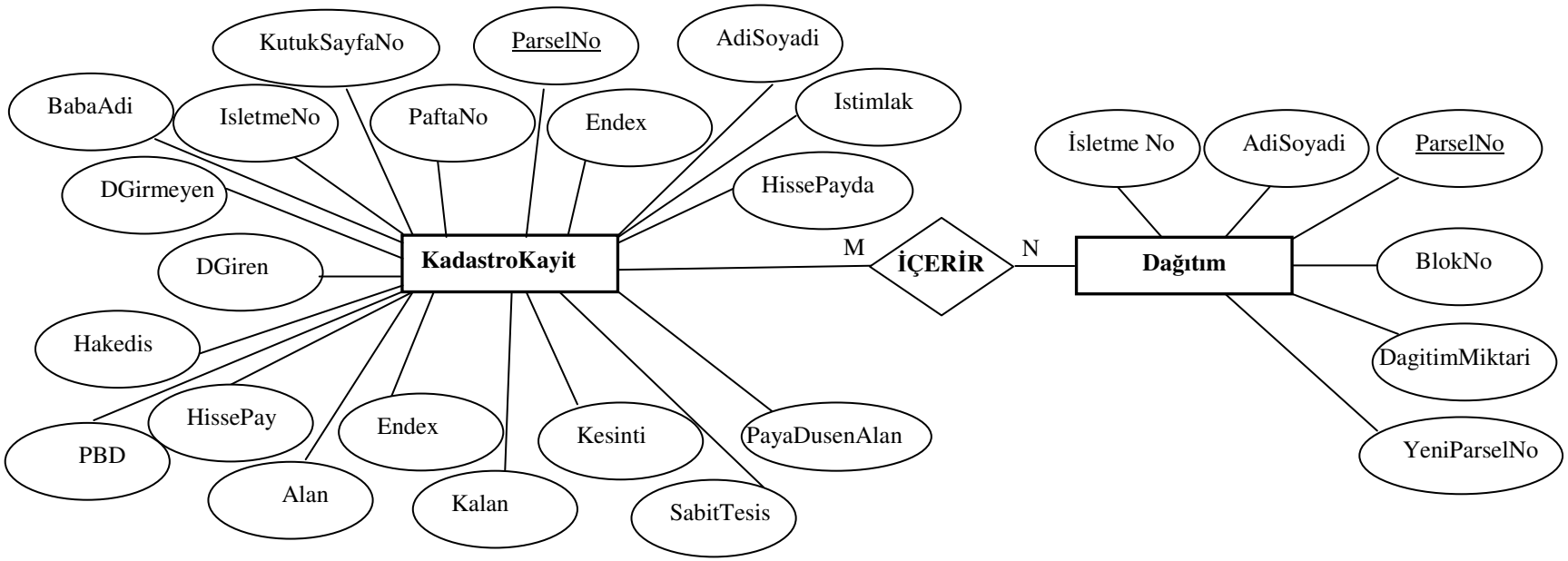
Şekil 4.2. Mülakat bilgileriyle Dağıtım bilgileri arasındaki varlık ilişki diyagramları.



Şekil 4.3. Blok kayıt bilgileriyle Blok bilgileri arasındaki varlık ilişki diyagramları.



Şekil 4.4. Kadastro kayıt bilgileriyle Parsel bilgileri arasındaki varlık ilişki diyagramları.



Şekil 4.5. Kadastro kayıt bilgileriyle Dağıtım bilgileri arasındaki varlık ilişki diyagramları.

4.2.3.2. Veri tabanı sistemi için veri modelinin belirlenmesi

Verilerin sayısal ortamda organizasyonu için uygun veri yapılarına ihtiyaç duyulur. Bir veri tabanı sisteminin kavramsal düzeyinde verilerin nasıl modelleneceği üzerinde geleneksel olarak kabul görmüş üç farklı veri tabanı modeli vardır. Bunlar (Yomralıoğlu, 2000);

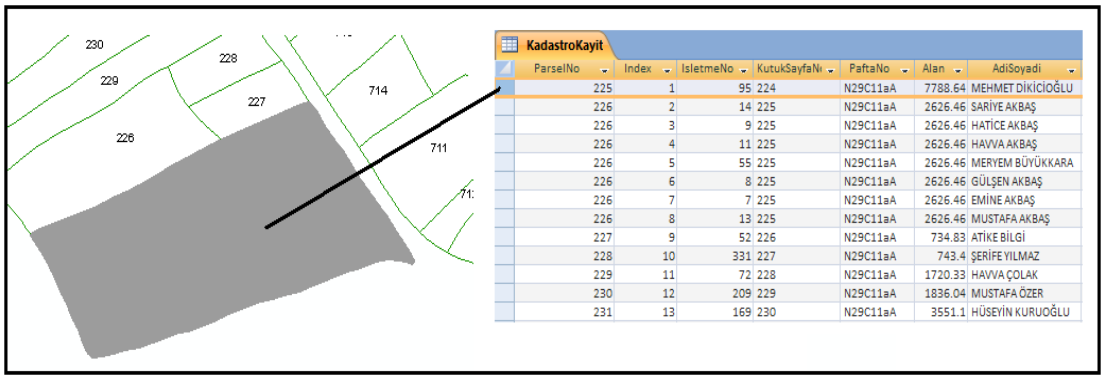
- Hiyerarşik veri modeli
- Ağ veri modeli
- İlişkisel veri modelidir.

Bu çalışmada ilişkisel veri modeli kullanıldığı için yalnızca ilişkisel veri modeli ile ilgili bilgi aşağıda verilmiştir.

İlişkisel Veri Modeli: Bu model hiyerarşik ve ağ modellerinin sorunlarını ortadan kaldırmak için geliştirilmiş bir veri modelidir. Veriler tablolar şeklinde düzenlenir. Tablolarda bulunan her bir satır bir varlığa ait bilgi içerirken, her kolon da varlıklara ait öznitelik bilgilerini içerir ve aynı satırda yer alan tüm öznitelik değerleri anahtar vasıtasıyla birbiri ile ilişkilendirilir. İlişkisel veri tabanlarında varlıklar, öznitelikler ve ilişkilere ait bütün veriler tablolarda bulunur (Karaş, 2001). İlişkisel modelde "anahtar" tablolar arasında gezinme olanağı sağlar. Bir tabloda birden fazla anahtar değer tanımlanabilir (Reis, 2003). Bu şekilde veri sorgulaması yaparken ilişkilerden yararlanarak farklı tablolar arasında bağlantı kurulup istenilen bilgilere diğer tablolardan kolayca erişilebilir. Bu model tüm sorgulama isteklerini karşılayabilecek şekilde tasarlanmıştır. Yine bu sistem ile yeni kayıt, veri silme, düzeltme gibi işlemler kolaylıkla yapılabilmektedir.

İlişkisel model günümüzde Oracle, Database, Access gibi veri tabanı programlarında kullanılmaktadır. Ayrıca ilişkisel veri modelleri günümüzde CBS'de dahil bir çok ticari yazılımın temelini oluşturmaktadır.

Yapılan çalışmadan alınan veritabanından bir örnek gösterim şekil 4.6'da gösterilmiştir.



ParselNo	Index	IsletmeNo	KutukSayfaNo	PaftaNo	Alan	AdiSoyadi
225	1	95	224	N29C11aA	7788.64	MEHMET DİKİCİOĞLU
226	2	14	225	N29C11aA	2626.46	SARİYE AKBAŞ
226	3	9	225	N29C11aA	2626.46	HATİCE AKBAŞ
226	4	11	225	N29C11aA	2626.46	HAVVA AKBAŞ
226	5	55	225	N29C11aA	2626.46	MERYEM BÜYÜKKARA
226	6	8	225	N29C11aA	2626.46	GÜLŞEN AKBAŞ
226	7	7	225	N29C11aA	2626.46	EMİNE AKBAŞ
226	8	13	225	N29C11aA	2626.46	MUSTAFA AKBAŞ
227	9	52	226	N29C11aA	734.83	ATİKE BİLGİ
228	10	331	227	N29C11aA	743.4	ŞERİFE YILMAZ
229	11	72	228	N29C11aA	1720.33	HAVVA ÇOLAK
230	12	209	229	N29C11aA	1836.04	MUSTAFA ÖZER
231	13	169	230	N29C11aA	3551.1	HÜSEYİN KURUOĞLU

Şekil 4.6. Çalışmadan örnek bir ilişkisel veri tabanı gösterimi.

4.2.4. Veri tabanı yazılımının seçimi

Veri tabanı sisteminin oluşturulması için Microsoft Access 2007 programı tercih edilmiştir. MS Access, İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemi ile çalışan bir veri tabanı oluşturma programıdır. İlişkisel Veritabanı Yönetim Sisteminde bir veri tabanı dosyasında birden çok tablo oluşturulabilir ve bu tablolar arasında daha önce de bahsedildiği gibi birbirleriyle ilişki kurulabilir. Access ile bir veritabanını oluşturmak ve kullanmak diğer veritabanı uygulamalarına göre çok daha kolaydır. Bunun sebebi Access'in, Windows ortamının grafiksel kullanıcı arabiriminin sağladığı avantajların tamamından yararlanma imkânı vermesidir. Grafiksel Kullanıcı Arabirimi, karmaşık komut dizilerini öğrenmeyi gerektirmeden, ekran üzerindeki nesneler ve simgeler yardımıyla fare desteğini de kullanarak kullanıcının çalışmasına imkan sağlar. Microsoft Access kullanıcılar için oldukça esnek yapıdadır. Çünkü tablolara kayıt eklenmesi, güncellenmesi, silinmesi gibi pek çok işlemde kaydetme olayı Access tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir (Kızıltaş, 2005). Geleneksel veritabanı sistemlerinde böyle düzenlemelerin yapılması oldukça karmaşık ve yorucu bir çalışma gerektirir.

Çalışmada CBS tabanlı bir MKDS oluşturabilmek için elde edilen veriler analiz edilerek, bu verilere uygun MS Access 2007 programı ile bir veritabanı oluşturulmuştur. Çalışma için gerekli olan bilgiler tek tek analiz edilerek bu veritabanına uygun tablolar hazırlanmıştır.

Tablolardaki sütunlar oluşturulurken, sütunlarda kullanılabilecek veriler göz önünde bulundurularak veri türü belirlenir ve bu veri türünde kullanılacak verinin uzunluğu belirlenmektedir (Kızıltaş, 2005). Çalışmada kullanılan MS Access veri tabanı

yazılımında oluşturulan tablolarda kullandığımız veri türleri (Alan tipi) aşağıda belirtilmiştir (Kollektif, 2004);

Metin tipli alanlar

En fazla 255 bayt (karakter) uzunluğundaki metin verileri için kullanılır. Bu tipteki veriler harfler, sayılar ve noktalama işaretlerinden oluşabilirler. Üzerinde hesaplama yapmayacağımız sayısal verileri metin olarak düşünebiliriz.

Sayı tipli alanlar

Sayısal veriler için kullanılır. Tamsayı ya da ondalık sayılar kullanılabilir. Hesaplamalarda kullanılacak verileri bu tipte tanımlamalıyız. 1, 2, 4 veya 8 bayt uzunluğunda olabilirler.

Otomatik sayı tipli alanlar

Access tarafından üretilen ve denetlenen özel sayılardır. Her kayıtta ayrı bir değere sahiptirler. Ardışık ya da rastgele üretilmiş olabilirler. Burada üretilecek ilk değer 1'dir ve sonrakiler birer artırımla üretilecektir. Uzunluğu 4 bayt'tır.

Evet/Hayır tipli alanlar

Evet/Hayır, Doğru/Yanlış, Erkek/Kadın, Evli/Bekar şeklindeki verilerin bulunduğu alanlar bu tiptedir. Yani olası iki değerden biri olabilecek veriler için kullanılır. Uzunluğu 1 bit'tir.

Bu bilgiler ışığında verilere uygun MS Access programı üzerinde bir veritabanı oluşturulmuş ve çalışma için bu veritabanına uygun tablolar hazırlanmıştır. Bu tablolar Nokta, Layer, Parseller, Adalar, KadastroKayit, BlokKayit, Mulakat, Dagitim, AHPSonuc ve Proje tablolarıdır. Oluşturulan bu tablolar verilerin veritabanına aktarılması, mekansal verilerin çizdirilmesi, hesaplamaların yapılması, yeniden tahsis gibi arazi düzenleme projelerinin tamamlanması için gerekli tüm bilgileri ihtiva eden tablolardır.

Bu tabloların ve içerdikleri bilgilerin anlamları Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10'da ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 4.1. Nokta tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
NoktaAdi	Metin	10	Grafik ekranda tanımlanan obje noktalarının adları
Y	Sayı	Çift	Nokta Y koordinatları
X	Sayı	Çift	Nokta X koordinatları
Z	Sayı	Çift	Nokta Z koordinatları
Layer	Sayı	Bayt	Tabaka tanımlamaları
Secili	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Noktanın açık/kapalı olması durumu
Silinmis	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Noktanın silinebilmesi için verilen komut

Çizelge 4.2. Layer tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
LayerNo	Sayı	Tamsayı	Tabakanın numarası
LayerAdi	Metin	35	Tabakanın adı
CizgiTipi	Sayı	Bayt	Çizimde kullanılan çizginin tipi
CizgiRengi	Sayı	Uzun Tamsayı	Çizimde kullanılan çizginin rengi
CizgiKalinligi	Sayı	Bayt	Çizimde kullanılan çizginin kalınlık değeri
DolguTipi	Sayı	Bayt	Çizimdeki kapalı alanların dolgu tipi
DolguRengi	Sayı	Uzun Tamsayı	Çizimdeki kapalı alanların dolgu rengi
SecimRengi	Sayı	Uzun Tamsayı	Çizimdeki kapalı alanların dolgu renginin seçimi
IsimGorunsun	Evet/Hayır	Evet/Hayır	İsimlerin görünüp görünmemesinin seçimi
Kilitli	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Çizim işlemlerinin kilitli olup olmamasının seçimi
Gorunur	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Çizim işlemlerinin görünür olup olmamasının seçimi

Çizelge 4.3. Parseller tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
İndex	Otomatik sayı	Uzun tamsayı	Tablo satır sıra numarası
Ada	Metin	10	Parsellerin bulunduğu ada numarası
ParselNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Parsellerin numarası
N1	Sayı	Uzun Tamsayı	Parselleri oluşturan her bir çizginin başlangıç düğümü
N2	Sayı	Uzun Tamsayı	Parselleri oluşturan her bir çizginin bitiş düğümü
HesapAlan	Sayı	Tek	Koordinatlardan hesaplanan alan değeri
Layer	Sayı	Bayt	Parsellerin ait olduğu tabaka
Secili	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Parsellerin açık/kapalı olması durumu
Silinmis	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Parsellerin silinebilmesi için verilen komut

Çizelge 4.4. Adalar tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
İndex	Otomatik sayı	Uzun tamsayı	Tablo satır sıra numarası
Ada	Sayı	Uzun Tamsayı	Adaların numarası
ParselNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Adalar içindeki parsellerin numarası
N1	Sayı	Uzun Tamsayı	Adaları oluşturan her bir çizginin başlangıç düğümü
N2	Sayı	Uzun Tamsayı	Adaları oluşturan her bir çizginin bitiş düğümü
HesapAlan	Sayı	Tek	Koordinatlardan hesaplanan alan değeri
Layer	Sayı	Bayt	Adaların ait olduğu tabaka
Secili	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Adaların açık/kapalı olması durumu
Silinmis	Evet/Hayır	Evet/Hayır	Adaların silinebilmesi için verilen komut

Çizelge 4.5. Kadastro Kayıt tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
Index	Otomatik Sayı	Uzun Tamsayı	Tablo satır sıra numarası
IsletmeNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Her bir maliki tanımlayan numaralar
KutukSayfaNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Parselin bulunduğu kütük sayfa numarası
PaftaNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Parselin bulunduğu paftanın numarası
ParselNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Parselin bulunduğu parselin numarası
Alan	Sayı	Tek	Parselin yüzölçümü
Adi	Metin	30	Parsel malikinin adı
Soyadi	Metin	30	Parsel malikinin soyadı
BabaAdi	Metin	20	Parsel malikinin baba adı
HissePay	Sayı	Uzun Tamsayı	Parsel malikinin parseldeki hisse oranının payı
HissePayda	Sayı	Uzun Tamsayı	Parsel malikinin parseldeki hisse oranının paydası
PayaDusenAlan	Sayı	Tek	Parsel malikinin hissesine düşen alan miktarı
SabitTesis	Metin	10	Parsel üzerindeki sabit tesisin durumu
Istimlak	Sayı	Tek	Parsel üzerinde istimlak miktarı
DGirmeyen	Sayı	Tek	Parselin düzenlemeye girmeyen kısmının alanı
DGiren	Sayı	Tek	Parselin düzenlemeye giren kısmının alanı
Endex	Sayı	Tek	Parselin 1. Derece katsayı çarpanı değeri
Kesinti	Sayı	Tek	Parselden yapılacak kesinti miktarları
PBD	Sayı	Tek	Parselin birim değeri (1. Derece değeri)
Hakedis	Sayı	Tek	Parsel malikinin hissesine düşen 1. Derece hakedişi
Kalan	Sayı	Tek	Dağıtım sonrası parselde kalan miktar

Çizelge 4.6. Blok Kayıt tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
BlokNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Blok numaraları
Alan	Sayı	Tek	Blok yüzölçümleri
Endex	Sayı	Tek	Bloğun 1. Derece katsayı çarpanı değeri
BBD	Sayı	Tek	BloğunBirim değeri (1. Derece değeri)
ParselSayisi	Sayı	Uzun Tamsayı	Blok içinde oluşan yeni parsel sayısı
Kalan	Sayı	Tek	Dağıtım sonrası blokta kalan miktar

Çizelge 4.7. Mülakat tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
IsletmeNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Her bir maliki tanımlayan numaralar
Tercih1	Sayı	Uzun Tamsayı	Maliğin 1. Tercihi
Tercih2	Sayı	Uzun Tamsayı	Maliğin 2. Tercihi
Tercih3	Sayı	Uzun Tamsayı	Maliğin 3. Tercihi

Çizelge 4.8. Dağıtım tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
IsletmeNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Her bir maliki tanımlayan numaralar
Adi	Metin	35	Parsel malikinin adı
Soyadi	Metin	35	Parsel malikinin soyadı
ParselNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Maliğe ait parselin numarası
BlokNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Blok numaraları
DagitimMiktari	Sayı	Tek	Her bir parselin yeniden tahsis edilen miktarı
YeniParselNo	Sayı	Tamsayı	Blok içinde oluşan yeni paesel numarası

Çizelge 4.9. AHP Sonuç tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
Index	Otomatik Sayı	Uzun Tamsayı	Tablo satır sıra numarası
IsletmeNo	Sayı	Uzun Tamsayı	Her bir maliki tanımlayan numaralar
EBParsel	Sayı	Çift	En Büyük Parselin tercih ağırlığı
SBTesis	Sayı	Çift	Sabit Tesisin tercih ağırlığı
ParselYog	Sayı	Çift	Parsel Yoğunluğunun tercih ağırlığı
YuksekDer	Sayı	Çift	Yüksek Derecenin tercih ağırlığı

Çizelge 4.10. Proje tablosunun tasarımı.

Alan Adı	Veri Türü	Karakter Sayısı	Alan Tanımlaması
Index	Otomatik Sayı	Uzun Tamsayı	Tablo satır sıra numarası
İli	Metin	30	Projenin yapıldığı il
İlçesi	Metin	30	Projenin yapıldığı ilçe
Beldesi	Metin	30	Projenin yapıldığı belde
BolgeMud	Metin	30	Projenin yapıldığı ilin bağlı olduğu bölge müdürlüğü
Hazirlayan	Metin	30	Projeyi hazırlayan kişinin adı ve soyadı

4.2.5. Veri tabanından sorgulama işlemlerinin gerçekleştirilmesi

Veri tabanından verilerin değişik amaçlarla sorgulanabilmesi için veritabanı yazılımının içerisinde yer alan bir makro veya programlama dili kullanılabilir ya da bu amaç için hemen hemen bütün gelişmiş veri tabanı yazılımları tarafından desteklenen SQL (Structured Query Language) yapısal sorgulama dili kullanılabilir. Çalışmada verilerin sorgulanmasında SQL kullanılmıştır. Bundaki amaç, sorgulamaların esnek olması yani istenildiği zaman sorgu biçiminin SQL kodunu değiştirerek yapılabilmesi ve işlemin daha hızlı gerçekleşmesini sağlamaktır.

SQL yapısal sorgu dili, veritabanı yönetim sistemlerinin standart programlama dili olarak bilinmektedir. Veritabanlarında kullanılan bir alt dildir. SQL dilinin Access içinde de sorgu pencerelerinde kullanılması mümkündür. Tablolarda yer alan verilerin nasıl seçileceğini, yeni kayıtların girilmesi, güncelleştirme ve kayıtların silinmesi sağlamak üzere DML komutları kullanılır. Bu komutların bazıları aşağıda özetlenmiştir (Gümüşay, 2011).

• **SELECT:** Belirlenen bir ölçüte göre tablo içerisindeki kayıtların seçilmesini sağlar.

• **INSERT:** Tablo içinde yer alan kayıtlara bir yenisinin eklemesini sağlar.

• **UPDATE:** Tablonun belirlenen bir kaydının alanlarını güncelleştirmek için kullanılır.

• **DELETE:** Tablodan belirlenen kayıtların silinmesine neden olur.

SQL programları içinde yukarıda belirtilen komutlar tek başına kullanılmaz. Komutların işlevlerini yerine getirmek üzere bazı yardımcı deyimlerden yararlanılır. Aşağıda bu deyimlerden bazıları özetlenmiştir.

• **FROM:** Sorgulamanın hangi tablodan yapılacağını tanımlar.

• **WHERE:** Sorgulama esnasında kullanılacak kıstası tanımlar.

• **GROUP BY:** Kayıtları belirlenen alana göre gruplar.

• **HAVING:** Her bir grubun uyması gereken ölçütü tanımlar.

• **CONSTRAINT:** Dizin tanımlamasını ve bir diğer tablo ile ilişki kurulmasını sağlar.

Çalışmada SQL ile veritabanından yapılan sorgulamalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Ada koordinatlarının bulunması;

```
SELECT Y,X
FROM Nokta
WHERE(NoktaAdi=:noktaadi);
```

- Hakedişlerin hesaplanması;

```
UPDATE KadastroKayit
SET Hakedis=PBD-PBD*Kesinti,Kalan=PBD-PBD*Kesinti;
```

- Dağıtım için tercihlerin bulunması;

```
SELECT Tercih1,Tercih2,Tercih3
FROM Mulakat
WHERE(IsletmeNo=:isletmeno);
```

- Sabit tesise sahip parsellerin belirlenmesi;

```
SELECT DISTINCT IsletmeNo
FROM KadastroKayit
WHERE((SabitTesis <> "")OR(SabitTesis <> " "));
```

- Yeni parsel eklenmesi;

```
INSERT INTO Parseller(Ada,Parsel,N1,N2,HesapAlan,Layer)
VALUES(:ada,:parsel,:n1,:n2,:alan,:layer);
```

- Yeni nokta eklenmesi;

```
INSERT INTO NOKTA(NoktaAdi,Y,X,Z,Layer)
VALUES(:noktaadi,:y,:x,:z,:layer);
```

- Dağıtımdan sonra bloğa gelen işletmeler, parseller ve alanlar;

```
SELECT IsletmeNo,ParselNo,DagitimMiktari
FROM Dagitim
WHERE(BlokNo=:blokno);
```

- Her dağıtım sonrası blokların güncellenmesi;

```
UPDATE BlokKayit
SET Kalan=BBD
WHERE(BlokNo=:blokno);
```

- Kadastro kayıtlarının işletme numarasına göre sıralanması;

```
SELECT *
FROM KadastroKayit
ORDER BY IsletmeNo;
```

- Tabakalarda çizgi tipinin seçilmesi;

```
SELECT CizgiTipi
FROM Layer
WHERE(LayerNo=:layer);
```

- Seçilen işletmenin dağıtımının geri alınması;

```
UPDATE KadastroKayit
SET Kalan=Hakedis
WHERE(IsletmeNo=:isletmeno AND ParselNo=:parselno);
```

4.3. Arazi Düzenleme Çalışmalarına Yönelik Bir Grafik Yazılım Sistem Tasarımı

Çalışmanın bu bölümünde, arazi düzenlemesi çalışmaları için tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımına bir altlık olmak üzere dar kapsamlı bir CBS tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Hazırlanan yazılım üzerinden haritalama, mekansal analizler, veri editleme, veri yönetimi ve görüntüleme işlemleri gerçekleştirilebilecektir.

Çalışmada, oluşturulan bir yazılımla coğrafi nesnelerin grafik gösterimlerinin doğrudan işlenmesi ve analiz edilmesi benimsendi. CBS tasarımı genel olarak planlama ve tasarım aşamasında yüksek maliyet ve zaman gerektiren bir işlemdir. Ancak burada oluşturulan sistem yalnızca arazi düzenlemesi çalışmalarını kapsadığı için maliyet ve süre için belirtilen durum bu çalışma için klasik bir CBS çalışmasına göre minumum düzeyde kalmıştır.

Ülger (2004), bir CBS'nin oluşturulma aşamasını şu şekilde sıralamıştır;

Tasarım Aşaması

- Analiz
- Tasarım
- Pilot proje ile sonuçların değerlendirmesi

Yerine Getirme, Tamamlama Aşaması

- Veri tabanı
- Yazılım
- Donanım
- Personel - Araçlar

İşletme Aşaması

- Güncelleştirme
- Genişletme
- Performans Kontrolü

Bir CBS tasarım aşamasında öncelikli olarak kullanıcı ihtiyaçlarının analiz edilmesi gerekir. Bu çalışma kapsamında tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımın kullanıcıları, arazi düzenleme projelerinin yürütücüleri ve denetleyicileri olacaktır.

Sistem ile çalışılırken kullanıcının ihtiyaç duyacağı veriler ilgili bölgenin sayısal ya da kağıt üzerindeki kadastral verileri, parsel ve bloklara ait derecelendirme değerleri ile işletmelerin yer seçimi konusundaki tercihleri olacaktır.

Tasarım aşamasında sistemin neler içermesi gerektiği ve fiziksel olarak nasıl yapılması gerektiği tanımlanır. Bu aşamada veri tabanı tasarımı ile yazılım ve donanım sistemleri belirlenmelidir.

Değerlendirme aşamasında belirlenen bir pilot proje üzerinde oluşturulan sistem test edilir ve yapılan işler yeniden gözden geçirilerek aksaklıklar giderilir.

4.3.1. AT_MKDS V 1.0 yazılımının bileşenleri

CBS'nin temel işlevlerini yerine getirebilmesi için Şekil 4.7'de görülen en az beş unsurun bir arada olması gerekir. Bunlar donanım, yazılım, veri, insanlar ve kullanılacak metotlardır (Yomralıoğlu, 2000).



Şekil 4.7. CBS temel bileşenleri.

Çalışmada kullanılan bu bileşenlere ait bilgiler şu şekilde verilmiştir.

4.3.1.1. Donanım

Sistemin geliştirilmesi aşamasında Pentium 1.73 GHz işlemcili bir dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Sistemin çalıştırılması sırasında çizim ve aktarma işlemlerinde uzun süre beklenilmemesi için tercih edilmesi gereken RAM değeri de hem dizüstü hem de masaüstü bilgisayarlar için 1 GB'tan düşük olmamalıdır. Sonuç verilerin basılı olarak alınabilmesi için de herhangi bir lazer yazıcı tercih edilebilir.

4.3.1.2. Yazılım

Yazılımlar bilgisayar donanımlarının işletilebilmelerini sağlayan ve yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalardır.

Geliştirilen arayüz tasarımının bilgisayarda çalışabilmesi ve sonuç dosyalarının elde edilebilmesi için **Windows XP** işletim sistemi kullanılmıştır. Sistem Windows NT/2000/XP/7 sistemlerinde de sorunsuz çalışabilmektedir.

Çalışmada, tasarlanan AT_MKDS V 1.0'da verilerin dışarıdan otomatik olarak alınabilmesi için Ak Mühendislik Bilgisayar Ltd. Şti. tarafından geliştirilen **NETCAD** paket programının CKS uzantılı rapor dosyaları kullanılmıştır.

AT_MKDS V 1.0 yazılımının geliştirilmesi için kullanılan programlama dili olarak nesneye dayalı programlama dillerinden olan yani her program bileşeninin bir nesneden oluştuğunu göz önüne alan bir dil olan **C++** seçilmiştir. Grafik ara yüz ve içerdiği menülerin tamamının tasarımında bu dil kullanılmıştır.

C++ programlama dili, günümüzde en yaygın kullanılan dillerden biridir. Yazılan C kodu ile makine kodu arasında bağlantı kolaylıkla kurulabilir. Bugün işletim sistemleri, derleyiciler, editörler gibi sistem programlarının hemen hepsi yoğun olarak C kodu içermektedir. Ancak sistem programlamanın dışında da birçok uygulamada C verimli olarak kullanılabilir. İfade gücü yüksek ve okunabilirlik özelliği kuvvetli bir dildir. Çok esnektir. Bu yüzden programcının hata yapmayacak bir bilgiye ve deneyime sahip olması gerekir. C programları seviyesi dolayısıyla daha hızlı çalışır.

Birçok kişi C++ dilinin sadece C dilinin bir uzantısı ya da gelişmiş bir türü olduğuna inanır. Gerçekte C dili C++ dilinin atası olsa da, C++ yeni bir dildir ve C dilinden daha üstündür. Programcıların C dilinden C++ diline geçmek istemelerinin

nedeni, C++ dili ile nesneye yönelik programlamanın mümkün olmasıdır. Aslında C++ tamamen nesneye yönelik bir programlama dili değildir, nesneye yönelik programlamayı destekler ve nesneye yönelik olmayan kısımları da vardır. Nesneye yönelik programlamanın avantajı takım çalışması yaparak büyük projelerin geliştirilmesini kolaylaştırmasıdır. Her programcı projenin bir kısmını geliştirebilir ya da daha önce benzer amaçlı bir proje için üretilmiş kodları kullanabilir. Daha sonra bu menüler birleştirilerek proje oluşturulur (Çay ve ark., 2003).

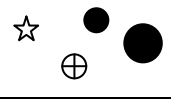
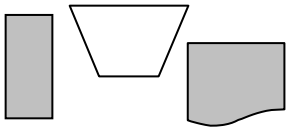
4.3.1.3. Veri

Mekansal kaynaklı sistemlerde en önemli bileşenlerden biri veridir. Tasarlanan sistem hem coğrafik veriler hem de bu bilgileri tanımlayıcı öznitelik verileri ile tablo verilerini içermektedir. Yani kısaca tasarlanan sistem hem mekansal hem de mekansal olmayan verileri içermektedir.

Mekansal veriler genellikle mekansal olarak ilişkilendirilmiş bilgilerdir. Genel anlamda mekansal verinin nokta, çizgi ve poligon olarak tanımlanan üç tipi vardır. Çalışmamızda mekansal veriler verinin özelliğine göre sınıflandırılmıştır. Mekansal verinin yönetiminin en etkin metodu layer kullanmaktır ki, tasarlanan sistemde etkin bir layer sistemi mevcuttur.

Gerçek dünya ile ilgili verilerin bilgisayar ortamına aktarılması için düzenlenmesi ve matematiksel gösterime dönüştürülmesi işlemi veri modellemesi olarak bilinir. Coğrafi verilerin nesnelere dönüştürülmesi için onların veri yapılarını analiz etmek gerekmektedir. Grafik gösterimde nesnelerin birbirleri ile karıştırılmaması için mekansal veriler sınıflandırılır. Bütün coğrafik veri nesneleri poligon, çizgi ya da nokta gibi belirli bir geometrik yapıya sahiptir (Tsou, Buttenfield, 1996). Örneğin kuyular, direkler, nirengiler “nokta veri” sınıfındadır. Yollar, sulama kanalları, akarsular “çizgi veri” sınıfına dâhildir. Parseller, binalar, toprak sınıfları ise “poligon veri” sınıfına dâhildir.

Coğrafi verilerin bilgisayara aktarılabilmeleri için çeşitli kaynaklardan temin edilen verilerin sayısal forma dönüştürülmesi gerekir. Bu verilerinde bilgisayarda istenilen modeli gösterebilmeleri için mekansal veri modellerinden biri tercih edilmelidir.

		
NOKTA	**ÇİZGİ**	**POLİGON**
(x_a , y_a)	(x_a , y_a), (x_b , y_b), (x_c , y_c)	(x_a , y_a), (x_b , y_b), (x_c , y_c), (x_a , y_a)
Her nokta konumu (x, y) ile birlikte bu noktadaki tablo özniteliğiyle birlikte saklanır.	Her çizgi ilk ve son nokta dizisinin konumları ile bu çizginin ilişkili tablo özelliği ile birlikte saklanır.	Poligon kapalı bir çizgi dizisi ile temsil edilir. Başlangıç ve bitiş noktası aynı olmalıdır.

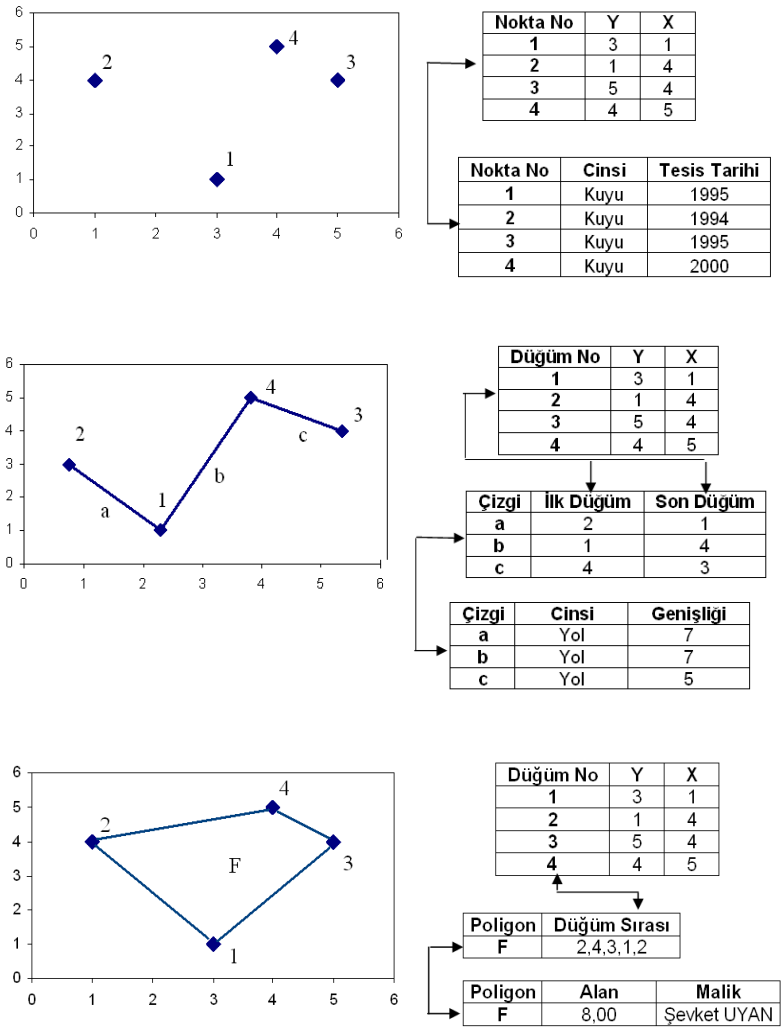
Şekil 4.8. Coğrafi veri yapıları.

CBS'de mekansal veriler, vektör ve raster modeller olarak iki şekilde gösterilebilmektedir. Bu çalışma yalnızca arazi düzenlemesi çalışmalarında belli bir süreci içerdiğinden tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımında mekansal verilerin üretimi vektör veri girişi olarak sınırlandırılmıştır.

Bir haritanın temsilinde en yaygın kullanılan veri modeli vektör veri modelidir. Vektör veri modelinde, gerçek dünyadaki her bir obje x, y koordinatlarıyla ifade edilen nokta, çizgi veya poligon olarak gösterilir. Noktalar tek bir koordinat ile gösterilirken, çizgiler ve poligonlar sıralı koordinatlarla gösterilir. Ancak poligonları çizgilerden ayıran fark başlangıç ve bitiş noktası koordinatlarının aynı olmasıdır.

Tanımlanan bu obje verileri ayrıca geometrik ve özellik bilgisine de ihtiyaç duyarlar. Şekil 4.9'da vektörel verilerin tablo özelliklerinin veritabanında ne şekilde saklandığı sırasıyla nokta, çizgi ve poligon olarak özetlenmiştir.

Vektör formundaki mekansal veriler iki şekilde veritabanında depolanırlar. Bunlar spagetti ve topolojik veri yapılarıdır. Spagetti veri yapısı CBS uygulamalarında tercih edilmez. Bu yapıda ortak sınırlar veritabanına en az iki kez kaydedildiği için verilerin kaplayacağı alan bakımından uygun bir yöntem değildir. Aynı zamanda bu yapıda detaylar arasında mekansal sorgulamalar da yapılamaz. Topolojik yöntemle veri depolamada ise hem veriler optimum şekilde depolanır hem de mekansal ilişki sorgulamaları yapılabilir (Alkış, 1994). Bu özellikleri dolayısı ile tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımında veriler topolojik yöntemlerle depolanacaktır.



Şekil 4.9. Vektörel verilerin veritabanında tanımlanması.

4.3.1.4. İnsanlar

İnsanlar gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli olan sistemleri yönetirler ve buna göre gelişme planları hazırlarlar (Yomralıoğlu, 2000). Arazi düzenlemesi çalışmalarında karar vermeye destek olması için tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımını da kullanacak olan kişiler bu çalışmalarda aktif olarak rol alan insanlar olacaktır.

4.3.1.5. Metot

Tasarlanan bir sistemin başarılı olabilmesi için seçilen metotların gerçek dünyadaki uygulamalarla örtüşmesi gerekir. Çalışma için gerekli verilerin, ilgili kurumun istediği standartlarda elde edilebilmesi sistemin en büyük avantajlarından biri

olacaktır. Tasarlanan sistemdeki tüm çıktı verileri ilgili kurumun istediği standartta "raporlar" menüsü altında sunulmuştur. Tasarlanan sistem esnek bir yapıda hazırlanmıştır. Dâhil edilecek tüm seçim ve karar verme yöntemlerinin ortak kullanabileceği bir veritabanı bulunmaktadır.

4.3.2. Seçilen uygulama yazılımlarının işleyişi

Çalışmanın uygulama aşamasında veritabanı yazılımı olarak Microsoft Access 2007 ve arayüz tasarımlarını gerçekleştirmek için C++ yazılımı seçilmiştir. Çalışmada; ilk aşamada tapu kayıt verileri Microsoft Access veritabanına yüklenmekte, kadastro verileri ise NetCAD programının koordinat rapor dosyaları olan CKS uzantılı dosyalardan tasarlanan yazılım yardımıyla veri dönüşümü yapılarak yine yazılımın veri tabanına saklanmaktadır. C++ programlama dili ile oluşturulan AT_MKDS V 1.0 yazılımı üzerinde tasarlanan arayüzler ile Microsoft Access arasında bağlantı kurularak arazi düzenlemesi iş akış şemasındaki işlemler menüler yardımı ile yapılmaktadır.

4.3.3. C++ ve MS Access 2007 yazılımları arasındaki bağlantının kurulması

Veritabanı dosyalarına C++ programlama dili ile tasarlanmış bir yazılım aracılığıyla erişmek için çeşitli veri erişim yöntemleri kullanılmaktadır. Çalışmada bu erişim yöntemlerinde ActiveX Data Obejcts (ADO) ile Microsoft Access yazılımına bağlantı yapılmıştır.

ADO; Open Database Connectivity (ODBC) ya da Object Linking and Embedding Database (OLE DB) üzerinden veritabanlarına erişimi sağlamaktadır (Alkan, 2005). ADO diğer yöntemlere göre daha iyi performans sağlamanın yanı sıra daha az sistem kaynağına gereksinim duymaktır. Kullanımı da oldukça kolaydır. ADO'nun bellek gereksinimi de diğer yöntemlere göre daha azdır. Hızlı biçimde çalışarak veritabanı uygulamalarının daha etkin bir biçimde gerçekleştirilmesini sağlar. ADO, daha kolay ve anlaşılabilir nesnelerle veritabanı işlemlerini sadeleştirir.

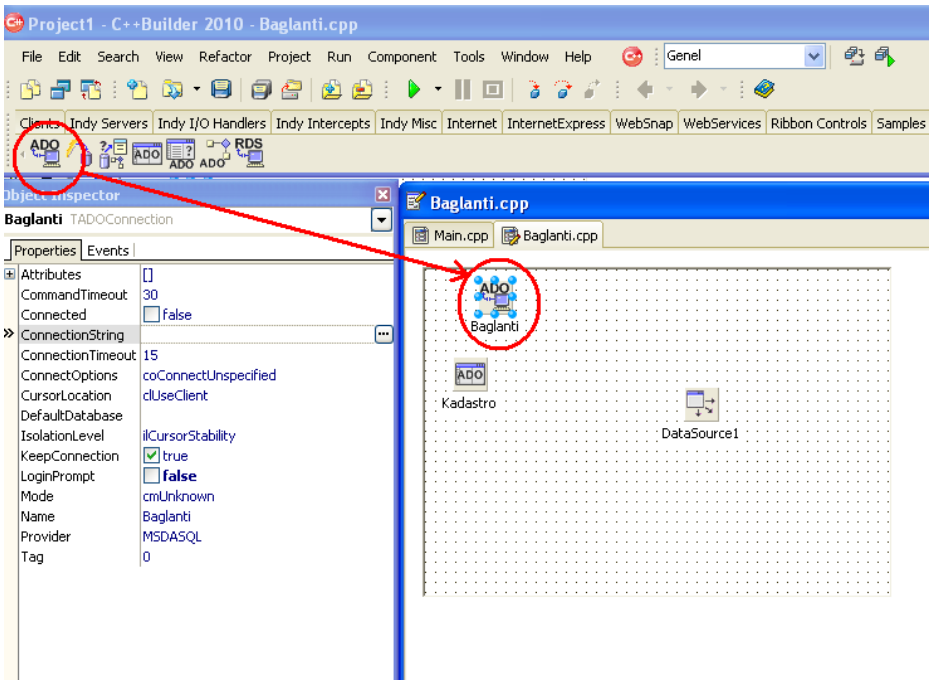
Çalışmada, ADO ile veritabanlarına bağlantı yapmada OLE DB sürücüsü kullanılmıştır. OLE DB, ilişkisel ve ilişkisel olmayan veri kaynaklarına erişimde kullanılan hızlı bir arabirimdir. Daha az bellek ve disk alanı harcar. OLE DB veri sağlayıcısı ODBC'ye göre daha fazla veri tipine erişimi sağlar.

Çalışmada veritabanına bağlantı için önce C++ Builder 2010'da bulunan ADO komponentlerinden **Baglanti** adı verilen bileşen seçilmiştir (Şekil 4.10).

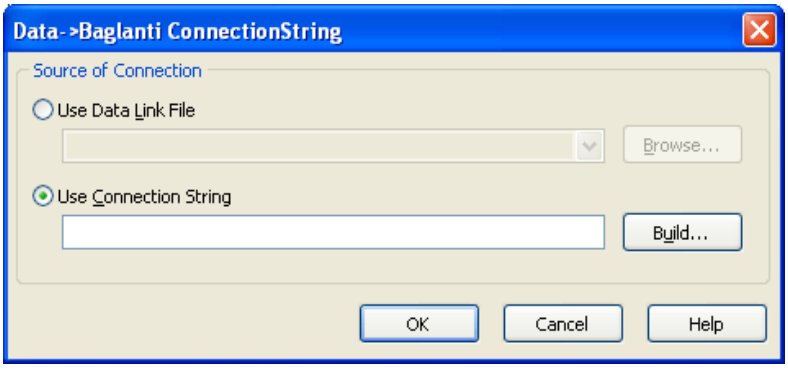
Bu component üzerinden bağlantıyı gerçekleştirebilmek için oluşturulan veritabanı ve bu veritabanını kullanabilecek sürücü tanıtılmıştır.

Çıkan pencereden (Şekil 4.11) kullandığımız Access veritabanını kullanan sürücü tanımlanmıştır (Şekil 4.12).

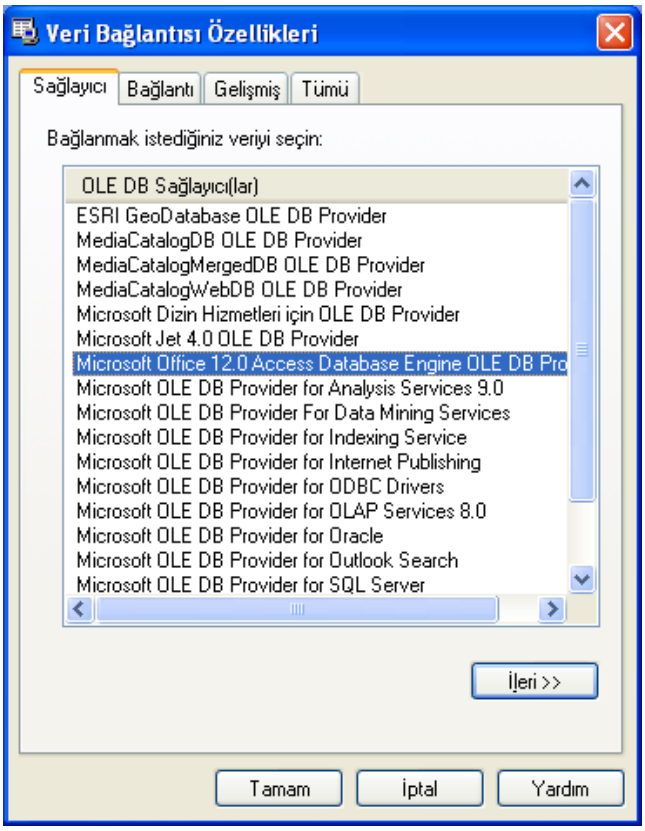
Sonraki adımda ise veritabanının bulunduğu yol seçilerek Access veritabanı ile C++ arasındaki bağlantı sağlanmaktadır (Şekil 4.13).



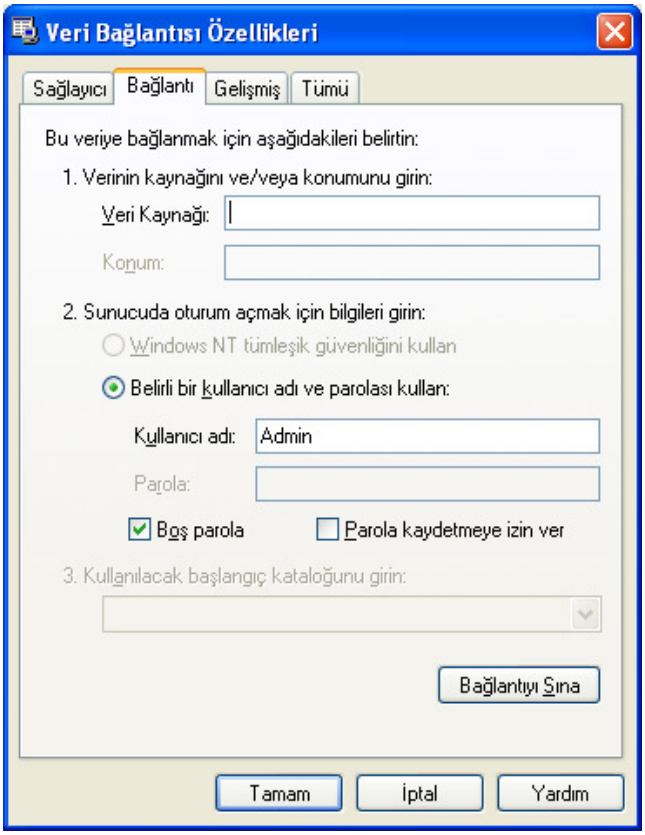
Şekil 4.10. Veritabanı ile yazılım arasındaki bağlantıyı sağlamak için kullanılan ADO bileşeninin seçimi.



Şekil 4.11. Veritabanı sürücüsünün tanıtılması için açılan pencere.



Şekil 4.12. Veritabanının kullandığı sürücünün tanıtılması.



Şekil 4.13. Veritabanı yolunun tanımlanması.

Bu işlemler yazılımla yapıldığından yeni oluşturulan projeler için yeni veritabanı yolu kodlarla belirtilir. Örneğin deneme isimli bir proje için bu kodlar aşağıdaki gibi olacaktır;

Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data Source=C:\Documents and Settings\Mevlut\Desktop\tez_yazılım**deneme**.krmcad;Persist Security Info=False

C++ ile Microsoft Access 2007 arasında yapılan örnek bir uygulama kodu aşağıda verilmiştir;

```
HRESULT __fastcall TMainForm::YeniBelge()
{
 char *kay,*hed;
 String  kaynak,hedef;
 if(PromptForFileName(hedef,"AT_MKDS
Dosyaları|*.krmcad","krmcad","Proje için bir isim
giriniz!”,”.”,true) ==true)
 {
       kaynak=ExtractFilePath(Application-
>ExeName)+"Veritabani.accdb";
       kay=new char[255];
       hed=new char[255];
       kay=kaynak.t_str();
       hed=hedef.t_str();
       if(CopyFile(kay,hed,false)==false)
             Hata();
       TDosyaAdi=hedef;
       Path=ExtractFilePath(TDosyaAdi);
       hedef=PROVIDER+"Data Source="+hedef+";"+GUVENLIK;
       Data->Baglanti->ConnectionString=hedef;
//           Data->Baglanti->Open();
       delete []kay;
       delete []hed;
       LayerlariTablodanAl();
       Giris();
       rpGiris->Enabled=true;
       rpNokta->Enabled=true;
       SolCetvel->Max=TXMax;
       SolCetvel->Min=TXMin;
       SolCetvel->Boluntu=10000;
       UstCetvel->Min=TYMin;
       UstCetvel->Max=TYMax;
       UstCetvel->Boluntu=10000;
       return(GetLastError());
 }
 return(GetLastError());
}
```

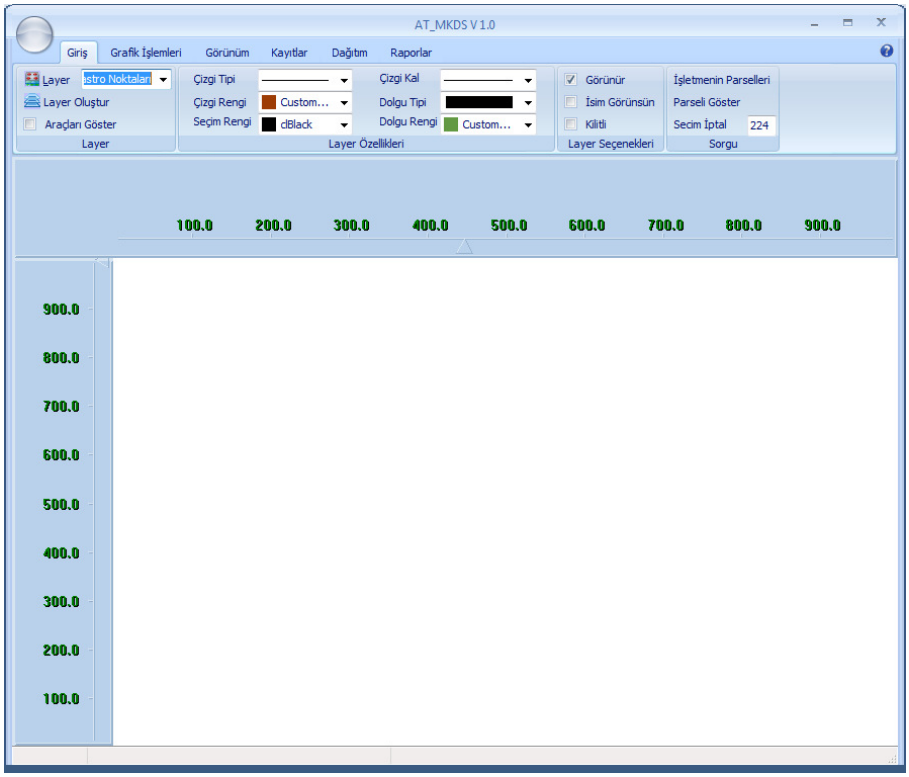
4.3.4. Grafik Kullanıcı Arayüzü Tasarımı

Arazi düzenleme çalışmalarında bir MKDS olarak kullanılmak üzere tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının tasarımında grafik çizimler, tablo işlemleri, hesaplamalar,

raporlama ve sorgu gibi tüm işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için arayüz tasarımları C++ programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak bir ana menü tasarlanmış ve her bir işlem için bu ana menü üzerinden menüler oluşturulmuştur (Şekil 4.14). Sistem 7 ana menüden meydana gelmektedir ve bu menüler tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı üzerine yerleştirilmiştir. Bu 7 menü aşağıda sıralanmıştır;

1. Dosya menüsü
2. Giriş menüsü
3. Grafik İşlemleri menüsü
4. Görünüm menüsü
5. Kayıtlar menüsü
6. Dağıtım menüsü
7. Raporlar menüsü

Geliştirilen arayüz tasarımına ait menüler ve menülerle ilgili tanımlamalar ile sistem tasarımları ayrı ayrı aşağıda ele alınmıştır.

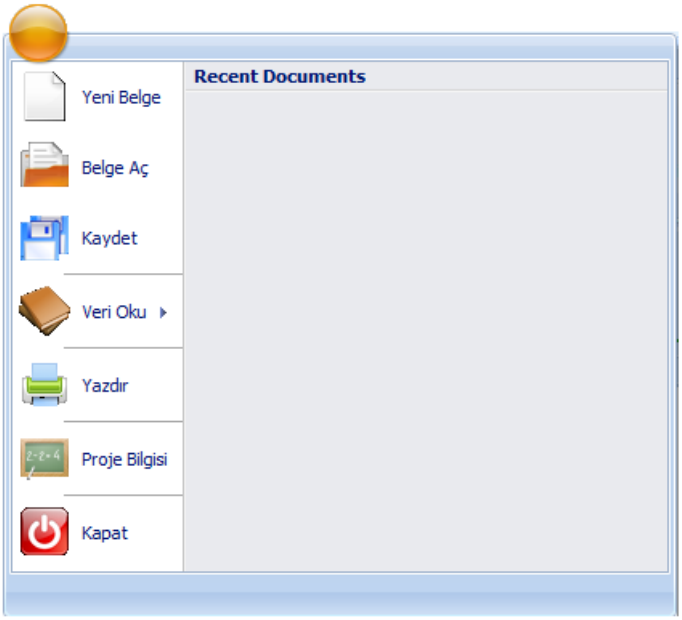


Şekil 4.14. Geliştirilen AT_MKDS V 1.0 yazılımına ait ana pencerenin ve menülerin görünümü.

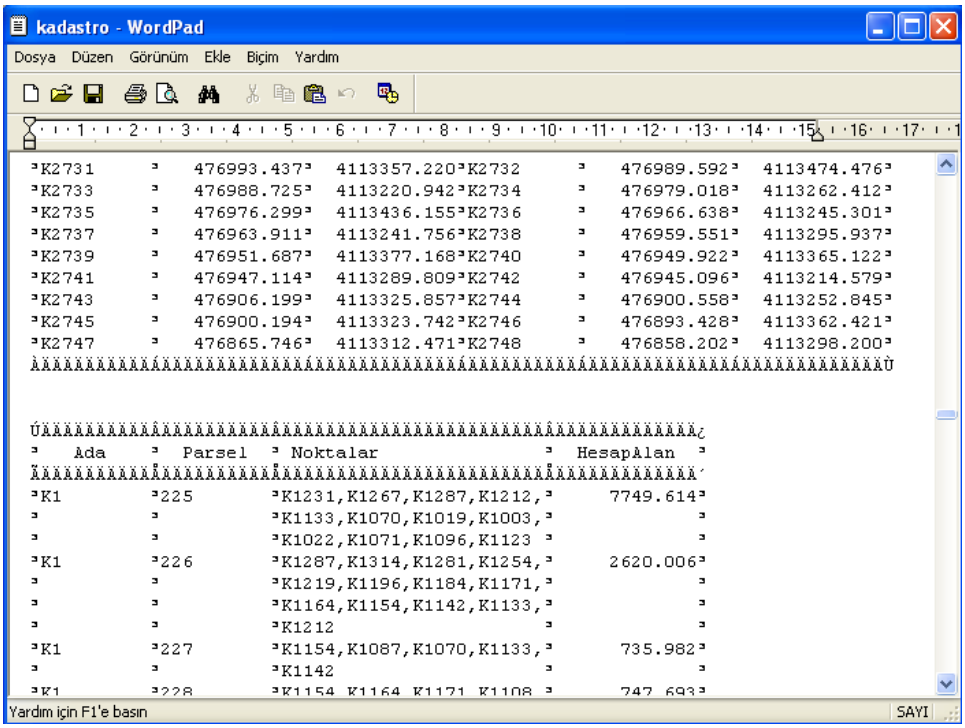
4.3.4.1. Dosya menüsü

Dosya menüsü ile yapılacak işlemler sırasıyla proje için **Yeni Belge** ile ilk kez çalışılacak yeni bir alanın açılması, **Belge Aç** ile sistemde var olan bir çalışmanın yeniden açılması, **Kaydet** ile yapılan çalışmanın veritabanına kayıt edilmesi, **Kapat** ile çalışmanın sonlandırılması ve **Yazdır** ile de ekrandaki grafiğin bir yazıcı yardımıyla çizdirilmesi işlemleri yapılmaktadır (Şekil 4.15).

Tasarlanan sistemde mekansal verilerin çizdirilmesi için nokta koordinat verilerine ihtiyaç vardır. Bu veriler sisteme **Grafik İşlemler** menüsünden manuel olarak girilebilmektedir. Ancak bir arazi düzenlemesi çalışmasında bu veriler binlerle ifade edilir. Bu bakımdan işlemleri hızlandırmak adına bu değerlerin otomatik olarak sisteme aktarılması daha doğru bir yaklaşım olacaktır. CBS projeleri için veri toplamanın toplam maliyete oranının ortalama % 70 düzeyinde olduğu pek çok kaynakta geçmektedir. Bu sebeple bu tür projeler için ihtiyaç duyulan verinin baştan toplamak yerine mevcut verilerinden elde etmek çok daha ekonomik, hızlı ve verimli bir yöntem olacaktır.



Şekil 4.15. Dosya menüsünün görünümü.



Şekil 4.16. Text formatında cks uzantılı rapor dosyası.

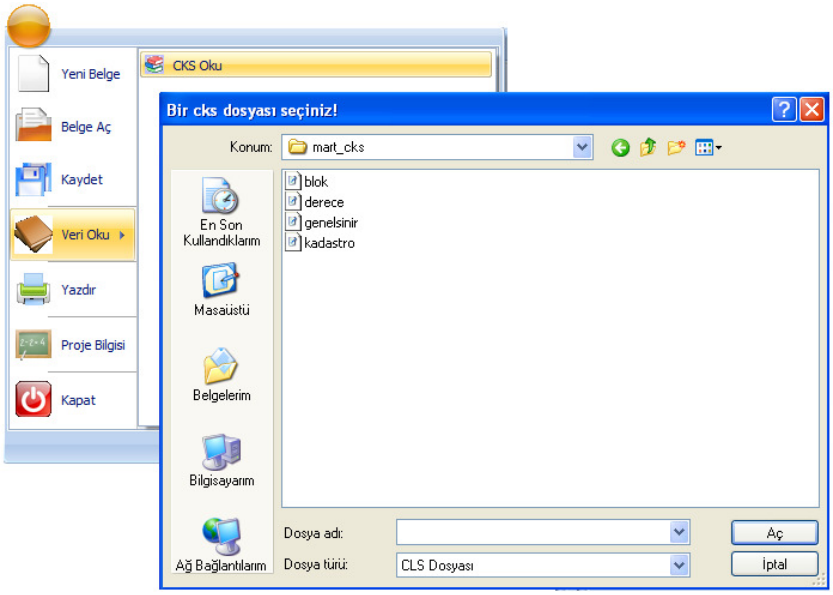
Aynı mekansal verinin, farklı sayısal temsilleri arasında gerçekleştirilen çeviri "mekansal veri değişimi" olarak tanımlanır. Mekansal veri, herhangi bir sayısal temsilinde, belirli bir formata uymakta ve bir anlam taşımaktadır. Dolayısıyla mekansal veri dönüşümünde söz konusu olan, formatlar arası ve aynı zamanda da anlamsal bir çeviridir. Aynı verinin her iki tarafta farklı şekillerde algılanması ve temsil edilmesi sonucu oluşan farklılıklar nedeniyle, mekansal çevirilere ihtiyaç duyulur (Karaş, 2001).

Bu çalışmada verilerden azami şekilde faydalanmak için, AT_MKDS V 1.0 yazılımında dönüştürme işlemlerini hızlı ve otomatik olarak gerçekleştirebilecek kodlar üretilmiştir.

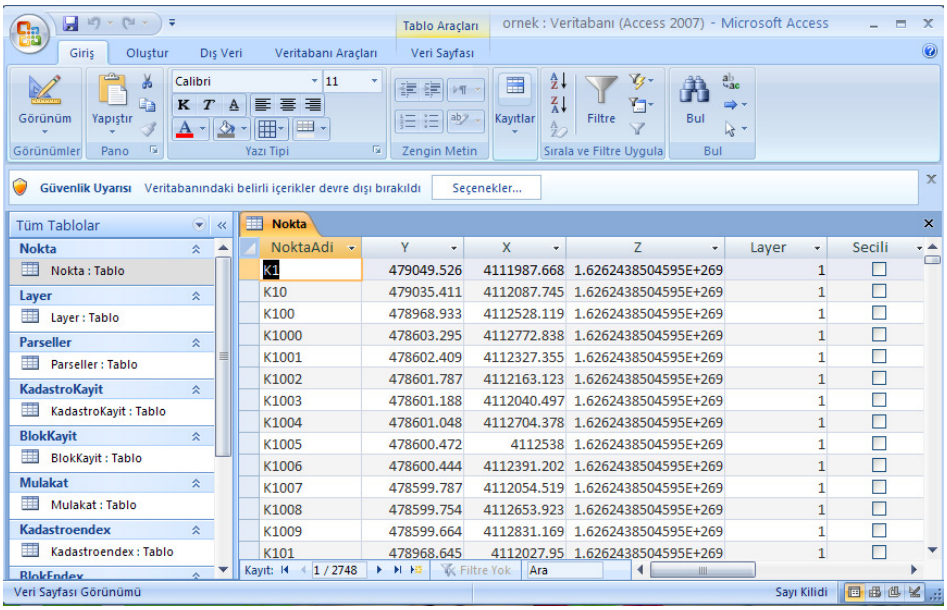
Çalışmada, Türkiye'de çok yaygın kullanılan CAD tabanlı mekansal veri üretim yazılımı olan NetCAD 5.0 programının rapor dosyaları kullanılmıştır. Bu yazılımın seçilme amacı, arazi düzenleme çalışmalarında gerek özel sektör gerekse kamu kurumlarının kullandığı başlıca yazılım olmasından kaynaklanmaktadır. NetCAD 5.0 yazılımında oluşturulan proje dosyaları *.ncz formatında saklanır. ncz uzantılı dosyalar şifrelenmiştir ve NetCAD yazılımı dışında farklı bir program tarafından okunması ve içeriğinin görünmesi bu yüzden mümkün değildir. Çalışmada, NetCAD tarafından oluşturulan, *.cks uzantılı rapor dosyaları "text" formatında (Şekil 4.16) AT_MKDS V 1.0 yazılımında **Veri Oku** menüsü ile okunup (Şekil 4.17), yazılımın

Access veritabanına koordinatlar, alanlar ve hatlar olarak ayrı ayrı kaydedilmektedir (Şekil 4.18). Bu işlem öncesi verilerin hangi tabakada kaydedileceği seçilmelidir. İşlem sonrası veritabanına kaydedilen veriler aynı zamanda grafik ekran üzerinde de gösterilmektedir (Şekil 4.19).

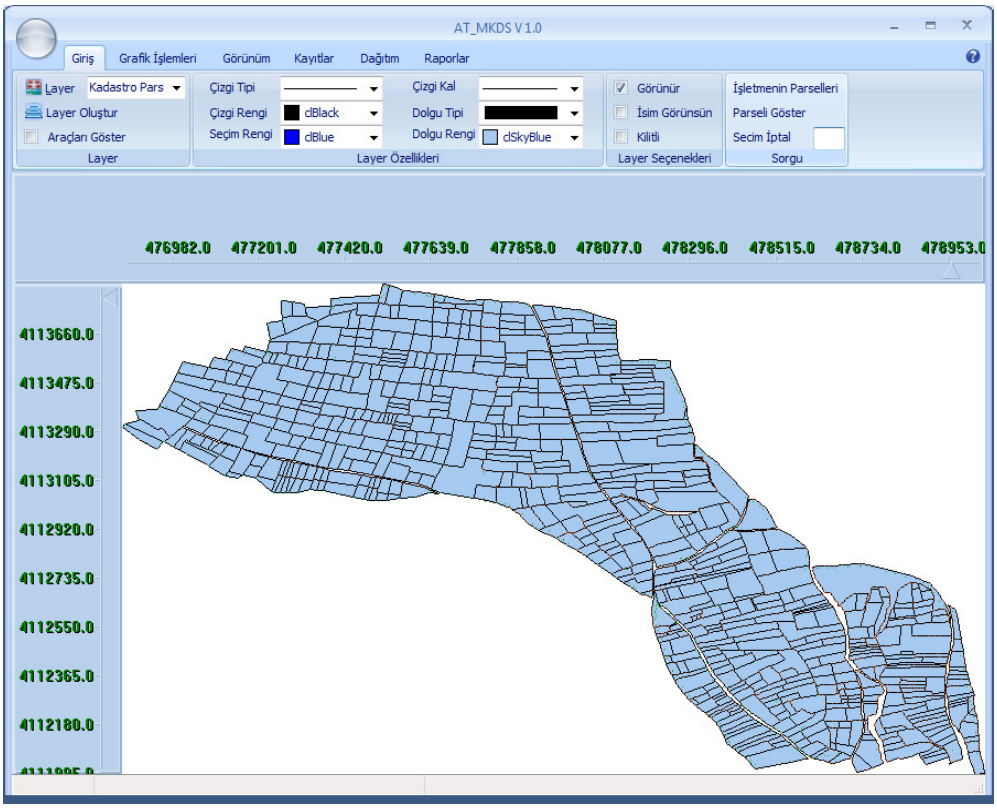
Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının text formundaki NetCAD 5.0 yazılımına ait *.cks uzantılı rapor dosyalarını Şekil 4.19'daki fonksiyonla okuyarak sistemin veri tabanına aktarması için yazılan uygulama kodu **EK-1**'de verilmiştir.



Şekil 4.17. AT_MKDS V 1.0 ile cks uzantılı rapor dosyalarının okunması.

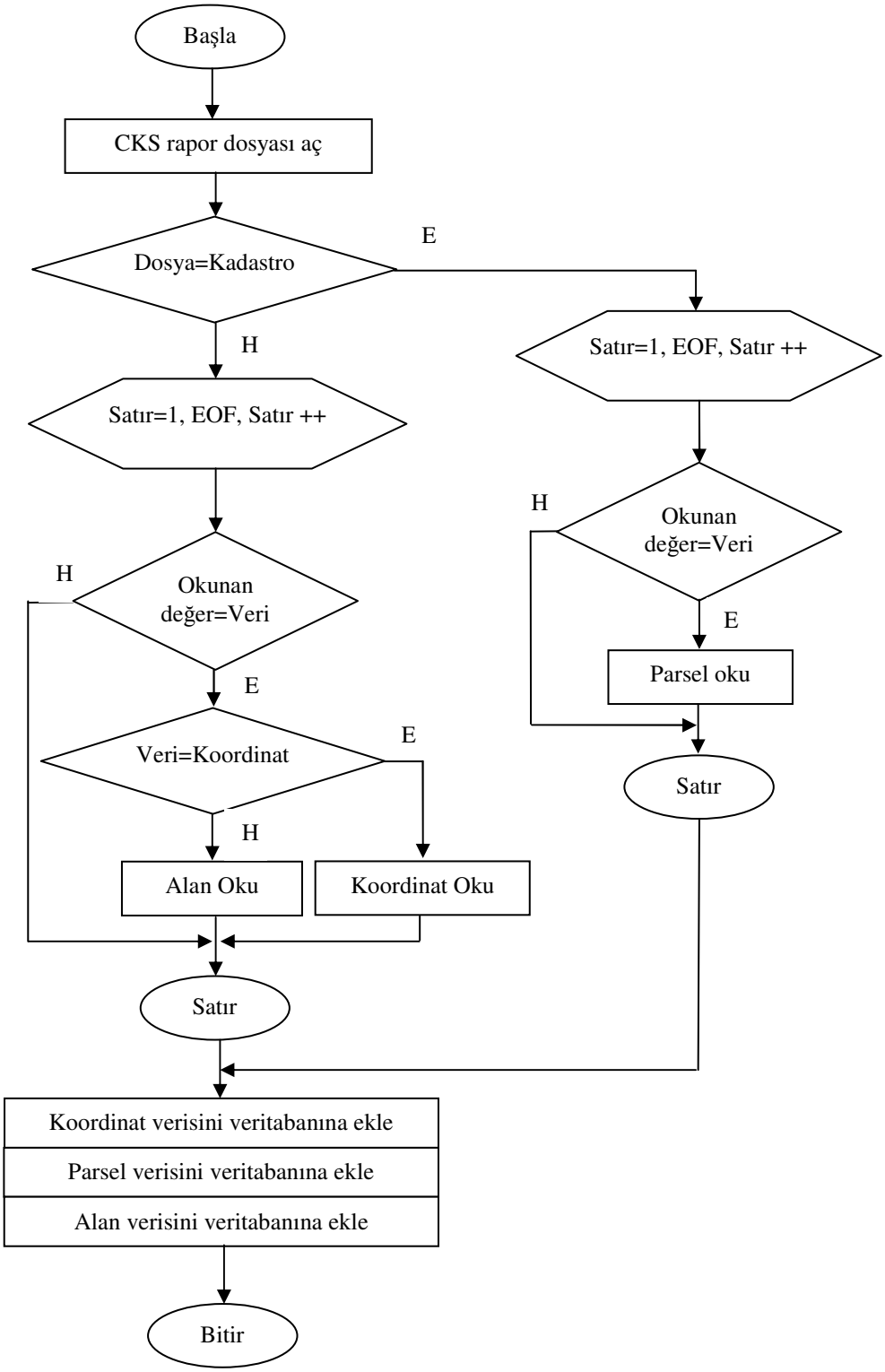


Şekil 4.18. cks uzantılı rapor dosyalarının Access veritabanına kaydedilmesi.

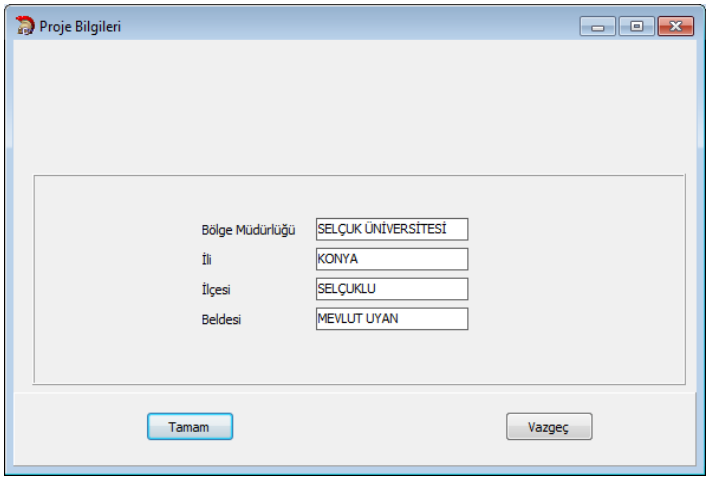


Şekil 4.19. AT_MKDS V 1.0 yazılımının grafik ekranında veritabanına kaydedilen verilerin görüntülenmesi.

NetCAD 5.0 ticari yazılımına ait *.cks uzantılı rapor dosyalarının **Veri Oku/CKS Oku** modülüne ait yazılımın akış şeması Şekil 4.20'de gösterilmiştir.



Şekil 4.20. cks uzantılı verilerin okunması için işlem akış şeması.



Şekil 4.21. Projeye ait bilgilerin sisteme girilmesi.

Dosya menüsü içindeki **Proje Bilgisi** işlemi ile düzenlemesi yapılacak proje alanının; bağlı bulunduğu bölge müdürlüğü, ili, ilçesi ve beldesi bilgileri sisteme aktarılır (Şekil 4.21). Ayrıca bu bilgiler veri tabanına kaydedilerek proje sonuç çıktılarına da otomatik olarak aktarılır.

4.3.4.2. Giriş menüsü

Tasarlanan Giriş menüsü Layer, Layer Özellikleri, Layer Seçenekleri ve Sorgu alt menüleri ile desteklenmektedir. Menünün tasarımı Şekil 4.22'de görülmektedir.

Layer menüsünden sisteme girilecek verilerin tabakaları belirlenerek sistemin bir düzen içinde çalıştırılması sağlanmıştır. Sistem ilk açılışta bazı temel tabakaları otomatik olarak getirmektedir. Örneğin; kullanıcı eğer kadastro noktalarını sisteme girecekse layer menüsünden hazır olarak gelen "kadastro noktaları" tabakasını seçebilir. Çizelge 4.11'de layer menüsünde bulunan hazır tabakalar gösterilmektedir.



Şekil 4.22. Giriş menüsü ve alt menülerinin görünümü.

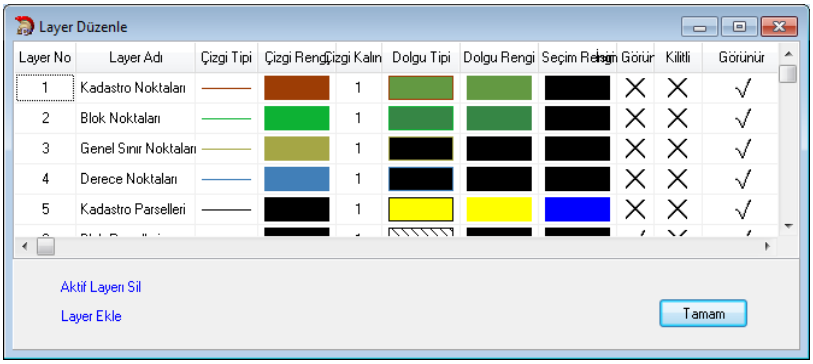
Çizelge 4.11. Layer bölümünde hazır olarak gelen tabaka adları ve açıklamaları.

TABAKA ADI	AÇIKLAMA
Kadastro Noktaları	Kadastro parsellerinin köşe noktalarının koordinatları
Blok Noktaları	Blok parsellerinin köşe noktalarının koordinatları
Genel Sınır Noktaları	Genel sınırın köşe noktalarının koordinatları
Derece Noktaları	Derece alanlarının köşe noktalarının koordinatları
Kadastro Parselleri	Kadastro alanları
Blok Parselleri	Blok içinde yeni oluşan parsellerin alanları
Genel Sınır Adaları	Genel sınır alanı
Derece Parselleri	Derece alanları
Kadastro Adaları	Kadastro adalarının alanları
Blok Adaları	Blok alanları

Layer Oluştur bölümü ise mevcut tabakala üzerinde değişiklikler yapmak üzere tasarlanmıştır. Bu menü ile mevcut tabakalar silinebilir ve yeni tabakalar oluşturulabilir (Şekil 4.23). **Layer Özellikleri** ile oluşturulan her bir tabakaya ait çizgi tipi, çizgi rengi, çizgi kalınlığı, dolgu tipi, dolgu rengi ve seçim rengi değerleri belirlenebilir ya da değiştirilebilir.

Layer Seçenekleri ile de tabakalardaki grafik ve adlandırmaların görünürlüğü işaretlenerek aktif ya da pasif hale getirilebilir. **Kilitli** seçeneği ile tabaka üzerinde herhangi bir özelliğin değiştirilmesine izin verilmeyebilir.

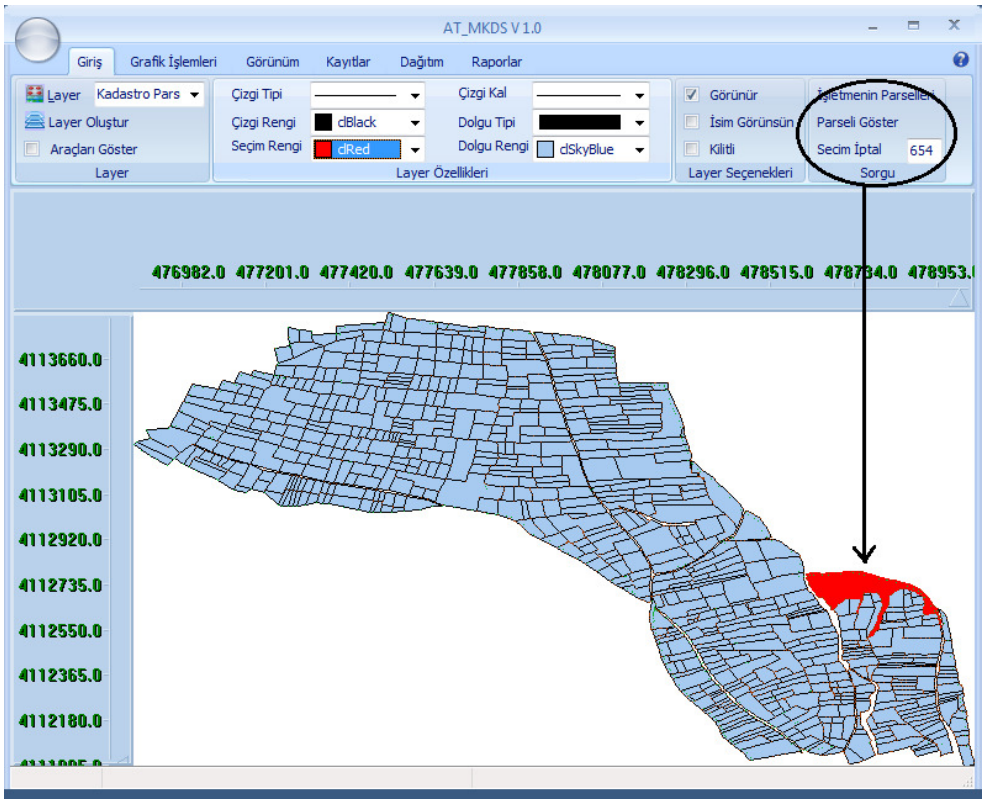
Giriş menüsü içinde yer alan **Sorgu** alt menüsü ile istenilen parsellerin ya da herhangi bir işletmeye ait parsellerin yerleri grafik ekran üzerinde belirlenebilmektedir.



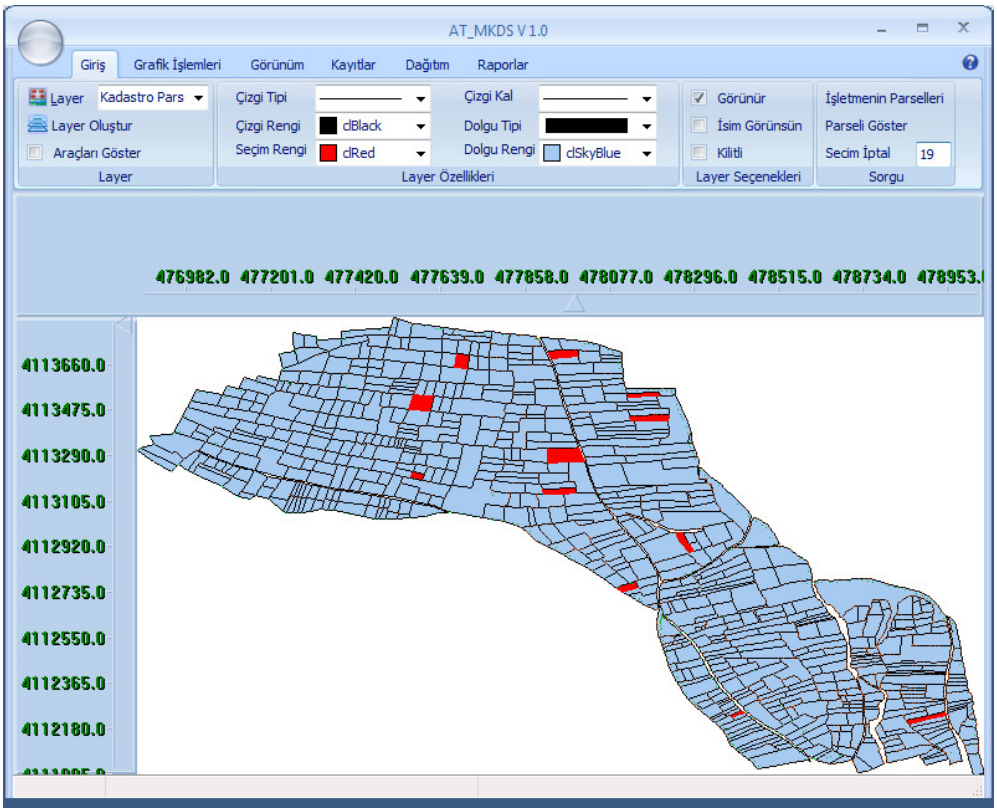
Şekil 4.23. Tabakaların düzenlenmesi için tasarlanan menü.

Bu ekran ile hem işletmelerin tercihleri sırasında grafik ekran üzerinden yerlerini net olarak görebilmeleri ve tercihlerini buna göre yapabilmeleri sağlanmış hem de otomatik dağıtımın dışında kalan parsellerin dağıtımı sırasında mevcut durumu tam olarak görebilme ve bu duruma göre karar verebilme yeteneği sağlanmıştır.

Şekil 4.24; 654 numaralı kadastro parselinin konumunun sorgulanmasını, Şekil 4.25 ise 19 numaralı işletmenin sahip olduğu kadastro parsellerinin konumlarının sorgulanmasını göstermektedir.



Şekil 4.24. 654 numaralı kadastro parselinin konumunun sorgulanması.



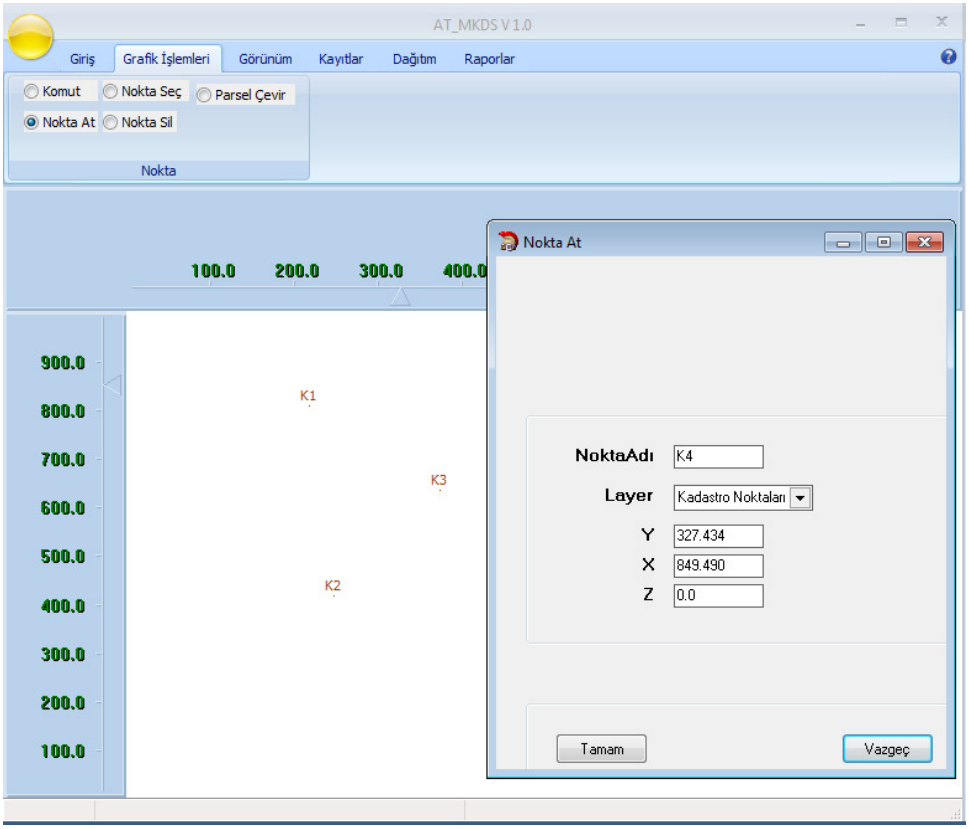
Şekil 4.25. 19 numaralı işletmenin sahip olduğu kadastro parsellerinin konumunun sorgulanması.

4.3.4.3. Grafik İşlemler menüsü

Grafik İşlemler menüsünden **Nokta** alt menüsü araziye ilişkin sayısal mekansal verilerin başka kaynaklardan topluca değilde, teker teker elle girilebilmesi için tasarlanan bir menüdür. Menünün tasarımı Şekil 4.26'da görülmektedir.



Şekil 4.26. Grafik İşlemler menüsü görünümü.



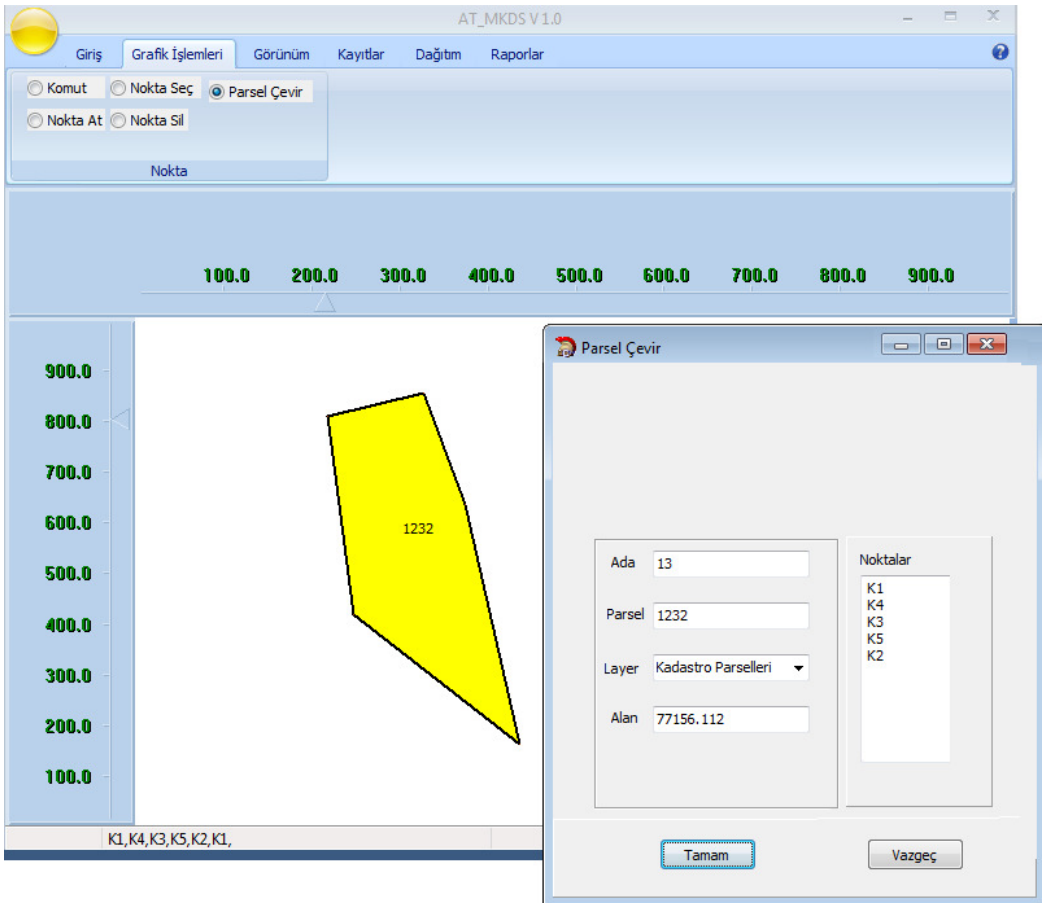
Şekil 4.27. Grafik İşlemler menüsünden nokta koordinatlarının girilmesi.

Kadastrodan alınan koordinatlar **Grafik İşlemleri\Nokta At** penceresinden girilir. Bu editörde girilen koordinatlar Şekil 4.27'de görüldüğü gibi **Kadastro Noktaları** adlı tabakada korunur. Eğer farklı bir tabakada kaydedilecekse **Layer** bölümünden kayıtlı tabakalardan birisi seçilir. Girilen noktalar otomatik olarak veri tabanına kaydedilmektedir.

Ada ya da parsel gibi kapalı alanları oluşturmak için ise, noktalar sisteme girildikten sonra **Grafik İşlemleri\Parsel Çevir** işlemine girilir. Noktalar birleştirildikten sonra ekrana gelen bilgiler doldurularak kapalı alanlar Şekil 4.28'de görüldüğü gibi elde edilir.

Kapalı alanların alan hesapları koordinatlara göre yapılmıştır. Koordinatlarla çok kenarlı kapalı alanların alan hesabı (4.1)'de verilmiştir.

$$2F=(x_1y_2 - y_1 x_2)+(x_2y_3 - y_2 x_3)+\ldots\ldots+(x_ny_1 - y_n x_1) \qquad (4.1)$$



Şekil 4.28. Grafik İşlemler menüsünden kapalı alanların oluşturulması.

Yazılım ile parsel çevirmede parselin alanının hesaplanmasına ilişkin kodlar aşağıda verilmiştir;

```
void __fastcall TMainForm::ParselCevir1(_TParsel parsel)
{
      double alan=0;
      int i,j;
      String adi;
      _TSub Sub;
      ParselForm->mNoktalar->Clear();
      for(i=0;i<TParsel.Noktalar.size();i++)
      {
            ParselForm->mNoktalar->Lines-
>Add(String(TParsel.Noktalar[i].NoktaAdi));
      }
      for(i=0;i<TParsel.Noktalar.size();i++)
      {
            if(i!=TParsel.Noktalar.size()-1)
                  j=i+1;
            else
                  j=0;
            alan+=((TParsel.Noktalar[i].X*TParsel.Noktalar[j].Y)-
(TParsel.Noktalar[i].Y*TParsel.Noktalar[j].X));
      }
      alan=alan/(double)2.0;alan=fabs(alan);
```

```
	ParselForm->cLayer->Items->Clear();
	for(i=0;i<cLayer->Items->Count;i++)
		ParselForm->cLayer->Items->Add(cLayer->Items->Strings[i]);
	ParselForm->cLayer->ItemIndex=TParsel.Layer-1+4;
	ParselForm->eAlan->Text=FormatFloat(TFormat,alan);
	TParsel.Noktalar.erase(TParsel.Noktalar.begin(),TParsel.Noktalar
.end());
	ParselForm->ShowModal();
	if(ParselForm->ModalResult==mrOk)
	{
		strcpy(TParsel.Ada,ParselForm->eAda->Text.t_str());
		strcpy(TParsel.Parsel,ParselForm->eParsel->Text.t_str());
		TParsel.Layer=ParselForm->cLayer->ItemIndex+1;
		TParsel.Alan=ParselForm->eAlan->Text.ToDouble();
		TParsel.Secili=false;
		TParsel.Silinmis=false;
		for(i=0;i<ParselForm->mNoktalar->Lines->Count;i++)
		{
			adi=ParselForm->mNoktalar->Lines->Strings[i].Trim();
			strcpy(Sub.NoktaAdi,adi.t_str());
			if(KoordBul(adi,&(Sub.Y),&(Sub.X))!=true)
			{
				Hata();
			}
			TParsel.Noktalar.push_back(Sub);
		}
		TParseller.push_back(TParsel);
		Bar->Panels->Items[1]->Text="";
//
	TParsel.Noktalar.erase(TParsel.Noktalar.begin(),TParsel.Noktalar
.end());
	}
}
```

Menüde bulunan **Nokta Sil** işlemi ile mevcut noktalar silinebilir. **Komut** işlemi ile de seçilmiş işlemlerden çıkılır.

4.3.4.4. Görünüm menüsü

Görünüm menüsünde grafik ekranda daha rahat çalışabilmek için gerekli işlem adımları tasarlanmıştır. Bunlar; ekran görüntüsünün yaklaştırılması, uzaklaştırılması, tüm proje alanının görüntülenmesi, görüntünün istenilen istikamette kaydırılması ve görüntünün seçilen pencere boyutunda büyütülmesi işlemleridir.

Şekil 4.29'da pencere ile seçilen bir alanın görüntülenmesi işlemi görülmektedir.



Şekil 4.29. Görünüm/Pencere işlemi ile istenilen alanın görüntülenmesi.

4.3.4.5. Kayıtlar menüsü

Kayıtlar menüsü; kadastro ve blok bilgilerinin kaydedildiği **Kayıtlar** alt menüsü ile arazi sahibi olan işletmelerin tercihlerinin sisteme hem klasik hem de AHP metodu kullanılarak girilmesini sağlayan **Mülakatlar** alt menüsünden oluşmaktadır. Menünün tasarımı Şekil 4.30'da görülmektedir.



Şekil 4.30. Kayıtlar menüsü görünümü.

Kayıtlar/Kayıtlar/Kadastro Kayıt işlemi ile arazi düzenleme çalışmasında kullanılmak üzere proje alanına ait kadastro kayıtlarına ait tüm veriler sisteme girilir. Kadastro kayıtları tablosundaki alanlar ve bu alanların özellikleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Bu tablodaki verilerin bazıları kadastro kayıtlarından bazıları ise sistem tarafından hesaplanarak bulunmaktadır. İlgili kadastro müdürlüğünden alınacak veriler sisteme teker teker manuel olarak girilebilir. Ancak bu işlem çok zaman alan bir işlem olacağından sisteme bu verilerin otomatik olarak girilmesi sağlanmıştır. Bu veriler database (DBF), XML ve Microsoft Excell dosyaları olarak sisteme dahil edilebilir.

DBF uzantılı dosyalar veritabanı dosyalarıdır ve içinde liste halinde bilgiler bulunur. Bu dosyaları açmak için Microsoft Access programı kullanılabilir. XML uzantılı dosyalar Microsoft Excell programı ile tablo oluşturmakta ve otomatik hesap yapmakta kullanılan dosyalardır. Bu dosyaları açmak için Microsoft Excell programı kullanılabilir. Excell dosyaları Microsoft Excell programı tarafından oluşturulan ve açılan programlardır.

Bu verilerin sisteme nasıl dahil edileceği Şekil 4.31'de gösterilmiştir.

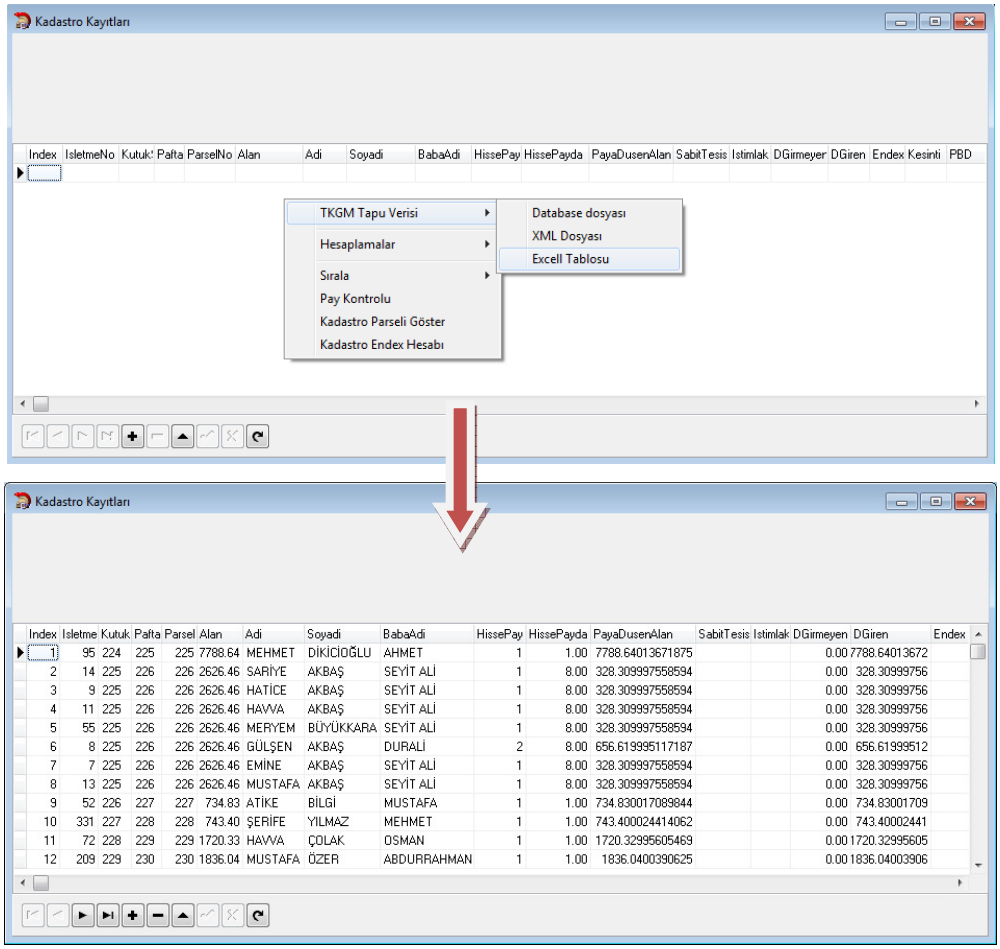
Kadastro kayıtlarından sisteme alınan veriler İşletme No, Kütük Sayfa No, Pafta No, Parsel No, Alan, Adı, Soyadı, Baba Adı, Hisse pay ve payda oranları, Paya Düşen Alan miktarlarıdır. Sabit tesisler sisteme manuel olarak işlenir.

Bundan sonraki adımda düzenlemeye girmeyen alanlar manuel olarak sisteme parsel parsel girilir. Hisseli olan parsellerde hisseye düşen düzenlemeye girmeyen alan miktarı hisse ile orantılı bir şekilde otomatik olarak hesaplanarak ilgili sütuna işlenir. Düzenlemeye giren alan;

Düzenlemeye Giren Alan=Pay - Düzenlemeye Girmeyen Alan (4.2)

formülü ile belirlenir. Formülün yazılımda düzenlenişi aşağıdaki gibidir;

```
girmeyen*=(double)((double)hpay/(double)hpayda);
giren=pay-girmeyen;
Data->Kadastro->FieldByName("DGirmeyen")->AsFloat=girmeyen;
Data->Kadastro->FieldByName("DGiren")->AsFloat=giren;
```



Şekil 4.31. Kadastro kayıt dosyalarının sisteme girilmesi.

Kadastro parsellerinin endeks değerleri sisteme girilir. Bu işlem sonucunda Parsel Birim Değeri (PBD);

*PBD= Düzenlemeye Giren Alan * Endeks* (4.3)

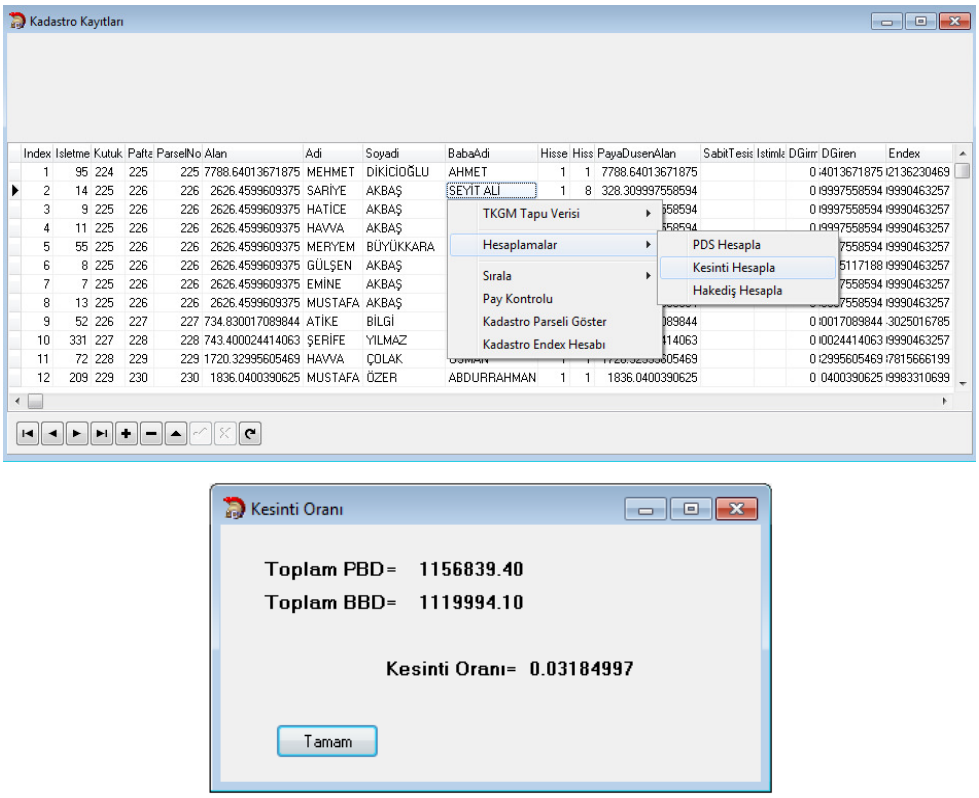
formülü ile sistem tarafından hesaplanarak ilgili PBD sütununa işlenir. Daha sonra sisteme;

Kesinti Oranı=(ΣPBD-ΣBBD) / ΣPBD (4.4)

ΣPBD= Parsel birim değerlerinin toplamı

ΣBBD=Blok birim değerlerinin toplamı

formülü ile **kesinti hesabı** yaptırılır ve ilgili sütun otomatik olarak doldurulur (Şekil 4.32).



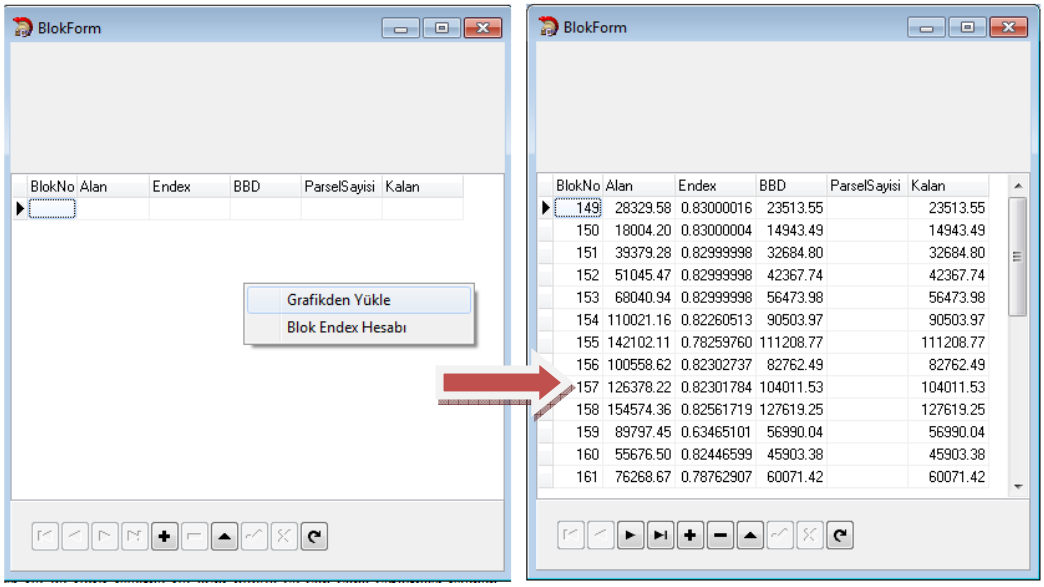
Şekil 4.32. Kadastro kayıtları tablosundan kesinti miktarının belirlenmesi işlemi.

Son olarakta **Hakediş** değerleri;

$$Hakediş=PBD-PBD*Kesinti\ Oranı \quad (4.5)$$

formülü ile hesaplanarak ilgili sütun otomatik olarak doldurulur.

Kayıtlar/Kayıtlar/Blok Kayıt işlemi ile yeni oluşturulacak olan bloklara ait değerler tabloya işlenir. Bu bilgiler manuel olarak sisteme girilebildiği gibi otomatik olarak sistemden de alınabilir. Bunun için bloklara ilişkin sayısal verilerin sisteme girilmiş olması gerekmektedir. Blok Kayıt formunda Blok No, Alan, Endeks, BBD, Parsel Sayısı ve Kalan değerleri bulunmaktadır. Fare sağ tuşu ile açılan menüden **Grafikten Yükle** İmleci seçildiği zaman bloklara ilişkin veriler forma otomatik olarak veritabanından yüklenir. Blok endeks değerleride eklenerek BBD de otomatik olarak sistem tarafından hesaplanarak forma eklenir (Şekil 4.33). Bu şekilde toplulaştırmaya ilişkin tüm kadastro ve blok değerleri sisteme girilmiş olur.



Şekil 4.33. Blok kayıt dosyalarının sisteme girilmesi.

Kayıtlar/Mülakatlar alt menüsü çiftçiler ile yapılan mülakat sonuçlarına göre tercihlerin işlendiği birim olarak tasarlanmıştır. Mülakatlar alt menüsünde Klasik, AHP ve Mülakat Listesi adı altında işlem birimleri vardır.

Kayıtlar/Mülakatlar/Klasik işlemi ile işletmelerin tercihleri direkt olarak blok bazında ve en fazla 3 tercih olacak şekilde alınmaktadır. Ayrıca açılan "birlikte işlem görecekler" penceresi ile de ilgili işletme ile aynı blokta ve yan yana yeralması istenen diğer işletmeler belirlenmektedir. "Onay" butonuna basılarak ilgili işletme ve birlikte işlem görmesi istenen diğer işletmelerin aynı olacak tercihleri veri tabanına işlenmektedir (Şekil 4.34).

Örneğin 8 numaralı işletme 9, 12, 18 ve 11 numaralı işletmeler ile akrabadır ve onların arazisi de 8 numaralı işletme tarafından işlenmektedir. Bu durumda doğal olarak diğer işletmelerin de onayı ile bu arazileride kendisine yakın olarak istemektedir. Bu bakımdan konuyla ilgili uzmanların önerisi ile "Birlikte işlem görecek işletmeler" penceresi tasarlanmıştır. Ayrıca bu durum otomatik dağıtım aşamasında da dikkate alınan kriterler arasındadır.

Kayıtlar/Mülakatlar/AHP işlemi ile işletmelerin yeniden tahsis için yaptıkları tercihleri çok kriterli karar verme tekniklerinden olan AHP tekniği kullanılarak ve tercihler bu metoda göre ağırlıklandırılarak yapılacaktır. Bu metot 3. bölümde Çok Kriterli Karar Vericiler başlığı altında açıklanmaktadır.



Şekil 4.34. İşletme tercihlerinin alınması.

Bu metot bazı temel adımlar gerektirir (Vaidya ve Kumar, 2006). İlk olarak problemin tanımlanması yapılır ve olayı etkileyen kriterler belirlenir. Her bir kriterin ikili karşılaştırma çiftleri şeklinde karşılaştırılması ve sayısal değerlerinin atanması yapılır.

Değerlendirme esasına göre yapılan bir arazi düzenlemesi çalışmasında, değeri etkileyen kriterlerin sayısı sınırlandırılamaz. Bu kriterler bölge şartlarına bağlı olmak ile birlikte kişiden kişiye de değişebilir. Bu kriterlerin genelde neler olabileceği yaklaşık olarak belirlenerek, arazi düzenlemesi çalışmasında işleme konulabilir.

Bu çalışmada, dağıtımda genel kabul görmüş ölçütler kullanılmıştır. Bunlar;

- En büyük parsel
- Sabit Tesis
- Parsel yoğunluğu
- Yüksek derece'dir.

Çalışmada çiftçi isteklerinin tercihleri ağırlıklandırılacak ve tahsisde öncelikler belirlenecektir. Mülakata katılmayan işletmeler için yapılacak dağıtımda ağırlıklandırılmış değerlerin ortalaması da o bölgedeki tercih dağılımı için bir fikir verebilir. Arazi sahiplerinin görüşleri anket yöntemi ile belirlenmiştir.

Belirlenen kriterlerin dağıtım aşamasını aynı şekilde etkilemeyeceği aşikardır. Dolayısıyla her bir faktör için bir ağırlık katsayısı belirleme zorunluluğu vardır. Buradaki amaç her bir kriterin diğer kriterlerle ilgili önemini ifade etmektir.

Bu metot ile kişisel olarak verilen cevapların tamamı iki madde arasındaki basit bir seçime indirgenir. Yukarıda belirtilen dağıtım 4 dağıtım kriterine göre (3.1) formülünden karşılaştırma çifti sayısı 6 olarak belirlenir. Bu karşılaştırmalar aşağıdaki gibidir;

En Büyük Parsel – Sabit Tesis

En Büyük Parsel – Parsel Yoğunluğu

En Büyük Parsel – Yüksek Derece

Sabit Tesis – Parsel Yoğunluğu

Sabit Tesis – Yüksek Derece

Parsel Yoğunluğu – Yüksek Derece

Karşılaştırmaların kağıt üzerinde yapılarak tercihlerin bilgisayara aktarılması yerine tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı içinde bu metodun içerdiği gerekli bütün materyaller tanımlanmış, hesaplamaları yapılmış ve sonuçları elde edilmiştir.

Kayıtlar/Mülakatlar/AHP işlemi seçildiğinde Şekil 4.35'deki form açılmaktadır. AHP yöntemi ile tercih ağırlıklarının belirlenmesi işlemi için açılan formda ilgili işletmenin numarası girilir. İşletmenin Şekil 4.35'de görülen ikili karşılaştırmalar arasında önem derecesine göre tercih yapması sağlanır. Ağırlıkların hesaplanması işlemi için gerekli adımlar 3. bölümde verilmişti. Çizelge 3.5'deki değerlere göre karşılaştırmalara verilen puanlar aşağıdaki gibi olmuştur:

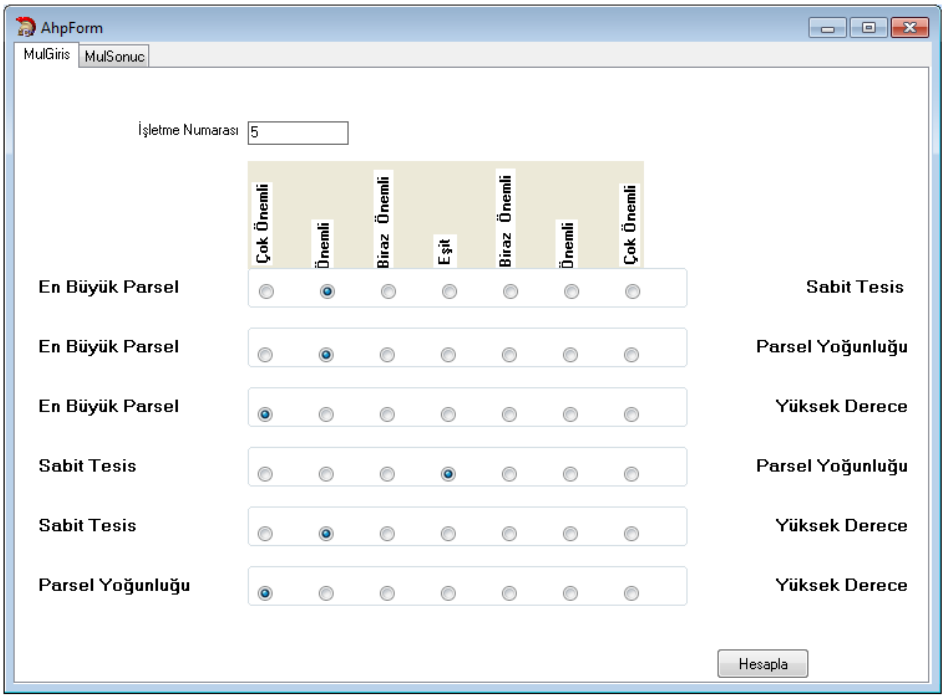
Eşit:1

Biraz Önemli:3

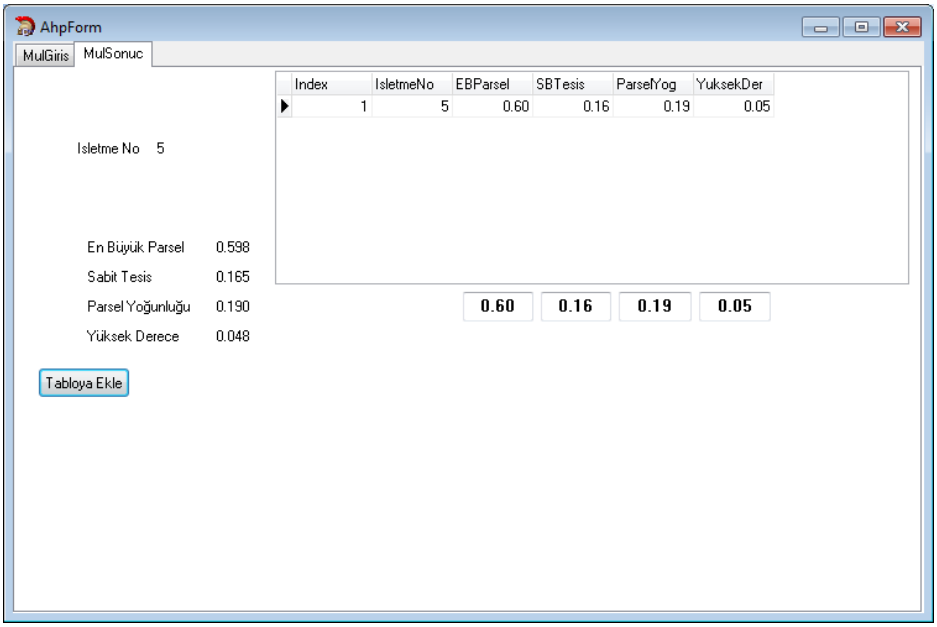
Önemli:5

Çok Önemli:7

İlgili işletmelerin her birisi tarafından yapılan Şekil 4.35'deki ikili karşılaştırmalara göre ikili karşılaştırmalar matrisleri sistem tarafından oluşturulur, bu matrislere dayalı olarak dağıtım kriterlerinin ağırlıklarını belirlemek için öncelik (önem, ağırlık) vektörü hesaplamaları yapılır ve ikili karşılaştırma hükümlerinin tutarlılığını kontrol etmek için Tutarlılık Oranları belirlenir (Şekil 4.36). Bu hesapların hazırlanan yazılım vasıtası ile hesaplanması için gerekli kodlar EK-3 'de verilmiştir.



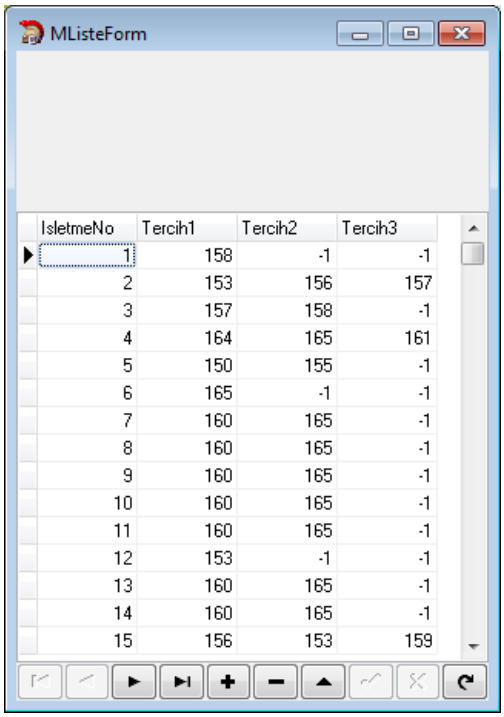
Şekil 4.35. AHP metoduna göre yazılım üzerinden ikili karşılaştırmaların yapılması.



Şekil 4.36. AHP metoduna göre sistem tarafından hesaplanan tercih ağırlıklarının görüntülenmesi.

Bu işlem diğer işletmeler içinde tamamlandıktan sonra tercihlerin ağırlık yüzdelerine göre tercihleri, tercih listelerine işlenir (Şekil 4.37).

Kayıtlar/Mülakatlar/Mülakat Listesi girilen tüm tercihlerin görüntülenmesi sağlayan tablodur. Tercihlere eğer gerekli ise bu listeden de müdahele edilebilir ya da mülakatlar bir MS Excel dosyasında hazırlanmış ise bu dosyadan listeye aktarılabilir.



Şekil 4.37. Mülakat listesinin görünümü.

4.3.4.6. Dağıtım menüsü

Arazi düzenlemesi çalışmalarında bu aşamanın çok fazla sayıda kriter dikkate alınarak yapılmasından dolayı en fazla zaman alan ve en önemli aşaması parsellerin yeniden tahsis yani dağıtım aşamasıdır (Çay ve İşcan, 2011).

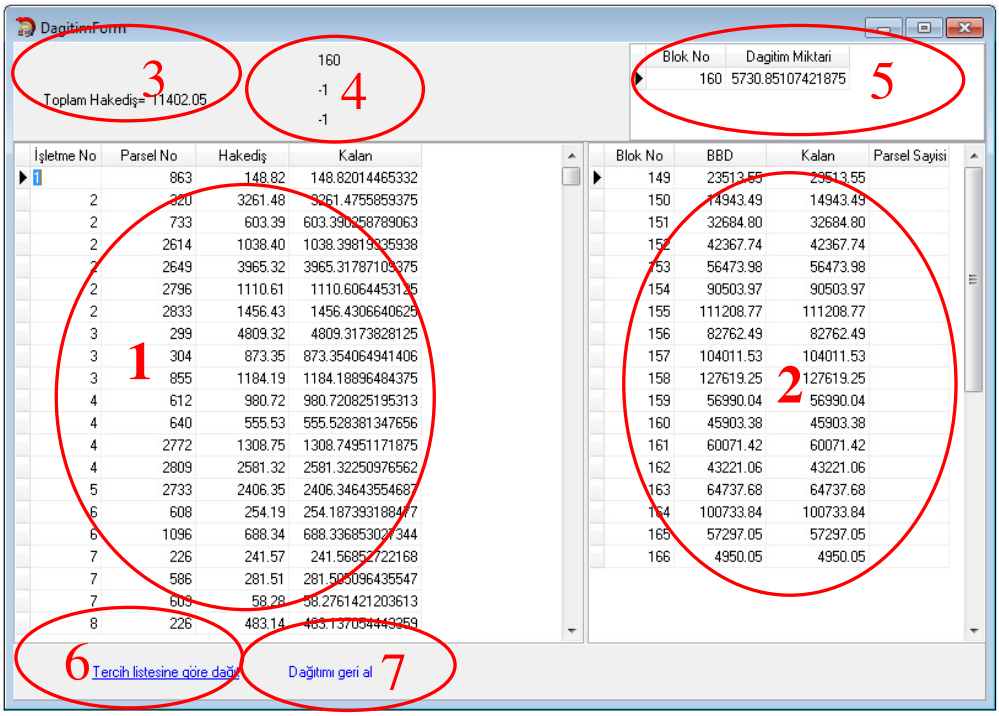
Çalışmadan istenen esas fayda dağıtım aşamasından beklenmektedir. Çünkü arazi düzenleme çalışmalarının özü, çekirdeği dağıtım aşamasıdır. Eğer dağıtım aşaması sorunsuz bir şekilde çözülürse bu işlem arazi düzenlemesi projesini taçlandıran bir işlem olacaktır. Arazilerin yeniden tahsisi arazi sahiplerinin istekleri ile proje isteklerini hesaba katarak düşünülmesi gereken hassas bir işlemdir. Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının en önemli amacı, dağıtım işlemlerinin işletmeleri eski durumlarına göre mağdur etmeyecek kadar hassas ve proje süresini en aza indirecek kadar hızlı olmasıdır.

Tasarlanan yazılımda dağıtım işlemi **Dağıtım** editöründen gerçekleştirilir. Editörün arayüz tasarımı Şekil 4.38'de görülmektedir. Editörün bölümleri ise Şekil 4.39'da gösterilmektedir.

Dağıtım formunun sol tarafta 1 numara ile gösterilen bölümünde, işletme numaraları, işletmelerin sahip olduğu parsel numaraları, hakediş miktarları ve dağıtım sonrasında kalan miktarlar bulunmaktadır.



Şekil 4.38. Dağıtım menüsü görünümü.



Şekil 4.39. Dağıtım formunun bölümleri.

2 numara ile gösterilen bölümde, blok değerleri bulunmaktadır. Bu değerler blok numaraları, blokların 1. Dereceden alanları, tahsis sonucu kalan blok alanları ile dağıtım sonrası bloklarda oluşturulan parsel sayıları bulunmaktadır.

3 numara ile gösterilen bölümde, tabloda seçili halde bulunan işletmenin adı ve soyadı ile toplam hakediş miktarı gösterilmektedir.

4 numaralı bölümde, yine tablodan seçili bulunan işletmenin sırasına göre blok tercihleri gösterilmektedir.

5 numaralı bölümde, seçili işletmenin dağıtım işleminden sonra hangi bloğa ne kadar alan tahsis edildiği gösterilmektedir.

6 numaralı bölüm, tercih listelerine göre otomatik dağıtımın başlatıldığı, 7 numaralı bölüm ise tüm dağıtımın geri alındığı butonlardır.

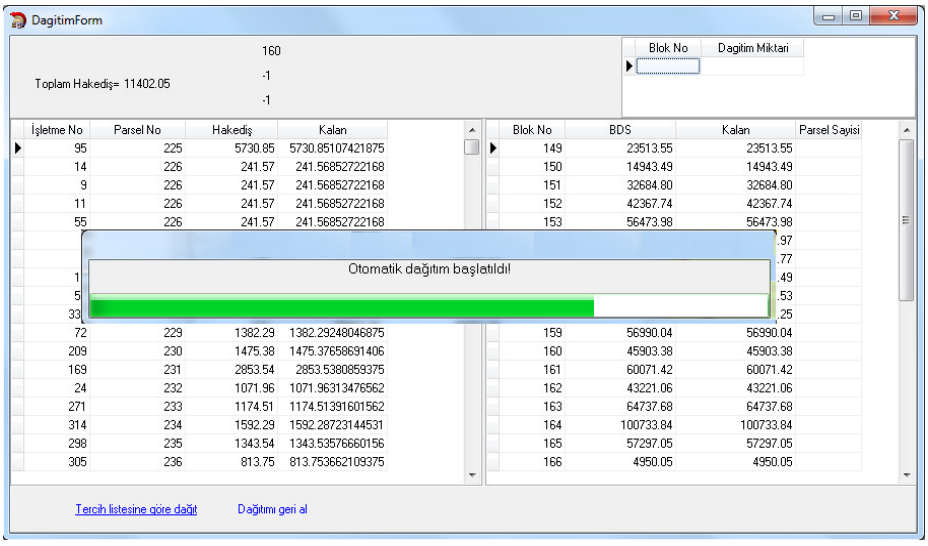
Kayıtlar bölümünde, kadastro ve blok kayıtları ile ilgili işlemler yapıldıktan sonra dağıtım formu açılırsa 1 ve 2 numaralı bölümler otomatik olarak doldurulmuş halde gelir.

Tercih Listesine Göre Dağıt işlemi ile dağıtım işlemi otomatik olarak başlatılır (Şekil 4.40). Otomatik dağıtım yapılırken hesaba katılan bazı kriterler belirlenmiştir. Bu kriterlerin belirlenmesinden amaç en uygun ve sorunsuz dağıtım işleminin gerçekleştirilerek çalışmanın tamamlanmasıdır. Şöyle ki, tüm işletmelerin ilk tercihlerine ya da tercih edecekleri bir bloğa gitmeleri mümkün olmayabilir. Çünkü bir bloğu gereğinden fazla kişi tercih ederse bazı kişiler bu blokta kendilerine yer bulamayacaktır. Burada önemli olan bu bloğa girebilecek olan işletmelerin öncelik sırasının tanımlanmasıdır. Bunun için de bazı kriterlerin belirlenmesi gerekir.

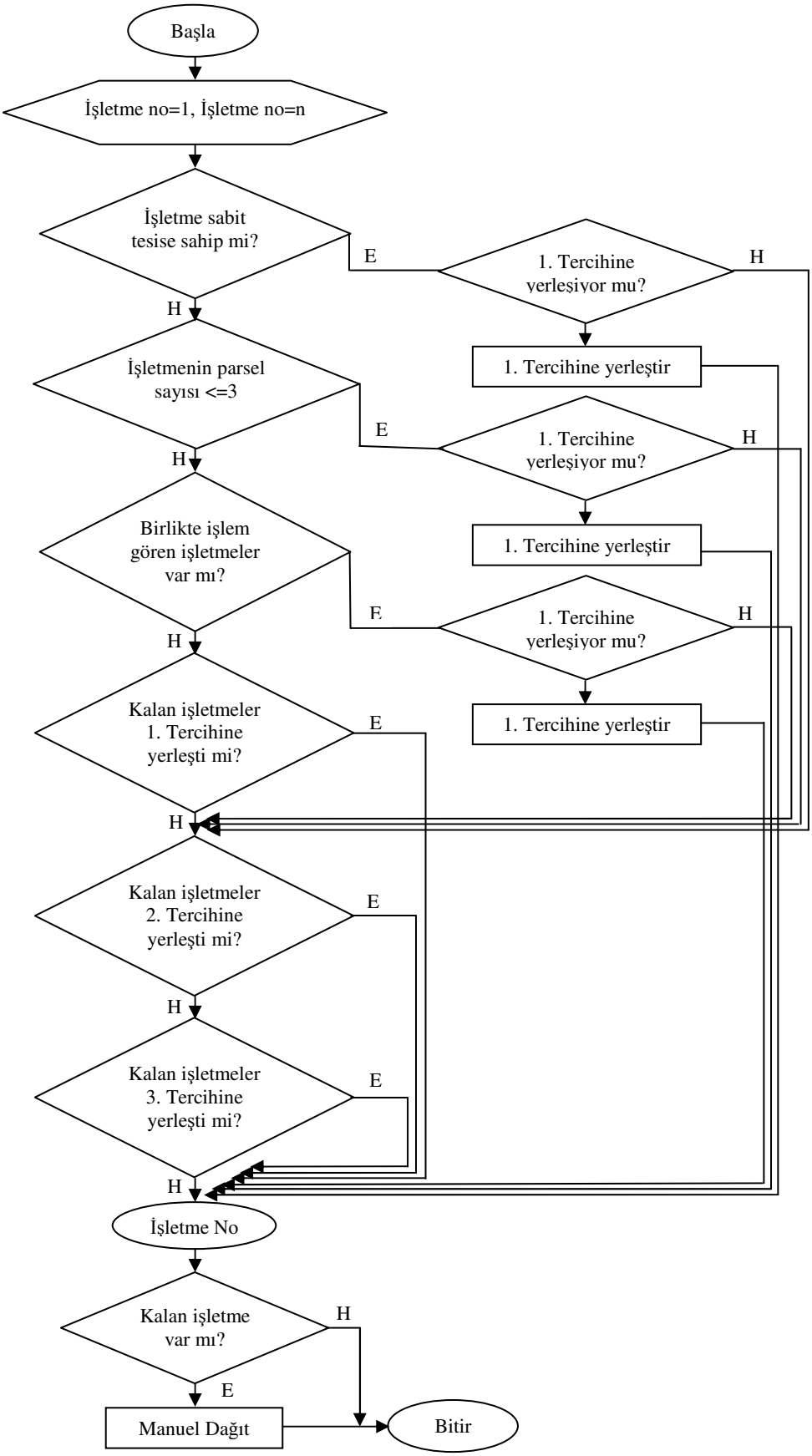
Tasarlanan yazılımda dağıtım işleminde öncelik sırasının aşağıda belirtilen sıraya göre yapılması öngörülmüştür;

1. Sabit tesisi olan işletmeler,
2. Parsel sayısı üç ya da daha az olanlar,
3. Mülakat formunda birlikte işlem görenler.

Normal şekilde bu işletmeler tercihlerine göre dağıtılacak olsa birkaç günlük bir süre alabilecek bu işlem yukardaki kriterler de dikkate alınacak olursa işlemin çok daha fazla bir süre uzayacağı açıktır. Otomatik dağıtım işlemi ise saniyelerle ölçülen bir süre içinde bu işlemi tamamlayarak çok değerli olan zamandan kazanarak projeye daha iyi odaklanılmasını sağlayabilir. Otomatik dağıtım modülüne ait yazılımın akış şeması Şekil 4.41'de gösterilmiştir.



Şekil 4.40. Dağıtım işleminin otomatik olarak başlatılması.

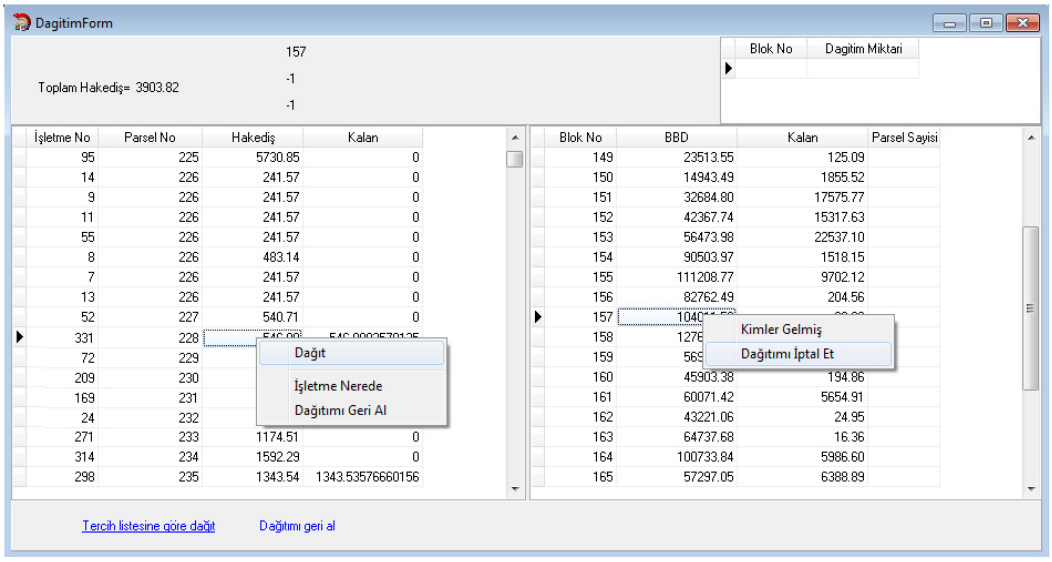


Şekil 4.41. Otomatik dağıtım işlemi için işlem akış şeması.

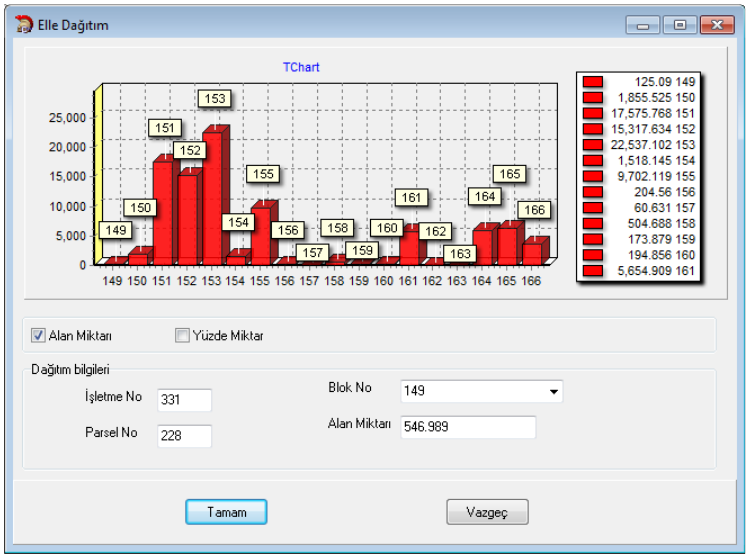
Dağıtım işlemi tercih listesine göre yapıldığı için tercihi olmayan ya da ilgili kriterlere uymayıp hiçbir tercihine de yerleşememiş olan işletmeler varsa bunlar otomatik dağıtım işlemine alınmayacak dağıtım işlemleri manuel olarak yapılacaktır.

Bu işlem için dağıtım işlemi yapılmamış satır üzerine gelinerek fare sağ tuşuna basılarak açılan menüden **Dağıt** işlemi seçilir (Şekil 4.42). Bu işlem sonucu **Elle Dağıtım** editörü açılır (Şekil 4.43). Editörde dağıtım bilgileri otomatik olarak tabloda görünür. Bu bilgiler istenildiği takdirde değiştirilebilir. Sadece belirtilen işletme ve parselin gidebileceği en uygun blok numarası ve alan değeri seçilerek dağıtım işlemi gerçekleştirilir. Dağıtımı gerçekleşmemiş tüm işletme ya da parseller için bu işlem tekrarlanır. Editörün üstünde bulunan grafik bloklarda kullanılmamış alanları görsel olarak sunmaktadır. Menüden **Dağıtımı geri Al** seçeneği ile ilgili parselin dağıtımı iptal edilebilir.

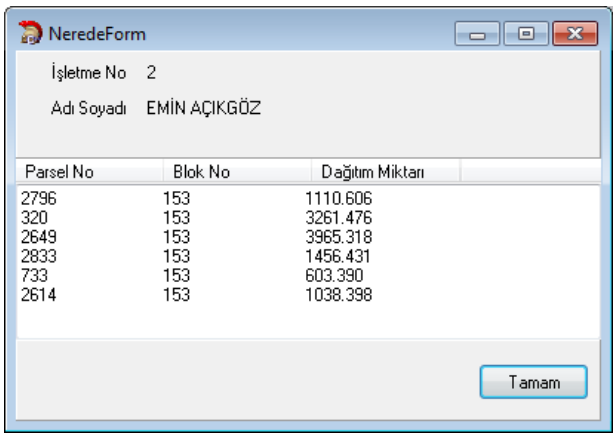
Şekil 4.42'de görülen dağıtım editöründen hangi işletmenin hangi bloğa gittiği, hangi kadastro parselinin hangi bloklara ne oranda verildiği, blokların hangi kadatro parsellerinden oluştuğu gibi çalışma için gerekli bilgiler alınabilir. Örneğin editörde bir işletmenin üzerinde fare sağ tuşu ile açılan menüden **İşletme Nerede** işlemi seçilirse ilgili işletmenin hangi bloğa hangi oranda gittiği görülebilir (Şekil 4.44). Yine aynı editörde blok bilgilerinin bulunduğu alanda fare sağ tuşu ile açılan menüden **Kimler Gelmiş** işlemi seçilirse ilgili bloğun hangi işletme ve parsellerden oluştuğunu görebiliriz (Şekil 4.45). Açılan menüden **Dağıtımı İptal Et** işlemi seçilirse bloğun dağıtımı tümü ile iptal edilir.



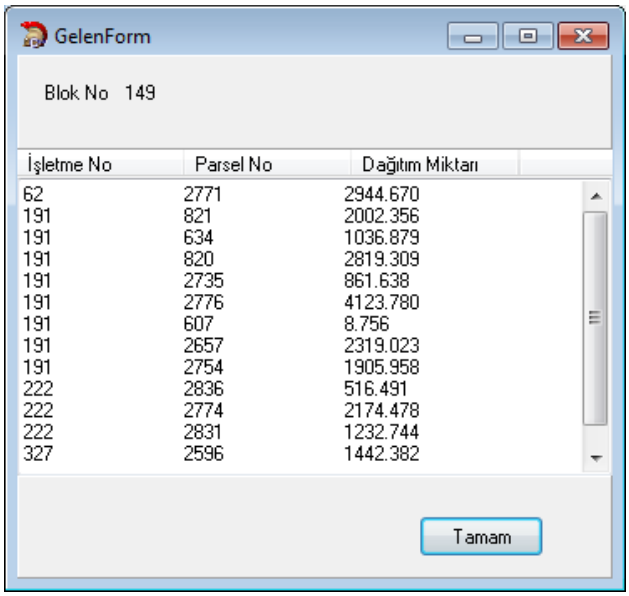
Şekil 4.42. Dağıtım işleminin manuel olarak yapılması.



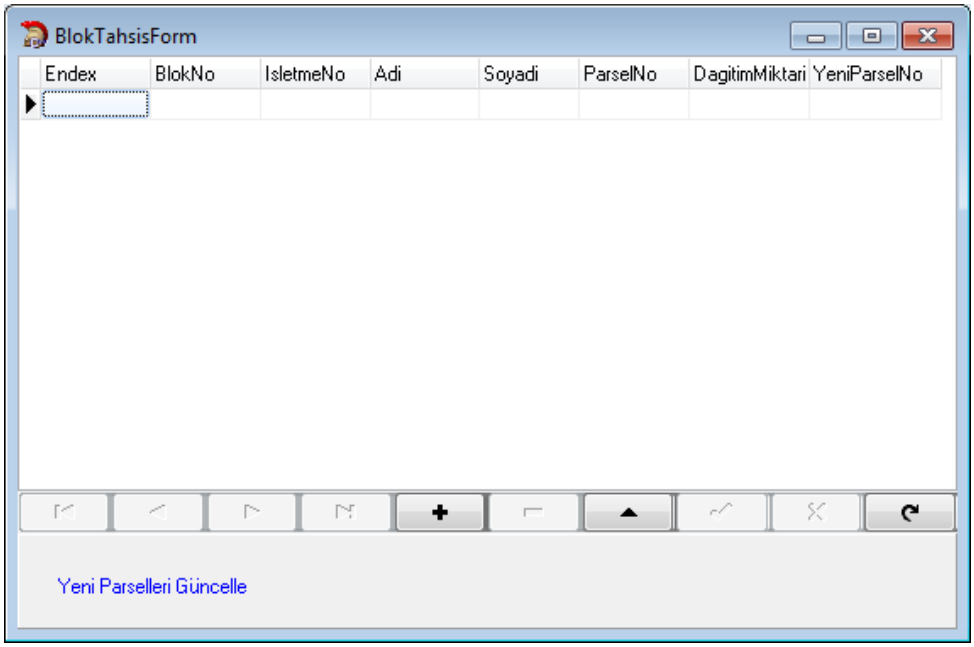
Şekil 4.43. Manuel dağıtım editörünün görünümü.



Şekil 4.44. Seçilen işletmenin gittiği blokları gösteren form.



Şekil 4.45. Seçilen bloğu oluşturan işletme ve parselleri gösteren form.



Şekil 4.46. Blok tahsis tablosunun oluşturulması.

Dağıtım işlemi sonunda blok içinde oluşacak olan parsel sayılarının belirlenmesi gerekir. Bunun için **Dağıtım/Blok Tahsis** editörü seçilir. Her bir işletmenin yeni parsel numaraları bu editör ile belirlenir. Hisselerini birleştirmek isteyen işletmeler de bu tablodan belirlenerek aynı parsel numarası verilir (Şekil 4.46).

4.3.4.7. Raporlar menüsü

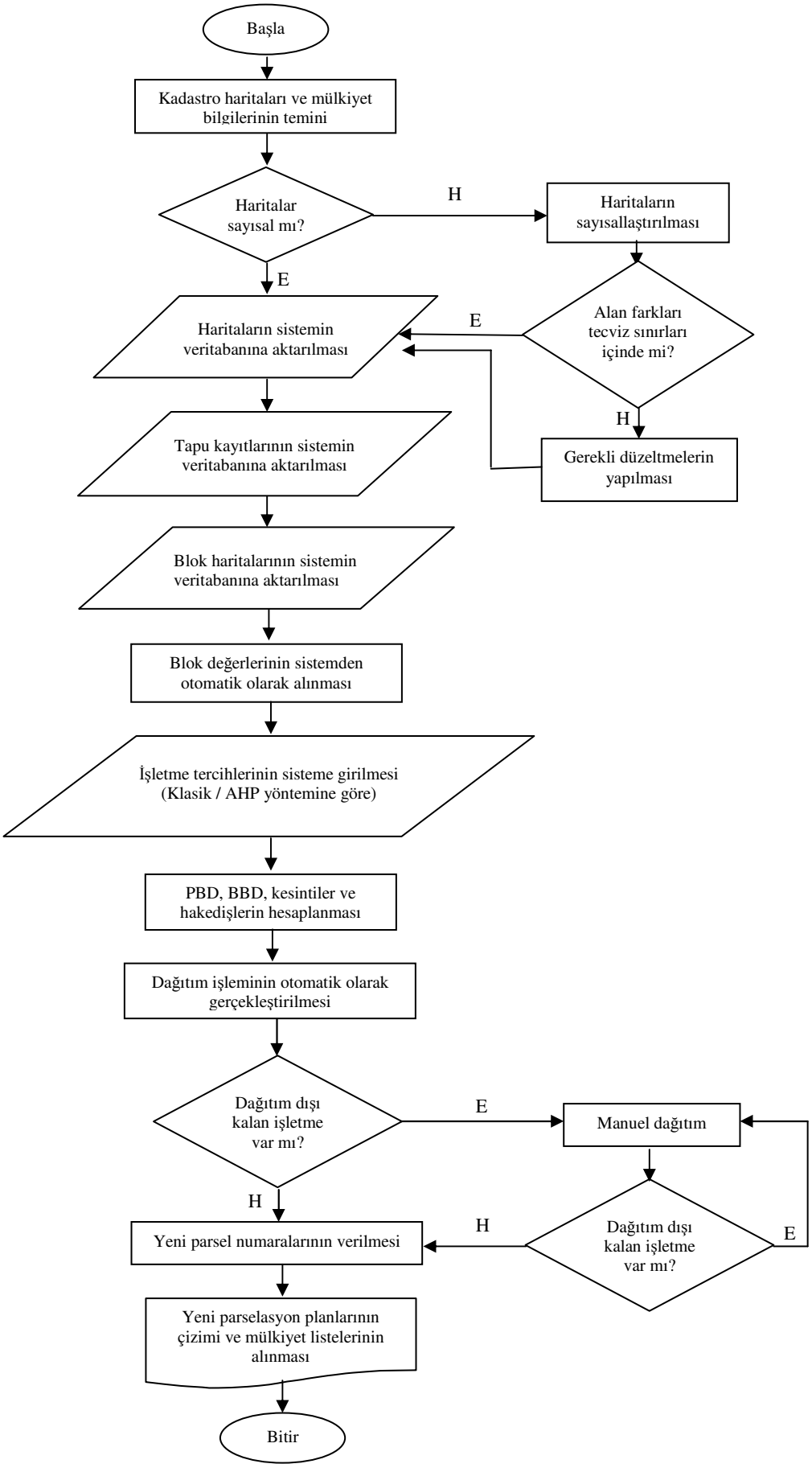
Toplulaştırma işlemi sonunda ilgili raporlar alınabilir. **Raporlar** menüsü ile dağıtım sonrası oluşmuş olan yeni parseller ve işletmelerin raporlara işlenmesi sağlanır. Ayrıca **AT 1**, **AT 2**, **AT 3** ve **AT 5** raporları kadastro kayıtları sisteme girildiği andan itibaren veritabanı tarafından hazırlanarak çıktı almaya hazır hale getirilir.



Şekil 4.47. Raporlar menüsü görünümü.

AT 6-1, **AT 6-2**, **AT 7** ve **AT 8** raporları ise dağıtım işlemi tamamlanıp blok tahsisleri yapıldığı andan itibaren hazır duruma getirilir. AT raporları MS Access veri tabanında hazırlanan tablolar kullanılarak oluşturulmuştur. Raporlar menüsü seçildiğinde sistem doğrudan MS Access programına bağlanır. Burada veritabanı tarafından hazırlanan rapor dosyaları doğrudan ya da üzerinde yapılması gerekli düzenlemeler varsa (sayfa yapısı, yazı fontu vs.) yapılarak yazdırılabilir.

AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile arazi düzenleme çalışmalarında izlenecek yola ilişkin akış şeması Şekil 4.48'de gösterilmiştir.

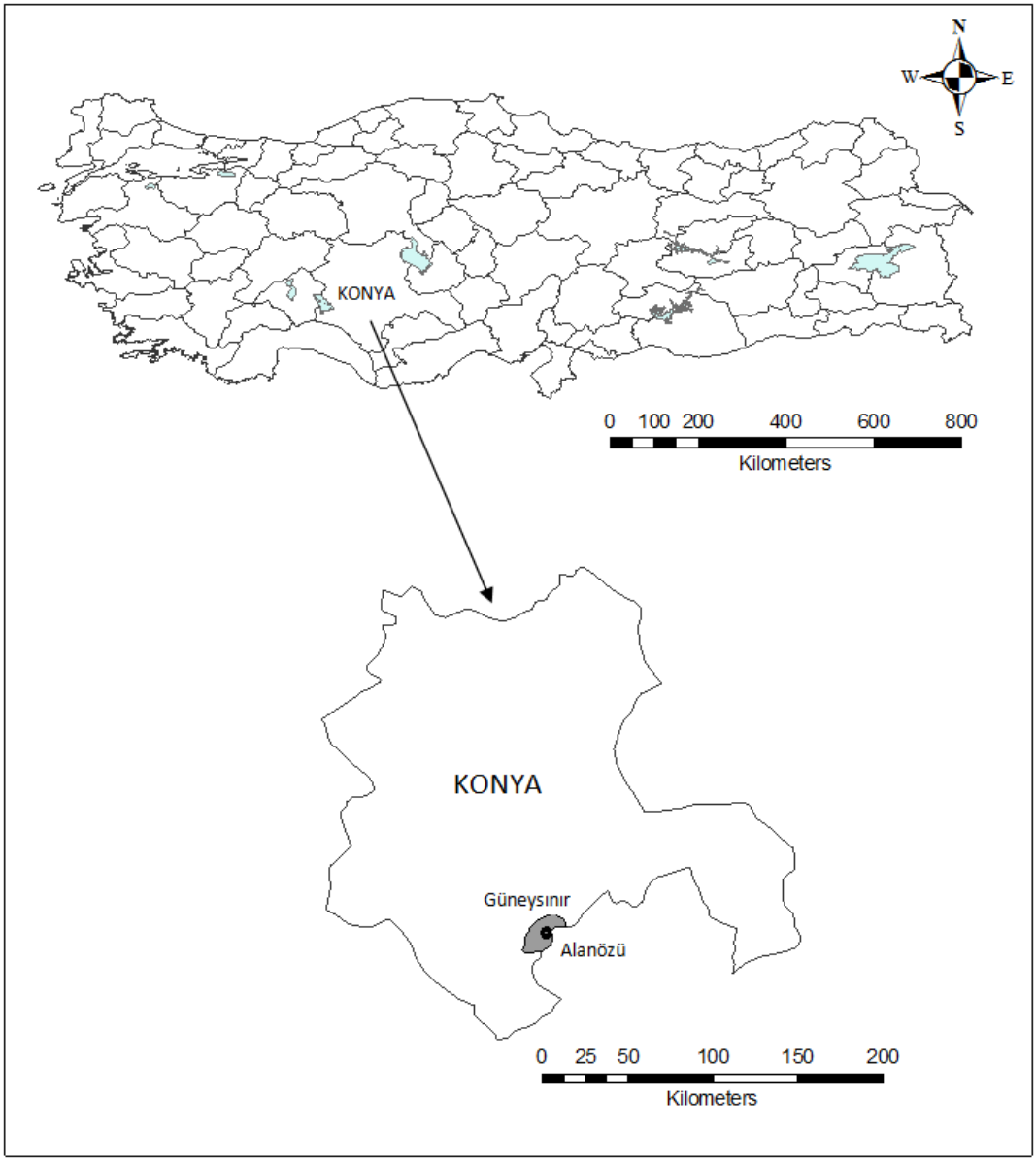


Şekil 4.48 AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile arazi düzenlemesi çalışmalarının yürütülmesinde iş akış şeması.

5. MKDS'NİN UYGULANMASI VE TEST EDİLMESİ

5.1. Uygulama Alanı

Araştırma çalışmasında kullanılan temel materyal Konya ili Güneysınır İlçesi Alanözü Kasabası arazi düzenleme sahasına ait verilerdir (Şekil 5.1). Düzenleme alanındaki çalışmalar, TRGM'ye bağlı Konya Bölge Müdürlüğü tarafından 2008 yılında 3083 sayılı kanuna göre katılımcı yani isteğe bağlı arazi düzenlemesi şeklinde yapılmıştır.



Şekil 5.1. Alanözü Kasabası coğrafi konumu.



Şekil 5.2. Alanözü Kasabası kadastro durumu haritası.

Tipik karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgede yazlar sıcak ve kurak kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Kış aylarında ısı -21°C yaz aylarında +38°C ye kadar yükselir. İklim özelliğine göre bölgede ardıç meşe, katran ve çam ağaçları yetişmektedir. İlçe merkezine 18 km, il merkezine ise 98 km uzaklıktadır. 1999 nüfus sayımına göre kasabada 2088 kişi yaşamakta iken bu sayı 2007 de yapılan adrese dayalı nüfus sayımına göre 857'dir. Kasabada arpa, buğday gibi tahılların yanında meyvecilik ve bağcılık da yapılmaktadır. Proje sahası genelde düz ve düze yakındır. Sulama mevcut yer altı kuyuları yöntemi ile yapılmaktadır.

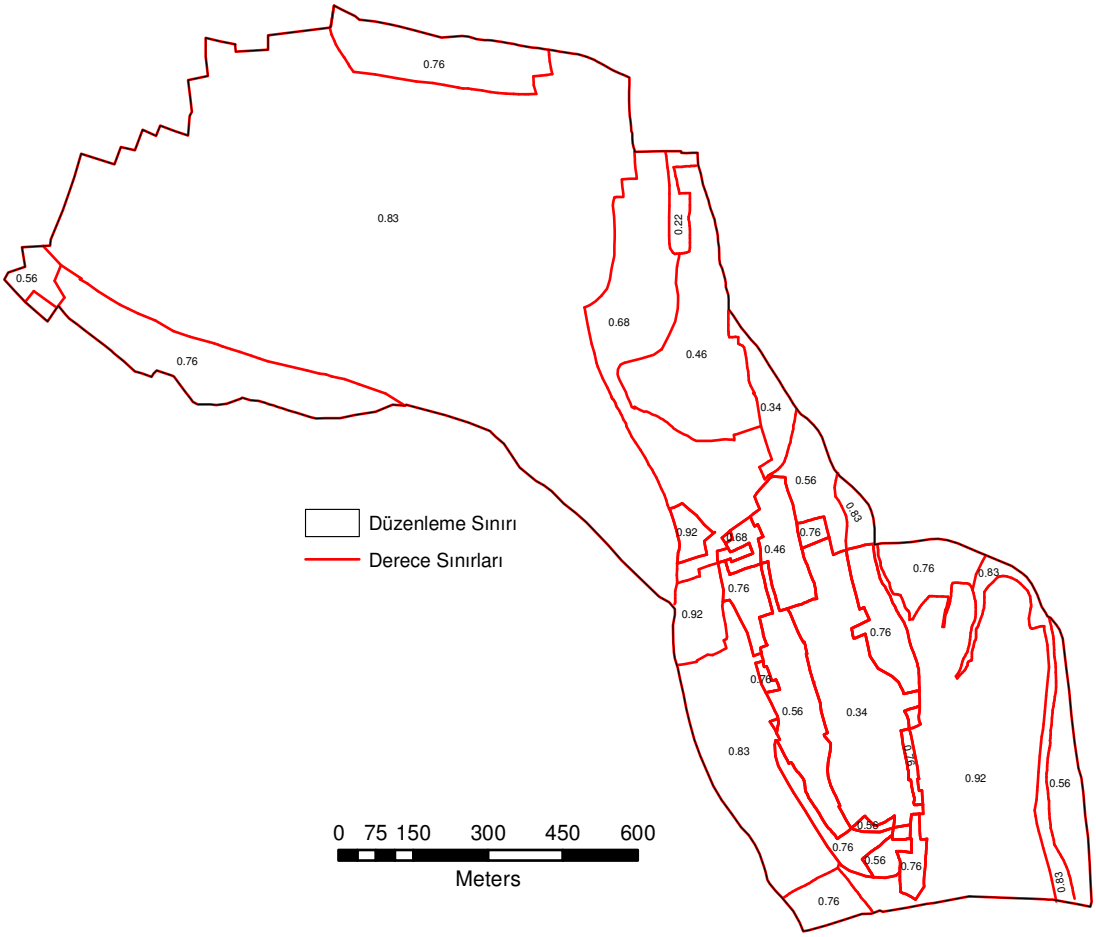
Projeye giren alan 1,540,013.72 m^2, dağıtıma giren alan 1,526,910.76 m^2'dir. Bu alanın 30,736.43 m^2'si mera geri kalan kısmı ise tarımsal alandır. Sahadaki toplam işletme sayısı 333'dür. Bu işletmelere ait kadastro parseli sayısı 683 adettir (Şekil 5.2). Kadastro parsellerinin ortalama alanı 2,235.59 m^2'dir. İşletme başına ortalama 2.08

parsel düşmektedir. Ulaşım sisteminin uzunluğu 6,587 m'dir. Alandaki kadastro parsellerinden 630 tanesi (%92.24) tam, 53 tanesi (%7.76) hisseli parseldir. Ulaşım sisteminden doğrudan doğruya faydalanan parsel adedi 260 (%21)'dır.

Alanözü Kasabası kadastro çalışmaları 1982 yılında başlayıp 1985 yılında bitirilmiştir. Kadastro haritaları köy merkezinde prizmatik yöntemle, tarım arazilerinde ise fotogrametrik yöntemle üretilmiştir. Çalışma alanı için sayısal kadastro verileri sayısallaştırma yoluyla elde edilmiştir. Bu nedenle hesaplanan alanlar ile tapu sicil müdürlüğünden elde edilen alanlar karşılaştırılmış ve tecviz sınırları dışına çıkan alanların olup olmadığı kontrol edilmiştir. Proje alanına ait derecelendirme sınır haritası ve blok haritaları Konya Tarım Reformu Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Gerekli teknik araştırmalar yapılarak oluşturulan yeni blokların (ada) planlaması Şekil 5.3' de görüldüğü gibidir. Blok planlamasında 18 adet ada oluşturulmuştur. Çalışma alanının düzenleme sınırı ve derece sınırları haritası Şekil 5.4' de verilmiştir.



Şekil 5.3. Alanözü Kasabası blok planlaması haritası.



Şekil 5. 4. Alanözü Kasabası düzenleme ve derece sınırları haritası.

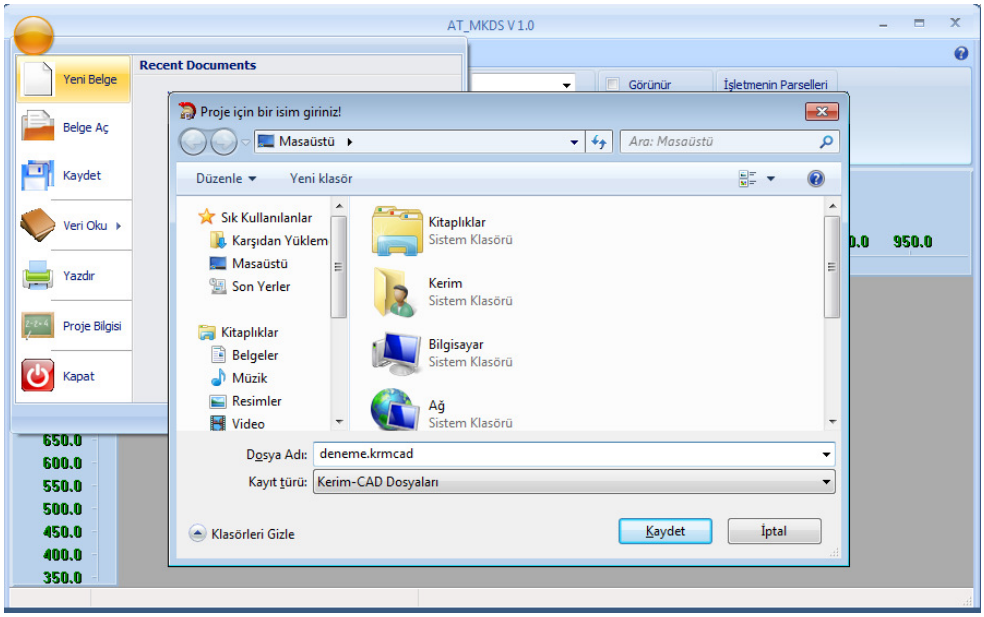
5.2. Uygulama gerçekleştirimi

Çalışmada, arazi düzenlemesi projeleri için tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının test edilebilmesi için öncelikli olarak Konya Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü'nden alınan uygulama alanı verilerinin sisteme girilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir.

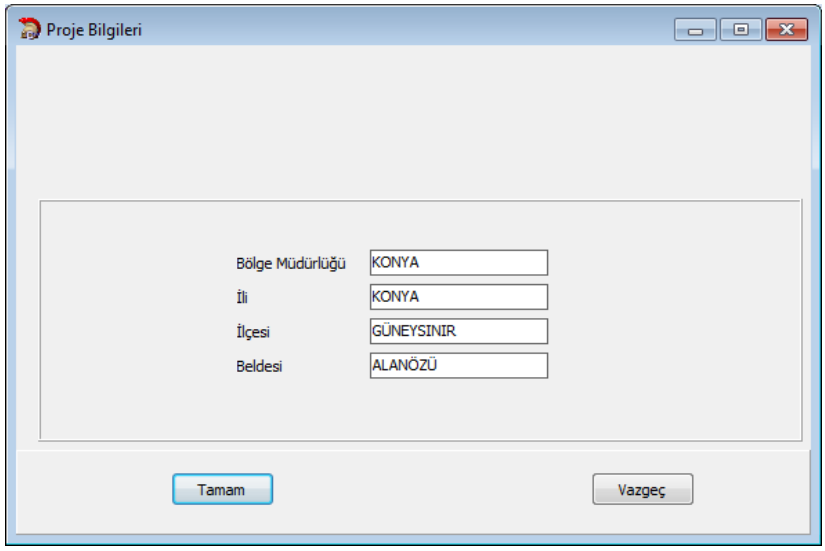
Hazırlanan yazılım çalıştırılarak **Dosya** menüsünden **Yeni Belge** ile uygulanacak proje ismi **Deneme.krmcad** olacak sekilde seçilmiştir (Şekil 5.5).

Proje Bilgisi editöründen projeye ait bilgiler raporlarda da otomatik olarak kullanılmak üzere sisteme Şekil 5.6'da görüldüğü gibi girilir.

Bu işlemler sonucunda araziye ilişkin kadastro parsellerinin koordinatları ve alanları, blok bilgilerinin koordinat ve alanları ve derece sınırlarının koordinatları sisteme girilir. Bu veriler **Grafik İşlemler** menüsünden teker teker girilebileceği gibi NetCAD ticari yazılımının CKS uzantılı rapor dosyaları ile de toplu halde girilebilir.



Şekil 5. 5. AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile yeni projenin kaydedilmesi.



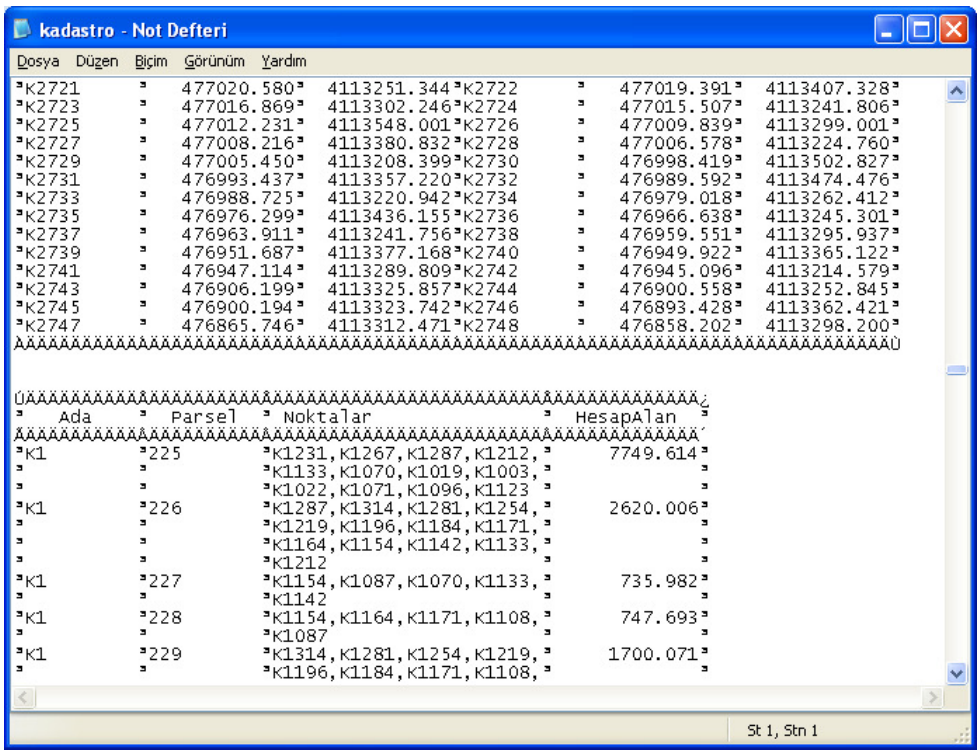
Şekil 5. 6. Projeye ait bilgilerin girilmesi.

Bu çalışmada, uygulama alanına ilişkin sayısal verilerin (kadastro parselleri, bloklar, derece sınırları vs.) tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımında kullanılabilmesi için NetCAD ticari yazılımının CKS uzantılı rapor dosyaları kullanılmıştır. NetCAD yazılımı tarafından oluşturulan dosyalar NCZ formatında saklanmaktadır ve bu format yazılım tarafından şifrelenmiştir. Bu yüzden NCZ formatındaki dosyalar yalnızca NetCAD yazılımı tarafından kullanılmaktadır. NetCAD tarafından oluşturulan CKS

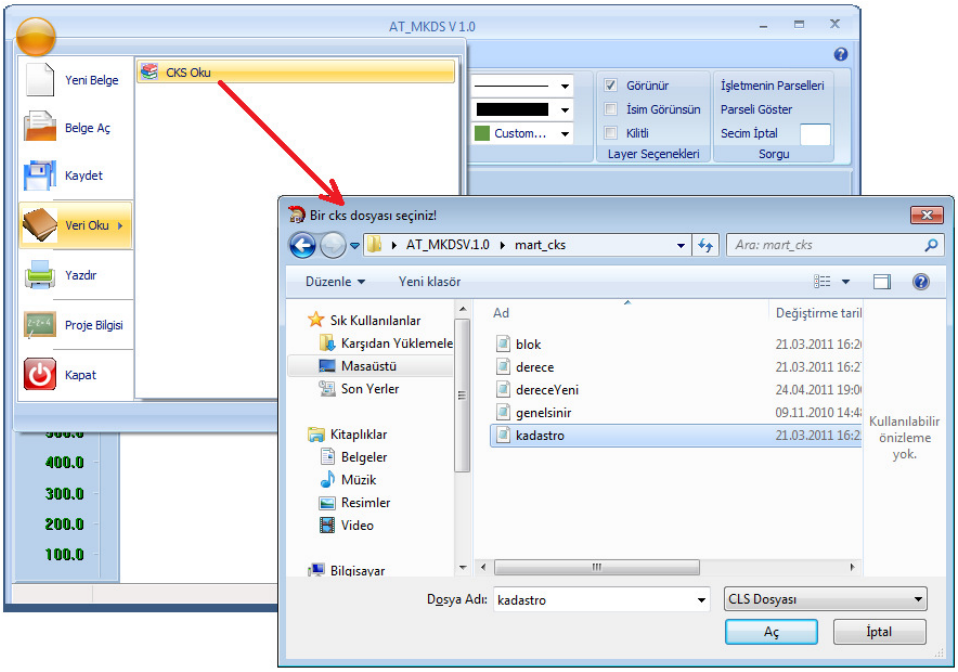
dosyaları text formatındaki rapor dosyalarıdır. Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı önceki bölümde belirtildiği g

ibi NetCAD tarafından oluşturulan CKS uzantılı dosyaları okuyup kendi formatında kullanmak üzere Access Veritabanına aktarmaktadır. Bu çevirim sayesinde koordinatlar, alanlar ve hatlar otomatik olarak farklı tabakalara kaydedilmektedir. Bu amaçla Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü'nden NetCAD ortamında alınan veriler bu yazılımın Hesap-Yazıcı Çıktıları-Alan Çıktıları (Koordine Özetli) menüsü kullanılarak her bir katman için (kadastro parselleri, bloklar, derece sınırları vs.) ayrı ayrı olacak şekilde CKS uzantılı text dosyaları şeklinde kaydedilmiştir (Şekil 5.7).

Hazırlanan CKS uzantılı kadastro verilerini sisteme aktarmak için **Giriş** editöründeki **Layer** tablosundan **Kadastro Noktaları** tabakası seçilir. Daha sonra yazılımdan **Veri Oku/CKS Oku** menüsü ile açılan pencereden kadastro noktalarına ait CKS uzantılı dosya seçilerek kadastroya ait bilgiler sisteme aktarılır (Şekil 5.8). Bu işlem sırasında noktalar sisteme aktarılırken noktaların oluşturduğu parsellerde otomatik olarak oluşturulur ve **Kadastro Parselleri** tabakasına otomatik olarak işlenir.



Şekil 5. 7. NetCAD yazılımı ile oluşturulan CKS uzantılı kadastro verileri rapor dosyası.



Şekil 5. 8. CKS uzantılı dosyaların sisteme aktarılması işlemi.

Kadastro parsellerinin yüzölçümleri, tapu kayıtlarındaki alan değerleri ile karşılaştırılır. İki alan arasında bulunan fark,

$$df = 0{,}00042 \times M \times F \tag{5.1}$$

df = *Hata sınırı* (m^2)

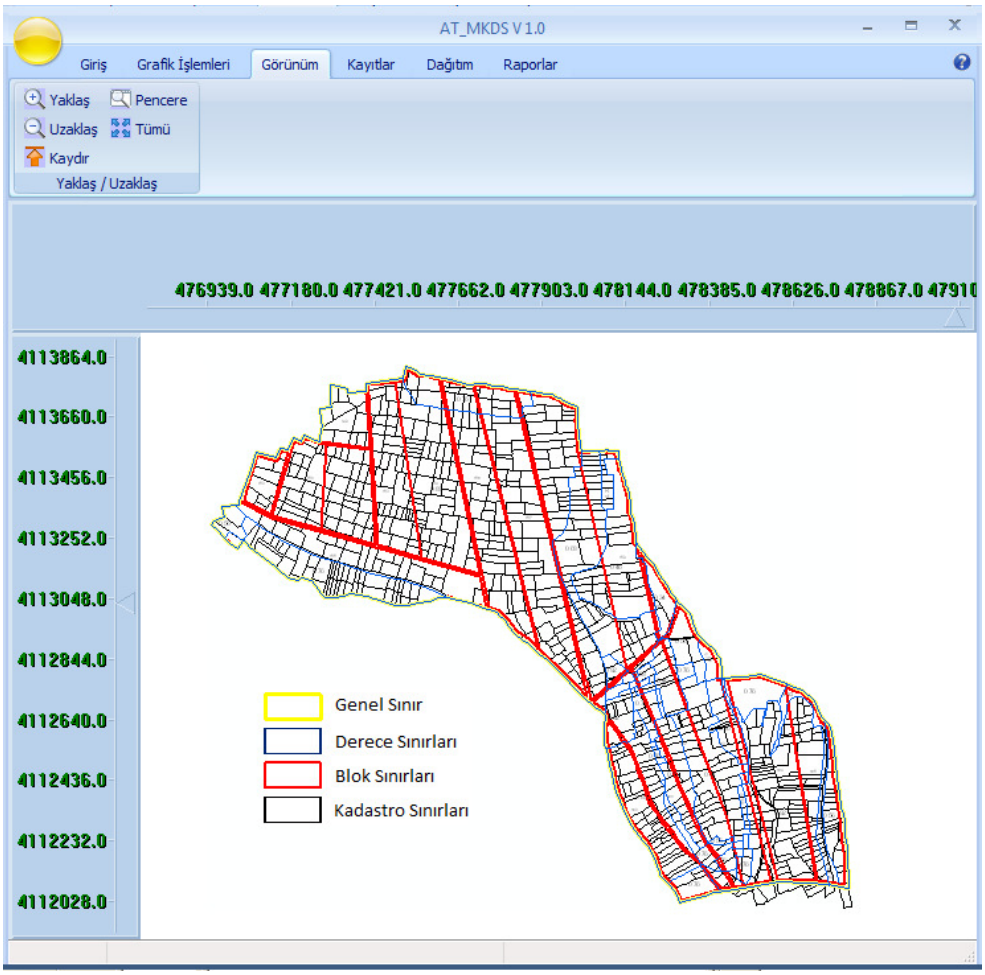
M = *Ölçek*

F = *Alan* (m^2)

formülü ile bulunan farktan az ise tapu alanı esas alınır. Aradaki fark bu değerden fazla ise, ilgili Tapu ve Kadastro teşkilatı ile kadastro parseli alanındaki farkın giderilmesi sağlanır.

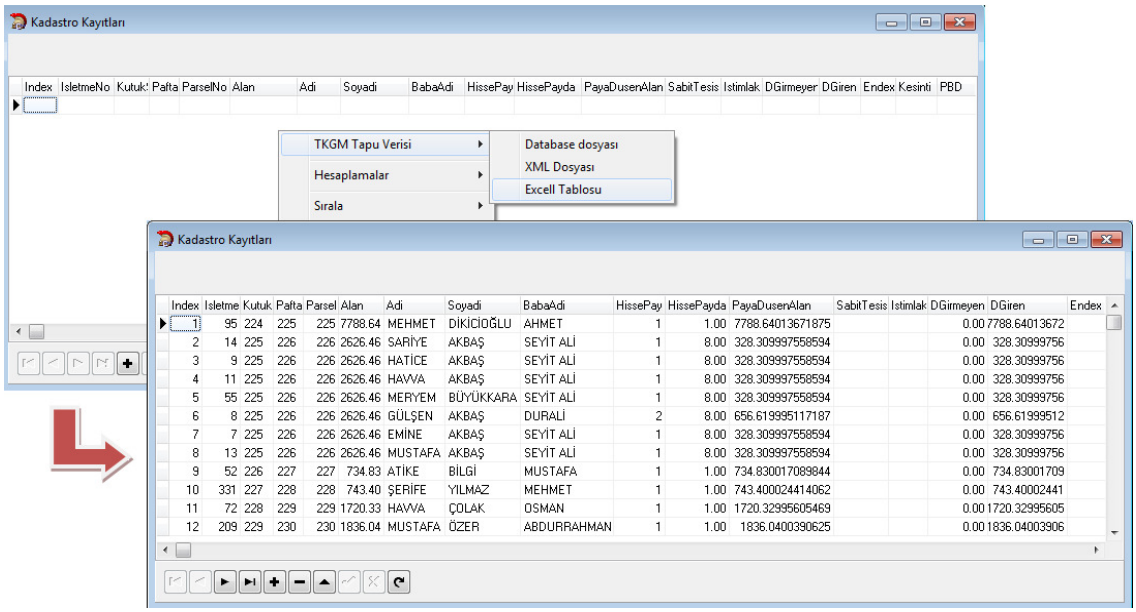
Projedeki diğer veriler olan blok alan değerleri, derece verileri ve genel sınır verileri aynen kadastro verilerinde olduğu gibi her biri kendi tabakasında olacak şekilde sisteme girilerek proje için gerekli temel veriler sisteme yüklenir (Şekil 5.9).

Tasarlanan yazılımın format değişim özelliği ile farklı bir formattaki dosyalar başka bir yazılıma ihtiyaç duymadan çok kısa bir sürede ve kolayca istenilen formata dönüştürülmüştür. Ayrıca parsel verileri otomatik olarak atıldığı için alanların yeniden çevrilmesine de gerek yoktur.

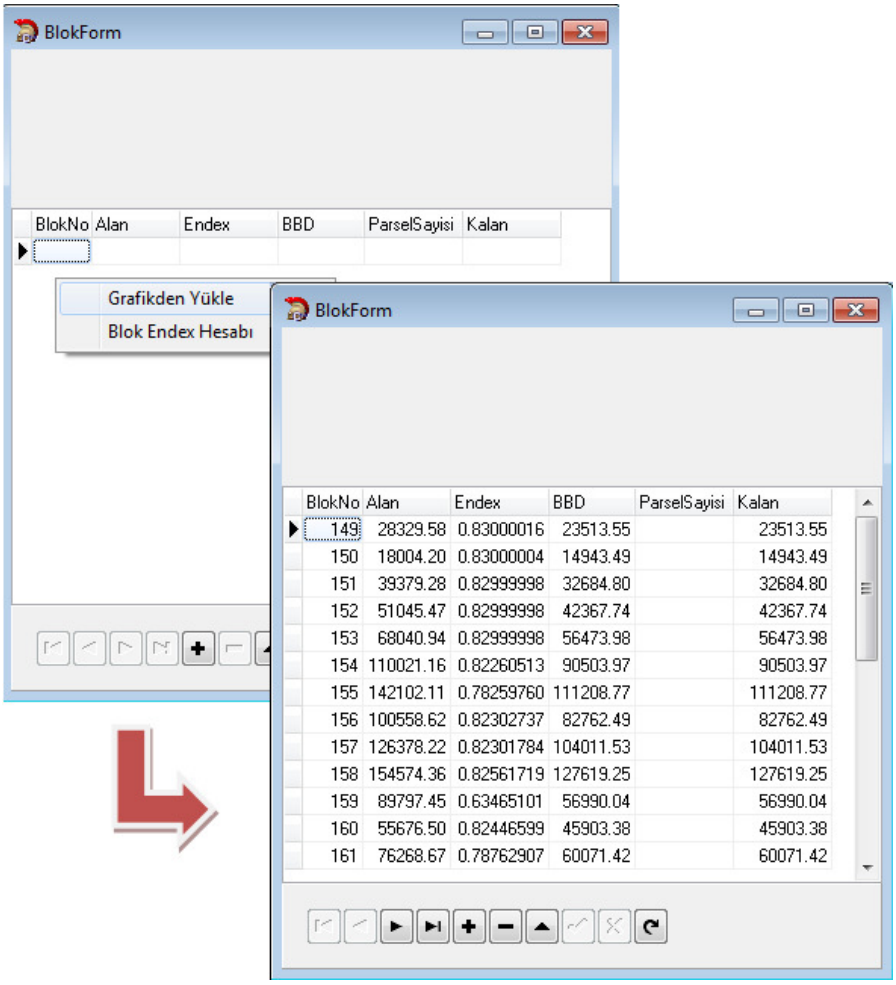


Şekil 5. 9. Kadastro, blok, derece ve genel sınırın sisteme girilmesinden sonra grafik görünüm.

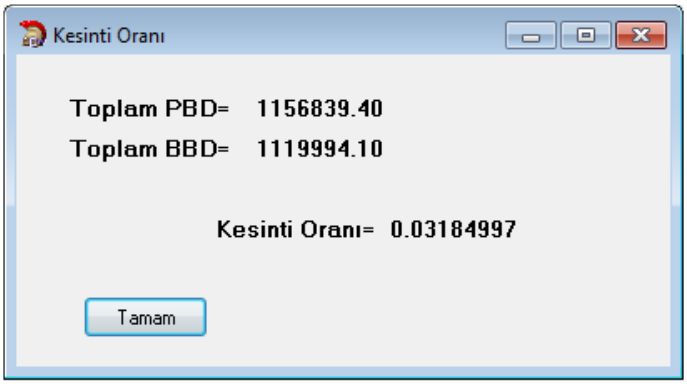
Bu işlem sonrasında uygulama alanında bulunan parsel ve işletmelere ait tapu verileri sisteme **Kayıtlar/Kadastro Kayıt** editöründen girilmiştir (Şekil 5.10). Bu tapu verileri MS Excell tablosu olarak hazırlanarak sisteme yüklenmiştir. Bu veriler istenildiği takdirde sisteme XML ya da Database dosyaları formatında da aktarılabilir. Yine Kadastro Kayıt tablosu üzerinden parsellerin üzerindeki sabit tesisler ve parsellerin düzenleme sınırı dışında kalan alan miktarları sisteme manuel olarak girilmiştir. **Kayıtlar/Blok Kayıt** editöründen bloklara ait değerler Şekil 5.11'de görüldüğü gibi sisteme aktarılmıştır. Aktarım işlemi "Grafikten Yükle" komutu ile otomatik olarak yapılmıştır. Bu işlemin yapılabilmesi için bloklara ait CKS formatındaki koordinat ve alan değerlerinin veritabanına eklenmesi gereklidir. Eğer veritabanında bu değerler yok ise blok değerleri manuel olarak girilebilir. Endeks değerleri girilerek BBD değerleri belirlenmiştir. Yine Kadastro Kayıt tablosundan endeks değerleri girilerek PBD değerleri sistem tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. 10. Tapu kayıtlarının sisteme aktarılması.



Şekil 5. 11. Blok kayıtlarının grafik değerlerden sisteme aktarılması.

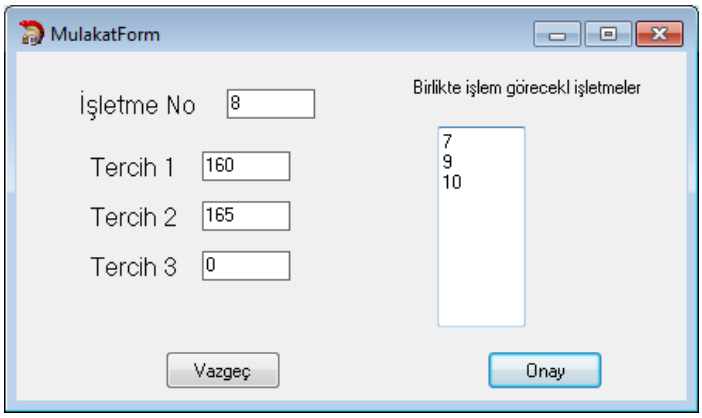


Şekil 5. 12. Kesinti miktarlarının belirlenmesi.

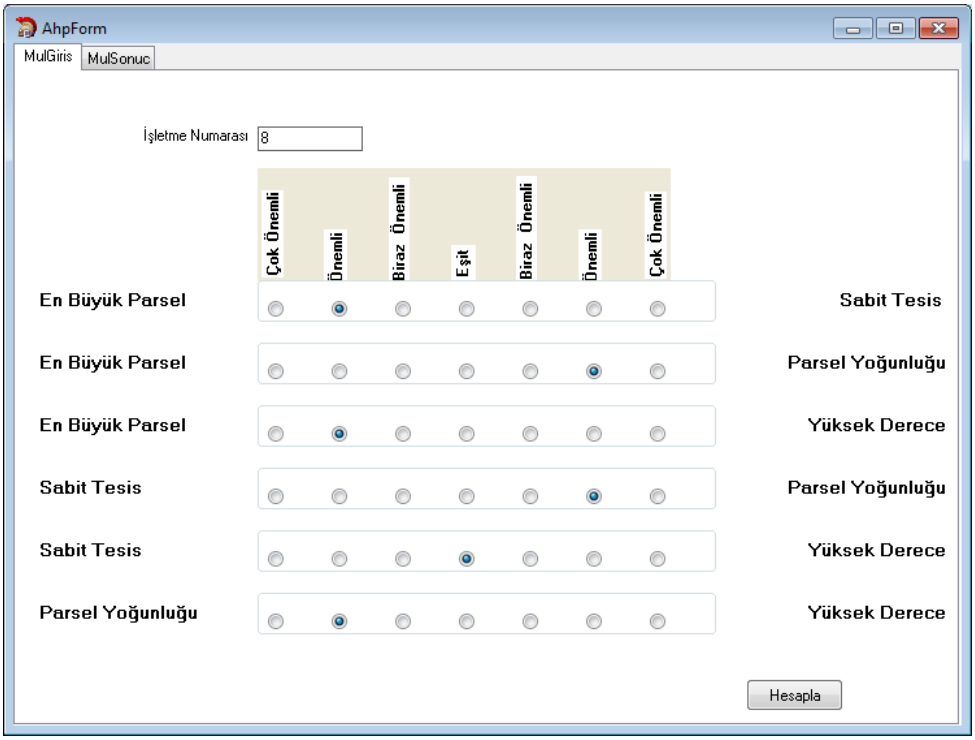
Daha sonra kamu yatırım payı kesintilerinin belirlenmesi için kesinti miktarı yazılımın "Kadastro Kayıt" tablosu içinde sağ tuşla tıklanarak açılan pencereden Hesaplamalar / Kesinti Hesapla menüsü ile otomatik olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.12). Hesaplama sonucu her bir parsel için kamu yatırım payı kesintisinin oranı 0.03184997 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre de son olarak düzenleme alanındaki her bir işletmenin 1. dereceden hakediş değerleri sistem tarafından PBD ile kesinti oranı çarpılarak hesaplanmıştır. Bu aşamadan sonra sistemin yeniden dağıtım işleminde kullanacağı değerler hesaplanan hakediş alanları üzerinden yapılmıştır.

AT_MKDS V 1.0 yazılımı, parsellerin otomatik dağıtımı aşamasında işletme tercihlerini dikkate alacağı için bu işletmelerin tercihleri proje alanında klasik mülakat yöntemi kullanılarak bire bir görüşülerek alınmıştır. Tercihler alındıktan sonra sonuçlar her işletme için Kayıtlar / Mülakatlar / Klasik menüsü kullanılarak Şekil 5.13'de olduğu gibi sisteme işlenmiştir. Menüdeki "Birlikte işlem görecek işletmeler" sütunu parsellerinin yan yana olmasını isteyen akraba ya da iş ortaklığı içindeki kişilerin belirlenmesi için oldukça etkili bir sistemdir. Sistem bu tercihleri kaydederek otomatik dağıtım aşamasında bu verileri dağıtım kriterleri olarak kullanmaktadır.

İşletmelerin mülakat sırasında tercihleri alınırken aynı zamanda AHP yöntemine göre de tercihleri alınarak sisteme Kayıtlar / Mülakatlar / AHP menüsü kullanılarak kaydedilmiştir (Şekil 5.14). Örneğin AHP tercih yönteminde 8 numaralı işletmenin ilk tercihi yapılan mülakat sonucu % 56'lık bir ağırlık değeri ile parsel yoğunluğunun olduğu yer yani 165 numaralı blok olmuştur (Şekil 5.15). Çalışma alanındaki 144 işletmenin AHP yöntemine göre tercihleri alınmıştır. Bu işletmelerin tercihlerine ait ağırlık değerleri EK 3'de verilmiştir.



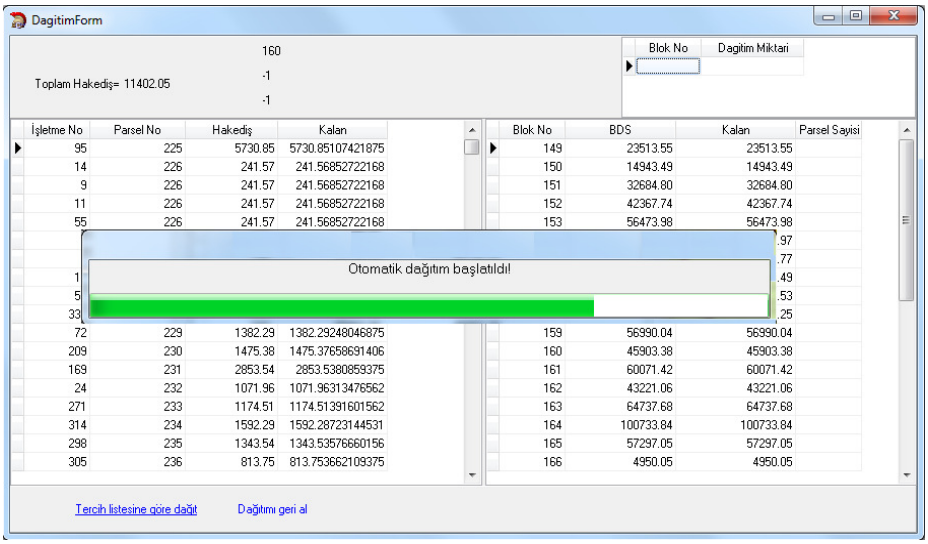
Şekil 5. 13. Tercihlerin veritabanına işlenmesi.



Şekil 5. 14. Tercihlerin AHP yöntemine göre alınması.



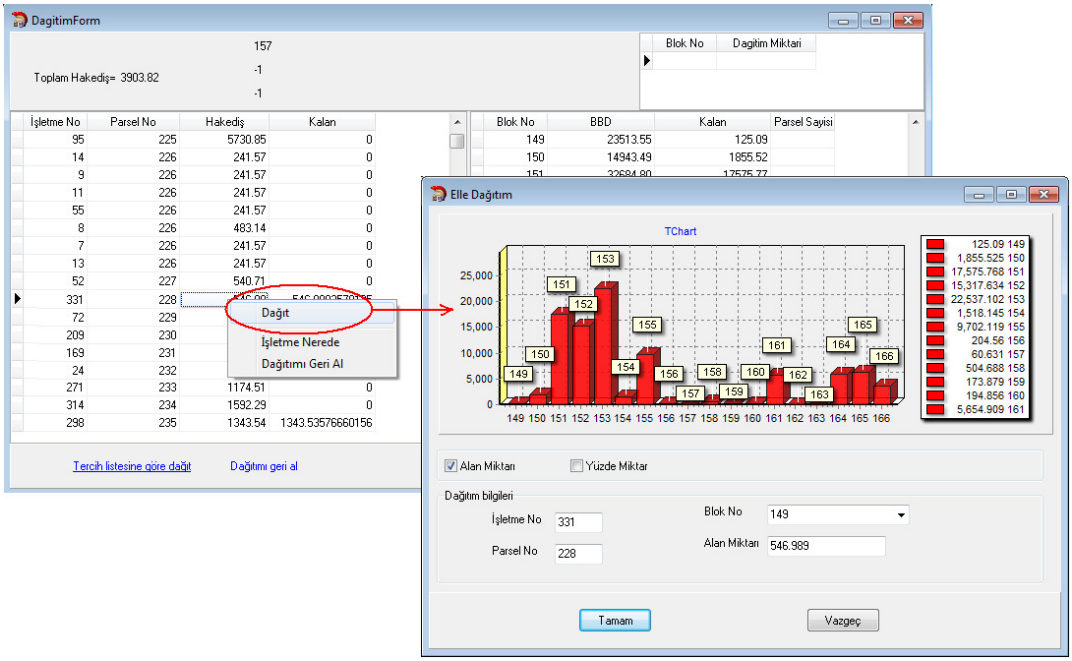
Şekil 5. 15. 8 numaralı işletmenin AHP yöntemine tercih ağırlıklarının belirlenmesi.



Şekil 5. 16. Dağıtım menüsünden otomatik dağıtımın başlatılması.

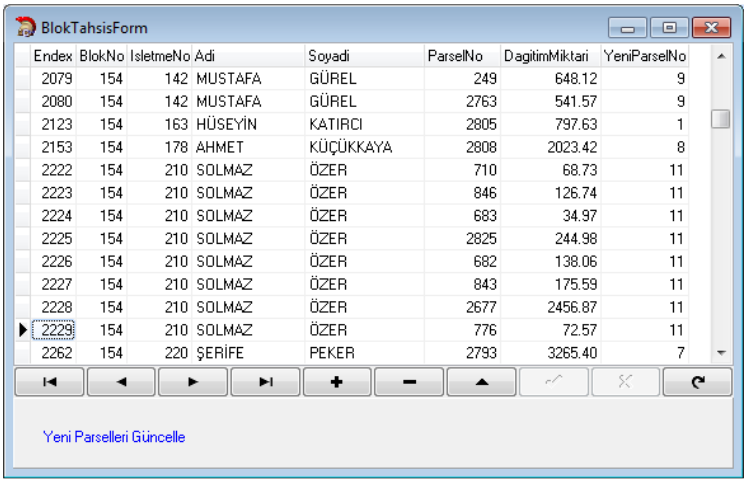
Mülakat bilgileri sisteme girildikten sonra işletmelerin tercihlerine göre yeni bloklarına dağıtımı işlemine geçilir. AT_MKDS V 1.0 yazılımının **Dağıtım** menüsü açılarak bütün işletmelere ait parsel ve 1. dereceden hakediş değerleri (PBD) ile yeni oluşturulan blokların 1. dereceden hakediş değerleri (BBD) görüntülenmiştir. Tablonun sol alt köşesinde yer alan "**Tercih Listesine Göre Dağıt**" seçeneği ile Şekil 5.16'da gösterildiği gibi otomatik dağıtım başlatılmıştır. Otomatik olarak ilk dağıtım sonucunda 333 adet işletmenin 312 adedi tam olarak dağıtılmış yalnızca 21 adet işletmenin dağıtımı yapılamamıştır. Genel bir kontrolden sonra tercihi alınamadığı için ya da tasarlanan yazılım sisteminin belirlediği kriterlere uymadığı için dağıtılamayan 21 adet işletmenin tahsisine geçilmiştir. Bunun için dağıtım tablosu üzerinde, otomatik olarak dağıtılamayan işletme üzerine gelinerek sağ tuş tıklandığında çıkan menüden "Dağıt" seçeneği seçilerek dağıtılamayan 21 adet işletmelerin dağıtım işlemi manuel olarak yapılmıştır (Şekil 5.17). Bu işlem sırasında tercihler yine göz önünde bulundurulmuştur.

Manuel dağıtım işlemi sırasında bloklar dolduğu anda sistem uyarı vererek kullanıcıyı uyarmaktadır.



Şekil 5. 17. Otomatik olarak dağıtılamayan işletmelerin manuel olarak dağıtılması.

Bu işlemler sonucunda bütün işletmelerin bloklara dağıtıldığından emin olduktan sonra **Dağıtım** editöründeki **Blok Tahsis** menüsünden bloklara gönderilen işletmelere yeni parsel numaraları tahsis edilmiştir. Bu işlem sırasında AT_MKDS V 1.0 yazılımının sorgu menüsünden işletmelerin sabit tesisleri ve eski durumdaki yerleri de dikkate alınarak yeni parsel numaraları tahsis edilmiştir. Hisseli birleştirilecek olan işletmelere aynı parsel numaraları verilmiştir (Şekil 5.18).



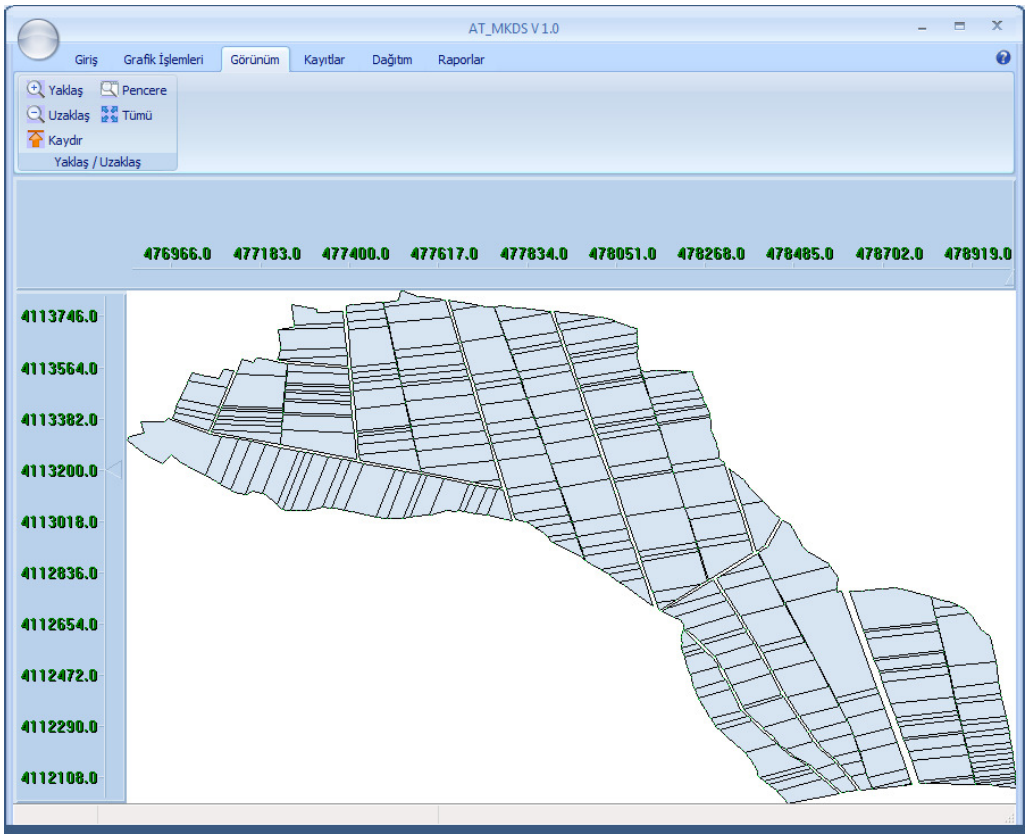
Şekil 5. 18. İşletmelere yeni parsel numaralarının verilmesi.

Oluşan yeni parsellerin parselasyon işlemi NetCAD yazılımının Nettop/Endekslere Göre İfraz menüsü kullanılarak ve yeni parsellerin 1. Derece alanları esas alınarak yapılmıştır. Parselasyon yapılırken, TRGM arazi düzenlemesi teknik talimatı göz önünde bulundurularak parsellerin cephesinin yola ve su hattına dik olmasına dikkat edilmiştir.

Yeni oluşan parsellerin köşe koordinat değerleri CKS uzantılı rapor dosyaları yardımı ile alınarak AT_MKDS V 1.0 yazılımına aktarılmıştır (Şekil 5.19).

Yapılan bu son işlemle birlikte Konya ili Güneysınır ilçesi Alanözü beldesine ait 154 ha'lık alanda arazi toplulaştırma işinin teknik kısmı tamamlanmıştır.

Çalışma sonucunda sistem, MS Access veri tabanını kullanarak AT raporlarını otomatik olarak oluşturmuştur. Otomatik olarak oluşturulan raporlar üzerinde isteğe bağlı olarak sayfa yapısı, yazı fontu, renk gibi düzeltmeler yapılarak raporlar yazıcı yardımı ile yazdırılmıştır. Oluşturulan bu raporların ilk sayfaları Çizelge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5'de gösterilmiştir.



Şekil 5. 19. Yeni parsellerin oluşturulması.

T.C
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARIM REFORMU KONYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

İLİ : KONYA
İLÇESİ : GÜNEYSINIR
BELDESİ : ALANÖZÜ

ESKİ MÜLKİYET LİSTESİ (AT1)										
M A L İ K İ N										
Kütük	**Pafta**	**Parsel No**	**Alanı**	**Adı Soyadı**		**Baba Adı**	**Pay**	**Payda**	**Paya Düşen Alan**	**İşletme No**
224	225	**225**	7788.64	MEHMET	DİKİCİOĞLU	AHMET	1	1	7788.64	95
							TOPLAM		7788.64	
225	226	**226**	2626.46	SARİYE	AKBAŞ	SEYİT ALİ	1	8	328.31	14
				HATİCE	AKBAŞ	SEYİT ALİ	1	8	328.31	9
				HAVVA	AKBAŞ	SEYİT ALİ	1	8	328.31	11
				MERYEM	BÜYÜKKARA	SEYİT ALİ	1	8	328.31	55
				GÜLŞEN	AKBAŞ	DURALİ	2	8	656.62	8
				EMİNE	AKBAŞ	SEYİT ALİ	1	8	328.31	7
				MUSTAFA	AKBAŞ	SEYİT ALİ	1	8	328.31	13
							TOPLAM		2626.46	
226	227	**227**	734.83	ATİKE	BİLGİ	MUSTAFA	1	1	734.83	52
							TOPLAM		734.83	
227	228	**228**	743.40	ŞERİFE	YILMAZ	MEHMET	1	1	743.40	331
							TOPLAM		743.40	
228	229	**229**	1720.33	HAVVA	ÇOLAK	OSMAN	1	1	1720.33	72
							TOPLAM		1720.33	
229	230	**230**	1836.04	MUSTAFA	ÖZER	ABDURRAHMAN	1	1	1836.04	209
							TOPLAM		1836.04	
230	231	**231**	3551.10	HÜSEYİN	KURUOĞLU	MEHMET	1	1	3551.10	169
							TOPLAM		3551.10	
231	232	**232**	1334.01	AHMET	ARSLAN	OSMAN	1	1	1334.01	24
							TOPLAM		1334.01	
232	233	**233**	1461.63	MUSTAFA	ŞİMŞEK	MEHMET	1	1	1461.63	271
							TOPLAM		1461.63	

Çizelge 5.1. AT_MKDS V 1.0 yazılımı tarafından oluşturulan AT 1 raporunun görünümü

T.C
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARIM REFORMU KONYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

İLİ : KONYA
İLÇESİ : GÜNEYSINIR
BELDESİ : ALANÖZÜ

ESKİ MÜLKİYET LİSTESİ (AT2)								
M A L İ K İ N								
İşletme No	**Soyadı**	**Adı**	**Baba Adı**	**Parsel No**	**Alanı**	**H. Pay**	**H. Payda**	**Paya Düşen Alan**
1	AÇIKGÖZ	AYŞE	İSMAİL	863	1481.61	1	8	185.20
						TOPLAM		185.20
2	AÇIKGÖZ	EMİN	ALİ	320	4058.76	1	1	4058.76
				733	782.42	1	1	782.42
				2614	1292.24	1	1	1292.24
				2649	4934.66	1	1	4934.66
				2796	1382.10	1	1	1382.10
				2833	1979.40	1	1	1979.40
						TOPLAM		10370.82
3	AÇIKGÖZ	HASAN ALİ	MUSTAFA	299	5984.98	1	1	5984.98
				304	1086.85	1	1	1086.85
				855	1473.67	1	1	1473.67
						TOPLAM		2560.52
4	AÇIKGÖZ	HAVVA	ABDURRAHMAN	612	1101.07	1	1	1101.07
				640	623.70	1	1	623.70
				2772	1628.68	1	1	1628.68
				2809	3212.34	1	1	3212.34
						TOPLAM		3353.45
5	AÇIKGÖZ	HÜSEYİN	MEHMET	2733	2994.59	1	1	2994.59
						TOPLAM		2994.59
6	AKBAŞ	AHMET	MEVLÜT	608	839.05	1	1	839.05
				1096	1269.61	1	1	1269.61
						TOPLAM		2108.66
7	AKBAŞ	EMİNE	SEYİT ALİ	226	2626.46	1	8	328.31
				586	2528.37	1	8	316.05
				609	838.29	1	8	104.79

Çizelge 5.2. AT_MKDS V 1.0 yazılımı tarafından oluşturulan AT 2 raporunun görünümü

Çizelge 5.3. AT_MKDS V 1.0 yazılımı tarafından oluşturulan AT 3 raporunun görünümü

TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARIM REFORMU KONYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

İLİ : KONYA
İLÇESİ : GÜNEYSINIR
BELDESİ : ALANÖZÜ **DERECELENDİRME LİSTESİ (AT3)**

Sıra No	Parsel No	Parsel Alanı	D. Girmeyen Alan	D. Giren Alan	1. Der. Dön. Katsayısı	Parselin 1. Derece Alanı
1	225	7788.64	0	7788.64	0.76000	5919.38
2	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
3	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
4	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
5	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
6	226	2626.46	0	656.62	0.76000	499.03
7	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
8	226	2626.46	0	328.31	0.76000	249.52
9	227	734.83	0	734.83	0.76004	558.50
10	228	743.40	0	743.40	0.76000	564.98
11	229	1720.33	0	1720.33	0.82994	1427.77
12	230	1836.04	0	1836.04	0.83000	1523.91
13	231	3551.10	0	3551.10	0.83000	2947.41
14	232	1334.01	0	1334.01	0.83000	1107.23
15	233	1461.63	0	1461.63	0.83000	1213.15
16	234	1981.53	0	1981.53	0.83000	1644.67
17	235	1671.97	0	1671.97	0.83000	1387.74
18	236	1012.68	0	1012.68	0.83000	840.52
19	237	530.65	0	530.65	0.83000	440.44
20	238	429.21	0	429.21	0.83000	356.24
21	239	497.88	0	497.88	0.83000	413.24
22	240	518.85	0	518.85	0.83000	430.65
23	241	1002.43	0	1002.43	0.83000	832.02
24	242	854.54	0	854.54	0.83000	709.27
25	243	2189.96	0	2189.96	0.83000	1817.67
26	244	354.98	0	354.98	0.83000	294.63
27	245	1056.73	0	1056.73	0.83000	877.09
28	246	992.93	0	992.93	0.83000	824.13
29	247	1389.44	0	1389.44	0.83000	1153.24
30	248	4824.38	0	4824.38	0.83000	4004.24
31	249	806.56	0	806.56	0.83000	669.44
32	251	1313.20	0	1313.20	0.83000	1089.96
33	252	988.20	0	988.20	0.83000	820.21
34	253	2064.34	0	2064.34	0.83000	1713.40
35	254	1963.67	0	368.19	0.83000	305.60
36	254	1963.67	0	368.19	0.83000	305.60
37	254	1963.67	0	490.92	0.83000	407.46
38	254	1963.67	0	368.19	0.83000	305.60
39	254	1963.67	0	368.19	0.83000	305.60

TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARIM REFORMU KONYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

İLİ : KONYA
İLÇESİ : GÜNEYSINIR
BELDESİ :ALANÖZÜ

İŞLETMELERİN ARAZİ VARLIKLARI, TERCİHLERİ VE SABİT TESİSLERİ **AT 5**

İşletme No	Soyadı	Adı	Baba Adı	Parsel No	Alan	Pay	Payda	P. Düş. Alan	D. Girmeyen	D. Giren	Endex	P. Düş. 1. Der. Alan	S. Tesis	Tercih Bloğu
1	AÇIKGÖZ	AYŞE	İSMAİL	863	1481.61	1	8	185.20	0.00	185.20	0.83	153.72		
					TOPLAM			185.20	0.00	185.20		153.72		
2	AÇIKGÖZ	EMİN	ALİ	320	4058.76	1	1	4058.76	0.00	4058.76	0.83	3368.77		
				733	782.42	1	1	782.42	0.00	782.42	0.7965549	623.24		
				2614	1292.24	1	1	1292.24	0.00	1292.24	0.83	1072.56		
				2649	4934.66	1	1	4934.66	0.00	4934.66	0.83	4095.77		
				2796	1382.10	1	1	1382.10	0.00	1382.10	0.83	1147.14		
				2833	1979.40	1	1	1979.40	0.00	1979.40	0.76	1504.34		
					TOPLAM			14429.58	0.00	14429.58		11811.83		
3	AÇIKGÖZ	HASAN ALİ	MUSTAFA	299	5984.98	1	1	5984.98	0.00	5984.98	0.83	4967.53		
				304	1086.85	1	1	1086.85	0.00	1086.85	0.83	902.09		
				855	1473.67	1	1	1473.67	0.00	1473.67	0.83	1223.15		
					TOPLAM			8545.50	0.00	8545.50		7092.76		
4	AÇIKGÖZ	HAVVA	ABDURRAHMAN	612	1101.07	1	1	1101.07	0.00	1101.07	0.92	1012.98		
				640	623.70	1	1	623.70	0.00	623.70	0.92	573.80		
				2772	1628.68	1	1	1628.68	0.00	1628.68	0.83	1351.80		
				2809	3212.34	1	1	3212.34	0.00	3212.34	0.83	2666.24		
					TOPLAM			6565.79	0.00	6565.79		5604.84		
5	AÇIKGÖZ	HÜSEYİN	MEHMET	2733	2994.59	1	1	2994.59	0.00	2994.59	0.83	2485.51		
					TOPLAM			2994.59	0.00	2994.59		2485.51		
6	AKBAŞ	AHMET	MEVLÜT	608	839.05	1	1	839.05	553.67	285.38	0.92	262.55		
				1096	1269.61	1	1	1269.61	0.00	1269.61	0.56	710.98		
					TOPLAM			2108.66	553.67	1554.99		973.53		

Çizelge 5.4. AT_MKDS V 1.0 yazılımı tarafından oluşturulan AT 5 raporunun görünümü

Çizelge 5.5. AT_MKDS V 1.0 yazılımı tarafından oluşturulan AT 6 raporunun görünümü

T.C.
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARIM REFORMU KONYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

İLİ :KONYA
İLÇESİ :GÜNEYSINIR
BELDESİ :ALANÖZÜ

YENİ ADA PARSELLERİN GELDİSİNİ GÖSTERİR LİSTE (AT 6-2)

Ada	Parsel	Kütük S. No	Gerçek Alan	1. Der. Alan	Eski Parsel No	Kütük S. No	Gerçek Alan	1. Der. Alan
149	**1**		2764.90	2294.87	321		2764.90	2294.87
			1737.81	1442.38	2596		1737.81	1442.38
			1597.05	1325.55	2778		1597.05	1325.55
			6099.76	5062.80			**6099.76**	**5062.80**
149	**2**		1998.96	1659.14	713		2529.51	1659.14
			1998.96	1659.14			**2529.51**	**1659.14**
149	**3**		3396.76	2819.31	820		4275.12	2819.31
			1054.54	875.27	2754		1054.54	875.27
			1038.12	861.64	2735		1038.12	861.64
			2412.48	2002.36	821		4352.95	2002.36
			1249.25	1036.88	634		1127.04	1036.88
			10.55	8.76	607		9.52	8.76
			2794.00	2319.02	2657		2794.00	2319.02
			11955.70	9923.23			**14651.29**	**9923.23**
149	**4**		1485.23	1232.74	2831		1621.84	1232.74
			622.28	516.49	2836		679.59	516.49
			2619.85	2174.48	2774		2619.85	2174.48
			4727.36	3923.71			**4921.28**	**3923.71**
149	**5**		3547.79	2944.67	2771		3547.80	2944.67
			3547.79	2944.67			**3547.80**	**2944.67**
150	**1**		3434.77	2850.86	2750		3434.77	2850.86
			3434.77	2850.86			**3434.77**	**2850.86**
150	**2**		6769.15	5618.39	2734		6769.15	5618.39
			6769.15	5618.39			**6769.15**	**5618.39**
150	**3**		798.58	662.82	864		798.58	662.82
			2235.56	1855.52	833		4034.13	1855.52
			3034.14	2518.34			**4832.71**	**2518.34**
150	**4**		805.94	668.93	2656		805.94	668.93
			1060.98	880.61	2751		1060.98	880.61
			1060.98	880.61	2751		1060.98	880.61
			1060.98	880.61	2751		1060.98	880.61
			3988.86	3310.76			**3988.87**	**3310.76**
150	**5**		2899.21	2406.35	2733		2899.21	2406.35
			2899.21	2406.35			**2899.21**	**2406.35**
151	**1**		3536.66	2935.43	2761		3536.66	2935.43
			2360.73	1959.40	644		2129.78	1959.40
			5897.39	4894.83			**5666.45**	**4894.83**
151	**2**		2807.06	2329.86	302		2807.06	2329.86
			2762.50	2292.88	636		2492.26	2292.88
			7709.44	6398.83	2758		7709.44	6398.83
			1999.23	1659.36	577		1803.65	1659.36
			15278.24	12680.94			**14812.41**	**12680.94**
151	**3**		1149.59	954.16	2756		1149.59	954.16
			1149.59	954.16			**1149.59**	**954.16**
151	**4**		1094.11	908.11	2759		1094.11	908.11
			464.61	385.62	2634		464.61	385.62
			1558.71	1293.73			**1558.71**	**1293.73**

6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

6.1. Araştırma Sonuçları

Çalışmada, AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile gerçekleştirilen arazi düzenleme çalışması, sonuçların daha iyi irdelenebilmesi için mülakat esaslı dağıtım modeli ve daha çok bilimsel araştırmalarda kullanılan blok öncelik esaslı dağıtım modeli ile karşılaştırılmıştır.

Arazi Toplulaştırma Tüzüğü'nde belirtildiği şekliyle arazi düzenleme işlerinde dağıtım işlemi işletmelerle yapılan mülakatlar göz önüne alınarak yapılır. Bu yönteme **mülakat esaslı dağıtım modeli** denilebilir. Bu modelde işletmelerle yapılan mülakat formlarından yararlanılarak bu işletmeler bloklara yerleştirilir. İşletme öncelikle ilk tercihine gönderilir ancak çeşitli durumlara göre eğer bu durum sağlanamıyorsa ikinci ve üçüncü tercihleri göz önüne alınır ve dağıtım planı bu duruma göre yapılır. Arazi toplulaştırma projelerinde resmi olarak uygulanan yöntem bu şekildedir. Yöntemde yeniden tahsis aşamasında sık sık tekrarlar yapılmaktadır. Parselasyon planlaması yapılırken planlamayı yapan proje sorumlusunun tercihleri çözüme doğrudan etki etmektedir. Dağıtım işlemini gerçekleştiren kişinin o anki psikolojisi, tecrübesi, kabiliyeti yeni parsellerin durumunun oluşmasında etkili olmaktadır (İşcan, 2009).

Blok öncelik esaslı dağıtım modelinde ise her bir işletmenin alan bazında en büyük parseli tespit edilir ve bu parsellerin hangi blok içine isabet ettiği belirlenir. Dağıtım aşamasında işletme tespit edilen bloğa gönderilir. Eğer işletmenin sabit tesisi varsa öncelikli olarak bu işletme sabit tesisinin bulunduğu bloğa gönderilir. Blok doluluk oranlarına göre blokta yer alamayan ya da bir kısmı yer alan bloklar ikinci en büyük parselinin bulunduğu bloğa gönderilir. İşlem bu şekilde bloklardaki dağıtılmayan alanlar sıfırlanıncaya kadar devam eder ve parselasyon işlemine geçilir.

MKDS esaslı dağıtım modeli mülakat esaslı dağıtım modelinde olduğu gibi mülakat sonuçlarına göre dağıtım yapmaktadır. Ancak bu modelin farkı, dağıtım işlemini tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile tercihler ve bazı kriterleri göz önüne alarak otomatik olarak yapmasıdır. Bu işlem sonunda dağıtımı gerçekleştiren kişiye düşen iş yalnızca belirlenen kriterler dışında kalan ve dolan adalara giremeyen, bu nedenle dağıtım dışında kalan işletmelerin manuel olarak dağıtımıdır. Bu sayı tüm işletmelerin küçük bir kısmını kapsadığı için dağıtımı yapacak kişinin daha dikkatli

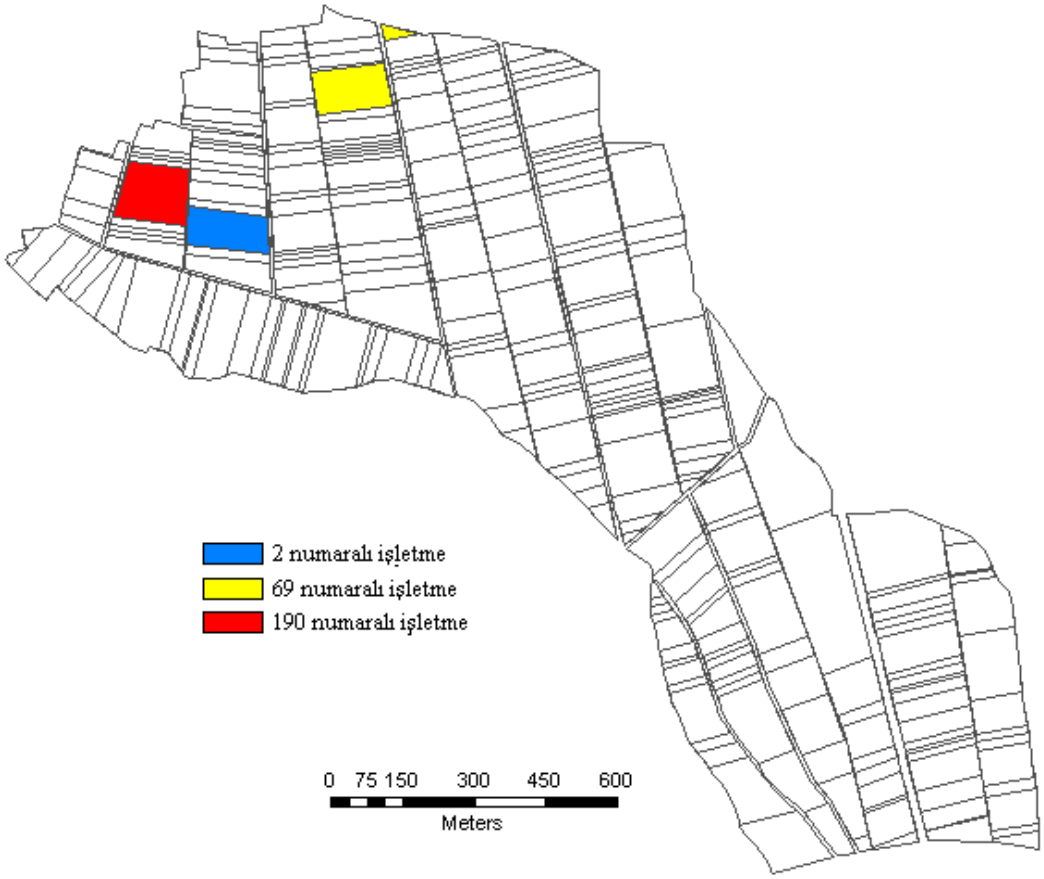
olmasına ve daha az bir sürede işi tamamlamasına yardımcı olacaktır. Bu sayede yapılacak projeden beklenen fayda daha yüksek olacaktır.

Alanözü Kasabası'nda mülakat esaslı modele göre yapılan dağıtım sonucunda 18 adet blokta 303 adet yeni parsel oluşturulmuştur (Şekil 6.1). Mülakat esaslı modele göre yapılan dağıtımdan sonra oluşan parsellerin ortalama büyüklüğü 4789 m^2 olmuştur. Dağıtım neticesinde oluşan yeni parsellerin eski kadastro parsellerine göre azalma oranı % 56'dır. Yöntemin en büyük dezavantajı dağıtım planları oluşturulurken mülakatların tek tek incelenerek her bir işletme için tercihlerin hesaba katılarak dağıtımın yapılmasıdır. Bu aşama proje içinde en fazla zaman ve emek harcanan bölümdür.

Blok öncelik esaslı dağıtım modeline göre yapılan dağıtım sonucu 18 adet blokta 272 adet yeni parsel oluşturulmuştur (Şekil 6. 2). Blok öncelik esaslı modele göre yapılan dağıtımdan sonra oluşan parsellerin ortalama büyüklüğü 5335 m^2 olmuştur. Dağıtım neticesinde oluşan yeni parsellerin eski kadastro parsellerine göre azalma oranı % 60'dır. Bu modelde 284 adet işletmenin yeni parseli en büyük parselin içinde bulunduğu bloktan tahsis edilmiştir. Diğer işletmelerin ise bazıları sabit tesisinin bulunduğu blokta, bazıları ise tahsislerin ardından blokların dolmasından dolayı ikinci en büyük parselinin olduğu blokta tahsis edilmiştir.



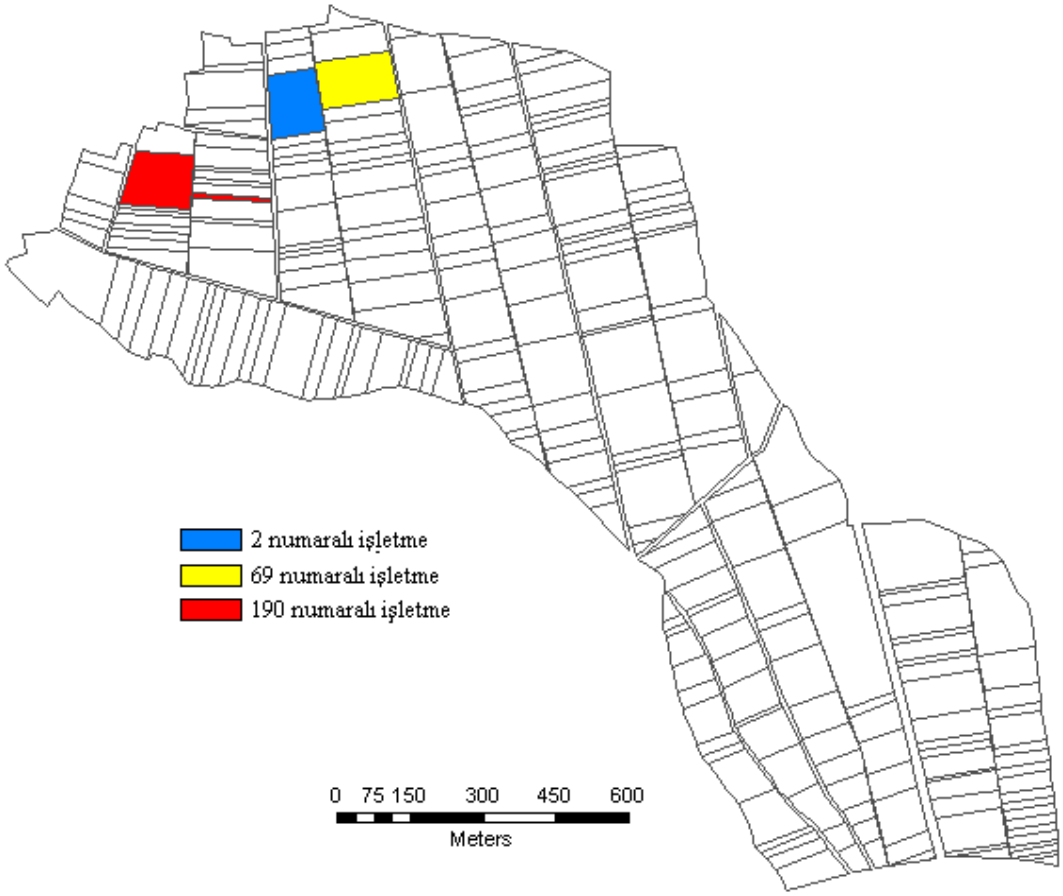
Şekil 6. 1. Mülakat esaslı dağıtım modeline göre oluşturulmuş parselasyon planı haritası.



Şekil 6. 2. Blok öncelik esaslı dağıtım modeline göre oluşturulmuş parselasyon planı haritası.

Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı kullanılarak yapılan MKDS esaslı dağıtım modeline göre yapılan dağıtım sonucu 18 adet blokta 257 adet yeni parsel oluşturulmuştur (Şekil 6. 3). MKDS esaslı modele göre yapılan dağıtımdan sonra oluşan parsellerin ortalama büyüklüğü 5646 m^2 olmuştur. Dağıtım neticesinde oluşan yeni parsellerin eski kadastro parsellerine göre azalma oranı % 62'dir. Bu modelde sistemin işleyişi 5. Bölüm'de ayrıntıları ile verilmiştir. Sistem ile yapılan ilk otomatik dağıtım sonucu blok alanlarındaki değişim Çizelge 6.1' de verilmiştir. Otomatik olarak ilk dağıtım sonucunda 333 adet işletmenin 312 adedi tam olarak dağıtılmış, yalnızca 21 işletmenin dağıtımı yapılamamıştır. Buna göre işletmelerin yaklaşık % 94'lük bir oranı ilk dağıtım sonucunda istedikleri bloklara gönderilmiştir. Dağıtım için belirlenen kriterleri taşımayan bu nedenle dağıtımda son sıraya konulan işletmelerden sadece %6'lık bir kısmı otomatik dağıtımın dışında kalmıştır. Bu oran test için kullanılan alanda ortaya çıkan değerdir. Farklı uygulamalar için verilere göre farklı değerlere ulaşılabilir. Kalan işletmelerin manuel olarak dağıtımı, tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan duruma göre otomatik olarak dağıtımı yapılmış olan işletmelerden bazılarının dağıtımı iptal edilerek yeniden dağıtımı manuel

olarak yeniden yapılmıştır. Kuyu ve bahçe gibi sabit tesislere sahip 21 adet işletme otomatik olarak yapılan ilk dağıtım sonucunda istedikleri bloklara tahsis edilmiştir.



Şekil 6. 3. MKDS esaslı dağıtım modeline göre oluşturulmuş parselasyon planı haritası.

Çizelge 6.1. İlk otomatik dağıtım sonunda blok alanlarındaki doluluk oranları.

Blok No	1. Derece Alanı (m^2)	Tahsis edilen alan (m^2)	Kalan (m^2)
149	23513.55	23388.46	125.09
150	14943.49	13087.97	1855.52
151	32684.80	15109.03	17575.77
152	42367.74	27050.11	15317.63
153	56473.98	33936.88	22537.10
154	90503.97	88985.83	1518.14
155	111208.80	101506.68	9702.12
156	82762.49	82557.93	204.56
157	104011.50	103950.87	60.63
158	127619.30	127114.61	504.69
159	56990.04	56816.16	173.88
160	45903.38	45708.52	194.86
161	60071.42	54416.51	5654.91
162	43221.06	43196.11	24.95
163	64737.68	64721.32	16.36
164	100733.80	94747.20	5986.60
165	57297.05	50908.16	6388.89
166	4950.05	1339.77	3610.28

6.2. Tartışma

Arazi düzenlemesi çalışmalarında uzmanlara bir karar destek aracı olmak üzere tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının sonuçları önceki bölümlerde açıklanmıştır. Ancak sistemden elde edilen verilerin uygunluğunun sadece bu verilere dayanarak yorumlanması tam olarak yapılamayabilir. Bu nedenle bu sistemden (MKDS modeli) elde edilen verilerin mülakat esaslı ve blok öncelikli modellerden elde edilen çalışma sonuçlarıyla çeşitli yönlerden karşılaştırılması yapılmıştır.

Çalışma alanındaki kadastro parselleri ile mülakat esaslı model, blok öncelikli model ve MKDS modelinin parsel sayıları yönünden incelenmesi Çizelge 6.2'de verilmiştir. Tabloya göre Alanözü Kasabası'ndaki çalışma sahasında çalışma öncesi 53 adedi hisseli olmak üzere toplam 683 adet kadastro parseli varken, mülakat esalı dağıtım modeli ile yapılan çalışma sonucu parsel sayısı, 26 adedi hisseli olmak üzere toplam 303'e düşmüştür. Blok öncelikli modele göre yapılan çalışmada ise parsel sayısı, 33 adedi hisseli olmak üzere toplam 272'ye düşmüştür. MKDS modeline göre AT_MKDS V 1.0 yazılımı kullanılark yapılan çalışma sonucu parsel sayısı 42 adedi hisseli olmak üzere toplam 257 olmuştur. Sonuç olarak parsel sayısındaki azalma yönünden MKDS modeli uygun bir model olarak görülebilir.

Çizelge 6.2. Modellerin parsel sayısı yönünden incelenmesi.

Parsel büyüklüğü (da)	**Kadastro durumu**	**Mülakat esaslı model**	**Blok öncelikli model**	**MKDS modeli**
	Parsel Sayısı	**Parsel Sayısı**	**Parsel Sayısı**	**Parsel Sayısı**
0-2	407	85	72	53
2-5	236	108	104	93
5-7	21	46	31	39
7-10	12	34	28	39
10-15	4	21	21	19
15-20	2	7	13	11
20-30	1	2	2	2
30+	0	0	1	1
Toplam	**683**	**303**	**272**	**257**
Topl. Oranı	**-**	**56**	**60**	**62**

Çizelge 6.3. Beher işletmenin ortalama parsel adedi yönünden incelenmesi.

Model	İşletme başına düşen ortalama parsel adedi	Kadastral duruma göre azalma nisbeti
Kadastro Durumu	2,05	-
Mülakat Esaslı Model	0,91	% 55,61
Blok Öncelik Esaslı Model	0,82	% 60
MKDS Esaslı Model	0,77	% 62,44

Beher işletmenin kadastro durumundaki ve kullanılan modellerdeki ortalama parsel sayıları ve kadastro durumuna göre azalma miktarları Çizelge 6.3'de verilmiştir. Bu duruma göre, toplulaştırma öncesi kadastro durumunda herbir işletmeye 2'nin üzerinde parsel düşerken toplulaştırma sonrası tüm modellerde bu sayı 1'in altına düşmüştür. Sayının 1'in altına düşmesindeki en büyük neden çok sayıda işletmenin sahip oldukları arazi miktarının müstakil bir parsel oluşturamayacak kadar küçük olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden bu işletmeler hisseli bir biçimde birleştirilmiştir.

Çizelge 6.4'te toplulaştırma öncesi kadastro durumunda çalışma alanındaki ortalama parsel büyüklüğünün 2236 m^2 (2.2 da) olduğu görülmektedir. Bu oran çizelgede de görüldüğü üzere yapılan üç farklı toplulaştırma modelinde sırasıyla % 114, % 139 ve % 153 oranında arttırılmasına rağmen yine de Türkiye ortalamasının (61 da) ve Konya ortalamasının (131 da) çok altında kalan bir değerdir. Bunun nedeni çalışma alanının coğrafi yapısından kaynaklanmaktadır. Toplulaştırma öncesi çalışma alanındaki toplam 683 tane parselin 407 tanesi 2 da'ın altındadır. Bu durumda % 153'lük bir parsel büyümesinin sağlandığı MKDS modelinde bile bu değer 5 da üzerine çıkmamıştır.

Çizelge 6.4. Modellerin ortalama parsel büyüklükleri.

Ortalama parsel büyüklükleri	Alan (m^2)	Artış Yüzdesi (%)
Kadastro durumu	2236	-
Mülakat esaslı model	4789	114
Blok öncelikli model	5335	139
MKDS modeli	5646	153

Toplulaştırma öncesi ve kullanılan her bir modelle yapılan toplulaştırma sonrasında işletmelere ait parsel sayıları Çizelge 6.5'te verilmiştir. Çizelgeye göre toplulaştırma öncesi tek parseli olan işletmelerin sayısı 154 (% 46.25)'tür. Bu sayı toplulaştırma sonrası mülakat esaslı model için 289 (% 86.79), blok öncelik esaslı model için 314 (% 94.29) ve MKDS esaslı model için 313 (%93.99)'dir. Çizelgeye göre blok öncelikli model ve MKDS modeli, mülakat esaslı modele göre işletme başına düşen parsel sayısı yönünden daha avantajlı bir sonuç ortaya koymuştur.

Çizelge 6.5. Dağıtım modellerinin işletmeye düşen parsel sayısı yönünden incelenmesi.

Parsel Adedi	**Kadastro Durumu**		**Mülakat Esaslı Model**		**Blok Öncelik Esaslı Model**		**MKDS Esaslı Model**	
	İşletme Sayısı	**%**	**İşletme Sayısı**	**%**	**İşletme Sayısı**	**%**	**İşletme Sayısı**	**%**
1	154	46.25	289	86.79	314	94.29	313	94.00
2	66	19.82	41	12.31	19	5.71	16	4.80
3	35	10.51	2	0.60	-	-	4	1.20
4	29	8.71	1	0.30	-	-	-	-
5	10	3.00	-	-	-	-	-	-
6	9	2.70	-	-	-	-	-	-
7	8	2.40	-	-	-	-	-	-
8	12	3.60	-	**-**	-	-	-	-
9	2	0.60	-	-	-	-	-	-
10	3	0.90	-	-	-	-	-	-
11	2	0.60	-	-	-	-	-	-
12	1	0.30	-	-	-	-	-	-
13	1	0.30	-	-	-	-	-	-
19	1	0.30	-	-	-	-	-	-
Toplam	**333**	**100**	**333**	**100**	**333**	**100**	**333**	**100**

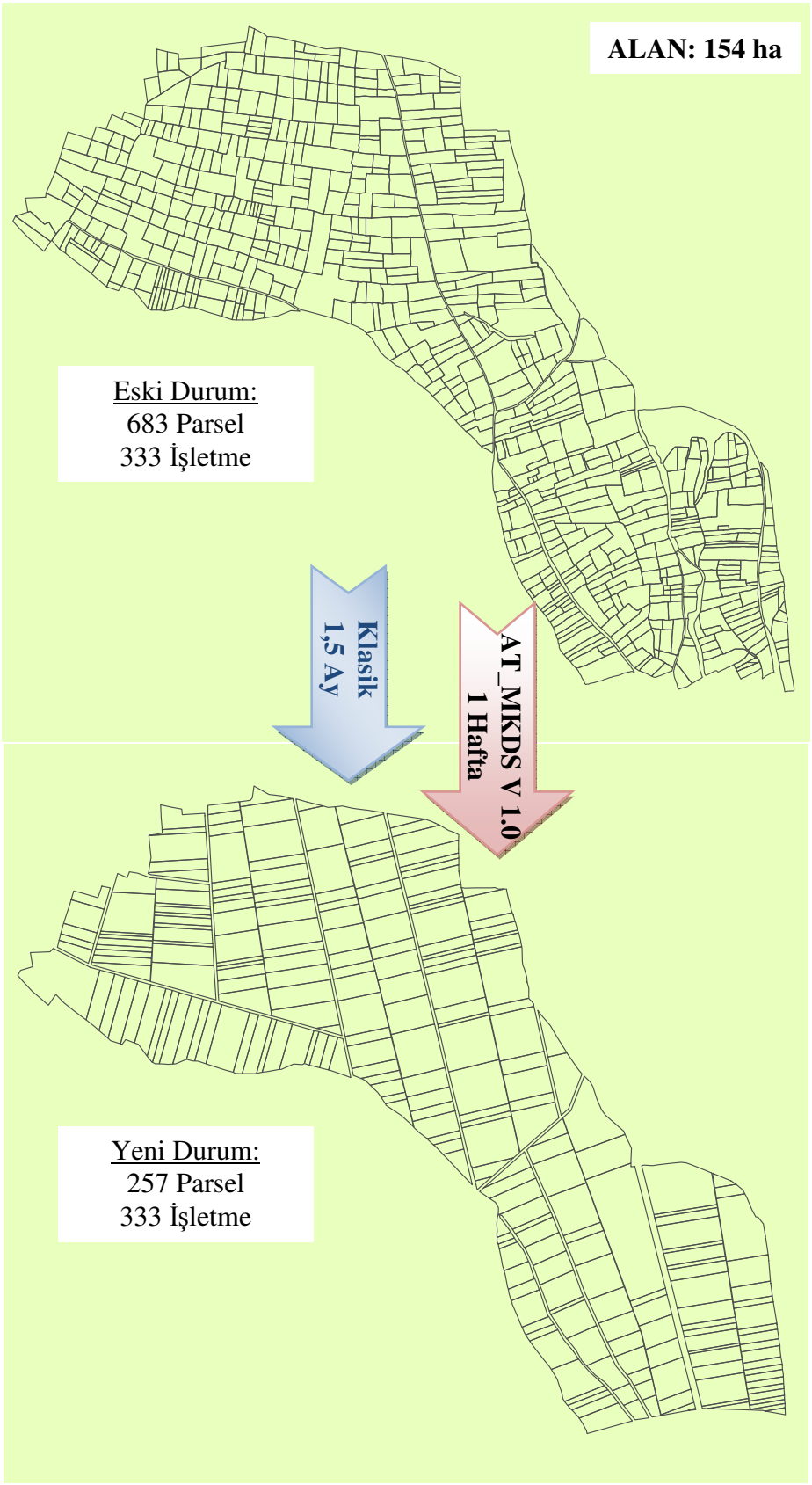
Çizelge 6.6. Bazı işletmelere ait parsel sayılarının modellere göre karşılaştırması.

İşletme No / Parsel Sayısı	2	15	19	31	69	72	109	127	175	196	299
Kadastro Durumu	6	9	13	10	7	8	11	12	10	4	12
Mülakat Esaslı Model	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	4
Blok Öncelikli Model	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
MKDS Modeli	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2

Çizelge 6.6'da çalışma alanındaki bazı işletmelerin toplulaştırma öncesi kadastro durumundaki ve kullanılan modele göre toplulaştırma sonrası parsel sayılarındaki değişim verilmiştir.

Modellerin üretim süreleri yönünden bir karşılaştırması yapılırsa her üç modelde de toplulaştırma için verilerin toplanması, büro çalışmaları, derecelendirme askısının yapılması ve buna ilişkin itirazlara giden süre aynı olacaktır. Bu işlemler sonunda mülakatların alınması ve değerlendirilmesi aşaması mülakat esaslı model ile MKDS modelinde aynı sürede tamamlanacaktır. Blok öncelikli modelde mülakat çalışması olmadığı için bu süre modelin bir avantajı olarak kullanılabilir. Ancak bu model uygulamada kullanılmamaktadır.

Çalışmamızda süre ve maliyet yönünden değinilmesi gereken en önemli nokta dağıtım çalışması için gerekli verilerin hazırlanması ve parselasyon planlarının hazırlanmasında geçecek zamandır. Klasik yöntem olan mülakat esaslı model ile blok öncelikli model için bu süreler hemen hemen eşit olacaktır ve çalışma alanı için bu süre ortalama 1.5 ay kadardır. MKDS esaslı model çerçevesinde tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile dağıtım işlemi tercihler bazında otomatik olarak yapıldığı için bu süre 1 hafta civarında gerçekleşmiştir. Çalışma alanı büyüdükçe süreden elde edilecek kazanç da alanla doğru orantılı olarak artacaktır. İşletme sayısı arttıkça dağıtımı yapılması gereken miktar da artacak bu durum insan kapasitesini zorlayan sınırlara ulaşabilecektir. Tasarlanan yazılımın otomatik dağıtım modülü ile bu sorunun önüne geçilmeye çalışılmıştır.



Şekil 6. 4. Çalışma alanının eski ve yeni durumları.

Toplulaştırma bölgesindeki tarım arazilerinin sulama suyu ihtiyacı proje kapsamında borulu şebeke sistemi kurularak çözülmüştür. Buna göre her işletme kendisine en yakın vanaya bağlantı yaparak sulama işlemini gerçekleştirmektedir. Anket sonuçlarında bazı işletmelerin bu sistemden şikayetlerinin temel nedeni maliyet hesap edilerek belirli sayıda ve aralıkta yerleştirilen vanaların parsel sınırına uzak kalmasından kaynaklanmaktadır. Bu durumdan etkilenen ve şikayet eden işletme sayısı çok azdır. Toplulaştırma öncesi 683 adet parselin yalnızca 13 tanesinde kuyu ile sulama yaparken toplulaştırma sonrası oluşturulan tüm parseller için borulu sistem sulama ile sulama imkanı sağlanmıştır.

Mülakat esaslı, blok öncelik esaslı ve MKDS esaslı modellerden çiftçilerin memnuniyet durumlarını belirlemek için yapılan anket sonuçları Çizelge 6.7'de verilmiştir. Çizelge 6.8'de ise yapılan arazi düzenlemesi çalışması sonrası için sorulan sorulara ilişkin cevaplar verilmiştir.

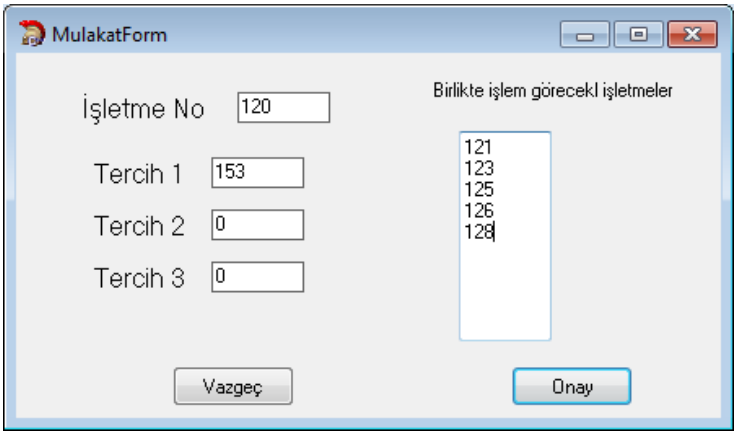
Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile yapılan çalışmalarda en büyük avantajlardan birisi işletmelerin birbirleri ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesidir. Örneğin 120 numaralı işletme tercihini 153 numaralı bloktan yana kullanmış ve 121, 123, 125, 126 ve 128 numaralı işletmelerinde kendi yanında olmalarını istemiştir. Bu işletmelerin tercihleri de bu yönde olmuştur. Bu durum tasarlanan yazılımda Şekil 6.5'de görüldüğü gibi girilerek ve durum dağıtım kriterleri içinde olduğundan işletmenin isteği yüksek bir oranla sistem tarafından kabul edilmektedir.

Çizelge 6.7. Kullanılan dağıtım modellerinin işletme anketlerine göre karşılaştırılması.

	Mülakat esaslı model		**Blok öncelik esaslı model**		**MKDS esaslı model**	
	Sayı	**%**	**Sayı**	**%**	**Sayı**	**%**
Hiç memnun değilim	2	3.4	1	1.7	-	0
Memnun değilim	11	18.6	5	8.5	2	3.4
Kararsızım	7	11.9	5	8.5	4	6.8
Memnunum	24	40.7	29	49.2	27	45.8
Çok memnunum	15	25.4	19	32.2	26	44.1
TOPLAM	59	100	59	100	59	100

Çizelge 6.8. Toplulaştırma sonrası genel durumla ilgili yapılan anket çalışması sonuçları.

	EVET		HAYIR	
	Sayı	**%**	**Sayı**	**%**
Toplulaştırma öncesi AT'nin imajı olumlumuydu?	29	49.2	30	50.8
Toplulaştırma sonrası AT'nin imajı olumlumuydu?	57	96.6	2	3.4
AT sonrası sulama suyunun yeterli miktarda alınabilmesi sağlandı mı?	58	98.3	1	1.7
AT sonrası sulama için harcanan maliyetin azalması sağlandı mı?	58	98.3	1	1.7
AT sonrası iş gücünde azalma oldu mu?	48	81.4	11	18.6
AT sonrası tarımsal ürünlerde çeşitlilik oldu mu?	58	98.3	1	1.7
AT sonrası tarımsal gelirde artış durumu oldu mu?	58	98.3	1	1.7
AT sonrası yeni mülkiyet durumuna itiraz var mı?	3	5.1	56	94.9
AT öncesi miras paylaşımında sorun var mıydı?	2	3.4	57	96.6
AT sonrası miras paylaşım sorunları çözüldü mü?	2	100	-	-

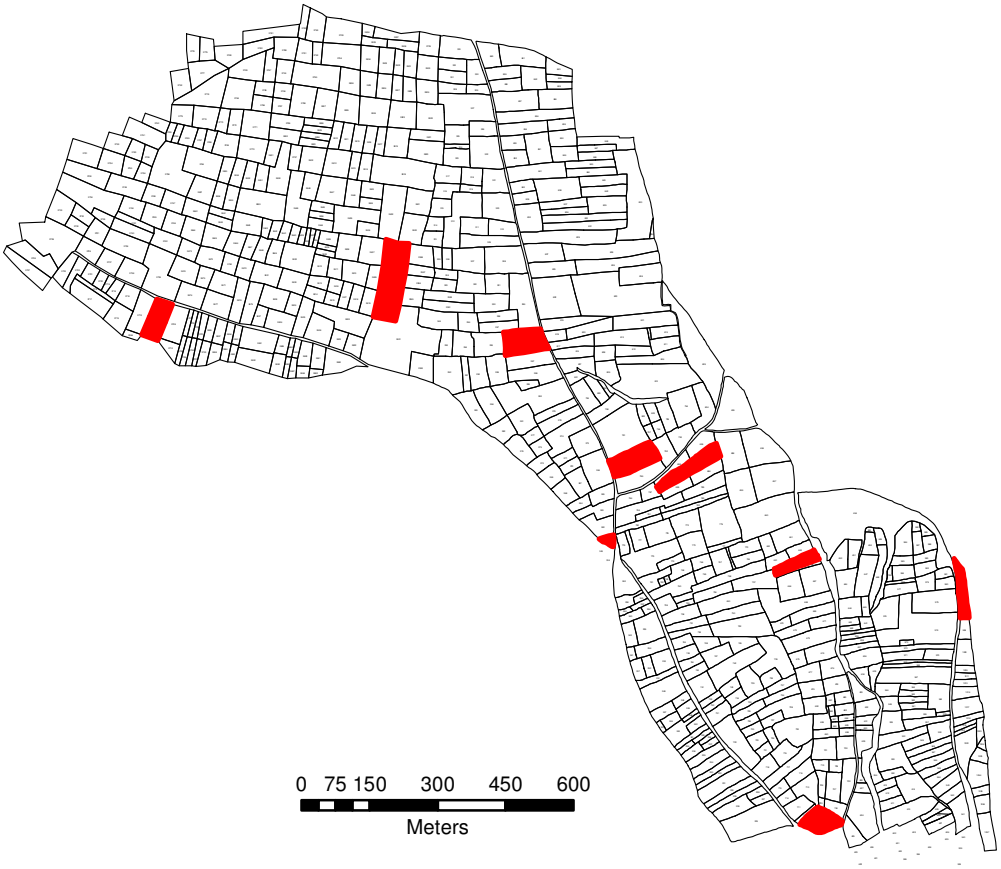


Şekil 6. 5. Birlikte işlem görecek işletmelerin belirlenmesi.

Çizelge 6.7'den elde edilen anket sonuçlarına göre mülakat esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 66.1 (39 kişi), blok öncelik esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 81.4 (48 kişi) ve MKDS esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 89.9 (53 kişi) olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuca göre MKDS esaslı modelin çiftçiler tarafından yüksek oranda kabul gördüğü söylenebilir.

Farklı bir alanda yapılan arazi düzenlemesi çalışmasında da (İşcan, 2009) mülakat esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 50 ve blok öncelik esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 64.1 olarak belirlenmiştir. Oranlar çalışma alanımızdaki oranlarla uyumluluk göstermektedir.

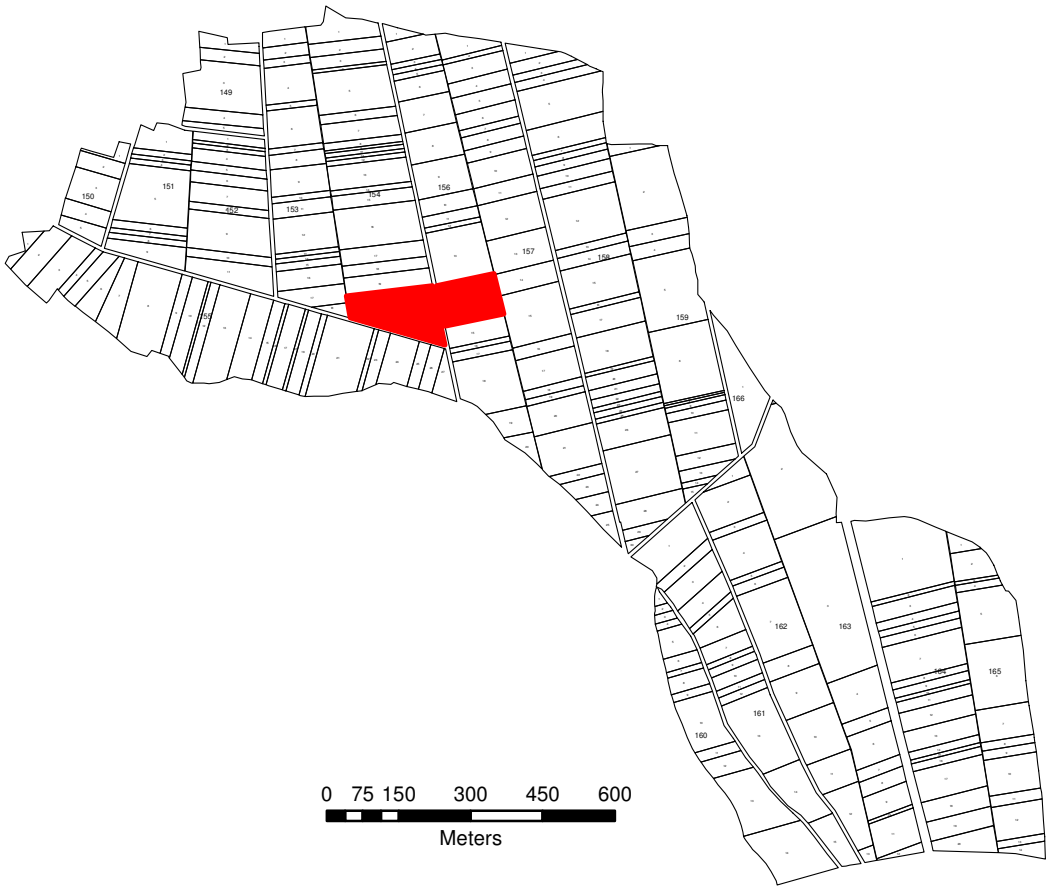
299, 127, 2, 15 ve 72 numaralı işletmelerin toplulaştırma öncesi kadastro parsellerinin durumları ile mülakat esaslı, blok öncelik esaslı ve MKDS esaslı dağıtım sonucu oluşan yeni parsellerinin durumları Şekil 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16, 6.17, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.23, 6.24 ve 6.25'de gösterilmiştir. Şekillerden de görüleceği üzere, genel olarak MKDS esaslı modele göre yapılan dağıtım sonuçlarının diğer yöntemlere göre daha iyi olduğu hem grafiksel olarak hem de işletme memnuniyeti anketi sonuçlarından görülmektedir.



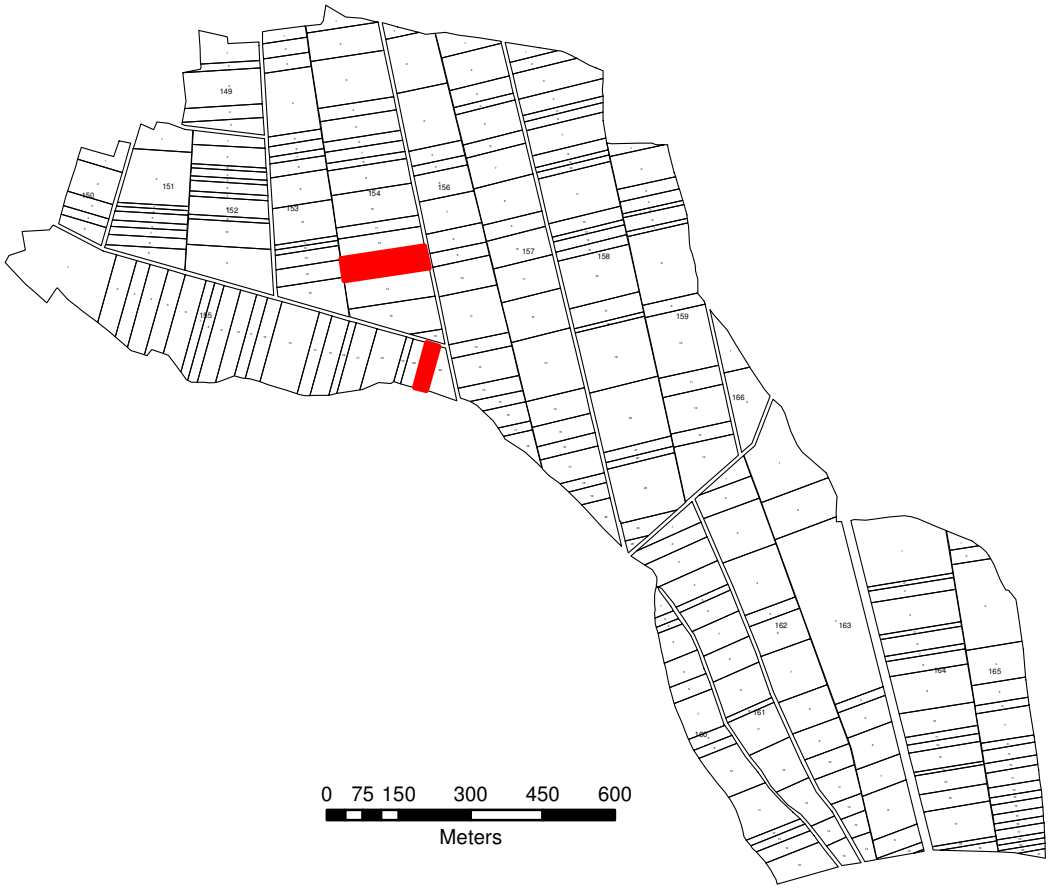
Şekil 6. 6. 299 numaralı işletmenin kadastro parselleri durum haritası.



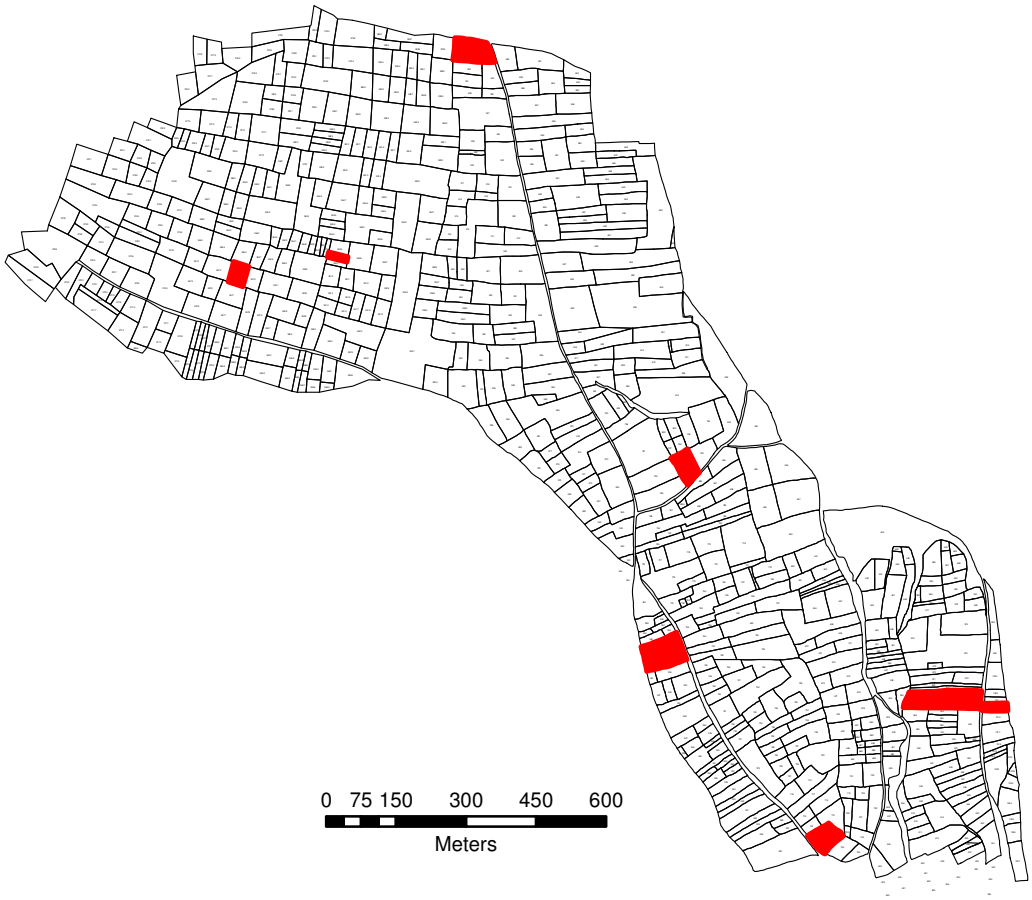
Şekil 6. 7. 299 numaralı işletmenin mülakat esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 8. 299 numaralı işletmenin blok öncelik esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 9. 299 numaralı işletmenin MKDS esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



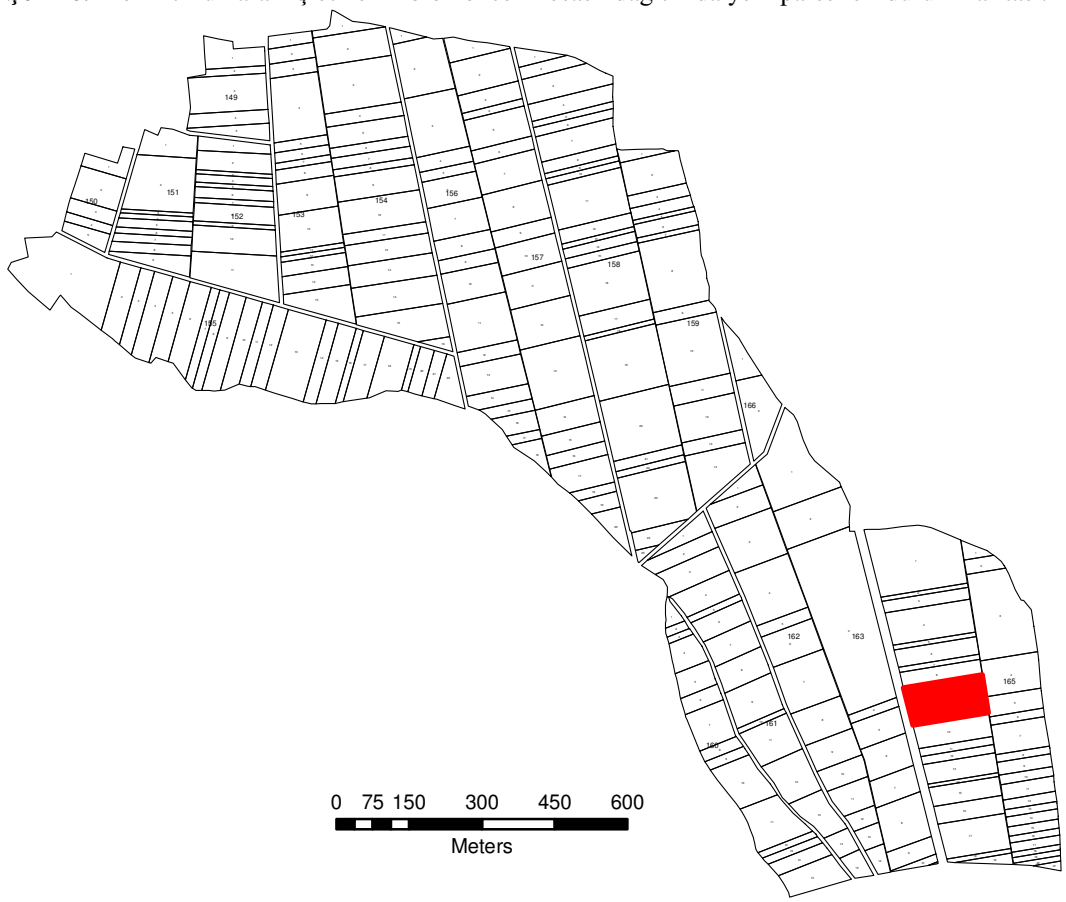
Şekil 6. 10. 127 numaralı işletmenin kadastro parselleri durum haritası.



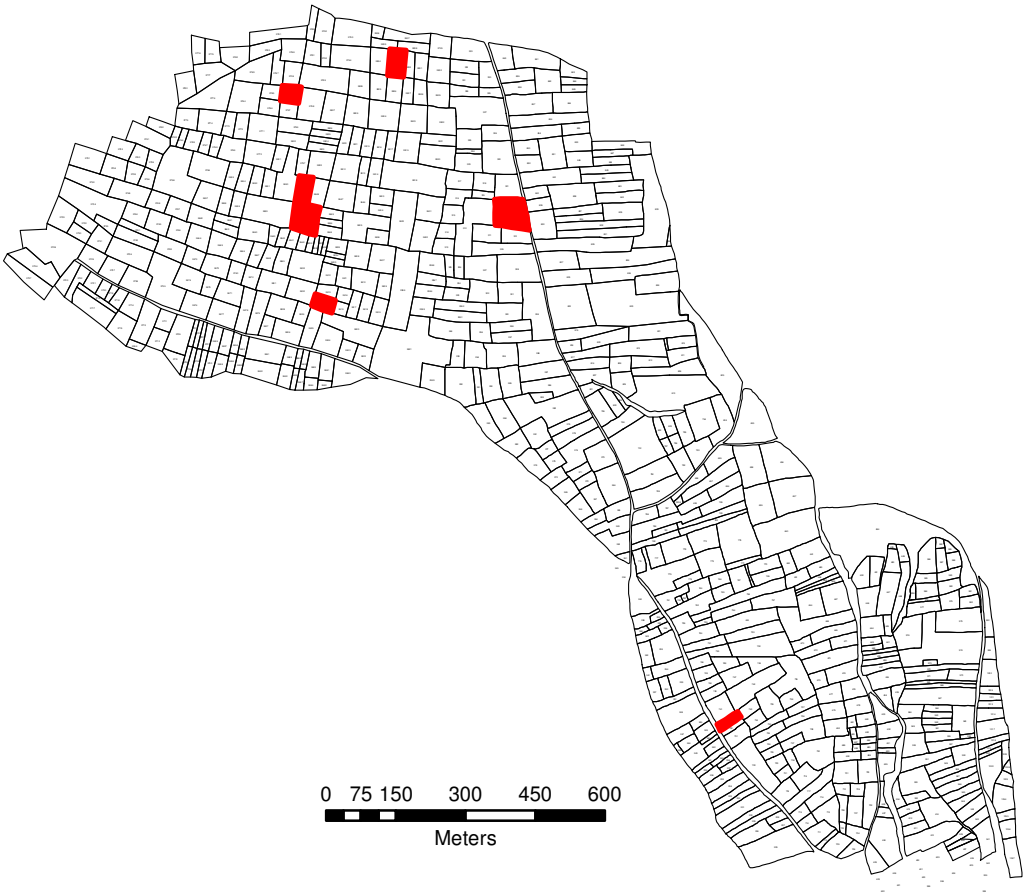
Şekil 6. 11. 127 numaralı işletmenin mülakat esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



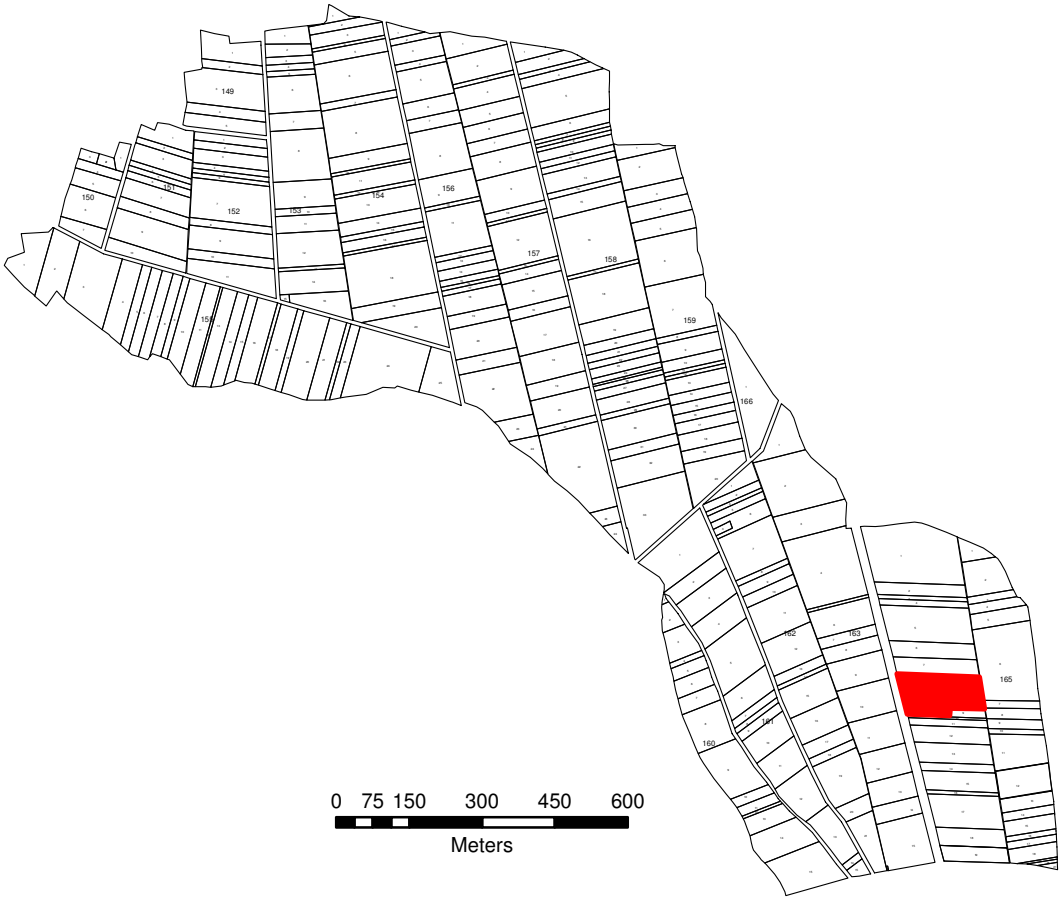
Şekil 6. 12. 127 numaralı işletmenin blok öncelik esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 13. 127 numaralı işletmenin MKDS esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



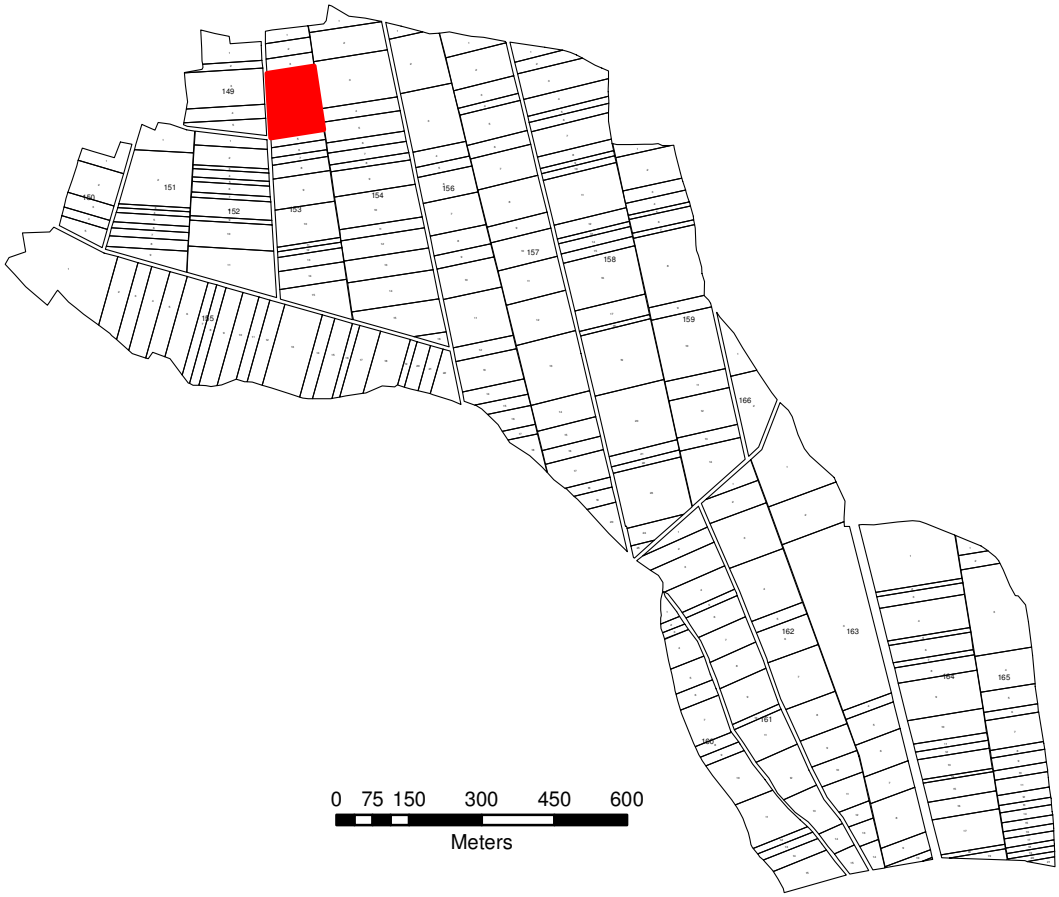
Şekil 6. 14. 2 numaralı işletmenin kadastro parselleri durum haritası.



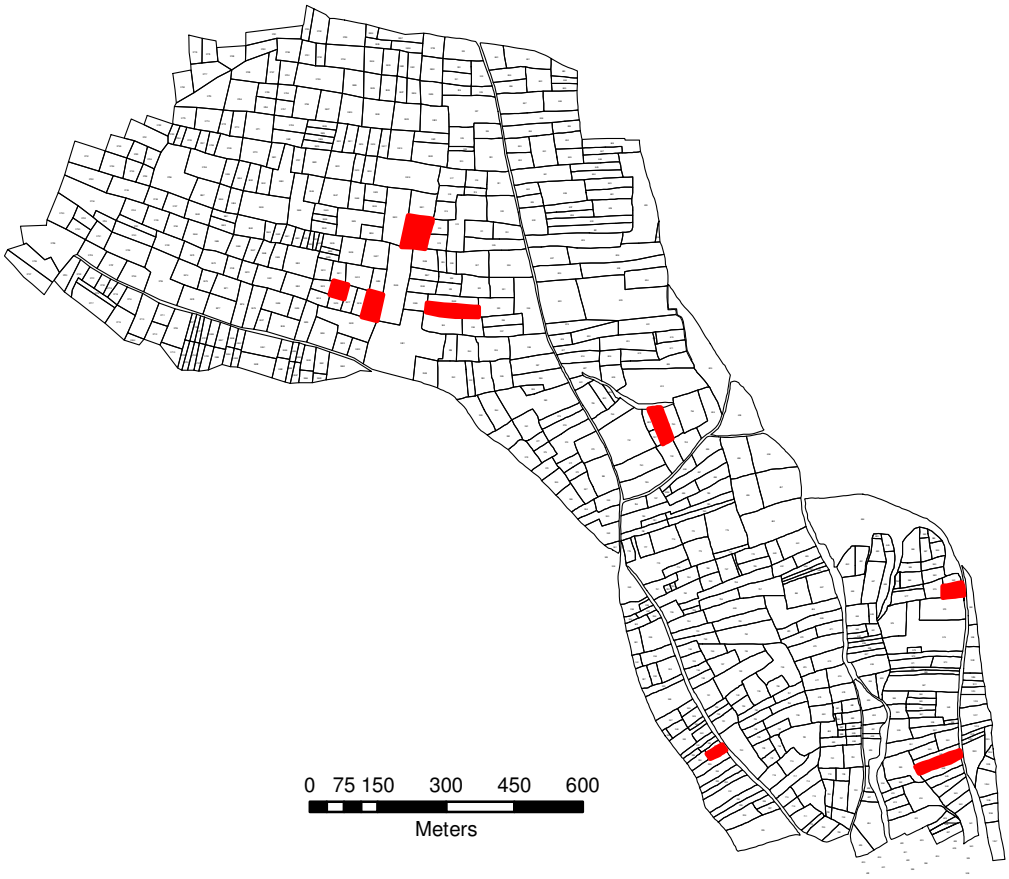
Şekil 6. 15. 2 numaralı işletmenin mülakat esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



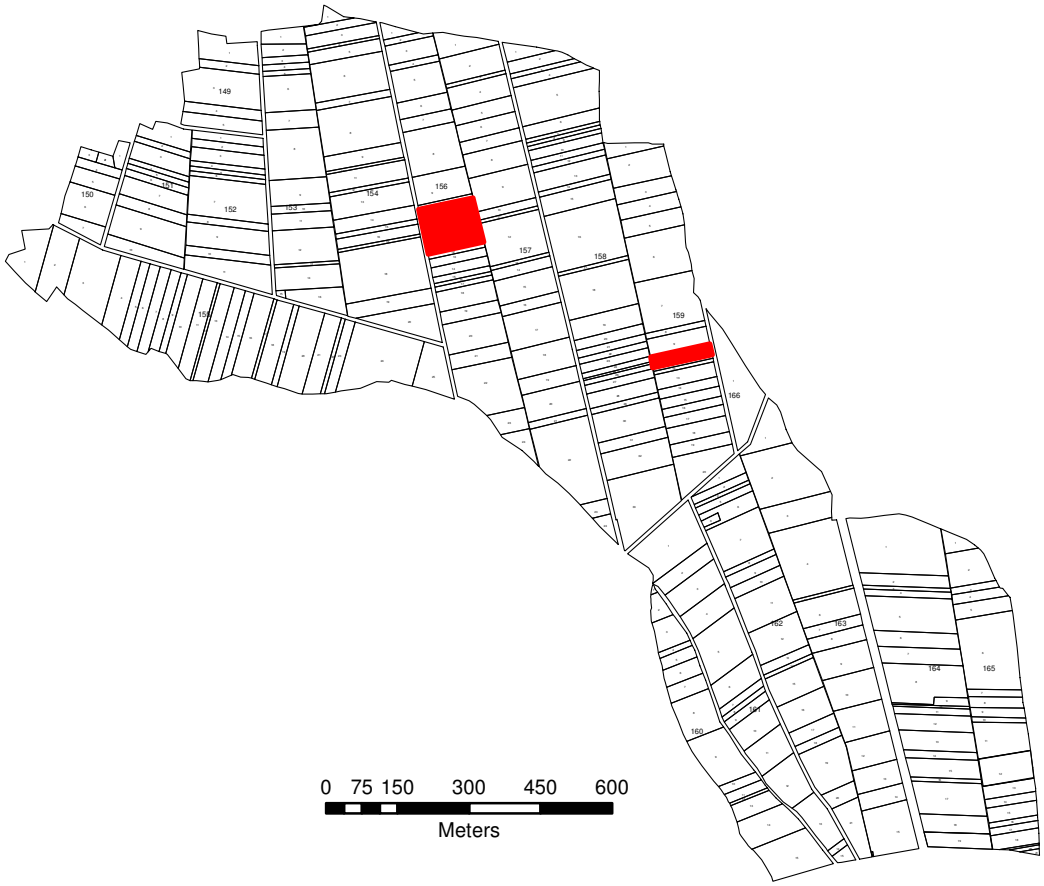
Şekil 6. 16. 2 numaralı işletmenin blok öncelik esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



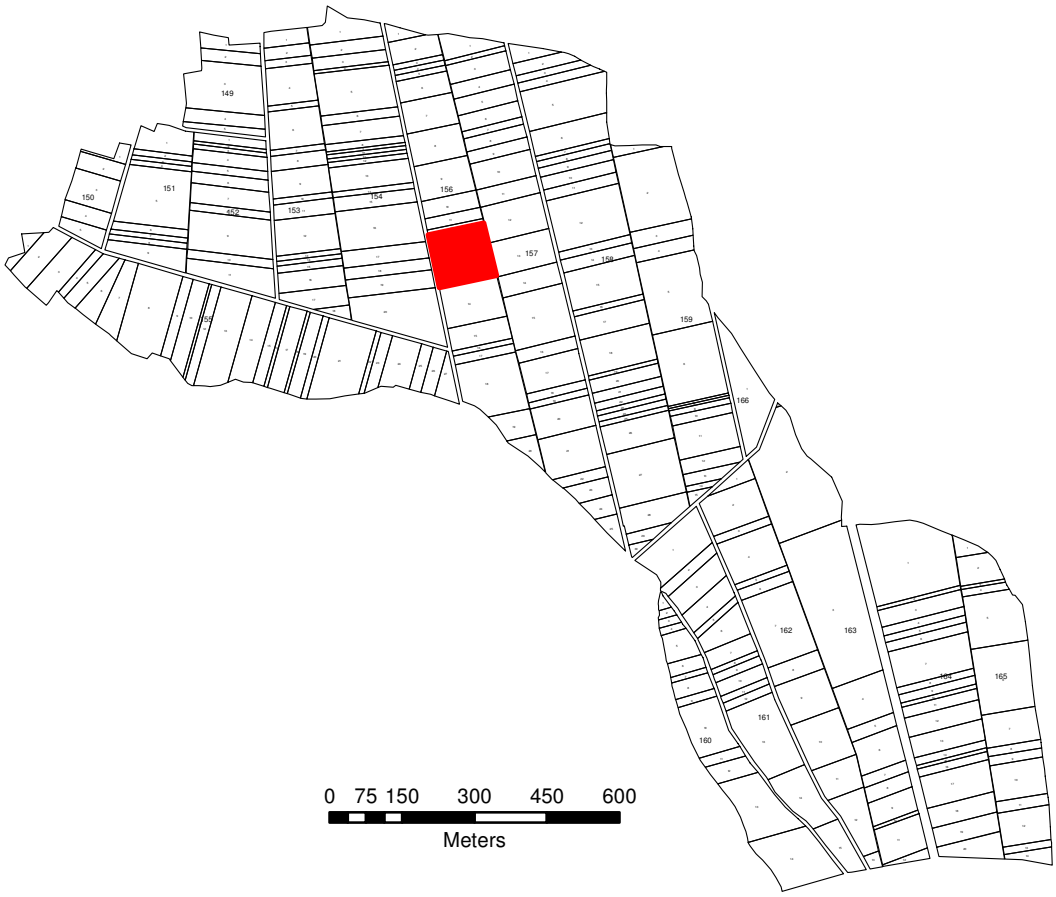
Şekil 6. 17. 2 numaralı işletmenin MKDS esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



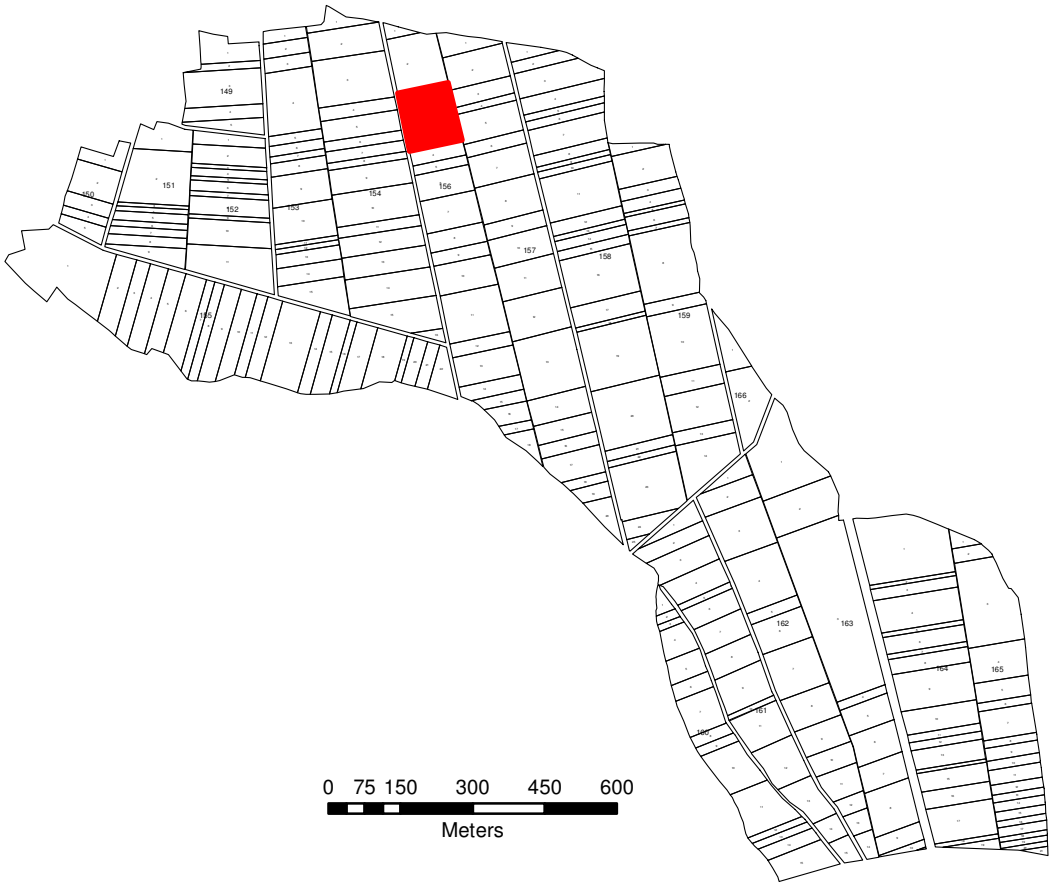
Şekil 6. 18. 15 numaralı işletmenin kadastro parselleri durum haritası.



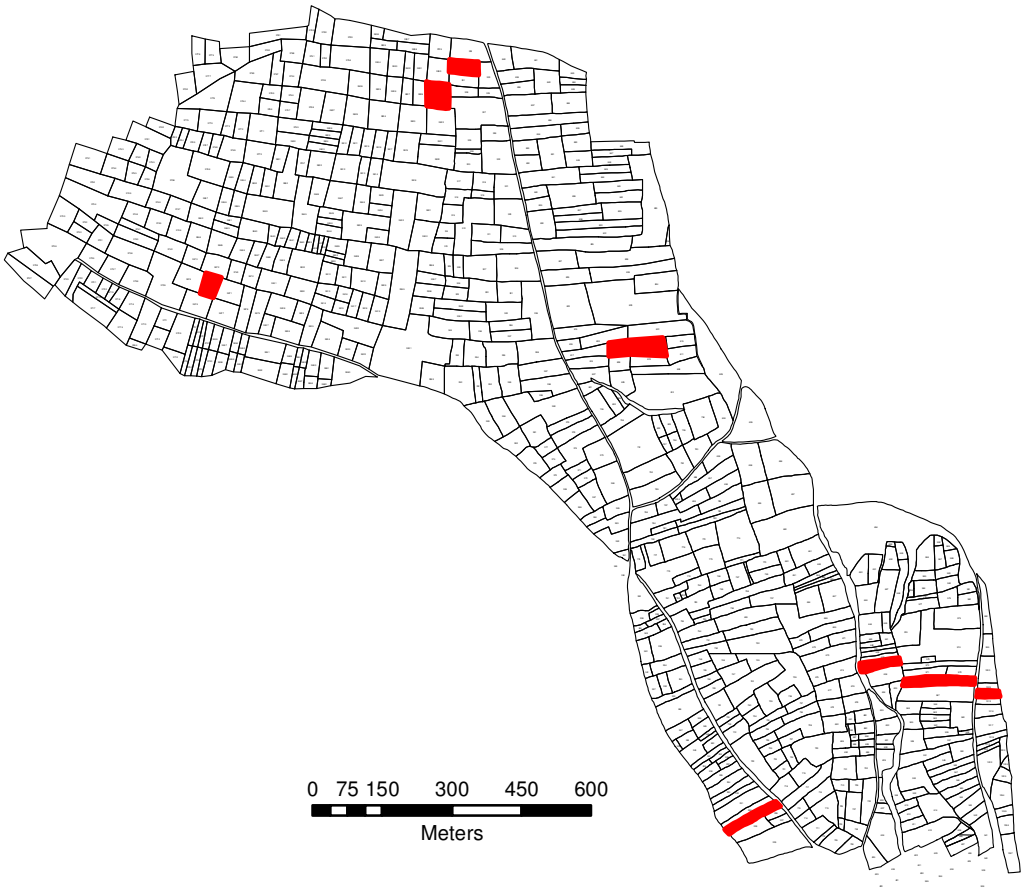
Şekil 6. 19. 15 numaralı işletmenin mülakat esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 20. 15 numaralı işletmenin blok öncelik esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 21. 15 numaralı işletmenin MKDS esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



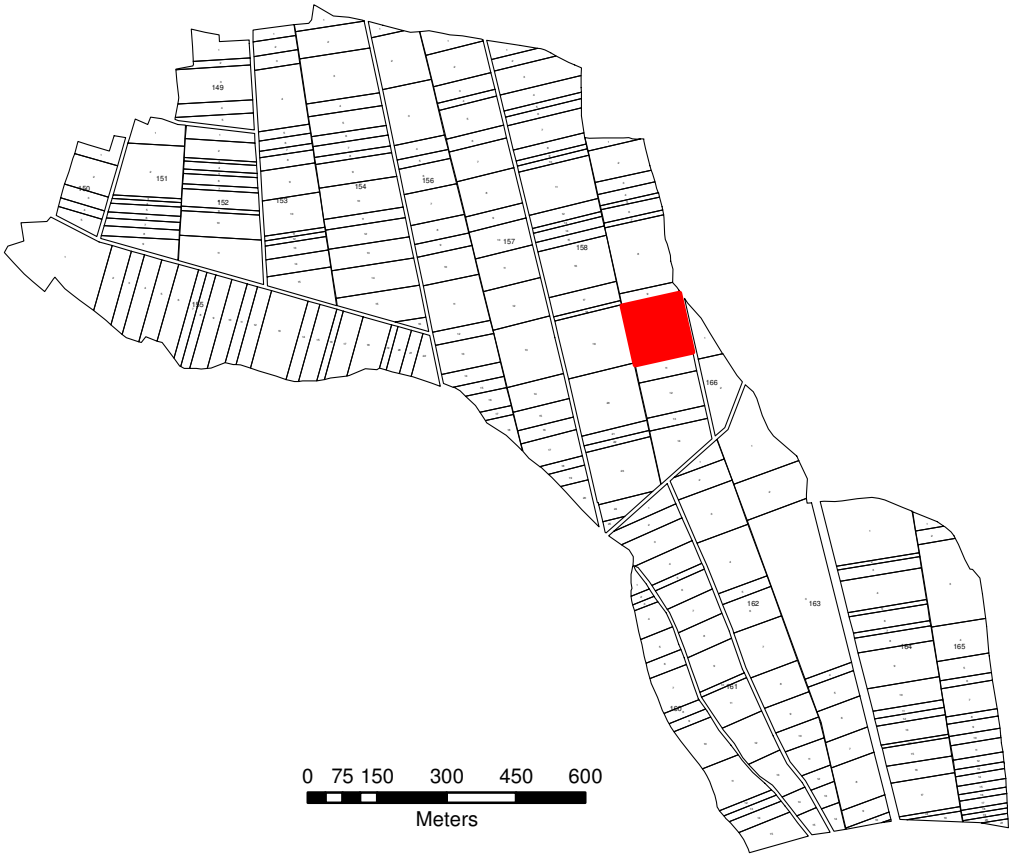
Şekil 6. 22. 72 numaralı işletmenin kadastro parselleri durum haritası.



Şekil 6. 23. 72 numaralı işletmenin mülakat esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 24. 72 numaralı işletmenin blok öncelik esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.



Şekil 6. 25. 72 numaralı işletmenin MKDS esaslı dağıtımda yeni parselleri durum haritası.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1. Sonuçlar

Arazi düzenlemesi kırsal mekânın yeniden düzenlenmesi ve tarım işletmelerinin daha verimli şekilde çalışması için gerekli olan düzenlemelerin yapılması işlemidir ve çeşitli aşamalardan oluşan bir yapıdadır. Arazi düzenlemesi çalışmalarında dağıtım aşaması arazi düzenlemesinin çekirdeği olarak kabul edilir. Dağıtım işlemi sonunda arazi sahiplerinin memnuniyeti bir bakıma arazi düzenlemesini taçlandıran bir zafer olarak kabul edilir. Çünkü dağıtım aşamasındaki sorunlar ya da memnuniyetsizlikler proje sonunda yapılan itirazların başlıca sebebidir. Temelde dağıtım işlemi için arazi sahiplerinin istekleri henüz proje başında alınır ve değerlendirilir. Bu aşamada çiftçi istekleri titizlikle değerlendirilmeli ve ikna edilebilmeleri için gerekli çalışma yapılmalıdır. Arazi düzenlemesi çalışmalarının gerçekleştirilmesinde; belli amaçlara dönük karar verme işlemleri, verilerin görselleştirilmesi, veri girişi gibi pek çok işlem için bilgi teknolojilerinin kullanımına sıkça ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu gereksinimlerden dolayı çalışma kapsamında ilgili proje alanındaki kadastro kayıtlarının, blok kayıtlarının, arazi derecelerinin, uygulama sınırlarının kolaylıkla işlenebileceği, grafik gösterimlerle desteklenen, sorgulamalar yapabilen ve düzenleme sonrası yeni bloklara işletmelerin yeni parsellerinin tahsisinde verilen kriterlere dayalı olarak en uygun dağıtımı vererek karar vericilere en üst düzeyde karar desteği sağlayacak bir MKDS yazılımı (AT_MKDS V 1.0) tasarlanmıştır.

Sadece program kullanıcısına değil aynı zamanda planlayıcılara ve de işletme sahiplerine de erişebilen bir ekran dili kullanan tutarlı ve kullanıcı dostu bir karar destek sistemi yapısı oluşturulmuştur. Tasarlanan sistemde çiftçi tercihleri çok kriterli karar verme metotlarından biri olan ve seçim problemlerinde yoğun olarak kullanılan AHP (analytic hierarcy process) yöntemi kullanılarak alınmıştır. Bu yöntemle işletmelerin tercihlerini ikili karşılaştırmalar yoluyla daha sağlıklı yapmaları sağlanmıştır.

Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile yapılan toplulaştırma çalışması sonunda hem parsel sayısı yönünden, hem işletme başına düşen ortalama parsel sayısı yönünden hem de ortalama parsel büyüklüğü yönünden diğer modellere göre daha avantajlı sonuçlar elde edilmiştir.

Dağıtım aşaması belirlenen çeşitli kriterlere göre otomatik olarak yapılmış ve ilk dağıtımda test edilen proje alanının % 94 'lük kısmının tahsisi gerçekleştirilmiştir.

Kalan % 6'lık alanın tahsisi ise karar vericiler tarafından manuel olarak gerçekleştirilmiştir. Burada sistemin dağıtım aşamasındaki başarısı tercihlerin ne kadar sağlıklı olduğuna bağlıdır. Tercihlerdeki başarı oranının tercih aşamasında kullanılan AHP yöntemi ile sağlandığı öngörülmektedir. AHP tekniği kapsamında uygulanan ikili karşılaştırmalarla, tercihler için belirlenen kriterlerin kendi aralarında ikili olarak karşılaştırılması ile bu elemanların her birisi için ağırlık değerlerinin belirlenmesini sağlanmıştır. Matris hesaplamaları içeren bu yöntem tasarlanan sistemle mülakat aşaması için kolay kullanılabilir bir arayüze çevrilmiştir. Sağlıklı bir mülakat ve buna bağlı olarak dağıtım işleminin otomatik olarak yapılması çalışmanın tamamlanma süresi üzerinde pozitif etki yapmıştır. Bu etki zamana bağlı olarak maliyete de yansıyarak çalışmaların daha az maliyetle tamamlanmasını sağlar.

Aralarında akrabalık bağı olan ya da çeşitli sebeplerden dolayı arazilerinin yan yana olmasını isteyen işletmeler için mülakat aşamasında tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı üzerindeki bir fonksiyon yardımı ile bu istekler sisteme kaydedilmiş ve dağıtım aşamasında da bu işletmelere öncelik verilerek istekleri büyük oranda gerçekleştirilmiştir.

Alınan tercihlerin, tasarlanan yazılımla MKDS modelinde gerçekleştirilmesi mülakat esaslı modelden daha iyi sonuçlar vermiştir. İstedikleri tercihe giden işletmelerin oranı uygulama alanı için ilk dağıtımda %94'tür. Bu oran manuel dağıtım sonunda daha da arttırılabilir.

Arazi düzenlemesi çalışmalarında planlama ve karar vermeye yardımcı olmak üzere tasarlanan yazılım, CBS tarzında oluşturulan sistemin veritabanından elde ettiği bilgileri en uygun biçimde analiz ederek hem sürecin hızlanmasına hem de daha kolay karar vermeye yardımcı olabilecektir. Ayrıca etkin bir arayüz çalışması ile de bu sonuçların kullanıcıya en iyi görsel tasarımı sunması sağlanmıştır. Arazi düzenleme çalışmalarından elde edilen bilgilerin bir veri tabanı altında yönetilmesi oldukça önemlidir. Arazi düzenlemesi çalışmalarından elde edilen hem mekansal hem de mekansal olmayan bilgilerin daha sonraki araziye ilişkin farklı çalışmalarda kullanılabilmeleri ve eldeki verinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için sistemin amacına uygun olarak tasarlanmış bir veritabanı oluşturulmuştur.

Yapılan çalışmada, anket sonuçlarına göre mülakat esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 66.1, blok öncelik esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 81.4 ve MKDS esaslı modelden memnun olan işletmelerin oranı % 89.9 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuca göre MKDS esaslı modelin çiftçiler tarafından yüksek

oranda kabul gördüğü gözlenmiştir. AT öncesi ortalama parsel büyüklüğü 2236 m^2 iken bu oran mülakat esaslı modelde 4789 m^2, blok öncelikli modelde 5335 m^2, MKDS esaslı modelde ise 5646 m^2'ye kadar çıkmıştır.

7.2. Öneriler

Çalışma kapsamında tasarlanan modelin amacı, tam bir mekansal karar desteği sunarak kullanıcıya yardımcı olmasıdır. İşlemin tamamının bu sistem tarafından yapılması beklenemez. Çünkü bu yazılım karar vericilerin daha etkili ve verimli olmaları için geliştirilen bilgisayar destekli bir araçtır. Yani insan faktörü her zaman ön plandadır. Tasarlanan yazılım sistemi hem taktik hem de stratejik düzeyde yapılacak karar verme işlemini kolaylaştırır ve işleme hız kazandırır. Sistem karar vericilere daha etkili ve verimli olmaları için yardımcı bir araç olmak üzere geliştirilmiştir. Çünkü insan beyninin bilgi saklama ve işleme ile ilgili kapasitesi sınırlıdır. Stres ve aşırı yüklenme nedeniyle, kişinin karar verme etkinliği düşer. Çalışmada tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı, karar vericilerin bilişsel performansını arttırıcı bir rol üstlenebilir.

Piyasada mevcut pek çok ticari yazılımlar mevcuttur. Ancak bunların kullanımı geniş kapsamlı farklı uygulamalara da hitap ettiğinden maliyet konusu beklenen faydanın üzerinde olabilir. Bu ve benzeri sebeplerden dolayı çalışma kapsamında tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımı maliyeti düşük, uzmanlık gerektirmeyen, kullanımı kolay, yalnızca arazi düzenleme çalışmalarına hitap edecek bir sistemdir. Sistem altyapısı itibarı ile kırsal ve kentsel arazi düzenleme çalışmaları için geliştirilmeye müsaittir.

KAYNAKLAR

Alexander, S. M., 1997, A GIS decision support system for resolving land allocation conflicts, Y. Lisans Tezi, *The University of Calgary*.

Alkan, M., 2005, Tapu ve Kadastro Verilerine Yönelik Zamansal Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı, Doktora Tezi, *K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,* Trabzon.

Alkış, Z., 1994, Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması, Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Akkaya, U. G., 2006, Coğrafi Bilgi Sistemi Temelli Maden İşletmesi Yönetim Modelinin Oluşturulması, Y. Lisans Tezi, *İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Armstrong, M. P., Densham, P. J., 1990, Database organization alternatives for spatial decision support systems, *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol 3(1).

Armstrong, M. P., Rushton, G., Honey, R., Dalzeil, B. T., Lolonis, P., De, S., Densham, P., 1991, Decision support for regionalization: a spatial decision support system for regionalization service delivery systems, *Computers, Environment & Urban Systems,* 15, pp.37-53.

Ayrancı, Y., 2007, Re-Allocation Aspects in Land Consolidation: A New Model and its Application, *Journal of Agronomy*, 6(2), pp:270-277.

Aytekin, G., 2007, Coğrafi bilgi sisteminde vektör veri standartları ve VMAP2 üretimi, Y. Lisans Tezi, *S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,* Konya.

Ballı, B., 2005, Türkiyede toplulaştırmaya yönelik politikalar ve Avrupa birliğinde yeni toplulaştırma ve kırsal kalkınma yaklaşımları, *Türkiyede Arazi Toplulaştırması Sempozyumu,*2005, Konya.

Banai, R., 2005, Land Resource Sustainability for Urban Development: Spatial Decision Support System Prototype, *Environmental Management,* Vol. 36, No. 2, pp. 282–296.

Berry, J. K., 1997, Beyond Mapping: Concepts, Algorithms, and Issues in GIS, *GIS World Inc.,* USA.

Bıyık, C., 2005, Havza planlaması yoluyla topyekün arazi düzenlemesi (Trabzon Değirmendere Havzası örneği), *Türkiyede Arazi Toplulaştırması Sempozyumu,* 2005, Konya.

Blaikie, P. M., Sadeque, A. Z., 2000, Policy in the High Himalayas: Environment and Development in the Himalayan Region, *ICIMOD,* Kathmandu.

Can, C. İ., 2004, Çok kriterli karar verme süreci için bir karar destek sistemi geliştirilmesi ve savunma sanayinde uygulaması, Y. Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*.

Carver, S., 1991, Integrating multi-criteria evaluation with geographical information systems, *International Journal of Geographical Information Systems*, 5, 321-339.

Chakraborty, S., Banik, D., 2006, Design of a material handling equipment selection model using analytic hierarchy process, *Int J. Adv. Manuf. Technol*., 28, pp. 1237–1245.

Chan, W. K., Tong, T. K. L., 2007, Multi-criteria material selections and end-of-life product strategy: Grey relational analysis approach, *Materials & Design*, Volume 28, Issue 5, pp. 1539–1546.

Christianson, R., 1989, Site selection model for land acquisition of water resource lands: A GIS application, Y. Lisans Tezi, *Water: Laws and Management, American Water Resources Association*.

Clarke, K. C., 1986, Advances in Geographic Information Systems, *Computers, environment and Urban Systems*, Vol. 10, pp. 175-184.

Çay, T., 1995, Arazi düzenlemesi çalışmalarında proje planlaması ve yönetimi, *Express Yayınları,* Konya.

Çay, T., 2001, Arazi düzenlemesi ve mevzuatı, *Petek Ofset*, Konya.

Çay, T., İşcan, F., Yılmaz, İ., 2003, Arazi toplulaştırma yazılımı için programlama dili seçimi, *Mülkiyet Dergisi*, Sayı 50, 25-29.

Çay, T., Ayten, T., İşcan, F., İnam, Ş., Çağla, H., 2005, Konya'da yapılan arazi toplulaştırma projelerinde uygulama problemleri, *Türkiyede Arazi Toplulaştırması Sempozyumu,* Konya.

Çay, T., İşcan, F., 2011, Fuzzy expert system for land reallocation in land consolidation, *Expert Systems with Applications*, 38, pp. 11055-11071.

Çetinyokuş, T., Gökçen, H., 2002, Borsada Göstergelerle Teknik Analiz İçin Bir Karar Destek Sistemi, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.,* Cilt 17, No 1, 43-58.

Dale, P. F., McLaughlin, J. D., 1999, Land Administration, *Oxford University Press,* USA.

Densham, P. J., Rushton, G., 1988, Decision support systems for locational planning, *Croom-Helm*, London, pp 56-90.

Densham, P. J., 1991, Spatial decision support systems, Geographic Information Systems: Principles and Applications, Volume 2, *Longman Press*, London, pp. 403-412.

Eastman, J. R., Weigen, J., Kyem, P. A. K., Toledano, J., 1995, Raster procedures for multi-criteria/multi-objective decisions, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 61(5), pp.539-547.

Eldrandaly, K., Eldin, N., Sui, D., 2003, A COM-based Spatial Decision Support System for Industrial Site Selection, *Journal of Geographic Information and Decision Analysis,* Vol. 7, No. 2, pp. 72 – 92.

Erden, T.,İpbüker,C., 2003, Karar Destek Sistemi Olarak Mekansal Analiz ve CBS, *Harita Dergisi*, Sayı:130, syf.1-11.

Foresman, T. W., 1998, The History of GIS: Perspectives from the Pioneers, Upper Saddle River, *NJ: Prentice Hall PTR*.

Geymen, A., 2006, Yerel yönetimler için konumsal tabanlı işlevlere yönelik devingen yapılı prototip bir kent bilgi sistemi yazılımının geliştirilmesi, Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Trabzon.

Gonzalez, X. P., Alvarez, C. J., Crecente, R., 2004, Evaluation of land distributions with joint regard to plot size and shape, *Agricultural Systems*, 82, pp.31-43.

Gottlieb, R., 2002, Environmentalism Unbound: Exploring New Pathways for Change, *The MIT Press,* USA.

Griffith, D. A., Sone, A., 1999, Casebook for Spatial Statistical Data Analysis : A Compilation of Analyses of Different Thematic Data Sets, *Oxford University Press,* New York.

Güleç, F. M., 2007, Kurumsal verilerin yapay zekâ modelleri ile işlenmesi için modelleme aracı alt yapı tasarım ve gerçekleştirimi, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Gümüşay, Ü., 2011, *Bilgi Sistemine Giriş ve Veri Tabanı Yönetimi* [online], YTU, www.yildiz.edu.tr/~gumusay/Dersler/VTY/DersNotlari/vty5.pdf, [Ziyaret Tarihi: 11 Nisan 2011].

Güneş, M., Umarusman, N., 2003, Bir Karar Destek Aracı Bulanık Hedef Programlama ve Yerel Yönetimlerde Vergi Opimizasyonu Uygulaması, *Review of Social, Economic & Business Studies*, Vol.2, 242-255.

Herişçakar, E., 1999, Gemi ana makina seçiminde çok kriterli karar verme yöntemleri AHP ve SMART uygulaması, *Gemi inşaatı ve deniz teknolojisi teknik kongresi 99*, syf. 240-256.

Higgins, A. J., Hajkowicz**,** S., Bui**,** E., 2008, A multi-objective model for environmental investment decision making, *Comput. Oper. Res.*, 35(1), pp.253–266.

Hohl, P., 1998, GIS Data Conversion: Strategies, Techniques, and Management, *Onword Press*, India.

İşcan, F., 2009, Arazi düzenleme çalışmalarında bulanık mantık uygulaması, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Konya.

Jankowski, P., 1995, Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods, *International Journal of Geographical Information Systems*, 9,pp. 251-273.

Jankowski, P., Richard, L., 1994, Integration of GIS-based suitability analysis and multicriteria evaluation in a spatial decision support system for route selection, *Environment and Planning B*, 21, 323-340.

Jones, M., Taylor, G., 2004, Data Integration Issues for a Farm Decision Support System, *Transactions in GIS*, 8(4), pp: 459–477.

Karaş, İ. R., 2001, Coğrafi bilgi sistemlerine yönelik internet uygulamaları ve yazılım geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Kavzaoğlu, T., Arslan, A., 2007, Hazine arazileri yönetim bilgi sistemi tasarımı: Çankaya örneği, *TMMOB Harita ve Kadastro Mhendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Trabzon.

Kızıltaş, M., 2005, İstanbul bölgesi taşocaklarının coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında değerlendirilmesi ve yönetilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Kollektif, 2004, Adım Adım Microsoft Access 2003, *Arkadaş Yayınları,* Sayfa 368.

Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J., Kajanus, M., 2000, Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis- a hybrid method and its application to a forest-certification case, *Forest Policy and Economics*, Volume 1, Issue 1, pp. 41-52.

Kurtural, S. K., 2005, Balanced cropping of chambourcin grapevines and a spatial decision support system for vineyard site selection in southern Illınoıs, Ph.D. Thesis, *Southern Illinois University*.

Laskar, A., 2003, Integrating GIS and multicriteria decision making techniques for land resource planning, Master Thesis, *International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation,* Netherlands.

Lang, L., 2001, Managing natural resources with GIS, Environmental System Research Institute, *Redlands,* CA, Sayfa 117.

Longley, P., Batty, M., 1996, Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment, *John Wiley & Sons Inc.*, USA.

Maidment, D. R., 1993, Handbook of Hydrology, *McGraw- Hill Inc*, USA.

Malczewski, J., 1999, GIS and multicriteria decision analysis, *US: John Wiley & Sons.*

Mihara, M., 1996, Effect of agricultural land consolidation on erosion processes in semi-mountainous paddy fields of Japan, *Journal of Agricultural Engineering Research,* 64, pp. 237-247.

Mitchell, A., 1999, The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1 : Geographic Patterns and Relationships, *ESRI Press*, USA.

Monmonier, M., 1999, Air Apparent; How Meteorologists Learned to Map, Predict, and Dramatize Weather, *University of Chicago Press*, Chicago.

Murphy, S., 2003, Devolopment and assesment of a spatial decision support system for conservation planning, Ph.D. Thesis, *The University of Maine*.

Niroula, G. S., Thapa, G. B., 2007, Impact of land fragmentation on input use, crop yield and production efficiency in the mountains of Nepal, *Land Degradation and Development,* 18, pp. 237-248.

Öz, E., Baykoç, Ö. F., 2004, Tedarikçi seçimi problemine karar teorisi destekli uzman sistem yaklaşımı, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der*., Cilt 19, No 3, 275-286.

Özerbil, T., 2004, Coğrafi analiz tekniklerinin mekansal karar destek sistemlerinde kullanımına yönelik uygulamalar, Y. Lisans Tezi, *Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,* İstanbul.

Quadflieg, F., 1997, An economist's view of the measures introduced to accompany the change in the agrarian structure, *Berichte Uber Landwirtschaft*, 75, pp. 501-514.

Pereira, J. M., Duckstein, L., 1993, A multiple criteria decision-making approach to GIS-based land suitability evaluation, *International Journal of Geographical Information Systems,* 7, pp. 407-424.

Prastacos, P., Prinet, V., 2004, ANFAS: A Decision Support System for Simulating River Floods, *Proceedings of the 7th AGILE Conference on Geographic Information Science,* University of Crete Press, Heraklion, Greece, pp. 63-72.

Reis, S., 2003, Çevresel Planlamalara Altlık Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBİS) Modeli, Doktora Tezi, *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Romsan, F. B., Sonnenberg, J. K. B., 1998, New method for the design of the reallocation plan in land consolidation projects, *Proceedings of the XXI International FIG Congress*, Brighton, UK.

Saaty, T. L., 1980, The Analytic Hierarchy Process, *McGraw-Hill*.

Saaty, T. L., 1990, How to make a decision: the analytic hierarchy process, *Eur. J. Oper. Res.,* 48, pp. 9–26.

Saaty, T. L., 2000, Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process, *RWS Publications*.

Sauter, V., 1997, Decision Support Systems: An Applied Managerial Approach, *John Wiley & Sons, Inc*, USA.

Semlali, E. H., 2001, A GIS Solution to Land Consolidation Technical Problems in Morocco, *New Technology for a New Century Technical Conference during the FIG Working Week*, Korea.

Sklenicka, P., 2006, Applying evaluation criteria for the land consolidation effect to three contrasting study areas in the Czech Republic, *Land Use Policy*, Volume 23, Issue 4, pp. 502-510.

Snyder, J. P., 1997, Flattening the Earth; Two Thousand Years of Map Projections, *The University of Chicago Press,* Chicago.

Sonnenberg, J., 1996, The European Dimensions and Land Management-Policy Issues (Land readjustment and land consolidation as tools for development), *FIG Commission 7*, Hungary.

Stein, M. L., 1999. Interpolation of Spatial Data : Some Theory for Kriging, *Springer-Verlag,* New York.

Tam, C. M., Tong, T. K. L., Leung, A. W. T., Chiu, G. W. C., 2002, Site Layout Planning using Nonstructural Fuzzy Decision Support System, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 128, No. 3, pp. 220–231.

Taşdemir, N., 2001, Konya - İçeri Çumra'da Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri İle Birlikte Uygulanan Arazi Toplulaştırmasının Ekonomik Analizi, *Köy Hizmetleri Konya Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu*, ISBN: 975-19-2654-8, Konya.

Temiz, N., Tecim, V., 2009, Geographical information systems as a decision support system in forest management, *Sdu journal of science*, 4(2), 213-223.

Thomas, J., 2006, Property rights, land fragmentation and the emerging structure of agriculture in Central and Eastern European countries, *Electronic Journal of Agricultural and Development Economics Food and Agriculture Organization*, 3, pp. 225-275.

Thapa G. B. ve Niroula, G. S.. 2008, Alternative options of land consolidation in the mountains of Nepal: An analysis based on stakeholders' opinions, *Land Use Policy,* Volume 25, Issue 3, pp. 338-350.

Thomas, J., 2005, Actual trends concerning land management, land readjustment and land consolidation in europe, *Report at the 7th workshop and 8th MC meeting of the action G9 of COST*, Greece.

Topcu, Y. İ., 1999, Çok ölçütlü sorun çözümüne yönelik bir bütünleşik karar destek modeli, Doktora Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,* İstanbul.

TRGM, 2009, *2008 yılı idare faaliyet raporu*, Ankara.

Tsou, M.H., Buttenfield, B.P., 1996, A Direct Manipulation Interface for Geographical Information Processing, *Proceedings of the 7th International Symposium on Spatial Data Handling*, The Netherlands.

TÜİK, 2001, *Tarım Sayımı Sonuçları*, TUİK.gov.tr.

TÜİK, 2008, Tarım istatistikleri-Sorularla resmi istatistikler dizisi 5, *TÜİK matbaası,* Ankara.

Uçar, D., Kuşak, L., 2002, Nesneye dayalı veri modelinin coğrafi bilgi sistemi tasarımındaki yeri, *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, Konya.

Uhling, J., 1989, Land consolidation agriculture and environmental protection, *Berichte Uber Landwirtschaft,* 67, pp. 426-456.

Ülger, N. E., 2004, *Yersel Bilgi Sistemleri*, Maden Mühendisliği, İstanbul Üniversitesi.

URL1, 2010, Arazi Toplulaştırması [online], Tarım Kütüphanesi, http://www.tarimkutuphanesi.com/ARAZI_TOPLULASTIRMASI_00160.html [Ziyaret Tarihi: 25 Ocak 2010]

URL2, 2010, Arazi toplulaştırmasının tanımı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, http://www.tarim.gov.tr/E_kutuphane,arazi_toplulastirmasi.html [Ziyaret Tarihi: 25 Ocak 2010]

URL3, 2010, Multi-criteria decision analysis, http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-criteria_decision_analysis [Ziyaret Tarihi: 06 Nisan 2010]

Wang, X., 2001, Integrated spatial decision support system for precision agriculture, Doktora tezi, *Iowa State University,* USA.

Wu, F., 1998, SimLand: a prototype to simulate land conversion through the integrated GIS and CA with AHP-derived transition rules*, Int. J. Geographical Information Science,* , vol. 12, no. 1, pp. 63-82.

Wyatt, P. J., 1997, The devolopment of aGIS-based property information system for real estate valuation, *International Journal of Geographical Information Science,* 11(5), pp. 435-450.

Vaidya, O. S., Kumar, S., 2006, Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal of Operational Research,* Volume 169, Issue 1, pp. 1-29.

Yılmaz, E., 1999, Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözümü, T.*C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DOA Dergisi*, Orman Bakanlığı Yayın No: 127, DOA Yayın No: 16, ISSN: 1300-8544, Sayfa: 95-122, Tarsus-Mersin.

Yomralıoğlu, T., 2000, Coğrafi bilgi sistemleri: Temel kavramlar ve uygulamalar, *Seçil ofset,* İstanbul.

Zeng, T. Q., Zhou, Q., 2001, Optimal spatial decision making using GIS: a prototype of a real estate geographical information system (REGIS), *International Journal of Geographical Information Science*, 15(40), pp. 307-321.

Zieler, M., 1999, Modeling Our World : The Esri Guide to Geodatabase Design, *ESRI Inc.,* USA.

Zou, X., Luo, M., Su, W., Li, D., Jiang, Y., Ju, Z., Wang, J., 2008, Spatial decision support system for the potential evaluation of land consolidation projects, *WSEAS Transactions on Computers*, 7, volume 7, pp: 887-898.

EKLER

EK-1 Tasarlanan AT_MKDS V 1.0 yazılımının text formundaki NetCAD yazılımına ait CKS uzantılı rapor dosyalarını okuyarak sistemin veri tabanına aktarması için yazılan uygulama kodu.

```
void __fastcall TMainForm::CKSNoktaYukle()
{
 int i;
 TStringList *Liste=new TStringList;
 String dosya,S;
 String adi;
 TNokta nokta;
 if(PromptForFileName(dosya,"CLS Dosyası|*.cks","*.cks","Bir cks
dosyası seçiniz!",".",false)==true)
    {
      Liste->LoadFromFile(dosya);
      CKSTemizle(Liste);
TIslem->Visible=true;
TGosterge->Max=Liste->Count;
Screen->Cursor=crHourGlass;
            for(i=0;i<Liste->Count;i++)
      {
Application->ProcessMessages();
lMesaj->Caption="Noktalar Alınıyor : "+IntToStr(Liste->Count)+"\
"+IntToStr(i);
TGosterge->Position=i;
                  S=Liste->Strings[i];
                  if(S.Length()==79)
        {
            adi=S.SubString(2,10).Trim();
            strcpy(nokta.NoktaAdi,adi.t_str());
            nokta.Y=StrToFloat(S.SubString(13,13).t_str());
            nokta.X=StrToFloat(S.SubString(27,13).t_str());
            nokta.Layer=cLayer->ItemIndex+1;
            nokta.Secili=false;
            nokta.Silinmis=false;
            TNoktalar.push_back(nokta);
            if(S.SubString(41,10).Trim()!="")
                  {
                    adi=S.SubString(41,10).Trim();
                    strcpy(nokta.NoktaAdi,adi.t_str());

      nokta.Y=StrToFloat(S.SubString(52,13).t_str());

      nokta.X=StrToFloat(S.SubString(66,13).t_str());
                        nokta.Layer=cLayer->ItemIndex+1;
                        nokta.Secili=false;
                        nokta.Silinmis=false;
                        TNoktalar.push_back(nokta);
                        }
                  }
            }
      }
TIslem->Visible=false;
Screen->Cursor=crDefault;
      NoktalariTabloyaKoy();
      Maximumlar();
      CKSParselYukle(Liste);
```

```
}
void __fastcall TMainForm::CKSParselYukle(TStringList *Liste)
{
      int i,j,sayac=0;
      String S,s;
      String ada,parsel,n1;
      String ada1,parsel1,alan1;
      String noktalar;
      double alan;
      int layer;
      bool secili,silinmis;
      TStringList *L;
      TADOQuery *Sorgu=new TADOQuery(NULL);
      Sorgu->Connection=Data->Baglanti;
      Sorgu->SQL->Add("INSERT INTO
Parseller(Ada,Parsel,N1,HesapAlan,Layer,Secili,Silinmis)");
      Sorgu->SQL-
>Add("VALUES(:ada,:parsel,:n1,:alan,:layer,:secili,:silinmis);");
Screen->Cursor=crHourGlass;
TIslem->Visible=true;
TGosterge->Max=Liste->Count;
      for(i=0;i<Liste->Count;i++)
      {
Application->ProcessMessages();
lMesaj->Caption="Parseller Alınıyor: "+IntToStr(Liste->Count)+"/
"+IntToStr(i);
TGosterge->Position=i;
            S=Liste->Strings[i];
            if(S.Length()==62)
      {
            ada1=S.SubString(2,10);ada1=ada1.Trim();
            parsel1=S.SubString(13,10);parsel1=parsel1.Trim();
            if(sayac==0 && parsel1.Length()==0)
            {
                  TIslem->Visible=false;
                  Screen->Cursor=crDefault;
                  CKSAdaYukle(Liste);
                  return;
            }
                  else
                  {
                  noktalar=S.SubString(24,24);
                  L=Parcala(noktalar,',');
                  alan1=S.SubString(49,13).Trim();
                  layer=cLayer->ItemIndex+5;
                  secili=false;
                  silinmis=false;
sayac++;
                  if(ada1.Trim()!="")
                        ada=ada1.Trim();
                  if(parsel1.Trim()!="")
                        parsel=parsel1.Trim();
                  if(alan1!="")
                        alan=StrToFloat(alan1);
                  for(j=0;j<L->Count;j++)
            {
                  Sorgu->Parameters->ParamByName("ada")->Value=ada;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("parsel")-
>Value=parsel;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("n1")->Value=L-
>Strings[j].Trim();
```

```
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("alan")-
>Value=alan;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("layer")-
>Value=layer;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("secili")-
>Value=secili;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("silinmis")-
>Value=silinmis;
                        Sorgu->Prepared=true;
                        Sorgu->ExecSQL();
                  }
                  L->Free();
                  }
            }
      }
      Sorgu->Close();
      Sorgu->Free();
      Liste->Free();
TIslem->Visible=false;
Screen->Cursor=crDefault;
      ParselleriTablodanAl();
      Ciz();
}
void __fastcall TMainForm::CKSAdaYukle(TStringList *Liste)
{
      int i,j,sayac=0;
      String S,s;
      String ada,parsel,n1;
      String ada1,parsel1,alan1;
      String noktalar;
      double alan;
      int layer;
      bool secili,silinmis;
      TStringList *L;
      TADOQuery *Sorgu=new TADOQuery(NULL);
      Sorgu->Connection=Data->Baglanti;
      Sorgu->SQL->Add("INSERT INTO
Adalar(Ada,Parsel,N1,HesapAlan,Layer,Secili,Silinmis)");
      Sorgu->SQL-
>Add("VALUES(:ada,:parsel,:n1,:alan,:layer,:secili,:silinmis);");
Screen->Cursor=crHourGlass;
TIslem->Visible=true;
TGosterge->Max=Liste->Count;
      for(i=0;i<Liste->Count;i++)
      {
Application->ProcessMessages();
lMesaj->Caption="Adalar Alınıyor: "+IntToStr(Liste->Count)+"/
"+IntToStr(i);
TGosterge->Position=i;
            S=Liste->Strings[i];
            if(S.Length()==62)
      {
            ada1=S.SubString(2,10);ada1=ada1.Trim();
            parsel1=S.SubString(13,10);parsel1=parsel1.Trim();
            noktalar=S.SubString(24,24);
            L=Parcala(noktalar,',');
            alan1=S.SubString(49,13).Trim();
            layer=cLayer->ItemIndex+9;
            secili=false;
            silinmis=false;
            if(ada1.Trim()!="")
```

```
                  {
                        ada=ada1.Trim();
                  }
                  if(parsel1.Trim()!="")
                        parsel=parsel1.Trim();
                  if(alan1!="")
                        alan=StrToFloat(alan1);
                  for(j=0;j<L->Count;j++)
                  {
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("ada")-
>Value=ada;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("parsel")-
>Value=parsel;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("n1")->Value=L-
>Strings[j].Trim();
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("alan")-
>Value=alan;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("layer")-
>Value=layer;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("secili")-
>Value=secili;
                        Sorgu->Parameters->ParamByName("silinmis")-
>Value=silinmis;
                        Sorgu->Prepared=true;
                        Sorgu->ExecSQL();
                  }
                  L->Free();
            }
      }
      Sorgu->Close();
      Sorgu->Free();
      Liste->Free();
TIslem->Visible=false;
Screen->Cursor=crDefault;
      AdalariTablodanAl();
      Ciz();
}
```

EK-2 AHP'de ağırlık değerlerinin hesaplanması için yazılan kodlar.

```
void __fastcall TAhpForm::Button1Click(TObject *Sender)
{
   int row,col;
   double toplam;
   double tutarlik[4];
   double landa,ti,to;
      TStringGrid *Grid=new TStringGrid((TComponent*)NULL);
      Grid->RowCount=5;Grid->ColCount=4;
      Grid->FixedRows=0;Grid->FixedCols=0;
      Data->AHPTablo->Connection=Data->Baglanti;
      Data->AHPTablo->TableName="AHPSonuc";
      Data->AHPSor->DataSet=Data->AHPTablo;
      this->Grid->DataSource=Data->AHPSor;
   switch(Grup1->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[0]=7;break;
        case 1:Puan[0]=5;break;
        case 2:Puan[0]=3;break;
        case 3:Puan[0]=1;break;
        case 4:Puan[0]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[0]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[0]=(double)1/(double)7;break;
   }
   switch(Grup2->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[1]=7;break;
        case 1:Puan[1]=5;break;
        case 2:Puan[1]=3;break;
        case 3:Puan[1]=1;break;
        case 4:Puan[1]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[1]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[1]=(double)1/(double)7;break;
   }
   switch(Grup3->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[2]=7;break;
        case 1:Puan[2]=5;break;
        case 2:Puan[2]=3;break;
        case 3:Puan[2]=1;break;
        case 4:Puan[2]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[2]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[2]=(double)1/(double)7;break;
   }
   switch(Grup4->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[3]=7;break;
        case 1:Puan[3]=5;break;
        case 2:Puan[3]=3;break;
        case 3:Puan[3]=1;break;
        case 4:Puan[3]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[3]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[3]=(double)1/(double)7;break;
   }
   switch(Grup5->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[4]=7;break;
        case 1:Puan[4]=5;break;
        case 2:Puan[4]=3;break;
```

```
        case 3:Puan[4]=1;break;
        case 4:Puan[4]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[4]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[4]=(double)1/(double)7;break;
   }
   switch(Grup6->ItemIndex)
   {
        case 0:Puan[5]=7;break;
        case 1:Puan[5]=5;break;
        case 2:Puan[5]=3;break;
        case 3:Puan[5]=1;break;
        case 4:Puan[5]=(double)1/(double)3;break;
        case 5:Puan[5]=(double)1/(double)5;break;
        case 6:Puan[5]=(double)1/(double)7;break;
   }
      Grid->Cells[0][0]=1;Grid->Cells[1][0]=Puan[0];Grid-
>Cells[2][0]=Puan[1];Grid->Cells[3][0]=Puan[2];
      Grid->Cells[0][1]=1/Puan[0];Grid->Cells[1][1]=1;Grid-
>Cells[2][1]=Puan[3];Grid->Cells[3][1]=Puan[4];
      Grid->Cells[0][2]=1/Puan[1];Grid->Cells[1][2]=1/Puan[3];Grid-
>Cells[2][2]=1;Grid->Cells[3][2]=Puan[5];
      Grid->Cells[0][3]=1/Puan[2];Grid->Cells[1][3]=1/Puan[4];Grid-
>Cells[2][3]=1/Puan[5];Grid->Cells[3][3]=1;
      for(col=0;col<Grid->ColCount;col++)
      {
            toplam=0;
            for(row=0;row<Grid->RowCount-1;row++)
            {
                  toplam=toplam+StrToFloat(Grid->Cells[col][row]);
            }
            Grid->Cells[col][row]=FormatFloat("0.000",toplam);
      }
      enbuyukparsel=(Grid->Cells[0][0].ToDouble()/Grid-
>Cells[0][4].ToDouble())+(Grid->Cells[1][0].ToDouble()/Grid-
>Cells[1][4].ToDouble())+
            (Grid->Cells[2][0].ToDouble()/Grid-
>Cells[2][4].ToDouble())+(Grid->Cells[3][0].ToDouble()/Grid-
>Cells[3][4].ToDouble());
      enbuyukparsel=enbuyukparsel/4;
      sabittesis=(Grid->Cells[0][1].ToDouble()/Grid-
>Cells[0][4].ToDouble())+(Grid->Cells[1][1].ToDouble()/Grid-
>Cells[1][4].ToDouble())+
            (Grid->Cells[2][1].ToDouble()/Grid-
>Cells[2][4].ToDouble())+(Grid->Cells[3][1].ToDouble()/Grid-
>Cells[3][4].ToDouble());
      sabittesis=sabittesis/4;

      parselyog=(Grid->Cells[0][2].ToDouble()/Grid-
>Cells[0][4].ToDouble())+(Grid->Cells[1][2].ToDouble()/Grid-
>Cells[1][4].ToDouble())+
            (Grid->Cells[2][2].ToDouble()/Grid-
>Cells[2][4].ToDouble())+(Grid->Cells[3][2].ToDouble()/Grid-
>Cells[3][4].ToDouble());
      parselyog=parselyog/4;
      yuksekder=(Grid->Cells[0][3].ToDouble()/Grid-
>Cells[0][4].ToDouble())+(Grid->Cells[1][3].ToDouble()/Grid-
>Cells[1][4].ToDouble())+
            (Grid->Cells[2][3].ToDouble()/Grid-
>Cells[2][4].ToDouble())+(Grid->Cells[3][3].ToDouble()/Grid-
>Cells[3][4].ToDouble());
      yuksekder=yuksekder/4;
```

```
TFloatField *F;
      Data->AHPTablo->Open();
      F=(TFloatField*)Data->AHPTablo->Fields->Fields[0];
      F->Visible=false;
      F=(TFloatField*)Data->AHPTablo->Fields->Fields[2];
      F->DisplayFormat="0.000";
      F->Alignment=2;
      F->DisplayLabel="En Büyük Parsel";
      F=(TFloatField*)Data->AHPTablo->Fields->Fields[3];
      F->DisplayFormat="0.000";
      F->Alignment=2;
      F->DisplayLabel="Sabit Tesis";
      F=(TFloatField*)Data->AHPTablo->Fields->Fields[4];
      F->DisplayFormat="0.000";
      F->Alignment=2;
      F->DisplayLabel="Parsel Yoğunluğu";
      F=(TFloatField*)Data->AHPTablo->Fields->Fields[5];
      F->DisplayFormat="0.000";
      F->Alignment=2;
      F->DisplayLabel="Yüksek Derece";
      lIsletme->Caption=eIsletme->Text;
      lEBP->Caption=FormatFloat("0.000",enbuyukparsel);
      lST->Caption=FormatFloat("0.000",sabittesis);
      lPY->Caption=FormatFloat("0.000",parselyog);
      lYD->Caption=FormatFloat("0.000",yuksekder);
      PG->ActivePage=MulSonuc;
      Grid->Free();
}
```

EK-3 AHP yöntemine göre alınan tercihlerde dağıtım kriterlerinin tasarlanan yazılım tarafından hesaplanan ağırlıkları.

İşletme No	En Büyük Parsel	Sabit Tesis	Parsel Yoğunluğu	Yüksek Derece
1	0.665	0.095	0.166	0.073
2	0.603	0.088	0.235	0.074
4	0.191	0.112	0.635	0.062
5	0.363	0.417	0.159	0.062
7	0.561	0.064	0.308	0.067
8	0.279	0.081	0.560	0.081
9	0.300	0.071	0.549	0.080
11	0.300	0.070	0.550	0.081
12	0.700	0.100	0.100	0.100
15	0.249	0.085	0.577	0.090
16	0.249	0.085	0.577	0.090
17	0.249	0.085	0.577	0.090
18	0.625	0.125	0.125	0.125
19	0.625	0.125	0.125	0.125
22	0.594	0.094	0.219	0.094
23	0.313	0.082	0.523	0.082
25	0.539	0.093	0.282	0.086
26	0.560	0.081	0.279	0.081
27	0.561	0.064	0.308	0.067
29	0.560	0.081	0.279	0.081
30	0.575	0.069	0.287	0.069
32	0.665	0.095	0.166	0.073
34	0.561	0.064	0.308	0.067
35	0.625	0.125	0.125	0.125
36	0.300	0.071	0.549	0.080
37	0.560	0.081	0.279	0.081
39	0.700	0.100	0.100	0.100
41	0.674	0.105	0.115	0.105
42	0.594	0.094	0.219	0.094
43	0.700	0.100	0.100	0.100
44	0.582	0.074	0.212	0.133
45	0.629	0.060	0.187	0.124
46	0.594	0.054	0.212	0.140
47	0.237	0.050	0.593	0.120
49	0.629	0.060	0.187	0.124
50	0.594	0.094	0.219	0.094
51	0.560	0.081	0.279	0.081
52	0.665	0.095	0.166	0.073
53	0.561	0.064	0.308	0.067
54	0.561	0.064	0.308	0.067
55	0.561	0.064	0.308	0.067
57	0.582	0.074	0.212	0.133
58	0.560	0.081	0.279	0.081

(EK-3 devamı)

İşletme No	En Büyük Parsel	Sabit Tesis	Parsel Yoğunluğu	Yüksek Derece
59	0.629	0.060	0.187	0.124
60	0.700	0.100	0.100	0.100
61	0.700	0.100	0.100	0.100
63	0.674	0.105	0.115	0.105
64	0.561	0.064	0.308	0.067
65	0.594	0.094	0.219	0.094
66	0.700	0.100	0.100	0.100
67	0.263	0.501	0.159	0.077
68	0.603	0.082	0.237	0.078
69	0.616	0.104	0.219	0.061
70	0.669	0.076	0.179	0.076
71	0.630	0.070	0.224	0.075
75	0.589	0.116	0.235	0.061
77	0.570	0.064	0.252	0.114
78	0.587	0.059	0.227	0.127
79	0.613	0.049	0.219	0.119
81	0.313	0.523	0.082	0.082
83	0.539	0.093	0.282	0.086
84	0.560	0.081	0.279	0.081
86	0.594	0.094	0.219	0.094
87	0.594	0.094	0.219	0.094
88	0.674	0.105	0.115	0.105
89	0.669	0.076	0.179	0.076
91	0.641	0.079	0.190	0.089
93	0.605	0.061	0.274	0.061
95	0.587	0.070	0.265	0.079
96	0.608	0.122	0.172	0.099
98	0.623	0.073	0.218	0.086
99	0.325	0.474	0.136	0.065
103	0.254	0.397	0.284	0.065
106	0.582	0.074	0.212	0.133
107	0.399	0.083	0.357	0.161
108	0.538	0.074	0.231	0.157
110	0.162	0.601	0.162	0.075
111	0.603	0.088	0.235	0.074
112	0.594	0.054	0.212	0.140
113	0.539	0.093	0.282	0.086
115	0.551	0.064	0.270	0.115
117	0.589	0.116	0.235	0.061
119	0.582	0.074	0.212	0.133
121	0.560	0.081	0.279	0.081
122	0.361	0.363	0.202	0.075
123	0.436	0.082	0.341	0.141

(EK-3 devamı)

İşletme No	En Büyük Parsel	Sabit Tesis	Parsel Yoğunluğu	Yüksek Derece
124	0.417	0.082	0.376	0.125
126	0.551	0.064	0.270	0.115
127	0.390	0.390	0.161	0.059
129	0.450	0.189	0.184	0.177
130	0.272	0.555	0.122	0.051
133	0.560	0.081	0.279	0.081
134	0.539	0.093	0.282	0.086
137	0.623	0.073	0.218	0.086
138	0.594	0.094	0.219	0.094
140	0.660	0.104	0.155	0.081
145	0.587	0.070	0.265	0.079
147	0.660	0.104	0.155	0.081
154	0.608	0.122	0.172	0.099
155	0.613	0.049	0.219	0.119
159	0.272	0.555	0.122	0.051
161	0.594	0.094	0.219	0.094
162	0.669	0.076	0.179	0.076
170	0.665	0.095	0.166	0.073
171	0.603	0.088	0.235	0.074
178	0.603	0.082	0.237	0.078
179	0.551	0.064	0.270	0.115
182	0.562	0.072	0.242	0.123
185	0.184	0.585	0.164	0.066
187	0.608	0.122	0.172	0.099
195	0.212	0.582	0.133	0.074
197	0.594	0.094	0.219	0.094
198	0.603	0.082	0.237	0.078
213	0.669	0.076	0.179	0.076
216	0.644	0.054	0.199	0.104
219	0.560	0.081	0.279	0.081
220	0.579	0.080	0.261	0.080
222	0.700	0.100	0.100	0.100
227	0.541	0.059	0.260	0.140
231	0.179	0.615	0.148	0.057
233	0.651	0.070	0.206	0.073
237	0.551	0.064	0.270	0.115
244	0.263	0.558	0.122	0.057
245	0.263	0.558	0.122	0.057
246	0.220	0.548	0.165	0.068
247	0.220	0.548	0.165	0.068
248	0.539	0.093	0.282	0.086
249	0.594	0.094	0.219	0.094
253	0.575	0.069	0.287	0.069

(EK-3 devamı)

İşletme No	En Büyük Parsel	Sabit Tesis	Parsel Yoğunluğu	Yüksek Derece
254	0.575	0.069	0.287	0.069
261	0.539	0.093	0.282	0.086
267	0.594	0.094	0.219	0.094
275	0.642	0.102	0.183	0.074
286	0.575	0.069	0.287	0.069
287	0.523	0.082	0.313	0.082
295	0.642	0.102	0.183	0.074
301	0.560	0.081	0.279	0.081
306	0.270	0.551	0.115	0.064
308	0.560	0.081	0.279	0.081
315	0.560	0.081	0.279	0.081
322	0.315	0.529	0.105	0.051
325	0.295	0.539	0.110	0.056
327	0.539	0.093	0.282	0.086
331	0.660	0.104	0.155	0.081
Ortalama	**0.528**	**0.145**	**0.239**	**0.089**

EK-4 AT_MKDS V 1.0 yazılımı ile yapılan MKDS esaslı dağıtım sonuçları.

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
1	148.82	180.25	158	5
2	11435.62	13777.85	153	4
3	6866.86	8343.51	157	7
4	5426.32	6089.49	164	6
5	2406.35	2899.21	150	5
6	942.52	1165.89	165	19
7	581.35	705.12	160	15
8	2692.02	3265.17	160	15
9	581.35	705.12	160	15
10	58.28	70.68	160	15
11	523.07	634.44	160	15
12	953.16	1148.39	153	1
13	581.35	705.12	160	15
14	581.35	705.12	160	15
15	11069.80	13450.10	156	3
16	1049.72	1275.44	156	4
17	1883.43	2288.42	156	4
18	1893.99	2301.27	157	19
19	8340.01	10133.40	157	8
	9595.74	11659.14	156	2
20	2955.99	3777.15	155	7
21	954.16	1149.59	151	3
22	2233.14	2690.53	152	4
23	6321.41	7680.68	156	10
24	11009.40	13361.18	154	10
	897.90	1088.05	153	3
25	1293.73	1558.71	151	4
26	416.93	505.70	160	1
27	548.89	615.97	164	7
28	1321.94	2575.78	162	1
29	2900.14	3523.79	157	16
30	5528.17	7063.88	155	4
31	11467.67	18069.26	159	8
32	804.21	977.15	157	20
33	5063.97	6470.72	155	5
34	767.58	933.11	154	1
35	2204.92	4296.25	162	10
36	3878.80	6547.05	163	6
37	910.49	1106.84	154	2

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
38	5618.39	6769.15	150	2
39	1229.83	1481.72	152	5
40	1855.16	2923.12	159	6
41	530.68	836.17	159	6
42	2562.48	3115.08	154	5
43	436.27	850.06	162	5
44	977.15	1903.95	162	5
45	2230.33	2687.15	151	7
46	1199.96	1484.33	165	16
47	3770.38	7346.53	162	6
48	3205.68	3896.98	154	5
49	3976.78	5081.51	155	3
50	548.89	615.97	164	7
51	548.89	615.97	164	7
52	540.71	655.84	160	1
53	853.90	1345.46	159	7
54	1331.69	1612.96	158	13
55	581.35	705.12	160	3
56	694.48	779.35	164	19
57	3597.61	4597.01	155	14
58	3867.22	4698.83	157	3
59	1375.51	1666.04	158	9
60	2777.87	3375.19	156	9
61	4948.09	6322.65	155	15
62	2944.67	3547.79	149	5
63	2029.85	2445.61	153	6
64	2850.86	3434.77	150	1
65	1588.41	1964.84	165	15
66	2328.72	3930.67	163	7
67	4733.80	5312.33	164	8
68	878.18	1482.28	163	7
69	12676.34	15410.00	154	3
70	1258.67	1598.05	161	5
71	3660.93	4450.41	154	4
72	10458.80	16479.61	159	10
73	1815.62	2199.11	158	10
74	1085.22	1217.85	164	18
75	971.26	1892.49	162	14
76	2013.37	3172.41	159	4

(EK-4 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
77	933.04	1133.68	157	20
78	999.63	1269.16	161	6
79	3079.15	3909.39	161	6
80	24.24	40.91	163	11
81	6201.39	12083.30	162	3
82	1577.53	1951.38	165	17
83	3385.51	4106.30	160	4
84	1662.91	2016.95	160	8
85	148.82	180.25	158	5
86	712.92	863.50	158	5
87	297.64	360.51	158	5
88	148.82	180.25	158	5
89	1369.80	1650.36	153	7
90	148.82	180.25	158	5
91	6696.39	8136.29	156	13
92	4602.70	5843.74	161	7
93	3188.26	3873.87	157	1
94	7091.05	8588.79	158	7
95	6848.00	8369.35	160	10
	4554.05	5726.23	161	8
96	5210.35	6615.23	161	4
97	489.34	621.28	161	13
98	489.34	621.28	161	13
99	6408.72	8136.72	161	9
100	489.34	621.28	161	13
101	489.34	621.28	161	13
102	1141.78	1449.64	161	13
103	3413.80	3831.01	164	9
104	489.34	621.28	161	13
105	489.34	621.28	161	13
106	1148.02	1937.76	163	4
107	2607.51	3158.26	158	6
108	278.38	438.64	159	14
109	7502.23	10987.48	155	6
	5110.40	6996.65	159	14
110	1579.85	2666.65	163	1
111	1387.71	1683.17	160	9
112	2462.02	2982.03	158	15
113	6898.66	13441.92	162	4

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
114	3518.49	4239.14	151	9
115	2413.46	2985.41	165	9
116	1114.36	1423.92	155	19
117	278.38	344.36	165	1
118	705.54	855.75	160	2
119	1408.29	1742.04	165	5
120	924.05	1113.31	153	8
121	42.33	51.00	153	8
122	2648.09	2971.72	164	9
123	42.33	51.00	153	8
124	2406.22	2976.45	165	5
125	42.33	51.00	153	8
126	1631.23	1965.33	153	8
127	4542.09	5097.19	164	9
128	42.33	51.00	153	8
129	55.37	62.14	164	9
130	755.34	847.65	164	9
131	148.82	180.25	158	5
132	1748.17	2117.42	158	1
133	800.82	973.02	157	4
134	800.82	973.02	157	4
135	3359.83	4293.18	155	20
	3022.81	3672.80	156	12
136	5756.04	11215.56	162	7
	7661.07	9230.21	152	10
137	2065.34	3254.29	159	9
138	1230.85	1496.29	154	9
139	1816.19	2320.72	155	16
140	3884.39	7568.67	162	8
141	4722.41	5740.80	154	9
142	1189.69	1446.25	154	9
143	933.04	1133.68	157	20
144	6423.45	15173.92	162	2
	173.03	337.14	166	2
145	5438.33	6607.79	157	17
146	1169.68	1409.26	151	5
147	1291.55	1556.08	151	5
148	2456.34	2959.44	153	2
149	662.82	798.58	150	3

(EK-4 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
150	11150.08	13433.83	152	11
151	2678.84	3244.66	158	14
152	1312.08	1623.02	165	6
153	234.73	290.36	165	6
154	1053.34	1279.84	156	17
155	2214.51	2485.15	164	12
156	979.88	1252.09	155	22
157	27049.04	45656.32	163	3
158	2621.25	3184.89	156	16
159	6856.75	7694.73	164	10
160	2627.48	3182.44	158	24
161	7777.40	9433.25	160	11
162	737.74	1162.44	159	5
163	797.63	969.64	154	1
164	1168.59	1415.41	158	4
165	3954.58	4789.85	158	4
166	489.34	621.28	161	13
167	3484.06	4233.28	157	9
168	330.66	409.02	165	3
169	2853.54	3461.07	160	14
170	15353.48	18992.01	165	3
171	1163.77	1414.03	157	10
172	5033.51	6115.92	157	10
173	6282.64	9899.37	159	12
174	2263.34	3566.27	159	13
175	6783.49	10066.13	159	2
	5923.94	7609.58	160	5
	1019.45	1236.50	161	12
176	4894.83	5897.39	151	1
177	42.33	51.00	153	8
178	2023.42	2459.77	154	8
179	3317.09	4238.56	155	8
180	22564.49	27652.28	164	1
181	5796.64	7406.92	155	9
182	5501.51	6173.87	164	13
183	12572.38	15227.86	158	16
184	5236.17	6342.13	158	17
185	2269.40	2546.75	164	11
186	2062.91	2506.49	156	6

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
187	1285.42	1561.82	156	6
188	762.00	925.85	156	6
189	1079.48	1311.59	156	6
190	12680.94	15278.24	151	2
	1438.03	1732.57	152	7
191	9923.23	11955.70	149	3
	5154.47	6210.20	152	2
192	1546.56	1863.32	152	6
193	1392.95	1678.26	152	6
194	959.75	1077.05	164	14
195	10687.46	11993.61	164	4
196	5144.79	5773.55	164	15
197	187.93	232.47	165	21
198	1137.85	1378.18	158	18
199	1064.06	1282.00	152	3
200	1416.02	1589.08	164	2
201	15525.39	18804.58	158	19
202	7497.58	9109.86	157	11
203	3916.01	4394.59	164	3
204	4208.76	5070.80	153	14
205	146.60	177.81	160	1
206	674.65	862.07	155	18
207	4902.53	6264.43	155	18
208	2958.89	3564.93	151	8
209	15214.77	18428.36	158	20
210	3318.51	4034.14	154	11
211	7027.31	8692.67	165	4
212	1069.51	1288.57	153	11
213	14372.93	18365.67	155	1
214	5276.43	6742.20	155	2
215	802.08	1018.34	161	2
216	802.08	1018.34	161	2
217	802.08	1018.34	161	2
218	912.28	1128.47	165	18
219	802.08	1018.34	161	2
220	3265.40	3969.59	154	7
221	3943.73	5007.09	161	11
222	3923.71	4727.36	149	4
223	1558.00	1877.11	152	8

(EK-4 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
224	8836.22	10736.36	157	12
225	3651.57	4399.48	152	8
226	3658.78	4445.56	157	2
227	1342.36	1660.48	165	13
228	3658.78	4445.56	157	2
229	853.81	1084.02	161	1
230	839.97	1066.45	161	1
231	5184.43	6336.12	153	15
	3626.84	4369.69	165	11
232	986.46	1252.45	161	1
233	153.28	184.67	153	12
234	153.28	184.67	153	12
235	306.55	369.34	153	12
236	153.28	184.67	153	12
237	153.28	184.67	153	12
238	153.28	184.67	153	12
239	153.28	184.67	153	12
240	1293.62	1558.58	152	9
241	5061.18	6467.16	155	10
242	1771.04	2190.75	165	10
243	1112.59	2167.87	162	13
244	1579.85	2666.65	163	1
245	1579.85	2666.65	163	1
246	8198.78	13838.79	163	1
	1628.89	2749.42	163	2
247	1579.85	2666.65	163	1
248	861.64	1047.45	154	14
249	1421.84	1724.56	160	12
250	278.38	344.36	165	1
251	6734.17	8182.29	157	5
252	1109.82	1748.71	159	1
253	5570.99	6772.37	154	14
254	230.09	279.71	154	14
255	1345.40	1635.54	154	14
256	2949.65	3583.94	157	6
257	861.64	1047.45	154	14
258	12080.18	14631.69	158	11
259	3644.95	4414.82	158	12
260	1099.86	2143.06	162	12

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
261	802.08	1018.34	161	2
262	2287.42	2904.19	161	11
263	3203.09	4092.89	155	11
264	632.53	1067.65	163	10
265	1769.19	2188.46	165	14
266	1427.33	1765.59	165	8
267	1583.42	1924.88	154	2
268	1771.17	2153.12	154	2
269	1477.30	1657.84	164	5
270	3021.31	5886.98	162	9
271	4973.24	6354.79	155	17
272	1326.01	1611.96	154	2
273	1840.62	2237.55	154	2
274	9006.21	10106.89	164	17
275	2073.21	3266.69	159	3
276	2556.47	3096.43	158	2
277	5579.48	6901.73	165	7
278	548.89	615.97	164	19
279	278.38	344.36	165	1
280	1549.54	1866.91	150	4
281	941.55	1144.60	154	15
282	1855.52	2235.56	150	3
	8050.11	9698.93	153	10
283	1869.28	2252.15	153	5
284	1768.73	2187.88	165	2
285	849.66	1023.68	152	1
286	952.99	1217.72	155	22
287	1477.89	1795.70	157	18
288	3344.30	4063.41	156	14
289	909.77	1096.11	153	1
290	10452.62	12700.21	156	11
291	1043.81	1268.26	156	1
292	1579.85	2666.65	163	1
293	3292.02	3966.29	153	13
294	6988.59	8495.68	154	15
295	2144.71	2583.98	152	1
296	5631.85	7150.38	161	3
297	3267.80	5148.97	159	11
298	5478.76	6645.22	160	7

(EK-4 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
299	6736.12	8188.77	154	13
	1952.41	2494.78	155	21
	13094.01	15909.76	157	13
300	1101.89	1339.51	154	12
	6593.85	8011.70	156	7
301	1098.18	1330.13	158	21
302	4192.65	5094.24	157	15
303	4023.45	4888.60	156	8
	3068.44	3895.79	161	14
	1826.92	2259.87	165	12
304	1474.89	1786.40	158	21
305	1748.20	2219.58	161	15
	4689.88	8555.08	163	9
	4635.74	5202.29	164	16
306	1958.69	2379.86	156	18
307	4910.92	5969.96	154	12
308	1661.34	2012.24	158	22
309	861.64	1047.45	154	16
310	11030.07	14094.17	155	13
311	5624.07	6833.47	157	14
312	1967.60	2514.19	155	12
313	2311.10	2953.11	155	12
314	1592.29	1931.30	160	13
315	278.38	344.36	165	1
316	580.42	703.01	158	25
317	917.30	1115.11	154	1
318	925.26	1174.74	161	10
319	270.85	335.04	165	21
320	6427.63	7744.14	153	9
321	148.82	180.25	158	5
322	2335.96	2833.30	160	6
323	6081.26	7365.72	158	3
324	1262.74	1529.45	158	3
325	13589.98	16460.39	158	23
326	3393.34	5727.65	163	5
	5440.26	9182.66	163	8
327	5062.80	6099.76	149	1
328	1659.14	1998.96	149	2

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
329	2806.71	3411.98	154	6
	3137.76	3800.50	158	8
330	1692.19	2038.79	151	6
331	1909.40	2319.97	156	5
	1994.42	2423.27	156	15
1999	739.94	915.29	165	20
2133	5733.69	7326.49	155	1

EK-5 Mülakat esaslı model ile yapılan dağıtım sonuçları.

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
1	148.82	179.62	158	3
2	11435.63	12430.04	164	8
3	6866.86	8891.30	158	30
4	5426.32	5916.26	164	7
5	2406.35	2899.22	150	7
6	942.53	1243.95	165	10
7	581.35	703.70	160	14
8	2692.00	3258.53	160	14
9	581.35	703.70	160	14
10	58.28	70.55	160	14
11	523.07	633.15	160	14
12	953.16	1148.38	158	8
13	581.35	712.32	160	14
14	581.35	703.70	160	14
15	9289.94	11192.70	156	11
	1779.86	2930.87	159	10
16	1049.73	1264.73	156	12
17	1883.43	2269.19	156	13
18	1893.99	2281.92	157	22
19	13676.07	16477.19	157	22
	4259.67	7855.72	159	2
20	2955.98	3721.19	155	8
21	954.16	1152.84	158	17
22	2233.14	2690.53	152	8
23	6321.41	7616.16	157	18
24	8346.23	10729.26	161	5
	3561.08	4290.46	151	1
25	1293.73	1558.71	151	2
26	416.93	502.32	160	12
27	548.90	596.63	164	11
28	1321.94	2127.03	162	2
29	2900.15	3494.15	157	7
30	5528.19	7008.41	155	4
31	7779.47	9372.86	153	12
	3688.20	4032.75	159	13
32	804.21	968.93	157	11
33	2392.46	2615.96	159	14
	2671.51	3388.34	155	5

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
34	767.58	983.12	154	4
35	2204.92	4856.21	159	5
36	2531.63	6793.23	163	9
	1347.16	1623.08	157	23
37	910.50	1143.32	155	16
38	5618.40	6769.15	150	6
39	1229.83	1481.72	152	5
40	1855.17	2235.14	157	16
41	530.68	639.37	157	16
42	2562.48	3087.33	151	7
43	436.27	997.08	162	14
44	977.15	1354.03	162	8
45	2230.33	2687.14	151	7
46	1199.96	1549.27	165	17
47	2952.19	6934.45	162	15
	818.19	1159.93	161	8
48	3205.68	4089.31	154	5
49	3976.78	6757.94	155	1
50	548.90	596.63	164	11
51	548.90	596.63	164	11
52	540.71	651.46	160	10
53	853.90	974.11	159	12
54	1331.69	1611.08	158	24
55	581.35	703.70	160	14
56	694.48	754.87	164	10
57	3597.60	4556.30	155	13
58	3867.22	4887.69	155	14
59	1375.51	1742.06	155	13
60	2777.87	3499.19	155	15
61	4948.09	6215.32	155	18
62	2944.67	3547.79	149	4
63	2029.85	2445.60	153	2
64	2850.86	3434.77	150	5
65	1588.41	1913.75	157	17
66	2328.72	5333.24	163	10
67	4733.80	5145.44	164	18
68	878.18	2011.21	163	10
69	2378.50	2839.05	158	23

(EK-5 devamı)

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
	9505.99	11618.06	154	6
70	1258.67	1758.17	161	7
71	3660.92	4410.75	153	11
72	8506.38	10248.65	151	9
	1952.42	2367.80	158	21
73	1815.62	2187.47	158	11
74	1085.22	1179.58	164	16
75	971.26	2211.56	162	13
76	2013.37	4312.89	159	4
77	933.04	1124.14	157	10
78	999.63	1354.58	161	6
79	3079.15	4172.51	161	6
80	24.24	26.35	163	16
81	4048.10	4446.39	165	2
	2153.30	3779.27	162	6
82	1577.53	1732.74	165	2
83	3385.51	3770.77	160	3
84	1662.90	1807.50	160	2
85	148.82	179.62	158	3
86	712.92	858.94	150	3
87	297.64	359.24	158	3
88	148.82	179.62	158	3
89	1369.80	1650.36	152	1
90	148.82	179.62	158	3
91	6696.40	8067.95	156	20
92	4602.69	5768.00	161	13
93	3188.27	4195.09	157	1
94	7091.06	8543.45	152	9
95	3627.27	6836.95	163	11
	7774.78	10225.06	160	15
96	5210.35	5885.71	161	4
97	489.33	701.42	161	12
98	489.33	701.42	161	12
99	2463.49	3349.10	158	31
	3945.23	5681.15	161	11
100	489.33	701.42	161	12
101	489.33	701.42	161	12
102	1141.78	1636.66	161	12

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
103	1996.40	2521.72	165	8
	1417.41	1540.66	164	9
104	489.33	701.42	161	12
105	489.33	701.42	161	12
106	1148.02	1927.21	162	5
107	2607.51	3145.08	158	4
108	278.38	335.40	153	8
109	9681.74	11664.75	153	8
	2930.88	4722.01	159	9
110	1579.86	2838.66	163	1
111	1387.72	2000.88	161	9
112	2462.02	2714.71	158	27
113	6898.66	11149.15	162	7
114	3518.49	4239.14	151	10
115	2413.46	3067.09	165	18
116	1114.36	1399.73	155	22
117	278.38	335.40	156	10
118	705.54	850.05	160	4
119	1408.29	1975.62	165	14
120	924.05	1215.86	156	2
121	42.33	51.00	153	15
122	1080.95	1302.35	160	6
	1567.14	2337.39	159	1
123	42.33	51.00	153	15
124	2406.22	3259.05	165	15
125	42.33	51.00	153	15
126	1631.23	1965.34	153	10
127	4542.09	6404.66	165	12
128	42.33	51.00	153	15
129	55.37	107.61	159	8
130	755.34	1467.93	159	8
131	148.82	179.62	158	3
132	1748.18	2236.24	158	1
133	800.81	878.35	158	29
134	800.81	878.35	158	29
135	2806.98	3381.90	156	19
	3575.68	5194.98	162	21
136	9874.03	12560.01	155	3

(EK-5 devamı)

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
	3543.09	7973.10	162	12
137	2065.34	2261.29	159	16
138	1230.85	1482.95	154	12
139	1816.19	2283.09	155	19
140	3345.57	8713.18	162	19
	538.82	585.67	161	14
141	4097.62	4936.89	154	11
	624.79	1799.85	162	18
142	1189.69	1433.36	154	11
143	933.04	1124.14	157	10
144	2439.62	3032.52	159	17
	4156.86	4643.75	164	2
145	2990.48	3468.21	163	14
	2447.85	2949.22	157	14
146	1169.68	1409.25	151	4
147	1291.55	1556.08	151	5
148	2456.34	2959.45	153	1
149	662.82	798.58	150	2
150	11150.08	13433.83	152	7
151	2678.84	3227.52	158	10
152	1312.08	1462.49	165	4
153	234.73	309.99	165	19
154	1053.34	1385.30	156	4
155	2214.51	2438.39	164	4
156	979.88	1229.95	155	17
157	16009.70	19288.80	154	18
	11039.37	20191.50	163	4
158	2621.25	3158.14	156	23
159	6856.75	8261.14	152	11
160	2627.48	3165.67	158	20
161	7777.39	9370.35	160	9
162	737.74	976.27	159	11
163	797.63	961.00	154	10
164	1168.59	1407.94	158	9
165	3954.58	4764.55	153	16
166	489.33	701.42	161	12
167	3484.06	4197.67	157	19
168	330.66	384.90	165	6

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
169	2853.54	3438.00	160	13
170	15353.48	17872.19	165	6
171	1163.77	1402.13	157	17
172	5033.51	6064.47	157	17
173	3280.98	5825.76	163	12
	3001.67	4414.30	159	18
174	2263.34	3328.46	159	19
175	7849.60	13357.41	159	7
	5877.29	7081.07	160	8
176	4894.83	7198.31	159	20
177	42.33	51.00	153	15
178	2023.42	2437.86	154	7
179	3317.09	4200.43	155	7
180	22564.50	35667.29	166	1
181	5796.64	7133.50	156	5
182	5501.51	5979.90	164	15
183	849.15	1023.07	160	10
	11723.23	14124.33	158	18
184	5236.17	6419.28	158	19
185	2269.40	2466.74	164	14
186	2062.91	2485.43	156	14
187	1285.42	1548.69	156	15
188	762.00	918.07	156	16
189	1079.48	1300.58	156	17
190	3900.00	4698.80	151	3
	5862.72	6372.52	164	13
	4356.24	5248.48	156	18
191	9713.09	11702.51	149	3
	5364.62	6463.39	157	8
192	1546.56	1863.33	152	10
193	1392.96	1678.27	152	10
194	959.75	1058.70	164	5
195	10687.46	11789.29	164	5
196	5144.78	5660.68	164	6
197	187.93	298.90	165	21
198	1137.85	1372.55	158	16
199	1064.06	1283.54	158	16
200	1416.02	1559.86	164	3

(EK-5 devamı)

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
201	1301.90	1568.55	160	6
	13080.89	15779.05	158	16
	1142.60	1376.63	150	1
202	7497.58	9033.23	157	9
203	3916.01	4256.52	164	19
204	4208.77	7108.81	163	6
205	146.60	159.35	160	1
206	674.65	812.83	153	9
207	4902.53	5906.66	153	9
208	2958.89	3564.93	151	8
209	4995.70	5430.11	164	12
	6034.56	7270.55	157	20
	4184.52	4597.61	158	28
210	3318.49	3998.18	154	8
211	2131.58	3020.42	165	13
	4895.72	6157.78	155	21
212	1069.51	1288.57	153	4
213	14372.94	17616.56	155	24
214	5276.43	6357.15	155	25
215	802.08	925.44	161	2
216	802.08	925.44	161	2
217	802.08	925.44	161	2
218	912.28	1195.78	165	16
219	802.08	925.44	161	2
220	3265.40	4200.00	154	3
221	2149.69	5446.77	162	16
	1794.03	2587.67	161	10
222	3923.71	4727.36	149	5
223	1558.00	1877.11	152	4
224	4861.06	5933.18	157	4
	3975.16	8700.55	162	11
225	3651.57	4399.48	152	3
226	3658.77	4408.16	157	5
227	1342.36	1496.10	165	3
228	3658.77	4408.16	157	6
229	853.81	1007.90	161	1
230	839.97	991.56	161	1
231	8311.28	9811.22	161	1

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
	500.00	557.68	162	3
232	986.46	1164.49	161	1
233	153.28	184.67	153	3
234	153.28	184.67	153	3
235	306.55	369.34	153	3
236	153.28	184.67	153	3
237	153.28	184.67	153	3
238	153.28	184.67	153	3
239	153.28	184.67	153	3
240	1293.62	1558.58	152	6
241	5061.19	6410.57	155	11
242	1771.04	2291.60	165	9
243	1112.59	3163.72	162	17
244	1579.86	2838.66	163	1
245	1579.86	2569.68	163	3
246	9827.68	16144.49	163	2
247	1579.86	2569.68	163	3
248	861.62	1038.10	154	8
249	1421.84	1713.06	160	11
250	278.38	335.40	156	10
251	5370.87	7046.21	157	2
	1363.30	2786.39	162	10
252	1109.82	1337.13	157	24
253	5570.98	6712.02	154	8
254	230.09	277.22	154	8
255	1345.39	1620.95	154	8
256	2133.19	2721.08	162	9
	816.46	1041.24	157	3
257	861.62	1038.10	154	8
258	12080.19	14554.45	158	5
259	3644.95	4391.50	158	6
260	1099.86	1325.13	154	14
261	802.08	925.44	161	2
262	322.83	817.97	162	16
	1964.59	2833.68	161	10
263	3203.09	4064.48	155	6
264	632.53	831.21	163	5
265	1769.19	3740.17	163	8

(EK-5 devamı)

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
266	1427.33	1771.55	165	7
267	1583.42	1907.73	154	15
268	1771.16	2133.93	154	16
269	1477.30	2792.44	163	7
270	3021.31	3640.13	154	14
271	4973.25	6244.91	155	16
272	1326.01	1597.60	154	16
273	1840.62	2371.05	154	2
274	9006.21	9789.36	164	17
275	2073.20	4327.85	159	3
276	2556.46	3139.01	158	2
277	5579.48	7479.53	165	11
278	548.90	596.63	164	11
279	278.38	335.40	156	10
280	1549.54	1866.92	150	4
281	941.55	1134.40	154	17
282	6704.52	12001.73	159	6
	3201.11	3856.76	156	6
283	1869.28	2252.14	149	2
284	1768.73	2084.49	165	1
285	849.66	1023.69	152	1
286	952.98	1208.55	155	12
287	1477.89	1780.59	157	21
288	3344.30	4029.28	156	21
289	909.77	1096.11	153	5
290	10452.62	12593.52	156	22
291	1043.81	1373.44	156	1
292	1579.86	2569.68	163	3
293	3292.02	3966.29	153	7
294	6988.59	8419.99	154	13
295	2144.71	2583.99	152	2
296	5631.85	6596.78	161	3
297	2459.07	2685.84	159	15
	808.73	974.37	153	13
298	5478.76	6600.92	153	14
299	5585.05	6728.98	157	15
	5784.92	6969.78	154	20
	5571.07	6364.51	158	13
	4841.52	6102.03	155	10

İşletme	1.Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
300	2466.80	2972.04	156	7
	5228.94	6334.48	158	15
301	1098.18	1323.11	158	7
302	3388.44	4891.64	163	13
	804.21	968.93	157	13
303	8918.80	10745.54	156	8
304	1474.89	1690.32	158	14
305	9671.08	11651.91	157	12
	1402.78	2522.19	162	1
306	1958.69	2359.86	156	24
307	4910.92	5916.77	154	19
308	1661.34	1935.95	158	12
309	861.62	1038.10	154	8
310	3400.00	3798.29	165	5
	7630.07	9600.46	155	20
311	5624.06	6775.98	156	9
312	1967.60	2474.70	155	9
313	2311.10	2896.81	155	23
314	1592.29	1918.42	160	5
315	278.38	348.93	155	23
316	580.42	711.58	158	25
317	917.30	1202.02	154	1
318	925.26	1005.73	161	15
319	270.85	380.77	165	20
320	6427.62	7744.12	153	6
321	148.82	179.62	158	3
322	2335.96	2814.41	160	7
323	6081.27	8151.54	158	32
324	1262.74	1435.14	158	26
325	13589.99	16376.54	158	33
326	8833.60	9889.71	163	15
327	5062.80	6099.76	149	1
328	1659.14	2313.58	162	20
329	1561.38	1952.02	158	22
	4383.09	5280.83	154	9
330	1692.19	2038.78	151	6
331	3249.36	4275.47	156	3
	654.46	1024.77	162	4
1999	739.94	824.76	165	4
2133	5733.69	8026.21	155	2

EK-6 Blok öncelik esaslı model ile yapılan dağıtım sonuçları.

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
1	148.82	179.63	158	3
2	11435.63	13777.85	152	9
3	6866.86	8273.32	157	17
4	5426.32	6537.73	154	7
5	2406.35	2899.22	150	5
6	942.53	1035.35	165	2
7	581.35	638.6	165	2
8	2692.00	2926.09	164	9
9	581.35	638.6	165	2
10	58.28	64.02	165	2
11	523.07	574.58	165	2
12	953.16	1148.39	153	18
13	581.35	638.6	165	2
14	581.35	638.6	165	2
15	11069.8	13337.12	156	13
16	1049.73	1318.56	155	16
17	1883.43	2269.19	157	18
18	1893.99	2281.92	156	17
19	12841.59	14091.46	157	15
	5094.15	8419.52	158	26
20	2955.98	3717.8	155	9
21	954.16	1149.59	151	3
22	2233.14	2690.53	152	8
23	6321.41	7616.16	156	8
24	11907.31	14346.17	154	17
25	1293.73	1558.71	151	2
26	416.93	505.70	160	1
27	548.90	606.32	164	4
28	1321.94	2077.07	162	3
29	2900.15	3494.16	157	8
30	5528.19	6660.46	152	7
31	4153.79	4225.88	156	10
	7313.88	9590.6	157	12
32	804.21	938.32	158	28
33	5063.97	6101.17	154	18
34	767.58	993.37	154	1
35	2204.92	2623.38	158	13
36	3878.79	6996.66	163	6

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
37	910.5	1178.34	154	1
38	5618.4	6769.16	150	3
39	1229.83	1481.72	152	3
40	1855.17	2235.14	157	22
41	530.68	780.41	159	15
42	2562.48	3087.33	154	6
43	436.27	791.35	162	6
44	977.15	1772.45	162	6
45	2230.33	2687.14	151	6
46	1199.96	1526.74	165	13
47	3770.38	10433.46	162	10
48	3205.68	4071.27	154	3
49	3976.78	6404.41	155	2
50	548.9	606.32	164	4
51	548.9	606.32	164	4
52	540.71	655.83	160	2
53	853.9	652.74	159	8
54	1331.69	1218.33	158	19
55	581.35	638.6	165	2
56	694.48	767.13	164	4
57	3597.6	4334.46	154	19
58	3867.22	4659.3	157	11
59	1375.51	1657.24	158	7
60	2777.87	3346.83	157	9
61	4948.09	6309.28	155	7
62	2944.67	3547.8	153	8
63	2029.85	2445.6	153	2
64	2850.86	3434.77	150	2
65	1588.41	2124.96	165	14
66	2328.72	3144.22	163	8
67	4733.8	5145.44	164	20
68	878.18	1058.05	157	16
69	12676.34	13851.29	154	5
	1310.23	1578.59	156	1
70	1258.67	1547.28	161	5
71	3660.92	4816.99	156	2
72	10458.8	12685.54	160	13
73	1815.62	2187.49	158	8

(EK-6 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
74	1085.22	1179.59	164	15
75	971.26	2214.01	162	8
76	2013.37	3681.26	159	4
77	933.04	1124.14	157	16
78	999.63	2278.68	162	8
79	3079.15	3408.05	164	6
80	24.24	43.29	163	1
81	6201.4	10153.75	162	2
82	1577.53	2179.92	165	9
83	3385.51	4106.31	160	5
84	1662.9	2003.5	154	15
85	148.82	179.63	158	3
86	712.92	860.5	158	3
87	297.64	359.25	158	3
88	148.82	179.63	158	3
89	1369.8	1650.36	153	3
90	148.82	179.63	158	3
91	6696.4	8067.95	157	20
92	4602.69	5212.96	161	4
93	3188.27	4007.25	157	4
94	7091.06	8543.44	158	6
95	11402.05	13829.62	160	14
96	5210.35	6065.64	161	3
97	489.33	589.56	154	16
98	489.33	589.56	154	16
99	6408.72	8909.7	161	14
100	489.33	589.56	154	16
101	489.33	589.56	154	16
102	1141.78	1375.64	154	16
103	3413.81	3710.67	164	11
104	489.33	589.56	154	16
105	489.33	589.56	154	16
106	1148.02	1434.75	162	5
107	2607.51	3143.47	158	4
108	278.38	306.23	165	3
109	12612.62	15802.03	155	21
110	1579.86	2636.56	163	2
111	1387.72	1849.33	161	9
112	2462.02	2418.18	158	22
113	6898.66	10698.65	162	4
114	3518.49	4519.23	155	6
115	2413.46	2971.8	155	23
116	1114.36	1381.77	155	22
117	278.38	306.23	165	3
118	705.54	855.75	160	3
119	1408.29	1931.25	165	8
120	924.05	1215.86	156	3
121	42.33	51,00	153	13
122	2640.95	3062.04	158	9
123	42.33	51,00	153	13
124	2406.22	2615.46	164	12
125	42.33	51,00	153	13
126	1631.23	2072.25	155	4
127	3387.58	3706.6	164	12
	1149.16	1226.41	163	12
128	42.33	51,00	153	13
129	55.37	66.71	152	2
130	749.99	909.67	160	7
131	148.82	179.63	158	3
132	1748.18	2236.23	158	1
133	800.81	964.83	157	7
134	800.81	964.83	157	7
135	6382.66	7205.49	163	11
136	13417.12	16982.95	155	8
137	2065.34	1481.6	159	9
138	1230.85	1482.95	154	10
139	1816.19	2287.03	155	20
140	3884.39	4887.21	155	19
141	4722.41	5689.65	157	14
142	1189.69	1442.98	160	9
143	933.04	1124.14	157	16
144	4878.07	13421.67	166	1
	1718.41	2421.22	159	13
145	5438.33	6345.25	158	28
146	1169.68	1409.25	151	4
147	1291.55	1556.08	152	10

(EK-6 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
148	2456.34	2959.45	153	1
149	662.82	802.88	158	14
150	3464.21	9565.56	153	12
	7685.87	3868.28	152	6
151	2678.84	3244.89	158	14
152	1312.08	1426.17	164	10
153	234.73	279.61	165	1
154	1053.34	1269.08	154	11
155	2214.51	2451.03	164	5
156	979.88	1232.49	155	18
157	24962.42	40753.95	163	3
	2086.65	6192.68	164	3
158	2621.25	3158.13	157	23
159	6856.75	8261.14	152	11
160	2627.48	3165.64	149	2
161	7777.39	9433.24	160	10
162	737.74	586.27	159	7
163	797.63	961,00	154	9
164	1168.59	1718.51	158	16
165	3954.58	4764.56	153	17
166	489.33	589.56	154	13
167	3484.06	3011.72	158	21
168	330.66	359.41	164	14
169	2853.54	3461.08	160	12
170	2974.5	2127.95	164	14
	12378.98	15878.12	165	6
171	1163.77	1402.13	156	16
172	5033.51	4140.16	158	20
173	6282.65	9164.16	159	11
174	2263.34	2726.92	156	11
175	5203.97	7920.84	154	14
	8522.92	8617.57	153	6
176	4894.83	5897.38	151	1
177	42.33	51,00	153	13
178	2023.42	2437.86	154	8
179	3317.09	4205.44	155	12
180	22564.5	27769.59	164	1
181	5796.64	6983.91	157	10

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
182	5501.51	5979.9	164	18
183	12572.38	19237.45	159	6
184	5236.17	7441.97	158	17
185	2269.4	2466.74	164	16
186	2062.91	2256.95	161	2
187	1285.42	1548.7	149	1
188	762,00	833.67	161	2
189	1079.48	1373.02	156	5
190	14118.96	17010.79	151	5
191	12749.93	15353.73	149	3
	2319.02	2794,00	152	5
192	1546.56	1863.33	152	10
193	1392.96	1678.27	151	7
194	959.75	1046.42	164	7
195	10687.46	11652.55	164	7
196	3871.7	5337.86	161	6
	1273.08	871.44	160	4
197	187.93	223.87	165	1
198	1137.85	2115.06	162	1
199	1064.06	1282,00	149	1
200	1416.02	1565.93	164	2
201	12035.25	18865.79	159	5
	3490.14	7226.63	162	12
202	7497.58	9033.23	157	13
203	3916.01	4756.62	156	6
204	4208.77	9620.56	163	4
205	146.6	160.39	161	2
206	674.65	901.06	165	12
207	4902.53	6547.83	165	12
208	2958.89	3564.93	150	4
209	14306.86	16370.46	158	27
	907.92	3995.48	159	12
210	3318.49	4166.14	155	15
211	7027.3	8828.91	155	14
212	1069.51	1288.57	153	5
213	1067.61	14445.32	156	18
	13305.33	2871.48	155	27
214	5276.43	6376.66	155	24

(EK-6 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
215	802.08	1055.37	157	1
216	802.08	1055.37	157	1
217	802.08	1055.37	157	1
218	912.28	1626.9	155	1
219	802.08	1055.37	157	1
220	3265.4	4180.76	154	2
221	3943.72	9346.9	162	9
222	3923.71	4727.36	149	4
223	1558,00	1877.11	157	25
224	8836.22	16625.06	162	7
	1523.25	2410.61	163	7
225	3651.57	4399.48	152	4
226	3658.77	4410.46	157	5
227	1342.36	1486.44	165	4
228	3658.77	4408.16	157	6
229	853.81	1022.61	161	1
230	839.97	1087.06	154	1
231	8811.28	10553.29	161	1
232	986.46	1188.51	156	12
233	153.28	184.67	153	7
234	153.28	184.67	153	7
235	306.55	369.34	153	7
236	153.28	184.67	153	7
237	153.28	184.67	153	7
238	153.28	184.67	153	7
239	153.28	184.67	153	7
240	1293.62	1558.58	153	10
241	5061.19	6387.05	155	10
242	1771.04	2498.87	165	11
243	1112.59	1495.46	161	11
244	1579.86	2636.56	163	2
245	1579.86	2636.56	163	2
246	9827.68	16400.98	163	2
247	1579.86	2636.56	163	2
248	861.62	1127.56	156	4
249	1421.84	1713.06	154	12
250	278.38	392.74	165	10
251	5370.87	5238.15	161	15

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
	1363.3	6144.37	162	11
252	1109.82	1504.35	159	1
253	5570.98	7859.46	165	10
254	230.09	301.11	156	4
255	1345.39	1848.82	161	12
256	2949.65	3833.91	161	7
257	861.62	1115.07	154	1
258	12080.19	14554.44	158	5
259	3644.95	4120.95	158	10
260	1099.86	1325.13	153	14
261	802.08	903.32	162	13
262	2287.42	3094.24	161	10
263	3203.09	4062.33	155	5
264	632.53	686.52	163	10
265	1769.19	2131.55	153	15
266	1427.33	1719.67	157	19
267	1583.42	1907.73	153	16
268	1771.16	2148.25	160	6
269	1477.3	2794.21	163	5
270	3021.31	3532.51	158	11
271	4973.25	6251.2	155	17
272	1326.01	1597.6	153	16
273	1840.62	2217.61	153	16
274	9006.21	11158.97	158	18
275	2073.2	4367.9	159	3
276	2556.46	3139.01	158	2
277	5579.48	7319.45	165	7
278	548.9	606.32	164	4
279	278.38	365.19	165	7
280	1549.54	1336.14	150	1
	433.51	478.86	164	8
281	941.55	1218.52	154	1
282	9905.63	19748.79	159	2
283	1869.28	2252.14	149	5
284	1768.73	1922.53	164	8
285	849.66	1023.69	152	2
286	952.98	1206.43	155	11
287	1477.89	1570.01	158	23

(EK-6 devamı)

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
288	3344.3	4029.28	156	19
289	909.77	1096.11	153	13
290	10452.62	13221.92	155	13
291	1043.81	1373.43	157	2
292	1579.86	2636.56	163	2
293	3292.02	3966.29	153	11
294	6988.59	8419.99	156	9
295	2144.71	2583.99	152	1
296	5631.85	6785.36	154	20
297	3267.8	2514.74	159	10
298	5478.76	5949.35	151	9
	545.22	795.29	159	14
299	19461.88	15724.73	154	21
	2320.68	10659.42	156	14
300	7695.74	10673.07	158	15
301	1098.18	1523.04	158	15
302	4192.65	4806.66	163	9
303	8918.8	10745.54	157	21
304	1474.89	1749.02	158	29
305	11073.86	15829.26	161	13
306	1958.69	2359.87	157	24
307	4910.92	5916.77	156	15
308	1661.34	1859.4	158	24
309	861.62	1070.7	154	4
310	11030.07	12363.81	165	5
311	5624.06	6775.97	153	9
312	1967.6	2370.6	155	25
313	2311.1	2784.46	155	26
314	1592.29	1931.3	160	11
315	278.38	312.05	165	5
316	580.42	699.3	158	30
317	917.3	1187.14	154	1
318	925.26	1179.16	161	8
319	270.85	322.64	165	1
320	6427.62	7744.12	153	4
321	148.82	179.63	158	3
322	2335.96	2833.3	160	8
323	6081.27	6610.07	164	13

İşletme	1. Derece Alan	Gerçek Alan	Ada	Parsel
324	1262.74	1488.85	158	25
325	13589.99	16676.28	158	12
326	8833.6	9601.74	164	17
327	5062.8	5503.04	164	19
328	1659.14	1998.96	156	20
329	5944.47	7162.01	156	7
330	1692.19	2038.78	151	8
331	3903.82	5126.4	157	3
1999	739.94	881.43	165	1
2133	5733.69	7850.48	155	3

EK-7 Çalışma alanındaki işletmelerle yapılan anket formu.

İşletme No:

Adı Soyadı:

A.Aşağıda verilen modellere göre arazilerinizde yeniden yapılan dağıtım işlemi için görüşlerinizi lütfen belirtiniz.

	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Kararsızım	Memnunum	Çok memnunum
Mülakat esaslı model					
Blok öncelik esaslı model					
MKDS esaslı model					

B.Arazilerinizde Tarım Reformu tarafından gerçekleştirilen arazi toplulaştırma çalışması için aşağıda verilen soruları lütfen cevaplayınız.

	EVET	HAYIR
1. Toplulaştırma öncesi AT'nin imajı olumlumuydu?		
2. Toplulaştırma sonrası AT'nin imajı olumlumuydu?		
3. AT sonrası sulama suyunun yeterli miktarda alınabilmesi sağlandı mı?		
4. AT sonrası sulama için harcanan maliyetin azalması sağlandı mı?		
5. AT sonrası iş gücünde azalma oldu mu?		
6. AT sonrası tarımsal ürünlerde çeşitlilik oldu mu?		
7. AT sonrası tarımsal gelirde artış durumu oldu mu?		
8. AT sonrası yeni mülkiyet durumuna itiraz var mı?		
9. AT öncesi miras paylaşımında sorun var mıydı?		
10. AT sonrası miras paylaşım sorunları çözüldü mü?		



EK-8 Konya-Güneysınır Alanözü kasabası kadastro parselleri ve MKDS esaslı modele göre oluşturulmuş yeni parselasyon planı haritası.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mevlüt UYAN
Uyruğu : T. C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Hollanda 19.02.1978
Telefon : (0 332) 223 25 09
Faks : (0 332) 241 01 00
e-mail : muyan_42@hotmail.com , muyan@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Gazi Lisesi, Meram, Konya	1995
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2000
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2004
Doktora	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2011

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2000-	Selçuk Üniversitesi	Öğretim Görevlisi

UZMANLIK ALANI

- Arazi Düzenlemesi
- Proje Planlaması

YABANCI DİLLER

- İngilizce

YAYINLAR

Ceylan, A., Çay, T., Uyan, M., 2005, Kazanılmış Değer Tekniğinin Sayısal Harita Üretiminde Uygulanması Üzerine Bir Çalışma, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

Ceylan, A., Çay, T., Uyan, M., 2006, Sayısal Harita Üretiminde Proje Planlaması Ve Yönetimi, Hkm jeodezi, jeoinformasyon ve arazi yönetimi dergisi, 2006/1 sayı 94 ISSN 1300-3534 s:9-16 (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)

Cay, T., Iscan, F., Uyan, M., 2007, Calculation Of The Length Of Optimum Road In Land Consolidation Projects, 22nd European Conference On Operatıonal Research, Prague

Uyan, M., Esen, Ö., 2007, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi İçin Konumsal Veri Altyapısının Önemi, 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

Esen, Ö., Uyan, M., 2007, Kent Bilgi Sisteminde Numarataj İşlemi Ve Arc View Uygulaması, 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

Cay, T. ve Uyan, M., 2008, Mekânsal Uygulamalar İçin Veri Madenciliği Yaklaşımı, 2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Kayseri

Cay, T. and Uyan, M., 2009, Spatial and Temporal Groundwater Level Variation Geostatistical Modeling in the City of Konya, Turkey, Water Environment Research, Volume 81, Number 12, pp.2460-2470

Cay, T. and Uyan, M., 2009, The analysis of the spatial variation of the groundwater level with geostatistical methods, 23rd European Conference on Operational Research, Bonn

Cay, T., Çevik, H., Uyan, M., 2009, Konya-Güneysınır Alanözü Kasabası Arazi Düzenleme Sonuçlarının Anketlerle Analizi, Arazi Yönetiminde Denetim ve CBS Uygulamaları Sempozyumu, Konya

Cay, T. and Uyan, M., 2010, Geostatistical methods for mapping groundwater nitrate concentrations, 3rd Internatıonal Conference on Cartography and GIS,Nessebar, Bulgaria

Cay, T. and Uyan, M., 2011, A Spatial Decision Support System Design for Land Consolidation Projects, FIG Working Week, 17-23 May 2011, Marrakech, Morocco (Doktora tezinden yapılmıştır)