

ARAZİ DÜZENLEMESİNDE SULAMA VE ULAŞIM AĞI PLANLAMASI

Yar. Doç. Dr. Turgut ÖZDEMİR

1. GİRİŞ:

Ülkemiz koşullarında tarımsal üretim artışı büyük ölçüde tarımsal alanlarda alınan kültür teknik önlemlerle sağlanmaktadır. Sulama, drenaj, yol, toprak ıslahı gibi hizmetlerden tarımsal işletmelerin tümünün yararlanması ise arazi toplulaştırması ile sağlanabilmektedir.

İlk uygulamanın yapıldığı ülkelerde arazi toplulaştırması ile genel olarak dağınık halde bulunan parsellerin biraraya getirilerek üretim artışının gerçekleşmesi amaçlanmaktaydı. Bu şekildeki toplulaştırmaya dar anlamda arazi toplulaştırması denmektedir. Bugün ise arazi toplulaştırmasının kapsamı genişlemekte ve kırsal alandaki tüm tedbirler bu kapsam altında uygulanmaktadır. Buna örnek olarak tarımsal yollar, sulama ve drenaj şebekeleri, toprak ıslahı ve tesviyesi, hatta çevre sorunlarının çözümü gibi konuları sayabiliriz.

Gerek dar gerekse geniş anlamda arazi toplulaştırmasında esas amaç daha az zaman, işgücü ve sermaye kullanarak tarımsal işletmelerin verimini arttırmak, kırsal alanda yaşayan toplumun hayat standartlarını yükseltmektedir. Bu amaçlarla hazırlanan arazi toplulaştırma sonrası yola ve suya kavuşmakta ayrıca dağınık halde bulunan parseller birleştirilerek parçalanmadan doğan gereksiz alan kaybı önlenmiş olur. Ayrıca tüm parsellerin toplulaştırma öncesi yol ve kanaldan yararlandığı düşünülürse toplulaştırmadan sonra birim alana düşen yol ve kanal uzunluğu parsellerin büyüklüğü ile orantılı olarak azalır.

Yol, kanal vb. fiziki yapılar ile doğal sınırlar arasında kalan büyük arazi birimlerine bloklar denir. Bu blokların şekline ve büyüklüğüne tesir eden unsurların başında kanal ve yol sistemi gelmektedir.

Kanal ve yol sistemlerinin belirlenmesinden sonra parsel boyutları ve bloklar belli olmaktadır.

O halde arazi toplulaştırma projelerinde önemli aşamalardan biride bu projelerde optimum ulaşım ve sulama ağı planlamasıdır. Bu planlamada amaç tüm parsellerin yol ve kanal sisteminden en optimum biçimde yararlanmasını sağlamaktır.

2. TARIMSAL ULAŞIM AĞI PLANLAMASI:

Tarımsal yollar; kırsal alanda tarımsal alanlara ulaşımı sağlayan ve tarım arazilerinin işletilmesini kolaylaştıran alt yapı ünitesidir. Bu özelliği ile tarımsal yollar, arazi varlıklarının bu günkü işletimi yanında ilerde ortaya çıkabilecek gelişmeyi de kolaylaştıracak ve tarım alanlarının gereksinimini, diğer bir anlatımla en iyi biçimde değerlendirmesini sağlayacak bir eleman olmaktadır. Bu nedenle yollar plan-

lanırken, mevcut toprak kullanımı, işletme şekli ve büyüklüğü ile ilerde ortaya çıkabilecek arazi kullanım biçimleri gözönünde tutulur. Tarımsal yollar düzenlenirken, parsellere ulaşımı sağlayan yolların ortalama uzunluğu ile kuşbakışı uzunluğu arasındaki farkın asgariye inmesi arzu edilir. Böylece düzenlemeleri düzgün hatlarla ortaya çıkar ve yol uzunluğu en aza iner.

2.1. Tarımsal Ulaşım Ağını Belirleyen Etmenler

Ulaşım ağı, birim alanda bulunan yol uzunluğunu ifade eder. (m/ha). Tarımsal alanlarda ulaşım ağı, tarla çalışma yönü uzunluğunu etkileyen etmenlere bağlı olarak değişir. Bu etmenleri, tarımsal ve teknik etmenler biçiminde ikiye ayırmak mümkündür.

2.1.1. Tarımsal Etmenler

Tarımsal etmenler içerisinde tarımsal taşıma potansiyeli, tarım çeşidi ve tarım şekli incelenebilir.

2.1.1.1. Tarımsal Taşıma Potansiyeli

Arazi düzenleme bölgesinin tarımsal taşıma potansiyeli, ulaşım ağının belirlenmesi için önemli bir etmendir. Tarımsal arazilerde düzenleme öncesi ve sonrası ortaya çıkacak taşıma gereksinimleri planlama sırasında kesin olarak bilinirse ulaşım ağının optimum boyutlandırılması olasıdır. (WEBER, 1977). Ancak tarımsal arazilerde planlanacak olan yolların hız ve kapasitelerinden çok tüm yıl kullanılabilirliği önemli rol oynamaktadır. Diğer taraftan tarımsal arazilerde planlanacak olan yollarda trafik yoğunluğu, özellikle işletmelerin küçülmesi ile artmakta, büyümesi ile azalmaktadır. Çünkü arazi veya işletmenin küçülmesi ile farklı işletmelere ait aracın gidip gelme sayısı artmaktadır. Tarımsal trafik özellikle hasat mevsiminde maksimum düzeye çıkmaktadır.

Ortalama brüt taşıma ağırlığı bulunduktan sonra yollar kullanım durumlarına göre numaralandırılır. Tarımsal yolların sınıflandırılması, tarımsal işletmeciliğin sonucunda ortaya çıkan yol ihtiyacına ve trafik yoğunluğuna göre yapılabilir. Hektara isabet eden gidiş geliş sayısı ile taşıma malzemesi; her bitki türünün ekiminden hasatına kadar yapılan ve uzun zamanı kapsayan işlerden yararlanarak hesaplanır. Yolların, taşınan yıllık brüt malzemeye göre 4 sınıfa ayrılmaktadır. (Lindeman, 1970)

1. sınıf 12.000 (Ton/hektar) brüt taşıma ağırlığı
 2. sınıf 12.000 (Ton/hektar) brüt taşıma ağırlığı
 3. sınıf 25.000 (Ton/hektar) brüt taşıma ağırlığı
 4. sınıf 50.000 (Ton/hektar) brüt taşıma ağırlığı
- Brüt taşıma ağırlığı ortalaması aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir.

$$M_d = (M_1F_1M_2F_2 + \dots + M_nF_n)/L_n$$

Bu eşitlikte:

M_d = Yıllık brüt taşınacak ağırlık (ton/ha)

M = Bitki türüne göre taşınacak ağırlık miktarı (ton)

F = Bitki türünün ekildiği alan (ha)

I = Toplam tarımsal alanı ifade etmektedir.

Yolun hizmet sunduğu alana ve mesafeye göre yolların alt bölmelere ayrılması mümkündür. Yan yolların birleşme yerleri, diğer yolların kesiştiği noktalar bu bölmelerin sınırlı olabilir. Ana yollarda olduğu gibi yan yollarda numaralanarak hesaplama işlemleri kolaylaştırılabilir.

Şayet yan yol mevcut değilse brüt taşıma ağırlığı:

$E_1 = W_e \cdot M_d$ eşitliği ile bulunur.

Eşitlik E_1 yoldaki yıllık taşınan malzemenin ağırlığı (ton), W_e yoldan hizmet gören alan (ha), M_d hektara isabet eden yıllık taşıma miktarı (ton/ha).

İşletme yoluna bağlanan yan yollar mevcutsa taşınan malzemenin miktarı:

$E_{11} = (W_{e1} \cdot M_d) + (W_{e2} \cdot M_d) + \dots + (W_{en} \cdot M_d)$ eşitliği ile bulunmaktadır. Bu eşitlikte de E_{11} yollara ilişkin brüt taşıma miktarı O (ton), W_{en} yan yoldan hizmet gören alan (hektar), M_d yıllık brüt taşıma miktarı (ton/ha)dır.

Yolların, taşıma potansiyeline göre sınıflandırılması ilerdeki gelişme isteklerine tamamen cevap vermeyebilir. Bu nedenle yolun yerleşme yerlerini birbirine bağlama özelliği taşıyıp taşımadığı, gelişmesiyle trafik çekici bir özelliği olup olmayacağı ve diğer özellikler ele alınmalıdır.

2.1.1.2. Tarım Çeşidi

Kültür türü tarımsal amaçlı yolların planlanmasında ve yapımında önemli bir etmenddir. Çünkü kültür bitkilerinin üretiminde ve taşınmasında yolların kullanım durumları ve yaratacakları taşıma potansiyeli farklı kolmaktadır. Örneğin tarla tarımı ile yoğun tarım yapılacak arazilerde inşa edilecek yolların yoğunluğu ve kaliteleri aynı olmayacaktır. Yoğun tarımda yolun tüm yıl ve sık sık kullanılabilirliği gözönüne alınırken ve parsel boyutları daha küçük tutulurken tarla tarımında belli dönemlerde ve çok az kullanılabilceği düşünülmelidir. Bu nedenle her iki tarım çeşidi için düşünülen yolların uzunluğu ve kalitesi aynı olmayacaktır.

2.1.1.3. Tarım Şekli

Arazi düzenlemesi uygulanacak olan bölgelerde ulaşımı belirleyen tarımsal etmenlerden biri de egemen tarım şekli ya da kullanılan makinelerdir. Tarımsal çalışmalarda hangi tür bitkinin tarımının yapılacağı ve bunun için hangi tür alet ve makinanın kullanılacağına bilinmesi yol düzenlemesinde kararları etkileyecektir. Örneğin buğday tarımı yapılacak olan yollarda kullanılacak araçlar ile sebzeçilik ve meyvecilik yapılacak olan alanlarda planlanacak olan yollarda kullanılacak makineler farklı olacaktır. Bu ise yol kalitesini etkileyecektir. Örneğin, yoğun tarım yapılan bölgelerde planlanacak olan yollarda stabilize olma koşulu aranırken tarla tarımı yapılacak olan yerlerde ya da çayır ve mer'a alanlarındaki yollarda böyle bir koşul aranmayabilir.

2.1.2. Teknik Etmenler

Teknik etmenler, içerisinde trafik yoğunluğu ve araçların hızı pasel şekli ve büyüklüğü incelenebilir.

2.1.2.1. Trafik Yoğunluğu ve Araçların Hızı

Tarımsal trafiğin yoğunluğu, özellikle bir günde tek veya çift yönde yoldan geçen araçların toplamına bağlıdır. Tarım alanlarının işletilmesine hizmet eden yollarda trafik genel olarak azdır. Trafik mevsimlere, toprağın kullanımına ve ürün türüne göre büyük farklılık gösterir. En yoğun trafik ekim, bakım ve hasat zamanındadır. Yağışlı ve soğuk günlerde, bitkilerin gelişme dönemlerinde tarımsal trafik hemen hemen durur.

Bölgenin iklimi toprağın verim gücü yolun kullanma durumunu ve süresini etkiler. Tarım alanlarının sulanabilirliği, tarım çeşidinin dolayısıyla trafik yoğunluğunun artmasına neden olur.

Tarımsal yollarda trafik hızı oldukça yavaşlatır. Bitki türüne bağlı olarak değişmekle beraber yollarda tarımsal amaçlı hertürlü araçların kullanımı söz konusu olmaktadır. En yaygın kullanılan araçlar ise traktör ve traktöre bağlanan aletlerdir.

2.1.2.2. Parsel Şekli ve Büyüklükleri

Tarımsal arazilerde ulaşım ağını belirleyen teknik etmenlerden biri de parsel şekli ve boyutlarıdır. Yol planlaması yapılacak olan bölgelerde düzenlenecek olan parsellerin optimum boyutlarda olması gerekir. Arazi toplulaştırma alanlarında her parsellerin yola bağlanması amaçlandığına göre; yol ağı uzunluğu, düzenlenen parsellerin şekillerine ve işletmelerin sahip olduğu arazi büyüklüğüne dolayısıyla parsellerin boyutlarına göre değişir. Tarım alanlarına yol ağı ulaştırılırken parsellerdeki tarımsal işletmecilik açısından şayet parsellerde çalışma yönü yola paralel yollar, birbirlerine paralel seyretmeli ve dik açı oluşturacak biçimde birbirlerini kesmelidir. Yolların bu şekilde düzenlenmeleri parsellerin uygun geometrik şekillerde örneğin dikdörtgen ya da kare biçiminde oluşmalarını kolaylaştırır. Parsellerin yola dik düzenlenmesi durumunda yolun mer'a alanına hizmet etmesi durumunda ise yolun paralel seyretmesi zorunlu değildir. Parsel şekilleri açısından parseller, tarımsal çalışmanın en kolay, zaman kaybının ve sınır kayıplarının en az olması, birim alana düşen yol uzunluğunun minimum olması olmak üzere üç yönden değerlendirilir (Kara, 1980).

Arazi düzenlemesinin önemli görevlerinden biri de parsellerin uygun boyutlandırılmasıdır. Parsellerin boyutlandırılması birbirine paralel seyreden yolların aralıklarına bağlıdır. Ülkemizde olduğu gibi, işletmelerin sahip olduğu arazi miktarı az ise yol aralıklarını, istenen çalışma yönü uzunluğunda tutmak mümkün değildir.

Aksi halde uzun ve dar parseller ortaya çıkar. O nedenle küçük işletmelerin egemen olduğu yerlerde yol aralıkları daha dar, arazinin yeterli büyüklükte olduğu yerlerde ise daha geniş tutulur. Böylece küçük parsellerin egemen olduğu yerlerde yol ağı yoğunluğu daha fazla, işletmelerin egemen olduğu yerlerde ise daha azdır, işletmelerin büyük olduğu yerlerde ise daha azdır. Makinalı tarımın egemen olduğu alanlarda çalışma yönü uzunluğu, tahıl tarımının yapıldığı yerlerde 400 m den daha

fazla iken, çapa bitkilerinde sulama yöntemi engel oluşturmuyorsa 300-400 m, meyve ve sebzelerde ise daha az tutulabilir (Anonymous, 1972).

2.2. Yolların Bağlanım Şekilleri

Yolların parsellere bağlanmasında, yollardan parsellere ulaşım ve parsellerdeki işletmeciliğin kolaylaştırılması esas alınır. Yollardan parsellere ulaşım bir ya da bir kaç yoldan yapılabilir. Aynı şekilde yolların parsellere bağlanmaları da çeşitli şekillerde yapılır (Lindeman, 1970). Bağlanmaya parsel şekli ve büyüklüğü etki eder. Parseller uygun büyüklükte ve uygun şekillerde (örneğin dik kenarlı) düzenlenmesi durumunda parsel merkezinden yola ulaşım en aza indirilebilir.

1. Tek Taraflı Bağlama

a) Yol, parselde sona ererek parselde bağlanır. Bu bağlama her türlü parsel şeklinde söz konusu olabilir.

b) Bağlama, parseli ikiye bölecek biçimde yapılabilir. Bu durumda parçalanmış durumdadır. Her türlü parsel şekli için uygulanabilir.

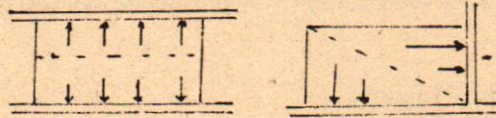
c) Parsel herhangi bir kenarından bağlanabilir. Yol uzunluğunun en aza indirilmesi isteniyorsa parsel kısa kenarlarından bağlanmalıdır.



2. İki Taraflı Bağlama

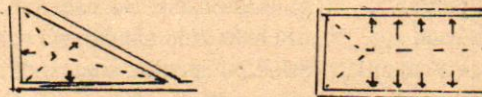
a) Yollar parsellere iki farklı kenardan oluşmaktadır. Üçgen şeklindeki parseller hariç diğerlerinde uygulanabilir.

b) İki yol birbiriyle birleşerek iki taraftan bağlama. Her türlü parsel şeklinde uygulanabilir.



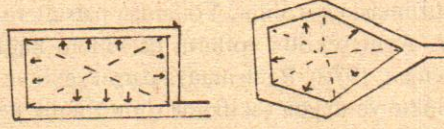
3. Üç Taraflı Bağlama

a) Dik kenarlı parsellerdeki bağlama. Bu bağlamada parselde ulaşım üç taraftan olmaktadır. Üçgen şeklindeki parseller hariç diğerlerinde uygulanabilir.



4. Dört Tarafli Bağlama

Parselin dört tarafında yola sınırlıdır. Dikdörtgen ve yamuk şeklindeki parsellerde kullanılabilir.



3. TARIMSAL SULAMA AĞI PLANLAMASI

Bütün canlı organizmalar gibi bitkilerde gelişmek ve ürün vermek için suya gereksinimleri vardır. Bu gereksinime iklim, bitki ve toprak karakteri ile bitkinin gelişme devresine göre değişiklik gösterir. Tarım alanlarından azami yararlanmayı sağlamak ve yüksek verim elde edebilmek için bu gereksinimlerin bir kısmının sulama ile yapılması zorunludur. Bitkilerin gereksindikleri suyu sağlamak amacı ile hazırlanan sulama projeleri yalnızca suyu kaynaktan belirli uzaklığa ulaştırma, kanalla sisteminden ibaret olarak düşünülmemelidir. Bu tesislerin inşasının yanında uygun biçimde işletilmelerini kapsar.

Sulama projelerinin hazırlanmasında gözönünde tutulması gereken birçok esas vardır. Buna göre öncelikle sulama ağında sistem kapasitesi hesaplanmalı daha sonra sulama yöntemi belirlenerek uygun sulama türü seçilmelidir.

3.1. Bazı Sulama Ağı Tipleri

Arazi düzenleme projelerinde kullanılacak olan sulama ağı tipleri için birçok sulama ağı modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan Fas'ta uygulanan sulama ağı modelleri iki yaklaşım biçiminde ele alınmış daha sonra bu yaklaşım biçimlerinde görülen aksaklıklar giderilerek rasyonel yaklaşım biçimi ortaya çıkarılmıştır. (Plussquellec, 1985).

3.1.1. Tarımcıl Yaklaşım

Bu yaklaşım biçimi 1960 yılında Tadla projesinde uygulanmış olup modern tarımcılık esaslarını gerektiren bir sistematik düzenlemeye yer verilmiştir. Bu sulama ağı modelinde iki tersiyer kanaldan ibaret bir planlama öngörülmüştür. (Şekil 1). Tersiyer kanallar üzerinde eşit aralıklar ile oluklar (Prizler) mevcuttur. Fakat bu oluklar hiçbir arazi veya çiftlikte bağlantılı değildir. Bu nedenle arazisinin sulanmasını isteyen çiftçi kendi arazisi için bir kanal inşa etmeye ve hendek açmaya mecburdur. Bu hendeklerin toplam uzunluğu 500-600 m. arasındadır. Bu sistemde ürün alanlarının uzunluğu 500-600 m. arasındadır. Bu sistemde ürün alanlarının uzunluğu kolektif toplama için kesin olarak avantajlıdır. Fakat bu işlemler sonucu dördüncül kanallar her yıl yeniden inşa edilmelidir. Bu sulama ağı modelinin diğer sakıncaları ise şunlardır:

1- Çiftlik üzerinde ağın karmaşıklığı, inşa edilen hendeklerdeki zorluklar çiftçiyi zora sokmaktadır.

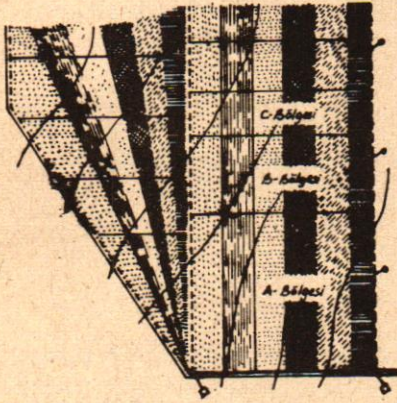
2- Filtrasyon kayıpları önlenemediği için ağdaki su kaybı oldukça fazladır.

3- Karık veya sınır şeritleri ile modern sulamanın olanaksızlığı optimal akış uzunluğunu engellemektedir.

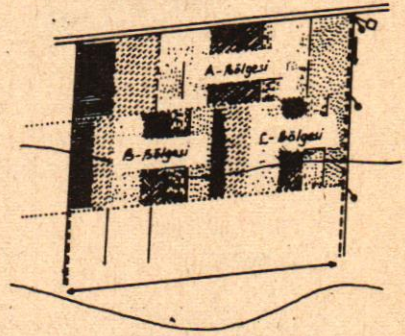
4- Oldukça fazla su potansiyeline rağmen toprak çürümesinin olmasıdır.

3.1.2. Mühendislik Yaklaşımı

Bu yaklaşım biçimi ise Doukalla projesinde uygulanmıştır. (Şekil 2). Elde edilen sonuçlar şunlar olmaktadır: 1- daimi dördüncül kanallar, 2- uygun sulama için izin verilen yeterli arazi uzunluğu, 3- her bir parsel için ayrı ayrı su olukları.



Şekil 1. Tarımcıl Yaklaşım Planı



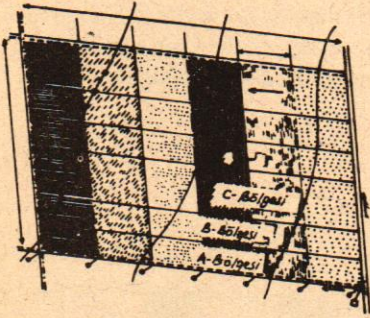
Şekil 2. Mühendislik Yaklaşım Planı

3.1.3. Rasyonel Yaklaşım Planı

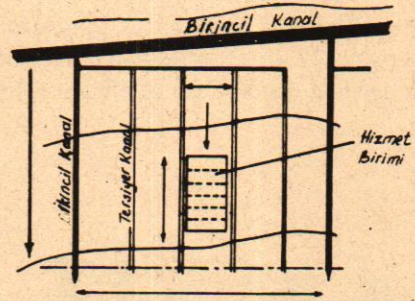
Gerek Tarla ve gerekse Doukalla projeleri uygulandıkları bölgelerde problemleri çözmeye yetmemiştir. Bu nedenle "Milli Sulama Ofisi" tarafından yapılan araştırmalar sonucu iki yaklaşımın aksaklıkları giderilerek yeni bir sulama ağı modeli geliştirilmiştir. (Şekil 3-4). Bu yaklaşımın özel karakteristikleri şunlar olmaktadır:

1. Her bir hizmet biriminin arazisi yaklaşık 30 hektardır,

2. Tersiyer kanallarının yüzeyi yaklaşık 400 metredir,
3. Çiftlikler tersiyer kanallarına paralel olarak uzanır.
Çiftliklerin toplam uzunluğu 600-700 metredir.
4. Dördüncü kanallar süreklidir. Bu kanalların uzunluğu 100-200 m.dir,
5. Sürüm tersiyer kanallara paraleldir.



Şekil 3. Yaklaşık 30 hektarlık bir hizmet biriminin rasyonel planı



Şekil 4. Rasyonel planla birlikte genel kanal planı

4. SONUÇ:

Birçok ülkede çok uzun yıllardan beri uygulanan arazi toplulaştırması çalışmaları yalnızca küçük parsellerin birleştirilmesi uygulamasını aşmış birçok kültür teknik çalışmaları ile bazı alanlardaki çalışmalara yardımcı olma, onları yönlendirme niteliği kazanmıştır. Bu çalışmalardan en önemlilerinden biri de tarımsal ulaşım ve sulama ağı planlamasıdır.

Bu planlama ile tarım alanlarına sulama ve ulaşım gereksinimi güvenle karşılanacak projelerde elde edilecek başarı artarak tarımsal alanda ortaya çıkabilecek yeni teknolojiye uyum kolaylaşacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR:

Açık, F., Demirci, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 880, Ders Kitabı: 245, Ankara

Anonymous, 1972. Neuordnung des landlichen Raumes durch Flurbereinigung-Der Wege-und Gewässerplan, Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft für destech-nische Verfahren der Flurbereinigung im Bundesgebiet, Landwirtschaftsverlag GmbH, Hilstrup.

Anonymous, 1980. Genel Tarım Sayımı. Hane Halkı Sonuçları-1980, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara

Arıcı, İ. 1984. Arazi Toplulaştırmasının Kültürteknik Çalışmaları İçerisindeki Yeri ve Önemi, I. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.

Ertuğrul, H. Sulama Sistemlerinin Projelenmesi 1981-Erzurum

Geray, C., 1982. S.B. Fakültesi Dergisi, Ankara.

Kara, M. 1980 Türkiye'deki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Boyutları ve Yol Uzunluğu Üzerine Bir Araştırma, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Yer Bilimleri Fakültesi. Yayın No: 108-Trabzon

Lindeman, G., 1970. Wirtschaftswegebau, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Özdemir, T. 1986 Kırsal Alan Düzenlemesinde Ulaşım Ağı Planlaması, Doktora Tezi, Yıldız Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Plusguellec, L. Land consolidation in Irrigation Proects-1985-Fas

Rehber, E. 1987 Markov Zinciri Analizlerinin Tarımsal İşletme Büyüklük Dağılımlarının Projeksiyonunun Kullanımı, U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, Bursa.

Weber, R. 1987 Zur Anlage eines Guterwegenetzes, Zurich.