Sağlık Birimlerinin Değerlendirilmesi İçin Çok Kriterli Karar Verme Tabanlı Bir Karar Destek Sistemi Önerisi

Sera Erbiçer

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran 2021

A Decision Support System Proposal Based On Multi-Criteria Decision-Making For The Evaluation Of Health Units

Sera Erbiçer

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Industrial Engineering

June 2021

Sağlık Birimlerinin Değerlendirilmesi İçin Çok Kriterli Karar Verme Tabanlı Bir Karar Destek Sistemi Önerisi

Sera Erbiçer

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği uyarınca

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Üretim ve Servis Sistemleri Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yeliz Buruk Şahin

Haziran 2021

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Yeliz BURUK ŞAHİN danışmanlığında hazırlamış olduğum "Sağlık Birimlerinin Değerlendirilmesi İçin Çok Kriterli Karar Verme Tabanlı Bir Karar Destek Sistemi Önerisi" başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ve ilke kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümünü atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 14/06/2021

Sera ERBİÇER

İmza

ÖZET

Sağlık sistemi, sosyal sistemler arasında karar verme açısından en karmaşık olanıdır. Ekonomik gelişmişlik, kurumsal yapı ve sosyal refah anlayışları arasındaki farklılıktan kaynaklı olarak ülkelerin sağlık sistemi yapısı birbirinden farklılaşmaktadır. Bu çalışmada, ülkelerin gelişmişlik seviyesinde önemli bir gösterge olan sağlık hizmetlerinde performans ölçülmesine dair sistematik bir karar destek ürünü oluşturularak literatüre yeni bir bakış açısı ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda sağlık hizmeti performansının ülke, şehir ve hastane bazında karşılaştırmasında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden Ortalama Çözüm Uzaklığına Göre Değerlendirme (EDAS) ve İdeal Çözüme Benzerlikle Tercih Düzeni Tekniği (TOPSİS) tekniklerini kullanan bir Karar Destek Sistemi (KDS) tasarlanmıştır. Tasarlanan bu KDS, Java altyapısında kodlanmıştır.

Bu çalışmada, sağlık hizmeti performansı ölçümünde yapılan çalışmalarda kullanılan önemli kriterler ele alınmış ve ilgili kriterler Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi (SWARA) ve ENTROPİ yöntemlerine göre ağırlıklandırılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan veriler Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) resmi verileri olup örnek bir uygulama Excel üzerinden adımlanarak, sistemin tutarlı sonuçlar verdiği test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Karar Destek Sistemi, EDAS, TOPSIS, SWARA, ENTROPİ

SUMMARY

The health system is the most complex of social systems in terms of decision making. The health system structure of countries differs from each other due to the difference between economic development, institutional structure and social welfare understandings. In this study, it is aimed to present a new perspective to the literature by creating a systematic decision support product on performance measurement in health services, which is an important indicator of the development level of countries. In this context, a Decision Support System (DSS) using Multi-Criteria Decision Making (MCDM) techniques, Evaluation by Average Solution Distance (EDAS) and Preference Order Technique (TOPSIS) with Similarity to Ideal Solution, was designed to compare health service performance on the basis of country, city and hospital. This designed DSS is coded in Java infrastructure.

In this study, the important criteria used in the studies conducted in the measurement of health service performance were discussed and the relevant criteria were weighted according to the Progressive Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) and ENTROPY methods. The data used within the scope of the study are the official data of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), and a sample application has been stepped over Excel and the system has been tested to give consistent results.

Keywords: Multiple Criteria Decision Making, Decision Support System, EDAS, TOPSIS, SWARA, ENTROPY

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **vi**

SUMMARY ..... **vii**

TEŞEKKÜR ..... **viii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xi**

ÇİZELGELER DİZİNİ xiii

1. GİRİŞ VE AMAÇ 1

2. MATERYAL VE YÖNTEM 3

2.1. ÇKKV Teknikleri 3

2.1.1. Verilerin normalizasyonu 5

2.1.2. Kriterlerin ağırlıklandırılması 6

2.1.2.1. ENTROPİ tekniği 8

2.1.2.2. SWARA (Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) tekniği 9

2.1.3. Alternatiflerin sıralanması 11

2.1.3.1. TOPSIS tekniği 12

2.1.3.2. EDAS tekniği 14

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 17

3.1. Sağlık Hizmet Performansı Ölçümünde ÇKKV Teknikleri Literatür Taraması 17

3.2. Yöntemlere Göre Literatür Taraması 22

3.2.1. EDAS yöntemi literatür taraması 22

3.2.2. TOPSIS yöntemi literatür taraması 24

3.3. KDS Literatür Taraması 25

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4. BULGULAR VE TARTIŞMA 27
4.1. Geliştirilen KDS için Kriter ve Alternatiflerin Seçilmesi 27
4.2. Sistem Gereksinimleri 28
4.3. Sistem Arayüzü 29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 49
KAYNAKLAR DİZİNİ 52
EK AÇIKLAMALAR 60
Ek Açıklama-A: OECD Ülkelerinin Excel Formatındaki Veri Listesi 61
Ek Açıklama-B: Örnek Çalışma SWARA Excel Sonuçları 63
Ek Açıklama-C: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı EDAS Excel Sonuçları 64
Ek Açıklama-D: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları 65
Ek Açıklama-E: Örnek Çalışma ENTROPİ Excel Sonuçları 67
Ek Açıklama-F: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı EDAS Excel Sonuçları 69
Ek Açıklama-G: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları .. 70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil **Sayfa**

2.1. ÇKKV Tekniklerinin Süreci 5

4.1. Geliştirilen KDS giriş ekranı 30

4.2. Uygulama veri seti oluşturma ekranı 31

4.3. Uygulama veri matrisi ekranı 33

4.4. KDS SWARA yöntem ekranı 34

4.5. KDS SWARA ağırlıklandırma veri seti oluşturma ekranı 35

4.6. SWARA ağırlıklandırma sonuç ekranı 36

4.7. SWARA tabanlı KDS grafik gösterimli sonuç ekranı 37

4.8. SWARA tabanlı KDS çoklu karşılaştırma ekranı 39

4.9. KDS ENTROPİ ağırlıklandırma veri seti oluşturma ekranı 40

4.10. Entropi ağırlıklandırma sonuç ekranı 41

4.11. ENTROPİ tabanlı KDS grafik gösterimli sonuç ekranı 42

4.12. ENTROPİ tabanlı KDS çoklu karşılaştırma ekranı 43

4.13. KDS veri yükleme sekmesi 44

4.14. Excel yükleme onay ekranı 45

4.15. Uzman Görüşü ekranı 46

4.16. Uygulama rapor sekmesi ekran görüntüsü 47

4.17. IntelliJ DEA kod ekranı 48

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil **Sayfa**

4.18. Visual Studio Code ekranı 48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

2.1. ÇNKV ve ÇAKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması 3

3.1. Sağlık Hizmet Performansı Çalışmaları 18

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sağlık hizmeti, genel olarak sağlığın korunması ve hastalıkların tedavisi anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda sağlık hizmetlerinin temel amacı, bireylerin sağlığını geliştirmektir. Bu nedenle, bireylerin ve nüfusun nicel sağlık durumunu ölçmeye yönelik yöntemleri geliştirmek de bir zorunluluk haline gelmektedir (Dinç, 2019).

Sağlık hizmet performansları açısından ülkeler, şehirler ve hastaneler arasında karşılaştırmalarda bulunmak önemli bir husustur. Özellikle bulunan sonuçlarının kesin olmaması, göstergelerde uyumsuzlukların oluşması, sosyopolitik değişkenlerin belirlenmesinin zor olması ve her ülkenin kendine özgü özelliklerinin sağlık sistemini belirlemesi gibi kısıtlar ülkeler arası karşılaştırmaların tam istenilen düzeyde yapılamamasına neden olmaktadır. Ele alınan çalışmada karşılaştırmayı yapmaya yönelik seçilen göstergelerin uluslararası anlamda güvenirliği ve benzerliği olan kurumların verilerine dayandırılarak gerçekleştirilmesi, değerlendirme yapılmasını mümkün hale getirmektedir.

Karar verme, karar vericinin veya vericilerin belirlenen amaç altında en uygun olanı seçmek için birden fazla alternatifle karşılaştıkları fiziksel ve zihinsel çabalar olarak tanımlanabilir. İyi bir karar, mevcut tüm verileri ve olası alternatifleri dikkate alarak ve nicel bir yaklaşım uygulayarak mantığa dayalı bir karar olarak tanımlanabilir (Yılmaz vd., 2020).

ÇKKV, hem orantılı olmayan hem de birbirleriyle çelişen kriterler ile karakterize edilen durumlarda, kişilerin ya da işletmelerin değerlerine uygun seçimler yapmalarına yardımcı olmak için tasarlanmış bir yaklaşım ve teknikler bütünüdür (Bogetoft ve Pruzan, 1991).

ÇKKV ile karar vericilerin karşılaşabilecekleri problemlere en uygun çözümü seçmek için uygun metodolojiyi kullanarak daha mantıklı ve bilimsel olarak savunulabilir bir karar alınmasını sağlar (Linkov ve Moberg, 2012). Sağlık sistemlerinin performansının

değerlendirilmesi, birçok ölçütün birlikte ele alınmasını gerektirir ve ÇKKV tekniklerinin kullanımı için uygun bir alandır.

En doğru kararı vermek için, veriler mümkün olduğunca erişilebilir, tanımlanabilir ve kesin olmalıdır. ÇKKV sürecinin her adımında rasyonellik ve verimlilik için mantıksal eylem gerekir. Mantık ve karar arasındaki ilişki uzun zamandır araştırılmıştır. Bu çabaların bir sonucu olarak KDS ortaya çıkmıştır. Karar verme sürecinin karmaşık hale geldiği durumlarda, bu tür karar verme sürecini daha kolay ve daha açık hale getirmek için bir yöntem veya araç gereklidir (Yılmaz vd., 2020).

KDS, herhangi bir karar verme sürecinde toplanmış verilerden faydalanılarak karar vermeyi kolaylaştıran bilgisayar tabanlı sistemlerdir (Shim vd. 2002). KDS, bir kurum veya işletmedeki kararların ve stratejik planların doğru kararlara ulaşmasını sağlayan bilgisayar destekli bir program olmanın yanında, bir problemi çözmek için kullanılacak detaylı bilgileri biriktirerek bu verileri analiz eder. Bu şekilde, KDS verileri toparlar, analizini gerçekleştirir ve kapsamlı rapor vermek için süzgecinden geçirir. Genel olarak KDS planlama ve yönetime dair konularda daha sağlıklı karar verme, zamanında problem çözme ve çeşitli iyileştirmeler ile gelişmiş verimlilik sağlar (Segal, 2020).

Bu çalışmada, ülke, hastane ya da şehir gibi seçeneklerin sağlık hizmet performanslarının karşılaştırılmasına dayalı bir KDS geliştirilmiştir. ÇKKV tekniklerinden, EDAS ve TOPSIS yöntem sonuçlarının karşılaştırılabilmesi sağlanmıştır. Kriter ve alternatiflerin sayısı karar vericinin tercihlerine göre değişiklik gösterebilir. Yapılan araştırmalar sonucunda sağlık sektöründe performans değerlendirmesi için belirtilen tekniklerin kullanılabildiği bir KDS çalışması olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma, yeni bir bakış açısı ile sağlık sektöründe kapsamlı bir araştırma ortaya sunmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. ÇKKV Teknikleri

ÇKKV teknikleri ile ilgili çalışmalar 1700'lü yıllara dayanmaktadır ve ÇKKV yöntemlerinin çok sayıda sınıflandırılma şekli vardır. Bunlardan ilki; Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) şeklinde ikiye ayrılabilir (Triantaphyllou, 2000). Çizelge 2.1.' de ÇNKV ile ÇAKV yöntemlerinin özellikleri verilerek karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Çizelge 2.1. ÇNKV ve ÇAKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması

	ÇNKV	**ÇAKV**
Kriterin Tanımı	Nitelikler	Amaçlar
Amaçların Tanımı	Belirsiz	Belirgin
Niteliklerin Tanımı	Belirgin	Belirsiz
Kısıtlar	Niteliklere dâhil	Bağımsız
Alternatifler	Sonlu sayıda, kesikli	Sonsuz sayıda, sürekli
Karar Verici ile Etkileşimi	Kısmi	Yoğun
Kullanımı	Seçim/derecelendirme	Tasarım/dizayn

Kaynak: (Hwang ve Yoon, 1981)

ÇNKV yöntemlerinde alternatifler belli sayıda olup bu yöntem seçme veya derecelendirme ile ilgili problemlerin çözümünde kullanılır. ÇAKV yöntemlerinde alternatifler sonsuz sayıda olup bu yöntem tasarım ile ilgili problemlerin çözümünde kullanılır.

ÇKKV ile ilgili bir başka sınıflandırma şekli veri tipine göre; deterministik, stokastik (bulanık) yöntemler olarak ikiye ayrılmasıdır. Bir başka sınıflandırma şekli ise, karar sürecine katılan karar vericinin sayısına göre; tek karar vericili ve grup karar vericili yöntemler şeklinde ikiye ayrılmasıdır (Triantaphyllou, 2000).

Literatürde çok sayıda ÇKKV yöntemi vardır. Her yöntemin kendisine ait

özellikleri olmasına rağmen birçoğunda ortak kullanılan değişkenler vardır. Bunlar izleyen şekilde açıklanmıştır (Triantaphyllou, 2000; Majumder, 2015):

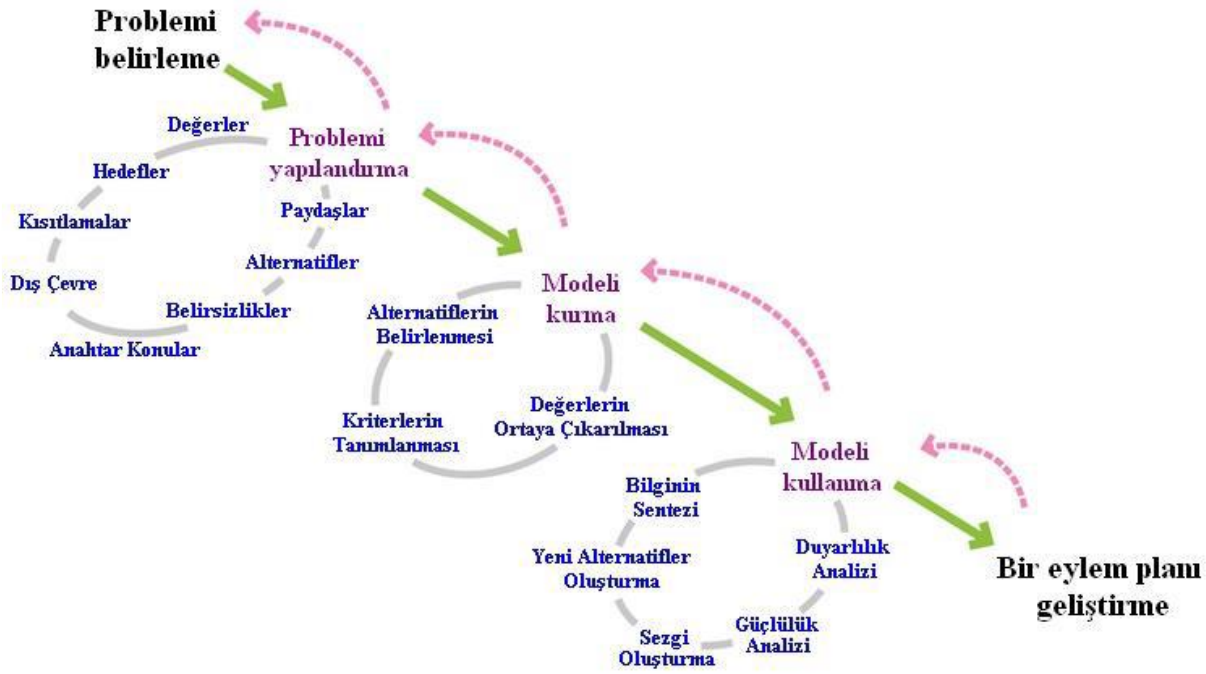
Alternatif: Karar vericinin kullanabileceği farklı eylem seçenekleridir. Karar verme sürecinde alternatiflerin; ulaşılabilir olması, birbirleriyle karşılaştırılabilir olması, ideal değil gerçek olması ve kullanışlı olması gibi özellikleri vardır.

Kriter: Karar vericinin ölçmeyi planladığı eyleme ait niteliklerdir. Karar verme sürecinde kriterlerin kararla uyumlu olması, birbirlerinden bağımsız olması, ölçülebilir olması, alternatiflerle ilişki içerisinde olması gibi özellikleri vardır.

Kriter ağırlığı: Kriterlerin birbirine göre önem derecesidir.

Karar matrisi: Karar verici tarafından oluşturulan *m* sayıda alternatifin *n* sayıda kriterin yer aldığı *mxn* boyutunda olan matristir (Timor, 2011; Özçalıcı, 2017).

ÇKKV yöntemleri, başlangıç noktası olarak bir problem verildiğinde iyi tanımlanmış bir dizi alternatif ve kriteri alarak onları değerlendirmeye odaklanır. ÇKKV yöntemlerindeki ortak süreçler Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. ÇKKV Tekniklerinin Süreci

Kaynak: (Belton ve Stewart, 2002)

Alternatiflerin belirlenmesi, kriterlerin tanımlanması aşamalarından sonra değerlerin ortaya çıkarılmasıyla etki nedenleri ve tercih modelleri belirlenir. Duyarlılık ve güçlülük analizlerinden yararlanılarak çözümün belirlenmesi ile karar verme süreci tamamlanır (Belton ve Stewart, 2002).

2.1.1. Verilerin normalizasyonu

Gerçek hayatta karar vermede kullanılan kriterler sözel olarak ifade edilebilir ya da farklı birimlerin kullanıldığı sayılardan oluşabilir. Sözel verilerle ya da farklı birimlerle ifade edilen kriterleri kullanarak alternatiflerin kıyaslanması mümkün değildir. Bu nedenle, verilerin ortak bir ölçek kullanılarak [0,1] aralığında olacak şekilde dönüştürülmesine normalizasyon denir. Böylece sayılar boyutsuz hale gelir. ÇKKV yöntemlerinin her biri farklı bir normalleşme formülü kullanır (Özçalıcı, 2017).

Normalizasyon teknikleri şu şekildedir:

- Vektör normalizasyonu,
- Doğrusal normalizasyon,
- Monoton olmayan normalizasyon

şeklinde üçe ayrılır (Shih vd., 2007).

Vektör normalizasyonu ve doğrusal normalizasyon tekniklerine göre monoton olmayan normalizasyon tekniği, literatürde az kullanılmaktadır (Yoon ve Hwang, 1995; Milani vd., 2005).

2.1.2. Kriterlerin ağırlıklandırılması

Ağırlıklandırma, kriterlere verilen önem dereceleridir. Bu önem derecelerinin toplamları 1 olmalıdır. Kriterlerin ağırlıklarının gösterildiği ve kriter sayısı uzunluğunda satır vektörü olarak yazılır ve *w* ile gösterilir. Ayrıca kriterlerin ağırlıkları [0, 1] aralığında olmalıdır.

Literatürde çok fazla sayıda kriter ağırlıklandırma yöntemi vardır (Pöyhönen ve Hamalainen, 2001). Bu ağırlıklandırma yöntemleri subjektif, objektif ve karma yöntemler olarak üçe ayrılır. Karar vericinin kendi değerlendirmelerini baz alan subjektif ağırlıklandırma için SMART, AHP ve Delphi gibi yöntemler mevcuttur. Ham verilerin analizini temel alan ve karar vericinin tercihlerini dikkate almadan, matematiksel algoritmalar ve modeller içeren objektif ağırlıklandırma için ise ENTROPİ, SWARA gibi yöntemler vardır (Shemshadi vd., 2011).

ÇKKV problemlerinde birden fazla kriter olduğu zamanlarda kriterlerin ağırlıklandırılması için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. En yaygın olanları aşağıda yer almaktadır.

KEMIRA yöntemi, Krylovas vd. (2014) tarafından literatüre kazandırılmış olup, KEMIRA-M yöntemi KEMIRA yönteminin geliştirilmiş halidir. Alanında uzman kişilerin

değerlendirmeleri sonucunda kriterlerin önceliklerini belirleyen Kemen Medyan yöntemi ile kriter ağırlıklarını belirlemek için Sıralama Uygunluk Göstergesi kullanılır (Krylovas vd., 2014; Toktaş ve Can, 2018; Sarıçalı ve Kundakçı, 2017). Yöntemin güçlü yönü, kriterleri iç ve dış gibi benzerlikleriyle iki gruba ayırarak, kriter sayısı fazla olduğunda kulanıcının kriterleri daha objektif değerlendirmesine kolaylık sağlamasıdır. Diğer tekniklerden farklı yönü, maliyet özelliğine sahip kriter varsa çarpma işlemine göre tersi alınarak fayda özelliğine sahip kritere dönüştürülmesidir. Yöntemin zayıf yönü, işlemlerin uzun ve karmaşık bir süreç içermesidir (Krylovas vd., 2014).

CRITIC yöntemi Diakoulaki vd. (1995) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Yöntemin en önemli özelliği uzman görüşlerinden faydalanmaması, kriterlerin standart sapmalarını ve kriterler arası korelasyonu kullanmasıdır (Jahan vd., 2012; Diakoulaki vd. ,1995).

DEMATEL yöntemi Battelle Memorial Enstitüsü'nün Cenevre'deki araştırma merkezinin Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından 1973 yılında geliştirilen ÇKKV yöntemidir (Huang vd., 2007). Bu yöntem karmaşık faktörler arasındaki yapısal modelin ortaya konulmasını sağlar (Wu, 2008; Li ve Tzeng, 2009). Kriterler arasındaki etkileşim belirlendikten sonra karar vericilere grafiksel değerlendirme imkânı veren yöntem, daha kullanışlı ve yorumlanması kolay hale gelir (Li ve Tzeng 2009). Yöntemde kriterler; etkileyen (sebep) ve etkilenen (sonuç) olarak ikiye ayrılır. Sebep kriteri, diğer kriterler üzerinde daha çok etkili olan kriterdir. Sonuç kriteri ise diğer kriterlerin etkisi altında kalan kriterdir (Tseng ve Lin, 2008; Seyed-Hosseini vd., 2006).

En iyi- En kötü Tekniği, en iyi kriteri diğer kriterlerle ve diğer tüm kriterleri en kötü kriterle karşılaştıran karşılaştırmaya dayalı bir ÇKKV yöntemidir. Bu teknik ile, karar vericilerin tüm kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapmasına gerek yoktur. Sadece en çok ve en az istenen kriteri tanımlamaları ve ardından en iyi/en kötü kriter ile diğer kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapmaları gerekir. Farklı kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için matematiksel model oluşturulmuş ve yöntemin güvenilirliğini kontrol etmek için yeni bir tutarlılık oranı tanımı yapılmıştır. Söz konusu yöntem, iki yönden bazı ilham ve aydınlanmalar getirmektedir. Bunlardan biri, şemaların, tabloların ve diğer doğrusal araçların yardımıyla, şema yönteminin düşünme ve analizde yaygın olarak

kullanılabileceği; diğeri ise karar vericilerin önce en iyi ve en kötü kriterleri tanımlamaları ve daha sonra bu iki kriterin (en iyi ve en kötü) her biri ile diğer kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapmalarıdır (Rezaei, 2015; Mou vd., 2016).

ÇKKV problemlerinin çözümü için bu çalışmada ele alınan ağırlıklandırma teknikleri izleyen şekilde alt bölümde açıklanmıştır.

2.1.2.1. ENTROPİ tekniği

ENTROPİ kavramı, 1948 yılında Claude Elwood Shannon tarafından enformasyon teorisine uyarlanarak literatürdeki yerini almıştır. Yöntemin güçlü yönü, karar matrisindeki verileri kullanarak karar vericilerin değerlendirmelerine gerek duymadan ağırlıkları hesaplamasıdır. Yöntemin zayıf yönü ise, karar matrisinde negatif veya sıfır gibi değerlerin olması durumunda (logaritma kullanıldığı için) başka işlemlere gerek duymasıdır (Andreica vd., 2010; Wang ve Lee, 2009; Wu vd., 2011). Yöntemin adımları şu şekildedir (Karami ve Johansson, 2014):

1.adım: Karar matrisi (D) oluşturulur.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \tag{2.1}$$

a_{ij}, i. alternatifin j. kriterde gösterdiği performansı ifade etmektedir.

m, alternatif sayısını n, kriter sayısını ifade eder.

2.adım: Karar matrisi normalize edilir.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}}, \forall_j \quad (2.2)$$

P_{ij}, her i.alternatifin j.kriterdeki normalize değerini ifade eder.

3.adım: ENTROPİ değerleri hesaplanır.

$$E_j = -\frac{1}{\ln(m)} \sum [P_{ij} ln P_{ij}] \; ; \forall_j \quad (2.3)$$

E_J, kriterlere ait entropi değerlerini ifade eder.

4.adım: Kriterlerin ağırlıkları (w_j) hesaplanır.

$$w_j = -\frac{1-E_j}{\sum_{j=1}^{m}(1-E_J)}; \forall_j \quad (2.4)$$

2.1.2.2. SWARA (Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) tekniği

SWARA yöntemi Kersuliene, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Basit, daha az ikili karşılaştırma yapan, AHP gibi 1-9 ölçeği kullanmayan, kriterleri değerlendirirken uzmanların bilgi ve tecrübelerinden faydalanan bir yöntemdir (Kersuliene vd., 2010; Stanujkic vd., 2015). Yöntemin güçlü yönü, karmaşık bir

yapıya sahip olmaması, uzmanların birlikte kolayca çalışabilmesine zemin hazırlamasıdır (Zolfani ve Saparauskas, 2013). SWARA yönteminin adımları şu şekildedir (Kersuliene ve Turskis, 2011; Zolfani ve Saparauskas, 2013; Adalı ve Işık, 2017):

1. Adım: Önem derecelerinin sıralanması ve puanlanması

Kriterler karar vericilerin yargıları doğrultusunda en iyiden en kötüye doğru sıralanır. Daha sonra en önemli kritere 1,00 puan diğer kriterlere de (0,00-1,00) aralığında 5'in katı olacak şekilde puan verilir.

2. Adım: Göreli ortalama önem puanının hesaplanması

(j+1). kriter ile j. kriter karşılaştırılarak; j. kriterin (j+1). kriterden ne derece önemli olduğu karar verici tarafından belirlenir.

3. Adım: k_j katsayısı hesaplanır. Her kriter için bir katsayı (kj) hesaplanmaktadır. Kriter sıralanmasında en önemli kriterin kj katsayısı, 1 olarak verilmektedir.

S_j: Ortalama değerin karşılaştırılmalı önemini ifade eder.

$$k_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ S_j + 1, & j > 1 \end{cases} \tag{2.5}$$

4. Adım: Önem vektörü (q_j) hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1, & j = 1 \\ \dfrac{q_{j-1}}{k_j}, & j > 1 \end{cases} \tag{2.6}$$

5. Adım: Nihai ağırlıkların (w_j) hesaplanması

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^{n} q_j} \tag{2.7}$$

2.1.3. Alternatiflerin sıralanması

ÇKKV problemlerinde karar verici çok fazla sayıda alternatif arasından karar verme durumunda olabilir. Optimum sonuca ulaşabilmek için karar vericisinin alternatifleri geçerliliği olan tekniklere göre sıralaması önemlidir. Alternatif sıralamasında en yaygın olan tekniklerden aşağıda bahsedilmiştir.

ARAS tekniği, Bulanık mantık ve gri teori ile entegre edilebilen bu yöntem olup Turskis ve Zavadskas tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntemi diğer yöntemlerden ayıran ve araştırmacı tarafından eklenen optimal alternatif satır kullanılır (Turskis ve Zavadskas, 2010).

WASPAS yöntemi WSM (Weighted Sum Model) ve WPM (Weighted Product Model) adlı yöntemlerin kombinasyonudur. Yöntem Zavadskas vd. tarafından 2012 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntemin güçlü yönü, uygulama sürecinin kısa ve kolay olması, hesaplamaların yapılması için spesifik bilgisayar programlama gerektirmemesidir.

Codas tekniği, Ghorabaee, vd. tarafından 2016 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntemin diğer yöntemlerden farkı, alternatiflerin negatif ideal çözüme uzaklıklarını dikkate alan Öklid (Euclidean) ve Taksicab (Taxicab) uzaklıkları kullanmasıdır (Ghorabaee vd., 2017).

PSI tekniği, Maniya ve Bhatt tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntem temel istatistik bilgisine dayanmaktadır. Yöntemin en güçlü yönü, kriter ağırlıklandırmaya ihtiyaç duymamasıdır. Kriterlere ağırlık atamada fikir ayrılıklarının olduğu problemlerde rahatlıkla kullanılabilir (Maniya ve Bhatt, 2010).

MABAC tekniği, Pamucar ve İbrahim tarafından 2015 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntem her bir alternatif için kriter fonksiyonları hesaplayarak, oluşturulan sınır yakınlık alanına alternatiflerin uzaklıklarını belirlemeye dayanmaktadır (Pamucar ve Girovih, 2015; Milosavljevih vd., 2018).

MOOSRA tekniği, Das vd. tarafından 2012 yılında literatüre kazandırılmıştır. Yöntemin hesaplanması için kullanılan sürenin kısa olması, matematiksel işlemlerin karmaşık olmaması, güvenilirliğin yüksek olması gibi üstün yönleri vardır. Yöntemin zayıf yönü, maliyet sağlayan kriterin modelde olmaması halinde performans skorlarının hesaplanamamasıdır (Das vd., 2012). İzleyen alt başlıklarda, çalışmada kullanılan sıralama yöntemleri ayrıntılı açıklanmıştır.

2.1.3.1. TOPSIS tekniği

ÇKKV yöntemlerinden bir tanesi olan TOPSIS yönteminin temeli ideal çözüme göreceli yakınlığı en fazla olan alternatifi seçmeye olanak vermesidir. "İdeal Çözüme Benzerlik Yolu ile Tercih Sırasına Ulaşma Tekniği" (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) olarak isimlendirilir (Hwang ve Yoon, 1981). Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen bu tekniğin temelinde, pozitif ve negatif ideal çözüm noktaları belirlenmeye çalışılır (Hwang ve Yoon, 1981; Monjezi vd., 2012; Özbek, 2017). TOPSIS yönteminin avatantajı pozitif çözüme en yakın ve negatif sonuca en uzak çözümü bulmasıdır. Çözümde uzaklıkları ortaya koyarak, ideal ve ideal olmayan çözümleri de ortaya çıkarır. Yöntemin işlem adımları aşağıdaki gibidir. Bu yöntemin zayıflıkları ise yöntemde karar aşamalarında yaşanan belirsizliğin kriterler üzerindeki etkisidir. Sonuçlar bazen gerçekliğe yakın olmayabilir ve böyle durumlarda optimum sonuç pozitif çözüme en yakın, negatif çözüme en uzak seçenektir (Kallo, 2015; Şenyiğit ve Livdumlu, 2016).

TOPSIS yöntemi işlem adımları: (Ayçin, 2019)

1.adım: İlk olarak karar matrisi (A) hazırlanır. A matrisi karar vericinin oluşturduğu başlangıç matrisidir. A_{ij}, m tane alternatif sayısı ve n tane kriter sayısını ifade eder.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \tag{2.8}$$

2.adım: Kriterlere ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir. r_{ij}, değerleri A karar matrisinin normalize edilmiş halidir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} {a_{kj}}^2}} \qquad (i=1,2,..,m \text{ ve } j=1,2,..,n) \tag{2.9}$$

Standart karar matrisi (R) oluşturulur.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \tag{2.10}$$

3.adım: Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi (V) oluşturulur. Bu aşamada kriter ağırlık değerlerinin (w_i) toplamı 1'dir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & \cdots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \tag{2.11}$$

4.adım: Pozitif İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) çözüm noktaları hesaplanır. A^* ve A^- ideal noktaların tanımlanmasında ağırlıklandırılmış matriste her bir kolonda maksimum ve minimum değerler tespit edilir.

$$A^*=\{(max\ v_{ij} \mid j\in J), (minv_{ij} \mid j\in J'\} \tag{2.12}$$

$$A^*= \{ v_1^*, v_2^*, ..., v_n^* \} \tag{2.13}$$

$$A^-=\{(minv_{ij} \mid j\in J), (maxv_{ij} \mid j\in J'\} \tag{2.14}$$

$$A^- = \{ v_1^-,, v_2^-,....., v_n^- \} \tag{2.15}$$

J: Maksimizasyon değerini ifade eder.

J': Minimasyon değerini ifade eder.

5.adım: Pozitif ve negatif ideal noktaya olan uzaklık hesaplanır.

S_i^*: Pozitif ideal uzaklığı ifade eder.
S_i^-: Negatif ideal uzaklığı ifade eder.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} \left(x_{ik} - x_{jk}\right)^2} \tag{2.16}$$

x_{ik}: i. gözlemin k. değişken değerini ifade eder.
x_{jk}: j. gözlemin k. değişken değerini ifade eder.
n: değişken sayısını ifade etmektedir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^*\right)^2} \tag{2.17}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - v_j^-\right)^2} \tag{2.18}$$

6.adım: Son aşamada ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{Si^-}{Si^- + Si^*} \tag{2.19}$$

2.1.3.2. <u>EDAS tekniği</u>

Ghorabaee vd. tarafından 2015 yılında literatüre kazandırılmıştır. TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin kombinasyonudur. Yöntemin güçlü yönü, karmaşık hesaplamalar içermemesi ve uygulamasının kolay olmasıdır. Yöntemin adımları şu şekildedir (Ghorabaee vd., 2015).

1. Adım: Karar verme matrisi oluşturulur. Aşağıdaki eşitlik karar verme matrisini göstermektedir. Aşağıdaki eşitlik m sayıda alternatifin n sayıda kriterde gösterdiği performansı göstermektedir.

$$X = [\mathrm{X}_{ij}]_{nxm} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \tag{2.20}$$

X_{ij}: i. alternatifin j. kritere göre performans değerini ifade eder.

2. Adım: Bütün kriterlerin değerlerinin ortalaması alınarak aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi ortalama değerler matrisi (AV) oluşturulur.

Ortalama çözüm için aşağıdaki denklem kullanılır.

$$AV = [AV_j]_{1xm} \tag{2.21}$$

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}}{n} \tag{2.22}$$

3. Adım: Ortalamadan pozitif uzaklık matrisi (PDA_{ij}) ve ortalamadan negatif uzaklık matrisi (NDA_{ij}) her bir kriter için hesaplanır. Kriterlerin faydalı ya da faydasız olmasına göre bu değerlerin hesaplanması değişkenlik gösterir. Ortalamadan pozitif (PDA_{ij}) ve negatif (NDA_{ij}) uzaklıkların hesaplanması aşağıdaki denklemler kullanılır.

j.kriter fayda esaslı ise;

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0,(x_{ij} - AV_j))}{AV_j} \tag{2.23}$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0,(AV_j - x_{ij}))}{AV_j} \tag{2.24}$$

j.kriter maliyet esaslı ise;

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0,(AV_j - x_{ij}))}{AV_j} \quad (2.25)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0,(x_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (2.26)$$

4. Adım: Bütün alternatifler için SPi ve SNi değerleri hesaplanır. SPi, i. alternatifin ağırlıklı toplam pozitif değerini ve SNi, i. alternatifin ağırlıklı toplam negatif değerini göstermektedir.

Pozitif uzaklıkların ağırlıkları toplamı için (SP_i) denklemi ve negatif uzaklıkların ağırlıkları toplamı için (SN_i) denklemi kullanılır. W_j, j.kriterin ağırlığıdır.

$$SP_i = \sum_{j=1}^{m} W_j . PDA_{ij} \quad (2.27)$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^{m} W_j . NDA_{ij} \quad (2.28)$$

5. Adım: Tüm alternatifler için NSP_i ve NSN_i değerleri aşağıdaki eşitlikler ile normalize edilir.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{max_i(SP_i)} \quad (2.29)$$

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{max_i(SN_i)} \quad (2.30)$$

6. Adım: Değerlendirme puanları (AS_i) hesaplanır.

Değerlendirme puanları için aşağıdaki denklem kullanılır.

$$AS_i = \frac{NSP_i + NSN_i}{2}, \; 0 \leq AS_i \leq 1 \quad (2.31)$$

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çalışmanın üçüncü bölümünde, gerçekleştirilen literatür taraması sunulmuş olup, sağlık hizmet performansının ölçülmesine yönelik güncel literatür yöntem, kriterler ve uygulama yeri boyutunda sınıflanmıştır.

3.1. Sağlık Hizmet Performansı Ölçümünde ÇKKV Teknikleri Literatür Taraması

Literatür çalışmasının ilk bölümünde ÇKKV tekniklerinden yararlanılarak, sağlık hizmet performansını değerlendiren çalışmalar incelenmiştir. İncelenen çalışmalar özet çizelge haline getirilerek Çizelge 3.1'de sunulmuştur. Çizelge 3.1'de yer alan çalışmalar, çalışmada yararlanılan ÇKKV tekniği, ağırlıklandırma tekniği ve çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri ile çalışmanın uygulandığı sağlık kuruluşları temelinde sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.1. Sağlık Hizmet Performansı Çalışmaları

YAZAR	YIL	YÖNTEM	AĞIRLIK BELİRLEME	KRİTERLER	ÜLKE/ŞEHİR/HASTANE
Çelik vd.	2016	DEA	-	**Girdiler:** Sağlık Sonuçları, yaşam beklenti süresi **Çıktılar**: Doğumda yaşam beklentisi, Toplam sağlık harcamaları (%), Yıllar boyunca ülkelerin ve akranlarının teknik verimlilik puanlarının tahmini değişken getiri	OECD Ülkeleri, Avrupa Ülkeleri (55 Ülke)
Sing ve Prasher	2016	Fuzzy AHP Servqual	DELPHI	Tıbbi Teknoloji	Hindistan'daki 4 Hastane
Nistor ve vd.	2017	DEA	DEA	**Girdiler:** Doktor Sayısı, hastane yatak sayısı, maaş dışı işletme harcamaları **Çıktılar: T**oplam faaliyet gelirleri, vaka sayısı, hastaneye yatış günleri	Romanya'daki Hastaneler (20 Hastane)
Braithwaite vd.	2017	Fuzzy AHP	-	Tahmini nüfus, güvenilirlik, her 1000 doğumda bebek ölümleri, kişi başına düşen gsyih, sağlık harcamaları	OECD Ülkeleri (8 Ülke)
Göztepe	2017	VIKOR TOPSIS	-	Bebek ölüm oranı, doktor sayısı, hastane yatak sayısı	OECD Ülkeleri
Şener ve Yiğit	2017	VZA Yöntemi	BCC	**Girdiler:** 1.000 kişiye düşen hastane yatağı sayısı, 1.000 kişiye düşen hekim sayısı, kişi başına düşen sağlık harcaması, 1.000.000 kişiye düşen mrı sayısı, 15 yaş üstü sigara kullanım oranı (%) **Çıktılar:** Bebek ölüm oranı, sağlıklı yaşam beklentisi	OECD Ülkeleri (30 Ülke)
Sayılı vd.	2017	İstatiksel Yöntemler (SPSS Uygulamaları)	-	Doktor sayısı, hastane yatak sayısı, kişi başı ilaç harcaması	OECD Ülkeleri (35 Üle)

Çizelge 3.1. Sağlık Hizmet Performansı Çalışmaları (devam)

YAZAR	YIL	YÖNTEM	AĞIRLIK BELİRLEME	KRİTERLER	ÜLKE/ŞEHİR/HASTANE
Otay vd.	2017	Fuzzy AHP DEA	AHP	**Girdiler:** Hasta bakım malzemeleri ve diğer masraflar, yatak sayısı, hekim sayısı, hemşire sayısı, diğer personel sayısı, teknoloji seviyesi, servis karışımı **Çıktılar:** Yıllık gelirler, poliklinik ziyaret sayısı, genel hasta memnuniyeti, yatarak hastaneye kabul sayısı, kalite prosedürlerine uygunluk, yatak kullanım oranı (%)	Türkiye'deki Hastaneler
Yeşilyurt ve Salamov	2017	VZA	BCC	**Girdiler:** 1000 kişi başına düşen doktor sayısı, 1000 kişi başına hastane yatak sayısı, GSYH İçinde Sağlık Harcamaları % **Çıktılar:** Ortalama yaşam süresi, 100 000 kişi başına düşen ameliyat sayısı	Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan, Kırgızistan, Özbekistan
Türkoğlu	2018	TOPSİS	Eşit Ağırlıklandırma	Doğumda beklenen yaşam süresi, Gayri safi yurtiçi hasılanın yüzdesi olarak sağlık harcamaları, Kişi başı sağlık harcamaları, 100.000 kişi başına hasta yatağı sayısı, Toplam doğurganlık oranı, 1000 canlı doğum başına bebek ölüm oranı, 100.000 kişi başına hekim sayısı	Avrupa Ülkeleri (26 Ülke)
Karataş vd.	2018	DEMATEL Fuzzy AHP	Bulanık Karar Matrisi	Tıbbi Teknoloji, Kişi Başı İlaç Harcaması	Türkiye
Stefko vd.	2018	DEA	DEA	**Girdiler**: Yatak sayısı, sağlık personeli sayısı, tomografi sayısı, MR sayısı, medikal ekipman sayısı **Çıktılar**: Yatak doluluk oranı, hastanın günlük ortalama hemşire hizmeti aldığı süre	-
Rahman vd.	2019	Gri Sistem Teorisi	-	Hastanede ölüm oranı, hastane enfeksiyon oranı, yatak doluluk oranı, ortalama kalış süresi, yatak devir hızı	Bangladeş'teki Devlet Hastaneleri

Çizelge 3.1. Sağlık Hizmet Performansı Çalışmaları (devam)

YAZAR	YIL	YÖNTEM	AĞIRLIK BELİRLEME	KRİTERLER	ÜLKE/ŞEHİR/HASTANE
Pekkaya ve Dökmen	2019	TOPSİS GRA CCR (çıktı odaklı DEA modeli)	DEA CRITICS ENTROPY	**Girdiler:** Sağlık harcamaları/Gayri safi yurtiçi hasıla, kişi başı sağlık harcaması (USD), devlet ve zorunlu sağlık sigortası/sağlık harcamaları, devlet ve zorunlu sağlık sigortası programları çerçevesinde kişi başına sağlık harcama (USD), 1000 kişiye düşen hemşire sayısı, hekim sayısı, yatak sayısı, tıbbi cihaz toplamı/1.000.000 kişi **Çıktılar:** Yaşam beklentisi (Yıl), Bebek ölüm oranı(1.000 canlı doğumda ölüm sayısı)	OECD Ülkeleri (35 Ülke)
Kısa ve Ayçin	2019	EDAS	SWARA	Lojistik Konusu	OECD Ülkeleri (36 ülke)
Yiğit	2019	TOPSIS	Eşit Ağırlıklandırma	Sağlık harcamalarının Gayri safi yurtiçi hasıladaki payı (%), kişi başına sağlık harcamaları (US$), doğumda beklenen ortalama yaşam süresi (yıl), 1000 canlı doğumda bebek ölüm sayısı, 100.000 kadın başına kaybedilen potansiyel yaşam yılları, 100.000 erkek başına kaybedilen potansiyel yaşam yılları	OECD Ülkeleri (35 ülke)
Arya ve Yadav	2019	DEA	-	**Girdiler**: Cerrah ve doktor sayısının toplamı, toplam kullanıcı ücretleri **Çıktılar**: Büyük ameliyatlar, küçük ameliyatlar	-
Saygın ve Kundakçı	2020	EDAS ARAS	SWARA	Sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranları, tıbbi teknoloji, tıp mezunları	OECD Ülkeleri (36 ülke)
Saygın ve Kundakçı	2020	WASPAS CODAS	SWARA	Sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı, beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranları, tıbbi teknoloji, tıp mezunları	OECD Ülkeleri (36 ülke)

Yapılan literatür çalışması sonucunda incelenen çalışmalarda kullanılan kriterler şunlardır:

- Sağlık sonuçları
- Yaşam beklenti süresi
- Tıbbi teknoloji
- Doktor sayısı
- Hastane yatak sayısı
- Hemşire sayısı
- Toplam faaliyet geliri
- Tahmini nüfus
- Bebek ölüm oranı
- Tahmini yaşam süresi
- Kişi başı ilaç harcaması
- Genel hasta memnuniyeti
- Hastanede ölüm oranı
- Hastanın günlük ortalama aldığı hemşire hizmeti süresi
- 15 yaş üstü sigara kullanım oranı
- Sağlık sonuçları
- Toplam sağlık harcamaları

3.2. Yöntemlere Göre Literatür Taraması

3.2.1. EDAS yöntemi literatür taraması

ÇKKV yöntemlerinden bir tanesi olan EDAS yöntemi Ghorabaee vd. tarafından 2015 yılında envanter gruplandırılması amacıyla geliştirilmiş ve geçerlilik durumu test edilmiştir (Ghorabaee vd., 2015).

Güncel literatür tarandığında, EDAS yöntemi ile ilgili olarak yapılan bazı araştırmalar şu şekildedir;

Ghorabaee vd. (2015), yapılan araştırmada kimyasal madde tedarikçisi seçimi EDAS yöntemi ile yapılmış, servis, kalite, maliyet, esneklik, teslimat ve yenilik olarak ve 14 ana ölçüt açısından kimyasal madde üretimi yapan beş tedarikçi firma içerisinden en uygun işletmeyi belirlemişlerdir.

Kahraman vd. (2017) çalışmalarında, katı atık imha sahalarını değerlendirmek amacı ile EDAS yöntemini kullanmışlardır. Üç farklı yer içerisinde en uygun yeri belirlemek amacı ile eğitim, yerleşim yerlerine olan mesafe ve su kirliliği kriterleri ele alınmıştır.

Stanujkic vd. (2017) tarafından yapılan araştırmada, yapılacak olan bir inşaat projesinde müteahhit seçimi için proje süresi, finansal, teknik, bütünleşik sözleşme ve yönetim olmak üzere 4 ölçüt baz almışlardır. Konuyla ilgili olarak 5 müteahhit içinden en uygun alternatifi belirlemek amacı ile EDAS yöntemini kullanmışlardır.

Stevic vd. (2017), bir inşaat fabrikasının tedarikçi seçiminde de EDAS yöntemini kullanmıştır. Mevcut 6 seçenek için ödeme yöntemi, güvenilirlik, garanti süresi, hacim indirimleri, itibar, teslimat süresi, ürünlerin sertifikalandırılması ve malzeme kalitesi olmak üzere 8 ölçüt ele alınmıştır.

Juodagalviene vd. (2017), yapmış oldukları araştırmada konut plan tercihlerinin belirlenmesinde EDAS yöntemini kullanmışlardır. Mevcut 7 seçenek arasından enerji

tasarrufu, güvenlik, ana yapı elemanların malzeme maliyeti, ara boşlukların ve mekanların yerleşim düzeni baz alınarak en uygun olan konutu belirlemişlerdir.

Ulutaş (2017) çalışmasında en iyi dikiş makinasının belirlenmesi konusunda EDAS yöntemi kullanmıştır. 8 seçenek içinden enerji kullanımı, fiyat, dikiş uzunluğu ve dikiş hızı ölçütlerini baz almıştır. Yapılan uygulama neticesinde en uygun seçenek belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmanın amaçlarından bir tanesi de EDAS yönetimi kavramını Türkçe literatürüne tanıtmaktır.

Ulutaş (2018) yapmış olduğu araştırmada, yine EDAS yöntemini ENTROPİ yöntemi ile birlikte lojistik firmalarının performans ölçümünde kullanmış ve en iyi performansın 'Mars' firmasına ait olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ecer'in (2018) yapmış olduğu araştırmasında 4 alternatif arasından en uygun üçüncü parti lojistik (3PL) firmasını belirlemek maksadıyla yine EDAS yöntemi kullanılmıştır ve mali durum, profesyonellik, teslimat, esneklik, bilgi sistemi, kalite, hizmet ilişki, maliyet, konum ve itibar ölçütleri baz alınmıştır.

Aggarwal vd. (2018), yaptığı çalışmada akıllı telefon seçiminde EDAS yöntemi kullanılmıştır. Mevcut 7 tane telefon markası ve 8 kriter seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda One+3T adındaki akıllı telefon markası sıralamada birinci olmuştur.

Schitea vd. (2019) yaptığı çalışma, Romanya'daki hidrojen hareketliliğinin toplanması için dört konum ve demografi, filo, yakıt ikmali altyapısı, yol altyapısı ve ekonomi olmak üzere 5 kategoride gruplandırılmış 14 kriteri analiz etmektedir. Çalışmada; EDAS, COPRAS ve WASPAS yöntemleri kullanılmış ve yöntemlerin karşılaştırılmasına imkan sağlamıştır.

Mishra vd. (2020) yapmış olduğu çalışmada sağlık atık bertarafı seçiminde EDAS yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma sonunda yeni parametrik sezgisel bulanık sapma önlemleri geliştirilmiştir.

3.2.2. TOPSIS yöntemi literatür taraması

TOPSIS yöntemi 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. ÇKKV tekniklerinden TOPSIS yöntemi ile yapılan güncel çalışmalar incelendiğinde;

Ligus ve Peternek (2018)'in yaptığı araştırmada, Polonya'daki nükleer enerji ile yenilenebilir enerji arasında kıyaslama yapılmıştır. Çalışma sonunda yenilenebilir enerji kullanımının daha uygun olduğuna karar verilmiştir.

Akpınar ve Yıldız (2018)'ın yaptığı araştırmada, sigorta sektörünün performansı ele alınırken TOPSIS yönteminden yararlanılmıştır. Örneklem olarak Hayat dışı sigorta şirketlerinden alınan veriler kullanılmıştır. Çalışma sonunda, değerlendirilmesi yapılan sektörün en başarılı olduğu yılın 2016 yılı olduğu ve en başarısız olduğu yılın ise 2007 yılı olduğu tespit edilmiştir.

Uslu vd. (2019), bir işletmenin Endüstri 4.0 konusunda uygulayacağı stratejiyi belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Strateji seçiminde Analitik Ağ Süreci (AAS) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Ballı ve Dikmen (2020) yaptıkları çalışmada heterojen ev ağlarının değerlendirmesini Bulanık TOPSIS ve Bulanık AHS ile karşılaştırarak yapmıştır. Çalışmada; gecikme, paket kaybı, seğirme, maliyet, toplam bant genişliği ve kullanılabilir bant genişliği kriter olarak; alternatif olarak ise ADSL, FiberNet, Kablonet, PLC ve 3G olarak Tip-2 belirlenmiştir.

3.3. KDS Literatür Taraması

Son yıllarda gelişen teknoloji ile beraber, kişiler veriye ve bilgiye daha hızlı ulaşabilmektedir. İşletmeler ve kişiler ihtiyaç duydukları bilgi ve veriyi KDS'ye adapte ederek amaçları doğrultusunda kullanabilmeyi başarmışlardır. KDS, yönetime yardımcı olmak için yaygın olarak kullanılan bir sistemdir (Yanie vd., 2018).

Literatürde yer alan mevcut yazılımlar ile karar vericinin karşılaştığı her türlü ÇKKV problemini çözmek mümkün olamamaktadır. Dolayısıyla, karar verici kendi tercihlerine yönelik kişisel ÇKKV yazılımını geliştirmek durumunda kalmaktadır. Bu konuda literatürde çalışan performansının değerlendirilmesi üzerine geliştirilmiş web tabanlı KDS uygulamaları da mevcuttur (Yanie vd., 2018; Rahim vd., 2018).

Son kullanıcı tarafından kolay bir şekilde optimum sonuca ulaşılabilmesi için geliştirilen KDS çalışmaları bu bölümde incelenmiştir. KDS'ye ait literatür incelemesi yapılırken sadece sağlık sektörüne dair geliştirilen KDS çalışmaları incelenmiştir.

Samuel vd. (2017), kalp yetmezliği riskini tahmin etmek için ANN ve Fuzzy AHP teknikleri tabanlı entegre bir KDS çalışması yapmışlardır. Deneyimli bir kardiyoloji uzmanı tarafından kriterlerin küresel ağırlıklarını hesaplamak için Bulanık Analitik Hiyerarşi süreci (Fuzzy AHP) yöntemi kullanılmıştır. ANN ve Fuzzy AHP yöntemlerinin entegrasyonuna dayanan yeni önerilen KDS'nin performansı, 297 Kalp Yetmezliği hastasının çevrimiçi klinik veri seti kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, önerilen yöntemin klinikte Kalp Yetmezliği risklerini doğru bir şekilde tahmin etmek için kullanılabileceğini göstermiştir.

Masood vd. (2018), yapmış olduğu çalışmada, Akciğer Kanseri tespitinde bilgisayar destekli KDS tasarlanmıştır. Deneysel sonuçlar ile CADx sistemleri oluşturulmuş, akciğer kanseri nodüllerinin saptanması ve sınıflandırılması için önerilen yöntemin etkinliğini göstermesi amaçlanmıştır. Bu sonuçlar, önerilen tekniğin radyologlar için nodül tespitinin doğruluğunu saptama ve sistem verimliliğini artırma konusunda yardımcı olma potansiyelini göstermektedir.

Nazari vd. (2018), yaptıkları araştırmada kalp hastalıklarının teşhisi için web tabanlı bir KDS tasarlamışlardır. Bu çalışma, kalp hastalıkları açısından incelenen hastaların durumunu değerlendirmek için Bulanık AHP ve Bulanık Çıkarım sistemine dayalı bir uzman sistemi geliştirmektedir. Bulanık AHP, kalp hastalıklarını etkileyen kriterlerin ağırlıklarını hesaplamak için ve Bulanık Çıkarım Sistemi ise bir hastada kalp hastalığı gelişme olasılığını değerlendirmek için kullanılmıştır. Geliştirilen bu sistem, Tahran'daki bir hastanede uygulanmış olup sonuçlar geliştirilen yaklaşımın etkinliğini ve doğruluğunu göstermektedir.

Tama ve Lim' in (2020) yaptığı çalışmada klinik KDS'leri için sınıflandırma algoritmalarını kullanarak karşılaştırmalı performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada ağaç, topluluk, nöral, olasılık, diskriminant ve kural tabanlı sınıflandırıcılar olmak üzere altı farklı kategoriye ait geniş bir dizi sınıflandırıcının karşılaştırmalı değerlendirmesi ele alınmıştır. Çoklu hastalık tahminlerinde sınıflandırıcıların genelleştirebileceği gösterilmiştir. Farklı hastalıklardan oluşan bir dizi kamuya açık veri kümesi kullanılmıştır. Toplam 25 sınıflandırıcı, 14 veri kümesi ve 3 farklı örnekleme tekniğinden yararlanılarak bir KDS tasarlanmıştır.

Sağlık hizmetlerine yönelik yapılan KDS çalışmaları incelendiğinde, sağlık hizmet performansını ölçmek amacı ile yapılan KDS temelli bir ÇKKV çalışmasına rastlanmamıştır. Ayrıca bu çalışmada yer verilen yöntemlerin harmanlanıp beraber karşılaştırmaların yapıldığı bir KDS'nin de mevcut olmadığı görülmüştür. Sağlık sektöründe belirtilen özellikleri sağlayan bir çalışmanın olmayışı nedeniyle tezin literatürde öncü bir çalışma olacağı söylenebilir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Geliştirilen KDS için Kriter ve Alternatiflerin Seçilmesi

Tezde yapılan çalışmadaki amaç seçilen ülkeler için sağlık hizmet performansını ölçmek ve kıyaslamaktır. ÇKKV teknikleri ile beraber çalışan bir KDS oluşturulmuştur. Karar mekanizması EDAS ve TOPSIS yöntem sonuçlarını kullanmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde yapılan literatür araştırması uyarınca, diğer çalışmalarda ele alınan sağlık hizmet performansı kriterler ve alternatifler değerlendirilerek seçim yapılmıştır.

Yapılan çalışmada 6 kriter seçilmiştir. Bunlar;

- *Bebek ölüm oranı:* 1000 doğum başına düşen ölüm oranıdır.
- *Tıbbı teknoloji:* 1000 kişi başına düşen tıbbi cihaz sayısıdır.
- *Tıp mezun sayısı:* Her yıl mezun olan tıp öğrenci sayısıdır.
- *Sağlık harcamaları ve finansman:* Sağlık harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıladaki payıdır.

- *Doktor sayısı:* Yıllık bazda doktor sayısıdır.
- *Hastane yatak sayısı:* Yıllık bazda mevcut hastane yatak sayısıdır.

Belirlenen bu 6 kriter literatür çalışması sonucunda tespit edilen ortak kriterlerdir. Oluşturulan programda alternatiflerin yani ülkelerin olduğu liste yıl temelinde ve kriterlere bağlı olarak artmakta ve azalmaktadır.

4.2. Sistem Gereksinimleri

Sağlık hizmetleri performansı ölçümü için ÇKKV tekniklerinden EDAS ve TOPSİS yöntemleri kullanılan çalışmada Java uygulaması üzerinde çalışan bir KDS oluşturulmuştur.

Yapılan çalışmada kullanılan programlama dili Java'dır. Java hızlı ve güvenilir olduğu için bu çalışmada tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, OECD'nin resmi web sitesinden çekilmektedir. Veriler Excel üzerinden sisteme aktarılırken veri tabanı olarak altyapıda PostgreSQL kullanılmıştır. PostgreSQL'in özellikle tercih edilmesinin nedeni açık kaynak kodlu bir sistem olmasıdır. Kurulumunun ve kullanımının kolay olması ve çok büyük satırlarda sisteme cevap vermesi KDS'de etkin rol oynamaktadır. Ön yüz (front-end) ve arka yüz (back-end) iletişimi de web servisler aracılığıyla sağlanmaktadır.

Geliştirilen uygulamadaki kriterler, alternatifler ve çözüme ulaşılacak yöntemler Java altyapısında ön yüz ve arka yüz olmak üzere iki uygulama üzerinden yazılarak tasarlanmıştır. Yapılan çalışmada arka plan, Java 11- Spring boot olarak ve ön yüz katmanı için ise Angular 11 kullanılmıştır.

Uygulama tamamlandıktan sonra değişikliklere imkân sağlayacak eklenti (plug-in) özelliğine sahip uygulamalar tercih edilmiştir. Bir SQL istemcisi ve veritabanı yönetim aracı olarak Dbvear uygulamasından yararlanılmıştır. Dbvear, JDBC sürücüleri çalışırken ilişkisel veritabanları ile iletişim kurmakta özel veri tabanı sürücülerini kullanarak diğer veritabanları için kolaylık sağlamaktadır. Kod tamamlayıcılığı ve sözdizimi vurgulama özellikleri ile tercih edilen bir metin editörüdür.

Oluşturulan KDS'de kodları düzenlemek ve hataları ayıklamak için Visual Studio Code kullanılmıştır. Sistemi yeniden tanımlamaya ve optimize etmeye yarar sağlamaktadır. Ön yüzü (Angular) düzenlemeyi sağlayan Visual Studio Code tamamen ücretsizdir ve yıllar sonra dahi kodların tekrar incelenmesine olanak sağlar. İhtiyaçlara göre sistemde değişiklik yapılabilmesi konusunda oldukça avantajlı bir üründür.

Uygulama, çoklu platform desteğine sahip olduğu için Linux, MacOS ve Windows üzerinde çalışmaya imkân sağlar. 30 programlama dil seçeneği vardır.

Arka plan, Java Spring Boot kısmını geliştirmek düzenlemek için de Intelji Community uygulaması kullanılmıştır. IntelliJ IDEA, Java'da bilgisayar yazılımı geliştirmek için kullanılan bir destek programıdır.

Yapılan çalışmada kullanıcı arayüzlerini oluşturmak için Angular'ın seçilmesinin nedeni, müşterinin özel isteklerini karşılayan bir yapısı olması sebebiyle, uygulama istemci-sunucu (server side) programlara göre daha hızlı çalışmasıdır. İş yükü uygulamanın ön yüz tarafında daha çok yoğunlaştırıldığı için çoğu iş yükü ön yüzde çalışmaktadır. Arka planda da temel veri tabanı işlemleri ile hesaplamalar yaptırılmıştır. Böylece oluşturulan bu yapı uygulamayı hızlandırmaktadır. İletişim web servis yönetimi ile sağlanmaktadır. Http protokolü kullanılmaktadır.

Menü ekran tasarımları için PrimeNG uygulaması kullanılmıştır. Tablo ve buton temalarında Primeng kütüphanesindeki eklentiler seçilmiş olup uygulamanın kullanıcı dostu olma konusunda görsellerle desteklenmiştir.

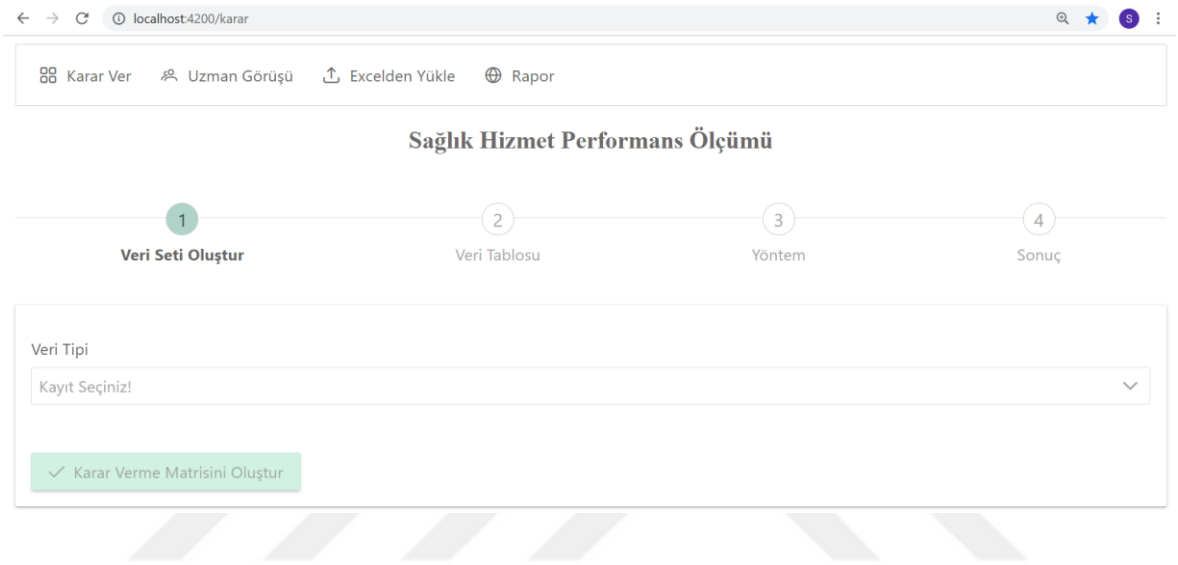
Oluşturulan sistemde veriler OECD'nin resmi sitesi https://stats.oecd.org/ üzerinden Excel ile dışarı aktarım yapılarak sisteme entegre edilmiştir. Sistemden çekilen verilerin Excel Ek Açıklamalar A'da yer verilmiştir.

4.3. Sistem Arayüzü

Oluşturulan KDS kullanıcının kararlarında esneklik sağlayabilir. Kullanıcı istediği yeni özellikleri daha sonraki süreçte sisteme ekleyebilir ve çıkartabilir. Bu çalışmada, kullanıcı tercihleri doğrultusunda değişiklik yapılmasına izin verilen esnek bir program oluşturulmuştur. Sistem tasarlanırken tamamen kullanıcı dostu olmasına özellikle önem verilmiştir. Uygulamayı kullanmayı hiç bilmeyen bir kişinin dahi kolaylıkla kullanması da arayüz tasarım sürecinde önemli bir nokta olmuştur. Bu amaçla, menüler oldukça sade ve basit tasarlanmıştır. Kullanıcı bu basit tasarlanan menülerden karar verme işlemlerini hızlıca yapabilecektir. Tasarlanan uygulama içinde sonuçların gösterildiği her aşamada

filtreleme butonları ile kullanıcının sonuçları istediği gibi görmesi ve sıralama yapması sağlanmıştır.

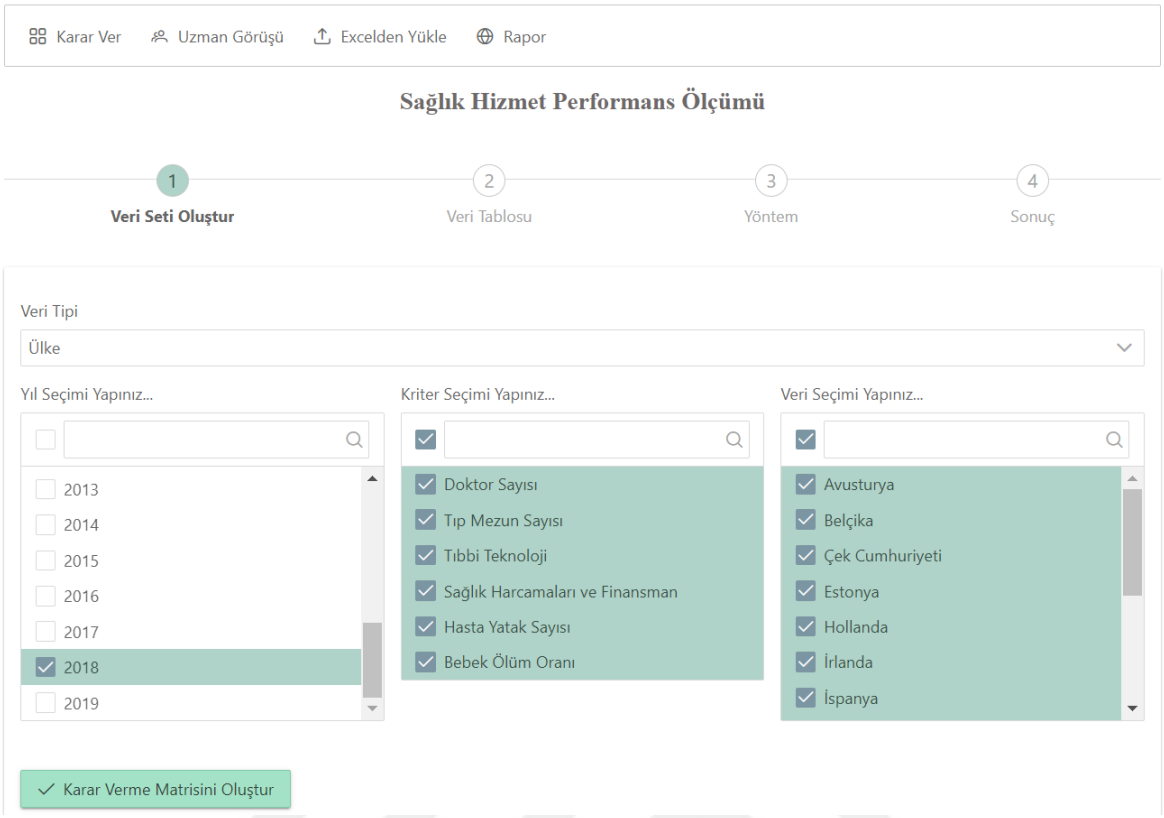
Çalışma için oluşturulan KDS, önceden seçilmiş bir sunucunun local portundan çalıştırılmaktadır. Şekil 4.1'de gösterildiği gibi kullanıcı bir link aracılığıyla tasarlanmış programa giriş yapar.



Şekil 4.1. Geliştirilen KDS giriş ekranı

Karar verici, istediği tarayıcıdan ilgili adresi girerek sistemdeki ana ekrana internet olmadan erişim sağlayabilir. Çalışmada tasarlanan KDS 4 ana menüden oluşmaktadır. Bunlar Karar Ver, Uzman Görüşü, Excelden Yükle ve Rapor menüleridir.

Ana ekrana giriş yapıldıktan sonra Şekil 4.2'deki gösterildiği gibi kullanıcı menünün en üstündeki Karar Ver menüsüne tıklayarak karar verme sürecinin ilk ekranını açar ve süreci başlatır.



Şekil 4.2. Uygulama veri seti oluşturma ekranı

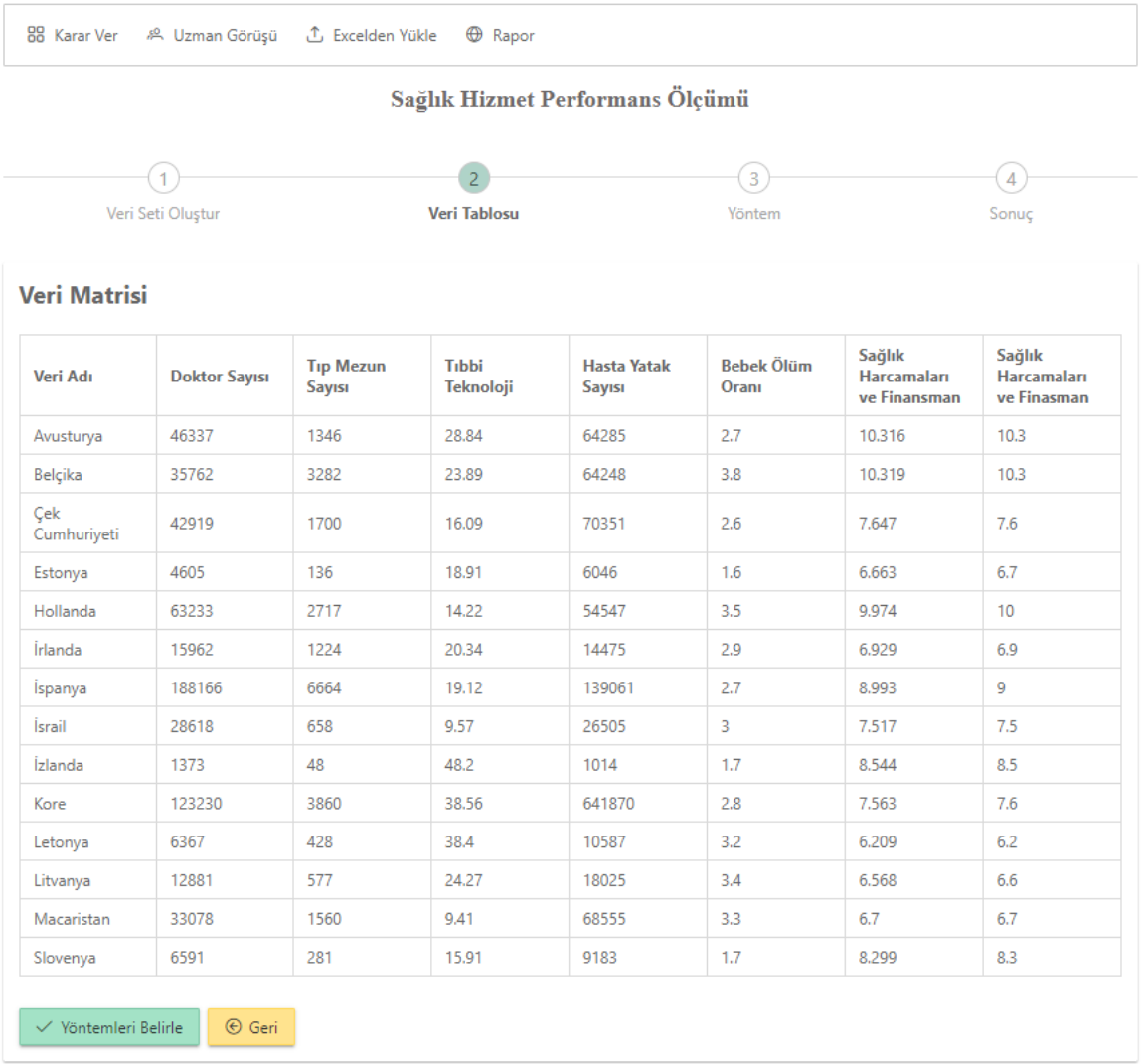
Karar Ver menüsü 4 aşamadan oluşur ve her aşamada sırasıyla ekranlar kayarak açılır. Kullanıcı, öncelikli olarak Veri Tipi sekmesinden sağlık hizmeti performans ölçümünü hangi alanda yapacağını listeden seçer. Sekmeye tıkladığında açılan listeden ülke, şehir ve hastane seçenekleri çıkar. Böylece, sağlık hizmet performans ölçümü sadece ülke bazlı değil, hastane ve şehirler için de yapılabilecektir. Başka bir alanda sağlık hizmetine dair değerlendirme yapılmak istenirse eğer sistem, o alana dair yeni bir başlık açılabilecektir. Listedeki seçeneklerden birini seçtikten sonra alt sekmede hangi yılların verisinin kullanılabileceğine dair yeni liste çıkar. Uygulama üzerinde 2000 yılından 2019 yılına kadar olan veriler bulunmaktadır ve bu yıllar tekli ya da çoklu olarak seçilebilir. Aynı şekilde başka yıllara ait veriler de sisteme entegre edilebilir.

Yıl seçimi yapıldıktan sonra yan sekmede kriterler seçilir. Yıllarda değişiklik yapıldıkça kriterler listede artıp azalabilir. Aynı şekilde her kriter ve yıl seçimi yapıldıkça en sağdaki sekmede ülke sayısında da değişkenlik gösterecektir. Hangi kriterde hangi ülkeye ait veri varsa sekmede güncelleme anlık olarak gerçekleşir. Ayrıca kullanıcının

istediği sözcüğü kolayca bulabilmesi için de her sekmenin üzerinde arama butonları eklenmiştir. Kullanıcı istediği sözcüğü yazarak, süzme işlemi ile ilgili seçimi bulup tıklayabilecektir. Ayrıca, her aşama için yapılan seçimlerde arama butonunun olduğu bölmenin hemen sol yanındaki kutucuk işaretlenerek de tüm seçenekler toplu bir şekilde de seçilebilmektedir. Ülke seçiminden sonra Karar Verme Matrisini oluştur butonuna tıklanarak Karar Ver menüsündeki ikinci aşamaya geçilir.

Bu çalışmada, geliştirilen KDS ile ülke kriteri seçilerek 2018 yılında sistemde belirtilen 6 kriter ve 14 ülke seçilerek örnek bir uygulama geliştirilmiştir. Sağlık hizmet performansının yapılacağı ülkeler Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İzlanda, Kore, Letonya, Litvanya, Macaristan ve Slovenya'dır. Kullanılan kriterler ise bebek ölüm oranı, tıbbı teknoloji, tıp mezun sayısı, sağlık harcamaları ve finansman, doktor sayısı, hastane yatak sayısıdır.

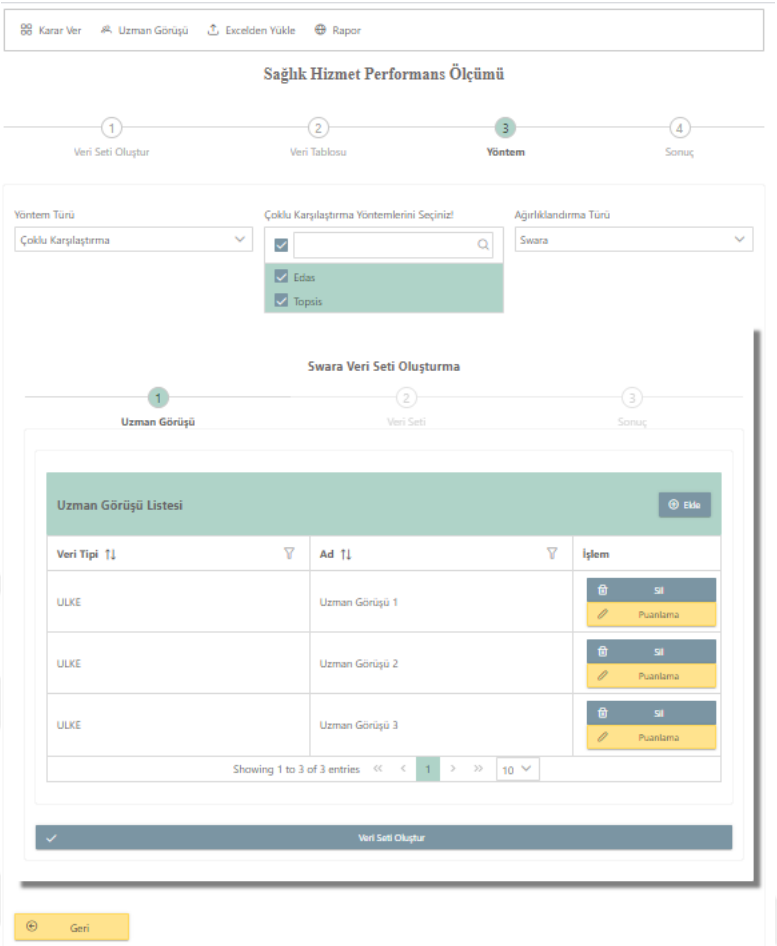
İkinci aşama, kullanıcının birinci aşamada seçtiği özelliklere göre oluşturulan veri matrisinin gösterildiği yerdir. Şekil 4.3.'teki gibi kullanıcı diğer aşamaya geçmeden önce kullanılacak verileri toplu olarak görüntüleyebilir.



Veri Adı	Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı	Sağlık Harcamaları ve Finansman	Sağlık Harcamaları ve Finasman
Avusturya	46337	1346	28.84	64285	2.7	10.316	10.3
Belçika	35762	3282	23.89	64248	3.8	10.319	10.3
Çek Cumhuriyeti	42919	1700	16.09	70351	2.6	7.647	7.6
Estonya	4605	136	18.91	6046	1.6	6.663	6.7
Hollanda	63233	2717	14.22	54547	3.5	9.974	10
İrlanda	15962	1224	20.34	14475	2.9	6.929	6.9
İspanya	188166	6664	19.12	139061	2.7	8.993	9
İsrail	28618	658	9.57	26505	3	7.517	7.5
İzlanda	1373	48	48.2	1014	1.7	8.544	8.5
Kore	123230	3860	38.56	641870	2.8	7.563	7.6
Letonya	6367	428	38.4	10587	3.2	6.209	6.2
Litvanya	12881	577	24.27	18025	3.4	6.568	6.6
Macaristan	33078	1560	9.41	68555	3.3	6.7	6.7
Slovenya	6591	281	15.91	9183	1.7	8.299	8.3

Şekil 4.3. Uygulama veri matrisi ekranı

Sağlık hizmet performansı için kullanacağı verileri toplu bir şekilde gördükten sonra kullanıcı, Yöntemleri Belirle butonuna tıklayarak Şekil 4.4.'te gösterilen yöntem sekmesine geçiş yapar.



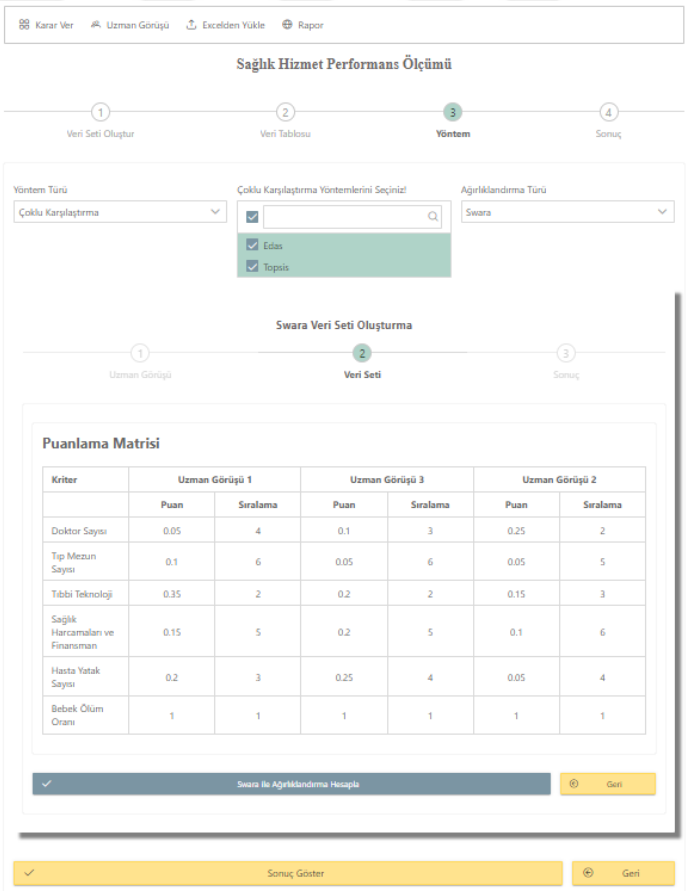
Şekil 4.4. KDS SWARA yöntem ekranı

Karar ver menüsünde üçüncü aşamada, kullanıcı ilk olarak yöntem menüsü sekmesinden hangi yöntem ile çalışacağını seçer. Listede tek yöntem seçebileceği gibi iki yöntem arasında karşılaştırma yapmak isterse çoklu karşılaştırma sekmesini de kullanabilir. Yapılan çalışmada EDAS ve TOPSİS üzerinde çalışıldığı için "Çoklu Karşılaştırma" sekmesi seçildiğinde sadece bu iki yöntem seçilebilmektedir. Programın alt yapısına EDAS ve TOPSIS yöntemlerinin adımları Java üzerinden işlenmiştir. Fakat kullanıcı isterse alt yapıya başka yöntemler de ekleyebilir ve bu yöntemlerle çıkan sonuçları kıyaslayabilir. Örnek çalışma içinde Çoklu Karşılaştırma seçilerek EDAS ve TOPSIS tekniklerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Yöntem seçiminden sonra ağırlıklandırma türü açılan ekrandan seçilir. Java üzerinden SWARA ve ENTROPİ tekniği sisteme dahil edilmiştir ve sistemden aktif olarak bu iki yöntem seçilebilmektedir. SWARA seçeneği seçildiğinde ekranın altında Uzman

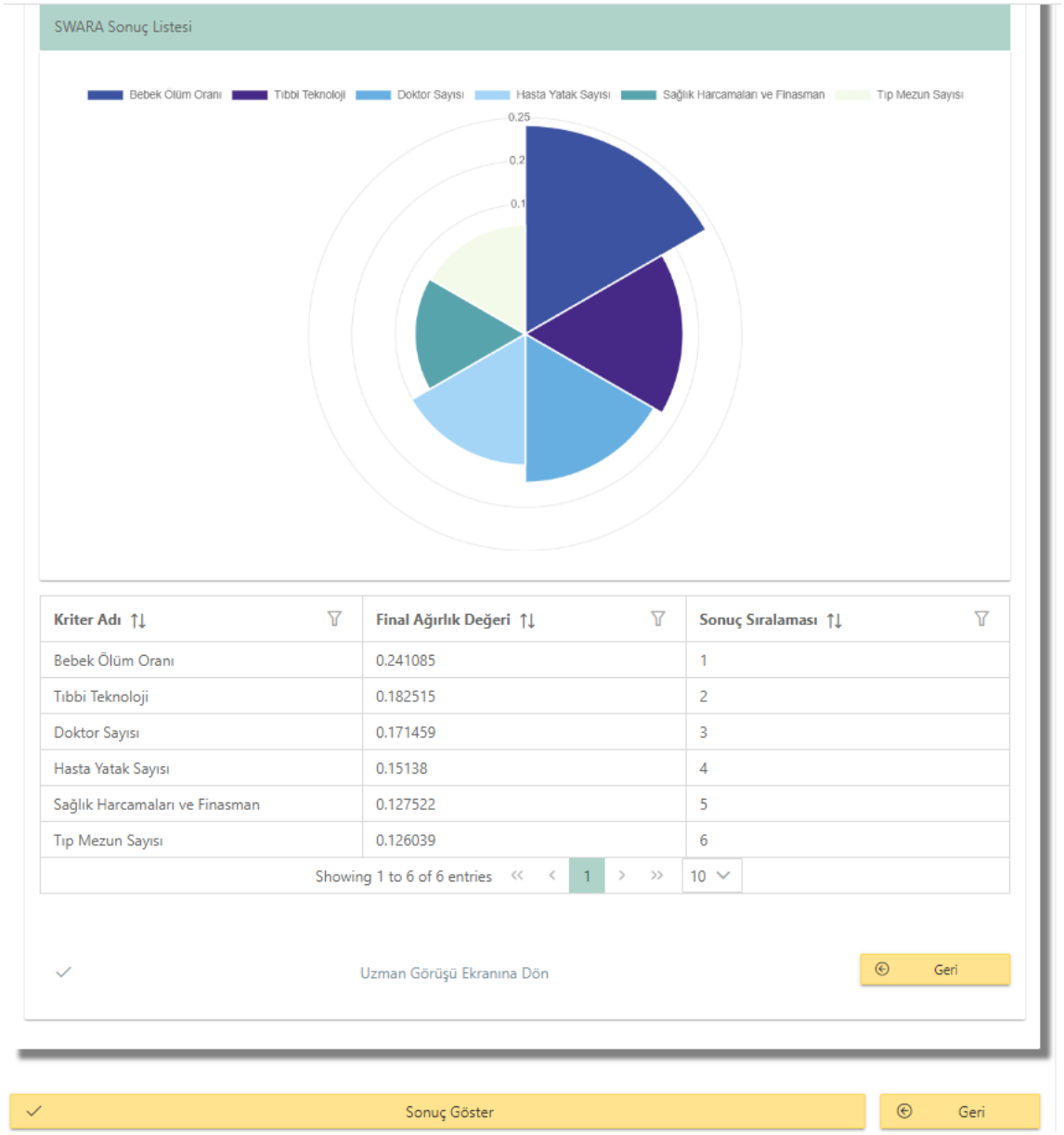
Görüşü Listesi bölmesi açılır. Kullanıcı buradan SWARA tekniğinin adımlarından sistemde kayıtlı olan uzman görüşlerini seçebilir, yeni bir uzman görüşü ekleyebilir veya kayıtlı uzmanların puanlamalarına bakabilir. Yanısıra, listeden uzman görüşlerini filtreleyebilir, isim listesine göre sıralayabilir. Uygun görülmeyen uzman görüşleri de sistemden silinebilir.

Kullanıcı SWARA puanlama ekranından kriterlerin sıralamasını ve puanlamasını yapar. Verileri kaydet butonuna tıkladıktan sonra pencereyi kapatıp diğer aşamalara kaldığı yerden devam edebilir. Kullanıcı dostu olması için puanlama ekranı açılır kapanır bir ekran olarak tasarlanmıştır. Yapılan ağırlıklandırma ana ekrandaki Uzman Görüşü menüsü altına da kaydedilir. Kullanıcı buradan da ayrı bir şekilde listeye ulaşabilir ve değişiklik yapabilir. Kullanıcı Veri Seti Oluştur ekranına tıklayarak SWARA için verileri özet halinde Şekil 4.5'de görebilir.



Şekil 4.5. KDS SWARA ağırlıklandırma veri seti oluşturma ekranı

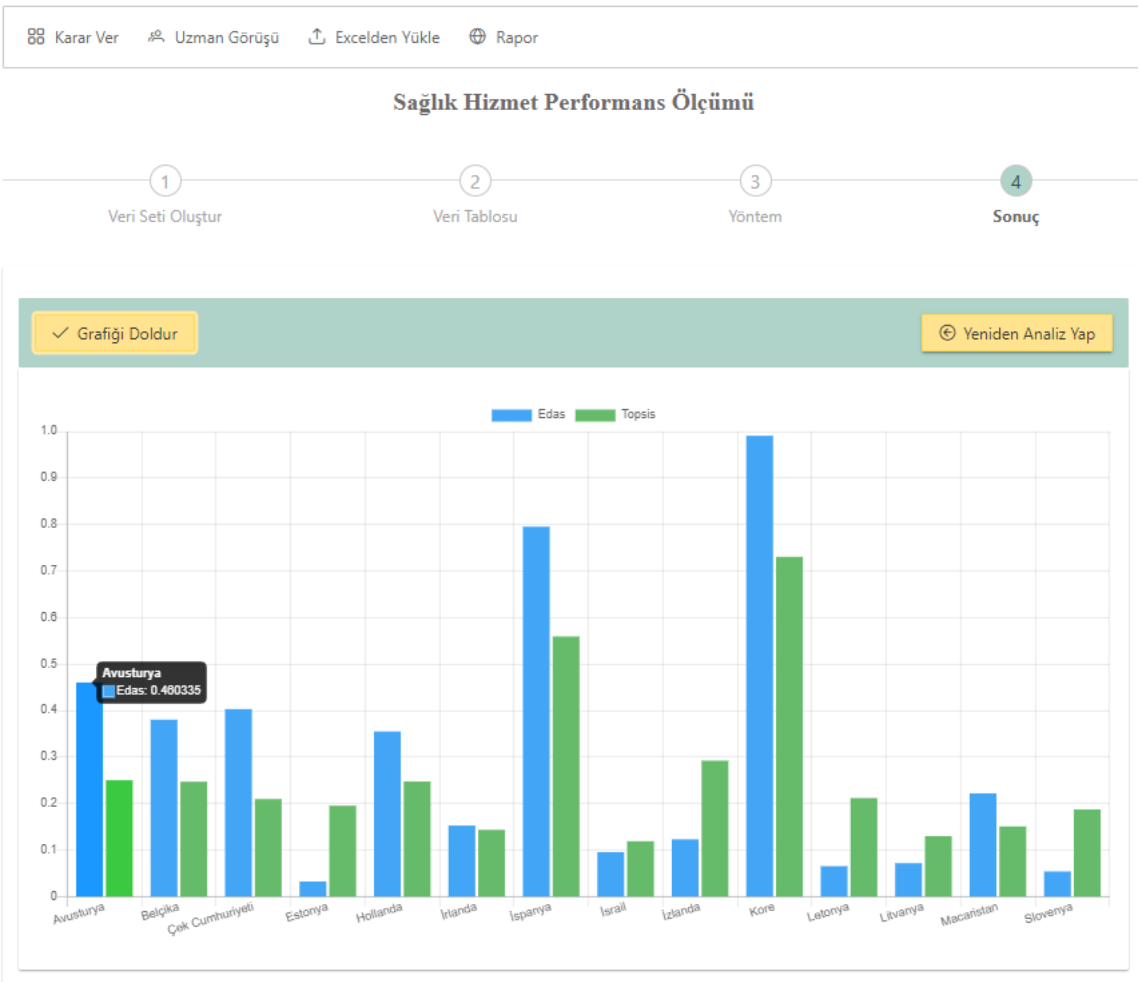
Kullanıcı SWARA hesaplamasından önceki ekrandan verilerini kontrol edebilir. Örnek problem için SWARA seçilip SWARA ile Ağırlıklandırma Hesapla butonuna tıklanarak hesaplanan sonuç ekranı Şekil 4.6' daki gibidir. Uzman görüşlerindeki ortalamalar Aritmetik Ortalama ile hesaplanmıştır.



Şekil 4.6. SWARA ağırlıklandırma sonuç ekranı

SWARA sonuç ekranında kullanıcı ağırlık oranlarını bu ekranda görebilir. Kriter adına göre alfabetik sıralama yapılabilir. Ayrıca daha rahat sıralamayı görmek için kriterleri, ağırlık değerlerine göre büyükten küçüğe ya da tam tersi şeklinde sıralayabilir. Bu gösterimler ENTROPİ sonuç ekranında da aynı şekilde tasarlanmıştır. Uygulamada yapılan hesaplamalara göre ağırlığı en büyük olan kriter Bebek Ölüm Oranı'dır. Sıralamayı Tıbbi Teknoloji, Doktor Sayısı, Hasta Yatak Sayısı, Sağlık Harcamaları ve Finansman ve Tıp Mezun Sayısı takip etmektedir. Uygulamanın SWARA tabanlı excel üzerindeki çözümü ise Ek Açıklamalar -B'de gösterilmiştir.

Kullanıcı, son aşama olan Sonuç ekranına Sonuç Göster butonuna tıklayarak geçiş yapabilir. SWARA tabanlı Çoklu Karşılaştırma ile sonuçlar Şekil 4.7'deki gibidir. Ayrıca kullanıcı isterse bu aşamada Yeniden Analiz Yap butonu ile süreci yeniden başlatabilir.



Şekil 4.7. SWARA tabanlı KDS grafik gösterimli sonuç ekranı

SWARA tabanlı sonuç ekranı çubuk grafiği ile kullanıcıya sunulur. Kullanıcı bu aşamada ekranda boş bir grafik ile karşılaşır. Grafiği doldur butonuna tıkladığında önceki seçimlere karşılık gelen sonuçlara göre çubuk grafiği kendini oluşturur. Çubuk grafiği, görsel açıdan kullanıcıya daha çok hitap ederek sonucun daha etkili bir şekilde gösterilmesi amaçlanmıştır. Grafik üzerinde fare ile dolaştırıldığında grafikte ülkelere göre sayısal sonuçlar açılır ve kapanır. Mavi renk EDAS sonuçlarını yeşil renk ise ENTROPİ sonuçlarını temsil etmektedir. Seçilen yöntemin SWARA tabanlı sayısal verilerle sonuçları ve ikili karşılaştırmaları ise grafik gösterimin altında Şekil 4.8'deki gibidir.

Grafik gösteriminin hemen altında seçilen yönteme göre çıkan sonuçlar tablo şeklinde gösterilmektedir. Alfabetik ve sayısal değerlere göre sıralama yapılabilir. Örnek çalışma için EDAS ve TOPSIS karşılaştırması seçilmiştir. Sonuçlara bakıldığında EDAS ve TOPSIS için Kore ilk sırada gözükmektedir. EDAS için son sırada Estonya, TOPSIS için ise İsrail ülkesi çıkmıştır.

SWARA tabanlı EDAS yöntemine göre sonuçlar Şekil 4.8'de verilmiş olup sırasıyla; Kore, İspanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Hollanda, Macaristan, İrlanda, İzlanda, İsrail, Litvanya, Letonya, Slovenya ve Estonya'dır. Aynı şekilde SWARA tabanlı TOPSIS yöntemine göre sonuçlar da verilmiş olup sırasıyla; Kore, İspanya, İzlanda, Avusturya, Hollanda, Belçika, Letonya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Slovenya, Macaristan, İrlanda, Litvanya ve İsrail'dir.



EDAS Sonuç Listesi

Veri Adı	İdeal Çözüm	Sonuç Sıralaması
Kore	0.990918	1
İspanya	0.795383	2
Avusturya	0.460335	3
Çek Cumhuriyeti	0.403156	4
Belçika	0.380407	5
Hollanda	0.354992	6
Macaristan	0.221953	7
İrlanda	0.152684	8
İzlanda	0.123057	9
İsrail	0.095627	10
Litvanya	0.071727	11
Letonya	0.065249	12
Slovenya	0.053905	13
Estonya	0.032375	14

Showing 1 to 14 of 14 entries « ‹ 1 › » 25

TOPSIS Sonuç Listesi

Veri Adı	İdeal Çözüm (C*)	İdeal Çözüm (C*) Rank
Kore	0.730703	1
İspanya	0.559373	2
İzlanda	0.292316	3
Avusturya	0.250201	4
Hollanda	0.247418	5
Belçika	0.247076	6
Letonya	0.211853	7
Çek Cumhuriyeti	0.209626	8
Estonya	0.195434	9
Slovenya	0.187305	10
Macaristan	0.150722	11
İrlanda	0.14348	12
Litvanya	0.130071	13
İsrail	0.118993	14

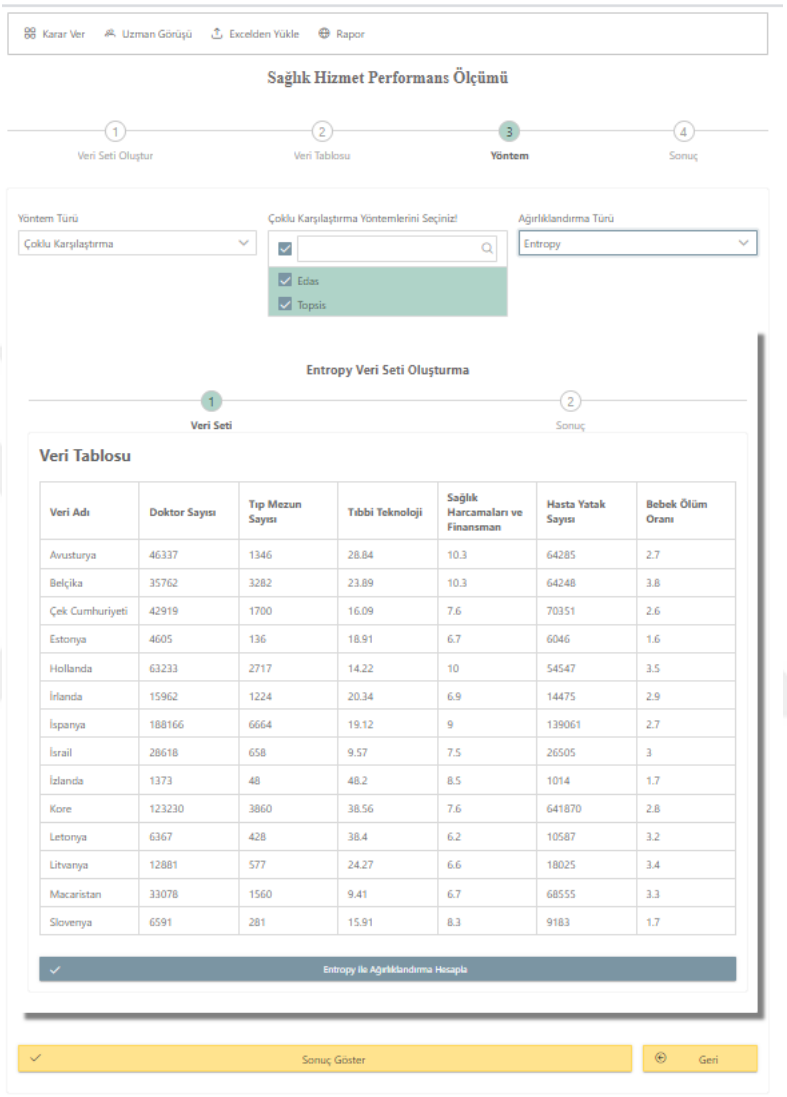
Showing 1 to 14 of 14 entries « ‹ 1 › » 25

Geri

Şekil 4.8. SWARA tabanlı KDS çoklu karşılaştırma ekranı

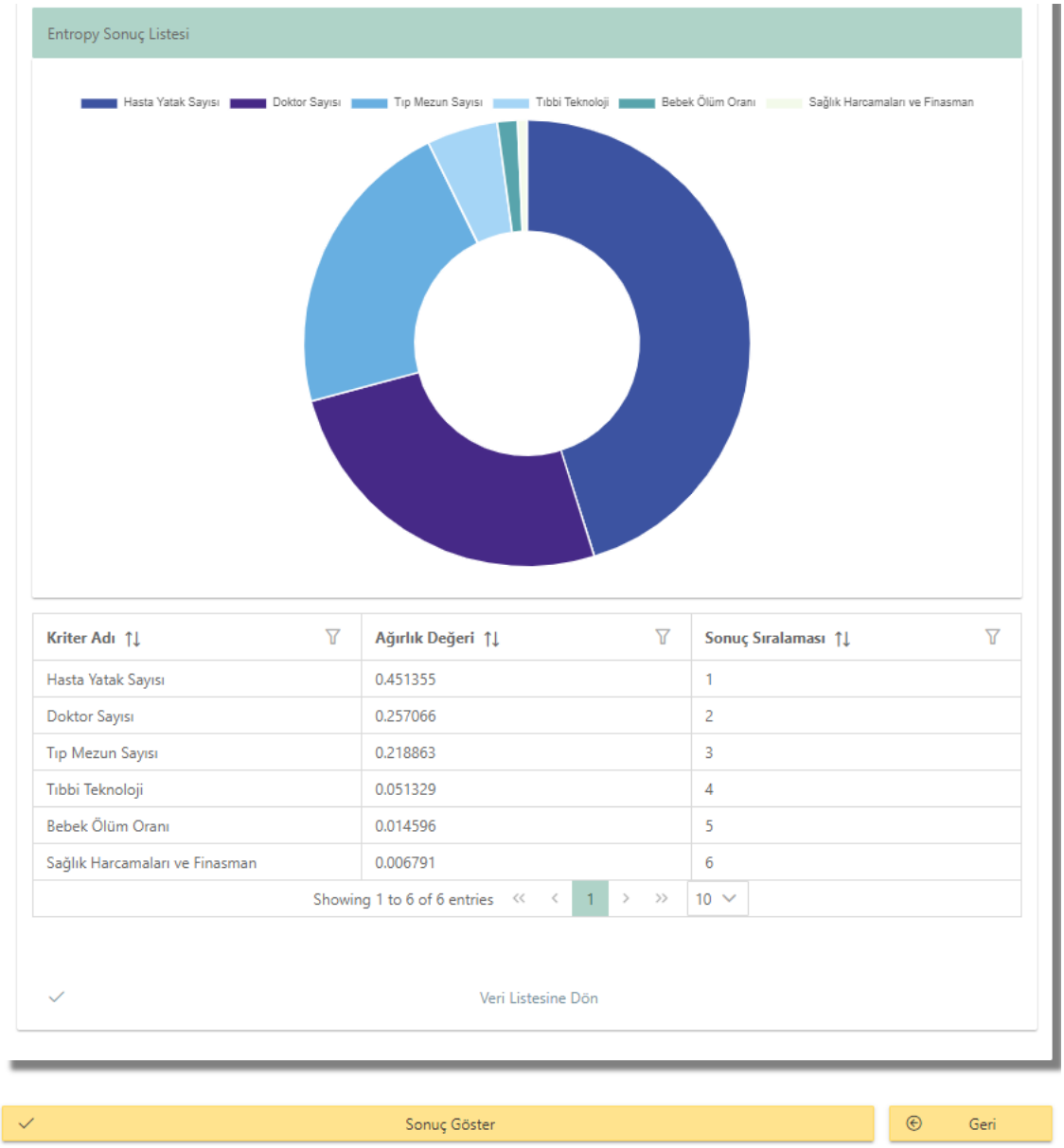
Uygulamanın doğru bir şekilde çalıştığını göstermek üzere, yöntem adımları Excel üzerinde formüllerle gösterilmiştir. Aynı verilerin exceldeki SWARA tabanlı EDAS ve TOPSIS çözümleri Ek Açıklamalar-C ve Ek Açıklamalar-D'deki gibi gösterilmiştir.

Aynı alternatif ve kriterlerle bu seferde ağırlıklandırma yöntemlerinden ENTROPİ yöntemi seçildiğinde uygulamada açılan veri çizelgesi Şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. KDS ENTROPİ ağırlıklandırma veri seti oluşturma ekranı

Kriter ağırlıklandırması için kullanıcı, uygulamada ENTROPİ tekniğini seçer ve ağırlıklandırma için özet tabloyu görebilir. ENTROPİ ile Ağırlıklandırma Hesapla butonuna tıklandığında, ağırlıklandırma için sonuç ekranı Şekil 4.10'daki gibidir.

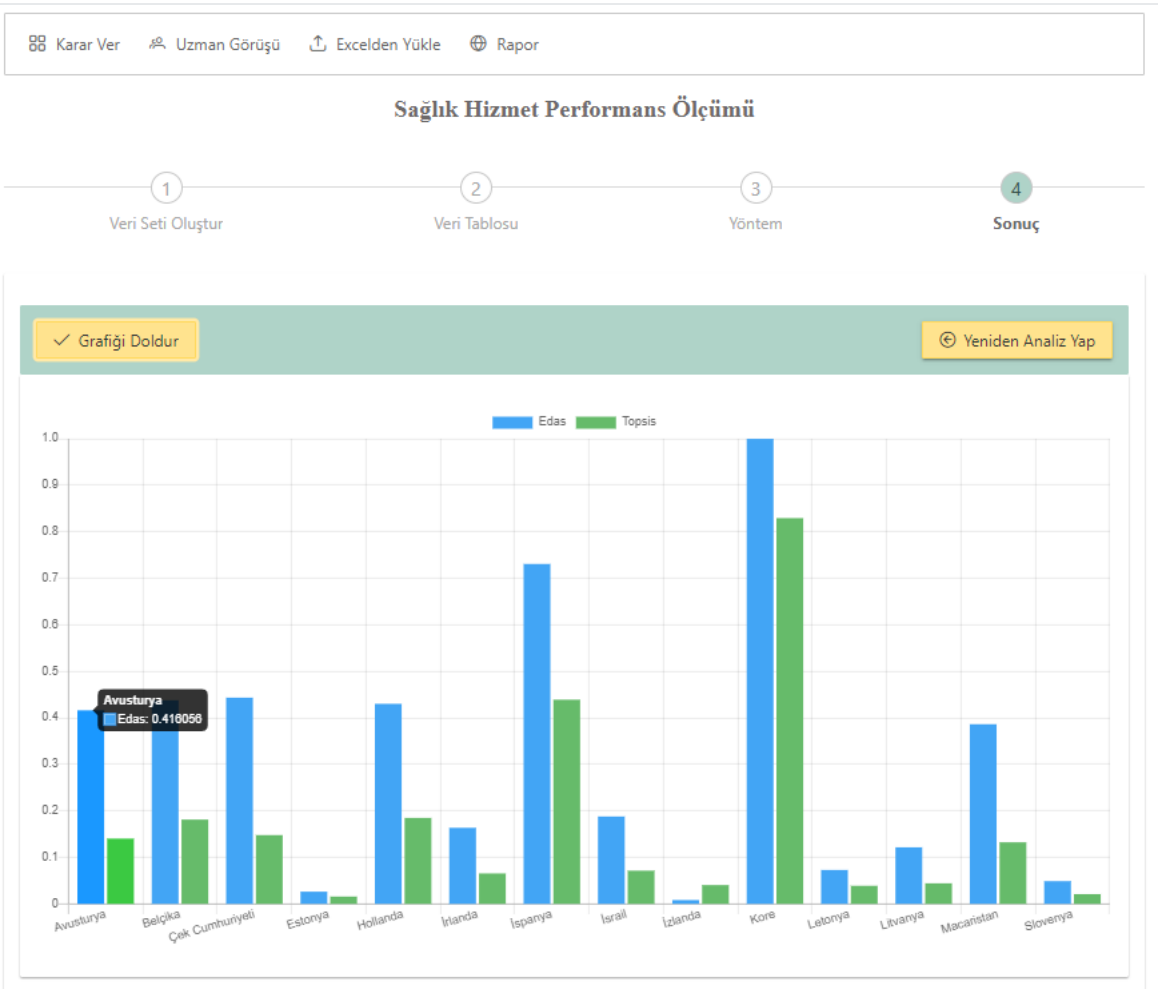


Şekil 4.10. Entropi ağırlıklandırma sonuç ekranı

ENTROPİ yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları Şekil 4.10'da grafik ile gösterilmektedir. Çıkan sonuçlarda ağırlığı en fazla olan kriter Hasta Yatak Sayısı çıkmıştır. Sıralamayı Doktor Sayısı, Tıp Mezun Sayısı, Tıbbi Teknoloji, Bebek Ölüm Oranı ve Sağlık Harcamaları ve Finansman takip etmektedir. ENTROPİ yöntemine göre aynı veriler için Excel çözüm adımları Ek Açıklama-E'deki gibi gösterilmiştir.

Kullanıcı isterse bu aşamadan sonra önceki ekranlara geri butonuna tıklayarak önceki aşamalara geri dönebilir ya da Sonuç Göster butonuna tıklayarak son aşamaya geçiş

yapabilir. Karar Ver menüsündeki Entropi tabanlı sonuç ekranı Şekil 4.11'deki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.11. ENTROPİ tabanlı KDS grafik gösterimli sonuç ekranı

ENTROPİ seçilerek yapılan yöntemlere göre sonuçlar grafik üzerinden karşılaştırmalı olarak görülmektedir. Mavi renk EDAS sonuçlarını, yeşil renk ise ENTROPİ sonuçlarını temsil etmektedir.

EDAS Sonuç Listesi

Veri Adı	İdeal Çözüm	Sonuç Sıralaması
Kore	0.999745	1
İspanya	0.730776	2
Çek Cumhuriyeti	0.443311	3
Belçika	0.43751	4
Hollanda	0.430117	5
Avusturya	0.416056	6
Macaristan	0.386203	7
İsrail	0.187826	8
İrlanda	0.163533	9
Litvanya	0.121564	10
Letonya	0.072887	11
Slovenya	0.048815	12
Estonya	0.02624	13
İzlanda	0.008189	14

Showing 1 to 14 of 14 entries « ‹ 1 › » 25

TOPSIS Sonuç Listesi

Veri Adı	İdeal Çözüm (C*)	İdeal Çözüm (C*) Rank
Kore	0.829345	1
İspanya	0.438987	2
Hollanda	0.184809	3
Belçika	0.18119	4
Çek Cumhuriyeti	0.147848	5
Avusturya	0.140341	6
Macaristan	0.132359	7
İsrail	0.071408	8
İrlanda	0.065467	9
Litvanya	0.044188	10
İzlanda	0.040368	11
Letonya	0.038895	12
Slovenya	0.020986	13
Estonya	0.015698	14

Showing 1 to 14 of 14 entries « ‹ 1 › » 25

Geri

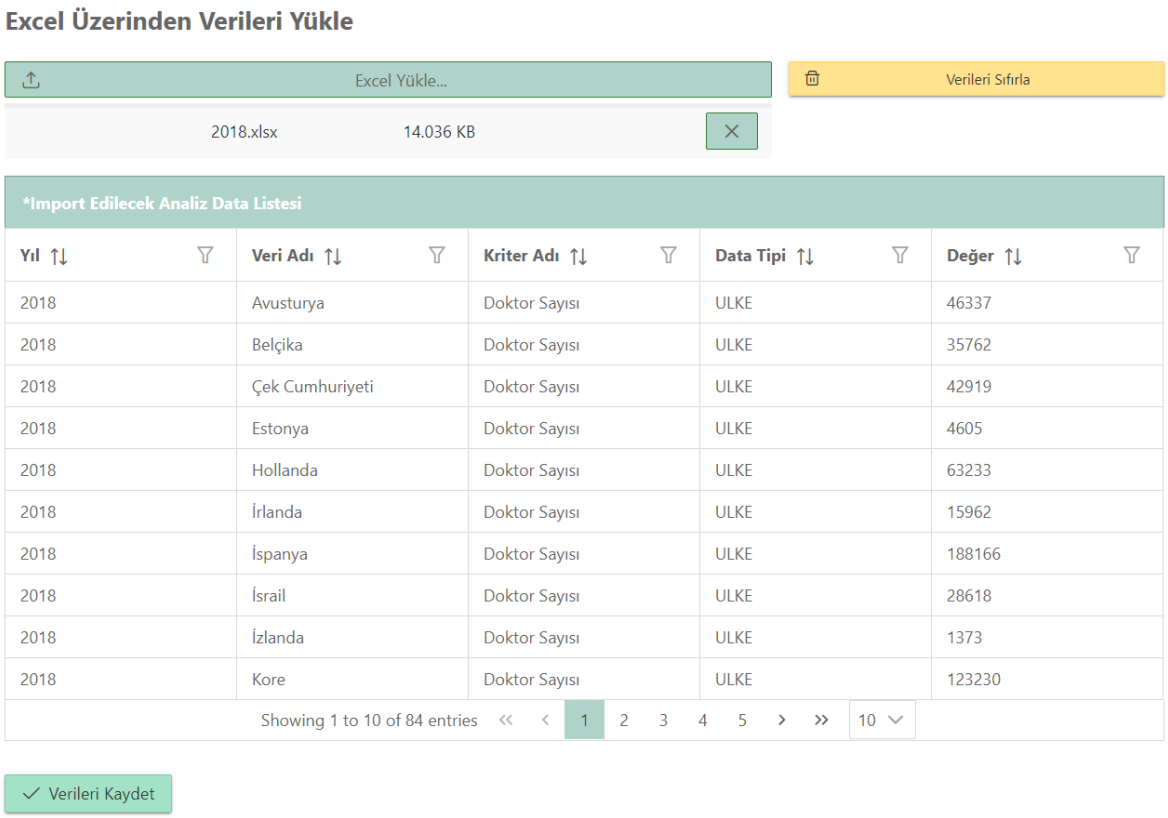
Şekil 4.12. ENTROPİ tabanlı KDS çoklu karşılaştırma ekranı

ENTROPİ tabanlı EDAS yöntemine sıralama; Kore, İspanya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Hollanda, Avusturya, Macaristan, İsrail, İrlanda, Litvanya, Letonya, Slovenya, Estonya ve İzlanda şeklindedir.

ENTROPİ tabanlı TOPSIS yöntemine göre sonuçlar ise sırasıyla; Kore, İspanya, Hollanda, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Macaristan, İsrail, İrlanda, Litvanya, İzlanda, Letonya, Slovenya ve Estonya'dır.

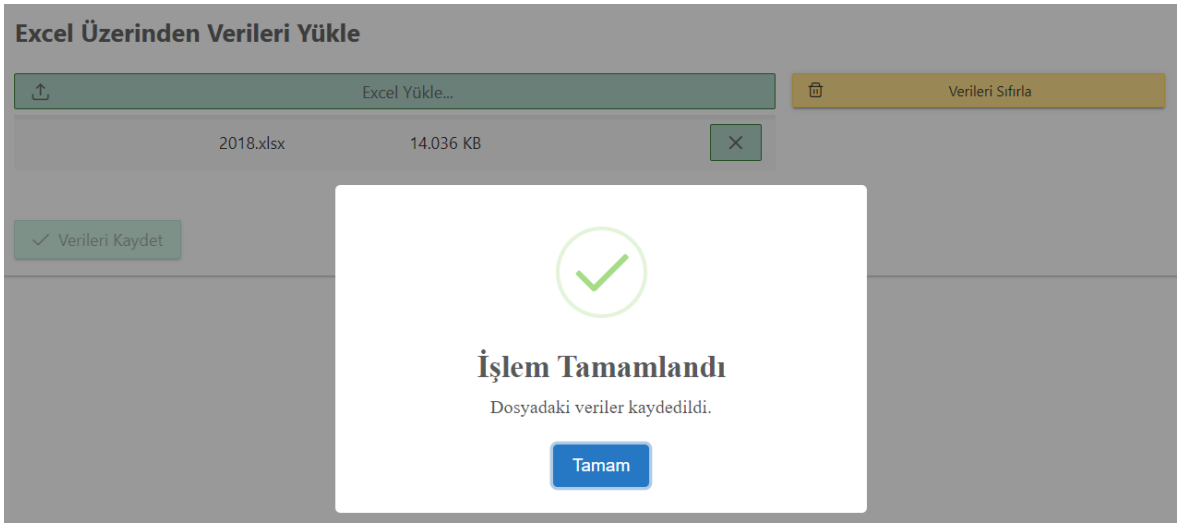
SWARA tekniğinde olduğu gibi ENTROPİ tabanlı EDAS ve TOPSIS tekniklerinin de uygulamada doğru sonuç verdiğini test etmek üzere Excel üzerinden elde edilen sonuçlar Ek Açıklama-F ve Ek Açıklama-G'de gösterildiği gibidir.

Sisteme yeni bir veri eklenmek istendiğinde ana ekrandaki Excelden Yükle menüsünden Şekil 4.13'deki gibi veri eklenebilir.



Şekil 4.13. KDS veri yükleme sekmesi

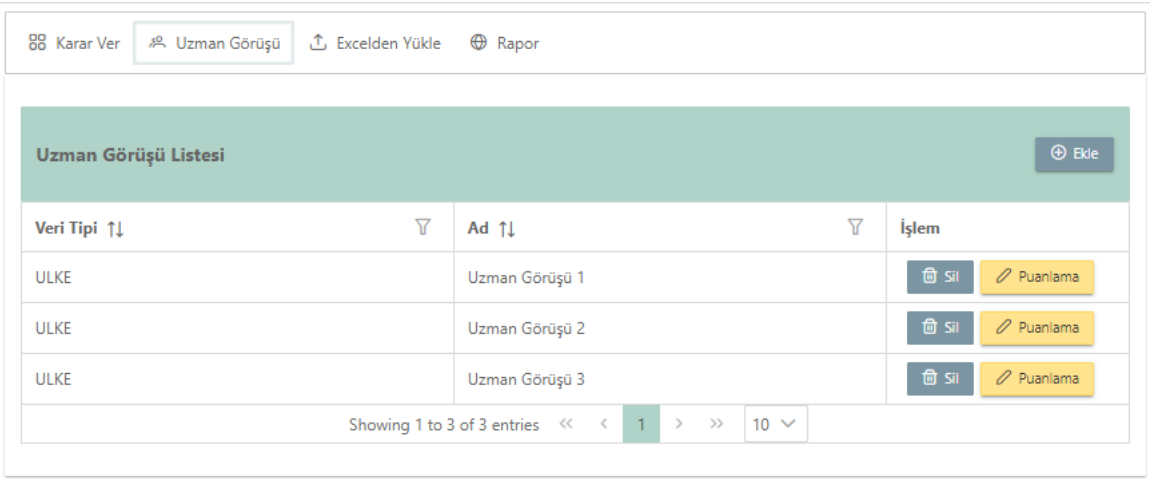
Kullanıcı yeni veri yüklemek için öncelikle Excelden Yükle menüsüne tıklar. Açılan sayfada önceki tabloya ekleme yapacak ise Excel Yükle butonuna tıklayarak excel dosyasını seçer ve ekranın altında veriler sayfada listelenir. Kullanıcı istediği gibi verileri sıralabilir, diğer sayfalara geçiş yapabilir. Yeni veri ekleyip eski verilerin sistemden silinmesini istiyorsa kullanıcı, Verileri Sıfırla butona tıklayarak sistemdeki verileri silip diğer adımları tekrarlayabilir. Verileri Kaydet butonuna tıklandıktan sonra, istenilen veriler Rapor menüsüne Şekil 4.14'deki gibi aktarılır.



Şekil 4.14. Excel yükleme onay ekranı

Veriler yüklendikten sonra uygulama üzerinde İşlem Tamamlandı onayı ile kullanıcının sisteme verileri yükleme işlemi tamamlanır.

Kullanıcı, SWARA yöntemini kullanırken tüm uzman görüşlerini aynı zamanda Uzman Görüşü menüsüne tıklayarak görebilir. Menüye tıklanıldığı zaman Şekil 4.15'deki gibi bir ekran açılır.

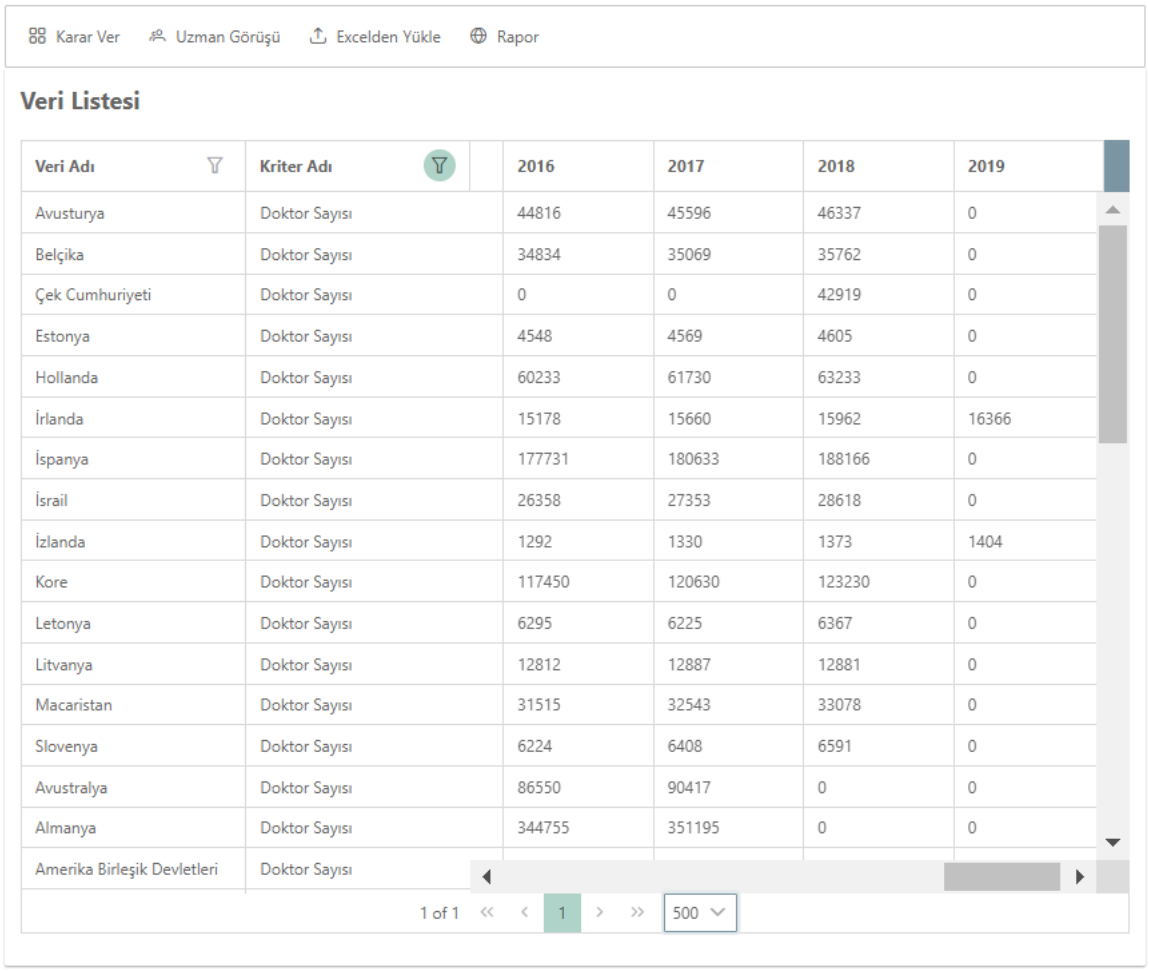


Şekil 4.15. Uzman Görüşü ekranı

Uzman Görüşü menüsünden tüm uzmanların puanları görülebilir, değiştirilebilir ve silinebilir. Yeni bir uzman görüşü ekleneceği zaman Ekle butonuna tıklanarak yeni bir kayıt açılabilir.

Kullanıcı uygulamaya yüklediği tüm verileri Rapor menüsünden Şekil 4.16'daki gibi görüntüleyebilir.

Excelden yüklenen veriler otomatik olarak Rapor menüsüne aktarılır. Kullanıcı sisteme aktardığı tüm verileri bu menüden toplu bir halde görebilir. Uygulama Rapor ekranında 2000 yılından 2019 yılına kadar sistemdeki bütün ülkelerin kriterlere göre sayısal verileri görüntülenebilir. Bu sayfada da veriler sıralanıp sayfalar arasında geçiş yapılabilir.

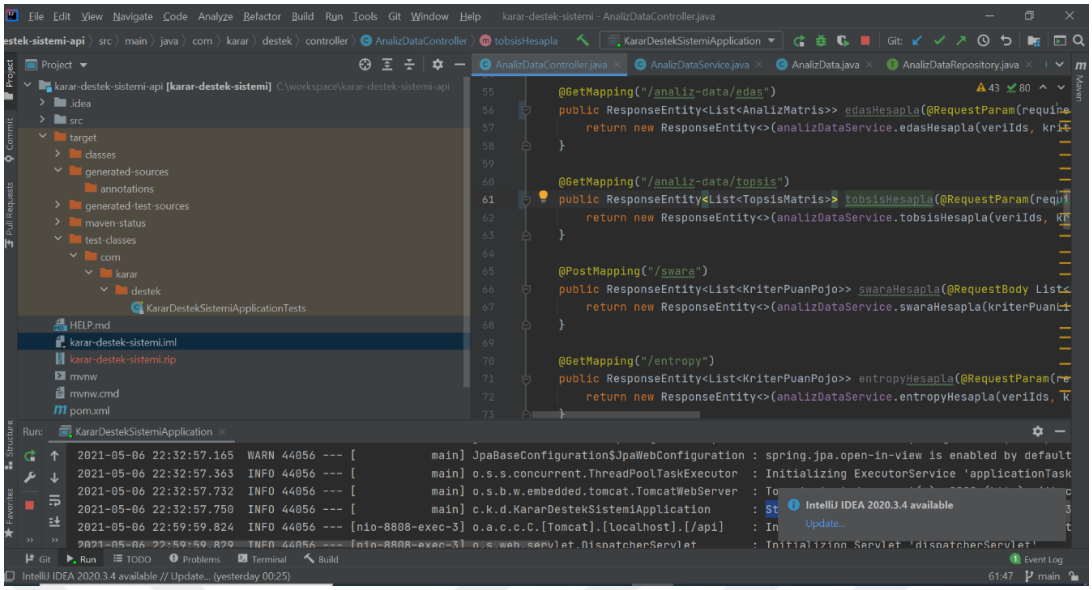


Veri Adı	Kriter Adı	2016	2017	2018	2019
Avusturya	Doktor Sayısı	44816	45596	46337	0
Belçika	Doktor Sayısı	34834	35069	35762	0
Çek Cumhuriyeti	Doktor Sayısı	0	0	42919	0
Estonya	Doktor Sayısı	4548	4569	4605	0
Hollanda	Doktor Sayısı	60233	61730	63233	0
İrlanda	Doktor Sayısı	15178	15660	15962	16366
İspanya	Doktor Sayısı	177731	180633	188166	0
İsrail	Doktor Sayısı	26358	27353	28618	0
İzlanda	Doktor Sayısı	1292	1330	1373	1404
Kore	Doktor Sayısı	117450	120630	123230	0
Letonya	Doktor Sayısı	6295	6225	6367	0
Litvanya	Doktor Sayısı	12812	12887	12881	0
Macaristan	Doktor Sayısı	31515	32543	33078	0
Slovenya	Doktor Sayısı	6224	6408	6591	0
Avustralya	Doktor Sayısı	86550	90417	0	0
Almanya	Doktor Sayısı	344755	351195	0	0
Amerika Birleşik Devletleri	Doktor Sayısı				

Şekil 4.16. Uygulama rapor sekmesi ekran görüntüsü

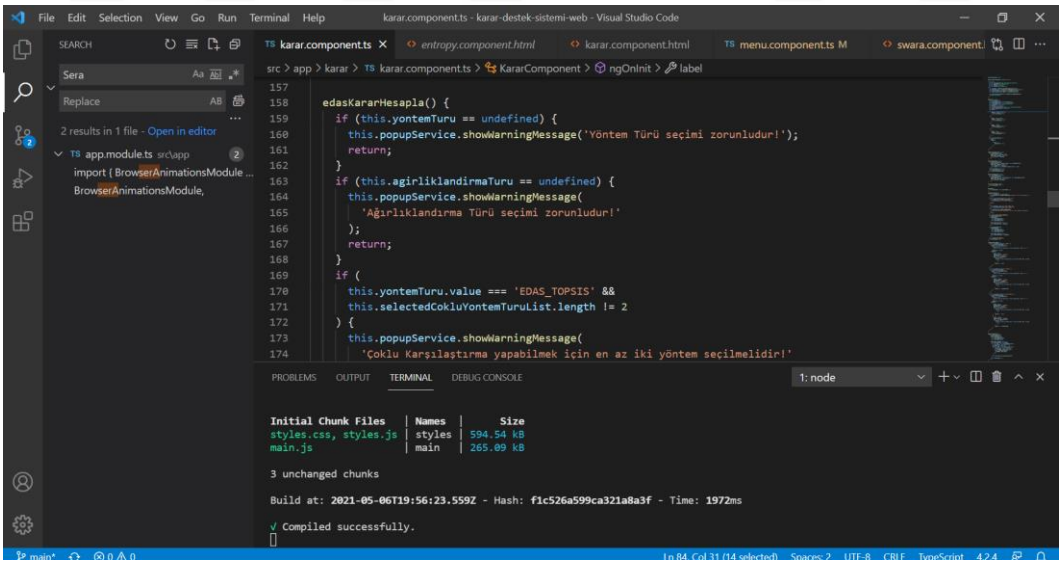
Java üzerinden hazırlanan uygulamanın doğru çalıştığını tespit edebilmek için sistem, tüm yapılandırmalar yapıldıktan sonra örnek veriler ile test edilmiştir. Testler sonucunda programın manuel hesaplarla aynı sonucu verdiği gözlemlenmiştir.

Java uygulaması üzerinden tüm yöntemler ve uygulama arayüzü tek tek kodlanmıştır. Bu kodlara ait genel bir ekran Şekil 4.17'de gösterilmiştir.



Şekil 4.17. IntelliJ DEA kod ekranı

Uygulama üzerinde çalışan 4 yöntem IntelliJ DEA uygulaması üzerinden ayrı ayrı kodlanarak sistemde çalıştırılmıştır. Visual Studio Code üzerinden yapılan kodlama için genel ekran ise Şekil 4.18'deki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Visual Studio Code ekranı

Uygulama üzerinde çalışan 4 yöntem Visual Studio Code uygulaması üzerinden ayrı ayrı kodlanarak sistemde çalıştırılmıştır. Bu uygulama ön yüz ve arka yüzün daha hızlı çalışması için Java programına destek vermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

OECD ülkelerinin verileri baz alınarak yapılması amaçlanan sağlık hizmet performası çalışması sonucunda bir KDS oluşturulmuştur. 2000 yılından 2019 yılına kadar olan veriler OECD'nin resmi web sitesinden excel ile yükleme yapılarak sisteme entegre edilmiştir. Ülkeler arası karşılaştırma yapılmasının yanında uygulamada şehir ve hastane bazında da sekmeler aktif halde oluşturulmuştur. Fakat şehir ve hastane bazında açık veriye ulaşılamadığı için sistemde bu özellikler henüz kullanımına başlanmamıştır.

Tasarlanan uygulamada bazı ülkelerin belli kriterlerde verisinin olmadığı tespit edilmiştir ve sistemin sağlıklı çalışabilmesi için sıfır olan veriler sisteme eklenmemiştir. İncelenen araştırmalarda ilerleyen dönemlerde regresyon analizleri gibi yöntemler ile sıfır olan veriler türetilerek sisteme dahil edilebilir.

Geliştirilen KDS'de kullanıcı, son durumda "Hangi ülkede sağlık hizmeti almalıyım?" kararını vermek üzere uygulamayı kullanabilir. Kullanıcı, alternatifler içinde hangi ülke en iyisi ve hizmet almayı düşündüğüm ülke hangi sırada çıkacak diye düşünerek işlem sonuçlarını kıyaslayabilir.

Çalışma kapsamında 3 farklı alanda literatür incelemesi yapılmıştır. Sağlık hizmet performansı açısından, EDAS ve TOPSIS yöntemleri ve KDS açısından Türkçe ve yabancı kaynaklar konularına göre taranmıştır.

Sağlık hizmet performansı ölçümü ile ilgili yapılan literatür araştırması sonucunda incelenen makalelerde 6 adet önemli kriter tespit edilmiştir ve bu kriterler uygulama içerisinde kullanılmıştır. Tespit edilen kriterler; bebek ölüm oranı, tıbbı teknoloji, tıp mezun sayısı, sağlık harcamaları ve finansman, doktor sayısı, hastane yatak sayısıdır. Alternatif ülke sayısının ise tüm kriterler ve ülkeler seçildiğinde 42 tane olduğu gözlemlenmiştir. Örnek uygulamada ise sadece 14 ülke seçilerek sağlık hizmet performansı ölçülmüştür. Seçilen ülkeler; Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya,

Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İzlanda, Kore, Letonya, Litvanya, Macaristan ve Slovenya'dır.

Çalışma sonunda hazırlanan KDS uygulamasında TOPSIS ve EDAS yöntemleri ile çalışılmış ve önemli iki yöntemin karşılaştırılması yapılmıştır. EDAS yöntemi 2015 yılında çıkan yeni bir yöntem olduğu ve yeni yeni çalışmalarda kullanıldığı için literatürde çok fazla sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle Türkçe literatüre katkı ve zenginlik sağlanması amacı ile EDAS yöntemi ile çalışmak bu çalışmaya ayrı bir değer katmıştır.

SWARA tabanlı EDAS yöntemine göre sonuçlar sırasıyla; Kore, İspanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Hollanda, Macaristan, İrlanda, İzlanda, İsrail, Litvanya, Letonya, Slovenya ve Estonya'dır. SWARA tabanlı TOPSIS yöntemine göre sonuçlar sırasıyla; Kore, İspanya, İzlanda, Avusturya, Hollanda, Belçika, Letonya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Slovenya, Macaristan, İrlanda, Litvanya ve İsrail'dir.

ENTROPİ tabanlı EDAS yöntemine göre sonuçlar sırasıyla; Kore, İspanya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Hollanda, Avusturya, Macaristan, İsrail, İrlanda, Litvanya, Letonya, Slovenya, Estonya ve İzlanda'dır. ENTROPİ tabanlı TOPSIS yöntemine göre sonuçlar ise; Kore, İspanya, Hollanda, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Macaristan, İsrail, İrlanda, Litvanya, İzlanda, Letonya, Slovenya ve Estonya'dır.

Yapılan çalışma sonucunda sistemdeki yöntemlere ek olarak ÇKKV tekniklerinden başka yöntemlerde eklenebilir ya da uygulamaya yeni bir özellik eklenerek yıllar arasında da karşılaştırmaların yapılması önerilebilir.

Yapılan bu çalışma, literatürde sağlık hizmet performansı ölçümüne yönelik bir KDS çalışması sunarak literatürde önemli bir boşluğu doldurmuştur. Literatüre yapılacak ikinci katkı ise EDAS yönteminin kullanılması olmuştur. EDAS yöntemi yeni geliştirilen bir yöntem olduğu için literatürde çok az çalışma mevcuttur. Hem sağlık hizmet performansı ölçümünde EDAS kullanılması hem de EDAS ile bir KDS oluşturulması yeni bir bakış açısı yaratmıştır. Ayrıca uygulamaya yeni özellikler eklenebilir. Örneğin sistemdeki verilerle beraber tahminlemeye yönelik çalışmalar ya da regresyon analizleri gibi yöntemlerde sisteme entegre edilerek iki veri başlığı arasındaki ilişki incelenebilir.

Kullanılan verilerle bir KDS hazırlanarak çalışma sonucunda somut bir ürün ortaya çıkması sağlanmıştır. Karar vermeye yönelik problemlerde bir karar destek sisteminin oluşturulması, manuel çözümlere göre daha pratik ve sistematik olduğu tespit edilmiştir. Özellikle tasarlanan uygulamada sistemin kullanıcı dostu olması ilerleyen yıllarda da bu programın tercih edilebileceği düşünülmektedir. Sistem ayrıca esnek yapıda tasarlanmış ve yıllar sonra dahi yeni kriter, alternatif ve verilerin kolayca eklenmesine imkan sağlayan canlı bir yapı olması hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Adalı, E.A., Işık, A.T., 2017, Bir tedarikçi seçim problemi için swara ve waspas yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı, International Rewiev of Economics and Management, 5,4, 56-77

Aggarwal, A., Choudhary, C., Mehrotra, D., 2018, Evaluation of smartphones ın ındian market using EDAS, Procedia Computer Science, 132, 236-243.

Akpınar, Ö., Yıldız, A., 2018, Küresel ekonomik krizin sigortacılık sektörüne etkisi ve kriz sonrası hayat dışı sigortacılık sektörü performans analizi (2007-2016), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 39, 263-282.

Andreica M.E., Dobre, I., Andreica M.I., Resteanu C., 2010, A new portfolio selection method based on interval data, Studies in Informatics and Control, 19,3, 253-262.

Arya, A., Yadav, S.P., 2019, Performance efficiency of public health sector using intuitionistic fuzzy DEA, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 28,2, 289-315.

Ayçin, E., 2019, çok kriterli karar verme bilgisayar uygulamalı çözümler, Nobel Akademik Yayıncılık, s.239-241.

Ballı, S., Dikmen, E., 2020, Heterojen ev ağlarının aralık tip-2 bulanık ahs ve topsıs yöntemleri ile değerlendirilmesi, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 13,4, 411-421.

Belton, V., Stewart, T., 2002, Multiple criteria decision analysis: an ıntegrated approach, Kluwer Academic Publishers, s.57

Bogetoft, P., Pruzan, P., 1991, Planning with multiple criteria ınvestigation, communication, choice, New York: Elsevier Science Publisher B.V.

Braithwaite, J., Hibbert, P., Blakely, B., Plumb, J., Hannaford, N., Long, J.C., Marks, D., 2017, Health system frameworks and performance indicators in eight countries: A comparative international analysis, SAGE Open Medicine, 5, 1-10.

Çelik, Y., Khan, M., Hikmet, N., 2016, Achieving value for money in health: a comparative analysis of OECD countries and regional countries, The International Journal of Health Planning and Management, 32,4, 279-298.

Das, M.C., Sarkar, B., Ray, S., 2012, Decision making under conflicting environment: a new MCDM method, International Journal of Applied Decision Sciences, 5,2, 142-162.

Diakoulaki, D., Mavrotas, G., Papayannakis, L., 1995, Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC Method, Computers and Operation Research, 22,79, 763-770.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Dinç, R., 2019, OECD Ülkelerinin sağlık sistemi ve Türkiye, Gezgin Medya Yayınevi, s 41.

Ecer, F., 2018, Third-party logistics (3PLs) provider selection via Fuzzy AHP and EDAS integrated model, Technological and Economic Development of Economy, 24,2, 615-634.

Ghorabaee, M.K., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Hooshmand, R., Antucheviciene J., 2017, Fuzzy extension of the CODAS method for multi criteria market segment evaluation, Journal of Business Economics and Management, 18,1, 1-19.

Ghorabaee, M.K., Zavadskas, E.K., Olfat, L., Turskis, Z., 2015, Multi criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS), Informatica, 26,3, 435-451.

Göztepe, B.H., 2017, Çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak OECD'ye üye ülkelerin sağlık göstergeleri ile değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı.

Huang, C., Shyu, J. Z., Tzeng, G. H., 2007, Reconfiguring the innovation policy portfolios for taiwan's sip mall industry, Technovation, 27,12, 744-765.

Hwang, C., Yoon, K., 1981, Methods for multiple attribute decision making, ın: multiple attribute decision making, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, p.128

Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S.M., Ismail, M.Y., Bahraminasab, M., 2012, A framework for weighting of criteria in ranking stage of material selection process, The International Journal of Advenced Manufacturing Technology, 58,1, 411-420.

Juodagalviene, B., Turskis, Z., Šaparauskas, J., Endriukaitytė, A., 2017, Integrated multi-criteria evaluation of house's plan shape based on the EDAS and SWARA methods, Engineering Structures and Technologies, 9,3, 117-125.

Kahraman, C., Ghorabaee, M.K., Zavadskas, E.K., Cevik, S., Yazdani, M., ve Öztayşi, B., 2017, Intuitionistic fuzzy EDAS Method: An application to solid waste disposal site selection, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 25,1, 1-12.

Kallo, Z., 2015, Katılım bankalarının performanslarının değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE yöntemi ile uluslararası karşılaştırma, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, s.128.

Karami, A., Johansson, R., 2014, Utilization of multi attribute decision making techniques to integrate, Journal of Information Science and Engineering, 519-534.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Karataş, M., Karacan, İ., 2018, An integrated multi-criteria decision making methodology for health technology assessment, European J. Industrial Engineering, 12,4, 504-534.

Kersuliene, V., Turskis, Z., 2011, Integrated fuzzy multiple criteria decision-making model for architect selection, Technological and Economic Development of Economy, 17,4, 645-666.

Kersuliene, V., Zavadskas, E.K., Turskis, Z., 2010, Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA), Journal of Business Economics and Management, 11,2, 243-258.

Kısa, A.C., Ayçin, E., 2019, OECD ülkelerinin lojistik performanslarının SWARA tabanlı EDAS yöntemi ile değerlendirilmesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9,1, 301-325.

Krylovas, A., Zavadskas, E.K., Kosareva, N., Dadelo, S., 2014, New KEMIRA method for determining criteria priority and weights in solving MCDM problem, International Journal of Information Technology and Decision Making, 13, 1119-1133.

Li, C., Tzeng, G., 2009, Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean entropy algorithm to find critical services provided by a semiconducter ıntellectual property mall, Expert Systems with Applications, 36,6, 9891-9898.

Ligus, M., Peternek, P., 2018, Determination of most suitable low-emission energy technologies development in Poland using integrated fuzzy AHP-TOPSIS method, Energy Procedia, 153, 101- 106.

Linkov, I., Moberg, E., 2012, Multi-Criteria decision analysis environmental applications and case studies, USA CRS Press.

Majumder, M., 2015, Impact of urbanization on water shortage in face of climatic aberration, Springer Briefs in Water Science and Technology, 22, 30-39.

Maniya K., Bhatt, M.G., 2010, A selection of material using a novel type decision making method: preference selection ındex method, Materials and Design, 31,4, 1785-1789.

Masood, A., Sheng, B., Li, P., Houd X., Weid, X., Qine, J., Fengf, D., 2018, Computer-assisted decision support system in Pulmonary Cancer detection and stage classification on CT images, Journal of Biomedical Informatics, 79, 117-128.

Milani, A., Shanian, A., Madoliat, R., 2005, The Effect of normalization norms in multiple attribute decision making models: a case study in gear material selection, Structural Multidisciplinary Optimization, 29,4, 312-318.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Milosavljeviha, M., Bursaha, M., Tričkoviha, G., 2018, Selection of the railroad container terminal in serbia based on multi criteria decision- making methods, Decision Making: Applications in Management and Engineering, 1,2, 1-15.

Mishra, A.R., Mardani, A., Rani, P., Zvadskas, E.K., 2020, A novel EDAS approach on intuitionistic fuzzy set for assessment of health-care waste disposal technology using new parametric divergence measures, Journal of Cleaner Production, 272.

Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T.N., Sayadi, A.R., Gholinejad, A., 2012, Application of TOPSIS method for selecting the most appropriate blast design, Arabian Journal Of Geosciences 5,1, 95-101.

Mou, Q., Xu, Z., Liao, H., 2016, An intuitionistic Fuzzy multiplicative Best-Worst Method for multi-criteria group decision making, Information Sciences, 374, 224-239.

Nazari, S., Fallah, M., Kazemipoor, H., Salehipour, A., 2018, A Fuzzy Inference- Fuzzy Analytic Hierarchy Process-based clinical decision support system for diagnosis of heart diseases, Expert Systems With Applications, 95,261–271.

Nistor, C.S., Ștefănescu, C.A., Sîntejudeanu, M.A., 2017, Crişan, A.R., Performance through efficiency in the public healthcare system - a dea approach in an emergent country, Studia Universitatil Babeș-Bolyai Oeconomica, 62, 1, 31-49.

OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü), 2021, OECD Stat, https://stats.oecd.org/, erişim tarihi: 29.03.2021

Otay, İ., Öztayşi, B., Onar, S.Ç., Kahraman, Ç., 2017, Multi-expert performance evaluation of healthcare institutions using an integrated intuitionistic fuzzy AHP&DEA methodology, Knowledge-Based Systems, 133, 90-106.

Özbek, A., 2017, İlkokul öğretmenleri sağlık ve sosyal yardım sandığının finansal performans analizi, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7,1, 1-31.

Özçalıcı, M., 2017, MATLAB ile Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri, Ankara Nobel Yayıncılık, s.566.

Pamucar, D., Badi, I., Sanja, K., Obradovic, R., 2018, A novel approach for the selection of power-generation technology using a linguistic neutrosophic CODAS method: A case study in Libya, Energies, 11,9, 1-25.

Pekkaya, M., Dökmen, G., 2019, OECD ülkeleri kamu sağlık harcamalarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile performans değerlendirmesi, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 15,4, 923-950.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Pöyhönen, M., Hämäläinen, R., 2001, On the convergence of multi attribute weighting methods, European Journal of Operational Research, 129,3, 569-583.

Rahman, M.H., Tumpa, T.J., Ali, S.M., Paul, S.K., 2019, A grey approach to predicting healthcare performance, Measurement, 134, 307-325.

Rezaei, J., 2015, Best-Worst multi-criteria decision-making method, Omega, 53, 49–57.

Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A.P.U., Listyorini, T., Utomo, A.P., Triyanto, W.A., Irawan, Y., Aisyah, S., Khairani, M., Sundari, S., Khairunnisa, K., 2018, TOPSIS method application for decision support system in internal control for selecting best employees, Journal of Physics Conference Series.

Samuel, O.W., Asogbon, G.M., Sangaiah, A.K., Fang, P., Li, G., 2017, An integrated decision support system based on ANN and Fuzzy_AHP for heart failure risk prediction, Expert Systems With Applications 68, 163–172.

Sarıçalı, G., Kundakcı, N., 2017, Forklift alternatiflerinin KEMIRA-M yöntemi ile değerlendirilmesi, Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4,1, 35-53.

Saygın, Z.Ö., Kundakçı, N., 2020, Sağlık göstergeleri açısından OECD ülkelerinin EDAS ve ARAS yöntemleri ile değerlendirilmesi, Alanya Akademik Bakış Dergisi, 4,3, 911-938.

Saygın, Z.Ö., Kundakçı, N., 2020, WASPAS ve CODAS yöntemleri ile OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri açısından kıyaslamalı analizi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 23,1 23-42.

Sayılı, U., Sayman, Ö., Vehid, S., Köksal, S.S., Erginöz, E., 2017, Türkiye ve OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri ve sağlık harcamalarının karşılaştırılması, Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi, 2,3, 1-12.

Schitea, D., Deveci, M., Iordache, M., Bilgili, K., Akyurt, I.Z., Iordache, I., 2019, Hydrogen mobility roll-up site selection using intuitionistic fuzzy sets based WASPAS, COPRAS and EDAS, International Journal of Hydrogen Energy, 44,16, 8585-8600.

Segal, T. (2020), Decision Support System-DSS, Corporate Finance & Accounting, Erişim adresi:https://www.investopedia.com/terms/d/decision-support-system.asp

Seyed-Hosseini, S.M., Safaei, N., Asgharpour, M.J., 2006, Reprioritization of failures in a system failure mode and effects analysis by decision making trial and evaluation laboratory technique, Reliability Engineering and System Safety, 91,8, 872-881.

Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M., Tarokh, M.J., 2011, A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting, Expert System With Applications, 38,10, 12160-12167.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Shih, S., Shyur, H.J., Lee, S., 2007, An extension of TOPSIS for group decision making, Mathematical and Computer Modelling, 45, 801-813.

Shim J.P., Warkentin M., Courtney J.F., Power D.J., Sharda R., Carlsson C., 2002, Past, present, and future of decision support technology, Decision Support Systems, 33,2, 111-126.

Sing, A., Prasher, A., 2016, Performance based ranking of healthcare service providers using Fuzzy AHP methodology, Indian Journal of Economics & Business, 15,2, 197-213.

Stanujkic, D., Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., 2015, A framework for the selection of a packaging design based on the SWARA method, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 26,2, 181-187.

Stanujkic, D., Zavadskas, E.K., Ghorabaee, M.K., Turskis, Z., 2017, An extension of the EDAS method based on the use of interval grey numbers, Volume, 5-12.

Stefko, R., Gavurova, B., Kocisova, K., 2018, Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic, Health Economics Review, 8,6, 1-12.

Stevic, Ž., Pamučar, D., Vasiljević, M., Stojić, G., ve Korica, S., 2017, Novel ıntegrated multi-criteria model for supplier selection: case study construction company, Symmetry, 9,11, 279.

Şener, M., Yiğit, V., 2017, Sağlık sistemlerinin teknik verimliliği: OECD ülkeleri üzerinde bir araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1,26, 266-290.

Şenyiğit, E., Livdumlu, D., 2016, Mobilya sektöründe çok kriterli karar verme yöntemleri ile yeni tasarımlardan en iyisinin seçilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, s.125.

Tama, B.A., Lim, S., 2020, A comparative performance evaluation of classification algorithms for clinical decision support systems, Mathematics, 8,10.

Timor, M., 2011, Analitik hiyerarşi prosesi, Türkmen Kitabevi, s.304.

Toktaş, P., Can, G.F., 2018, Şantiyelerin iş sağlığı ve güvenliği açısından risk düzeylerine göre KEMIRA-M yöntemi ile sıralanması, Ergonomi, 1,3, 123-136.

Triantaphyllou, E., 2000, Multi-Criteria decision making methods: a comparative study, Kluwer Academic Publishers, s.44.

Tseng, M., Lin, Y.H., 2008, Application of fuzzy DEMATEL to develop a cause and effect model of municipal solid waste, Environmental Monitoring and Assessment, 1,2, 158-171.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Turskis, Z., Zavadskas, E.K., 2010, A new fuzzy additive ratio assessment method (ARAS-F). Case study: The analysis of fuzzy Multiple Criteria in order to select the logistic centers location, Transport, 25,4, 423-432.

Türkoğlu, S.P., 2018, Avrupa ülkelerinin sağlık göstergelerinin TOPSİS yöntemi ile değerlendirilmesi, AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18,1, 65-78.

Ulutaş, A., 2017, Edas yöntemi kullanılarak bir tekstil atölyesi için dikiş makinesi seçimi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 9,2, 169-83.

Ulutaş, A., 2018, Entropi tabanlı EDAS yöntemi ile lojistik firmalarının performans analizi, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 23, 53-66.

Uslu, B., Gür, Ş., Eren, T., 2019, Endüstri 4.0 uygulaması için stratejilerin AAS ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi. Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7,1, 13-28.

Wang, T.C., Lee, H.D., 2009, Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights, Expert Systems with Entropy Applications, 36,5, 8980-8985.

Wu, J., Sun, J., Liang, L., Zha, Y., 2011, Determination of weights for ultimate cross efficiency using shannon entropy, Expert Systems With Applications, 38,5, 5162-5165.

Wu, W.W., 2008, Choosing knowledge management strategies by using a combined anp and dematel approach, Expert Systems With Applications, 35,3, 828-835.

Yanie, A., Hasibuan A., Ishak I., Marsono, M., Lubis, S., Nurmalini, N., Mesran, M., Nasution, S.D., Rahim, R., Nurdiyanto, H., Ahmar, A.S., 2018, Web based application for decision support system with ELECTRE Method, Journal of Physics Conference Series.

Yeşilyurt, Ö., Salamov, F., 2017, Türk devletleri sağlık sistemlerinde etkinliğin ve etkinliğe etki eden faktörlerin Süper Etkinlik ve Tobit modelleriyle değerlendirilmesi, Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences, 3,2, 128-138.

Yılmaz, B.Ö., Tozan, H., Karadayı, M.A., 2020, Multi-Criteria Decision Making (MCDM) applications in military healthcare field, Journal of Health Systems and Policies, 2,2, 149-181.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Yiğit, A., Performance analysis of OECD countries based on health outcomes and expenditure indicators, 2019, Journal of International Health Sciences and Management, 5,9, 114-123.

Yoon, P., Hwang, C., 1995, Multiple attribute decision making: an introduction, Sage Publications Thousand Oaks, 6, 13-15.

Zolfani, S.H., Saparauskas, J., 2013, New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment ındicators of energy system, Engineering Economics, 24,5, 408-414.

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama-A: OECD Ülkelerinin Excel Formatındaki Veri Listesi

Ek Açıklama-B: Örnek Çalışma SWARA Excel Sonuçları

Ek Açıklama-C: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı EDAS Excel Sonuçları

Ek Açıklama-D: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları

Ek Açıklama-E: Örnek Çalışma ENTROPİ Excel Sonuçları

Ek Açıklama-F: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı EDAS Excel Sonuçları

Ek Açıklama-G: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı EDAS Excel Sonuçları

Ek Açıklama-A: OECD Ülkelerinin Excel Formatındaki Veri Listesi

KRİTER ADI	VERİ ADI	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Doktor Sayısı	Almanya	266869	271157	273961	276643	278444	280012	283102	286803	290723	296400	303645	311223	317390	325407	332695	338129	344755	351195	..	..
Doktor Sayısı	ABD	647430	668939	674824	691873	700287	718473	723118	732234	740867	749566	752572	767782	784633	809845	820251	827261	835987	849126	..	..
Doktor Sayısı	Avustralya	47372	49392	49895	51819	53966	56084	58167	62652	64117	67613	..	74100	75258	77974	80968	83490	86550	90417	..	..
Doktor Sayısı	Avusturya	30871	31859	32575	33410	34334	35518	36792	37643	38313	39123	40105	40634	41268	42302	43126	44002	44816	45596	46337	..
Doktor Sayısı	Belçika	28999	29303	29537	29646	29891	30081	30440	30868	31281	31578	31815	32182	32583	32999	33353	34020	34834	35069	35762	..
Doktor Sayısı	Brezilya	236737	246219	254604	268169	292014	310138	320013	329041	341849	352318	355006	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Doktor Sayısı	Çek Cumhuriyeti	34604	35222	35750	35960	35907	36381	36595	36815	36921	37351	37661	38171	38624	38776	..	..	..	..	42919	..
Doktor Sayısı	Çin (Halk Cumhuriyeti)	1603266	1637337	1463573	1534046	1582442	1622684	1678031	1715460	1791881	1905436	1972840	2020154	2138836	2285794	2374917	2508408	2651398	2828999	..	..
Doktor Sayısı	Danimarka	15553	15717	16324	16608	17438	18072	18615	18886	19664	20166	20670	21108	21458	21614	21882	22332	22902	23688	..	..
Doktor Sayısı	Endonezya	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	76523	78587	..	..	..	..	..	..
Doktor Sayısı	Estonya	4110	3863	4089	4107	4120	4257	4286	4370	4469	4378	4319	4372	4343	4395	4418	4492	4548	4569	4605	..
Doktor Sayısı	Finlandiya	12936	12968	13141	13365	13543	13818	14124	14220	14455	15090	16030	16090	16614	17116	17511	..	..	..	..	..
Doktor Sayısı	Fransa	183637	186571	189189	191347	193648	195079	196018	196200	197088	195460	196767	199920	201784	204129	206159	207789	209367	211162	..	..
Doktor Sayısı	Güney Afrika	..	..	..	..	..	..	..	34324	34687	35707	36912	37583	38444	39847	41132	43277	..	..	..	..
Doktor Sayısı	Hindistan	555147	575647	607075	625423	643964	675375	700699	731439	761429	793705	846472	922177	883812	918303	938861	960233	1005281	1041395	..	..
Doktor Sayısı	Hollanda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	57762	59144	60233	61730	63233	..
Doktor Sayısı	İngiltere	116427	119800	124714	130599	139194	144780	148998	152184	158597	164607	166250	169919	171747	173976	177352	180444	182534	185692	..	196784
Doktor Sayısı	İrlanda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12215	12450	12367	14029	14666	15178	15660	15962	16366
Doktor Sayısı	İspanya	127200	128100	129667	136000	147833	154767	160933	161033	162900	166800	175033	179267	178833	177665	176665	178600	177731	180633	188166	..
Doktor Sayısı	İsrail	21667	21033	21533	22500	22767	22300	22667	23533	25000	25867	25333	25300	23494	23725	24494	25731	26358	27353	28618	..
Doktor Sayısı	İsveç	26835	27763	28666	29409	30332	31191	32174	33173	33943	34866	35708	36743	37769	38817	39839	40899	41993	42898	..	..
Doktor Sayısı	İsviçre	..	..	..	26824	27291	27791	28343	28579	29194	29680	29803	30327	31313	32681	33785	34762	35592	36324	..	..
Doktor Sayısı	İtalya	196074	199794	203479	208093	213302	215739	216519	221782	222761	223997	226384	231481	230621	234918	235889	233102	239642	241512	..	242595
Doktor Sayısı	İzlanda	968	990	1029	1047	1056	1072	1095	1126	1156	1162	1142	1118	1142	1168	1193	1249	1292	1330	1373	1404
Doktor Sayısı	Japonya	245315	..	251889	..	259336	..	266431	..	274992	..	283548	..	292039	..	300075	..	308105	..	..	..
Doktor Sayısı	Kanada	61748	62488	63498	63780	65301	66688	67886	69833	71990	75312	77488	80762	83629	86406	88873	91268	94643	97213	..	103020
Doktor Sayısı	Kolombiya	49406	51209	53266	55332	57774	60331	62731	65345	68372	71596	74584	78221,3	81739,53	85694,36	90085,25	93815,37	97965,63	103025,77	..	..
Doktor Sayısı	Kore	60895	65715	70923	75045	75236	78342	81666	84464	90532	94672	98293	101370	104114	108909	111694	114322	117450	120630	123230	..
Doktor Sayısı	Kosta Rika	..	..	..	..	..	..	8871	9208	9630	10026	10554	10990	11522	12055	12676	13243	13935	14619	..	..
Doktor Sayısı	Letonya	6819	6281	6443	6478	6603	6628	6719	6916	7040	6753	6517	6456	6396	6423	6412	6324	6295	6225	6367	..
Doktor Sayısı	Litvanya	12692	12601	12749	12530	12247	12361	12397	12551	12413	12191	12226	12407	12604	12650	12631	12605	12812	12887	12881	..
Doktor Sayısı	Lüksemburg	938	976	1007	1074	1110	1186	1232	1288	1327	1346	1404	1440	1490	1538	1603	1656	1683	1780	..	..
Doktor Sayısı	Macaristan	27390	29448	32452	32889	33727	28055	30575	28189	31024	30276	28686	29500	30641	31748	32791	30486	31515	32543	33078	..
Doktor Sayısı	Meksikalı	160861	152064	155246	162747	172771	187115	202320	209772	216021	222570	228028	243008	247662	256131	267949	283275	286675	297307	..	..
Doktor Sayısı	Norveç	15180	15978	14849	14950	15813	16734	17667	18356	19088	19546	20114	20744	21238	21874	22754	22848	23619	24583	..	26276
Doktor Sayısı	Polonya	85031	86706	88070	92982	87440	81600	83116	83519	82397	82813	83201	84221	85025	85246	87687	88437	91730	90284	..	..
Doktor Sayısı	Rusya	680200	677800	682400	686000	688200	690300	702200	707300	703800	711300	715800	607812	577640	576580	597062	570260	577856	593211	..	..
Doktor Sayısı	Slovak Cumhuriyeti	17420	17340	17215	16925	16938	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Doktor Sayısı	Slovenya	4279	4325	4440	4485	4589	4692	4740	4814	4854	4915	4979	5121	5228	5416	5712	5830	6224	6408	6591	..
Doktor Sayısı	Yeni Zelanda	8615	8491	8393	8758	8945	8706	9505	9705	10495	11106	11412	11634	11968	12569	13064	13984	14687	15655	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Avustralya	1400	1352	1417	1644	1733	1798	1884	2117	2389	2361	2662	3011	3179	3573	3595	3751	3858	3800	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Almanya	9165	8955	8852	8947	8896	8870	8724	9574	9857	10069	9894	9572	9587	9801	9599	9215	9647	9928	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Avusturya	1137	1494	1034	1777	1519	1645	1569	1456	1835	1814	1726	1466	1413	1170	1259	1255	1218	1248	1346	..
Tıp Mezun Sayısı	Belçika	1039	1145	1056	1193	835	763	681	732	758	851	980	1125	1180	1176	1289	1359	1614	1684	3282	2020
Tıp Mezun Sayısı	ABD	17997	18306	18214	18143	18542	18516	18635	19140	19532	20555	20469	21522	21799	22963	23069	24026	24415	25275	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Çek Cumhuriyeti	807	923	846	1007	1019	1069	1041	1108	1163	1319	1458	1460	1591	1338	1473	1430	1596	1815	1700	..
Tıp Mezun Sayısı	Danimarka	443	552	644	730	762	820	875	865	811	848	913	950	866	849	817	969	1230	1280	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Estonya	66	89	90	103	97	106	128	106	112	120	149	125	136	128	139	133	145	151	136	138
Tıp Mezun Sayısı	Finlandiya	403	371	364	448	345	337	395	367	546	500	603	621	790	624	636	625	661	574	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Fransa	3935	3634	3232	3828	3562	3441	3354	3850	3526	3354	3740	4384	4717	5040	5365	6025	6314	7252	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Hindistan	5174	4925	4755	4380	4487	4494	4532	4872	4753	5087	5138	4981	4949	5172	5175	6896	7651	8530	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Hollanda	1418	1423	1571	1654	1705	1756	1842	2019	2022	2075	2276	2456	2467	2416	2445	2475	2614	2733	2717	..
Tıp Mezun Sayısı	İngiltere	4432	4269	5450	6160	6625	6820	7390	7520	8115	8210	8490	8435	8840	8450	8690	8860	8490	8590	..	8730
Tıp Mezun Sayısı	İrlanda	546	552	568	608	638	594	641	726	673	722	785	738	781	931	1009	1107	1162	1196	1224	..
Tıp Mezun Sayısı	İspanya	4223	4095	4098	4009	4211	4064	3951	3841	3922	3882	4299	4199	4457	4770	5571	6053	6226	6749	6664	..
Tıp Mezun Sayısı	İsrail	345	275	306	303	337	312	310	296	326	300	314	377	304	408	517	458	578	601	658	..
Tıp Mezun Sayısı	İsveç	804	812	775	840	800	805	910	932	950	993	969	1011	1131	987	1091	1216	1189	1281	..	..
Tıp Mezun Sayısı	İsviçre	756	784	701	625	675	622	594	612	667	729	813	744	782	786	863	894	885	946	..	..
Tıp Mezun Sayısı	İtalya	6552	6418	6999	7282	6615	6415	6143	6816	6796	6682	6732	6699	6635	6706	6981	7500	8032	9120	..	..
Tıp Mezun Sayısı	İzlanda	33	34	38	30	35	44	40	36	49	37	44	44	49	40	53	42	53	50	48	..
Tıp Mezun Sayısı	Japonya	7487	7401	7752	7655	7555	7392	7639	7647	7434	7561	7619	7631	7501	7639	7652	8118	8529	8673	..	9003
Tıp Mezun Sayısı	Kanada	1578	1537	1543	1659	1756	1877	1957	2046	2122	2338	2447	2526	2643	2658	2795	2813	2847	2811	..	2902
Tıp Mezun Sayısı	Kore	3428	3758	4013	4468	4183	4363	4353	4354	4454	4435	4027	3928	3993	3905	3955	3861	3886	3898	3860	..
Tıp Mezun Sayısı	Letonya	85	91	108	104	85	94	124	111	140	161	179	232	234	271	280	320	320	337	428	450
Tıp Mezun Sayısı	Litvanya	241	252	299	264	245	216	259	264	322	395	391	407	394	438	429	476	462	545	577	..
Tıp Mezun Sayısı	Lüksemburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	..	0
Tıp Mezun Sayısı	Macaristan	945	1014	1037	975	1124	1151	1069	1005	960	923	1040	1148	1374	1405	1347	1319	1388	1410	1560	..
Tıp Mezun Sayısı	Meksika	9184	8924	10154	9821	11250	11973	10899	12255	13209	12926	13033	13647	13998	12077	12905	13334	15328	16586	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Norveç	408	414	378	462	465	467	461	497	496	516	551	568	619	578	567	580	580	586	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Polonya	2307	2465	2536	2509	2605	2349	2308	2550	2727	2788	3081	3349	3549	3757	3689	3888	3983	4157	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Portekiz	604	593	551	603	694	736	812	1029	1101	1126	1262	1287	1394	1426	1554	1642	1698	1657	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Slovak Cumhuriyeti	582	529	534	573	570	557	509	535	458	421	635	684	735	863	732	848	871	918	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Slovenya	105	122	151	163	152	162	128	129	174	162	229	206	266	245	302	358	328	361	281	..
Tıp Mezun Sayısı	Şili	..	..	..	..	..	746	750	664	853	1068	1248	1193	1632	1294	1537	1693	1644	1597	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Yeni Zelanda	286	271	285	302	284	297	287	284	308	337	317	351	348	379	392	399	444	437	..	..
Tıp Mezun Sayısı	Yunanistan	..	1389	..	..	..	1472	1635	1599	1418	1285	1038	1096	1017	1022	970	1162	1101	1334	..	..
Tıbbi Teknoloji	Avustralya	26,28	29,05	34,37	40,57	45,65	51,54	56,72	..	..	39,14	43,07	44,32	50,5	53,66	56,06	59,54	63	64,34	..	70,25
Tıbbi Teknoloji	ABD	..	28,88	..	29,26	32,29	..	34,02	34,31	..	..	..	40,89	43,89	43,5	41,05	41,01	41,88	42,74	..	44,94
Tıbbi Teknoloji	Almanya	24,61	25,19	27,06	27,55	28,71	29,51	29,12	29,73	31,15	31,24	32,32	33,48	34,01	33,72	35,34	35,09	35,17	35,13	..	..
Tıbbi Teknoloji	Avusturya	26,09	26,61	27,1	27,21	29,25	29,66	29,87	30,02	29,68	29,36	29,89	29,55	29,77	29,6	29,37	28,93	29,07	28,64	28,84	..
Tıbbi Teknoloji	Belçika	..	..	..	10,5	11,23	12,79	12,51	13,08	13,91	14,26	13,95	13,77	15,04	22,94	21,77	23,59	23,92	23,82	23,89	23,74
Tıbbi Teknoloji	Brezilya	..	..	..	..	..	..	10,55	10,92	11,47	12,75	13,77	14,55	15,41	..	..	..	..	..	..	..
Tıbbi Teknoloji	Çek Cumhuriyeti	9,65	11,45	12,06	12,65	12,65	12,34	13,09	12,91	13,39	14,17	14,51	14,77	15,03	15,03	15,11	16,12	15,52	15,76	16,09	..
Tıbbi Teknoloji	Danimarka	11,42	13,25	13,77	14,47	14,43	14,02	15,82	18,49	21,48	23,72	27,58	29,26	33,09	37,76	37,74	37,65	39,11	39,72	..	40,65
Tıbbi Teknoloji	Estonya	..	..	..	..	..	7,38	7,42	11,19	14,96	14,99	15,77	16,57	17,39	18,97	19,78	16,72	17,48	18,22	18,91	..
Tıbbi Teknoloji	Finlandiya	13,52	13,69	13,27	14	14,15	14,68	14,81	16,45	..	20,42	21,07	21,34	21,8	21,7	21,42	21,53	24,2	24,51	..	..
Tıbbi Teknoloji	Fransa	7,01	7,37	7,62	8,07	8,78	10,02	10,37	10,32	10,84	11,08	11,82	12,53	13,49	14,49	15,32	16,57	16,95	17,36	..	18,24
Tıbbi Teknoloji	Hindistan	..	..	4,89	5,63	6,6	7,44	8,56	9,62	10,68	11,63	12,36	13,12	13,53	13,89	13,88	14,31	14,53	14,77	..	..
Tıbbi Teknoloji	Hollanda	..	..	..	..	7,12	8,21	8,38	7,81	10,22	11,25	12,34	12,52	10,92	11,54	13,34	13,75	13,04	13,48	14,22	..
Tıbbi Teknoloji	İngiltere	5,35	6,88	7,29	6,91	7,02	7,45	7,53	..	7,26	..	7,92	8,48	9,09	9,3	9,46	..	..	..	..	..
Tıbbi Teknoloji	İrlanda	..	..	..	..	..	10,58	12,63	14,09	14,26	14,99	15,35	15,72	16,74	17,73	16,53	17,65	17,24	19,14	20,34	21,41
Tıbbi Teknoloji	İspanya	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15,95	16,64	17,19	17,59	17,6	18,02	18,31	18,65	19,12	..
Tıbbi Teknoloji	İsrail	5,57	6,37	6,24	5,83	6,32	6,49	6,38	7,94	8,21	8,68	8,79	8,76	8,98	8,93	9,49	9,67	9,6	9,53	9,57	..
Tıbbi Teknoloji	İsviçre	..	..	..	..	..	..	..	31,39	32,04	32,8	32,59	33,62	34,64	36,59	36,15	37,67	38,93	39,28	..	..
Tıbbi Teknoloji	İtalya	21,13	23,01	24,05	23,92	26,23	27,82	29,29	30,55	30,96	31,85	32,17	32,62	33,29	33,1	32,9	33,31	34,29	34,57	..	..
Tıbbi Teknoloji	İzlanda	21,34	17,55	20,87	20,72	17,12	23,59	26,33	32,1	31,5	34,54	37,73	40,75	40,53	40,15	39,71	39,3	38,76	43,68	48,2	47,62
Tıbbi Teknoloji	Japonya	..	..	92,62	..	..	..	..	..	96,97	..	..	101,25	..	..	107,17	..	..	111,49	..	..
Tıbbi Teknoloji	Kanada	..	9,77	..	10,27	10,68	11,57	12,04	12,74	..	13,8	14,23	14,62	14,69	14,77	..	15,07	..	15,35	..	14,82
Tıbbi Teknoloji	Kolombiya	..	..	..	..	..	..	..	..	0,07	0,98	0,66	0,74	0,9	0,95	1,01	1,02	1,19	1,24	..	..
Tıbbi Teknoloji	Kore	28,38	27,3	30,94	31,86	31,51	32,31	33,63	36,95	36,45	36,71	35,17	35,79	36,93	37,5	36,85	37,03	37,8	38,18	38,56	..
Tıbbi Teknoloji	Letonya	8,87	8,99	9,09	13,55	15,02	18,31	18,48	21,81	23,88	25,68	29,08	31,07	32,44	34,78	36,11	36,91	36,23	39,13	38,4	..
Tıbbi Teknoloji	Litvanya	6,57	7,2	8,71	9,08	11,55	12,04	12,84	10,52	13,76	16,12	18,73	20,14	23,76	23,67	22,17	21	23,01	23,33	24,27	26,48
Tıbbi Teknoloji	Lüksemburg	25,21	24,91	24,65	26,57	28,38	27,95	27,51	27,08	26,6	26,12	25,64	25,08	24,48	22,08	21,57	17,56	17,14	16,77	..	16,13
Tıbbi Teknoloji	Macaristan	5,68	5,99	6,3	6,52	6,83	7,14	7,25	7,26	7,07	7,18	7,3	7,32	7,66	7,88	8,31	8,43	8,86	9,19	9,41	..
Tıbbi Teknoloji	Meksika	..	2,5	2,92	3	2,77	3,08	3,21	3,71	4,04	4,09	4,7	4,56	5,11	5,31	5,79	5,5	6,05	5,76	..	..
Tıbbi Teknoloji	Polonya	4,42	5,2	5,81	6,33	6,91	7,94	9,23	9,65	10,86	12,4	14,38	13,61	15,4	17,09	15,63	17,16	17,33	16,88	..	..
Tıbbi Teknoloji	Portekiz	..	..	..	..	..	26,37	25,94	26,18	27,56	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Tıbbi Teknoloji	Rusya	2,58	2,66	2,77	..	3,32	3,77	4,04	4,42	5,02	6,02	6,9	7,72	9,09	11,28	12,2	12,56	12,76	13	..	..
Tıbbi Teknoloji	Slovak Cumhuriyeti	..	..	..	9,12	10,24	11,35	12,28	13,77	13,76	13,37	14,1	15	15,53	15,33	17,35	17,88	17,31	17,28	..	..
Tıbbi Teknoloji	Slovenya	..	..	..	..	9,01	10	10,46	10,9	12,37	11,77	12,69	12,67	12,64	12,14	13,09	13,08	14,04	15	15,91	18,26
Tıbbi Teknoloji	Yeni Zelanda	8,81	10,57	11,14	11,42	11,99	..	..	12,31	12,44	14,64	15,63	15,51	15,43	16,66	17,09	17,88	17,96	16,79	..	15,44
Tıbbi Teknoloji	Yunanistan	..	..	..	..	..	25,48	26,68	29,33	31,05	31,24	32,73	33,14	33,41	33,65	34,61	36,13	35,91	34,22	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Avustralya	21,5	21,4	19,9	19,3	20,9	21,3	21	23,6	24,9	23,6	24,1	24,8	23,7	18,5	18,8	18,8	18,3	17,8	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Almanya	13,5	12,6	12,6	12,7	12	13,3	12,5	13,3	13,5	14,2	14	13,9	14,8	15,7	14,6	14,3	14,1	12,5	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Avusturya	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14,3	13,6	13,1	13,6	12,7	12,8	12,2	11,8	10,3	..

Ek Açıklama-A: OECD Ülkelerinin Excel Formatındaki Veri Listesi (devam)

Sağlık Harcamaları ve Finansman	Belçika	22,2	20,8	20,9	20,8	19,5	20,4	20	21	22,7	23,2	22,9	23,3	23,9	23,8	22,9	23,4	22,4	21	10,3	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Çek Cumhuriyeti	19,5	20,6	19,5	20,1	16,6	19,8	18	19,1	19,5	19,5	19	19,8	19,2	21	21	20,9	19,3	19,6	7,6	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Danimarka	13,8	14,5	14,9	15,2	15,8	16,5	17	18	17,8	17,8	18,8	19,5	18,5	18,7	18,2	18,2	18,2	17,2	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Estonya	16,1	15,1	14	13,7	13,5	13,7	12,3	12,8	12,7	11,6	11,5	12,5	12,3	12,1	12	12,1	11,9	11,8	6,7	12
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Finlandiya	21,6	22,1	20,6	21,1	19,5	20,4	19,7	20,2	20,3	20,2	20,3	21,4	20,4	19,5	19,1	18,1	17,4	15,8	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Fransa	28,4	28,1	27,1	24,5	23,1	24,3	23,2	23,8	23,3	24,4	23,2	23,4	24	24,1	23,1	23,8	23,9	23	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Hindistan	..	..	..	..	..	..	..	..	35,7	37,9	39,7	42,3	42,2	41,1	39,5	40,2	40,2	35,3	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Hollanda	9,9	9,3	9,2	9,1	9,1	9,7	10	10,4	10,6	10,5	10,4	10,5	10,4	10,1	9,8	9,9	9,8	9,5	10	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İngiltere	12,7	13,1	13,1	13,3	13,3	13,6	13,5	14,5	14,9	15,2	16,5	16,5	19,4	19,5	19,7	19	18,7	18	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İrlanda	15,3	16,2	16,2	17,4	17,6	17,7	18,4	19,7	19,3	17,8	17,4	19,2	19,5	20	19,5	21,3	20,4	19,3	6,9	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İspanya	15,8	14,9	14,9	15,5	15,1	15,5	15	15,9	15,8	15,7	16,2	16,6	19,4	19,5	22,2	23	22,3	17,2	9	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İsrail	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15,1	..	22,1	24,9	23,9	21,2	7,5	19,1
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İsveç	15,7	15,9	15,7	15,7	15,6	16	16,4	16,8	16,3	15,3	15,2	15,3	15	14,2	13,6	13,5	13,2	12,9	..	12
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İsviçre	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	25,1	23,9	24,2	23,6	23,8	24,2	21,8	..	17,6
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İtalya	20,5	20	20,6	20,3	21,4	23,2	20	23	22,7	21,5	22,2	18,9	18,8	18,3	18,5	18,4	18,8	19,4	8,5	18
Sağlık Harcamaları ve Finansman	İzlanda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	13,3	14	14	..	..	..	..	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Japonya	..	..	..	..	..	..	..	13,6	13,7	13,6	14	14,8	15,4	15,3	14,9	14,8	17,8	17,3	..	17,1
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Kanada	..	..	..	..	..	..	..	..	26,9	26,9	27,5	29,1	29,8	30,1	31,7	31,5	30,3	29	7,6	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Kore	..	..	..	..	..	..	..	..	9,7	9,3	9,9	10,8	11	11,3	10,6	11,1	11,1	12,1	6,2	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Letonya	..	..	9,7	..	10,4	10,7	9,7	10,5	9,7	9,3	9,9	10,8	11	11,3	10,6	11,1	11,1	12,1	6,2	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Litvanya	..	..	..	..	..	..	22,1	19,7	21	16,2	18,6	19,5	19	21,8	19,1	19,9	20,2	20,2	6,6	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Lüksemburg	24,1	24,3	24	24,7	21,5	22,6	21,3	23,1	23	28,2	28,6	27,8	27,9	28	26,2	26,4	21,4	20,2	..	19,5
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Macaristan	21,5	21,3	19,9	21,5	20,2	21,7	19,2	14,8	14,4	20,3	15,3	14,5	13,5	13,7	14,1	14,8	13,7	13,7	6,7	12,9
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Norveç	15,8	16,4	16,7	16,7	16,8	17,7	18,5	19,1	19,1	18,8	19,1	19,9	20,4	19,1	19,1	18,8	18,1	17,3	..	16,2
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Polonya	19,9	21,6	18,3	..	16,9	17,2	..	18,7	17,4	20,1	18	18,2	19,9	20,5	19,9	22,8	20,7	23,8	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Portekiz	23,6	23,5	24	23,6	21,8	23,4	21,8	22,2	22	21,7	19,4	19,1	18,7	18,7	18,1	19,1	18,8	18,3	..	19,2
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Rusya	..	..	..	9,8	9,3	9,1	9,6	10,2	10	12,2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Slovak Cumhuriyeti	27,6	29,1	26,7	27,6	22,5	25,1	22,5	24,8	23,4	26,3	24,5	23,7	21,9	25,9	24,8	26,8	21,6	19,4	..	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Slovenya	15,5	14,9	14	14,5	14,4	13,8	12,5	13,4	12,6	11,9	11,8	11,9	14	14,5	14,2	14,9	14	14,2	8,3	..
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Şili	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11,4	17,6	16,1	17,4	18,5	15,6	14,9	..	23,8
Sağlık Harcamaları ve Finansman	Yunanistan	26,3	26,4	27,5	28	29,8	31,1	36,9	38,9	40,4	34,6	35,6	31,6	28,2	28	29,2	31,3	31	32,1	..	21,2
Hasta Yatak Sayısı	Avustralya	76875	76209	76653	78240	79639	78715	80331	..	81233	81838	83232	84576	85200	86510	89019	90879	92826	..	..	..
Hasta Yatak Sayısı	ABD	983628	987440	975962	965256	955885	946997	947412	945199	951045	944277	941995	924333	920829	914513	902202	897961	894574	931203	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Almanya	749473	741933	731919	721690	707806	698303	683484	677799	674420	674830	674473	672573	670443	667560	666337	664364	663941	661448	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Avusturya	63674	63114	63092	62806	63206	63248	63354	64307	64018	64069	64008	64417	64691	64825	64815	65138	64838	64805	64285	..
Hasta Yatak Sayısı	Belçika	68903	68104	67570	67739	67566	67430	67009	66588	66925	66422	66645	66785	66477	66148	65590	65753	65314	64423	64248	63962,27
Hasta Yatak Sayısı	Brezilya	489290	490038	462446	437786	..	466142	463314	466279	465822	468823	462129	459776	456291	..	..	..	..	..	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Çek Cumhuriyeti	79985	79354	79177	78825	78004	77309	76245	75502	74924	74607	76413	74136	72842	70462	70270	70313	70419	70214	70351	..
Hasta Yatak Sayısı	Çin (Halk Cumhuriyeti)	2166700	2155600	2221800	2269500	2363500	2445000	2560400	2675100	2882900	3120800	3387400	3705100	4161500	4578600	4961200	5330600	5688900	6120500	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Endonezya	..	..	..	..	..	..	..	..	..	141603	137070	149826	203768	245340	236610	249255	256426	271902	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Estonya	9828	9160	8248	7857	7690	7292	7476	7349	7530	7166	7022	7114	7309	6597	6584	6524	6261	6185	6046	..
Hasta Yatak Sayısı	Finlandiya	39027,03	38715,09	38231,8	37759,31	37116,7	37000,28	36793,36	35609,07	34900,45	33379,69	31396,19	29751,23	28684,98	26499,49	24740,91	23854,17	21835	18071,9	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Fransa	484279	479025	475431	468418	462143	455175	451110	450615	443008	429674	416710	414204	414840	413206	410921	408245	404248	399865	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Güney Afrika	..	..	143755	..	135977	..	..	118116	118794	..	117841	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Hindistan	690723	682886	683545	..	..	469672	492698	482522	494510	540328	576793	784940	622628	628708	675779	754724	634879	710761	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Hollanda	78373	76187	75701	74239	74280	73496	..	71090	70835	70657	69793	67549	64339	63080	60824	59117	58090	56136	54547	..
Hasta Yatak Sayısı	İngiltere	240144	238641	236205	235512	231399	224882	215513	207789	205976	203326	183831	181972	178841	176791	176324	169995	168934	167589	..	163873,04
Hasta Yatak Sayısı	İrlanda	23334	22658	22732	22668	22961	22711	22472	22421	21789	12813	12434	12008	11692	11837	11989	13730	14073	14279	14475	..
Hasta Yatak Sayısı	İspanya	148081	146369	146104	144916	145877	145863	146241	146840	146934	146310	144951	142394	139895	138153	137877	138368	137867	138581	139061	..
Hasta Yatak Sayısı	İsrail	24196	24850	25034	25829	25861	25872	24015	24058	24086	23899	24079	24398	24530	24919	25268	25355	25517	26338	26505	26949
Hasta Yatak Sayısı	İsveç	31765	29122	27925	27332	27088	26478	26223	26196	25862	25693	25566	25516,9	25289,75	24893,98	24607,62	23904,34	23209,09	22246,69	..	..
Hasta Yatak Sayısı	İsviçre	45170	43643	43308	42742	41897	41196	40347	40475	39852	39527	40638	39937	39783	39232	38764	39176	39254	39330	..	..
Hasta Yatak Sayısı	İtalya	268057	262861	253411	239566	231915	234375	232168	228286	223015	218264	215980	208854	203723	199474	195189	194065	192315	192548	..	..
Hasta Yatak Sayısı	İzlanda	..	..	..	..	..	..	..	1283	1241	1178	1140	1050	1041	1043	1035	1032	1051	1052	1014	1009
Hasta Yatak Sayısı	Japonya	1864008	1856341	1839189	1820035	1812554	1798473	1786487	1775316	1755971	1743293	1730215	1712439	1703853	1695114	1680625	1673594	1664456	1653234	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Kanada	115829	114376	114174	110637	109868	99957	98289	97460	94801	94297	94702	96040	96710	95409	94779	93595	93715	92462	..	94677
Hasta Yatak Sayısı	Kolombiya	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	67239	66968	69172	72747	75855	77523	81687	83789	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Kore	218676	210970	230353	243547	260405	284084	314082	352540	379074	403932	432876	475744	514687	550543	587993	592262	613968	631092	641870	..
Hasta Yatak Sayısı	Kosta Rika	6372	6348	6306	6302	6226	5688	5630	5647	5517	5546	5613	5636	5594	5547	5595	5611	5642	5650	..	5548
Hasta Yatak Sayısı	Letonya	20773	19349	18174	18199	17911	17696	17407	17233	16907	14434	11920	12111	11972	11673	11279	11261	11208	10812	10587	..
Hasta Yatak Sayısı	Litvanya	30912	28923	27892	26823	25551	24200	23424	23233	22958	22719	22190	22511	22246	21628	21300	20236	19193	18548	18025	..
Hasta Yatak Sayısı	Lüksemburg	..	..	..	..	2929	2691	2671	2721	2721	2721	2721	2736	2736	2810	2811	2810	2804	2780	..	2644
Hasta Yatak Sayısı	Macaristan	83271	80665	80360	79976	79722	79834	80341	72260	71322	71600	71818	71669	69449	69621	68910	68843	68713	68702	68555	..
Hasta Yatak Sayısı	Meksika	104112	108553	110984	108783	111354	110811	109700	114982	114115	114581	119506	120416	120076	121976	123386	121583	123055	123053	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Norveç	17052	17227	22662	22774	24086	23861	23427	22906	22101	21840	21044	20778	19937	19600	19751	19519	19277	18996	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Polonya	..	..	..	255168	254601	248860	246851	244877	252375	253815	251456	252281	252352	251383	251904	252029	252136	251537	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Portekiz	38165	37809	37162	37459	37628	37372	36605	36220	35803	35635	35646	35601	35815	35478	34522	34890	35037	34953	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Rusya	1671601	1653436	1619704	1596631	1600660	1575433	1553562	1521656	1398495	1373416	1339492	1347080	1332319	1301924	1266814	1222009	1197247	1182693	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Slovak Cumhuriyeti	42333	41249	40714	38938	37129	36471	36185	36449	35452	35248	34850	32663	31963	31416	31348	31172	31412	31659	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Slovenya	10745	10286	10147	9895	9584	9666	9567	9414	9586	9389	9367	9493	9349	9377	9356	9315	9266	9294	9183	..
Hasta Yatak Sayısı	Şili	41786	40685	39902	39782	38574	37374	38072	37797	38011	38314	34829	38292	37854	38171	37681	38496	38571	38853	..	..
Hasta Yatak Sayısı	Yeni Zelanda	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10352	11948	12348	12469	12362	12412	12474	12821	13010	..	12667
Hasta Yatak Sayısı	Yunanistan	51500	52276	51781	51762	51871	52511	53701	53888	53652	54704	49828	49692	49100	46510	46160	45945	45273	45267	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Avustralya	..	..	..	..	..	4,9	4,7	4,1	4,1	4,2	4,1	3,8	3,3	3,6	3,4	3,2	3,1	3,3	..	..
Bebek Ölüm Oranı	ABD	..	..	..	..	..	6,9	6,7	6,8	6,6	6,4	6,1	6,1	6	6	5,8	5,9	5,9	5,8	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Almanya	..	..	..	..	..	3,9	3,8	3,9	3,5	3,5	3,4	3,6	3,3	3,3	3,2	3,3	3,4	3,3	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Avusturya	..	..	..	..	..	4,2	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,6	3,2	3,1	3	3,1	3,1	2,9	2,7	..
Bebek Ölüm Oranı	Belçika	..	..	..	..	..	3,7	4	3,9	3,8	3,5	3,6	3,4	3,8	3,5	3,4	3,3	3,2	3,6	3,8	..
Bebek Ölüm Oranı	Brezilya	..	..	..	..	..	22,1	20,7	19,5	18,4	17,5	16,7	16	15,4	14,9	14,5	14	14,6	13,2	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Çek Cumhuriyeti	..	..	..	..	..	3,4	3,3	3,1	2,8	2,9	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,5	2,8	2,7	2,6	..
Bebek Ölüm Oranı	Çin (Halk Cumhuriyeti)	..	..	..	..	..	20,3	18,7	17,2	15,8	14,6	13,6	12,6	11,6	10,8	10	9,2	8,5	7,9	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Danimarka	..	..	..	..	..	4,4	3,5	4	4	3,1	3,4	3,5	3,4	3,5	4	3,7	3,1	3,8	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Endonezya	..	..	..	..	..	33,8	32,5	31,3	30,2	29,2	28,1	27,1	26,2	25,3	24,3	23,5	22,6	21,9	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Estonya	..	..	..	..	..	5,4	4,4	5	5	3,6	3,3	2,5	3,6	2,1	2,7	2,5	2,3	2,3	1,6	..
Bebek Ölüm Oranı	Finlandiya	..	..	..	..	..	3	2,8	2,7	2,6	2,6	2,3	2,4	2,4	1,8	2,2	1,7	1,9	2	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Fransa	..	..	..	..	..	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,6	3,5	3,5	3,6	3,5	3,7	3,7	3,9	..	3,8
Bebek Ölüm Oranı	Güney Afrika	..	..	..	..	..	49,7	48,1	45,5	42,9	40,3	38,2	36,6	35,3	34,1	32,9	31,4	30,7	29,6	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Hindistan	..	..	..	..	..	55,7	53,6	51,5	49,4	47,3	45,1	43	40,9	38,9	36,9	35	33,2	31,5	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Hollanda	..	..	..	..	..	4,9	4,4	4,1	3,8	3,8	3,8	3,6	3,7	3,8	3,6	3,3	3,5	3,6	3,5	..
Bebek Ölüm Oranı	İngiltere	..	..	..	..	..	5,1	4,9	4,7	4,6	4,5	4,2	4,2	4	3,9	3,9	3,9	3,8	3,9	..	..
Bebek Ölüm Oranı	İrlanda	..	..	..	..	..	3,8	3,9	3,2	3,4	3,3	3,6	3,5	3,5	3,6	3,3	3,4	3	3	2,9	..
Bebek Ölüm Oranı	İspanya	..	..	..	..	..	3,7	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	..
Bebek Ölüm Oranı	İsrail	..	..	..	..	..	4,4	4	3,9	3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3	..
Bebek Ölüm Oranı	İsveç	..	..	..	..	..	2,4	2,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,1	2,6	2,7	2,2	2,5	2,5	2,4	..	..
Bebek Ölüm Oranı	İsviçre	..	..	..	..	..	4,2	4,4	3,9	4	4,3	3,8	3,8	3,6	3,9	3,9	3,9	3,6	3,5	..	..
Bebek Ölüm Oranı	İtalya	..	..	..	..	..	3,3	3,2	3,1	3,1	3,2	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	2,7	..	..
Bebek Ölüm Oranı	İzlanda	..	..	..	..	..	2,3	1,4	2	2,5	1,8	2,2	0,9	1,1	1,8	2,1	2,2	0,7	2,7	1,7	..
Bebek Ölüm Oranı	Japonya	..	..	..	..	..	2,8	2,6	2,6	2,6	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	2	1,9	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Kanada	..	..	..	..	..	5,4	5	5,1	5,1	4,9	5	4,9	4,8	5	4,7	4,5	4,5	4,5	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Kolombiya	..	..	..	..	..	20,4	20	19,6	19,2	18,8	18,4	17,8	17,5	17,2	17,2	17,1	16,8	..	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Kore	..	..	..	..	..	4,7	4,1	3,5	3,4	3,2	3,2	3	2,9	3	3	2,7	2,8	2,8	2,8	..
Bebek Ölüm Oranı	Kosta Rika	..	..	..	..	..	9,8	9,7	10,1	9	8,8	9,5	9,1	8,5	8,7	8,1	7,7	7,9	7,9	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Letonya	..	..	..	..	..	7,7	7,4	8,5	6,6	7,6	5,6	6,6	6,3	4,4	3,8	4,1	3,7	4,1	3,2	..
Bebek Ölüm Oranı	Litvanya	..	..	..	..	..	7,1	7,2	6,3	5,5	5,6	5	4,8	3,9	3,7	3,9	4,2	4,5	3	3,4	..
Bebek Ölüm Oranı	Lüksemburg	..	..	..	..	..	2,6	2,5	1,8	1,8	2,5	3,4	4,3	2,5	3,9	2,8	2,8	3,8	3,2	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Macaristan	..	..	..	..	..	6,2	5,7	5,9	5,6	5,1	5,3	4,9	4,9	5	4,5	4,2	3,9	3,5	3,3	..
Bebek Ölüm Oranı	Meksika	..	..	..	..	..	18,3	17,8	17,3	16,9	16,5	16,2	15,3	14,8	14,4	13,6	13,6	13,4	13,5	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Norveç	..	..	..	..	..	2,8	3,3	3,1	3	3,2	2,5	2,4	2,6	2,4	2,5	2,2	2,2	2,2	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Polonya	..	..	..	..	..	6,4	6	6	5,6	5,6	5	4,7	4,6	4,6	4,2	4	4	4	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Portekiz	..	..	..	..	..	3,5	3,3	3,4	3,3	3,6	2,5	3,1	3,4	2,9	2,9	2,9	3,2	2,7	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Rusya	..	..	..	..	..	11	10,2	9,4	8,5	8,1	7,5	7,4	8,6	8,2	7,4	6,5	6	5,6	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Slovak Cumhuriyeti	..	..	..	..	..	7,2	6,6	6,1	5,9	5,7	5,7	4,9	5,8	5,5	5,8	5,1	5,4	4,5	..	5,1
Bebek Ölüm Oranı	Slovenya	..	..	..	..	..	4,1	3,4	2,8	2,4	2,4	2,5	2,9	1,6	2,9	1,8	1,6	2	2,1	1,7	..
Bebek Ölüm Oranı	Yeni Zelanda	..	..	..	..	..	5	5,1	4,8	5	5,2	5,5	5,2	4,7	5	5,7	4,3	4,2	..	..	..
Bebek Ölüm Oranı	Yunanistan	..	..	..	..	..	3,8	3,7	3,5	2,7	3,1	3,8	3,4	2,9	3,7	3,7	4	4,2	3,5	..	..

Ek Açıklama-B: Örnek Çalışma SWARA Excel Sonuçları

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		**Uzman Görüşü 1**						**Uzman Görüşü 2**						**Uzman Görüşü 3**			
2		sj	kj	qj	wj			sj	kj	qj	wj			sj	kj	qj	wj
3	Bebek Ölüm Oranı		1	1	0,254981		Bebek Ölüm Oranı		1	1	0,229212		Bebek Ölüm Oranı		1	1	0,239062
4	Tıbbi Teknoloji	0,35	1,35	0,740741	0,188875		Doktor Sayısı	0,25	1,25	0,8	0,183370		Tıbbi Teknoloji	0,2	1,2	0,833333	0,199218
5	Hasta Yatak Sayısı	0,2	1,2	0,617284	0,157396		Tıbbi Teknoloji	0,15	1,15	0,695652	0,159452		Doktor Sayısı	0,1	1,1	0,757576	0,181107
6	Doktor Sayısı	0,05	1,05	0,587889	0,149901		Hasta Yatak Sayısı	0,05	1,05	0,662526	0,151859		Hasta Yatak Sayısı	0,25	1,25	0,606061	0,144886
7	Sağlık Harcamaları ve Finasman	0,15	1,15	0,511208	0,130349		Tıp Mezun Sayısı	0,05	1,05	0,630977	0,144628		Sağlık Harcamaları ve Finasman	0,2	1,2	0,505051	0,120738
8	Tıp Mezun Sayısı	0,1	1,1	0,464735	0,118499		Sağlık Harcamaları ve Finasman	0,1	1,1	0,573615	0,131480		Tıp Mezun Sayısı	0,05	1,05	0,481000481	0,114989
9																	
10																	
11																	
12							**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finasman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**					
13							0,171459	0,126038	0,182515	0,127522	0,151380	0,241085					

Ek Açıklama-C: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı EDAS Excel Sonuçları

	Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finansman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
	Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
Avusturya	46337	1346	28,84	10,3	64285	2,70
Belçika	35762	3282	23,89	10,3	64248	3,80
Çek Cumhuriyeti	42919	1700	16,09	7,6	70351	2,60
Estonya	4605	136	18,91	6,7	6046	1,60
Hollanda	63233	2717	14,22	10	54547	3,50
İrlanda	15962	1224	20,34	6,9	14475	2,90
İspanya	188166	6664	19,12	9	139061	2,70
İsrail	28618	658	9,57	7,5	26505	3,00
İzlanda	1373	48	48,2	8,5	1014	1,70
Kore	123230	3860	38,56	7,6	641870	2,80
Letonya	6367	428	38,4	6,2	10587	3,20
Litvanya	12881	577	24,27	6,6	18025	3,40
Macaristan	33078	1560	9,41	6,7	68555	3,30
Slovenya	6591	281	15,91	8,3	9183	1,70
Ortalama	43508,714286	1748,642857	23,266429	8,014286	84910,857143	2,778571

Ağırlıklar	Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
	0,171459	0,126038	0,182515	0,127522	0,151380	0,241085

PDA

Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
0,065005	0	0,239554	0,285205	0	0,028278
0	0,876884	0,026801	0,285205	0	0
0	0	0	0	0	0,064267
0	0	0	0	0	0,424165
0,453341	0,553776	0	0,247772	0	0
0	0	0	0	0	0
3,324789	2,810955	0	0,122995	0,637729	0,028278
0	0	0	0	0	0
0	0	1,071654	0,060606	0	0,388175
1,832306	1,207426	0,657324	0	6,559340	0
0	0	0,650447	0	0	0
0	0	0,043134	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,035651	0	0,388175

NDA

Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
0	0,230260	0	0	0,242912	0
0,178050	0	0	0	0,243348	0,367609
0,013554	0,027817	0,308446	0,051693	0,171472	0
0,894159	0,922225	0,187241	0,163993	0,928796	0
0	0	0,388819	0	0,357597	0,259640
0,633131	0,300029	0,125779	0,139037	0,829527	0,043702
0	0	0,178215	0	0	0
0,342247	0,623708	0,588678	0,064171	0,687849	0,079692
0,968443	0,972550	0	0	0,988058	0
0	0	0	0,051693	0	0,007712
0,853661	0,755239	0	0,226381	0,875316	0,151671
0,703944	0,670030	0	0,176471	0,787719	0,223650
0,239739	0,107880	0,595555	0,163993	0,192624	0,187661
0,848513	0,839304	0,316182	0	0,891851	0

	SPi	SNi	NSPi	NSNi	ASi
Avusturya	0,098055	0,065794	0,062089	0,858580	0,460334
Belçika	0,151783	0,155991	0,096109	0,664705	0,380407
Çek Cumhuriyeti	0,015494	0,094676	0,009811	0,796500	0,403155
Estonya	0,102260	0,465236	0,064751	0	0,0323756
Hollanda	0,179123	0,187694	0,113421	0,596562	0,354992
İrlanda	0	0,323168	0	0,305367	0,152684
İspanya	1,043396	0,032527	0,660681	0,930085	0,795383
İsrail	0	0,376257	0	0,191255	0,095627
Izlanda	0,296905	0,438200	0,188001	0,058113	0,123057
Kore	1,579274	0,008451	1	0,981834	0,990917
Letonya	0,118716	0,439497	0,075171	0,055324	0,065248
Litvanya	0,007873	0,400815	0,004985	0,138470	0,071727
Macaristan	0	0,258714	0	0,443907	0,221954
Slovenya	0,098129	0,443987	0,062136	0,045675	0,053905

Ek Açıklama-D: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı		Normalize					
2		Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk		Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
3	Avusturya	46337	1346	28,84	10,3	64285	2,70		2147117569	1811716	831,7456	106,09	4132561225	7,29		0,185646	0,144187	0,298938	0,338574	0,095440	0,252535
4	Belçika	35762	3282	23,89	10,3	64248	3,80		1278920644	10771524	570,7321	106,09	4127805504	14,44		0,143278	0,351576	0,247629	0,338574	0,095385	0,355420
5	Çek Cumhuriyeti	42919	1700	16,09	7,6	70351	2,60		1842040561	2890000	258,8881	57,76	4949263201	6,76		0,171952	0,182108	0,166779	0,249822	0,104446	0,243182
6	Estonya	4605	136	18,91	6,7	6046	1,60		21206025	18496	357,5881	44,89	36554116	2,56		0,018450	0,014569	0,196009	0,220238	0,008976	0,149650
7	Hollanda	63233	2717	14,22	10	54547	3,50		3998412289	7382089	202,2084	100	2975375209	12,25		0,253339	0,291051	0,147396	0,328713	0,080982	0,327360
8	İrlanda	15962	1224	20,34	6,9	14475	2,90		254785444	1498176	413,7156	47,61	209525625	8,41		0,063951	0,131118	0,210832	0,226812	0,021490	0,271241
9	İspanya	188166	6664	19,12	9	139061	2,70		35406443556	44408896	365,5744	81	19337961721	7,29		0,753874	0,713863	0,198186	0,295841	0,206455	0,252535
10	İsrail	28618	658	9,57	7,5	26505	3,00		818989924	432964	91,5849	56,25	702515025	9		0,114656	0,070487	0,099197	0,246535	0,039350	0,280594
11	İzlanda	1373	48	48,2	8,5	1014	1,70		1885129	2304	2323,24	72,25	1028196	2,89		0,005501	0,005142	0,499611	0,279406	0,001505	0,159004
12	Kore	123230	3860	38,56	7,6	641870	2,80		15185632900	14899600	1486,87	57,76	411997096900	7,84		0,493713	0,413492	0,399689	0,249822	0,952943	0,261888
13	Letonya	6367	428	38,4	6,2	10587	3,20		40538689	183184	1474,56	38,44	112084569	10,24		0,025509	0,045848	0,398031	0,203802	0,015718	0,299301
14	Litvanya	12881	577	24,27	6,6	18025	3,40		165920161	332929	589,0329	43,56	324900625	11,56		0,051607	0,061810	0,251568	0,216950	0,026761	0,318007
15	Macaristan	33078	1560	9,41	6,7	68555	3,30		1094154084	2433600	88,5481	44,89	4699788025	10,89		0,132525	0,167111	0,097538	0,220238	0,101779	0,308654
16	Slovenya	6591	281	15,91	8,3	9183	1,70		43441281	78961	253,1281	68,89	84327489	2,89		0,026406	0,030101	0,164913	0,272832	0,013633	0,159004
17									249598,654355	9335,118585	96,474970	30,421703	673565,72614	10,691585							

Ek Açıklama-D: Örnek Çalışma SWARA Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları (devam)

V	W	X	Y	Z	AA	AB
	Doktor Sayısı	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finasman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**
Ağırlıklar	0,171459	0,126038	0,182515	0,127522	0,151380	0,241085
	0,031831	0,018173	0,054561	0,043176	0,014448	0,060882
	0,024566	0,044312	0,045196	0,043176	0,014439	0,085686
	0,029483	0,022953	0,030440	0,031858	0,015811	0,058628
	0,003163	0,001836	0,035775	0,028085	0,001359	0,036078
	0,043437	0,036684	0,026902	0,041918	0,012259	0,078922
	0,010965	0,016526	0,038480	0,028924	0,003253	0,065392
	0,129259	0,089974	0,036172	0,037726	0,031253	0,060882
	0,019659	0,008884	0,018105	0,031439	0,005957	0,067647
	0,000943	0,000648	0,091187	0,035630	0,000228	0,038333
	0,084652	0,052116	0,072949	0,031858	0,144257	0,063137
	0,004374	0,005779	0,072647	0,025989	0,002379	0,072157
	0,008848	0,007790	0,045915	0,027666	0,004051	0,076667
	0,022723	0,021062	0,017802	0,028085	0,015407	0,074412
	0,004528	0,003794	0,030099	0,034792	0,002064	0,038333
Pozitif İdeal	0,129259	0,089974	0,091187	0,043176	0,144257	0,036078
Negatif İdeal	0,000943	0,000648	0,017802	0,025989	0,000228	0,085686

AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM
		Pozitif İdeal						**Toplam**	**Si***	**Sonuç**
	Avusturya	0,009492	0,005155	0,001341	0	0,016850	0,000615	0,033455	0,182906	0,250201
	Belçika	0,010960	0,002085	0,002115	0	0,016853	0,002461	0,034474	0,185672	0,247075
	Çek Cumhuriyeti	0,009955	0,004492	0,003690	0,000128	0,016498	0,000508	0,035272	0,187809	0,209626
	Estonya	0,015900	0,007768	0,003070	0,000228	0,020420	0,000000	0,047386	0,217684	0,195434
	Hollanda	0,007365	0,002840	0,004133	0,000002	0,017423	0,001836	0,033598	0,183298	0,247418
	İrlanda	0,013993	0,005395	0,002778	0,000203	0,019882	0,000859	0,043111	0,207631	0,143479
	İspanya	0,000000	0,000000	0,003027	0,000030	0,012770	0,000615	0,016441	0,128224	0,559373
	İsrail	0,012012	0,006576	0,005341	0,000138	0,019127	0,000997	0,044190	0,210214	0,118993
	İzlanda	0,016465	0,007979	0,000000	0,000057	0,020744	0,000005	0,045250	0,212721	0,292316
	Kore	0,001990	0,001433	0,000333	0,000128	0,000000	0,000732	0,004616	0,067941	0,7307037
	Letonya	0,015596	0,007089	0,000344	0,000295	0,020129	0,001302	0,044755	0,211554	0,211853
	Litvanya	0,014499	0,006754	0,002050	0,000241	0,019658	0,001647	0,044848	0,211773	0,130071
	Macaristan	0,011350	0,004749	0,005385	0,000228	0,016602	0,001469	0,039783	0,199458	0,150722
	Slovenya	0,015558	0,007427	0,003732	0,000070	0,020219	0,000005	0,047011	0,216820	0,187305

			Negatif İdeal				**Toplam**	**Si-**
0,000954	0,000307	0,001351	0,000295	0,000202	0,000615	0,003725	0,061034
0,000558	0,001907	0,000750	0,000295	0,000202	0,000000	0,003712	0,060929
0,000815	0,000497	0,000160	0,000034	0,000243	0,000732	0,002481	0,049811
0,000005	0,000001	0,000323	0,000004	0,000001	0,002461	0,002796	0,052877
0,001806	0,001299	0,000083	0,000254	0,000145	0,000046	0,003631	0,060261
0,000100	0,000252	0,000428	0,000009	0,000009	0,000412	0,001210	0,034781
0,016465	0,007979	0,000337	0,000138	0,000963	0,000615	0,026497	0,162779
0,000350	0,000068	0,000000	0,000030	0,000033	0,000325	0,000806	0,028392
0,000000	0,000000	0,005385	0,000093	0,000000	0,002242	0,007721	0,087867
0,007007	0,002649	0,003041	0,000034	0,020744	0,000508	0,033984	0,184349
0,000012	0,000026	0,003008	0,000000	0,000005	0,000183	0,003234	0,056865
0,000062	0,000051	0,000790	0,000003	0,000015	0,000081	0,001003	0,031664
0,000474	0,000417	0,000000	0,000004	0,000230	0,000127	0,001253	0,035398
0,000013	0,000010	0,000151	0,000077	0,000003	0,002242	0,002497	0,049971

Ek Açıklama-E: Örnek Çalışma ENTROPİ Excel Sonuçları

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1								Normalize Karar Matrisi					
2	**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finasman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**		**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finansman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**
3	46337	1346	28,84	10,3	64285	2,70		0,076072	0,054981	0,088540	0,091800	0,054078	0,069409
4	35762	3282	23,89	10,3	64248	3,80		0,058711	0,134063	0,073343	0,091800	0,054047	0,097686
5	42919	1700	16,09	7,6	70351	2,60		0,070460	0,069442	0,049397	0,067736	0,059181	0,066838
6	4605	136	18,91	6,7	6046	1,60		0,007560	0,005555	0,058054	0,059715	0,005086	0,041131
7	63233	2717	14,22	10	54547	3,50		0,103810	0,110984	0,043656	0,089127	0,045886	0,089974
8	15962	1224	20,34	6,9	14475	2,90		0,026205	0,049998	0,062444	0,061497	0,012177	0,074550
9	188166	6664	19,12	9	139061	2,70		0,308913	0,272211	0,058699	0,080214	0,116981	0,069409
10	28618	658	9,57	7,5	26505	3,00		0,046982	0,026878	0,029380	0,066845	0,022296	0,077121
11	1373	48	48,2	8,5	1014	1,70		0,002254	0,001961	0,147975	0,075758	0,000853	0,043702
12	123230	3860	38,56	7,6	641870	2,80		0,202308	0,157673	0,118380	0,067736	0,539953	0,071979
13	6367	428	38,4	6,2	10587	3,20		0,010453	0,017483	0,117889	0,055258	0,008906	0,082262
14	12881	577	24,27	6,6	18025	3,40		0,021147	0,023569	0,074510	0,058824	0,015163	0,087404
15	33078	1560	9,41	6,7	68555	3,30		0,054304	0,063723	0,028889	0,059715	0,057670	0,084833
16	6591	281	15,91	8,3	9183	1,70		0,010820	0,011478	0,048844	0,073975	0,007725	0,043702

Ek Açıklama-E: Örnek Çalışma ENTROPİ Excel Sonuçları (devam)

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1		**Entropi Değerleri**								**Farklılaşma Dereceleri**					
2		**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finansman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**			**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finansman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**
3		-0,195967	-0,159488	-0,214647	-0,219232	-0,157763	-0,185165			-0,195967	-0,159488	-0,214647	-0,128679	-0,157763	-0,185165
4		-0,166453	-0,269392	-0,191616	-0,219232	-0,157703	-0,227218			-0,166453	-0,269392	-0,191616	-0,214628	-0,157703	-0,227218
5		-0,186911	-0,185219	-0,148579	-0,182355	-0,167313	-0,180829			-0,186911	-0,185219	-0,148579	-0,194594	-0,167313	-0,180829
6		-0,036930	-0,028849	-0,165244	-0,168287	-0,026861	-0,131249			-0,036930	-0,028849	-0,165244	-0,152893	-0,026861	-0,131249
7		-0,235150	-0,243984	-0,136705	-0,215481	-0,141402	-0,216679			-0,235150	-0,243984	-0,136705	-0,130577	-0,141402	-0,216679
8		-0,095433	-0,149783	-0,173188	-0,171501	-0,053677	-0,193553			-0,095433	-0,149783	-0,173188	-0,216455	-0,053677	-0,193553
9		-0,362879	-0,354195	-0,166431	-0,202384	-0,251011	-0,185165			-0,362879	-0,354195	-0,166431	-0,199975	-0,251011	-0,185165
10		-0,143671	-0,097203	-0,103637	-0,180841	-0,084801	-0,197613			-0,143671	-0,097203	-0,103637	-0,203911	-0,084801	-0,197613
11		-0,013739	-0,012224	-0,282738	-0,195471	-0,006028	-0,136803			-0,013739	-0,012224	-0,282738	-0,205205	-0,006028	-0,136803
12		-0,323281	-0,291259	-0,252606	-0,182355	-0,332759	-0,189405			-0,323281	-0,291259	-0,252606	-0,263198	-0,332759	-0,189405
13		-0,047674	-0,070745	-0,252048	-0,160014	-0,042045	-0,205478			-0,047674	-0,070745	-0,252048	-0,147761	-0,042045	-0,205478
14		-0,081548	-0,088333	-0,193489	-0,166660	-0,063516	-0,213022			-0,081548	-0,088333	-0,193489	-0,212162	-0,063516	-0,213022
15		-0,158197	-0,175443	-0,102391	-0,168287	-0,164533	-0,209289			-0,158197	-0,175443	-0,102391	-0,165963	-0,164533	-0,209289
16		-0,048977	-0,051277	-0,147466	-0,192633	-0,037569	-0,136803			-0,048977	-0,051277	-0,147466	-0,149486	-0,037569	-0,136803
17															
18	**ln(m)**	0,3789232								**Doktor Sayısı**	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finansman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**
19	**ej**	0,7945292	0,825064894	0,958973137	0,994572044	0,639235884	0,988333696		**dj**	0,205471	0,174935	0,041027	0,005428	0,360764	0,011666
20															
21									**wj**	0,257066	0,218863	0,051329	0,006791	0,451355	0,014596

Ek Açıklama-F: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı EDAS Excel Sonuçları

	Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
	Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
Avusturya	46337	1346	28,84	10,3	64285	2,70
Belçika	35762	3282	23,89	10,3	64248	3,80
Çek Cumhuriyeti	42919	1700	16,09	7,6	70351	2,60
Estonya	4605	136	18,91	6,7	6046	1,60
Hollanda	63233	2717	14,22	10	54547	3,50
İrlanda	15962	1224	20,34	6,9	14475	2,90
İspanya	188166	6664	19,12	9	139061	2,70
İsrail	28618	658	9,57	7,5	26505	3,00
İzlanda	1373	48	48,2	8,5	1014	1,70
Kore	123230	3860	38,56	7,6	641870	2,80
Letonya	6367	428	38,4	6,2	10587	3,20
Litvanya	12881	577	24,27	6,6	18025	3,40
Macaristan	33078	1560	9,41	6,7	68555	3,30
Slovenya	6591	281	15,91	8,3	9183	1,70
Ortalama	43508,714286	1748,642857	23,266429	8,014286	84910,857143	2,778571

Ağırlıklar	Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
	0,257066	0,218863	0,051329	0,006791	0,451355	0,014596

PDA

Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
0,065005	0	0,239554	0,285205	0	0,028278
0	0,876884	0,026801	0,285205	0	0
0	0	0	0	0	0,064267
0	0	0	0	0	0,424165
0,453341	0,553776	0	0,247772	0	0
0	0,000000	0	0	0	0
3,324789	2,810955	0	0,122995	0,637729	0,028278
0	0	0	0	0	0
0	0	1,071654	0,060606	0	0,388175
1,832306	1,207426	0,657324	0	6,559340	0
0	0	0,650447	0	0	0
0	0	0,043134	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,035651	0	0,388175

NDA

Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk
0	0,230260202	0	0	0,242912	0
0,178050	0	0	0	0,243348	0,367609
0,013554	0,027817	0,308446	0,051693	0,171472	0
0,894159	0,922225	0,187241	0,163993	0,928796	0
0	0	0,388819	0	0,357597	0,259640
0,633131	0,300029	0,125779	0,139037	0,829527	0,043702
0	0	0,178215	0	0	0
0,342247	0,623708	0,588678	0,064171	0,687849	0,079692
0,968443	0,972550	0	0	0,988058	0
0	0	0	0,051693	0	0,007712
0,853661	0,755239	0	0,226381	0,875316	0,151671
0,703944	0,670030	0	0,176471	0,787719	0,223650
0,239739	0,107880	0,5955546	0,163993	0,192624	0,187661
0,848513	0,839304	0,316182	0	0,891851	0

	SPi	SNi	NSPi	NSNi	ASi
Avusturya	0,03136	0,16003	0,008407	0,823706	0,416057
Belçika	0,19523	0,16097	0,052346	0,822674	0,437510
Çek Cumhuriyeti	0,00094	0,10315	0,000252	0,886370	0,443311
Estonya	0,00619	0,86164	0,00166	0,050821	0,026240
Hollanda	0,23942	0,18515	0,064195	0,796039	0,430117
İrlanda	0,000000	0,610871	0,000000	0,327067	0,163534
İspanya	1,758995	0,009148	0,471629	0,989923	0,730776
İsrail	0,000000	0,566766	0,000000	0,375653	0,187827
İzlanda	0,061084	0,907774	0,016378	0,000000	0,008189
Kore	3,729616	0,000464	1,000000	0,999489	0,999745
Letonya	0,033387	0,783571	0,008952	0,136822	0,072887
Litvanya	0,002214	0,687608	0,000594	0,242534	0,121564
Macaristan	0,000000	0,206603	0,000000	0,772407	0,386203
Slovenya	0,005908	0,820587	0,001584	0,096044	0,048814

Ek Açıklama-G: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı		Normalize					
2		Enb	Enb	Enb	Enb	Enb	Enk		2147117569	1811716	831,7456	106,09	4132561225	7,29		Doktor Sayısı	Tıp Mezun Sayısı	Tıbbi Teknoloji	Sağlık Harcamaları ve Finasman	Hasta Yatak Sayısı	Bebek Ölüm Oranı
3	Avusturya	46337	1346	28,84	10,3	64285	2,70		1278920644	10771524	570,7321	106,09	4127805504	14,44		0,185646	0,144187	0,298938	0,338574	0,095440	0,252535
4	Belçika	35762	3282	23,89	10,3	64248	3,80		1842040561	2890000	258,8881	57,76	4949263201	6,76		0,143278	0,351576	0,247629	0,338574	0,095385	0,355420
5	Çek Cumhuriyeti	42919	1700	16,09	7,6	70351	2,60		21206025	18496	357,5881	44,89	36554116	2,56		0,171952	0,182108	0,166779	0,249822	0,104446	0,243182
6	Estonya	4605	136	18,91	6,7	6046	1,60		3998412289	7382089	202,2084	100	2975375209	12,25		0,018450	0,014569	0,196009	0,220238	0,008976	0,149650
7	Hollanda	63233	2717	14,22	10	54547	3,50		254785444	1498176	413,7156	47,61	209525625	8,41		0,253339	0,291051	0,147396	0,328713	0,080982	0,327360
8	İrlanda	15962	1224	20,34	6,9	14475	2,90		35406443556	44408896	365,5744	81	19337961721	7,29		0,063951	0,131118	0,210832	0,226812	0,021490	0,271241
9	İspanya	188166	6664	19,12	9	139061	2,70		818989924	432964	91,5849	56,25	702515025	9		0,753874	0,713863	0,198186	0,295841	0,206455	0,252535
10	İsrail	28618	658	9,57	7,5	26505	3,00		1885129	2304	2323,24	72,25	1028196	2,89		0,114656	0,070487	0,099197	0,246535	0,039350	0,280594
11	İzlanda	1373	48	48,2	8,5	1014	1,70		15185632900	14899600	1486,8736	57,76	411997096900	7,84		0,005501	0,005142	0,499611	0,279406	0,001505	0,159004
12	Kore	123230	3860	38,56	7,6	641870	2,80		40538689	183184	1474,56	38,44	112084569	10,24		0,493713	0,413492	0,399689	0,249822	0,952943	0,261888
13	Letonya	6367	428	38,4	6,2	10587	3,20		165920161	332929	589,0329	43,56	324900625	11,56		0,025509	0,045848	0,398031	0,203802	0,015718	0,299301
14	Litvanya	12881	577	24,27	6,6	18025	3,40		1094154084	2433600	88,5481	44,89	4699788025	10,89		0,051607	0,061810	0,251568	0,216950	0,026761	0,318007
15	Macaristan	33078	1560	9,41	6,7	68555	3,30		43441281	78961	253,1281	68,89	84327489	2,89		0,132525	0,167111	0,097538	0,220238	0,101779	0,308654
16	Slovenya	6591	281	15,91	8,3	9183	1,70		249598,654355	9335,118585	96,47497	30,421703	673565,72614	10,691585		0,026406	0,030101	0,164913	0,272832	0,013633	0,159004

Ek Açıklama-G: Örnek Çalışma ENTROPİ Tabanlı TOPSIS Excel Sonuçları (devam)

V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM
	Doktor Sayısı	**Tıp Mezun Sayısı**	**Tıbbi Teknoloji**	**Sağlık Harcamaları ve Finasman**	**Hasta Yatak Sayısı**	**Bebek Ölüm Oranı**		**Pozitif İdeal**						**Toplam**	**Si***		**Sonuç**
Ağırlıklar	0,257066	0,218863	0,051329	0,006791	0,451355	0,014596		0,021337	0,015545	0,000106	0	0,149799	0,000002	0,186790	0,432192	Avusturya	0,140341
	0,047723	0,031557	0,015344	0,002299	0,043077	0,003686		0,024638	0,006287	0,000167	0	0,149818	0,000009	0,180919	0,425346	Belçika	0,181190
	0,036832	0,076947	0,012711	0,002299	0,043052	0,005188		0,022378	0,013545	0,000292	0	0,146669	0,000002	0,182886	0,427651	Çek Cumhuriyeti	0,147848
	0,044203	0,039857	0,008561	0,001697	0,047142	0,003549		0,035741	0,023424	0,000243	0,000001	0,181531	0	0,240940	0,490856	Estonya	0,015698
	0,004743	0,003189	0,010061	0,001496	0,004051	0,002184		0,016556	0,008563	0,000327	0,000000	0,154893	0,000007	0,180346	0,424671	Hollanda	0,184809
	0,065125	0,063700	0,007566	0,002232	0,036552	0,004778		0,031455	0,016267	0,000220	0,000001	0,176750	0,000003	0,224695	0,474020	İrlanda	0,065467
	0,016440	0,028697	0,010822	0,001540	0,009700	0,003959		0	0	0,000239	0	0,113523	0,000002	0,113764	0,337290	İspanya	0,438988
	0,193796	0,156238	0,010173	0,002009	0,093185	0,003686		0,027002	0,019828	0,000422	0	0,170037	0,000004	0,217292	0,466146	İsrail	0,071408
	0,029474	0,015427	0,005092	0,001674	0,017761	0,004096		0,037011	0,024060	0	0	0,184416	0	0,245486	0,495466	İzlanda	0,040368
	0,001414	0,001125	0,025645	0,001897	0,000679	0,002321		0,004473	0,004322	0,000026	0	0,000000	0,000003	0,008824	0,093936	Kore	0,829345
	0,126917	0,090498	0,020516	0,001697	0,430116	0,003822		0,035058	0,021376	0,000027	0,000001	0,178947	0,000005	0,235414	0,485194	Letonya	0,038895
	0,006557	0,010035	0,020431	0,001384	0,007094	0,004369		0,032591	0,020366	0,000162	0,000001	0,174755	0,000006	0,227881	0,477369	Litvanya	0,044188
	0,013266	0,013528	0,012913	0,001473	0,012079	0,004642		0,025513	0,014319	0,000426	0,000001	0,147592	0,000005	0,187857	0,433424	Macaristan	0,132359
	0,034068	0,036574	0,005007	0,001496	0,045939	0,004505		0,034972	0,022395	0,000295	0	0,179744	0	0,237406	0,487244	Slovenya	0,020986
	0,006788	0,006588	0,008465	0,001853	0,006154	0,002321											
								Negatif İdeal						**Toplam**	**Si-**		
Pozitif İdeal	0,193796	0,156238	0,025645	0,002299	0,430116	0,002184		0,002145	0,000926	0,000107	0,000001	0,001798	0,000002	0,004978	0,070556		
Negatif İdeal	0,001414	0,001125	0,005007	0,001384	0,000679	0,005188		0,001254	0,005749	0,000059	0,000001	0,001795	0	0,008859	0,094122		
								0,001831	0,001500	0,000013	0	0,002159	0,000003	0,005505	0,074197		
								0,000011	0,000004	0,000026	0	0,000011	0,000009	0,000061	0,007829		
								0,004059	0,003916	0,000007	0,000001	0,001287	0	0,009269	0,096275		
								0,000226	0,000760	0,000034	0	0,000081	0,000002	0,001103	0,033206		
								0,037011	0,024060	0,000027	0	0,008557	0,000002	0,069657	0,263926		
								0,000787	0,000205	0,000000	0	0,000292	0,000001	0,001285	0,035846		
								0,000000	0,000000	0,000426	0	0,000000	0,000008	0,000434	0,020843		
								0,015751	0,007987	0,000241	0	0,184416	0,000002	0,208397	0,456505		
								0,000026	0,000079	0,000238	0	0,000041	0,000001	0,000386	0,019635		
								0,00014	0,000154	0,000063	0	0,000130	0	0,000487	0,022069		
								0,001066	0,001257	0	0	0,002048	0	0,004372	0,066119		
								0,000029	0,000030	0,000012	0	0,00003	0,000008	0,000109	0,010444		