
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN YER SEÇİMİ

Ayşe GÜVENİR KILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

Bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ayşe GÜVENİR KILIÇ
17/07/2024

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN YERİ SEÇİMİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Ayşe GÜVENİR KILIÇ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2024

ÖZET

Sağlık hizmetlerinin asıl amacı, toplum sağlığının korunması ve gerekli tedavi hizmetinin etkin ve verimli olarak alınabilmesini sağlamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için planlanan sağlık tesisi yatırımları, toplum sağlığını yakından ilgilendiren yüksek maliyetli ve uzun dönemli yatırımlardır. Böylesi hayati bir yatırımın amacına ulaşılabilmesi için sağlık tesisinin yer seçimi çok büyük bir öneme sahiptir. Sağlık tesisi yer seçiminde yapılabilecek hatalar sebebiyle ortaya çıkabilecek olumsuz durumların telafisi de çok mümkün değildir. Ülkemizde yaklaşık olarak 3845 adet yatak kapasitesine sahip 10 adet Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi (RSHH) hizmet vermektedir. Ancak, son dönemde hasta sayısının çok artması sebebiyle yatak kapasitesinin yetersiz olduğu bilinmekte ve böyle bir hastaneye duyulan ihtiyaç artmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde RSHH bulunmaması sebebiyle ilerleyen dönemde bu bölgeye bir RSHH yapılabileceği öngörülerek çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Ankara ili özelinde RSHH için yer seçimi yapılmaya çalışılmıştır. Bunun için öncelikle Ankara ilinde hastanenin yapılabileceği 6 adet alternatif ilçe ile hastane yer seçimini etkileyebilecek ana ve alt kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler; yatırım maliyeti, binanın konumu, bina özellikleri, emniyet ve güvenlik, demografik yapı ve çevresel faktörler olarak öngörülmüştür. Hem kriterlerin belirlenmesi hem de ağırlıklandırılması uzman görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. Bu bağlamda Sağlık Bakanlığı'nda görevli ve yatırım süreci ile ilişkili faaliyet yürüten toplam 21 adet uzman personele anket uygulanmış ve anket sonuçlarına göre AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak en uygun hastane yeri seçilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak Çankaya ilçesi RSHH yapılması için en uygun yer olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla Yenimahalle, Keçiören, Kızılcahamam, Elmadağ ve Polatlı ilçelerinin takip ettiği görülmüştür.

Bilim Kodu	:	91129
Anahtar Kelimeler	:	Çok kriterli karar verme yöntemleri, hastane yer seçimi, AHP, TOPSIS
Sayfa Adedi	:	61
Danışman	:	Prof. Dr. Mürsel ERDAL

LOCATION SELECTION FOR A MENTAL HEALTH AND NEUROLOGY HOSPITAL USING MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS

(M. Sc. Thesis)

Ayşe GÜVENİR KILIÇ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2024

ABSTRACT

The main purpose of healthcare services is to ensure the protection of public health and the effective and efficient provision of necessary treatment services. Planned healthcare facility investments aimed at achieving this goal are high-cost and long-term investments closely related to public health. The selection of the location for a healthcare facility holds great importance in achieving the goal of such a vital investment. The scarcity of bed capacity in ten Mental and Neurological Diseases Hospitals (MNDH) in Turkey, with approximately 3,845-bed capacities each, is known due to the recent increase in patient numbers, leading to a growing need for such hospitals. Due to the absence of MNDH in the Central Anatolia Region, it is anticipated that an MNDH could be built in this region in the future, and work has been carried out accordingly. In this study, the selection of a suitable location for an MNDH in Ankara province, located in the Central Anatolia Region, has been attempted. To accomplish this, six alternative districts in Ankara where the hospital could be built were identified, along with the main and sub-criteria that could influence the hospital site selection. These criteria include investment cost, building location, building features, safety and security, demographic structure, and environmental factors. The determination and weighting of these criteria were carried out based on expert opinions. In this context, a survey was conducted on a total of 21 expert personnel working in the Ministry of Health and involved in the investment process, and based on the survey results, the most suitable hospital site was attempted to be selected using the AHP and TOPSIS methods. As a result, Çankaya district was identified as the most suitable location for establishing an MNDH, followed by Yenimahalle, Keçiören, Kızılcahamam, Elmadağ, and Polatlı districts respectively.

Science Code : 91128

Key Words : Multi-criteria decision making methods, hospital location selection, AHP, TOPSIS

Page Number : 61

Supervisor : Prof. Dr. Mürsel ERDAL

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımda katkı ve yardımlarıyla beni yönlendiren, kullanmış olduğum yöntemlerde benden desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Mürsel ERDAL'a, tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren, manevi destek sağlayan eşim Ferit KILIÇ'a, tecrübe ve bilgilerine başvurduğum sevgili iş arkadaşlarıma teşekkür ederim. Bu çalışmayı, yetişmemde emeği geçen ve benden maddi, manevi hiçbir desteği esirgemeyen çok değerli babam Halil GÜVENİR'e ve biricik kızım Bilge Ahsen KILIÇ'a ithaf ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ x

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xii

HARİTALARIN LİSTESİ xiii

SİMGELER VE KISALTMALAR xiv

1. GİRİŞ 1

2. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANELERİNE GENEL BAKIŞ 5

2.1.Ruh Sağlığı Hizmeti Sunum Modelleri 6

2.1.1. Hastane temelli model 6

2.1.2. Toplum temelli model 7

2.1.3. Toplum hastane denge modeli 8

2.2. Ülkemizde Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastaneleri 9

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ 11

3.1. Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) Yöntemi 11

3.1.1. Kriter, alt kriter ve alternatiflerin belirlenmesi 12

3.1.2. Kriterlerin ikili karşılaştırma karar matrisinin oluşturulması 12

3.1.3. Kriterlerin normalizasyon matrisinin oluşturulması 13

3.1.4. Özvektörün hesaplanması 13

3.1.5. Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizlerinin yapılması 13

3.2. TOPSIS Yöntemi 15

Sayfa

3.2.1. Standart karar matrisinin oluşturulması 15

3.2.2. Normalize karar matrisinin oluşturulması 15

3.2.3. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması 16

3.2.4. Pozitif ve negatif ideal çözümlerin oluşturulması 16

3.2.5. Pozitif ve negatif ideal çözümden uzaklığın hesaplanması 17

3.2.6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması 17

3.2.7. Alternatiflerin sıralanması 17

4. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ YER SEÇİMİ İÇİN ÖNEMLİ OLAN KRİTERLERİN VE ALTERNATİF YERLERİN BELİRLENMESİ 19

4.1. Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi için Belirlenen Alternatif Yerler 19

4.2. Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi için Belirlenen Kriterler 21

4.2.1. Yatırım maliyeti 22

4.2.2. Bina konumu 23

4.2.3. Bina özellikleri 23

4.2.4. Emniyet ve güvenlik 24

4.2.5. Demografik yapı 24

4.2.6. Çevresel faktörler 24

5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YER SEÇİMİ UYGULAMASI 27

5.1. Ankara İlinin RSHH'ye İhtiyacının Belirlenmesi 27

5.2. AHP Yöntemi ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması 28

5.2.1. Ana kriterlerin ağırlıklandırılması 28

5.2.2. Alt kriterlerin ağırlıklandırılması 32

5.3. TOPSIS Yöntemi ile En Uygun Yerin Seçilmesi 40

Sayfa

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 47

KAYNAKLAR 49

EKLER 53

EK-1. AHP yönteminde kullanılan anket formu 54

EK-2. TOPSIS yönteminde kullanılan anket formu 59

ÖZGEÇMİŞ 61

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 3.1. Saaty önem skalası 12

Çizelge 3.2. Rassallık göstergeleri 14

Çizelge 4.1. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimi için alternatif yerler 19

Çizelge 4.2. Ankara ili ve ilçelerine ait nüfus miktarı ve nüfus artış hızı 20

Çizelge 5.1. Uygulamada kullanılacak alternatif yerler ve kısaltmaları 29

Çizelge 5.2. Uygulamada kullanılacak ana ve alt kriterler ile kısaltmaları 29

Çizelge 5.3. Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi 30

Çizelge 5.4. Ana kriterler için normalize matrisi 31

Çizelge 5.5. Ana kriterler için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama 31

Çizelge 5.6. Ana kriterlerin için w′ (Öz Değer) 32

Çizelge 5.7. Yatırım maliyeti alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi 33

Çizelge 5.8. Yatırım maliyeti alt kriterleri için w′ (Öz Değer) 33

Çizelge 5.9. Yatırım maliyeti alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama 33

Çizelge 5.10. Bina konumu alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi 34

Çizelge 5.11. Bina konumu alt kriterleri için w′ (Öz Değer) 34

Çizelge 5.12. Bina konumu alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama 34

Çizelge 5.13. Bina özellikleri alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi 35

Çizelge 5.14. Bina özellikleri alt kriterleri için w′ (Öz Değer) 35

Çizelge 5.15. Bina özellikleri alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama 35

Çizelge 5.16. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi 36

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 5.17. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için w′ (Öz Değer) 36

Çizelge 5.18. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama..... 36

Çizelge 5.19. Demografik yapı alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi..... 37

Çizelge 5.20. Demografik yapı alt kriterleri için w′ (Öz Değer) 37

Çizelge 5.21. Demografik yapı alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama..... 37

Çizelge 5.22. Çevresel faktörler alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi 38

Çizelge 5.23. Çevresel faktörler alt kriterleri için w′ (Öz Değer)..... 38

Çizelge 5.24. Çevresel faktörler alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama..... 38

Çizelge 5.25. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimini etkileyen parametrelerin hiyerarşik sıralaması 39

Çizelge 5.26. Uygulamada kullanılacak alternatif yerler ve kısaltmaları 40

Çizelge 5.27. Standart karar matrisi..... 41

Çizelge 5.28. Normalize karar matrisi 42

Çizelge 5.29. Ağırlıklı karar matrisi 43

Çizelge 5.30. İdeal (A*) ve negatif ideal (A^-) değerleri 44

Çizelge 5.31. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme uzaklıkları(S*) ve negatif ideal çözüme uzaklıkları (S^-)..... 45

Çizelge 5.32. Alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık değerleri..... 45

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 4.1. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimi için ana kriterler ve alt kriterler 22

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita **Sayfa**

Harita 4.1. Karayolları Genel Müdürlüğü 4. bölge Ankara haritası 21

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
$\mathbf{A^-}$	Negatif ideal çözüm
$\mathbf{A^*}$	Pozitif ideal çözümü
C*	İdeal çözüme göreli yakınlık değeri
$\boldsymbol{R_{ij}}$	Normalize karar matrisi
$\mathbf{S^-}$	Negatif ideal çözüme uzaklık
$\mathbf{S^*}$	Pozitif ideal çözüme uzaklık
$\mathbf{v_{ij}}$	Ağırlıklı standart karar matrisi

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
AHP	Analytic Hierarchy Process
ALT-1	Çankaya
ALT-2	Yenimahalle
ALT-3	Keçiören
ALT-4	Kızılcahamam
ALT-5	Elmadağ
ALT-6	Polatlı
BK	Bina konumu
BÖ	Bina özellikleri
ÇF	Çevresel faktörler
DY	Demografik yapı
EG	Emniyet ve güvenlik
EŞ	Eşitlik
K1	Bina ve arsa maliyeti
K2	Çevre düzenleme maliyeti
K3	Ulaşılabilirlik
K4	Fark edilebilirlik

Kısaltmalar	Açıklamalar
K5	Yerleşim birimlerine yakınlık
K6	Hasta ulaşımı ve nakil kolaylığı
K7	Mimari tasarım kriterleri
K8	Alan yeterliliği
K9	Otopark alanı
K10	Sosyal tesis imkânları
K11	Hasta güvenliği
K12	Çalışan güvenliği
K13	Toplum güvenliği
K14	Bölge gelişme hızı
K15	Nüfus büyüklüğü
K16	Gürültü kaynaklarına yakınlık
K17	Trafik yoğunluğu
K18	Ulaşım tipi
K19	Doğayla bütünlük
MNHH	Mental Health and Neurology Hospitals
RSHH	Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi
TOPSIS	Technique for Order Preference by Sim. to Ideal Sol.
YM	Yatırım maliyeti
WHO	World Health Organization

1. GİRİŞ

Dünya genelinde sürekli artan nüfus, toplumun yeni hastanelere olan talebini artırmaktadır (Vahidnia vd., 2009). Artan talebin karşılanması adına ülkeler, bütçeleri dahilinde yeni sağlık planlamalarına öncelik vermek durumundadır. Sağlık yapıları yüksek maliyetlere sahip nitelikli yapılardır. Bu özelliği nedeniyle her aşamasında detaylı fizibilite çalışmaları gerektiren ve talebin bütçeler dahilinde karşılanmasını hedefleyen uzun vadeli yatırımlardır. Bu kapsamda, geriye döndürülemeyen en önemli aşama kuruluş yeri seçiminin tespitidir. Yatırım maliyetinin yüksek olduğu alanlardan birisi olan sağlık sektöründe, hastaneler için uygun olmayan bir kuruluş yerinin seçimi mali kaynakların verimsiz şekilde kullanılmasına yol açacaktır. Uygun bir hastane konumu; vatandaşların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırır, tıbbi ihtiyaçlarını karşılar ve yaşam kalitelerini yükseltir (Nsaif vd., 2020). Ayrıca bir hastanenin coğrafi konumu ile finansal performansı arasında da ilişki olduğu bilinmektedir (Younis vd., 2006). Bu bağlamda bir hastane için kuruluş yerinin seçim kararı, maliyet ve faydaları beraberinde getirebilecek çok boyutlu bir konudur (Moradian vd., 2017). Dolayısıyla bu türden kararların uzlaşı temelli bilimsel yöntemler ile ele alınması daha sağlıklı ve mantıklı olacaktır. Literatür incelendiğinde hastaneler için en uygun kuruluş yeri seçiminde, çok kriterli karar verme yöntemlerinin yardımına sıklıkla başvurulduğu görülmektedir.

Nsaif vd., (2020) tarafından hastane yer seçimi için Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada, diğer hastane ve tıp merkezlerine olan mesafe, ana yollara yakınlık, nehirlere uzaklık, nüfus yoğunluğu ve arsanın eğim düzeyi ana kriterler olarak ele alınmıştır.

Şahin vd., (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, Muğla'da planlanan hastane yer seçimi için altı adet ana kriter ve on iki adet alternatif yer belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen ana kriterler: rakipler, çevresel faktörler, talep faktörleri, erişilebilirlik, sağlık sektörüyle yakından ilişkili endüstriler ve devlet desteğidir. En uygun hastane yerinin seçiminde AHP yönteminin kullanılması tercih edilmiştir.

Çelikbilek (2018) tarafından yapılan çalışmada, en uygun lokasyonun belirlenmesi için Bulanık VIKOR tekniği kullanılmıştır. Beş adet alternatif lokasyondan en uygun hastane yeri seçimi için kullanılan ana kriterler: bölgenin hastane talebi, bina maliyeti, nüfus

yoğunluğu, nüfus artışı, sosyal merkezlere uzaklık, sağlık kurumlarına uzaklık, diğer kurumlara uzaklık, ambulanslar için kolay erişim, nakil için kolay erişim, park alanı yeterliliği olarak belirlenmiştir. Bu kriterler arasında, bölgenin hastane talebi en yüksek kriter ağırlığına sahip ana kriter olarak bulunmuştur.

Şenvar vd., (2016) çalışmasında İstanbul'da 7 adet ana kriter, 24 adet alt kriter ve 4 adet alternatif yer kullanılarak en uygun hastane yeri seçimi yapılabilmesi için Bulanık TOPSIS tekniğinden faydalanmıştır. Bu çalışmada kullanılan ana kriterler; maliyet, demografik yapı, rekabet şartları, işletme, erişilebilirlik, çalışanlar ve bina özellikleri olarak belirlenmiştir.

Kumar vd., (2016) tarafından Hindistan'da yapılacak hastane için ELECTRE tekniğinden faydalanılarak beş adet farklı alternatif arasından en uygun hastane kuruluş yeri belirlenmiştir. Bu çalışmada; maliyet, yakınlık, nüfusun karakteristikleri, insan kaynağının varlığı, erişilebilirlik ve çevre olmak üzere altı adet ana kriter tercih edilmiştir.

Ahmed vd., (2016) tarafından yürütülen çalışmada, Mısır'da yapılacak hastane için kuruluş yeri seçiminde AHP'ye ek olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri tercih edilmiştir. Çalışmada üç adet ana kriter ile üç adet alternatif yer seçilmiştir. Ana kriterler: çevresel faktörler, kentsel faktörler ve ekonomik faktörler olarak belirlenmiştir. Alt kriterler arasından erişilebilirlik ve coğrafi engeller en önemli iki alt kriter olarak ortaya çıkmaktadır.

İnce vd., (2016) tarafından yapılan çalışmada, Tuzla ilçesinde kurulması düşünülen sağlık kuruluşu için en iyi yer seçimi probleminin çözümünde AHP tercih edilmiştir. Bu problemin çözümü için belirlenen kriterler; bina konum ve özellikleri, çevresel faktörler, rekabet unsuru, demografik yapı, bina konumu ve yatırım maliyetidir. Çalışmada Tuzla bölgesine kurulmaya çalışılan özel bir hastane için yatırım kararı verilmesi için dört farklı alternatif arasından en uygun yerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Şen vd., (2016) tarafından yapılan çalışmada, hastane yer seçimi için Gri İlişki Analizi Yöntemi ve AHP yöntemleri tercih edilmiştir. Çalışmada altı adet ana kriter ile üç adet alternatif lokasyon karşılaştırılarak en uygun yer seçiminin yapılması amaçlanmıştır. Ana kriter olarak; lokasyon şartları ve çevresi, erişilebilirlik ve trafik, hasta/acil durum erişimi, gelecekteki düşünceler ve sorunlar ile maliyet kriterleri ele alınmıştır.

Akyüz vd., (2016) tarafından yapılan çalışmada, Bulanık TOPSIS yöntemi ile Antalya ilinde üç adet alternatif lokasyon arasından en uygun özel hastane kuruluş yeri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kriter olarak; trafik yoğunluğu, ulaşım kolaylığı, otopark alanı yeterliliği, gürültü kaynaklarına olan yakınlık, altyapı yeterliliği, mevcut rakip kuruluş sayısı, rakip kuruluşlara olan uzaklık, nüfus yoğunluğu, hedef kitle yoğunluğu, büyüme ve gelişme hızı belirlenmiştir.

İmamoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada, Trabzon ili içerisinde yeni kurulacak bir hastane için en uygun ilçenin seçilmesine yönelik melez bir Çok Ölçütlü Karar Verme modeli sunulmuştur. Kriter ağırlıklarının Analitik Ağ Süreci (AAS) ile belirlendiği ve değerlendirmenin PROMETHEE tekniği ile yapıldığı bu melez yöntem ile Trabzon ilindeki on sekiz alternatif ilçe hastane kurulması uygunluğuna göre sıralanmıştır. Bu çalışmada kullanılan ana kriterler; demografik özellikler, sağlık sektörü ve tıp uygulaması, çevresel etkiler ve maliyettir.

Zhou ve Wu (2012) tarafından yapılan çalışmada, Çin'de yapılacak hastane için AHP, En Yüksekten En Düşüğe Sıralama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yöntemlerinden faydalanılarak en uygun kuruluş yeri seçimi amaçlanmıştır. Çalışmanın ana kriterleri; mevcut hastanelere, yerleşim alanlarına, ana yollara, caddelere, sokaklara, metroya, nehre ve kamusal tuvaletlere olan uzaklık olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, en önemli ana kriterin mevcut hastanelere uzaklık olduğu tespit edilmiştir.

Aydın vd., (2009) çalışmalarında, Ankara'da 6 ana kriter, 18 alt kriter ve 5 alternatif lokasyon arasından en uygun hastane yeri seçimi yapılabilmesi için AHP yönteminden faydalanılmışlardır. Bu çalışmada kullanılan ana kriterler; çevresel faktörler, bina özellikleri, rekabet unsurları, yatırım maliyeti, bina konumu ve demografik yapıdır.

Vahidnia vd., (2009) tarafından İran'da yapılacak bir hastane için en uygun kuruluş yeri seçiminde Bulanık AHP'ye ek olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden de faydalanılmıştır. Çalışmada 4 adet ana kriter ve 5 adet alternatif yer belirlenmiştir. Ana kriterler: Arteriyel rotalara uzaklık, arsa maliyeti, seyahat süresi ve nüfus yoğunluğu olarak belirlenmiştir.

Önüt vd., (2008) tarafından yapılan çalışmada, İstanbul ilinde yapılması düşünülen hastane yatırımlarına örnek olması hedeflenerek, Analitik Ağ Süreci Yöntemi kullanılarak 3 adet alternatif yer olarak Çatalca, Sarıyer ve Zeytinburnu ilçeleri karşılaştırılmıştır. Yapılan

çalışmada ana kriter olarak; faktörler, talep durumu, devlet, firma stratejisi ve rakipler, tedarik sektörü ve ilişkili sektörler ile ihtimaller ele alınmıştır. Çalışma sonucunda Çatalca ilçesinin en uygun lokasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Sağlık Bakanlığı'nın yayınladığı İstatistik Yıllığı'na (2022) göre ülkemizde yaklaşık 3845 adet yatak kapasiteli 10 adet Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi (RSHH) bulunduğu belirtilmektedir. Ancak, ülkemizin başkenti ve en fazla nüfusa sahip ikinci şehir olan Ankara'da RSHH bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Ankara ilinde RSHH kuruluşu için en uygun yer seçiminin yapılması amaçlanmıştır. Hastane için belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılması için çok kriterli karar verme yöntemlerinden niteliksel ve niceliksel faktörleri birlikte değerlendirebilen AHP yöntemi, alternatif yerlerin sıralanması için ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

2. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANELERİNE GENEL BAKIŞ

Dünya Sağlık Örgütü, sağlığı, yalnızca hastalık ve sakatlıkların olmaması değil aynı zamanda fiziksel ve ruhsal olarak tam bir iyilik hali olarak tanımlamaktadır (World Health Organization, 2001).

Psikiyatri "Ruh Sağlığı ve Hastalıkları" demektir. Psikiyatride "ruh" ile kastedilen, insanın bilişsel (algı, düşünce, zekâ vb.) duygusal ve davranışsal süreçleridir. Günümüzde ruhsal/zihinsel sorun, belirti ve bozuklukların yaygınlıkları, ilgili tıbbi ve toplumsal özellikleri ile ciddi bir toplum sağlığı sorunu konumundadır (Sakıcı vd., 2013). Bireylerin ruhsal problemlerinin üstesinden gelebilmelerine yardımcı olmak, sahip oldukları hastalıklar nedeni ile kaybettikleri toplumsal rol ve yeterliliklerini yeniden kazanmalarına ve topluma yeniden dâhil olmalarına yardımcı olmak amacı ile yapılan bütün çalışmalar, toplum ruh sağlığı hizmetlerinin içerisinde yer almaktadır (Karataş vd., 2020).

Toplum ruh sağlığı hizmetleri, ruhsal sorunu olan bireylerin topluma kazandırılmaları, ruhsal problemlerinin üstesinden gelebilmeleri, rehabilite edilmeleri, kaybettikleri toplumsal rol ve yeterliliklerini yeniden kazanmaları amacıyla yürütülen bütün hizmetleri kapsamaktadır (Karataş vd., 2020).

Ülkemizde, ruh sağlığı hastalıklarına ilişkin verilen tedavi hizmetlerinin önemli bir bölümü ruh sağlığı hastaneleri tarafından üstlenilmektedir. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan İstatistik Yıllığı'na (2022) göre Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları E.A.H., Erenköy Ruh ve Sinir Hastalıkları E.A.H, Manisa Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Samsun Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Bolu İzzet Baysal Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Dr. Ekrem Tok Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi (Adana), Elâzığ Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Ataköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi (Trabzon), Tokat Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi ve Bursa'da genel hastaneye bağlı olmak üzere hizmet veren toplamda 3845 yatak kapasitesi ile 10 adet ruh ve sinir hastalıkları hastanesi bulunmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü standartlarına göre ülke nüfusunda 1000 kişiye 1 psikiyatri yatağı olmalıyken, ülkemizde Kasım 2020 itibarı ile ruh sağlığı hastanelerinde bulunan yataklar da dahil olmak üzere 100 bin kişiye 12 psikiyatri yatağı ile hizmet verilmektedir. Ruh sağlığı

hizmetlerine yönelik fiziksel ve beşerî kapasitesinin geliştirilmesi çerçevesinde, Toplum Ruh Sağlığı Merkezi sayısı ve kapasitesinin artırılmasına ek olarak genel hastanelerdeki psikiyatri yataklarının sayısı da ülke genelinde artırılmalıdır (SB Stratejik Plan).

2.1. Ruh Sağlığı Hizmeti Sunum Modelleri

Türkiye'de ruh sağlığı hizmetleri ağırlıklı olarak kamu sektörü tarafından hastane temelli model ile verilmektedir. Sağlık Bakanlığına bağlı toplam 8 bölge RSHH geniş coğrafi bölge ve büyük nüfus esasına dayalı olarak hizmet vermektedir.

Dünya genelinde ruh sağlığı alanında üç farklı hizmet modeli bulunmaktadır;

- Hastane temelli model,
- Toplum temelli model
- Toplum-hastane denge modeli (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2011:23).

2.1.1. Hastane temelli model

Hastane temelli model 1800'lü yıllardan 1960'lı yıllara kadar Dünya'da yaygın olarak kullanılan en eski ve geleneksel olan modeldir. Bu dönemde çok sayıda büyük psikiyatri hastaneleri kurulmuştur. Bu hastaneler genellikle şehrin dışında ve ortalama 2.000 yatak kapasitesine sahip hastanelerdir. Örneğin İngiltere'de bu şekilde toplam 120.000 yatak oluşturulmuştur. Bu hastanelerin aşırı kalabalık olması, hijyen şartlarının kötü olması, hasta hakları ihlallerinin yaygın olarak görülmesi ile 1960'lardan itibaren bu model terk edilmeye başlanmıştır. Ülkemizde var olan hastane temelli sistemde hastalara sunulan hizmeti poliklinik hizmetleri, alevlenme/atak sırasında hastaneye yatırılma, kimsesi olmayan ya da kimsesi olduğu halde bakıl(a)mayan hastaların 50-60 yıla kadar uzanan süreyle hastaneye yatırılıp bakımının sağlanması olarak özetlemek mümkündür. Sunulan hizmet, ağır ruhsal hastalıkların sadece "alevlenme/atak" dönemlerine odaklanmakta, hastalığın alevlenmesine zemin hazırlayan biyopsikososyal etmenlere müdahale olanağı taşımamakta, hastanın sosyal ve mesleki işlevselliğine katkıda bulunmayı hedeflememektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2011:23)

Bu doğrultuda ülkemizde 2006 yılında yayımlanan Ulusal Ruh Sağlığı Politikası ve 2011 yılında yayımlanan Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı kapsamında hastane temelli modelden toplum temelli modele geçme kararı alınmıştır.

Bu yeni yapılanma kapsamında kamuya ait 8 bölgede bulunan 10 hastanenin yatak sayılarının azaltılması, zamanla sadece bulundukları ile hizmet verir hale gelmesi ve nihayetinde yataklı ruh sağlığı hizmetlerinin yeni açılacak genel hastanelerin içerisinde konuşlandırılması planlanmıştır.

2.1.2. Toplum temelli model

Toplum temelli model, tedavi ve bakım hizmetlerinin geleneksel hastaneler yerine hastanın kendi yaşadığı çevrede sağlandığı modeldir. Bu modelin ana hedefleri ruh sağlığı hastalarının hastaneye yatışının önlenmesi ve hastaların minimum destekle başkalarına ihtiyaç duymadan yaşayabilecek seviyeye gelmesinin sağlanmasıdır. Bu amaçla Gündüz Hastaneleri, Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri, genel hastaneler içindeki psikiyatri servisleri ve yatakları, bakım kurumları, korumalı işyerleri, koruyucu evler gibi kurumlar toplum temelli model çerçevesinde hastane tedavisine alternatif hizmet sunan kuruluşlardır (Yanık M., 2007).

Toplum temelli model, hastane temelli modelin tam aksine, ruhsal sağlığı bozuk olan bireylerin kişisel ve insani haklarını ön planda tutan tecrit edilmiş ve kalabalık hastaneler yerine, hastanın yaşadığı yerde soyutlanmadan bakım almasına ve böylece hastaların damgalanmadan toplum içerisinde yaşamasına hizmet eden bir modeldir (Alataş vd., 2009).

Ülkemizde yeni yapılanmaya göre Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi'nin yatak sayılarının azaltılması, yeni açılacak yatakların toplum temelli modele uygun olarak genel hastaneler içinde açılması, nüfusu 100.000 ve üzeri olan her yerleşim alanına bir tane olmak üzere toplam 236 adet TRSM açılması planlanmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2006: 70). Bu kapsamda toplum temelli hizmetlerin geliştirilmesi amacıyla ülke 29 sağlık bölgesine ayrılarak bölgedeki hasta yatakları dahil tüm sağlık hizmetlerinin yeniden yapılandırılması amaçlanmıştır. (Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri Hakkında Yönerge, 2011)

2.1.3. Toplum hastane denge modeli

Bazı ağır ruh sağlığı bozukluklarının tedavi ve bakım sürecinde, hastane temelli ya da toplum temelli modeller tek başlarına ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, ruh sağlığı hizmetlerinin sunumunda 2 modelin harmanlanarak 1 model oluşturulması daha faydalı olabilmektedir. Denge modelinin uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar; sunulacak hizmetin hastanın yaşadığı çevreye yakın olması, hastaneye yatış sürelerinin minimum düzeyde tutulması ve ruh sağlığı hizmetlerine ayrılacak olan bütçenin hastanelerden daha çok toplum temelli hizmetlere aktarılmasıdır (Thornicroft vd., 2011)

Fakat hastanın toplum içerisinde tehlike oluşturması ya da toplum tarafından korunma gereksiniminin olduğu, hastanın tedavi konusunda iş birlikçi olmadığı ve tedaviye uyum göstermediği, hastaya bakım verecek birisinin olmadığı, tanı koyulmasının gerektiği ve yüksek riskli ilaçların kullanımının olduğu durumlarda hastanın hastaneye yatışı gerekmektedir (Arieti s. Eti a, Bir Şizofreni anlamak).

Dünya genelinde hastane temelli modelden toplum temelli modele geçişte büyük adımlar atıldığı ortadadır. Psikiyatri hastanelerinin tamamının kapatılmasını hedefleyen bu sistemin maliyetinin oldukça yüksek olduğu da göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur. Toplum-hastane denge modeli, yeni açılacak yatakların genel hastaneler içinde olduğu, toplum psikiyatrisi modelinin kurularak ağır psikiyatrik hastaların tedavi ve rehabilitasyonunun toplum içinde sağlandığı ve hafif ruhsal hastalıklar için de hizmetlerin aile hekimliği sistemine entegre edildiği bir yapılandırmanın varlığından söz edilen ülkeler için en uygun modeldir. Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı'nda (2011) ülkemiz için de en uygun modelin toplum-hastane denge modeli olduğu vurgulanmıştır. (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2011:23)

Ayrıca toplum hastane denge modeli, hastane temelli modelden toplum temelli modele geçiş yaparken bir ara model olarak kullanılabilir. Özellikle ülkemizde, geçmişte yaygın olarak hastane temelli model bazında hizmet sunulurken, toplum temelli model hedeflemesi doğrultusunda öncelikle denge modelini benimsemek daha sağlıklı bir süreç yürütülmesine olanak sağlayabilir.

2.2. Ülkemizde Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastaneleri

Sağlık Bakanlığı Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı'nda, ülkemiz için en uygun modelin toplum-hastane denge modeli olduğu belirtilmektedir. Bu doğrultuda; Ruh sağlığı hastaneleri içinde yer alan psikiyatri yatak sayısının azaltılması, Genel hastane içerisinde yer alan psikiyatri yatak sayısının artırılmasının amaçlandığı ifade edilmektedir.

Ancak ruh sağlığı hastanelerinin taşıması gereken niteliklerin pek çoğu, genel hastaneler tarafından yerine getirilmesi güç nitelikler olarak görünmektedir. Yatarak tedavi gören hastalar için oda-bina-çevre güvenliğinin kusursuz olarak sağlanması hasta ve toplum güvenliği açısından oldukça önem teşkil etmektedir. Ayrıca yatarak tedavi sürecinde hastanın iyileşme sürecine katkıda bulunabilecek sosyal olanaklar, trafik ve gürültü kirliliğinden uzak-doğayla bütün, dingin bir manzara ve gün ışığı alan mimari tasarımları genel hastane bünyesinde sağlamak mümkün görünmemektedir. Ruh sağlığı hastalarının, hastalığın duyulması noktasında damgalama korkusu yaşayabilecekleri göz önüne alındığında yoğun insan sirkülasyonuna sahip genel hastaneleri tercih ederken çekince yaşayabilecekleri düşünülebilir.

Toplum temelli modeli hedefleyen ülkemiz için, mevcut durumda toplum-hastane denge modeli sürecinden geçilmektedir. Bu denge modeli, hastane temelli ve toplum temelli modellerin bir arada yürütülmesidir. Dolayısıyla; yeni bir ruh sağlığı hastanesi planlaması, denge geçiş sürecine aykırı olmayacağı gibi aksine sürecin sağlıklı bir şekilde ilerlemesine katkı sunabilir. Tüm bu faktörler dikkate alındığında, İç Anadolu Bölgesi ve Ankara ilinde de ruh sağlığı hastanesi bulunmadığından, böyle bir hastaneye ihtiyaç olabileceği kanaatine varılarak çalışmamız bu yönde yürütülmüştür.

3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çok kriterli karar verme yöntemleri, birden fazla kriter içerisinden en iyi alternatifin seçildiği problemler olarak tanımlanabilir. Alternatif ve kriterlerin sayısı arttıkça seçim yapma işlemi de karmaşık hale gelmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri, alternatifleri seçme, sıralama ve alternatiflerin karşılaştırılması gibi birçok karar verme probleminde kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde bir karar problemi için maksimum kazanç minimum kayıp ile en iyi alternatifi belirlemek amaçlanmaktadır.

Çok kriterli karar verme probleminde en iyi çözüme ulaşmak için, farklı yöntemler kullanabilir. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılacaktır. Hastane yer seçimini etkileyebilecek alternatiflerin kriter ağırlıkları uzman görüşü alınarak AHP yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Hastane yer seçimi için belirlenen alternatif yerlerin sıralanması için de uzman görüşü doğrultusunda TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında Ankara ilinde ruh ve sinir hastalıkları hastanesi için yer seçiminde kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemlerinin uygulama esasları aşağıda açıklanmıştır.

3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi

Sezgisel kararlara ve yorumlara dayalı değerlendirmelerden sayısal sonuçlar elde etmede kullanılan AHP, 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biridir. AHP tekniği karmaşık karar verme problemlerinde; karar, alternatif ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilmek suretiyle yönetsel karar verme mekanizmasının çalıştırılması esasına dayalı birçok amaçlı karar verme yöntemidir (Timor, 1997).

AHP'de modelin kurulması ve uygulanması için geçmiş verilere, ileri düzeyde matematik bilgisine, somut ve soyut kriterler bir arada kullanılabileceğinden çok fazla sayıda varsayım yapmaya gerek yoktur. En önemlisi de kararı alacak ve uygulayacak olan kişiler karar sürecinde yer alabilir. Dolayısıyla karar vericiler kendi değerlendirmelerini de modele yansıtabildikleri için sonuçları daha iyi anlarlar, yorumlarlar ve benimserler. Bu durum da sonuçların uygulanma olasılığını diğer modellere göre arttırır (Aydın, 2008).

Karmaşık bir karar problemini ikili karşılaştırmalara indirgeyen ve buradan sonuca ulaşmaya çalışan AHP yönteminin uygulama aşamaları aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. Kriter, alt kriter ve alternatiflerin belirlenmesi

AHP yönteminin ilk aşamasında yapılacak çalışmanın amacına ulaşabilmek için öncelikle literatür taraması ve uzman görüşleri neticesinde alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterler ve alternatif lokasyonlar belirlenir.

3.1.2. Kriterlerin ikili karşılaştırma karar matrisinin oluşturulması

İkili karşılaştırma karar matrislerinin oluşturulması AHP'nin en önemli aşamasıdır. Karşılaştırma matrisi Saaty vd., (2008) tarafından önerilen ve Çizelge 3.1'de yer alan karşılaştırma ölçeği doğrultusunda oluşturulur.

Çizelge 3.1. Saaty önem skalası

Önem Değeri	Tanım
1	Eşit Derecede Önemli
3	Orta Derecede Önemli
5	Kuvvetli Derecede nemli
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli
9	Mutlak Derecede Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler

Uzman görüşleri alınarak Saaty Önem Skalası kullanılarak her bir kriterin kendi aralarında ikili olarak karşılaştırması yapılır ve ağırlıkları belirlenir. Uzman görüşleri neticesinde yapılan değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak Eşitlik 3.1'de gösterilen ikili karşılaştırma (A) matrisi oluşturulur.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{n1} \\ a_{21} & a_{21} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \ldots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

3.1.3. Kriterlerin normalizasyon matrisinin oluşturulması

Aşağıda verilen Eş. 3.2 kullanılarak ikili karşılaştırma karar matrisi olan A matrisin her bir değerinin, bulunduğu sütun toplamına bölünmesi ile Eş. 3.3'te verilen normalleştirilmiş A′ matrisi elde edilir.

$$a'_{ij} = \frac{a}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \quad (3.2)$$

$$A' = \begin{bmatrix} a_{11}' & a_{12}' & \cdots & a_{1n}' \\ a_{21}' & a_{21}' & \ldots & a_{2n}' \\ \vdots & \ldots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}' & a_{n2}' & \cdots & a_{nn}' \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

3.1.4. Özvektörün hesaplanması

Eş. 3.4'te verilen formül kullanılarak normalize edilmiş A′ matrisinin her bir satır değeri toplamının kriter sayısına (n) bölünmesi ile her bir kriterin özvektörü (w sütun matrisi) hesaplanır ve ağırlıklar toplamı 1'dir. Özvektör (Eş. 3.5), ilgili matristeki her bir kriter ya da alternatifin diğer kriter ya da alternatiflere göre önem derecesini ifade eder.

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{ij'}}{n} \sum_{i=1}^{n} w_i = 1 \quad (3.4)$$

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

3.1.5. Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizlerinin yapılması

Özvektör hesaplanarak kriterlere ait göreceli önem dereceleri belirlendikten sonra yapılması gereken, karşılaştırma matrisinin tutarlılığının (CR) hesaplanmasıdır (Hafeez vd., 2007). Yapılan ikili karşılaştırmada karar vericiden kaynaklı bir tutarsızlık olup olmadığının kontrol

edilmesi için Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. CR'nin hesaplanması için aşağıda verilen adımlar izlenir.

Öncelikle ikili karşılaştırmalara ait A matrisi ile özvektör matrisi w çarpılarak w′ öz değer matrisi oluşturulur (Eş. 3.6). w′ öz değer matrisinin belirlenmesinden sonra, Eş. 3.7 yardımıyla en büyük öz değer olan λ_{max} değeri hesaplanır.

$$w' = Axw = \begin{bmatrix} w_1{}' \\ w_2{}' \\ \vdots \\ w_n{}' \end{bmatrix} \tag{3.6}$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n}\left(\frac{w_1{}'}{w_1} + \frac{w_2{}'}{w_2} + \cdots + \frac{w_n{}'}{w_n}\right) \tag{3.7}$$

Tutarlılık göstergesinin (CI) ve tutarlılık oranının (CR) hesaplanması için Eş. 3.8 ve Eş. 3.9'da verilen formüller kullanılmaktadır.

Tutarlılık oranı hesaplamasında kullanılan sabit sayılardan meydana gelen ve n değerine göre belirlenen Rassallık Endeksi (RI) değerleri Çizelge3.2'de verilmiştir.

$$Cl = \frac{(\lambda max - n)}{n-1} \tag{3.8}$$

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

Çizelge 3.2. Rassallık göstergeleri

n	1	2	3	4	5	6	7
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

Tutarlılık oranı (CR) değerinin 0.10'dan küçük olması, karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0.10'dan büyük olması ya AHP'deki bir hesaplama hatasını ya da karar verici uzman üyelerinin karşılaştırmalarındaki tutarsızlığını gösterir. Tutarsızlık olması durumunda ise karar verici uzman üyeler, yapılan karşılaştırmaları tekrar gözden geçirmelidir.

3.2. TOPSIS Yöntemi

Hwang vd., (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile tüm alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları hesaplanmaktadır. Yöntemin temelini, seçilen alternatifin ideal çözüme yakın olması, negatif çözüme ise uzak olması oluşturmaktadır.

TOPSIS yöntemi yedi adımdan oluşan bir hesaplama sürecini içermekte olup; uygulama aşamaları şu şekildedir:

3.2.1. Standart karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisi, karar seçenekleri ve değerlendirme ölçütleri belirlendikten sonra karar verici tarafından oluşturulan mxn boyutlu bir matristir. TOPSIS yönteminin ilk adımı alternatiflerin (m), kriterlere (n) göre değerlendirilmesini içeren standart karar matrisinin oluşturulmasıdır (Eş. 3.10). Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer alır.

$$\mathrm{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{21} & \cdots & a_{2n} \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \tag{3.10}$$

3.2.2. Normalize karar matrisinin oluşturulması

Standart karar matrisi oluşturulduktan sonra farklı ölçeklerdeki sayısal değerlerin aynı ölçeğe getirilerek karşılaştırılabilmeler, normalizasyon işlemi ile sağlanmaktadır. Buna göre karar matrisi sütunlarında yer alan her bir değerin, bulunduğu sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesiyle Eş. 3.11'deki gibi hesaplanır. Eş. 3.11 yardımıyla elemanları hesaplanan normalize edilmiş karar matrisi Eş. 3.12'de verilmiştir.

$$r = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{m}} {a_{ij}}^2}} \quad \mathrm{i=1,2\ldots,m\ j=1,2,..,m} \tag{3.11}$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & \dots & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \dots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.12)$$

3.2.3. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması

Standart karar matrisinin oluşturulmasının ardından AHP'den elde edilen kriter ağırlıkları (w_i) kullanılarak ağırlıklı standart karar matrisi (V) oluşturulur. Normalize edilmiş karar matrisinin sütunları, kriterlere verilen w_i ağırlık değerleri ile çarpılır.

Kriterlere verilen önem doğrultusunda ağırlıklı karar matrisinin hesaplanması için Eşitlik 3.13'te belirtilen formül kullanılır. Bulunan ağırlıklı karar matrisi Eş. 3.14'te verilmiştir.

$$V_{ij} = w * R_{ij} \quad (3.13)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{12} & \dots & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \dots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.14)$$

3.2.4. Pozitif ve negatif ideal çözümlerin oluşturulması

Bu aşamada, ağırlıklı standart karar matrisinde her bir sütunda bulunan minimum ve maksimum değerler belirlenir. V matrisinin sütunlarında bulunan en büyük değer ideal çözüm kümesini (A*) (Eş. 3.15), V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en küçük değeri ise negatif ideal çözüm kümesini (A^-) oluşturmaktadır (Eş. 3.16).

Kriterler değerlendirilirken fayda gerektiren kriterlerde en yüksek değer alınırken, maliyet gerektiren kriterlerde ise en düşük değer tercih edilmektedir.

$$A^* = \{(\max V_{ij} \mid j \epsilon J), (\min V_{ij} \mid j \epsilon J')\} i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (3.15)$$

$$A^- = \{(\min V_{ij} \mid j \epsilon J), (\max V_{ij} \mid j \epsilon J')\} i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (3.16)$$

3.2.5. Pozitif ve negatif ideal çözümden uzaklığın hesaplanması

Her bir alternatife ilişkin ölçüt değerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm setinden uzaklıkları belirlenir. Pozitif ideal çözüm setinden uzaklıklar Eşitlik 3.17, negatif ideal çözüm setinden uzaklıklar ise Eşitlik 3.18 kullanılarak hesaplanır. Formülde hesaplanacak olan Si* ve Si⁻ değerleri karar noktası sayısı kadar olmalıdır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^*\right)^2} \tag{3.17}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2} \tag{3.18}$$

3.2.6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar kullanılarak her bir alternatifin ideal çözüme olan göreli yakınlığı Eş. 3.19 ile hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^*)} \quad \text{i=1, 2,..,m} \tag{3.19}$$

Burada $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında $C_i^* = 0$ alternatifin negatif ideal çözüm noktasında olduğunu göstermektedir. Yani C_i^* değeri 1'e en yakın olmalıdır. Bu değerin 0'a yaklaşması istenilmeyen alana yaklaşıldığını göstermektedir.

3.2.7. Alternatiflerin sıralanması

TOPSIS yönteminin son aşamasında, hesaplanan yakınlık değerleri en büyükten en küçüğe doğru sıralanır. Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlıklarına göre maksimum C_i^* değerine sahip alternatif ilk sırada olacak şekilde sıralaması yapılır.

4. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ YER SEÇİMİ İÇİN ÖNEMLİ OLAN KRİTERLER VE ALTERNATİF YERLERİN BELİRLENMESİ

Sağlık yapıları, yüksek maliyetleri nedeniyle yatırım öncesinde detaylı fizibilite çalışmaları gerektiren yapılar arasındadır. Ayrıca hatalı yer seçiminin neden olacağı olumsuzluklar zamanla giderilemeyeceğinden, yer seçimini etkileyen kriterler hakkında ayrıntılı bilgiler toplanmalı ve bu bilgilere dayalı olarak sayısal karar verme yöntemleri kullanılarak en iyi kuruluş yeri seçilmelidir.

RSHH kuruluş yeri seçimine etki eden pek çok kriter bulunmaktadır. Bu bölümde alt başlıklar şeklinde söz konusu kriterler ve alternatif lokasyonlara yer verilerek dikkat edilmesi gereken hususlar incelenmiştir.

4.1. Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi için Belirlenen Alternatif Yerler

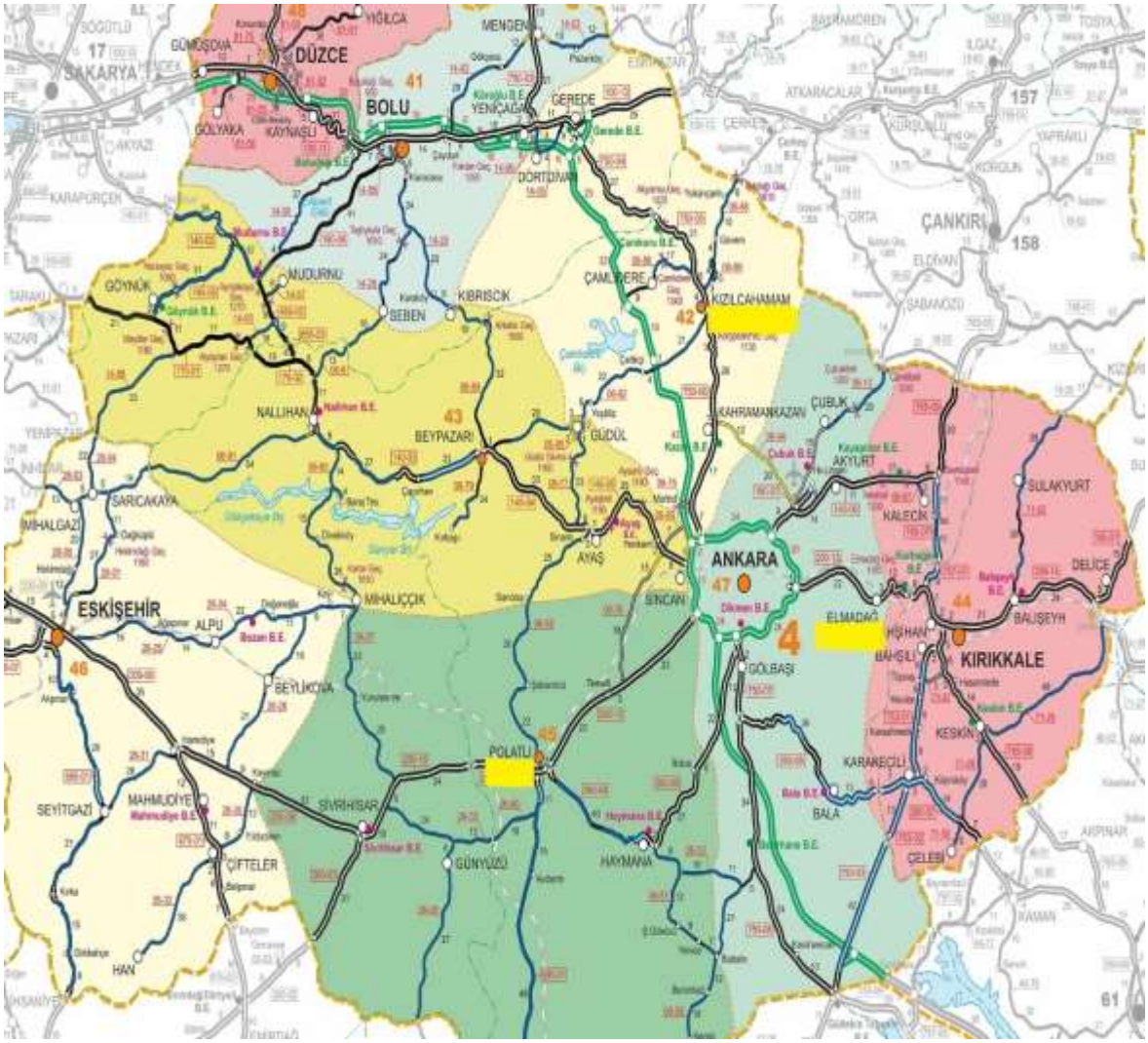
RSHH için alternatif yerler olarak Ankara ilinde Çankaya, Yenimahalle, Keçiören, Kızılcahamam, Elmadağ ve Polatlı ilçeleri belirlenmiştir (Çiz. 4.1). Çankaya, Yenimahalle, Keçiören alternatifleri Ankara ilçe nüfus sıralamasında en yüksek nüfusa sahip şehir merkezinde bulunan ilçeler olarak seçilmiştir (Çiz. 4.2). Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastaneleri bölgesel olarak hizmet verdiğinden dolayı diğer 3 alternatif yer için İstanbul yolu güzergahında Kızılcahamam (Kuzey), Samsun yolu güzergahında Elmadağ (Doğu) ve Eskişehir yolu güzergahında da Polatlı (Güney Batı) ilçeleri seçilmiştir (Harita 4.1).

Çizelge 4.1. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimi için alternatif yerler

ALTERNATİF YERLER
1. Çankaya
2. Yenimahalle
3. Keçiören
4. Kızılcahamam
5. Elmadağ
6. Polatlı

Çizelge 4.2. Ankara ili ve ilçelerine ait nüfus miktarı ve nüfus artış hızı. (TÜİK, 2023)

Ankara İli ve İlçelerine Ait Nüfus Miktarı ve Nüfus Artış Hızı			
İl ve ilçe	Nüfus		Yıllık nüfus artış hızı (%)
	Toplam	İl ve ilçe merkezleri	
Ankara	5 803 482	5 803 482	3,7
Akyurt	43 918	43 918	77,9
Altındağ	412 267	412 267	-4,2
Ayaş	15 581	15 581	181,3
Bala	28 704	28 704	335,6
Beypazarı	48 558	48 558	4,1
Çamlıdere	13 971	13 971	545,1
Çankaya	937 546	937 546	-5,3
Çubuk	99 096	99 096	37,5
Elmadağ	45 034	45 034	14,7
Etimesgut	617 229	617 229	3,8
Evren	3 581	3 581	193,2
Gölbaşı	157 605	157 605	49,1
Güdül	10 014	10 014	214,7
Haymana	33 494	33 494	252,7
Kahramankazan	60 804	60 804	28,0
Kalecik	13 296	13 296	38,5
Keçiören	923 404	923 404	-17,0
Kızılcahamam	31 800	31 800	168,4
Mamak	682 279	682 279	-7,7
Nallıhan	26 831	26 831	10,4
Polatlı	128 895	128 895	4,0
Pursaklar	161 926	161 926	-2,9
Sincan	571 889	571 889	-1,3
Şereflikoçhisar	34 122	34 122	29,2
Yenimahalle	701 638	701 638	-4,3

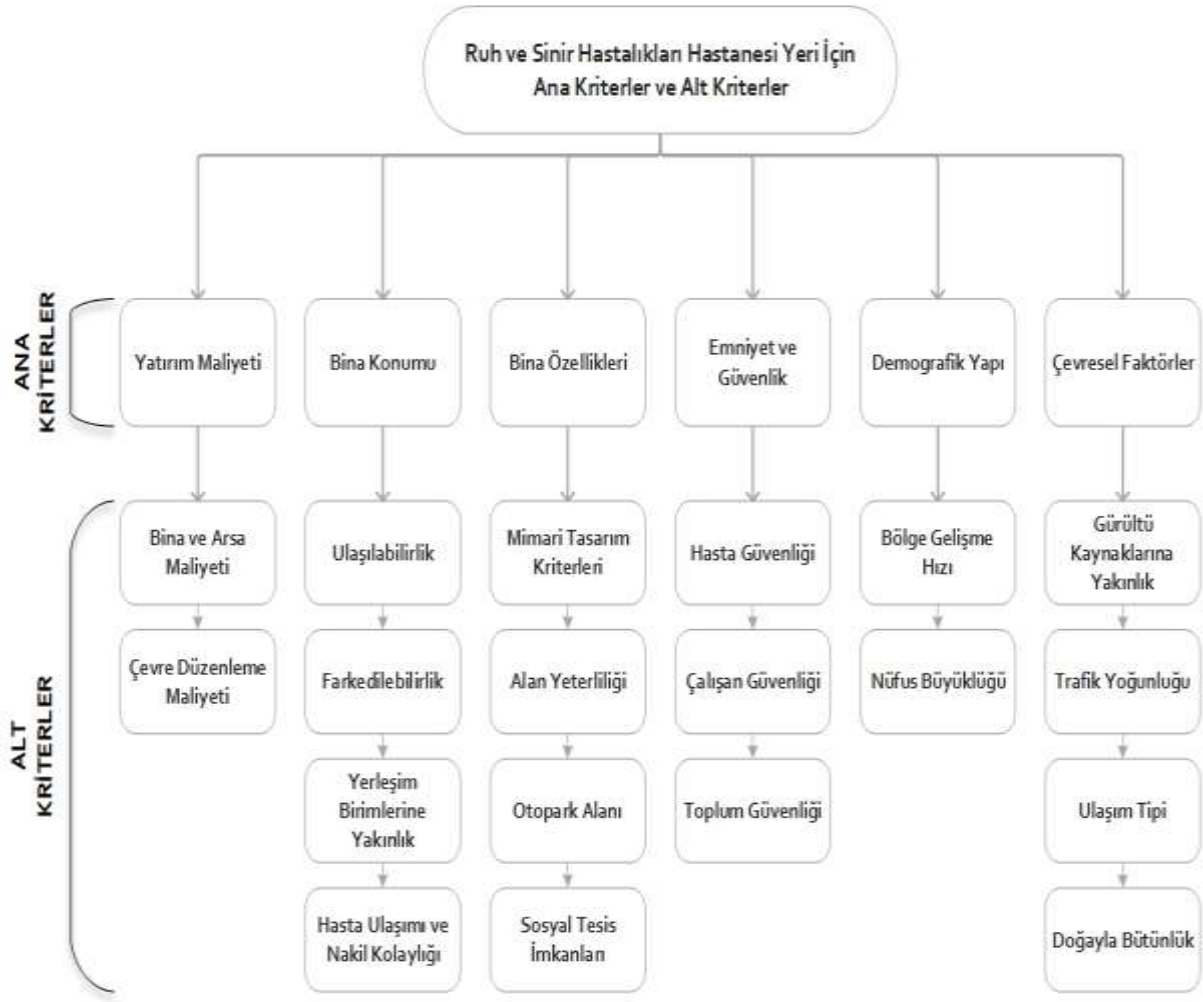


Harita 4.1. Karayolları Genel Müdürlüğü 4. bölge Ankara haritası

4.2. Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi için Belirlenen Kriterler

Ankara ilinde hastane kuruluş yeri seçimine etki edebilecek 6 adet ana kriter ve 19 adet alt kriter belirlenmiştir. Ana kriter olarak; yatırım maliyeti, binanın konumu, bina özellikleri, emniyet ve güvenlik, demografik yapı ve çevresel faktörler öngörülmüştür. Hem kriterlerin belirlenmesi hem de ağırlıklandırılması uzman görüşleri doğrultusunda yapılmıştır.

Bu bağlamda Sağlık Bakanlığı'nda yatırım süreçlerinde görev alan toplam 21 adet uzman personelin görüşüne başvurulmuştur. Hastane kuruluş yeri seçimi için öngörülen ana ve alt kriterler Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimi için ana kriterler ve alt kriterler

4.2.1. Yatırım maliyeti

İnşaat yatırımlarında maliyet, sürecin karar verme aşamasındaki en kritik parametrelerinden birisidir. Genellikle başarı ölçütü olarak, yapılan yatırımın getireceği fayda ile yatırım maliyeti arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu açıdan yatırım maliyeti, hesaba katılan diğer tüm kriter ve alt kriterleri doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilmektedir.

RSHH özelinde inşaat maliyetine bakıldığında; temel olarak yatırımın konumlanacağı arsa, verilecek hizmetin gereksinimlerini karşılayacak bina ve yine hizmet standartlarına uyumu sağlayacak çevre-peyzaj düzenleme maliyetleri göz önüne alınarak planlanmaktadır.

4.2.2. Bina konumu

Ruh ve sinir hastalıklarının tedavisinde tıbbi yöntemlerin yanında sosyal ve çevresel faktörlerin de tedaviye destek sağlayabileceği bilinmektedir. Bu doğrultuda; hastanenin konumu, hastanın sosyal etkileşimini sürdürmesine olanak sağlayıp, stres faktöründen uzak fakat sosyal yaşamdan izole edilmeden doğayla bütün bir destekleyici terapi rolüne sahip olmalıdır. Bu açıdan bakıldığında seçilecek hastane konumunun, hastanın iyileşmesine katkı sunacak özelliklere sahip olması beklenmektedir.

Öte yandan bina konumu; hastanın çevre il ve ilçelerden nakil kolaylığı, hasta ve hasta yakınları için ulaşılabilir olması, toplum ve hasta güvenliği ile hastane işleyişi bakımından yeterli olması önem arz etmektedir.

4.2.3. Bina özellikleri

Ruh ve sinir hastalarına hizmet sunan hastane binalarında çeşitli tasarım kriterleri ön plana çıkmaktadır. Öncelikle pencere, merdiven boşluğu, çatı katına erişim gibi hastaların yaşayabileceği kaza ve kendine zarar verme riskine karşı güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir. Zeminde kullanılacak malzemelerin kaymaz malzemelerden seçilmesi, odalarda ve bina içerinde keskin ve sivri kısımların bırakılmaması, merdiven ve kapıların engelli kullanımına uygun olması, aydınlatmada düşük voltaj kullanılması, oda ve koridorların fiziki alan açısından yeterli olması gerekmektedir.

Bina içerisinde spor alanları, kütüphane, dinlenme alanları tasarlanması uygun olacaktır. Odaların gün ışığından faydalanması ve pencerelerin sakin ve dingin bir manzara içermesi önem taşımaktadır. Çalışan ve hasta yakınları açısından otopark sorunu ortadan kaldırılmalıdır.

Diğer önemli bir hususta RSHH'lerin bölgesel hizmet vermesidir. Yani Ankara bölgesine yapılacak bir hastane birçok çevre ilden de hastaya hizmet vereceğinden hasta yakınları ve çalışanlar için lojman, kreş, misafirhane gibi sosyal tesis imkânlarına da sahip olmalıdır.

4.2.4. Emniyet ve güvenlik

Bina tasarımı ve çevre düzenlemesinde hastanın, kazaya uğraması, kendine veya çevreye zarar vermesine yol açacak tüm unsurlar emniyete alınmalıdır. Madde bağımlısı veya adli psikiyatrik vakalarda, hasta ve toplum güvenliği bakımından hastaların yerleşke dışına çıkması veya dışarıdan izinsiz yerleşke içerisine girilmesinin fiziki olarak önlenmesi gerekmektedir.

4.2.5. Demografik yapı

Demografi; toplumun genel olarak farklı yaş, cinsiyet, ırk, eğitim ve gelir düzeyi gibi özelliklerini ifade eder. Toplum içindeki bazı gruplar taşıdıkları demografik özellikler sebebiyle dezavantajlı bir konuma sahiptir. Literatürde bu gruplar 'kırılgan/risk altındaki gruplar' olarak ifade edilmektedir. Østergaard vd., (2023) tarafından kadınlar, çocuklar, yoksullar, yaşlılar, yeti yitimi olanlar, yer değiştirmek durumunda olan kişiler, dünyada çatışma bölgelerinde yaşayanlar, vb. kırılgan gruplar olarak tanımlanmıştır. Bu doğrultuda; RSHH yer seçimi özelinde bir demografi değerlendirmesi yapıldığında ise; savaş mağdurları, savaş bölgelerinden kaçmak zorunda kalan göçmenler, deprem ve sel gibi afetlere maruz kalanlar, yoksulluk içerisinde bulunanlar, yaşadığı ortam nedeniyle hastalığın duyulması noktasında damgalama korkusu yaşayanlar vb. topluluklar için kolay erişebilir ve tercih edebilir bir konumda olması gerekmektedir.

Bunun dışında nüfus ve iç göç bakımından değerlendirme yapıldığında sosyo-ekonomik sorunların ruh sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri bilinmektedir. İç Anadolu Bölgesinde Ankara'nın yoğun iç göç aldığı ve ilk tercih olduğu, yine aynı bölgede Ankara dışındaki illerde ise nüfusun azaldığı anlaşılmaktadır. Göç veren illerin sosyo-ekonomik bakımdan daha az gelişmiş durumda olduğu ve gelecekte de göç vermeye devam edebileceği öngörülerek ruh ve sinir hastalıkları tedavisi bazında değerlendirme yapıldığında kırsal nüfusun azaldığı ve kentlere yönelik göç verdiği bilinmektedir.

4.2.6. Çevresel faktörler

Gürültü problemi ve trafik yoğunluğu yaşadığımız çağın en önemli çevre sorunları arasında yer almaktadır. Hastanelerin gürültü kaynakları ve trafik yoğunluğundan uzakta tasarlanması gerekmektedir. Öte yandan toplu ulaşım sistemlerinin yaygınlığı, trafik yoğunluğunun

azalmasına katkı sağlayacağından dolayı ulaşım tipi de hastane yer seçiminde önemli bulunmaktadır.

Çevresel faktörlere ilişkin bir diğer unsur ise hastanenin planlanacağı yerin doğayla bütünlüğüdür. Doğa ile ilişki kurmak, hastalıkla mücadele eden bireylerin üzerindeki stres yükünü azaltacaktır. Bu kapsamda, RSHH planlanırken doğayla bütünlüğün tasarım unsuru olarak değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YER SEÇİMİ UYGULAMASI

Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak Ankara ilinde RSHH için yer belirlenmesi yapılmaya çalışılmıştır. Bunun için izlenen adımlar iki aşamadan oluşmaktadır ve aşağıda özetlenmiştir.

İlk aşamada, hastane yer seçiminde etkili olabileceği düşünülen yatırım maliyeti, bina konumu, bina özellikleri, emniyet ve güvenlik, demografik yapı ve çevresel faktörler olmak üzere 6 adet ana kriter ve bu kriterlere ait 19 adet alt kriter ile Ankara ilinde altı adet alternatif lokasyon belirlenmiştir. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında karar problemlerinin çözümündeki güvenilirliği ile bilinen AHP yöntemi kullanılmıştır.

İkinci aşamada ise, alternatif yerlerin karşılaştırılarak öncelik sıralaması yapılmasında TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir.

5.1. Ankara İlinin RSHH'ye İhtiyacının Belirlenmesi

Özel Dal Hastaneleri, belirli bir yaş ve cins grubu hastalar veya belirli bir hastalığa yakalananların yahut bir organ veya organ grubu hastalarının müşahede, muayene, teşhis, tedavi ve rehabilitasyonlarının yapıldığı sağlık kurumlarıdır. RSHH de ruh veya akıl hastalıkları olan insanların tedavisi için açılan dal hastanelerdendir. Türkiye geneline bakıldığında İstanbul, Samsun, Manisa, Adana, Elâzığ, Bolu, Trabzon ve Tokat ve Bursa illerinde olmak üzere yaklaşık 3845 yatak kapasiteli 10 adet RSHH bulunmaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumunun (2023) verilerine göre Ankara ilinin nüfusu 5 milyon 803 bin 482 kişidir. İstanbul'dan sonra Türkiye'nin en fazla nüfusa sahip ikinci ilidir. İç Anadolu Bölgesi ve merkezinde bulunan Ankara ilinde RSHH bulunmamaktadır. Her geçen yıl, nüfus artışına paralel olarak hasta sayısında da artış yaşandığı bilinmektedir. Bu durum yatak kapasitesinin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. İlerleyen dönemde bu bölgeye bir RSHH yapılabileceği öngörülerek Ankara ili seçilmiş ve çalışmalar bu doğrultuda yürütülmüştür.

5.2. AHP Yöntemi ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP ile RSHH yeri seçimini etkileyen ana kriterlerin, alt kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıkları hesaplanarak; en uygun yer sıralaması yapılmıştır. İkili karşılaştırma karar matrislerinin oluşturulması AHP'nin en önemli aşamasıdır.

Saaty Önem Skalası kullanılarak her bir kriterin uzman görüşleri neticesinde kendi aralarında ikili olarak karşılaştırması yapılmış ve ağırlıklar belirlenmiştir. Uzman görüşleri neticesinde yapılan değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak Eşitlik 3.1'de gösterilen ikili karşılaştırma (A Matrisi) matrisi oluşturulmuştur. RSHH için önem arz eden ana ve alt kriterlerin ağırlıklandırılması için izlenecek adımlar şu şekildedir:

5.2.1. Ana kriterlerin ağırlıklandırılması

Adım 1: Kriter, Alt Kriter ve Alternatiflerin Belirlenmesi

RSHH yer seçimine karar verebilmek için "Yatırım Maliyeti, Bina Konumu, Bina Özellikleri, Emniyet ve Güvenlik, Demografik Yapı ve Çevresel Faktörler" olmak üzere Şekil 4.1'de gösterilen 6 ana kriter ile 19 alt kriter ve Çankaya, Yenimahalle, Keçiören, Kızılcahamam, Elmadağ ve Polatlı olmak üzere toplam 6 alternatif yer belirlenmiştir.

Çalışmada, EK-1'de yer alan anket ile her bir ana ve alt kriterin ikili kıyaslamaların yapılması ve önem derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İkili kıyaslamanın yapılması sırasında hangi kriterin hastane yer seçiminde daha önemli olduğu Saaty vd., (2008) tarafından önerilen ve Çizelge 3.1'de yer alan karşılaştırma ölçeği kullanılarak belirlenmiştir. İkili karşılaştırmalarının yapılabilmesi için Sağlık Bakanlığı'nda yatırım süreçlerinde görev alan toplam 21 adet uzman personelin görüşüne başvurulmuştur.

Uygulamada kullanılacak alternatif yerler ve kısaltmaları Çizelge 5.1'de, ana ve alt kriterler ile kısaltmaları ise Çizelge 5.2'de sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Uygulamada kullanılacak alternatif yerler ve kısaltmaları

Alternatif Yerler	Kısaltmalar
Çankaya	ALT-1
Yenimahalle	ALT-2
Keçiören	ALT-3
Kızılcahamam	ALT-4
Elmadağ	ALT-5
Polatlı	ALT-6

Çizelge 5.2. Uygulamada kullanılacak ana ve alt kriterler ile kısaltmaları

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Kısaltmalar
1. Yatırım maliyeti (YM)	Bina ve arsa maliyeti	K1
	Çevre düzenleme maliyeti	K2
2. Bina konumu (BK)	Ulaşılabilirlik	K3
	Fark edilebilirlik	K4
	Yerleşim birimlerine yakınlık	K5
	Hasta ulaşımı ve nakil kolaylığı	K6
3. Bina özellikleri (BÖ)	Mimari tasarım kriterleri	K7
	Alan yeterliliği	K8
	Otopark alanı	K9
	Sosyal tesis imkânları	K10
4. Emniyet ve güvenlik (EG)	Hasta güvenliği	K11
	Çalışan güvenliği	K12
	Toplum güvenliği	K13
5. Demografik yapı (DY)	Bölge gelişme hızı	K14
	Nüfus büyüklüğü	K15
6. Çevresel faktörler (ÇF)	Gürültü kaynaklarına yakınlık	K16
	Trafik yoğunluğu	K17
	Ulaşım tipi	K18
	Doğayla bütünlük	K19

Adım 2: Kriterlerin İkili Karşılaştırma Karar Matrisinin Oluşturulması

RSHH kuruluş yeri seçimine etki edebilecek ana ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarının yapılabilmesi için uzman görüşlerine başvurulmuş ve kriter karşılaştırmaları değerlendirirken Saaty Önem Skalası kullanılmıştır. Ana ve alt kriterlerin ağırlıklandırılması için uzman personele EK-1'de yer alan anket formu uygulanarak görüşleri istenmiştir.

Tam vd., (2001) karşılaştırma matrislerinin tutarlı olabilmesi için uzman görüşlerinin geometrik ortalamasının alınmasını önerdiğinden, yapılan anket sonuçlarının geometrik ortalaması alınarak Eş. 3.1'de gösterilen ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi

	YM	BK	BÖ	EG	DY	ÇF
YM	1,000	0,532	0,390	0,235	0,733	0,443
BK	1,881	1,000	0,693	0,293	1,379	0,941
BÖ	2,565	1,442	1,000	0,315	2,852	1,402
EG	4,261	3,414	3,177	1,000	4,677	3,308
DY	1,364	0,725	0,351	0,214	1,000	0,560
ÇF	2,255	1,062	0,713	0,302	1,786	1,000

Adım 3: Kriterlerin Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisindeki her bir değerinin, bulunduğu sütun toplamına bölünmesi ile normalize matris elde edilmiş ve Çizelge5.4'te verilmiştir (Eş.3.2).

Çizelge 5.4. Ana kriterler için normalize matrisi

	YM	BK	BÖ	EG	DY	ÇF
YM	0,075	0,065	0,062	0,100	0,059	0,058
BK	0,141	0,122	0,110	0,124	0,111	0,123
BÖ	0,192	0,176	0,158	0,133	0,230	0,183
EG	0,320	0,418	0,502	0,424	0,376	0,432
DY	0,102	0,086	0,055	0,091	0,080	0,073
ÇF	2,255	0,130	0,113	0,128	0,144	0,131

Adım 4: Özvektörün Hesaplanması

Normalize edilmiş A′ matrisinin her bir satır değeri toplamının kriter sayısına (n) bölünmesi ile her bir kriterin özvektörü (w sütun matrisi) hesaplanmıştır ve ağırlıklar toplamı 1'dir. Eş. 3.4 kullanılarak kriterlerin özvektör ve önem ağırlıkları hesaplanmış ve Çizelge 5.5'te gösterilmiştir. Çizelgede yer alan özvektör değeri her bir kriterin diğer kritere göre önem derecesini ifade etmektedir.

Çizelge 5.5. Ana kriterler için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Kriterler	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Yatırım maliyet	0,070	7,00	6
Bina konumu	0,121	12,1	4
Bina özellikleri	0,179	17,9	2
Emniyet ve güvenlik	0,412	41,2	1
Demografik yapı	0,082	8,20	5
Çevresel faktörler	0,136	13,6	3
	1,000	100	

Adım 5: Karşılaştırma Matrislerinin Tutarlılık Analizlerinin Yapılması

Eş. 3.6 yardımıyla ana kriterlere ait w′ (Öz değer) hesaplanmış ve sonuçları Çizelge 5.6'da sunulmuştur. Öz değerlerin hesaplanmasından sonra, Eş. 3.7 yardımıyla λ_{max}=6,174 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.6. Ana kriterlerin için w′ (Öz Değer)

Kriterler	w′ (Öz değer)
Yatırım maliyet	0,438
Bina konumu	0,659
Bina özellikleri	1,434
Emniyet ve güvenlik	2,554
Demografik yapı	0,461
Çevresel faktörler	0,978

Hesaplanan önem ağırlıklarının tutarlı olup olmadığını belirlemek için Eş. 3.8 ve 3.9 kullanılarak tutarlılık oranı hesaplanmış ve CR=0,028 olarak belirlenmiştir. Altı adet ana kriter olduğu için Çizelge 3.2'de verilen Rassallık Göstergelerinden n=1,24 alınmıştır. Sonuç olarak, CR=0,028<0,10 olduğu için belirlenen kriterlerin ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.5'te ana kriterler için elde edilen sonuçlara bakıldığında RSHH için en önemli ana kriterin emniyet ve güvenlik (%41,2) olduğu tespit edilmiştir. Emniyet ve güvenlik kriterini sırasıyla "bina özellikleri (%17,9), çevresel faktörler (%13,6), bina konumu (%12,1), demografik yapı (%8,20) ve yaklaşık maliyet (%7,0)" kriterleri izlemektedir.

5.2.2. Alt kriterlerin ağırlıklandırılması

Ana kriterlerin ağırlıklandırılmasından sonra, AHP yöntemi ile alt kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılarak önem ağırlıkları belirlenmiştir. Uzman 21 üyenin alt kriterler için yaptığı ikili karşılaştırma sonuçlarının öncelikle geometrik ortalamaları alınarak, her bir kritere ait alt kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Sırasıyla AHP aşamaları uygulanarak önem ağırlıkları belirlenmiştir. CR değeri ile de anket verilerinin tutarlı olup olmadığı kontrol edilmiştir.

- Yatırım maliyeti alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Yatırım maliyeti için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.7, 5.8 ve 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.7. Yatırım maliyeti alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K1	K2
K1	1,000	1,489
K2	0,672	1,000

Çizelge 5.8. Yatırım maliyeti alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt kriterler	w′ (Öz değer)
K1	1,196
K2	0,804

Çizelge 5.9. Yatırım maliyeti alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Yatırım maliyeti alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Bina ve arsa maliyeti (K1)	0,598	59,8	1
Çevre düzenleme maliyeti (K2)	0,402	40,2	2
	1,000	100	

Yatırım maliyeti alt kriterleri için $\lambda_{max}=2$, CR=0 olarak hesaplanmıştır. CR=0<0,10 olduğu için yatırım maliyet alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.9'da yatırım maliyeti alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin bina ve arsa maliyeti (%59,8) olduğu görülmüştür. Bina ve arsa maliyetini ‘‘çevre düzenleme maliyet (%40,2)’’ kriteri izlemektedir.

- Bina konumu alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Bina konumu alt kriterleri için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.10, 5.11 ve 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.10. Bina konumu alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K3	K4	K5	K6
K3	1,000	1,489	1,093	0,666
K4	0,262	1,000	0,396	0,267
K5	0,915	2,526	1,000	0,416
K6	1,502	3,747	2,406	1,000

Çizelge 5.11. Bina konumu alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt kriterler	w′ (Öz değer)
K3	1,131
K4	0,359
K5	0,869
K6	1,687

Çizelge 5.12. Bina konumu alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Bina konumu alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Ulaşılabilirlik (K3)	0,281	28,1	2
Fark edilebilirlik (K4)	0,089	8,90	4
Yerleşim birimlerine yakınlık (K5)	0,214	21,4	3
Hasta ulaşım ve nakil kolaylığı (K6)	0,416	41,6	1
	1,000	100	

Bina konumu alt kriterleri için λmax=4,042, CR=0,015 olarak hesaplanmıştır. CR=0,015<0,10 olduğu için bina konumu alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.12'de bina konumu alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin hasta ulaşım ve nakil kolaylığı (%41,6) olduğu görülmüştür. Hasta ulaşım ve nakil kolaylığını sırasıyla "ulaşılabilirlik (%28,1), yerleşim birimlerine yakınlık (%21,4) ve fark edilebilirlik (%8,9)" kriterleri izlemektedir.

- Bina özellikleri alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Bina özellikleri alt kriterleri için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.13, 5.14 ve 5.15'de verilmiştir.

Çizelge 5.13. Bina özellikleri alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K7	K8	K9	K10
K7	1,000	0,912	1,028	1,008
K8	1,097	1,000	2,694	1,320
K9	0,973	0,371	1,000	0,785
K10	0,992	0,757	1,274	1,000

Çizelge 5.14. Bina özellikleri alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt Kriterler	w′ (Öz değer)
K7	0,977
K8	1,404
K9	0,727
K10	1,964

Çizelge 5.15. Bina özellikleri alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Bina özellikleri alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Mimari tasarım kriterleri (K7)	0,241	24,1	2
Alan yeterliliği (K8)	0,342	34,2	1
Otopark alanı (K9)	0,180	18,0	4
Sosyal tesis imkânları (K10)	0,237	23,7	3
	1,000	100	

Bina özellikleri alt kriterleri için $\lambda max=4,067$, CR=0,025 olarak hesaplanmıştır. CR=0,025<0,10 olduğu için bina özellikleri alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.15'te bina özellikleri alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin alan yeterliliği (%34,2) olduğu görülmüştür. Alan yeterliliğini sırasıyla "mimari tasarım kriterleri (%24,1), sosyal tesis imkânları (%23,7) ve otopark alanı (%18,0)" kriterleri izlemektedir.

- Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.16, 5.17 ve 5.18'de verilmiştir.

Çizelge 5.16. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K11	K12	K13
K11	1,000	0,865	0,855
K12	1,156	1,000	1,628
K13	1,170	0,614	1,000

Çizelge 5.17. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt kriterler	w′ (Öz değer)
K11	0,902
K12	1,232
K13	0,894

Çizelge 5.18. Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Emniyet ve güvenlik alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Hasta güvenliği (K11)	0,298	29,8	2
Çalışan güvenliği (K12)	0,406	40,6	1
Toplum güvenliği (K13)	0,296	29,6	3
	1,000	100	

Emniyet ve güvenlik alt kriterleri için λ_{max}=3,028, CR=0,024 olarak hesaplanmıştır. CR=0,024<0,10 olduğu için emniyet ve güvenlik alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.18'de emniyet ve güvenlik alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin çalışan güvenliği (%40,6) olduğu görülmüştür. Çalışan güvenliğini sırasıyla "hasta güvenliği (%29,8) ve çalışan güvenliği (%29,6)" kriterleri izlemektedir.

- Demografik yapı alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Demografik yapı alt kriterleri için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.19, 5.20 ve 5.21'de verilmiştir.

Çizelge 5.19. Demografik yapı alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K14	K15
K14	1,000	1,129
K15	0,886	1,000

Çizelge 5.20. Demografik yapı alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt kriterler	w′ (Öz değer)
K14	1,061
K15	0,939

Çizelge 5.21. Demografik yapı alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Demografik yapı alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Bölge gelişme hızı	0,530	53,0	1
Nüfus büyüklüğü	0,470	47,0	2
	1,000	100	

Demografik yapı alt kriterleri için λ_{max}=2,0, CR=0 olarak hesaplanmıştır. CR=0<0,10 olduğu için demografik yapı alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 5.21'de demografik yapı alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin bölge gelişme hızı (%53,0) olduğu görülmüştür. Bölge gelişme hızını "nüfus büyüklüğü (%47,0)" kriteri izlemektedir.

- Çevresel faktörler alt kriterleri için yapılan hesaplamalar;

Çevresel faktörler alt kriterleri için AHP yönteminin 5 aşaması uygulanmış olup; sonuçlar Çizelge 5.22, 5.23 ve 5.24'te verilmiştir.

Çizelge 5.22. Çevresel faktörler alt kriterleri için ikili karşılaştırma matrisi

	K16	K17	K18	K19
K16	1,000	0,912	1,028	1,008
K17	1,097	1,000	2,694	1,320
K18	0,973	0,371	1,000	0,785
K19	0,992	0,757	1,274	1,000

Çizelge 5.23. Çevresel faktörler alt kriterleri için w′ (Öz Değer)

Alt kriterler	w′ (Öz değer)
K7	0,977
K8	1,404
K9	0,727
K10	1,964

Çizelge 5.24. Çevresel faktörler alt kriterleri için özvektör, önem ağırlıkları ve sıralama

Çevresel faktörler alt kriterleri	w (Özvektör)	Önem ağırlığı (%)	Sıralama
Gürültü kaynaklarına yakınlık (K16)	0,108	10,8	4
Trafik yoğunluğu (K17)	0,201	20,1	3
Ulaşım tipi (K18)	0,248	24,8	2
Doğayla bütünlük (K19)	0,444	44,4	1
	1,000	100	

Çevresel faktörler alt kriterleri için λ_{max}=4,025, CR=0,009 olarak hesaplanmıştır. CR=0,009<0,10 olduğu için çevresel faktörler alt kriter ağırlıklarının tutarlı olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.24'te çevresel faktörler alt kriterleri için önem ağırlığına bakıldığında en önemli alt kriterin doğayla bütünlük (%44,4) olduğu görülmüştür. Doğayla bütünlük kriterini sırasıyla "ulaşım tipi (%24,8), trafik yoğunluğu (%20,1) ve gürültü kaynaklarına yakınlık (%10,8)" kriterleri izlemektedir.

Tüm alt kriter için CR tutarlılık değerinin 0,10'dan küçük olduğu görülmektedir. Bu sebeple, karar verici uzman üyeler ile yapılan karşılaştırmaların tutarlı olduğu kabul edilebilir.

Sonuç olarak; alternatif yerlerin sıralamasının yapılacağı TOPSIS yöntemine geçilmeden önce AHP uygulaması ile ana kriterler ve alt kriterler için belirlenen kriter önem ağırlıkları (w), bağlı olduğu ana kriterin ağırlık değeri ile çarpılarak alt kriterlerin genel ağırlık değerleri belirlenmiş ve Çizelge 5.25'te verilmiştir.

Çizelge 5.25'e bakıldığında, alt kriterlere ait en büyük ağırlık değerlerinin "Emniyet ve Güvenlik (0,412)" ana kriterine ait "hasta güvenliği (0,123), toplum güvenliği (0,167) ve çalışan güvenliği (0,122)" ne ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.25. Ruh ve sinir hastalıkları hastanesi yer seçimini etkileyen parametrelerin hiyerarşik sıralaması

Ana Kriterler	Ana Kriter Önem Ağırlığı	Alt Kriterler	Alt Kriter Önem Ağırlığı	Genel Ağırlık Değeri
Yatırım maliyeti	0,070	Bina ve arsa maliyeti (K1)	0,598	0,042
		Çevre düzenleme maliyeti (K2)	0,402	0,028
Bina konumu	0,121	Ulaşılabilirlik (K3)	0,281	0,034
		Fark edilebilirlik (K4)	0,089	0,011
		Yerleşim birimlerine yakınlık (K5)	0,214	0,026
		Hasta ulaşımı ve nakil kolaylığı (K6)	0,416	0,051
Bina özellikleri	0,179	Mimari tasarım kriterleri (K7)	0,241	0,043
		Alan yeterliliği (K8)	0,342	0,061
		Otopark alanı (K9)	0,180	0,032
		Sosyal tesis imkânları (K10)	0,237	0,042
Emniyet ve güvenlik	0,412	Hasta güvenliği (K11)	0,298	0,123
		Çalışan güvenliği (K12)	0,406	0,167
		Toplum güvenliği (K13)	0,296	0,122
Demografik yapı	0,082	Bölge gelişme hızı (K14)	0,530	0,043
		Nüfus büyüklüğü (K15)	0,470	0,038
Çevresel faktörler	0,136	Gürültü kaynaklarına yakınlık (K16)	0,108	0,015
		Trafik yoğunluğu (K17)	0,201	0,027
		Ulaşım tipi (K18)	0,248	0,034
		Doğayla bütünlük (K19)	0,444	0,060

Çalışmanın birinci aşaması sonucu AHP ile elde edilen bu veriler çalışmanın ikinci aşaması olan TOPSIS yönteminde kullanılmıştır.

5.3. TOPSIS Yöntemi ile En Uygun Yerin Seçilmesi

Çalışmanın ikinci aşamasında TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle, kuruluş yeri seçimi için Çizelge 5.26'da gösterilen 6 adet alternatif yerin değerlendirilmesi için EK-2 'de yer alan ikinci bir anket ile yeniden uzman görüşüne başvurulmuştur.

Ankete katılım sağlayan uzmanlardan 6 adet alternatif lokasyonun, 19 adet alt kritere göre değerlendirilip 1-10 arası puanlandırma yapılması istenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda da TOPSIS yöntemi ile Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi için Ankara'da en iyi alternatif yer belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 5.26. Uygulamada kullanılacak alternatif yerler ve kısaltmaları

ALTERNATİF YERLER	KISALTMALAR
1. Çankaya	ALT-1
2. Yenimahalle	ALT-2
3. Keçiören	ALT-3
4. Kızılcahamam	ALT-4
5. Elmadağ	ALT-5
6. Polatlı	ALT-6

TOPSIS yönteminde RSHH için alternatif yerler ve alt kriterlerin değerlendirilerek en uygun yerin belirlenebilmesi için izlenecek adımlar şu şekildedir:

Adım 1: Standart Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSIS yöntemin birinci aşaması karar seçenekleri ve değerlendirme ölçütleri belirlendikten sonra karar verici tarafından oluşturulan mxn boyutlu bir karar matrisi oluşturulmaktadır (Eş. 3.10).

İlk olarak, 21 uzman üyenin alternatif yerler ve alt kriterleri 1-10 arasında puanlandırdığı anket sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak Çizelge 5.27'de verilen standart karar matrisi oluşturulmuştur. Standart karar matris çizelgesinde bir önceki aşamada AHP yöntemi ile elde edilen ve her bir kriterin önemini gösteren genel ağırlık değeri (w) yer almaktadır.

Çizelge 5.27. Standart karar matrisi

Alt Kriterler	Genel Ağırlık Değeri w	ALT-1	ALT-2	ALT-3	ALT-4	ALT-5	ALT-6
K1	0,042	7,619	6,7619	5,8571	6,5714	6,1429	6,1429
K2	0,028	7,5238	7,1905	6,5238	6,000	5,6190	5,8571
K3	0,034	8,4762	8,4762	7,8571	5,4762	5,4762	5,2857
K4	0,011	7,8095	7,1905	6,9524	4,3333	4,0952	4,1905
K5	0,026	8,4286	8,0952	7,8571	5,1429	4,7619	5,1905
K6	0,051	9,2857	9,0952	8,8095	5,9048	5,6667	5,9048
K7	0,043	9,3810	9,1905	8,5238	7,9048	7,7619	7,8095
K8	0,061	7,7619	7,4286	7,4762	9,0476	9,0476	8,7619
K9	0,032	7,4286	7,1429	6,7143	8,6190	8,5714	8,2381
K10	0,042	7,2857	7,0476	6,7619	6,8095	6,9524	6,8571
K11	0,123	9,4286	9,3810	9,1905	9,2381	9,1905	9,2381
K12	0,167	9,3810	9,3333	9,0476	9,0476	9,000	9,000
K13	0,122	8,8095	8,7143	8,5238	8,8095	8,6667	8,4762
K14	0,043	8,5238	8,0476	7,4762	5,6667	5,3333	5,6190
K15	0,038	8,4286	8,0000	7,5714	5,5238	5,3333	5,4762
K16	0,015	6,5714	6,3810	6,2381	7,4762	7,2857	7,0476
K17	0,027	7,0476	6,7619	6,5714	6,9048	6,7143	6,5714
K18	0,034	8,0000	8,0476	7,5238	5,9048	5,7143	5,7143
K19	0,060	6,8571	6,2857	6,0000	8,9524	8,1429	7,8095

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Yöntemin ikinci aşamasında karar matrisindeki kriterlerin normalizasyon işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Eş. 3.11 denklemi kullanılarak, karar matrisi sütunlarında yer alan her bir değerin, bulunduğu sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının karekökünе bölünmesiyle normalize karar matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 5.28).

Çizelge 5.28. Normalize karar matrisi

Alt Kriterler	Genel Ağırlık Değeri w	ALT-1	ALT-2	ALT-3	ALT-4	ALT-5	ALT-6
K1	0,042	0,4755	0,4220	0,3655	0,4101	0,3834	0,3834
K2	0,028	0,4733	0,4523	0,4104	0,3774	0,3534	0,3684
K3	0,034	0,4949	0,4949	0,4588	0,3197	0,3197	0,3086
K4	0,011	0,5337	0,4914	0,4751	0,2961	0,2799	0,2864
K5	0,026	0,5088	0,4887	0,4743	0,3105	0,2875	0,3134
K6	0,051	0,4975	0,4873	0,4720	0,3163	0,3036	0,3163
K7	0,043	0,4530	0,4438	0,4116	0,3817	0,3748	0,3771
K8	0,061	0,3825	0,3661	0,3684	0,4458	0,4458	0,4318
K9	0,032	0,3878	0,3729	0,3505	0,4500	0,4475	0,4301
K10	0,042	0,4277	0,4137	0,3969	0,3997	0,4081	0,4025
K11	0,123	0,4149	0,4128	0,4044	0,4065	0,4044	0,4065
K12	0,167	0,4192	0,4171	0,4043	0,4043	0,4022	0,4022
K13	0,122	0,4149	0,4104	0,4015	0,4149	0,4082	0,3992
K14	0,043	0,5045	0,4763	0,4425	0,3354	0,3157	0,3326
K15	0,038	0,5025	0,4770	0,4514	0,3293	0,3180	0,3265
K16	0,015	0,3917	0,3803	0,3718	0,4456	0,4343	0,4201
K17	0,027	0,4254	0,4081	0,3966	0,4167	0,4052	0,3966
K18	0,034	0,4734	0,4762	0,4452	0,3494	0,3382	0,3382
K19	0,060	0,3775	0,3460	0,3303	0,4928	0,4483	0,4299

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Bu aşamada, Eş. 3.13 denklemi kullanılarak, AHP yöntemi ile elde edilen ağırlık değerlerinin, normalize karar matrisinin her bir sütunu ile çarpılması sonucu Çizelge 5.29' da gösterilen ağırlıklı karar matrisi elde edilmiştir.

Çizelge 5.29. Ağırlıklı karar matrisi

Ana Kriterler	Alt Kriterler	ALT-1	ALT-2	ALT-3	ALT-4	ALT-5	ALT-6
YM	K1	0,0200	0,0177	0,0154	0,0172	0,0161	0,0161
	K2	0,0133	0,0127	0,0115	0,0106	0,0099	0,0103
BK	K3	0,0168	0,0168	0,0156	0,0109	0,0109	0,0105
	K4	0,0059	0,0054	0,0052	0,0033	0,0031	0,0032
	K5	0,0132	0,0127	0,0123	0,0081	0,0075	0,0081
	K6	0,0254	0,0249	0,0241	0,0161	0,0155	0,0161
BÖ	K7	0,0195	0,0191	0,0177	0,0164	0,0161	0,0162
	K8	0,0233	0,0223	0,0225	0,0272	0,0272	0,0263
	K9	0,0124	0,0119	0,0112	0,0144	0,0143	0,0138
	K10	0,0180	0,0174	0,0167	0,0168	0,0171	0,0169
EG	K11	0,0510	0,0508	0,0497	0,0500	0,0497	0,0500
	K12	0,0700	0,0696	0,0675	0,0675	0,0672	0,0672
	K13	0,0506	0,0501	0,0490	0,0506	0,0498	0,0487
DY	K14	0,0217	0,0205	0,0190	0,0144	0,0136	0,0143
	K15	0,0191	0,0181	0,0172	0,0125	0,0121	0,0124
ÇF	K16	0,0059	0,0057	0,0056	0,0067	0,0065	0,0063
	K17	0,0115	0,0110	0,0107	0,0113	0,0109	0,0107
	K18	0,0161	0,0162	0,0151	0,0119	0,0115	0,0115

Adım 4: Pozitif (A*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

Ağırlıklı karar matrisinin her bir sütununda yer alan en büyük değer pozitif ideal çözümü (A*), en küçük değer ise negatif ideal çözümü (A^-) ifade etmektedir. Her bir kriter için Eş. 3.15 ve 3.16 denklemleri kullanılarak hesaplanan A* ve A^- değerleri Çizelge 5.30'da gösterilmiştir.

TOPSIS yönteminin temelinde en düşük maliyetli, en yüksek fayda sağlayan seçenek optimum seçenek olacağından aşağıdaki Çizelge 5.30'da maliyet içeren K1 ve K2 kriterleri için pozitif ideal çözüm (A*) değerlerinden ağırlıklı karar matrisindeki en küçük değer, negatif ideal çözüm (A^-) değerleri için ise ağırlıklı karar matrisindeki en büyük değer alınmıştır.

Çizelge 5.30. İdeal (A*) ve negatif ideal (A^-) değerleri

	A*	A^-
K1	0,0154	0,0200
K2	0,0099	0,0133
K3	0,0168	0,0105
K4	0,0024	0,0015
K5	0,0132	0,0075
K6	0,0254	0,0155
K7	0,0195	0,0161
K8	0,0272	0,0223
K9	0,0144	0,0119
K10	0,0180	0,0167
K11	0,0510	0,0497
K12	0,0700	0,0672
K13	0,0506	0,0487
K14	0,0217	0,0136
K15	0,0191	0,0121
K16	0,0067	0,0057
K17	0,0115	0,0107
K18	0,0162	0,0115
K19	0,0296	0,0208

Adım 5: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümden Uzaklığın Hesaplanması

Her bir alternatif için Eş. 3.17 ve 3.18 kullanılarak pozitif ideal çözüme uzaklıkları (S*) ve negatif ideal çözüme uzaklıkları (S^-) hesaplanmıştır (Çizelge 5.31).

Çizelge 5.31. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme uzaklıkları (S*) ve negatif ideal çözüme uzaklıkları (S^-)

	S*	S^-
ÇANKAYA	0,0106	0,0189
YENİMAHALLE	0,0116	0,0173
KEÇİÖREN	0,0131	0,0153
KIZILCAHAMAM	0,0169	0,0115
ELMADAĞ	0,0183	0,0099
POLATLI	0,0178	0,0086

Adım 6 ve 7: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın (C_i^*) Hesaplanması ve Alternatiflerin Sıralanması

Eş. 3.19 ile pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar kullanılarak her bir alternatifin ideal çözüme olan göreli yakınlığı hesaplanmış ve maksimum C* değerine sahip alternatif ilk sırada olacak şekilde Çizelge 5.32'de alternatif yerlerin sıralaması yapılmıştır. Bu verilerle birlikte çalışmanın son aşaması olan TOPSIS uygulaması da tamamlanmıştır.

Çizelge 5.32. Alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık değerleri

	C*	Sıralama
ÇANKAYA	0,6408	1
YENİMAHALLE	0,5981	2
KEÇİÖREN	0,5383	3
KIZILCAHAMAM	0,4053	4
ELMADAĞ	0,3516	5
POLATLI	0,3255	6

Çizelge 5.32, çalışma kapsamında kullandığımız 6 alternatif lokasyonun belirlenen kriterler ve önem ağırlıkları ışığında en iyiden en kötüye sıralanmış halini göstermektedir. Bu sıralamayı 0 ile 1 arasına normalize ederek göstermektedir. Yukarıdaki sıralamaya bakıldığında Ankara'da RSHH için en uygun alternatif yerin Çankaya ilçesi olduğu sonucuna varılmıştır. İkinci sırada Yenimahalle ilçesi yer almıştır. Diğer alternatifler ise sırasıyla Keçiören, Kızılcahamam, Elmadağ ve Polatlı'dır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Ankara ilinde RSHH yer seçimi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemi birlikte entegre edilerek kullanılmıştır. İlk aşamada hastane yer seçiminde etkili olacak kriterler ve alternatif lokasyonlar belirlenmiştir. Ankara ilinde altı ilçe arasından en uygun lokasyonun belirlemesi için, yatırım maliyeti, bina konumu, bina özellikleri, emniyet ve güvenlik, demografik yapı ve çevresel faktörler olmak üzere 6 adet ana kriter ve bu kriterlere ait 19 adet alt kriter belirlenmiştir. AHP yöntemi ile belirlenen kriterlerin ağırlık oranları hesaplanmış ve TOPSIS yöntemi ile de en uygun lokasyon sıralaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda alternatif yerler, önceliklerine göre sıralanmış ve ideal çözüme göreli yakınlık değerine göre Çankaya ilçesi (0,6408) ilk sırada yer almıştır. Daha sonra sırasıyla Yenimahalle (0,5981), Keçiören (0,5383), Kızılcahamam (0,4053), Elmadağ (0,3516) ve Polatlı (0,3255) en iyi alternatif hastane yerleri olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, farklı ya da hibrit çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak veya kararı etkileyebilecek farklı kriter ve alternatif yerler seçilerek genişletilebilir.

KAYNAKLAR

Ahmed, AH., Mahmoud, H. and Aly, AMM. (2016). Site suitability evaluation for sustainable distribution of hospital using spatial information technologies and AHP: A case study of upper Egypt, Aswan City. *Journal of Geographic Information System*, 8(5), 578-584.

Akyüz, G. ve Kılınç, E. (2016). Kuruluş yeri seçiminde bulanık TOPSIS yönteminin kullanımı: Sağlık sektöründe bir uygulama. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33), 590-608

Alataş, G., Karaoğlan, A., Arslan, M. ve Yanık, M. (2009). Toplum Temelli Ruh Sağlığı Modeli ve Türkiye'de Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri Projesi. Nöropsikiyatri Arşivi, 46, 25-29.

Arieti, S. (2003). *Bir Şizofreni Anlamak (Aile ve Arkadaşlar için Rehber).* (Çev. Aylin Eti). (2. Baskı). İstanbul: Doruk Yayınları.

Aydın, Ö., Öznehir S. ve Akçalı, E. (2009). Ankara için optimal hastane yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci ile modellenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 14(2): 69-86.

Aydın, G. (2008). *Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve bir sanayi işletmesinde uygulanması.* Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Behzadi, S. and Alesheikh, A.A. (2013). Hospital site selection using a BDI agent model. *International Journal of Geography and Geology*, 2(4), 36-51.

Çelikbilek, Y. (2018). Group Decision-Making for Hospital Location Selection Using VIKOR under Fuzzy Environment. *İstanbul Gelişim Üniversitesi SABDER*, 5,435-450.

Gültekin, B. K. (2010). Ruhsal Bozuklukların Önlenmesi: Kavramsal Çerçeve ve Sınıflandırma. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar. *Current Approach in Psychiatry*, 2(4), 583-594.

Hafeez, K,. Malak, N. and Zhang, Y. (2007). Outsourcing non-core assets and competencies of a firm using the Analytic Hierarchy Process. *Computers and Operations Research*. 34(12), 3592-3608.

Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, a State-of-the-Art Survey*. New York.: Springer-Verlag.

İmamoğlu, G. (2015). *Analitik Ağ Süreci ve Promethee Teknikleri ile Hastane Yer Seçimi: Trabzon Örneği.* İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

İnce, Ö., Bedir, N., Eren, T. (2016). Hastane kuruluş yeri seçimi probleminin AHP ile modellenmesi: Tuzla ilçesi uygulaması. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 8-21.

İnternet: Karayolları Genel Müdürlüğü 4. Bölge Ankara Haritası. URL: https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Bolgeler/4Bolge/Harita.aspx, Son Erişim Tarihi: 26.06.2024.

İnternet: TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) "İl ve İlçelere Göre İl/İlçe Merkezi, Belde/Köy Nüfusu ve Yıllık Nüfus Artış Hızı (2023)". URL: https://data.tuik.gov.tr/, Son Erişim Tarihi: 01.06.2024.

Karataş, S. ve Çalışkan, B.B. (2020). Toplum Ruh Sağlığı Modelleri: Dünyada ve Türkiye'deki mevcut durum. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medicine,* 5(1), 34-41.

Kumar, P., Singh, RK. and Sinha, P. (2016). Optimal site selection for a hospital using a fuzzy extended ELECTRE approach. *Journal of Management Analytics*, 3(2), 115–135.

Moradian, M.J., Ardalan, A., Nejati, A., Boloorani, A.D., Akbarisari, A. and Rastegarfar, B. (2017). Risk criteria in hospital site selection: a systematic review. *PLOS Currents*, 1-9.

Nsaif QA, Khaleel SM, Khateeb AH (2020). Integration of GIS and remote sensing technique for hospital site selection in Baquba District. *Journal of Engineering Science and Technology,* 15(3), 1492-1505.

Önüt, S., Tuzkaya, U. R. and Kemer, B. (2008). An analytical network process approach to the choice of hospital location. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 25(4), 367-379.

Özbek, A. (2017). *Çok kriterli karar verme yöntemleri ve excel ile problem çözümü*. Ankara: Seçkin Yayınevi

Østergaard, M.L.D., Aponte-Canencio, D.M., Barajas Ortiz, Y., Velez Botero, H.J., Simon Modvig, J. and Brasholt, M. (2023). Vulnerability factors in conflict-related mental health. *Medicine Conflict Survival*, 39(1), 63-80.

Saaty, T.L. (2008). Decision-making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences,* 1, 83.

Sakıcı Ç., Var, M. (2013). Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastane Bahçelerinin Tedavi Edici Etkilerinin Ortaya Konulması İçin Deneyimsel Kaliteler ve Peyzaj Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Journal of the Faculty of Forestry İstanbul University*, 63(2), 21-32.

Şahin, T., Ocak, S. and Top, M. (2019). Analytic hierarchy process for hospital site selection. *Health Policy and Technology*, 8(1), 42-50.

Soltani, A., Marandi, E.Z. (2011). Hospital site selection using two-stage fuzzy multi-criteria decision-making process. *Journal of Urban and Environmental Engineering,* 5(1), 32-43.

Şen, H., Demiral, M. F. (2016). Hospital location selection with grey system theory. *European Journal of Economics and Business Studies*, 2(2), 66-79

Şenvar, O., Otay, I. and Bolturk, E. (2016). Hospital site selection via hesitant fuzzy TOPSIS. *IFAC-Papers On Line,* 49(12), 1140-1145.

Tam, M.C. and Tummala. V.R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega,* 29(2), 171-182.

T.C. Sağlık Bakanlığı, (2022). *Sağlık İstatistikleri Raporu.* Ankara: Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. 276.

T.C. Sağlık Bakanlığı, (2014). *Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri Hakkında Yönerge*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.

T.C. Sağlık Bakanlığı, (2011-2023). *Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 847. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.

Timor, M. (1997). Bir Yöneylem Araştırması Uygulaması: Rehine Kurtarma Operasyonunun Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Analizi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 28 , 26-37.

Thornicroft, G., Alem, A., Drake, R.E., Ito, H., Mari, J., Mcgeorge, P., et al. *Community Mental Health: Putting Policy Into Practice Globally*. England: Wiley-Blackwell, 248.

TÜİK, (2023). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları.*

Vahidnia, M.H., Alesheikh, A.A. and Alimohammadi, A. (2009). Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 3048-3056.

World Health Organization, (2001). *Mental Health: New Understanding, New Hope. World Health Report.*

Yanık, M. (2007). Türkiye Ruh Sağlığı Sistemi Üzerine Değerlendirmeler ve Öneriler: Ruh Sağlığı Eylen Planı Önerisi. *Psikiyatride Derlemeler, Olgular ve Varsayımlar*, 1-80.

Younis, M.Z., Younies, H.Z. and Okojie, F. (2006). Hospital financial performance in the United States of America: A follow-up study. *La Revue de Santé de la Méditerranée Orientale*, 12(5), 670-678.

Zhou, L. and Wu, J. (2012). *GIS-based multi-criteria analysis for hospital site selection in the Haidian district of Beijing.* Student Thesis, Master Programme in Geomatics. University of Gävle, Sweden.

EKLER

EK-1. AHP yönteminde kullanılan anket formu

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN YER SEÇİMİ

ANKET 1- KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Her karşılaştırma kendi içerisinde bağımsız olarak değerlendirilmelidir.

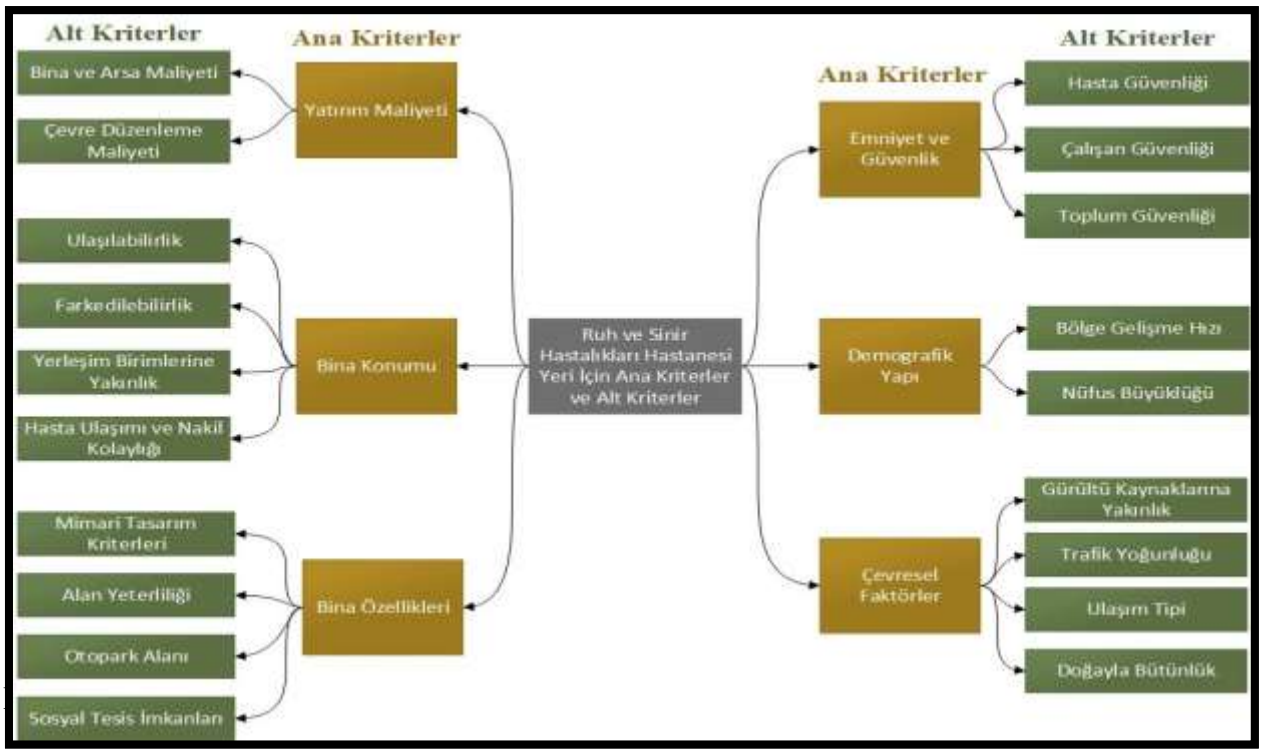
1. Aşağıdaki anket Ankara ili Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi yer seçiminde etkili olan ana kriterler ve alt kriterlerin ikili karşılaştırma formudur.
   a) Formu ikili karşılaştırma esasına göre cevaplayınız.
   b) Her karşılaştırma kendi içerisinde bağımsız olarak değerlendirilmelidir.
   c) İkili karşılaştırmaları Saaty Önem Skala değerleri ve tanımlarını dikkate alarak yapınız.

Ankara ili Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi yer seçimi için alternatif hastane yerleri ve hastane yeri için etkili olan ana kriterler ve alt kriterleri aşağıda belirtilmiştir

A. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN ALTERNATİF YERLER

A1	Çankaya
A2	Yenimahalle
A4	Keçiören
A4	Kızılcahamam
A5	Elmadağ
A6	Polatlı

B. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN ANA KRİTERLER VE ALT KRİTERLER



EK-1. (devam) AHP yönteminde kullanılan anket formu

RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ YERİ İÇİN ANA KRİTERLER VE ALT KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRMASI

Saaty Önem Skalası:

1	Eşit Önemde
3	Biraz Daha Önemli (Az Üstünlük)
5	Oldukça Önemli (Fazla Üstünlük)
7	Çok Önemli (Çok Üstülük)
9	Son Derece Önemli (Kesin Üstünlük)
2,4,6,8	Ara Değerler

ANA KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Yatırım Maliyeti										Bina Konumu
Yatırım Maliyeti										Bina Özellikleri
Yatırım Maliyeti										Emniyet ve Güvenlik
Yatırım Maliyeti										Demografik Yapı
Yatırım Maliyeti										Çevresel Faktörler
Bina Konumu										Bina Özellikleri
Bina Konumu										Emniyet ve Güvenlik

EK-1. (devam) AHP yönteminde kullanılan anket formu

Bina Konumu										Demografik Yapı
Bina Konumu										Çevresel Faktörler
Bina Özellikleri										Emniyet ve Güvenlik
Bina Özellikleri										Demografik Yapı
Bina Özellikleri										Çevresel Faktörler
Emniyet ve Güvenlik										Demografik Yapı
Emniyet ve Güvenlik										Çevresel Faktörler
Demografik Yapı										Çevresel Faktörler
YATIRIM MALİYETİ ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Bina ve Arsa Maliyeti										Çevre Düzenleme Maliyeti
BİNA KONUMU ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Ulaşılabilirlik										Fark edilebilirlik
Ulaşılabilirlik										Yerleşim Birimlerine Yakınlık
Ulaşılabilirlik										Hasta Ulaşım ve Nakil Kolaylığı

EK-1. (devam) AHP yönteminde kullanılan anket formu

Fark edilebilirlik										Yerleşim Birimlerine Yakınlık
Fark edilebilirlik										Hasta Ulaşım ve Nakil Kolaylığı
Yerleşim Birimlerine Yakınlık										Hasta Ulaşım ve Nakil Kolaylığı
BİNA ÖZELLİKLERİ ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Mimari Tasarım Kriterleri										Alan Yeterliliği
Mimari Tasarım Kriterleri										Otopark Alanı
Mimari Tasarım Kriterleri										Sosyal Tesis İmkânları
Alan Yeterliliği										Otopark Alanı
Alan Yeterliliği										Sosyal Tesis İmkânları
Otopark Alanı										Sosyal Tesis İmkânları
EMNİYET VE GÜVENLİK ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Hasta Güvenliği										Çalışan Güvenliği
Hasta Güvenliği										Toplum Güvenliği
Çalışan Güvenliği										Toplum Güvenliği

EK-1. (devam) AHP yönteminde kullanılan anket formu

DEMOGRAFİK YAPI ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Bölge Gelişme Hızı										Nüfus Sayısı
ÇEVRESEL FAKTÖRLER ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI										
	9	**7**	**5**	**3**	**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	
Gürültü Kaynaklarına Yakınlık										Trafik Yoğunluğu
Gürültü Kaynaklarına Yakınlık										Ulaşım Tipi
Gürültü Kaynaklarına Yakınlık										Doğayla Bütünlük
Trafik Yoğunluğu										Ulaşım Tipi
Trafik Yoğunluğu										Doğayla Bütünlük
Ulaşım Tipi										Doğayla Bütünlük
Dolduran Kişinin										
Adı Soyadı										
Unvanı										
İmza										
Çalıştığı Kurum										

EK-2. TOPSIS yönteminde kullanılan anket formu

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK RUH VE SİNİR HASTALIKLARIHASTANESİ İÇİN YER SEÇİMİ

ANKET 2-RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN ALTERNATİF YERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Aşağıda Ankara ili Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi yer seçiminde etkili olan 19 kriter (K1, K2,....,K19) ve alternatif yerler verilmiştir. Her bir alternatif yeri kriterlere göre değerlendiriniz. Değerlendirme aşamasında alternatif yerlere ilgili kritere göre 1-10 arasında puan veriniz.

A. RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİİÇİN ALTERNATİF YERLER

A1	Çankaya
A2	Yenimahalle
A4	Keçiören
A4	Kızılcahamam
A5	Elmadağ
A6	Polatlı

RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN ALTERNATİF	YATIRIM MALİYETİ		BİNA KONUMU				BİNA ÖZELLİKLERİ			
	Bina ve Arsa Maliyeti	Çevre Düzenleme Maliyeti	Ulaşılabilirlik	Fark edilebilirlik	Yerleşim Birimlerine Yakınlık	Hasta Ulaşımı ve Nakil Kolaylığı	Mimari Tasarım Kriterleri	Alan Yeterliliği	Park Alanı	Sosyal Tesis İmkânı
	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**	**K7**	**K8**	**K9**	**K10**
A1										
A2										
A3										
A4										
A5										
A6										

EK-2. (devam) TOPSIS yönteminde kullanılan anket formu

RUH VE SİNİR HASTALIKLARI HASTANESİ İÇİN	EMNİYET VE GÜVENLİK			DEMOGRAFİK YAPI		ÇEVRESEL FAKTÖRLER			
	Hasta Güvenliği	Çalışan Güvenliği	Toplum Güvenliği	Bölge Gelişme Hızı	Nüfus Sayısı	Gürültü Kaynaklarına Yakınlık	Trafik Yoğunluğu	Ulaşım Tipi	Doğayla Bütünlük
	K11	**K12**	**K13**	**K14**	**K15**	**K16**	**K17**	**K18**	**K19**
A1									
A2									
A3									
A4									
A5									
A6									

Dolduran Kişinin	
Adı Soyadı	
Unvanı	
İmza	
Çalıştığı Kurum	



Gazili olmak ayrıcalıktır