



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TABANLI ÇOK
KRİTERLİ KARAR ANALİZİ İLE
ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜ YER SEÇİMİ**

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran-2022
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ tarafından hazırlanan “Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Çok Kriterli Karar Analizi İle Üniversite Kampüsü Yer Seçimi” adlı tez çalışması 22/06/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Semih EKERCİN

Danışman

Prof. Dr. Mevlüt UYAN

Üye

Doç. Dr. Şükran YALPIR

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ

Tarih:22/06/2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TABANLI ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ İLE ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜ YER SEÇİMİ

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt UYAN

2022, 51 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Mevlüt UYAN
Prof. Dr. Semih EKERCİN
Doç. Dr. Şükran YALPIR

Yer seçimi, bir kuruluşun kullanım amacına, konumlanacağı alanın jeolojik yapısına, çevresinde yaşayan mevcut vatandaşın sosyal yaşam şartlarına, tercih edilecek alanın alt yapı, üst yapı, ulaşım, ekonomik durum vb. koşullarına göre birçok kriterle bağlı olarak yapılmaktadır. Bu durumda bir çok kriter, alt kriter ve seçeneklerin fazla olması ve dolaylı ya da doğrudan birbirleriyle etkileşim ve ilişki içinde bulunması sonucu ortaya karmaşık bir problem çıkmaktadır.

Mekansal karar destek sistemleri yardımıyla mekana dayalı karmaşık problemler ulaşılmak istenilen hedefe ve problemin yapısına en uygun çok kriterli karar verme metodları kullanılarak kolaylıkla çözümlenmekte ve seçeneklerin değerlendirilmesi analiz edilmesi ve modellenmesiyle en uygun seçimlerinin yapılması sağlanmaktadır. Çağın gelişmesiyle ve yükseköğretimin gereklilikleri ile üniversite kampüslerinin şehir dışında gelişmesi kendine ait bir yerleşke yapısıyla varlığını sürdürmesi süreci hızlanmıştır. Üniversite tasarım süreci; amaçların iyi belirlenmesi, yer seçimi kararlarının uygun verilebilmesi, üniversitenin genel karakterinin ve büyüklüğünün saptanması, organizasyonel yapısının düzenlenebilmesi ve tüm bunlar aracılığıyla mimari tasarıma zemin oluşturacak programların yapılabilmesi, tasarım temel kararlarının alınması ve gelişme, nitelik ve kriterlerinin belirlenmesi gibi birçok önemli aşamayı içerir.

Bu çalışma ile topluma çok uzun vadede hizmet etmesi beklenen üniversite kampüslerinin görevlerini en iyi şekilde yerine getirebilmeleri için büyüme ve gelişme olanaklarının ön programlama aşamasından itibaren belirlenmesi ve doğru yerleşim sistemi ve tasarım kriterleri ile desteklenmesinin kampüs tasarım sürecindeki yeri ve önemi belirtilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda Konya Teknik Üniversitesi Kampüs yerleşkesinin kurulum alanının belirlenebilmesi için çok kriterli karar verme metodlarından ANP yönteminden yararlanılmış olup analizler haritalar ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mekânsal Karar Destek Sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Analitik Ağ Süreci, Yer Seçim Analizleri.

ABSTRACT

MS THESIS

GIS BASED MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS FOR SITE SELECTION OF UNIVERSITY CAMPUS

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Geomatics Engineering**

Advisor: Prof. Dr. Mevlüt UYAN

2022, 51 Pages

Jury

**Prof. Dr. Mevlüt UYAN
Prof. Dr. Semih EKERCİN
Assoc. Prof. Dr. Şükran YALPIR**

The choice of location depends on the purpose of use of an institution, the geological structure of the area where it will be located, the social life conditions of the current citizen living around it, the infrastructure, superstructure, transportation, economic situation, etc. of the area to be preferred. There are made depending on many criteria. In this case, a complex problem arises as a result of many criteria, sub-criteria options being excessive and indirectly or directly interacting and relation with each other.

With the help of spatial decision support systems, complex problems based on space are easily solved by using multi-criteria decision-making methods most suitable for the target to be achieved and the structure of the problem, and the most appropriate choices are made by evaluating the options, analyzing and modeling them. With the development and necessities of the age, the development of university campuses outside the city and their existence with a campus structure of its own has accelerated the process. University design process; It includes many important steps such as determining the objectives well, making appropriate site selection decisions, determining the general character and size of the university, organizing the organizational structure and making programs that will form the basis for architectural design through all these, making basic design decisions and determining the development, qualifications and criteria.

With this study, the place and importance of determining the expand and development opportunities from the pre-programming stage and supporting them with the right settlement system and design criteria in the campus design process so that the university campuses, which are expected to serve the society in the very long term, can fulfill their duties in the best way, have been tried to be stated. In this context, the Analytic Network Process method, one of the multi-criteria decision-making methods, was used to determine the installation area of the Konya Technical University Campus campus, and the analyzes were compared with the maps.

Keywords: Spatial Decision Support Systems, Geographic Information Systems, Analytic Network Process, Site Selection Analyses.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenim süreci boyunca bilgi, birikim ve tecrübeleri ile eğitimime katkı sunan, her konuda desteğini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Mevlüt UYAN'a, gerek bilgi paylaşımı gerek veri toplama işlemlerinde desteklerini esirgemeyen ve bana yol gösterici olan Bayram KANCIK'a ve meslektaşım Gözde UYGUR'A teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatım boyunca bana eşlik eden ve inanan, her an yanımda olan başta annem ve babam olmak üzere sevgili aileme ve bu süreçte desteğini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Özgül Lutfiye DOĞMUŞ
KONYA-2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri	7
3.2. Karar Destek Sistemleri	7
3.2.1. Çok kriterli karar verme.....	8
3.3. Analitik Ağ Süreci (ANP).....	10
3.3.1. ANP Yönteminin uygulanma süreci ve adımları.....	13
3.3.2. Karar probleminin tanımlanması ve modelin kurulması	14
3.3.3. İlişkilerin belirlenmesi	14
3.3.4. Kriterler arası ikili karşılaştırmaların yapılması ve öncelik vektörlerinin hesaplanması.....	15
3.3.5. Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizlerinin yapılması	17
3.3.6. Süper matrisin oluşturulması	18
3.3.7. En iyi alternatifin seçimi.....	18
3.4. ANP Yönteminin Üstünlükleri Ve Zayıf Yönleri	18
4. ANP YÖNTEMİ KULLANILARAK CBS DESTEKLİ ÜNİVERSİTE ALANI YER SEÇİMİ UYGULAMASI.....	19
4.1. Çalışma Alanının Belirlenmesi	19
4.2. Üniversite Alanı Yer Seçimi Kriterlerinin Belirlenmesi.....	24
4.3. Alternatifler İle Kriterler Arası Bağımlılıkların Kurulması	26
4.4. Super Decisions Programı.....	27
4.4.1. Kriterlerin (Clusters) oluşturulması	28
4.4.2. Alt kriterlerin (Nodes) oluşturulması.....	28
4.4.3. İlişkilerin tanımlanması	29
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

- CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri
AHP: Analitik Hiyerarşi Süreci
ANP: Analitik Ağ Süreci
IPV: Vektörlerin İç Çarpım Yöntemi
MAVT: Çok Özellikle Değer Teorisi
MAUT: Çok Özellikli Fayda Teorisi
MAGIQ: Çok Nitelikli Global Kalite Çıkarımı
DRSA: Hakimiyete Dayalı Kaba Küme Yaklaşımı
AIRM: Toplu Endeksler Randomizasyon Yöntemi
NSFDSS: Yapısal Olmayan Bulanık Karar Destek Sistemi
GRA: Gri İlişkisel Analiz
SIR method: Üstünlük Ve Aşağılık Sıralama Yöntemi
VE: Değer Mühendisliği
VA: Değer Analizi

1. GİRİŞ

Yükseköğretim kavramı ülkelerin eğitim sistemine göre farklılık gösterebilen üniversite ve yüksekokullar da yapılan büyük bir yelpazeye sahip öğretim sistemidir. Geçmişten günümüze farklı milletlerde birbirinden ayrı anlamlarda da olsa yükseköğretim kavramı devamlılığını sürdürmüştür. Örnek verecek olursak; N. Kamer Sümer'de ilkokulların tapınaklar bünyesinde M.Ö. 3000'li senelerin ortalarında ortaya çıktığını söylemektedir. Bu okulların en önemli görevleri saray ve tapınak bünyesinde çalışacak insanların okuma, yazma öğrenmesini sağlamak ve burada gerekli olan kadroları oluşturmaktır. (Timur, 2000). Antik Yunan'da Atina'da Platonun kurduğu Academi ilk yükseköğretim kurumlarından biridir. Ayrıca Lykia'lı Apollo'ya adanmış olan Lyceum tapınağında da Aristo'nun ilk dersini vermesi ile Lyceum da ilk yükseköğretim kurumlarından biri olarak kabul edilmiştir. Yunan kültüründen etkilenen Roma İmparatorluğu'nda ise Ludus Literarum ilkokulları ve ortaöğretim okulları kurulmuş(Cubberley, 2004), Osmanlı İmparatorluğu'nda ise okulları saraylarda eğitim ve öğretimin faaliyetinin gerçekleştirildiği alanlar olmuştur.

13. ve 14 yüzyıllarda üniversite kavramı, belli bir düzen oluşturan görev topluluklarının ilk ve orta öğretime ek olarak yüksek düzeyde eğitim ve öğretimi sağlamak amacıyla bir arada toplanmış öğrenci ve öğretim üyelerinden oluşan topluluğu tarif etmek amacıyla kullanılmıştır. (Charle ve Verger, 2005; Dölen, 2009).

Üniversitelerin zaman içinde büyümesi ve gelişiminin ilerlemesi, üniversitenin elinde bulundurduğu kaynakların ihtiyaçlarını karşılayamaması, üniversitelerin devlet tarafından desteklenmesini zorunlu kılmıştır. Bu durum sonucunda eğitim bir kamu hizmeti olarak sayılmaya başlanmış üniversiteler kamu kurumu adı altında direkt devlet tarafından kurulmaya başlanmıştır (Dölen, 2009).

Üniversiteler bağlı buldukları toplumların ekonomik yapısını, sosyal ve kültürel işleyişini siyasal durumlarını içine girdikleri paradokslarını, başarılarını ve başarısızlıklarını, aktarmaktadır. (Meray, 1970). Ülkemizde 1930 yıllarının başlarında Darülfünun ilk defa üniversite olarak anılmış, olguya dayalı, tabanında Batı bakış açısını taşıyan üniversiteler farklı anlamlar ve görevler ile gelişip büyüyerek bugüne kadar çoğalmaya devam etmiştir. İlerleyen zaman ile eğitim ve öğretime olan bakış açısı gelişmiş, toplumlarda yükseköğrenime gitme yönündeki istekte artma görülmüştür. Dolayısıyla oluşan talepleri karşılayacak olan üniversiteler, toplumda belli bir yere sahip olan kurumlar olarak görülmeye başlanmıştır. Günümüzde gelişmeye ve

ilerlemeye devam eden ve ilerleyen zamanda misyonu daha da genişleyecek olan üniversitelerin sayısı 207'ye ulaşmıştır ve bu üniversitelerin büyük bir kısmını ise (129) devlet üniversiteleri oluşturmaktadır.

Toplumun geleceğini şekillendirecek nitelikli insan yetiştiren üniversiteler içinde belli bir alan içinde eğitim, öğretim ve araştırma yapılmasını sağlayan yapıları barındırmaktadır. Üniversitelerin en önemli görevi belli bilimlerde ve verilecek eğitim ve öğretimler, bu konularda yapılacak araştırma süreçleri, uygulamalar ve eğitim bilimini alan öğrencileri sağlanan danışmanlıklar sağlamaktır. Bugünün imkânlarında üniversiteler içinde eğitim, öğretimin yanı sıra sosyal ve kültürel fırsatlar sunmalı aynı zamanda ihtiyaçlarını giderme olanağı sağlamalı, öğrenim gören topluluğun gelişimine katkı sağlayacak alanlarda faaliyet göstermesini olanak sağlayacak oluşumlara da ev sahipliği yapmak zorundadır.(Aydın, 2003).

Birbirinden farklı görevleri içinde bulunduran kampüslerin birbirinden farklı departmanlardan oluşması, bu görev ve departmanların birbiriyle bağlantısının kurulması ve tek bir organizasyon olarak işlevinin tamamlayabilmesi sağlanmalıdır. Buradan yola çıkılarak ihtiyaca göre tasarlanmış üniversite kampüsleri oluşturulmuş ve bunların belirlenen düzende faaliyet sürdürmesi amaçlanmıştır. (Büyükşahin Sıramkaya ve Çınar, 2012).

Kampüslerin tasarım süreci; kampüslerin nereye kurulacağını belirlenmesi, üniversitelerin kimliklerinin ve kapasitelerinin belirlenmesi, kampüs teşkilatlarının oluşturulması gibi şartların sağlanması ve tüm şartlar için en uygun oluşum kararının verilmesi evrelerinden geçmektedir. Üniversitelerin devamlı olarak gelişim göstermesi, değişmesini ve büyümesini zorunlu kılmıştır. Üniversitelerde ilerleyen zamanlarda akademik departmanlarda eklemeler olmuş, uygulama birimleri arttırılmıştır. Bu durum üniversite okuyan öğrenci sayısını arttırmış oluşan kompleks eğitim sistemi ile bir çok alanda eğitim, öğretim, bilimsel uygulamalar araştırmalar sağlanması ihtiyacını karşılayacak ortam talebini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını da rahatlıkla karşılayacak kampüs alanları ihtiyacı çıkmış ve kampüs alanlarının büyüklüğü zamanla artmıştır. Bu durum kampüslerin gelişmesine ve yeni kampüs alanlarının oluşturulmasına zemin hazırlamıştır. Büyük şehirlerde kıyı şeridindeki illerde arsa altyapı arzının az olması ve imarlı arsa azlığından dolayı üniversite kampüsleri şehir merkezlerinden uzakta kurulmaya başlanmıştır. Dolayısıyla kampüs alanlarının belirlenmesi için ciddi bir fizibilite çalışması yapılması gerektiği fiziki şartlara ve ortaya çıkan maliyete göre en uygun alanların seçiminin sağlanması

gereksinimi ortaya çıkmıştır. Bu durumda kampüs alanının kurulacağı alandan yapılacak olan inşaata kadar tüm adımların planlanarak belirli bir programa göre inşaatı tamamlanmalıdır. Sürekli gelişen toplumlarda ekonomik, sosyal ve kültürel ihtiyaçlar sonucu toplum şartları değişmiş buna bağlı olarak da üniversite kampüsleri şehir merkezlerinden uzak küçük şehirler olarak tasarlanması gereksinimi ortaya çıkmıştır. (Önder ve ark., 1998).

Sonuç olarak bugünün kampüs kavramı oluşmuş ve kampüsler şehir merkezlerinden uzakta önceden oluşturulmuş organizasyonlar ile belirli bir düzende kurulmaya başlanmıştır. (Sıramkaya ve Çınar, 2012). Bunun sonucunda üniversite yerleşkeleri tasarımında en önemli adımlardan biri yerleşkelerin kurulacağı alanların yer seçimidir.

Üniversite yerleşkelerinin yer seçimi karar verici mekanizmalar açısından birçok alternatif içeren ve birbirini etkileyen faktörlerin bir arada sistemli bir şekilde bulundurulmasını gerektiren karmaşık bir mekan sorunudur. Çünkü bu yer seçimi jeolojik ve topografik, topografya, şehir merkezine uzaklık vb. ekonomi, sosyal ve kültürel gibi kriterleri içinde bulunduran kompleks bir durumdur. Çok kriterli değerlendirme (ÇKD) modelleri pek çok karmaşık yer seçim uygulamalarında başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. (Uyan, 2013; Erol ve ark., 2014; Wu ve Geng, 2014; Khan ve Samadder, 2015; Guo ve Zhao, 2015; Xu ve ark., 2015).

Karar Destek Sistemleri, değişik kaynaklardan elde edilen bilgileri düzenleyen, sonuç olarak elde edilen kararın modellenmesini sağlayan ve alternatif bilgiyi çözümleyerek sonuç değerlendirmelerini aktaran, çeşitli düzenler ile oluşturulmuş modellerin karar vericiyi desteklemesini sağlayan komplike problemlerin çözümünde kolaylıkla çözüme ulaşma için rehber olan yazılımlardan oluşan sistemlerdir. Karar Destek Sistemleri karar vericinin etkin ve yüksek verim ile çalışmalarını için geliştirilmesi sağlanan karmaşık problemlerde sorun haline gelen karar verme sorununun çözümünü kolaylaştırması planlanan karar vericinin sonuca ulaşma hızını arttıran bilgisayar temelli sistemlerdir.

2018 yılında kurulan Konya Teknik Üniversitesi kampüs alanının belirlenmesi amacıyla Cumhurbaşkanlığı Kararı gereği kurulan "Üniversite Yer Seçim Kurulu" yaptığı çalışmalar ile alternatif alanlar belirlemiş ve Selçuklu İlçesi, Ardıçlı Mahallesi'nde yaklaşık 176 ha büyüklüğündeki alanı kampüs alanı olarak belirlemiştir. Tez çalışmasında, çok kriterli karar verme metodlarından olan Analitik Ağ Süreci ve CBS ile kampüs yerleşkelerinin yer seçiminde göz önünde bulundurulması gereken

kriterler de göz önünde bulundurularak belirlenen alternatifler yeniden değerlendirilerek uygun alanların belirlenmesi ve modellenmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Üniversitelerin kampüs yerleşkesi için kuruluş alanı seçimi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Bu konuda çeşitli makalelerde;

Cheng ve Li (2005), çalışmalarında inşaat dalında yapılan bir projenin seçiminde Analitik Ağ Süreci metodunu tercih etmişlerdir. Çalışmalarında ana ve ara olarak toplam 25 kriter ile analiz yaparak verilmiş olan 6 alternatiften en uygun olan alternatifi seçmişlerdir.

Dikmen ve ark. (2007), ise 4 büyük otoyol projesinden en uygun olanı seçmek için 24 kriter ile Analitik Ağ Süreci metodunu kullanarak analiz yapmıştır.

Almanya'da yapılan üniversitelerin yer seçimi ile ilgili çalışmada üniversitenin ve şehrin arasında karşılıklı bağ olduğu dolayısıyla üniversiteler için yer seçiminde şehrin sosyo-ekonomik durumu ve kültürel yapısının göz önünde bulundurulması gerektiğine karar verilmiştir. (Wissenschaftsrat, 1960; Köroğlu, 1988).

Tekeli (1972), 'Büyükşehir dışı üniversitelerin kuruluş yeri sorunları üzerine' isimli çalışmada üniversite kampüslerinin yer seçimine ilişkin alınan kararları analiz etmiştir. Analiz sonucuna göre üniversiteler görevlerini üretim gücü yüksek bölgelerde gerçekleştirebileceklerdir. Büyük şehirlerde üniversiteler üretim gücü yüksek olduğu için merkezi kampüsler şeklinde oluşturulursa daha kaliteli bir öğretim süreci oluşturulacak böylece kaliteli bir akademik kadro ve öğrenci grubunun tercih alanına girecektir. Bu sayede üniversitelerin en önemli amacı olan bilimi öğretme uygulamaya ve araştırma olanakları artacak ve daha kaliteli bir öğretim sistemi kurulacaktır. Çevre koşulları sebebiyle az gelişmiş ekonomik imkanları kısıtlı olan şehirlerde imkanlar kısıtlı olacağına gelişen teknolojiden çok geleneksel yöntemlerin kullanılması tercih edileceğinde bu kentlerde eğitim öğretimin sağlayacağı gelişim toplum kısıtlamasından dolayı engellenecektir.

Şuben (1980), "Türkiye'de Yüksek Öğrenim Kurumlarının Dağılımı ve Planlarının Karşılaştırılması" isimli çalışmasında üniversite kampüslerinin yer seçimine karar verilmesinde kullanılacak olan kriterlerin ülkelerin coğrafi konumuna nüfusuna ve demografik yapısına sosyal durumu ve ekonomisine göre sınıflandırmak gerektiğini öne sürmüştür.

Üniversitelerin yer seçiminde nüfus ölçeklerini kriter olarak almaktansa toplumun üniversiteden faydalanacağı hizmetlerin baz alınması çok daha önemlidir.

Yararlanacağı hizmetler daha fazla önem taşımaktadır. Öyle ki büyük kent merkezlerinde olan çok önemli üniversiteler; Göttingen, Oxford, Uppsala, Cambridge, Princeton ve Heidelberg ve şehir merkezilerinin çok dışında ve etrafındaki küçük şehirlerde kurulması terci edilmiştir. (Keleş, 1971).

Birkan (1972) ise, üniversitelerin kurulacağı alanın yer seçiminde öğrenci sayısının önemli bir kriter olmadığını söylemektedir. Üniversitelerin temel görev ve işlevlerini yerine getirmesi için uzaklığın kriter sayılması yerine endüstrisi ve üretim gücü fazla olan alanlar tercih edilmesi gerekeceğinden endüstrileşme ve gelişmişlik düzeyinin çok daha önemli kriterler olduğunu belirtmektedir.

Türk ve Dökmeçi (2017), Üniversite Kampüs Yer Seçim analizlerinde üniversite tercih sebeplerini il bazında araştırmış, üniversitelerin bulunduğu illerin özelliklerinin üniversite tercih sebeplerinde önemli bir kriter olduğu görülmüştür. Araştırma için kullanılan linner regreasyon modelinde il bazında öğretim kalitesinin ve üniversitelerin yığılması bağlayıcı kriterler olarak açıklanmıştır. Üniversite kampüslerinin yer seçiminde tercih edilme, sosyal ve ekonomik durum, erişilirlik, barınma imkanları kriterler olarak belirtilmiştir. Tüm illerde her bir öğretim üyesine düşen öğrenci sayı ve toplam üniversite sayısının eğitim kalitesi için temel kriterler olarak baz alınmıştır. Erişilebilirlik analizinde şehir merkezinde etkin ulaşım ağı, barınma imkanları için erişilebilirlik için il merkezi ortalama kira bedeli baz alınmıştır. Sosyal ve kültürel durum için ise kişi başı gelir düzeyi ve şehrin kentleşme oranı baz alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda erişilebilirlik ve toplam üniversite sayısı önemli kriterler olarak belirlenmiştir.

Bu durumda kaliteli hizmete sahip olmak ve akademik anlamda saygın olabilmek için üniversiteler belirli merkezlerde kurulmalıdır. Ayrıca küçük şehirlerde açılan üniversitelerin ekonomik sosyal ve kültürel hayattaki etkisinden dolayı üniversiteye erişim desteklenmelidir. (Altınsoy, 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), yeryüzü ile ilgili verileri ait bilgileri hedefe ulaşmak amacıyla bir araya getirme, bilgisayar destekli sistemlerde biriktirme verinin güncellik durumunu geliştirme verinin kontrolünü sağlam ve analizini gerçekleştirme ile görüntüleme işlemlerinin gerçekleştirilmesine araç olan karar destek sistemleridir. 1980'lerden başlayarak günümüze kadar mekânsal verilerin haritalanmasında toplanmasında ve analiz edilmesinde önemli rol oynamaktadır.

CBS, genel olarak verileri, haritaları ve uzay bilgilerini danışmak, analiz etmek ve düzenlemek için araçlar olarak tanımlanabilir. Analiz, danışmanlık, geliştirme, manipüle etme, depolama veya kısaca coğrafi bilgileri işlemek için kullanılan bilgisayar sistemleridir (donanım ve yazılım). Bu nedenle CBS, coğrafi bilgi veri tabanları ile çalışan sistemlerdir.

Günümüz teknolojisinde coğrafi bilgi sistemleri mesleğimiz açısından ciddi bir önem taşımaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri gelişen teknoloji ile birlikte geleneksel kartografik veri yönetimi ve haritalama sistemlerinden farklı sonuç ürünler çıkarmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ismindeki coğrafi ve bilgi anahtar kelimelerinden de yola çıkılarak ele alınacak olursa jeouzsamsal ve mekânsal olarak bilinen, coğrafi kelimesi ise CBS'nin esas olarak örnekleme konum noktaları, hizmet hatları ve arazi parseli gibi dünyadaki konumlara referans olan uzamsal veri özellikleriyle ilgilendiği anlamına gelir.

3.2. Karar Destek Sistemleri

Karar verme, bir hedefe ulaşabilmek amacıyla karar vericilerin elinde bulunan seçenekler arasından tercih yapma sürecinde uygulanan sistemlerdir. Çözülmesi gereken bir problemin karar vericiler tarafından uygun metotlar kullanılarak, çözüm için kullanılacak alternatiflerin belirlenmesi ve bunların modellenmesi ile test edilerek çözümlenmesi aşamalarından geçerek kararın uygulanmaya konulmasını sağlamaktadır.

Karar Destek Sistemleri, değişik kaynaklar aracılığıyla toplanarak bir araya getirilen verileri belirli bir düzende modelleyen karar analizleri ile en uygun sonucu

değerlendirmeye sunan farklı modeller ile karar vericinin seçim yapmasını sağlayan sistemlerdir. Karar Destek Sistemleri karar verme görevini daha hızlı ve güvenilir bir şekilde tamamlanmasını sağlayan bunun için karar vericileri taktik ve stratejik anlamda destek sunan yazılımlardır. Birden fazla kullanıcının mekana dayalı problemlerin analizinde verilecek olan kararda başarı oranının artmasına olanak sağlayan kullanıcıya destek olması amaçlanan sistemler Mekansal Karar Destek Sistemleri olarak isimlendirilmektedir. Doğru bir şekilde yapılandırılmamış problemlerin mekan dayalı veri tabanının konumsal veri işleminin yapılması, kararın modellenmesi ve haritalarının oluşturulması gibi işlemlerin tamamını komplike bir şekilde gerçekleştirerek karar vermeye destek olan bilgisayar tabanlı sistemlerdir. Mekansal Karar Destek Sistemleri karar destek sistemlerine ek olarak;

- Konumsal veri giriş işlemlerin için olanak sağlamaktadır.
- Mekansal veri içinde bulunan karmaşık yapı ve bağımlılıkların modellenmesini sağlamaktadır.
- Mekansal ve coğrafi verilerin analiz edilmesi için çeşitli teknikleri sağlamaktadır.
- Mekansal sınıfların veril çıkışlarını, verilerin haritalanmasını ve modellenmesini sağlamaktadır.

Mekansal karar destek sistemleri analizleri için çok kriterli karar verme metodlarından yararlanılmaktadır.

3.2.1. Çok kriterli karar verme

Karar verme faaliyetleri temelde iki farklı şekilde incelenebilir. Birincisi, karar vericinin herhangi karmaşık modelleri çözme metodu kullanmadan tamamen deneme yanılma yoluyla sonuca ulaştığı 'sezgileri ve deneyimlerinden yola çıkarak karar verme' tekniğidir. İkincisi ise fazlasıyla karmaşık yapıdaki problemlerin yapısal karar verme metodları kullanılarak çözümlenmesi tekniğidir. Bu teknikte problem karar verme metodlarına göre modellenir ve karmaşık yapıdaki modeller adım adım analiz edilerek problem çözüme ulaştırılır. Karar verme sürecinde modelleme yapılması aşamasında sayısal ve analitik teknikler kullanılmaktadır. Bu durumda karar verici ilk olarak karar verme metodunu kullanarak analizleri formüle eder sonrasında modelleme yaparak problemleri aşamalı olarak çözüme ulaştırır (Li 2007).

Sayısal teknikler kullanılarak yapılan karar vermede karar vericinin ulaştığı sonuçlar daha doğru ve kanıtlara dayalı olur. Bu durumda karar vericinin de probleme daha objektif bakması sağlanmaktadır.

Karar verme karar vericinin bir problemin çözümünde hedeflenen sonuca ulaşmak için belirli alternatifler arasından en uygununu seçmesi durumudur. Fakat problem birden fazla ve karmaşık yapıda olduğunda karar verme işlemi kolay olmaktan çıkmaktadır. Bu durumda da ortaya karar vermeye yardımcı çok kriterli karar verme metodları çıkmaktadır.

Çok kriterli karar verme metodları birden fazla birbiriyle çatışan problemin oluşturduğu karmaşık durumlarda kullanılmaktadır. Genelde karmaşık problemlerin tamamı için aynı anda optimal bir alternatif bulunmamaktadır. Bu nedenle çok kriterli karar verme metodlarının amacı çok iyi bir ortak çözüm bulmaktır. Tüm alternatifler aynı zamanda değerlendirildiğinde karar vericinin bulduğu çözüm alternatiflerin arasında en uzlaşmacı ve en iyi performans gösteren çözümdür (Habenicht ve ark., 2002).

Çok kriterle karar verme metodları kullanılan problemlerin çözümünde ilk adım problemin yapısını incelemek, kaç alternatif kaç kriter olduğunu belirlemektir. Yani; ilk adım problemi tanımlamak ve modellemektir. Sonrasında, karar vericinin uygun veri ve bilgileri toplaması ile hedefe uygun alternatif ve stratejiler belirlenmelidir. En son adımda ise, karar vericinin alternatifleri değerlendirmesi ve sıralayabilmesi için uygun metod seçilerek en iyi alternatif belirlenmektedir (Tzeng ve Huang, 2011).

Günümüzde çok kriterli karar verme metodları kompleks projelerin modellenmesi ve çözümlenmesinde karar vericiler için önemli yöntem haline gelmiştir. Bu yöntemler sayesinde karar vericiler birden fazla alternatif ve karmaşık modelleri hesaba katarak en iyi çözümü bulmaktadır. Çok kriterli değerlendirme modelleri çoklu seçim kriterlerinden birden fazla analizi aynı anda yaparken iyi alternatif ve çözümü sunan sistemdir (Uyan, 2011).

Çok kriterli karar verme metodları, genel olarak birbirleri ile çakışan kriterlerin sınırlı veya sınırsız sayıda alternatifler ile problemin yapısına göre değerlendirme sürecidir. Birbiri ile çatışan sınırlı ya da sınırsız sayıdaki kriter veya alternatifler bulunan problemin çözümü tek seferde kolayca elde edilememektedir. Bu durumda en iyi alternatifin seçimi için problemin yapısı ve ulaşılmak istenen hedefe göre en uygun çok kriterli karar verme metodları kullanılır. En yaygın çok kriterli karar verme yöntemleri;

- Analytic Network Process (ANP)
- Potentially All Pairwise Rankings of All Possible Alternatives (PAPRIKA)
- Multi-Attribute Value Theory (MAVT)
- PROMETHEE
- Analytic Hierarchy Process (AHP)
- Goal Programming
- The Evidential Reasoning Approach
- Nonstructural Fuzzy Decision Support System (NSFDSS)
- Data Envelopment Analysis
- ELECTRE
- Value Analysis (VA)
- Superiority and Inferiority Ranking Method (SIR method)
- Multi-Attribute Global Inference of Quality (MAGIQ)
- Inner Product of Vectors (IPV)
- Dominance-Based Rough Set Approach (DRSA)
- Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)
- Value Engineering (VE)
- Multi-Attribute Global Inference Of Quality (MAGIQ)
- Aggregated Indices Randomization Method (AIRM)
- Grey Relational Analysis (GRA)

şeklinde sıralanabilir.

3.3. Analitik Ağ Süreci (ANP)

Analitik Ağ Süreci karar verme işlemini gerçekleştirecek olan kullanıcılara karar verme sürecinde kompleks yapıyı açıklayan karşılıklı bağılıklar ve geri beslemeleri analiz etme imkanı sağlayan yöntem olarak Thomas L. Saaty tarafından tanımlanmış olup 1996 yılında ortaya atılmıştır.

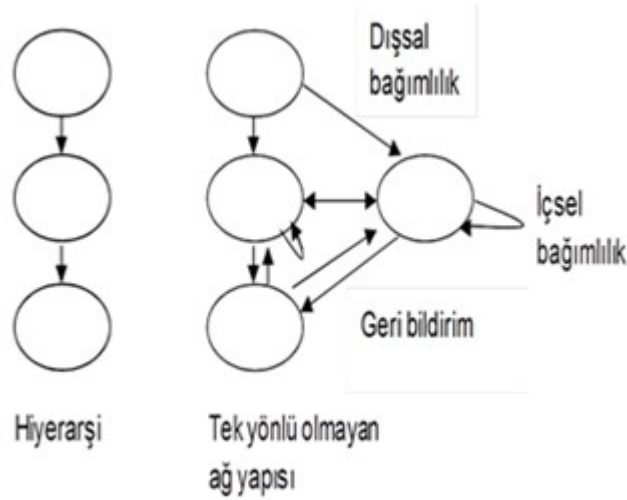
Analitik Ağ Süreci- ANP (Analytical Network Process) nicel ve nitel değerleri dikkate alan problemin çözümünde kullanılacak hiyerarşiyi modelleyen, problemin çözümünde kullanılacak kriterleri ve birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen çok kriterli karar verme metodu olarak ifade edilmektedir. (Saaty,1999; Alptekin,2010).

ANP karmaşık kolaylıkla anlaşılamayan veya yapısallık barındırmayan problemler için genel bir Çok Kriterli Karar Verme yöntemidir. Tüm problemler için ayrı ayrı kriter ve alternatifler barındıran birbirinden farklı kümeleri içeren bir ağ modeli kullanılmaktadır. Sonlu sayıda kritere sahip problemleri kararı etkileyen faktörlerini ve alternatiflerini hiyerarşik düzene göre sıralayan AHP (Analitik Hiyerarşi Sürecinin) yönteminin daha kapsamlı hale getirilmesi ile ortaya çıkmıştır(Üstün ve ark., 2005).

AHP yönteminde seçenekler kriterleri, kriterler de amacı etkilemektedir. Kriterlerin seçenekleri etkilemediği, kriter ve seçeneklerin birbirinden bağımsız olduğu problemlerde karmaşık yapılar meydana gelmektedir. Bu nedenle de bağımlılık ve geri besleme durumları ortaya çıkmaktadır. Bağımlılıklar ve geri beslemeleri içeren analitik ağ modeli, karar analizlerinden elde edilen sonuçların daha hassas ve daha doğru olmasını sağlamaktadır. Bugün birden fazla karmaşık problemin çözümünde kullanılan ANP, kapsamlı birçok kriterli karar verme yöntemidir.

Problemde bulunan kriterler ve alternatifler arası ilişkiler her zaman tek yönlü olmayabilir. İlişkiler ve bağımlılıkların tek yönlü değil de karşılıklı olduğu durumlarda hiyerarşik yapı yeterli olmamaktadır. Bir problemde yer alan bileşenler arasında ilişkiler, tek yönlü değil karşılıklı olduğu zaman hiyerarşik tanımlamalar yeterli olmaz. Bu durumda hiyerarşik düzenden çıkılarak doğrudan yapılan ilişkilendirmeler dışında kalan dolaylı ilişkilendirmeler ve geri bildirimlerin modellenmesine olanak sağlayan analitik ağ süreci kullanılır.

AHP yönteminden farklı olarak ANP'de kriterler, alt kriterler alternatifler seviyeye bakılmaksızın ilişkilendirilir ve etkileşimde bulunabilirler. Kriterler veya alternatifler arasında oluşan içsel-dışsal bağımlılıklara ve geri besleme durumlarına da dikkat edilmektedir (Karsak vd., 2002).



Şekil 3.1. Ağ yapısının ve hiyerarşi arasındaki farklılık

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi Ağ yapısında bağımlılıklar içsel ve dışsal bağımlılık olarak gruplandırılır. İçsel bağımlılıklar, kümelerdeki düğümlerin kendi kümeleri içinde bulunan düğümlere bağlandığı durum şeklinde ifade edilirken, Dışsal bağımlılıklar ise kümelere ait düğümlerin diğer kümelerin düğümlerine bağlı olduğu durumlarda meydana gelmektedir. İki kümenin birbiri ile arasındaki çift yönlü dışa bağımlılık durumu ise “geri besleme” döngüsünü oluşturmaktadır. ANP de problemlerin bileşenleri ve aralarındaki ilişkilerin tek yönlü veya çift yönlü olduğuna karar verilip bağımlılıklar belirlendikten sonra bileşenlerden her birinin diğerleri ile karşılaştırması yapılarak diğerleri ile karşılıklı üstünlük analizi yapılmaktadır.

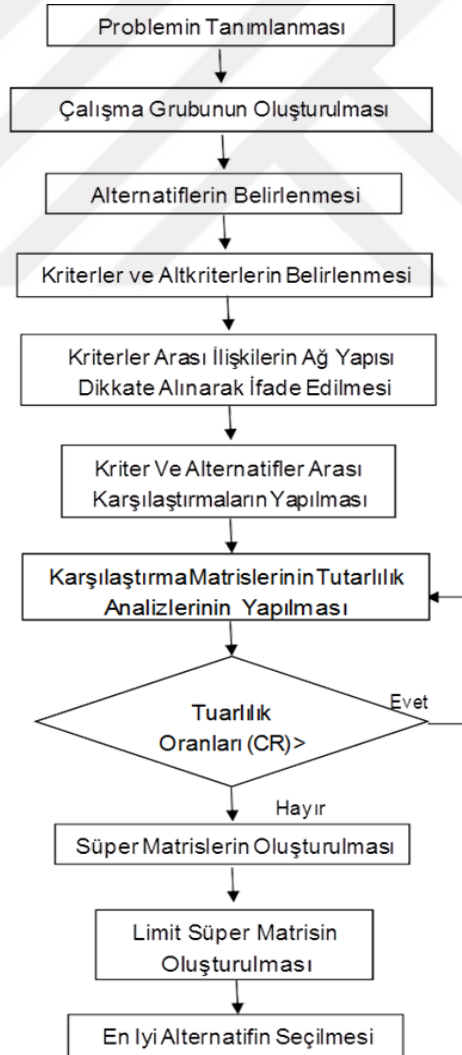
Analitik Hiyerarşi Sürecinde olduğu gibi Analitik Ağ Süreci de temelde ikili karşılaştırma matrislerinden oluşturmaktadır. Analitik Ağ Sürecinde ek olarak süper matrislerin de oluşturulması söz konusudur. İkili karşılaştırma matrislerinin ile süpermatrislerin elde edilmesi ve göreceli önem ağırlıklarının belirlenmesinde Saaty (1980) tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği kullanılır. Bu ölçeğin önem skalası değerleri ve tanımları Tablo 1 da verilmiştir (Saaty, 1980).

Analitik Ağ Sürecinde ağırlıklandırılmamış (başlangıç) matris, ağırlıklandırılmış matris ve limit süper matrisi olmak üzere üç tür matris kullanılarak değerlendirmeler yapılmaktadır. Ağırlıklandırılmamış süper matris, yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda her elementin göreceli önem vektörünü elde etmeyi sağlamaktadır. Ağırlıklandırılmış süper matris, göreceli önem vektöründeki değerlerin ilgili olduğu elementin içinde bulunduğu kümedeki elementlerin ağırlığı ile çapılması sonucu elde

edilmektedir. Limit matris ise, sorunun geri bildirim içermesi sebebiyle ağırlıklandırılmış süper matrisin limiti alınarak elementlerin görece önem değerlerinin hesaplandıkları matristir. Karar verici karar problemi ile ilgili sonuçları limit süper matristen kurmaktadır. Analitik Ağ Sürecinde analizlerin uzman kişiler tarafından yapılması problemdeki kararı etkileyen tüm elementlerin hiyerarşiye bakılmaksızın tamamen birbirleri ile ilişkilerinin kurulması bu yöntemin daha doğru ve hassas sonuç vermesini sağlamaktadır. Bu durum yapılan değerlendirmeleri daha verimli hale getirmektedir (Üstün vd., 2005).

3.3.1. ANP Yönteminin uygulanma süreci ve adımları

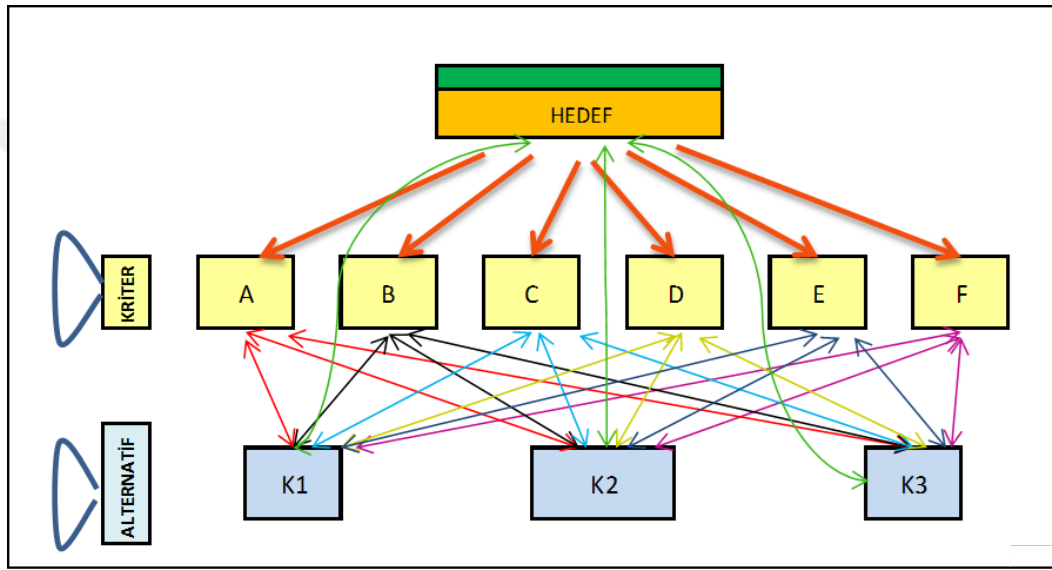
ANP Yönteminin uygulanma süreci ve adımları Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. ANP uygulama süreci

3.3.2. Karar probleminin tanımlanması ve modelin kurulması

Öncelikle karar problemi tanımlanarak proje amacı, kriterler, alt kriter ve alternatif açık bir şekilde belirtilir. Ağ yapısında her ana kriter bir küme oluşturur ve alt kriterler kümenin elemanı olarak kabul edilir. Ayrıca alternatifler de birer küme olarak kabul edilebilir. Ağ modelinde bir kümenin kendi içinde ve bir küme ile diğer kümeler arasında bağımlılıklar olabilir(Şekil 3.). Bu bağımlılıklar doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilebilir.



Şekil 3.3. Kriter ve alternatiflerin ağ modeli ile ifade edilmesi

3.3.3. İlişkilerin belirlenmesi

Ana kriterler ile alt kriterler arasında bulunan ilişkiler, bir kümede bulunan kriterlerin diğer kümelerde bulunan kriterler ile ilişkisi, aynı kümede bulunan kriterlerin birbiri ile ilişkisi ve geri bildirimlerin ilişkileri kurulur. Bağımlılıklar ve geri bildirim döngüsü Şekil 3.4'te verilmiştir.

- İçsel bağımlılık: Bir kümede bulunan kriterlerin yine kendi kümesinde bulunan diğer kriterler ile etkileşimi sonucunda meydana gelir.
- Dışsal bağımlılık: Bir kümede bulunan kriterler veya alternatifler ile bir başka kümede bulunan kriter ya da alternatiflerin etkileşimi sonucunda meydana gelir.

Çizelge 3.1. 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

İkili karşılaştırmalar lokal öncelik vektörü,

$$A.w = \lambda_{\max}.w \quad (1)$$

denkleminin çözümlenmesi ile elde edilen öz vektörle belirlenir.

Burada A ikili karşılaştırma matrisi, w öz vektör ise A karşılaştırma matrisinin en büyük öz değerdir. Saaty (2001)'nin yaklaşık çözüm için normalleştirme algoritmasını önermiştir. Faktörler arasındaki ikili karşılaştırmayı göstermek için elde edilen matris aşağıdaki gibidir:

$$A = [a_{ij}]_{n \times n} \quad i = 1, \dots, n \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$B = [b_{ij}]_{n \times 1} \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (4)$$

$$C = [c_{ij}]_{n \times n} \quad i = 1, \dots, n \quad j = 1, \dots, n \quad (5)$$

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad W = [W_i]_{n \times 1} \quad (6)$$

İkili matris tutarlılığı, tutarlılık indeksi (CI) tarafından kontrol edilmektedir. Unsurların tutarlılık karşılaştırması aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [W_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad (7)$$

$$E_i = \frac{d_i}{W_i} \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (9)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (10)$$

Çizelge 3.2. RI çizelge değerleri.

n	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

Yukarıdaki denklemlerde, CI, RI ve CR sırasıyla tutarlılık göstergesi, rastgele göstergesi ve tutarlılık oranını temsil etmektedir. RI değer skalası Çizelge 3.2'de verilmiştir. Kabul tutarlılık için, CI 0.10 daha küçük olmalıdır (Saaty, 1980; Yazgan ve ark., 2009).

3.3.5. Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizlerinin yapılması

Yapılan analiz sonucu elde edilen matrislerden yola çıkılarak elde edilen karşılaştırma sonuçlarının tutarlılık durumunu analiz edebilmek için, karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra her bir matris için tutarlılık oranı (CR) hesaplanmalıdır. CR, tutarlılık indeksi (CI)'ın Rastgele Tutarlılık indeksi (RI)' ya bölümü ile elde edilir. CR değeri, 0.10 değerinden az ise ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu söylenebilir. Değerler 0.10'dan büyükse karşılaştırmalarda tutarsızlık söz konusudur. Bu durumda

karar vericiler, eldi edilen karşılaştırmaların gözden geçirip kriterler arası ilişkilendirmeleri yeniden oluşturmalıdır.

3.3.6. Süper matrisin oluşturulması

Lokal öncelik vektörleri süper matrislere yerleştirilir. Süper matris parçalı bir matris olup bu sayede lokal öncelik vektörlerinin global öncelik vektörleri haline gelmesi sağlanır. Süper matrisin içinde bulunan her bir matris ayrı bölümlerin birbirleri arasındaki ilişkileri belirtir. Kriterlerin birbiri üzerindeki uzun süren etkileşimleri süper matrisin kuvveti alınarak belirlenir. Önem ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süper matrisin $(2n+1)$. kuvveti alınır, burada n rasgele seçilmiş büyük bir sayıdır ve elde edilen yeni matris limit süper matris olarak isimlendirilir.

3.3.7. En iyi alternatifin seçimi

Karar analizinin sonucunda limit süper matris ile alternatife veya birbirleri ile ilişkilendirilen kriterlerle ilgili önem ağırlıkları belirlenmiş olur. Yapılan analiz sonucunda en yüksek önem ağırlığına sahip olan alternatif en iyi alternatif, ağırlıklandırma probleminde ise en yüksek önem ağırlığına sahip olan kriter, karar sürecini etkileyen en önemli kriter bulunmaktadır.

Analitik Ağ Süreci yapılan araştırmanın etkili karar verme yöntemlerinden biri olmakla birlikte günümüzde birçok alanda fazlasıyla kullanılmaktadır.

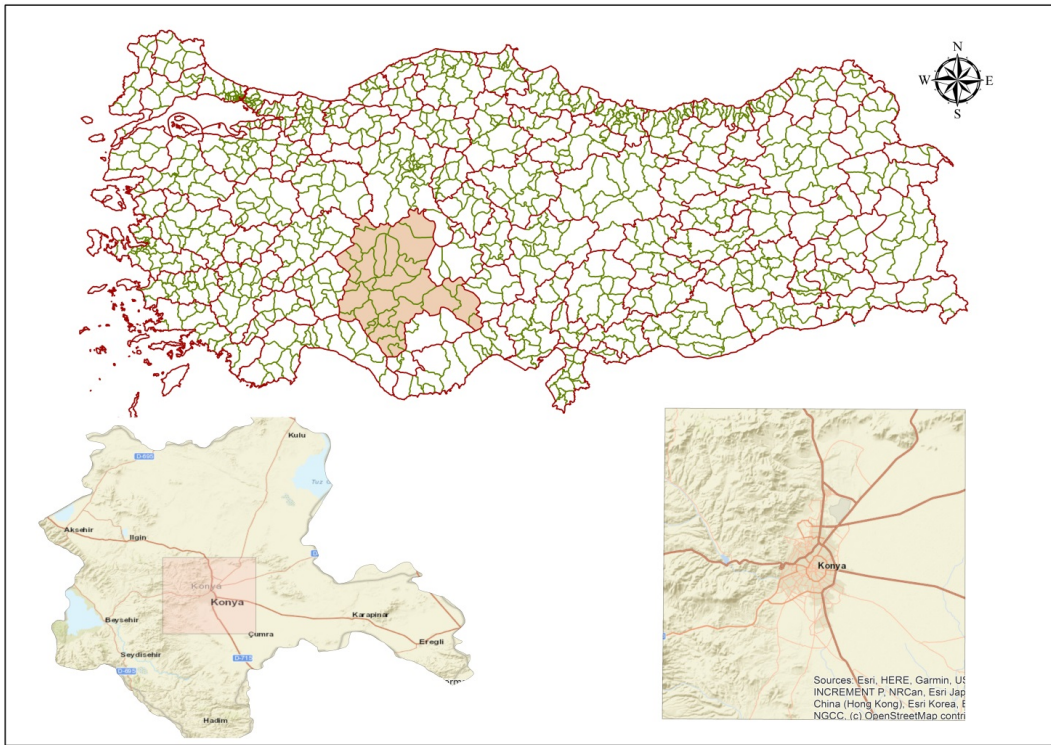
3.4. ANP Yönteminin Üstünlükleri Ve Zayıf Yönleri

- Nitel ve Nicel veri setlerine uygundur.
- ANP süreci kriterler ve alternatifler arasında çok oluşan bağımlılıklar incelenip modellenebilir.
- Eğer bağımlılık yoksa süpermatriste ilgili yerlere sıfır yazılır.
- Süper matrisler normal ikili karşılaştırma matrislerin defalarca kez karesi alınması ile oluştuğundan fazla zaman alır.
- Tüm alternatifler ve kriterler arasında tüm bağımlılıkları göstermek ağ yapısını daha karmaşık hale getirmiştir.
- Bazı ekonomik problemlerin modelinde ve finansal krizlerde istatistiksel varsayımlar ile hareket etmez.

4. ANP YÖNTEMİ KULLANILARAK CBS DESTEKLİ ÜNİVERSİTE ALANI YER SEÇİMİ UYGULAMASI

4.1. Çalışma Alanının Belirlenmesi

Ülkemizde yükseköğretime katılım oranının artışına paralel olarak kent merkezlerinde yer alan üniversite sayılarının da artışı gündeme gelmektedir. Bu durum üniversitelerin mekânsal dağılımının planlanmasının önemini ortaya koymaktadır. Üniversite kampüs yerleşkesinin kurulumu için çeşitli literatür taraması yapılarak belirlenen alternatif alanlar çok kriterli karar verme metodları yardımıyla öğrenci potansiyeline önem verilerek hazırlanan kriterler ile analiz edilerek en uygun alternatif alanın seçimi yapılacaktır. Aynı zamanda analiz sonucu haritaya aktarılarak yapılan analizlerin tutarlılığı kontrol edilebilecektir.



Şekil 4.1. Çalışma alanı

Türkiye'nin yüzölçümü olarak en büyük ili ve en kalabalık altıncı şehri Konya'dır ve 31 ilçeden oluşur. Konya ilinin nüfusu 2020 yılı itibari ile yaklaşık 2.300.000 kişidir. 1875 yılında kurulmuş olan Konya Belediyesi, 1987 yılında çıkarılan 3399 sayılı yasa gereğince "büyükşehir" statüsüne kavuşmuş olup 1989'dan beri

belediye hizmetleri bu statüye göre yürütülmektedir. 2014'te 6360 sayılı kanun ile büyükşehir belediyesinin sınırları il mülki sınırları olmuştur.

Konya Türkiye'nin ekonomisi en gelişmiş şehirlerinden biri olup doğal, kültürel ve tarihsel zenginlikleriyle ön plana çıkmaktadır. Konya'da bulunan Çatalhöyük dünyanın en eski yerleşim yerlerinden biridir ve 2012 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi'ne alınmıştır. Şehir Anadolu Selçuklularının ve Karamanoğulları'nın başkentliğini yapmıştır. Aynı zamanda Türkiye'nin en önemli sanayi kentlerinden birisidir.

Konya ekonomisi güçlü olmakla birlikte üniversite öğrenci kapasitesi de yüksek olan illerimizden biridir. Şehirde toplamda 5 üniversite bulunmaktadır. Üniversite sayısının fazla olması da öğrenci potansiyeli açısından yüksek olan Konya da 25 kız ve 11 erkek olmak üzere toplamda 36 Kredi Yurtlar Kurumu mevcuttur. Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından açıklanan son verilere göre Türkiye'de 27.525 yatak kapasitesiyle en çok yatılı öğrenci kapasitesi olan il Konya'dır.

18 Mayıs 2018'de Konya Teknik Üniversitesi 30425 sayılı resmi gazetede yayımlanan 7141 sayılı kanun ile kurulmuştur. Bu kanuna göre Selçuk Üniversitesi bünyesinde bulunan Mühendislik Fakültesi, Mimarlık Fakültesi ve Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulunun ayrılarak Konya Teknik Üniversitesine bağlanması kararlaştırılmıştır. Bu birimler 2022 yılı itibari ile yeni kampüs alanı kuruluncaya kadar mevcut yerlerinde eğitime devam etmektedirler. Konya Teknik Üniversitesi'nde 2022 yılı itibari ile 4185 ön lisans, 6103 lisans ve 2022 lisans üstü olmak üzere toplam 12310 öğrenci bulunmaktadır.

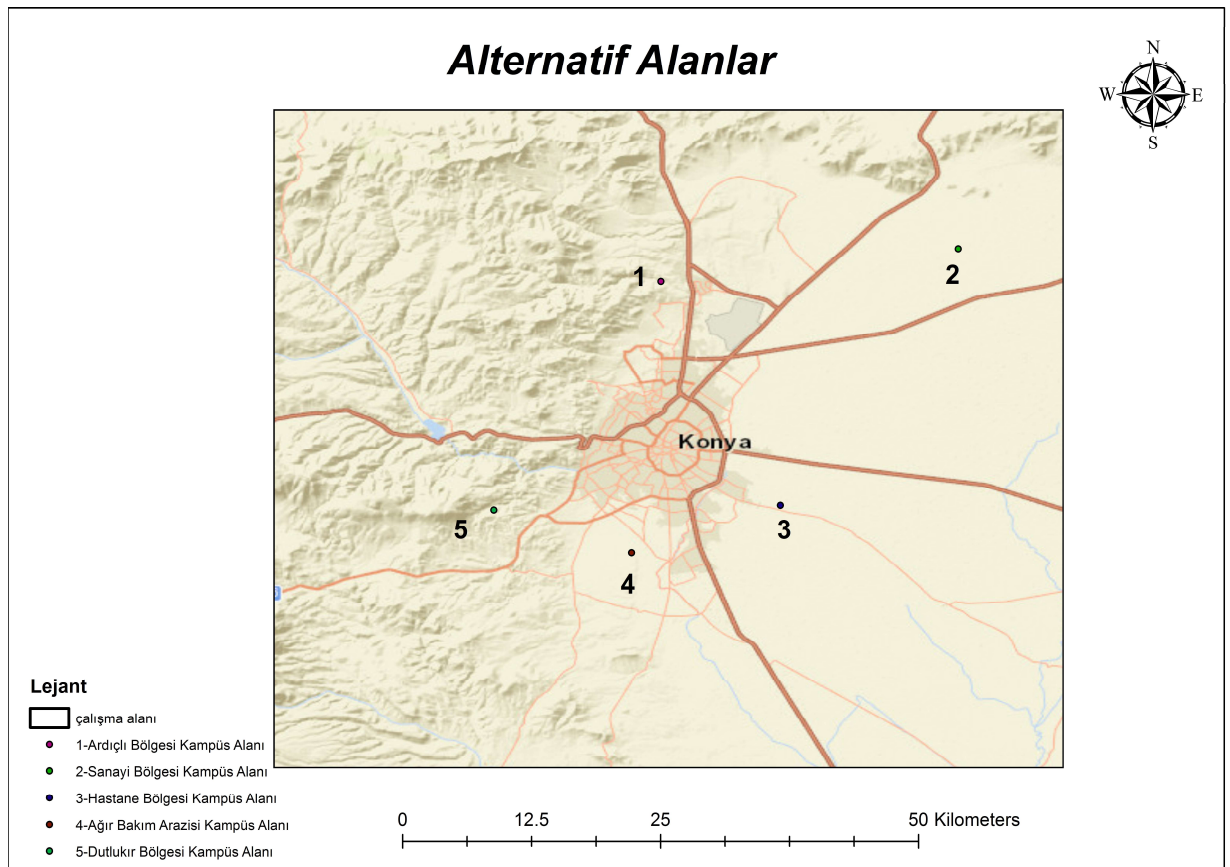
Cumhurbaşkanlığı'nın 16 Sayılı Kararı ile değişik 2018 Yılı Programının Uygulanması Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Kararın 10. maddesi gereği kurulan "Üniversite Yer Seçim Kurulu" ile "Konya Teknik Üniversitesi"nin kampüs alanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Komisyon yaptığı çalışmalar ile alternatif alanlar belirlemiş ve Selçuklu İlçesi, Ardıçlı Mahallesi'nde kalan Selçuk Üniversitesi Kampüsü'nün güneyinde maliye hazinesi, Selçuk Üniversitesi ve Toplu Konut İdaresi mülkiyetinde bulunan yaklaşık 176 ha büyüklüğündeki alanı kampüs alanı olarak belirlemiştir.

Tez çalışmasında alternatif alanlar yeniden değerlendirilerek uygun alanların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Verilen alternatif alanlar Konya'nın merkez ilçesine dağılmış olup analizlerde bu ilçelerin veri yoğunluğu baz alınmıştır. Kampüs yerleşkesi için değerlendirilecek alternatif alanları belirlemek amacıyla oluşturulacak kriterler yine öğrenci potansiyelini

kaldırabilecek olmalıdır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin sosyal sosyal imkanlardan rahatlıkla faydalanabilmesi barınma ve ulaşım sıkıntısı çekmeden öğrenim sürecini tamamlayabilmesi öncelikli değerlendirmeler olmalıdır.

Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Bakan yardımcısı koordinatörlüğünde “Üniversite Yer Seçim Kurulu” oluşturulmuş ve “Konya Teknik Üniversitesi” Kampüs yerleşke alanı beş alternatifli olarak incelemesi yapılmıştır. Belirlenen alternatifler Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 3. 6. Alternatif çalışma alanları

Üniversite Yer Seçim Kurulu tarafından önerilen alanların tanımlanması, kurul tarafından hazırlanan raporda aşağıdaki gibi sunulmuştur;

ALTERNATİF-1 (Ardıçlı Bölgesi): Konya İli, Selçuklu İlçesi, Ardıçlı Mahaltesinde yer alan Selçuk Üniversitesi Kampüsü’nün güneyinde Fırat Caddesi’ne de cepheli olan alanın yaklaşık 176 ha büyüklüğünde olacağı öngörülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3.. Ardıçlı bölgesi çalışma alanı

ALTERNATİF-2 (Sanayi Bölgesi):Konya İli, Selçuklu İlçesi, Dikilitaş Mahallesiinde yer alan ve Ankara Yolu ile Aksaray Yolu'na cepheli Sanayi Bölgesinin bitişiğindeki yaklaşık 78 ha büyüklüğünde alan olarak öngörülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Sanayi bölgesi çalışma alanı

ALTERNATİF-3 (Hastane Bölgesi): Konya İli, Karatay İlçesi, Çayır Mahallesi'nde yer alan ve Çevre Yolu ile Adana Yolu'nun sınırlandığı Konya Şehir Hastanesi bitişindeki yaklaşık 976 ha büyüklüğünde alan olarak öngörülmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Hastane bölgesi çalışma alanı

ALTERNATİF-4 (Ağır Bakım Arazisi): Konya İli, Meram İlçesi, Karahüyük Mahallesi'nde bulunan ve Milli Savunma Bakanlığı İle Konya Büyükşehir Belediyesi arasında yapılan protokol ile Belediye'nin kullanımına tahsis edilen öncesinde "Ağır Bakım Arazisi" olarak tanımlanan yaklaşık 76 ha büyüklüğünde alan olarak öngörülmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ağır bakım arazisi çalışma alanı

ALTERNATİF-5 (Dutlukır Bölgesi): Konya İli, Meram İlçesi, Karahüyük Mahallesi'nde bulunan yaklaşık 410 ha yüzölçümlü alan olarak öngörülmektedir(Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Dutlukır bölgesi çalışma alanı

4.2. Üniversite Alanı Yer Seçimi Kriterlerinin Belirlenmesi

Konya Teknik Üniversitesi kampüs alanı olarak öngörülen araziler; teknik bilgiler (harita, plan ve uydu görüntüsü) ve aşağıda yer verilen kriterler doğrultusunda incelenmiştir.

Üniversite yer seçimi ile ilgili olarak arazi seçimlerinde;

- Konum
- Ulaşım
- Öğrenci kapasitesi
- Maliyet

hususları dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada en iyi yargıya varabilmek için ve en uygun alternatifleri belirleyebilmek için karar analizlerinden ANP yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada

Konya Teknik Üniversitesi kampüs yerleşkesi yer seçimi için literatür taramaları da yapılarak en uygun alternatifi seçebilmek için kullanılacak kriterler aşağıda verilmiştir.

Yeni bir kampüs yerleşkesi inşası başlı başına bir maliyet gerektirdiği için ekonomi, kampüste eğitim alacak ve yakınlarda barınacak öğrenci yoğunluğu düşünüldüğünde güvenlik, kampüs yerleşkesinde gününün çoğunluğunu geçirecek öğrenciler için kampüs içi ve çevresindeki sosyal imkanlar, jeolojik ve topografik yapı göz önüne alınmalıdır. Dolayısıyla en uygun alternatifi seçebilmek adına kriterler 3 ana kriter altında sınıflandırılmış olup aşağıdaki gibidir. Belirlenen kriterler ve değer aralıkları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Ekonomi Ve Güvenlik

- Şehir merkezine olan uzaklık
- Barınma alanlarına olan uzaklık
- Toplu taşıma güzergahına olan uzaklık
- Yol ve demir yollarına olan uzaklık

Jeolojik ve topografik yapı

- Eğim
- Bakı
- Arazi kullanımı

Sosyal çevre

- Sosyal ve kültürel alanlara olan uzaklık

Çizelge 4.1. Kriterlerin belirlenmesi ve değer aralıklarının tanımlanması

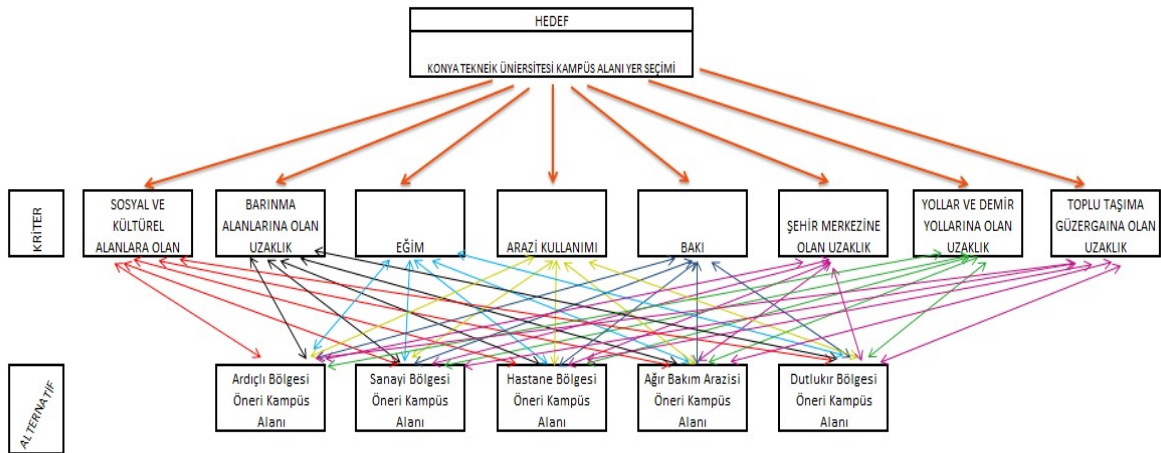
KRITER	ALT KRITER	KRITER	ALT KRITER
<i>Sosyal ve kültürel alanlara yakınlık(m)</i>	100>	<i>Yollar ve demiryollarına yakınlık(m)</i>	100<
	100-3000		100-1000
	3000-5000		1000-5000
	5000-8000		5000-8000
	8000-15000		8000-15000
	15000<		15000<
<i>Şehir merkezine olan uzaklık(m)</i>	1000>	<i>Toplu taşıma güzergahına yakınlık(m)</i>	100>
	1000-3000		100-500
	3000-5000		500-1000
	5000-8000		1000-7000
	8000-15000		7000-15000
	15000<		15000<
<i>Eğim (%)</i>	1>	<i>Barınma alanlarına yakınlık(m)</i>	100-500
	1<2		500-1000
	2<3		1000-5000
	3<4		5000-15000
	4<		15000<
<i>Baki</i>	kuzey	<i>Arazi kullanımı</i>	1. ve 2. derece tarım arazileri, orman ve meralar
	kuzeydoğu		
	doğu		
	güneydoğu		
	güneybatı		
	batı		
	kuzey batı		

4.3. Alternatifler İle Kriterler Arası Bağımlılıkların Kurulması

Analitik ağ sürecinde öncelikle ana kriterlerin içsel bağımlılıklarına sonra ise alt kriterlerin birbiriyle dışsal bağımlılıklarına bakılmaktadır. Şekil 4.8’de görüldüğü gibi kriterler birbiri ile kıyaslanarak önem derecelerine karar verilmektedir. Bu ağırlıklandırmalar ana ve ara kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasında kendi içlerinde ve birbirleri ile kıyaslanarak yapılmaktadır. Yapılan ağırlıklandırmalar süper matrisler oluşturulmak üzere Şekil 4.9’da görüldüğü gibi hiyerarşik modele dökülerek içsel ve dışsal bağımlılıklar oluşturulmaktadır.

KRİTER AĞIRLIKLANDIRMA							
	çok önemli	önemli	biraz önemli	esit	çok önemli	önemli	biraz önemli
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık	•						
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık		•					
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık			•				
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık				•			
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık	•						
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık	•						
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık		•					
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık					•		
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık				•			
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık		•					
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık		•					
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık			•				
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık			•				
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık		•					
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık		•					
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık			•				
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık			•				
Şehir Merkezine Olan Uzaklık		•					
Şehir Merkezine Olan Uzaklık			•				
Şehir Merkezine Olan Uzaklık				•			
Şehir Merkezine Olan Uzaklık			•				
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık				•			
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık				•			
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık					•		
Eğitim				•			
Bakı				•			

Şekil 4.8. Kampüs yerleşkesi yer seçimi için en uygun yer hesabı kriterlerin ağırlıklandırılması



Şekil 4.9. Kampüs yerleşkesi yer seçimi için en uygun yer hesabı hiyerarşik sürecin oluşturulması

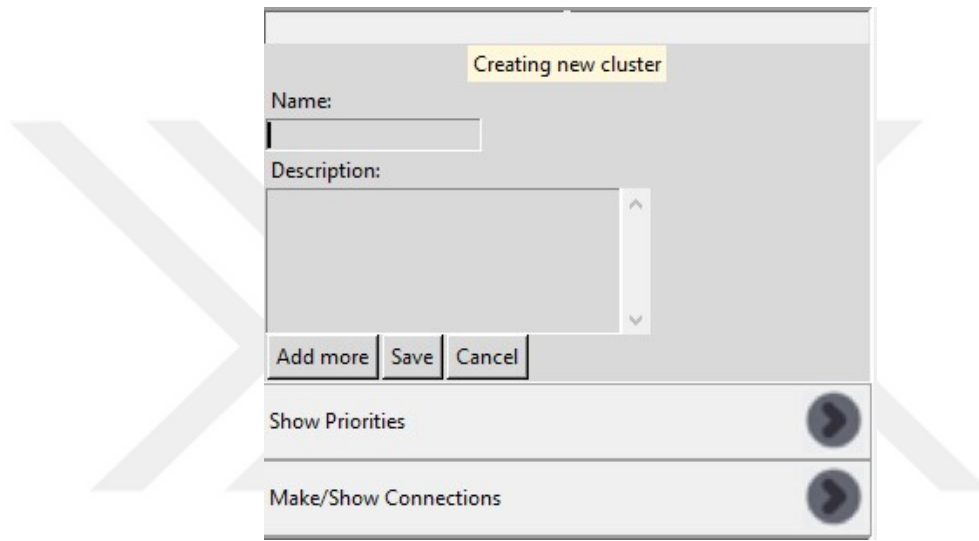
4.4. Super Decisions Programı

Bir ANP probleminde network yapısının nasıl oluşturulduğu Analitik Ağ Süreci başlığı altında gösterilmiştir. Super decisions programının kullanımı ve kurulumu, basit bir network yapısının programa tanıtılması, adım adım şebeke modelinin nasıl

oluşturulduğu, ilişkilerin nasıl oluşturulacağı, ikili karşılaştırmaların nasıl yapılacağını ve sonuçların nasıl elde edileceği incelenecektir.

4.4.1. Kriterlerin (Clusters) oluşturulması

Superdecisions programına bir kriterin eklenebilmesi için ana menüden ‘Design’ > ‘Cluster’ > ‘New’ seçenekleri seçilmektedir. Şekil 4.10’da görüldüğü gibi yeni kriter oluşturma sekmesi ekrana gelmektedir.



Şekil 4.10. Cluster oluşturma

Sekmedeki ‘Name’ alanına kriterin ismini ‘Description’ alanına bu kriter ile ilgili bilgi yazılmaktadır ve ‘Save’ butonuna basılarak yeni kriter oluşturulmaktadır. Bu sekmede iken “Create Another” butonu seçilerek yeni bir kriter daha oluşturulmaktadır.

4.4.2. Alt kriterlerin (Nodes) oluşturulması

Yeni bir alt kriter eklemek için programın ana menüsünden ‘Design’ > ‘Node’ > ‘New’ komutları seçilmektedir.

Ekrana gelen sekmede daha önce belirlenmiş olan kriterlerin listesi gelmektedir. Alt kriter eklemek istediğimiz kriteri seçilerek ‘okay’ butonuna basılarak yada kritere çift tıklanarak Şekil 4.11’deki alt kriter ekleme sekmesine ulaşılmaktadır. Ya da alt kriter eklenecek kritere sağ tıklanarak ‘Create node in cluster’ komutu seçilerek de aynı işlem yapılabilir. ‘Name’ alanına alt kriterin ismi, ‘Description’ alanına kriter ile

ilgili bilgi yazılarak 'Save' butonuna basılarak alt kriter kaydedilmektedir. Ekranda bulunan sekmede "Create Another" butonu ile başka bir alt kriter daha oluşturulabilmektedir.

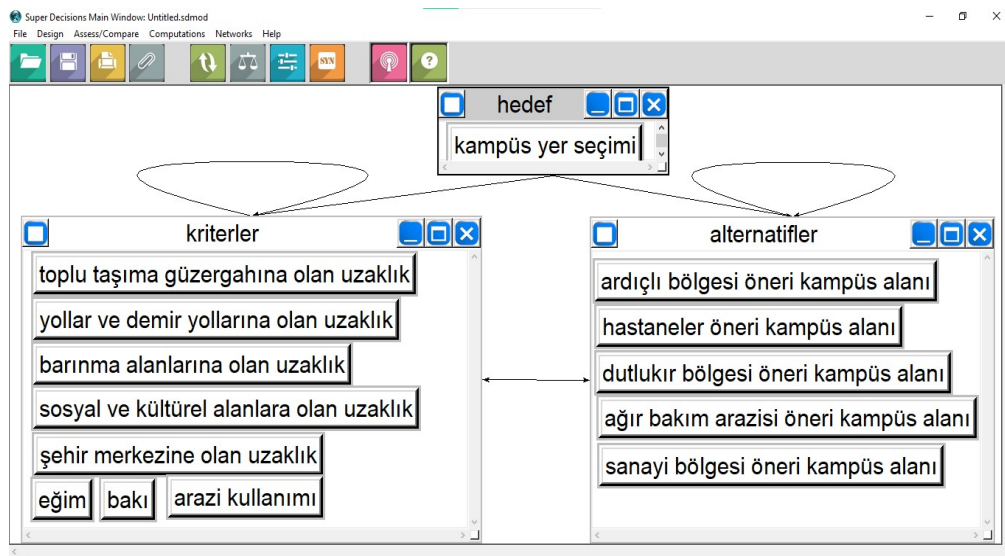
Şekil 4.11. Node oluşturma

4.4.3. İlişkilerin tanımlanması

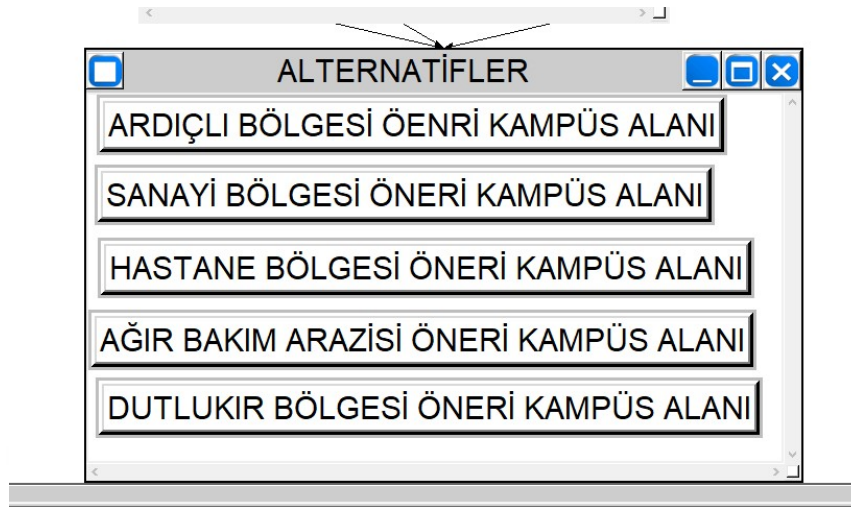
Kriterler ve alt kriterlerin tanımlanmasının ardından ilişkilerin tanımlanması yapılmamıştır. Hiyerarşik karar verme modelinde bir amaç, bu amacın kriterleri ve alternatifler bulunmaktadır. Analitik Ağ Sürecinde de hiyerarşik süreçte olduğu gibi amaç, kriterler, alt kriterler, ve bunların birbiri ile olan ilişkisi incelenmektedir. Fakat ağ sürecinde hiyerarşik süreçte olan modelin dışına çıkılarak kümeler ve düğümler arasında karşılıklı bağımlılıklar ve geri dönüşler de oluşturulmaktadır. Amaç ile kriterler arasındaki ilişkiyel değerler her bir kriterin bu amaç için önemli olduğunu belirtmektedir. Bu önem derecesi, kullanıcının her bir ikili ile ilgili yapacağı karşılaştırma ile belirlenmektedir. Kriterler ile alternatifler arasındaki ilişkiler ise her kritere göre alternatiflerin değerlendirileceği anlamına gelmektedir. Aynı zamanda alternatiflerin kriterler ve amaç ile kuracağı karşılıklı bağımlılıklar da bulunmaktadır. Superdecisions programında ilişkileri tanımlamanın birkaç yöntemi mevcuttur. İlk yöntem menüdeki 'Design' seçeneğinden 'Node Connexions From F2' komutunu seçmektir. Ekranda herhangi bir alt kriter seçilmemiş ise, ilişkinin hangi alt kriterden tanımlanacağını soran sekme ekrana gelmektedir. Ekrana gelen sekmede ilişkisi belirlenecek olan alt kriter seçilerek 'Okay' butonu seçilmelidir. Yapılan işlemlerden sonra alt kriterin bir başka alt kriter ile ilişkilendirilmesi gerektiğinin belirleneceği

sekme ekrana gelmektedir. Ekranda bulunan sekmede alt kriter ile ilişkilendirilmek istenen alt kriterler seçilip ‘Okay’ butonu seçilmektedir. İlişki tanımlamanın bir diğer yönteminde ise ‘Make Connections’ komutu seçilerek ilişki tanımlanacak olan alt kriterlere sol tıklanmalıdır. Daha sonra bununla ilişkilendirilecek olan alt kriterler sağ tıklanarak ilişkiler tanımlanmaktadır. İşlem tamamlandıktan sonra ikon tekrar tıklanarak komut pasif hale getirilmektedir. Yanda bulunan ilişkilendirme ikonu ile sol üst köşeye tıklayıp menüden “Organize Nodes” seçeneğini seçerek alt kriterlerin kriter içindeki diziliş şekli belirlenebilmektedir.

Ayrıca hangi alt kriterin hangi alt kriterlerle ilişkili olduğunu görebilmek için “Connections” ikonuna tıklayıp cursor alt kriterlerin birinin üzerine getirilmektedir. İlgili alt kriter ile ilişkili olan kriter ve alt kriterler kırmızı çerçeve içinde görünmektedir. Hiyerarşik modelde (AHP) kriterler arasındaki ilişkiler yukarıdan aşağı doğrusal bir yapı göstermektedir. Ama network modelinde (ANP) 4.5’de görüldüğü gibi kriterler birbirleri ile ve kendileri arasında ilişkili olarak tanımlanmış olabilmektedir. İlişkilerin tanımlanmasının ardından sıra ikili karşılaştırmaların yapılmasına gelecektir. İkili karşılaştırmalar ekranına menüden ‘Assess/Compare’ seçeneği seçilerek oradan ‘Node Connexions From F2’ komutu seçilmelidir. Ya da ana menüden kısa yol tuşuna basılabilir. Sonra ‘Do Comparisons’ butonu seçilerek ilişkilendirme sekmesi ekrana gelmektedir. Varsayılan olarak ‘Questionnaire’ sekmesi seçili gelmektedir. İstenilirse karşılaştırmaları görüldüğü gibi ‘Matrix’ sekmesinden, verbal sekmesinden, Graphic sekmesinden de yapılabilir.



Şekil 4.12. Kriterler ve hitearşik yapının oluşturulması



Şekil 4.13. alternatifler ve hitearşik yapının oluşturulması

1.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
2.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
3.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
4.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
5.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
6.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
7.	arazi kullanımı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
8.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
9.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
10.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
11.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
12.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
13.	bakı	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
14.	barınma alanlar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=
15.	barınma alanlar~	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=

Şekil 4.14. Kriterler ve alternatifler arası iç bağımlılıkların oluşturulması

Şekil 4.14'deki matrisin içindeki sayılar verilen kararları belirtmektedir. Maviler sol taraftakilerin tercih edildiğini kutu içindeki numara tercih puanını kırmızı üst taraftaki seçeneğin seçildiğini göstermektedir. Kararı ters çevirmek için okun üzerinde çift tıklamak yeterlidir.

İkili karşılaştırma matrisleri ve hiyerarşik düzen programda işlem yapmadan önce hazırlanır ve matrisler ile düzen en son programa aktarılır. Aktarım işlemleri tamamlandıktan sonra ANP hassaslığında ağırlıklandırılmamış süper matris, ağırlıklandırılmış süper matris ve limit süper matris program tarafından yaptığımız analizlere göre hesaplanır. Süper decisions programı sayesinde süper matrisleri manüelden hesaplamak ya da excelde kod yazmak gibi iş yüklerinden muaf olunmaktadır. Dolayısıyla hem zaman hem de iş yükü açısından oldukça fayda sağlayan program ayrıca hiyerarşik sistemin mantığını da çok net anlatmaktadır. Elde edilen süper matrisler Çizelge 4.2, 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.2 Ağırlıklandırılmamış süper matris

BAŞLANGIÇ SÜPER MATRİS	Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	Dutlukar Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Arazi kullanımı	Bakı	Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	Eğitim	Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	Şehir Merkezine Olan Uzaklık
Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0	0.5650	0.5222	0.6471	0.5495	0.5683	0.4959	0.5683	0.5683	0.4557	0.5683	0.4593	0.4593
Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	0.6820	0	0.0781	0.1032	0.1293	0.0778	0.0847	0.0778	0.0778	0.1571	0.0778	0.0599	0.0951
Dutlukar Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.1877	0.0553	0	0.0590	0.0736	0.0492	0.0532	0.0492	0.0492	0.0562	0.0492	0.0951	0.0599
Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0681	0.1175	0.1998	0	0.2476	0.1524	0.1831	0.1524	0.1524	0.1275	0.1524	0.1928	0.1928
Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0622	0.2622	0.1998	0.1908	0	0.1524	0.1831	0.1524	0.1524	0.2034	0.1524	0.1928	0.1928
Arazi kullanımı	0.0374	0.0290	0.0303	0.0323	0.0343	0	0.0318	0.0392	0.0317	0.0440	0.0380	0.0355	0.0365
Bakı	0.0269	0.0290	0.0303	0.0323	0.0305	0.0322	0	0.0392	0.0317	0.0440	0.0380	0.0355	0.0365
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	0.1904	0.1521	0.2196	0.2153	0.1963	0.2331	0.2263	0	0.1694	0.3843	0.2442	0.2449	0.2297
Eğitim	0.0297	0.0279	0.0303	0.0323	0.0321	0.0322	0.0350	0.0392	0	0.0440	0.0380	0.0355	0.0365
Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	0.4062	0.4390	0.3870	0.3728	0.3941	0.4149	0.4298	0.4910	0.4387	0	0.4478	0.4481	0.4272
Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	0.1432	0.1660	0.1516	0.1535	0.1407	0.1450	0.1357	0.1967	0.1960	0.2772	0	0.1142	0.1546
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	0.0654	0.0689	0.0634	0.0648	0.0676	0.0599	0.0596	0.0815	0.0663	0.0865	0.0764	0	0.0788
Şehir Merkezine Olan Uzaklık	0.1008	0.0881	0.0876	0.0965	0.1044	0.0827	0.0819	0.1134	0.0663	0.1200	0.1177	0.0863	0

Çizelge 4.3. Ağırlıklandırılmış süper matris

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ SÜPER MATRİS	Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	Dutlukar Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Arazi kullanımı	Bakı	Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	Eğim	Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	Şehir Merkezine Olan Uzaklık
Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0	0.2825	0.2611	0.3235	0.2748	0.2841	0.2480	0.2841	0.2841	0.2279	0.2841	0.2297	0.2297
Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	0.3410	0	0.0391	0.0516	0.0646	0.0389	0.0423	0.0389	0.0389	0.0786	0.0389	0.0300	0.0476
Dutlukar Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0939	0.0276	0	0.0295	0.0368	0.0246	0.0266	0.0246	0.0246	0.0281	0.0246	0.0476	0.0300
Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0340	0.0588	0.0999	0	0.1238	0.0762	0.0916	0.0762	0.0762	0.0638	0.0762	0.0964	0.0964
Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0311	0.1311	0.0999	0.0954	0	0.0762	0.0916	0.0762	0.0762	0.1017	0.0762	0.0964	0.0964
Arazi kullanımı	0.0187	0.0145	0.0151	0.0162	0.0172	0	0.0159	0.0196	0.0158	0.0220	0.0190	0.0178	0.0183
Bakı	0.0134	0.0145	0.0151	0.0162	0.0153	0.0161	0	0.0196	0.0158	0.0220	0.0190	0.0178	0.0183
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	0.0952	0.0760	0.1098	0.1076	0.0982	0.1166	0.1131	0	0.0847	0.1921	0.1221	0.1225	0.1149
Eğim	0.0149	0.0140	0.0151	0.0162	0.0161	0.0161	0.0175	0.0196	0	0.0220	0.0190	0.0178	0.0183
Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	0.2031	0.2195	0.1935	0.1864	0.1971	0.2075	0.2149	0.2455	0.2194	0	0.2239	0.2240	0.2136
Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	0.0716	0.0830	0.0758	0.0768	0.0704	0.0725	0.0678	0.0984	0.0980	0.1386	0	0.0571	0.0773
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	0.0327	0.0345	0.0317	0.0324	0.0338	0.0299	0.0298	0.0407	0.0332	0.0433	0.0382	0	0.0394
Şehir Merkezine Olan Uzaklık	0.0504	0.0441	0.0438	0.0483	0.0522	0.0413	0.0410	0.0567	0.0332	0.0600	0.0589	0.0431	0

Çizelge 4.4. Limit süper matris

LİMİT SÜPER MATRİS	Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	Dutlukur Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	Arazi kullanımı	Bakı	Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	Eğim	Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	Şehir Merkezine Olan Uzaklık
Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101	0.2101
Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081	0.1081
Dutlukur Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414
Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649
Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756	0.0756
Arazi kullanımı	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180	0.0180
Bakı	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063	0.1063
Eğim	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171
Sosyal ve Kültürel Alanla Uzaklık	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754	0.1754
Toplu Taşıma Güzergahına Uzaklık	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821	0.0821
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352	0.0352
Şehir Merkezine Olan Uzaklık	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491	0.0491

Çizelge 4.5. En uygun alternatifin belirlenmesi

KRİTER	PUAN	%
<i>Ardıçlı Bölgesi</i>	210.09	42.018
<i>Ağır Bakım Arazisi</i>	108.06	21.612
<i>Dutlukur Bölgesi</i>	41.41	8.282
<i>Hastane Bölgesi</i>	64.87	12.974
<i>Sanayi Bölgesi</i>	75.56	15.112
Arazi kullanımı	18.02	3.604
Bakı	16.8	3.36
Barınma Alanlarına Olan Uzaklık	106.28	21.256
Eğim	17.13	3.426
Sosyal Ve Kültürel Alanlara Olan Uzaklık	175.35	35.07
Toplu Taşıma Güzergahına Olan Uzaklık	82.13	16.426
Yollar ve Demir Yollarına Olan Uzaklık	35.15	7.03
Şehir Merkezine Olan Uzaklık	49.14	9.828
TOPLAM	1000.0	

Oluşturulan matrislerden limit matris her bir kriter için uygunluk derecesini gösterir. Çizelge 4.5'te görülen değerlere göre elde edilen limit matris sonucu % dilimler ile belirtilmiştir.

Super Decisions Main Window: Unnamed file 0: Priorities

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	kampüs yer seçimi	0.00000	0.000000
No Icon	toplu taşıma güzergahına olan uzaklık	0.16427	0.082133
No Icon	yollar ve demir yollarına olan uzaklık	0.07031	0.035153
No Icon	barınma alanlarına olan uzaklık	0.21255	0.106277
No Icon	sosyal ve kültürel alanlara olan uzaklık	0.35069	0.175347
No Icon	şehir merkezine olan uzaklık	0.09828	0.049138
No Icon	eğitim	0.03425	0.017126
No Icon	bakım	0.03360	0.016802
No Icon	arazi kullanımı	0.03605	0.018025
No Icon	ardıçlı bölgesi öneri kampüs alanı	0.42019	0.210093
No Icon	hastaneler öneri kampüs alanı	0.12974	0.064871
No Icon	dutlukır bölgesi öneri kampüs alanı	0.08283	0.041413
No Icon	ağır bakım arazisi öneri kampüs alanı	0.21612	0.108061
No Icon	sanayi bölgesi öneri kampüs alanı	0.15112	0.075562

Şekil 4.15. En uygun alternatifin belirlenmesi

Süper decisions programına göre hesaplanan limit matris sonucu kampüs yerleşkesi yer seçimi için en uygun bölge Ardıçlı bölgesi öneri kampüs alanıdır (Şekil 4.15). Superdecisions programında yapılan analizden sonra kriterlerin önem dereceleri sabit bırakılarak analiz işlemi Arcgis üzerinde yapılarak harita çıktıları elde edilecek ve analizin doğruluğu karşılaştırılacaktır.

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

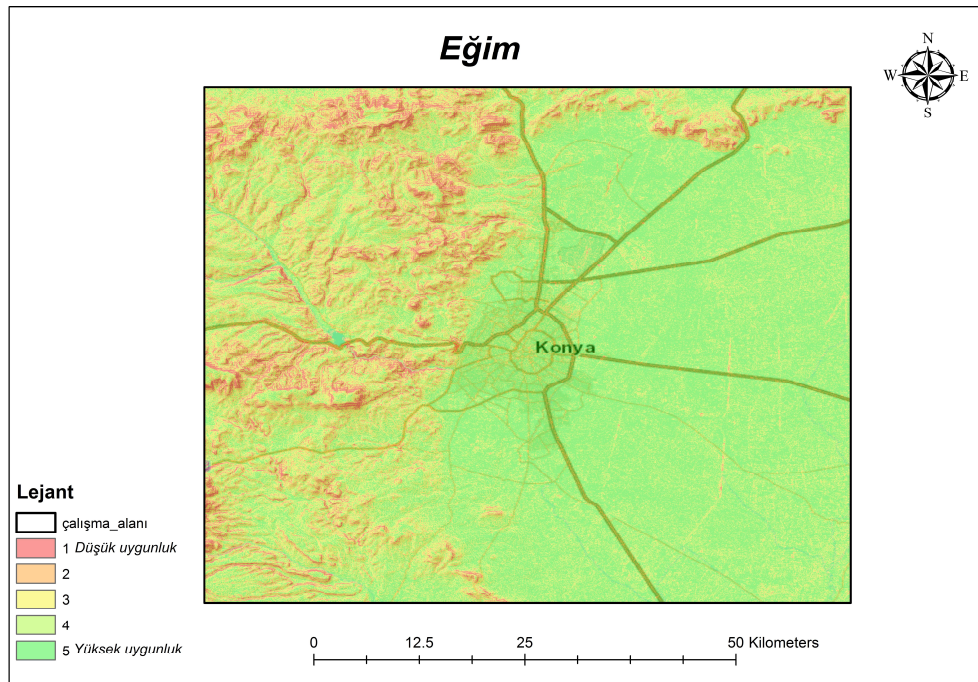
Yapılan analizlerde kampüs yerleşkesi yer seçiminde konum,maliyet, ekonomik, güvenlik, ve sosyal imkanlar oldukça önemli olup kampüs yerleşkesinin konumunun öğrencilerin konfor alanı için oldukça önemli olduğu anlaşılmıştır. Kriterler belirlenirken çevre ve şehircilik bakanlığının yaptığı analiz raporlarından yola çıkılarak kriterlerin öğrenci odaklı belirlenmesinin daha önemli olduğu anlaşılmıştır. Bir kampüs yerleşkesi inşasında maliyet açısından en önemli kriterlerden birisinin eğitim olması ve dolayısıyla düşük maliyet için eğimi az olan yerlerin tercih edilmesinin daha uygun olacağına karar verilmiştir. Ayrıca alternatif olarak belirlenen alanların kullanılabilirlik durumu, meri imar planları fiziksel eşikler arazinin kısıtlı alan olması vb. durumlar göz önünde bulundurulmuştur. Kampüs yerleşkesinin konumunda üniversitenin teknik bir üniversite olması ve öğrenci kapasitesi de konumu için farklı alternatifler doğurmuştur. Yerleşkenin konumunda öğrenci konforu göz önünde bulundurulacağından kampüsün şehir merkezinin dışında olması gerektiği ama aynı zamanda öğrencilerin barınma ihtiyacını karşılayabileceği alanlarda olması gerektiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kolayca toplu taşıma güzergahına ulaşabileceği, yollar ve demir yollarına yakın, sosyal ve kültürel faaliyetlerinin rahatlıkla gerçekleştirmesine olanak sağlayacağı alanların tercih edilmesi gerektiği sonucu çıkarılmıştır. Yapılan analizlerle ilgili kampüs yerleşkesi konumu için belirlenen kriterlerle ilgili uygunluk haritaları ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

- **Eğitim**

Eğitim inşaat alanlarında maliyet açısından çok önemli bir kriterdir. Yükseltinin değişmesi beraberinde artan maliyeti de getirmektedir. Çalışma alanına ait eğitim haritası oluşturulup teknik ekip tarafından yapılan değerlendirmeye göre eğitim oranı % olarak

%1>	5 puan
%1<2	4 puan
%2<3	3 puan
%3<4	2 puan
%4<	1 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda maliyetin azalması için kampüs yerleşkesinin eğimi düşük olan alanlara kurulması gerektiği göz önünde bulundurulduğunda 1 puan alan eğitim aralığı yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. Oluşturulan çalışma alanı eğitim haritası Şekil 5.1'de verilmiştir.



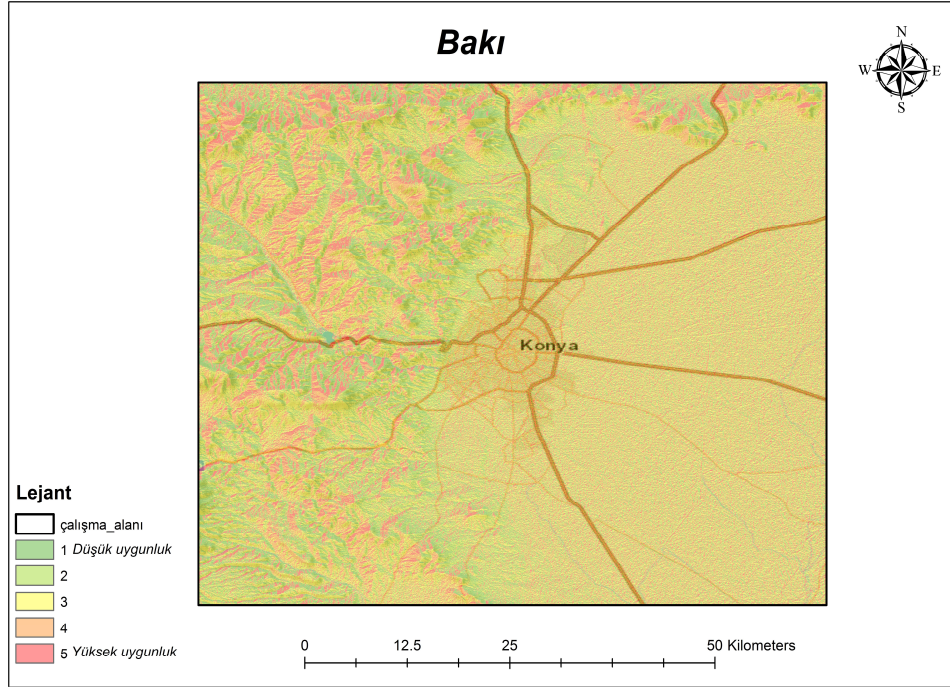
Şekil 5.1. Eğim uygunluk haritası

- **Bakı**

Eğimin getirisi olarak bakı da yer seçiminde çok önemli bir kriter olarak sayılmaktadır. İnşaat alanının maliyeti açısından ve sonrasında kampüs yerleşkesinin altyapısı açısından yer seçimi yapılırken bakı yönü de dikkate alınmalıdır. Ayrıca son zamanlarda özellikle üniversite kampüs alanlarının binalarında doğal enerji kaynaklarından yararlanılarak enerji tasarrufu sağlanması ön planda olduğundan bakı inşaat alanı için önem taşımaktadır. Çalışma alanına ait eğim haritası oluşturulup teknik ekip tarafından yapılan değerlendirmeye göre;

Kuzey ve kuzey batı	1 puan
Batı	2 puan
Kuzey doğu	3 puan
Güney batı	4 puan
Doğu ve güney doğu	5 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda bakı yönünde olan alanlar 5 puan olarak yüksek uygunluğa sahiptir. Oluşturulan çalışma alanı bakı haritası Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2. Bakı uygunluk haritası

- **Sosyal ve kültürel alanlara olan uzaklık**

Kampüs yerleşkesi yer seçiminde göz önünde bulundurulması gereken en önemli etken öğrenci potansiyelini memnun edecek bir sonuç alabilmektir. Öğrencilerin konfor alanında olabilmesi için rahatça vakit geçirebileceği aynı zamanda ihtiyaçlarını da giderebileceği alanlara yakın olabilmesi gerekir. Sosyal aktivite olması amacıyla hem de ihtiyaç gidermek isteyen öğrenciler için kafe, restourant, avm, müze, gençlik merkezi, kütüphane gibi alanlara yakın olmak büyük önem taşır. Değerlemede minimum mesafe 100 metreden başlayarak

100-3000m arası 5 puan

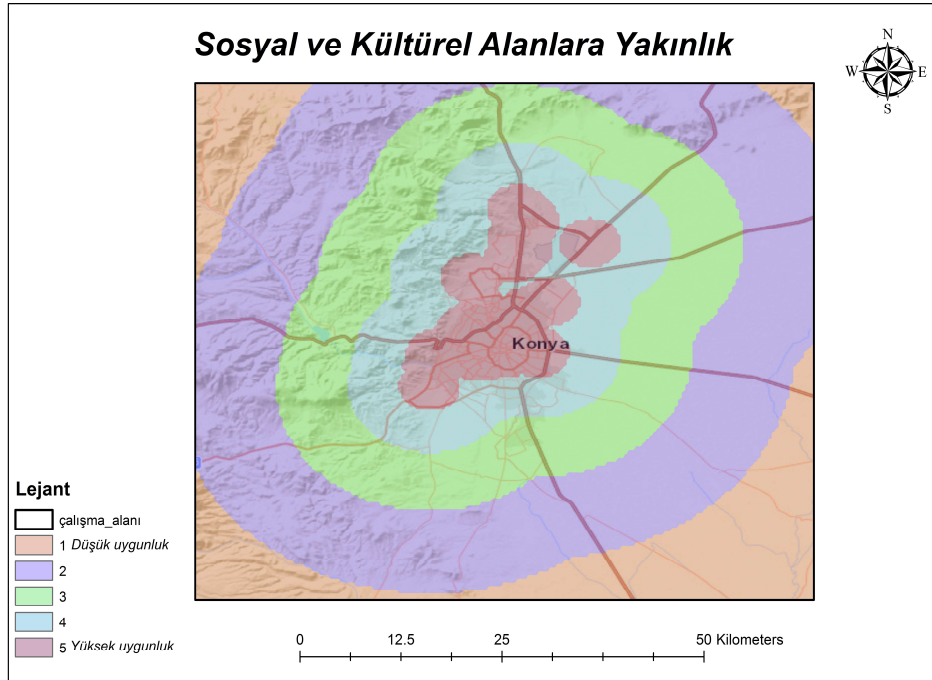
3000-5000m arası 4 puan

5000-8000m arası 3 puan

8000-15000m arası 2 puan

15000m < 1 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda sosyal ve kültürel alanlara yaklaştıkça kampüs yerleşkesi kurulum alanı için 5 puan alan mesafeler yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. Çalışma alanı için sosyal ve kültürel alanlara yakınlık haritası Şekil 5.3'de verilmiştir.



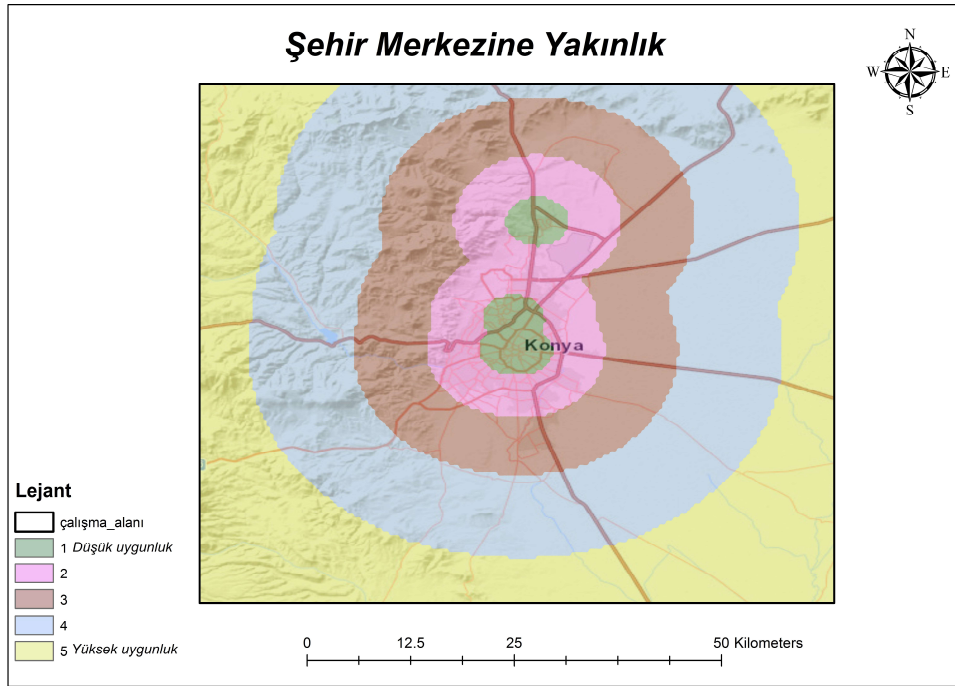
Şekil 5.3. Sosyal ve kültürel alanlara yakınlık uygunluk haritası

- **Şehir merkezine olan uzaklık**

Kampüs yerleşkesi, okul, vb. alanlar arazi kullanımının uygunluğu ve şehir merkezinin getirdiği gürültü ve kalabalıktan dolayı şehir merkezinden uzak sakin alanlara yapılmaktadır. Çalışma alanı Konya merkezde yaklaşık 30-40 km çemberinde bir alan olarak seyretmektedir. Bu alan içerisinde merkezi alan olarak kabul edilecek 4 ana merkez belirlenmiştir. Bu merkezler Bosna Hersek Mahallesi, Kent Plaza Avm, Zafer Meydanı ve Mevlana olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla teknik ekip tarafından belirlenen alt kriterlere göre şehir merkezine olan uzaklık haritası oluşturulmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda kampüs yerleşkesinin şehir merkezinin en az 1000 m yakınına kurulabileceği kararlaştırılmıştır. Değerlemede minimum mesafe 1000 metreden başlayarak

1000-3000m arası	1 puan
3000-5000m arası	2 puan
5000-8000m arası	3 puan
8000-15000m arası	4 puan
15000m <	5 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda şehir merkezinden uzaklaştıkça kampüs yerleşkesi kurulum alanı için 5 puan alan mesafeler yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. Çalışma alanı için şehir merkezine yakınlık haritası Şekil 5.4'te verilmiştir.



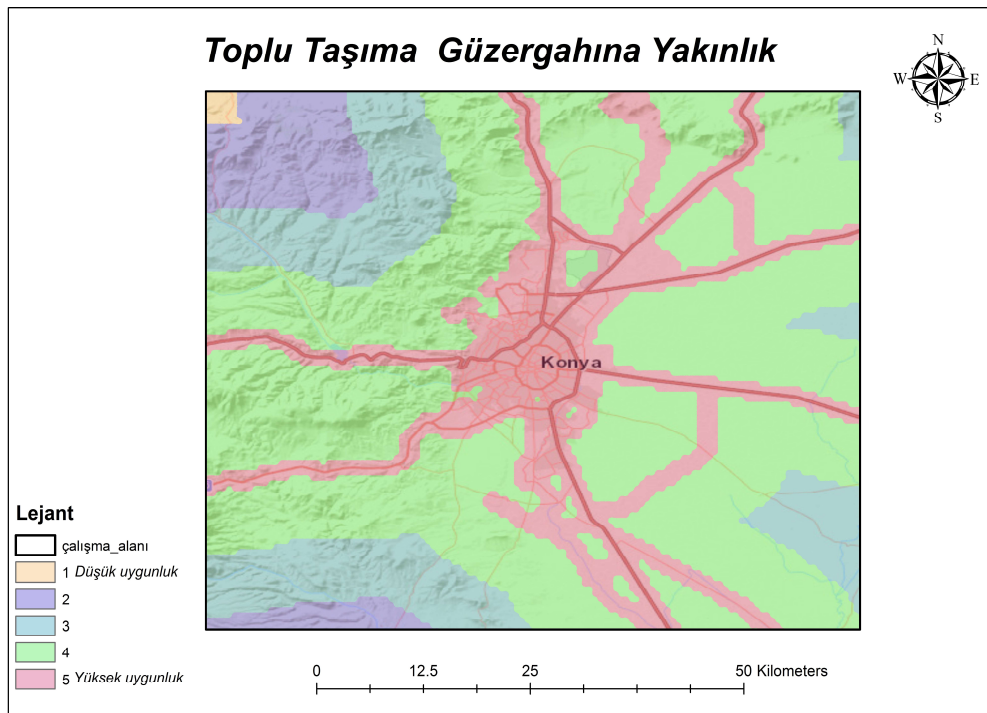
Şekil 5.4. Şehir merkezine yakınlık uygunluk haritası

- **Toplu taşıma güzergahına olan uzaklık**

Konya'nın Türkiye'nin yüz ölçümü en büyük şehri olmasının getirebileceği dezavantajlardan birisi ulaşımın çok iyi bir alt yapıya sahip olması zorunluluğudur. Yine öğrenci yoğunluğu ve onların ihtiyaçlarını düşünecek olursak Konya'nın mevsimsel şartları da göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin toplu taşıma güzergahına yakın olması gerekir ki ulaşım ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılayabilsinler. Toplu taşıma güzergahı için toplanan veriler tramvay hattı ve belediye otobüsleri olarak belirlenmiştir. Toplu taşıma alanlarına minimum 100m mesafe yakın alanlara kurulum yapılmalıdır.

100-500 m	5 puan
500-1000 m	4 puan
1000-7000 m	3 puan
7000-15000 m	2 puan
15000 < m	1 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda toplu taşıma güzergahına yaklaştıkça kampüs yerleşkesi kurulum alanı için 5 puan alan mesafeler yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. Toplu taşıma güzergahına olan uzaklık haritası Şekil 5.5'te verilmiştir.



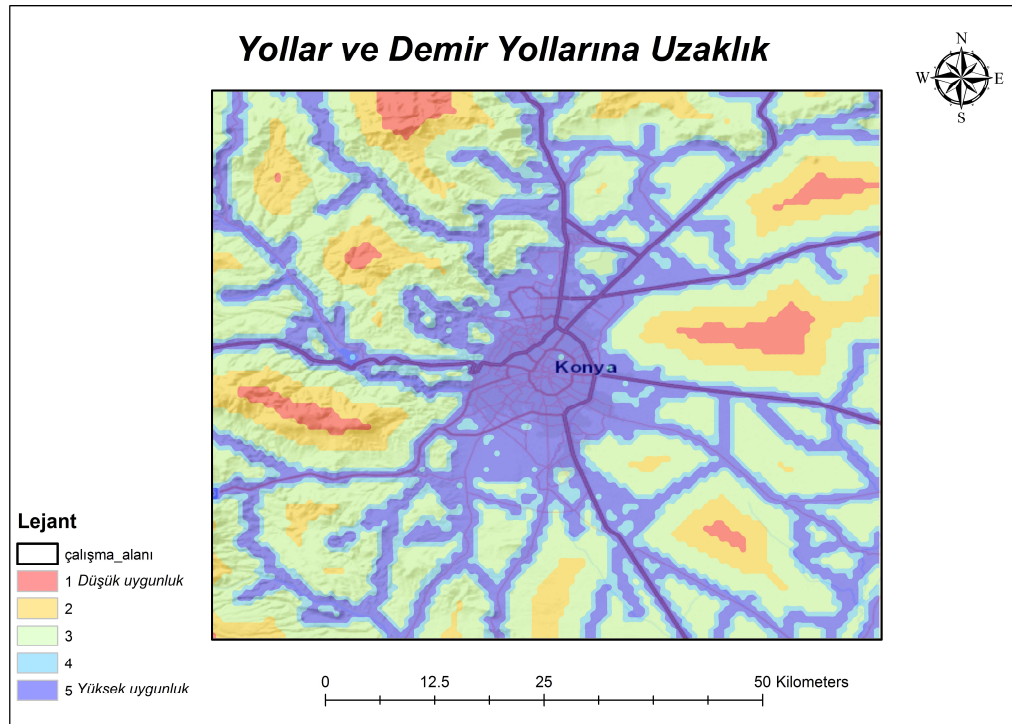
Şekil 5.5. Konya toplu taşıma güzergahına yakınlık uygunluk haritası

- **Yollar ve demir yollarına olan uzaklık**

Yer seçimi planlanan kampüs yerleşkesinde yapılacak olan inşaat çalışmaları için ve kampüse sağlanacak olan iletim-enerji hattından kolayca yaralanabilmek amacıyla kampüs yerleşkesinin yol ve demir yollarına yakın alanlara kurulması tercih edilmelidir. Ancak bu durumda yollardan minimum 100 m daha uzak alanlara kurulum yapılabileceği dikkate alınmalıdır.

100-1000 m	5 puan
1000-5000 m	4 puan
5000-8000 m	3 puan
8000-15000 m	2 puan
15000< m	1 puan

olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda yollar ve demir yollarına yaklaştıkça kampüs yerleşkesi kurulum alanı için 5 puan alan mesafeler yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. İlgili harita Şekil 5.6’da sunulmuştur.



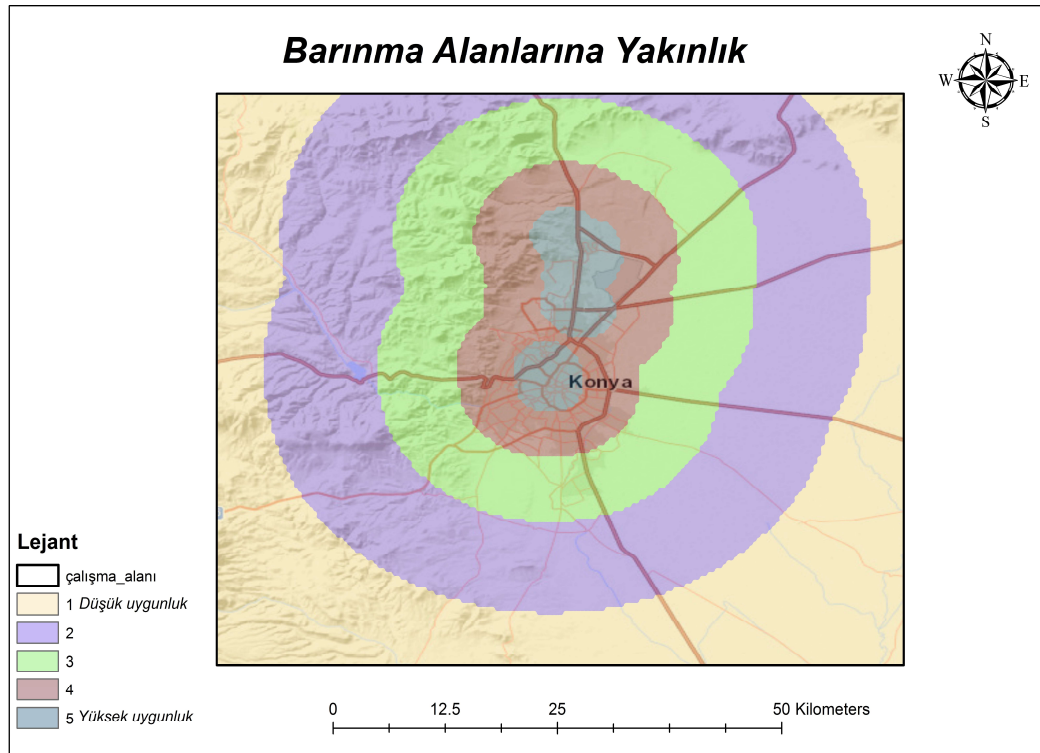
Şekil 5.6. Konya yollar ve demir yollarına yakınlık uygunluk haritası

- **Barınma alanlarına olan uzaklık**

Konya’da 25 kız 11 erkek olmak üzere toplam 36 tane devlet yurdu mevcuttur. Öğrenci potansiyelinin yüksek olması barınma ihtiyacında ciddi bir desteği beraberinde getirmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu ekonomik olması açısından yurtlarda kalmayı tercih etmektedir. Bu yüzden kampüs yerleşkesinin barınma alanları olarak sınıflandırdığımız yurtlara kolay ulaşılabilecek kadar yakın olması gerekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda kampüs yerleşkesinin şehir merkezinin en az 100 m yakınına kurulabileceği kararlaştırılmıştır. Değerlemede minimum mesafe 100 metreden başlayarak

100-500 m	5 puan
500-1000 m	4 puan
1000-5000 m	3 puan
5000-15000 m	2 puan
15000< m	1 puan

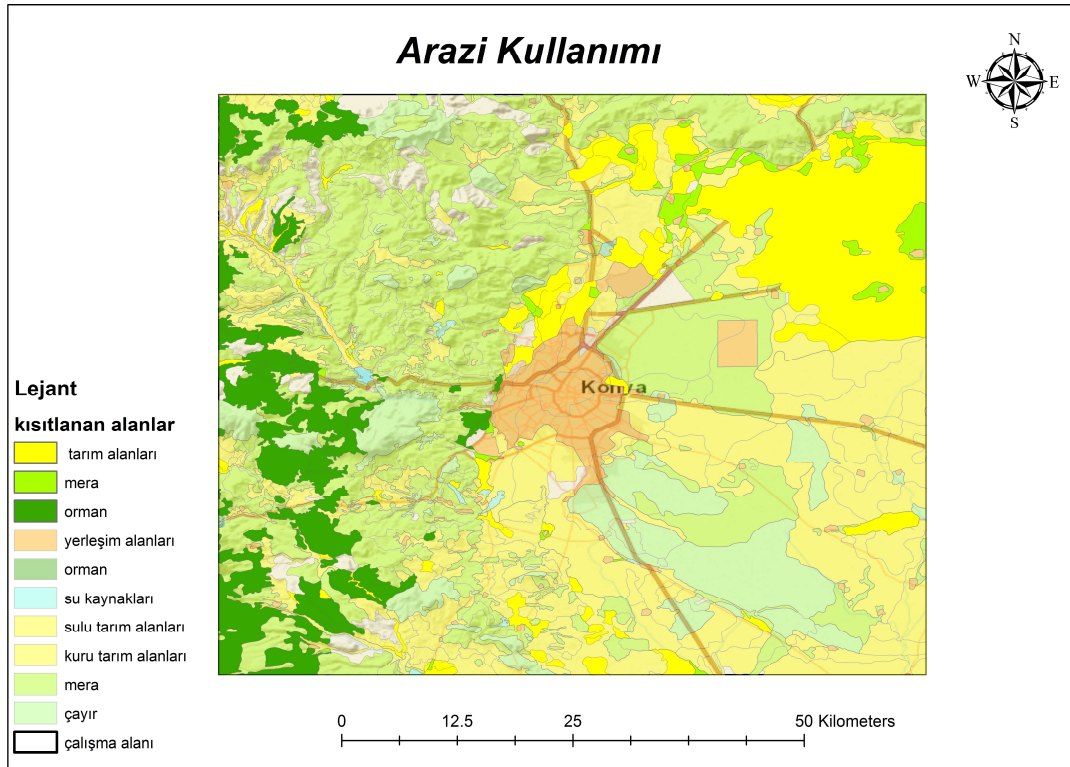
olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda barınma alanlarına yaklaştıkça kampüs yerleşkesi kurulum alanı için 5 puan alan mesafeler yüksek uygunluğa sahip olmaktadır. Barınma alanlarına yakınlık kriteri için hazırlanan harita Şekil 5.7’de verilmiştir.



Şekil 5.7. Konya barınma alanlarına yakınlık uygunluk haritası

- **Arazi kullanımı**

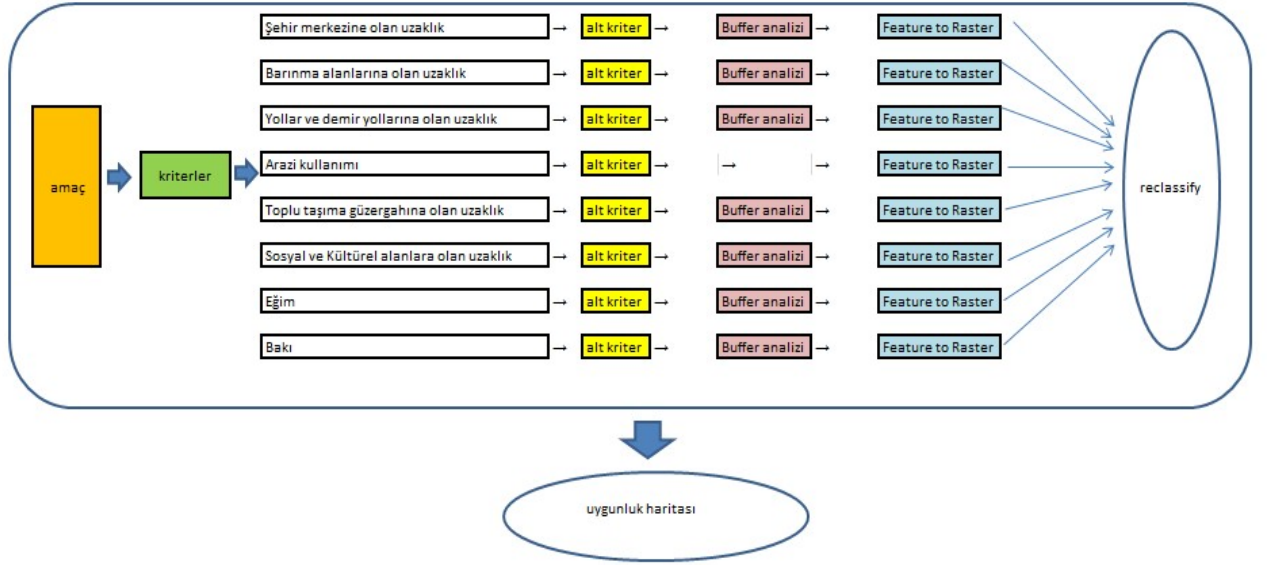
Yer seçiminde önemli kriterlerden birisi de arazi kullanımıdır. Çünkü yer seçimi için değerlemeye alınan araziler boş ve etrafında yapı olmayan ada parsellerde tercih edilmiş olup bu alanların yakınlarında tarım arazileri, parklar, bozulmaması gereken doğal yaşam alanları orman ve mera alanları olabilir bu alanlar yer seçiminde tercih edilmemesi gereken alanlar olarak belirlenerek analizden ayrılmalıdır. Yapılan analizde çalışma alanının arazi kullanım haritası hazırlanarak çalışma alanında olan sulu ve kuru tarım alanları, orman, mera, yerleşim alanları ve çayırılık alanlar gösterilmiş olup imara açık olmayan 1. ve 2. derece tarım arazileri orman ve mera alanları kısıtlanmış alanlar olarak belirlenmiştir. Hazırlanan arazi kullanım haritası Şekil 5.8’de verilmiştir.



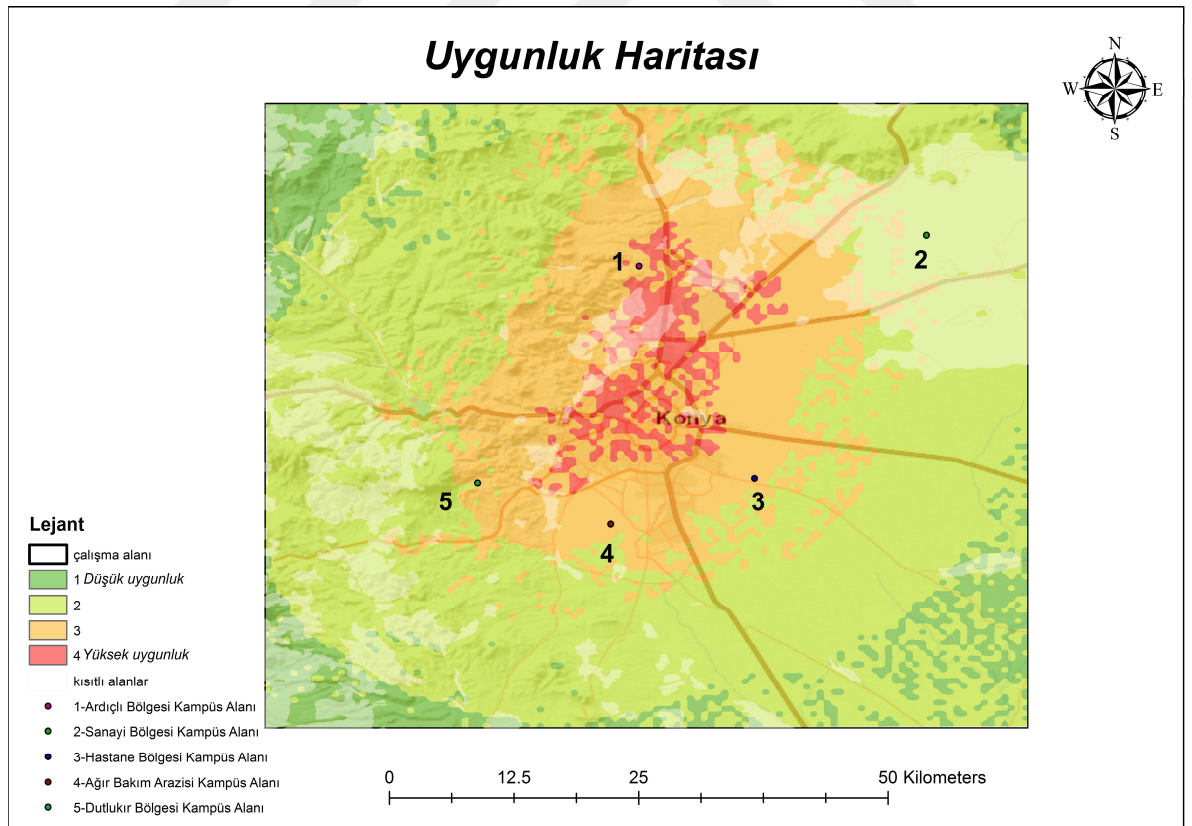
Şekil 5.8. Konya arazi kullanım haritası

ANP metodu ile yapılan analiz sonucuna göre Şekil 4.15'te görüldüğü gibi Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı % 42, Sanayi Bölgesi Öneri Kampüs Alanı % 15, Hastane Bölgesi Öneri Kampüs Alanı % 12, Ağır Bakım Arazisi Öneri Kampüs Alanı % 21, Dutlukır Bölgesi Öneri Kampüs Alanı % 8 uygunluk göstermiştir. En uygun yer olarak % 42 oranla Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ANP yöntemine göre elde edilen sonuçlara göre arazi kullanımı ana kriteri % 3.604, bakı ana kriteri % 3.360, barınma alanlarına olan uzaklık ana kriteri % 21.256, eğim ana kriteri % 3.426, sosyal ve kültürel alanlara olan uzaklık ana kriteri % 35.07, toplu taşıma güzergahına olan uzaklık ana kriteri % 16.426, yollar ve demir yollarına olan uzaklık ana kriteri % 7.03, şehir merkezine olan uzaklık ana kriteri % 9.828 önem derecesine sahiptir. Veilerin Arcgis üzerinden haritalanmasında bu oranlara bağlı kalınarak ana kriterlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. ANP metodu ile ağırlıklandırılmış raster kriter haritalarının Şekil 5.9'daki işlem adımlarına göre bir CBS yazılımı olan ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılarak yapılan bindirme analizi ile birleştirilmesiyle oluşturulan ve uygunluk seviyelerine göre yeniden sınıflandırılan en uygun kampüs alanlarının konumları Şekil 5.10'da gösterilmiştir. Uygunluk haritasının hesaplanması için çalışma alanının özelliklerine göre seçilmiş Şekil 5.1-5.8'deki sekiz ana kriter ANP metoduna göre ağırlıklandırılmıştır ve arazi uygunluk haritası için birleştirilmiştir.

Sınıflandırma, eşit mesafeli sınıflandırma yöntemi ile düşük uygunluktan yüksek uygunluğa doğru dört kategoride yapılmıştır.



Şekil 5.9. Arcgis uygun yer seçim analizi işlem adımları



Şekil 5.10. Uygunluk haritası

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Son yıllarda değişen hayat şartları ve bunların getirileri sonucunda insanların gelişimi ve bilgiye ulaşımı, bunu doğru şekilde kullanma çabası ve kendini geliştirme isteğiyle toplumumuz daha bilinçli hale gelmiştir. Ayrıca artan nüfus, iş olanaklarının çok fazla olmaması, ya da insanların daha yüksek standartlarda yaşamak istemesi ve hayattan beklentilerinden dolayı kişinin kendini geliştirme isteği artmış dolayısıyla toplumda eğitim öğretim çok daha önemli bir yere sahip olmuştur.

Toplumun geçmişe göre daha bilinçli olması kişilerin bilgiye çok daha rahat ulaşabiliyor olması ve eğitim öğretim için imkanların çok daha gelişmiş olması ile insanlar eğitim-öğretim olanaklarından daha fazla yararlanma imkanı bulmuştur. Geçmişten günümüze eğitim düzeyi ilköğretim orta öğretim ve lise iken günümüzde üniversite mezunu olmayan nüfus oldukça az olmakla birlikte eğitimini tamamlayan insanlar artık lisans mezunu olmakla kalmayarak lisansüstü eğitim almaya özen göstermektedir. Bu durum da toplumumuzda geçmişe oranla üniversiteleşmenin çok daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar sonucu Türkiye’de üniversiteleşmenin tarihsel gelişimi incelendiğinde artan ihtiyaçlar sonucu üniversiteleşmede ciddi bir artış olduğu görülmektedir.

Ülkemizde gelişimi devam eden ve gelecekte fazlasıyla da gelişmesi beklenen üniversitelerin sayısı 207’ye ulaşmıştır. Ülkemizde yükseköğretime katılım oranının artışına paralel olarak ve devletin kentleri kalkındırmak amacıyla izlediği politikaya göre neredeyse her ilde bir üniversite olacak şekilde hem yükseköğretim ihtiyacını karşılamak hem de kentlerin ekonomik ve sosyal gelişimini sağlamak amacıyla üniversite yerleşkeleri kurulmaktadır. Üniversitelerin kentlerin sosyal ve ekonomik alanlardaki rolünden dolayı yerleşkelerin konumları oldukça önemlidir ve ciddi bir mekânsal planlama gerektirmektedir.

Bu çalışma ile topluma çok uzun vadede hizmet etmesi beklenen üniversite kampüslerinin görevlerini en iyi şekilde yerine getirebilmeleri için büyüme ve gelişme olanaklarının ön programlama aşamasından itibaren belirlenmesi ve doğru yerleşim sistemi ve tasarım kriterleri ile desteklenmesinin kampüs tasarım sürecindeki yeri ve önemi belirtmeye çalışılmıştır. Kampüs yerleşkesinin tasarım sürecindeki en önemli adımlardan birisi yer seçimidir. Birçok kompleks binadan oluşacak olan kampüs yerleşkesinin konumu gerek içinde eğitim-öğretim sürecini verimli geçirmesi gereken

öğrenci ve öğretim elemanları için gerek kentin sosyal ve ekonomik gelişimi için çok önemlidir. Üniversitelerin kampüs yerleşkelerinin kurulduğu alan yönünde kentin gelişmesi ve kentin o yöndeki dağılımında artış göstermesi bu konuya güçlü bir örnek olarak gösterilebilir.

Yer seçimi kompleks yapıların mekânsal programının yapılması, bu konuda önemli olan birden fazla kriter için uzman ekipler tarafından en uygun çözümün değerlendirilerek uygulanmasında çok önemli adımdır. Yer seçimi yapılırken karmaşık problemler ve birden fazla alternatif ve kriter değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmeler uzman kişiler tarafından yapılmakla birlikte fazla zaman almakta dolayısıyla maliyette artışa sebep olmaktadır. Bu durum kolaylaştırmak ve verilen kararlarda başarı oranını arttırmak amacıyla yer seçimi yapılırken mekansal karar destek sistemlerinden faydalanılmaktadır. Mekansal karar destek sistemlerinde karar vericilere destek olması açısından zamanı verimli kullanmak amacıyla çok kriterli karar analizlerinden faydalanılmaktadır. Çok kriterli karar verme metodları karar vericinin karmaşık problemlerin çözümünde problemi karar analizine uygun şekilde modelleyerek analitik işlem adımları ile çözüme ulaştırması sağlamaktadır.

Bu bağlamda Konya Teknik Üniversitesi Kampüs yerleşkesinin kurulum alanının belirlenebilmesi için çok kriterli karar verme metodlarından ANP yönteminden yararlanılmış olup analizler haritalar ile karşılaştırılmıştır. ANP yöntemi karmaşık problemlerde karar vericinin kriter ve alternatifleri hiyerarşik düzene göre modelleyerek bunlar arasındaki ilişkileri ve geri bildirimleri değerlendirerek problemin çözümünde kolaylık sağlamaktadır.

Coğrafi bilgi sistemi tabanlı çok kriterli karar analizi ile üniversite kampüsü yer seçimi tez çalışmasında öncelikle mekânsal karar destek sistemleri yardımıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirlenen 5 alternatif alan için yapılan analizlerde kriterler ve analizler için yapılan iç bağımlılıklar ve hiyerarşik süreçten yola çıkılarak Analitik ağ süreci metodu kullanılarak en uygun alternatifin belirlenmesi sağlanmıştır.

Kampüs yerleşkesi yer seçimi kararını etkileyecek olan en önemli ana kriter sosyal ve kültürel alanlara yakınlık incelenecek olursa; öğrencilerin imkandan rahatlıkla faydalanabilmesi ve konfor alanında eğitim alabilmesi için yerleşkenin avm, cafe, restourant, müze, kütüphane gibi sosyal alanlara yakın olması gerekmektedir. Kampüs yerleşkesi yollar ve demir yollarına 100 metre mesafeye kadar inşaat alanı oluşturulması yasak olduğundan 100 mesafe ile kısıtlandırılmış alanlar hariç yakın olarak inşa edilmelidir. Sebebi ise hem iletim hattına yakınlık sağlanması hem de şahsi

araç ile ulaşım sağlayan kişilerin bu imkandan rahatlıkla faydalanmasının sağlanmasıdır. Kampüs yerleşkesi toplu taşıma güzergahına yine öğrenci ve personellerin rahatlıkla ulaşımını sağlayabilmesi amacıyla yakın konumlandırılmalıdır. Kampüs yerleşkesi okul vb. alanlar şehir merkezinin rahatsız edici kalabalığı ve gürültüsünden uzaklaşması için şehirmerkezine ulaşımı kısıtlamayacak şekilde uzak olmalıdır. Aynı zamanda inşaat maliyeti ve enerji korunması gibi durumlar göz önünde bulundurularak eğimi az olan ve bakı yönündeki alanlar tercih edilmelidir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak analiz edildiğinde Ardıçlı Bölgesi Öneri Kampüs Alanı en uygun yer olarak belirlenmiştir.

Analiz sırasında karşılaşılan sorunlar baz alınacak olursa Konya gibi Türkiye'nin yüz ölçümü büyük olan illerinde toplanan veri boyutunun çok büyük olması çok geniş alanda analiz yapılmasına sebep olmakta ve kriterlerin karmaşıklık seviyesini arttırdığından dolayı daha doğru ve temiz bir analiz sonucu çıkarabilmek için çalışma alanı imkanlar dahilinde daraltılmalıdır. Üniversite, hastane, AVM gibi kentlerin sosyal ve ekonomik dengesini değiştirebilecek yapıların kurulmasında mekânsal konumlama programları iyi yapılmalı bu çalışma ileriye yönelik çalışmalarda yol gösterici olarak kullanılmalıdır.

Yer seçim çalışmalarında yenilikçi yöntemlerin kullanılmasını, karar analizlerinde araştırmaların bilimsel dayanaklara bağlı kalınarak yapılmasını, kentlerde bulunan bu tip önemli yapıların sayısal analizlerin yanında haritalandırılarak görsel değerlendirmeler ile desteklenmesini temenni ederim. Günümüz gelişen teknolojilerinde coğrafi bilgi sistemlerinin kentlerin gelişiminde önemli bir veri tabanı oluşturduğunun bilincinde olarak gelecekte sürdürülebilir ve düzenli şehir modelleri oluşturulması için bu konuda sağlam adımlar atılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2006, Tarım istatistikleri özeti, DİE Yayınları, No;12, Ankara, 22-23.
- Anonymous, 1989, Farm accountancy data network, an A-Z of methodology” Commission Report of the EC, Brussels, 16-19.
- Chen, K.Y. ve Wu, W.T. (2011). Applying Analytic Network Process in Logistics Service Provider Selection – A Case Study of The Industry Investing in Southeast Asia. *International Journal of Electronic Business Management*. 9(1): 24-36.
- Cheng, E.W.L. ve Li, H. (2006). Job Performance Evaluation for Construction Companies: An Analytic Network Process Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*. 132(8): 827-835.
- Cheng, E.W.L. ve Li, H. (2005). Analytic Network Process Applied to Project Selection. *Journal of Construction Engineering and Management*. 131(4): 459-466.
- Corliss, R., 1993, *Pacific Overtures Times*, 142 (11), 68-70.
- Dağdeviren, M. ve Yüksel, İ. (2007). Personel Selection Using Analytic Network Process. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 6(11): 99-118.
- Dasgupta, D., 1998, Artificial immune systems and their applications, *Springer-Verlag*, Berlin - Heidelberg, 45-52.
- De Castro, L. N. and Von Zuben, F. J., 2000, Artificial immune systems: Part I- Basic theory and applications, *DCA-RT 02/00, Brasil*, 23-28.
- Görener, A. (2011). Bütünleşik ANP-VIKOR Yaklaşımı İle ERP Yazılımı Seçimi. *Havacılık ve Uzay Teknolojiler Dergisi*. 5(1): 97-110.
- Görener, A. (2009). Kesici Takım Tedarikçisi Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. 4(1): 99-110.
- Göze, E.A. (2008). Analitik Ağ Süreci ile Sürdürülebilir Bir Üçüncü Parti Lojistik Servis Sağlayıcısı Seçimi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güneş, S. ve Polat, K., 2009, Elektrokardiyogram (EKG) aritmi teşhisinde en az kareli destek vektör makinaları kullanımına dayalı medikal teşhis destek sistemi, *13. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı, BİYOMUT-2009*, İstanbul, 170-173.
- Holland, M., 2002, *Guide to citing Internet sources* [online], Poole, Bournemouth University, http://www.bournemouth.ac.uk/library/using/guide_to_citing_internet_sourc.html [Ziyaret Tarihi: 4 Kasım 2002].

- Kahraman, C., Ertay, T. ve Büyüközkan, G. (2006), A Fuzzy Optimization Model For QFD Planning Process Using Analytic Network Approach, *European Journal of Operational Research*, 171, 390–411.
- Karaoglan, I. ve Altıparmak, F., 2015, A memetic algorithm for the capacitated location-routing problem with mixed backhauls, *Computers & Operations Research*, 55 (1), 200-216.
- Li, Y. (2007). An Intelligent, Knowledge-based Multiple Criteria Decision Making Advisor for Systems Design. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atlanta: Georgia Institute of Technology School of Aerospace Engineering.
- Liu, E. ve Hsiao, S.W. (2006). ANP-GP Approach for Product Variety Design. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 29: 216–225.
- Mason, J., 1832, Map of the countries lying between Spain and India, 1:8.000.000, London: Ordnance Survey.
- Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16 (1-2), 41-52.
- Önüt, S., Tuzkaya, U.R. ve Kemer, B. (2008). An Analytical Network Process Approach to The Choice of Hospital Location. *Journal of Engineering and Natural Sciences*. 25(4): 367-379.
- Saaty, T. L. (2007), Time Dependent Decision-Making; Dynamic Priorities In The Ahp/Anp: Generalizing From Points To Functions And From Real To Complex Variables. *Mathematical And Computer Modelling*, 46 (7-8), 860-891
- Saaty, T.L., (1991b). Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process, *Behaviormetrika*, 29, 1-9.
- Saaty, T.L., (1994). Fundamentals of decision making and priority theory with analytic hierarchy process, VI, RWS Publications, USA.
- Saaty, T.L. ve Niemira, M.P., (2006). A framework for making a better decision: How to make more effective site selection, store closing and other real estate decisions, *Research Review*, 13, 1, 1-4.
- Saaty, T.L. (2008a). Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*. 1(1): 83–98.
- Saaty, T. L. (2009). Applications of Analytic Network Process in Entertainment. *Iranian Journal of Operations Research*. 1(2): 41-55.
- Saaty, T.L. (2009). Saaty, T.L. (2008b), The Analytic Network Process. *Iranian Journal of Operations Research*. 1: 1-27.

Saaty, T.L. (1996). Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.

Saaty, T.L. (2008c). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk. European Journal of Pure and Applied Mathematics. 1(1): 122-196.

Üstün, Ö., Özdemir, S. M., Demirtaş, A. E. (2005). Kıbrıs Sorunu Çözüm Önerilerini Değerlendirmede Analitik Serim Süreci Yaklaşımı. Endüstri Mühendisliği, 16(4), 2-13.

Sarkis, J. ve Sundarraaj, R.P. (2002), Hub Location At Digital Equipment Corporation: A Comprehensive Analysis of Qualitative And Quantitative Factors, European Journal of Operational Research, 137, 336– 347

Yıldırım ve Önder (Editörler), İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler için perasyonel, Yönetmel ve Stratejik Kararların Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd.Şti, 2. Baskı, 2015

URL1: <http://www.superdecisions.com>

URL2 : <https://www.harita.gov.tr/>

URL3: <https://atus.konya.bel.tr/>

URL4: <https://www.openstreetmap.org/#map=7/38.030/32.848&layers=T>

URL5: <https://download.geofabrik.de/>

URL6: <https://overpass-turbo.eu/>

URL7: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/H...>