

Yüksek voltajlı iletim hattı kamulaştırmalarında irtifak bedelinin hesaplanması için yeni bir yöntem önerisi

Seda Nur Marabaoğlu^{1*}, Bayram Uzun²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye.

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Öz: Taşınmazlar üzerinden geçen yüksek voltajlı iletim hatları (YVİH) için irtifak kamulaştırması yapılmaktadır. Bu uygulama, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu'nun yetersiz olması sebebiyle Yargıtay kararlarıyla yürütülmektedir. Her bir uygulama için yeni bir karar çıkarılmaktadır. Bu kararlar içinden, karşılaşılan yeni bir durumun çözümüne yönelik uygun hüküm aramak iş gücü ve zaman kaybı oluşturmaktadır. Taşınmaz değerini olumsuz etkileyen YVİH faktörleri ve bu faktörlerin değeri etkileme dereceleri de açık ve kesin değildir. Bu belirsizlik, irtifak bedelinin eksik veya fazla hesaplanmasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada; yerli ve yabancı gayrimenkul değerlendirme uzmanlarıyla yapılan görüşmeler, ulusal ve uluslararası anket çalışmaları (20 farklı ülkeden katılımcı), Yargıtay kararları ve bilirkişi raporlarının incelemesi ile hâkim ve avukatlarla yapılan değerlendirmeler sonucunda YVİH'nin taşınmaz değerini etkileyen faktörler belirlenmiştir. Bu faktörler Analitik Hiyerarşi Yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Böylelikle, irtifak bedelini otomatik olarak hesaplayan bir YVİH etki-değer modeli geliştirilmiştir. Node.js, Electron, TypeScript, React, Ant Design ve Webpack kullanılarak bu otomasyon modelinin arayüz yazılımı yapılmıştır. Model, Türkiye'deki çeşitli illerden toplanan 60 bilirkişi raporuyla test edilmiştir. Bu raporların 10 tanesi çalışmada örnek olarak gösterilmiştir. Otomasyon modeline göre, bilirkişi raporlarındaki yanılma oranı en az %17.21 ve en fazla %84.56 olarak bulunmuştur. Bu model, irtifak bedeli hesaplanmasında bir standart sağlayarak bu bedelin eksik veya fazla tespit edilmesi sorununu önemli ölçüde ortadan kaldıracaktır. İrtifak bedelinin tespitinde, kullanıcıların adım adım takip edebileceği tanımlı bir iş akış şeması mevcut olmadığı için hukuki süreçte karışıklık ve zaman kaybı meydana gelmektedir. Bu eksikliği gidermek için, hâkim ve avukatlarla değerlendirmeler yapılarak irtifak kamulaştırma uygulamalarındaki hukuki prosedürü hızlandıracak bir iş akış şeması oluşturulmuş ve çalışmada sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: İrtifak kamulaştırması, İrtifak bedeli, Değer düşüklüğü oranı, Yüksek voltajlı iletim hatları, Analitik hiyerarşi yöntemi

A new method proposal for calculating the easement price in high-voltage transmission line expropriations

Abstract: Easement expropriation is carried out for high voltage transmission lines (HVTL) passing over real estates. This practice is guided by the Supreme Court decisions due to the inadequacy of the Expropriation Law No. 2942. A new decision is made for each application. Among these decisions, searching for an appropriate provision to address a newly encountered situation results in both labor and time loss. HVTL factors that negatively affect the value of real estate and the degree to which these factors affect the value are not clear and certain. This uncertainty causes easement price to be underestimated or overestimated. In the study, the factors affecting the real estate value of HVTL were determined as a result of interviews with local and foreign real estate appraisers, national and international surveys (with participants from 20 countries), review of Supreme Court decisions and expert reports, and evaluations with judges and lawyers. These factors were weighted using the Analytic Hierarchy Process. Thus, a HVTL impact-value model was developed that automatically calculates the easement price. The interface software for this automation model was created using Node.js, Electron, TypeScript, React, Ant Design and Webpack. The model was tested with 60 expert reports collected from various provinces in Turkey. 10 of these reports are shown as examples in the study. According to the automation model, the error rate in expert reports was found to be at least 17.21% and at most 84.56%. This model will provide a standard in calculating the easement price and will significantly eliminate the problem of under- or over-determination of this price. Since there is no defined workflow chart that users can follow step by step in determining the easement price, confusion and loss of time occur in the legal process. In order to eliminate this deficiency, evaluations were made with judges and lawyers and a workflow chart that would speed up the legal procedure in easement expropriation applications was created and presented in the study.

Keywords: Easement expropriation, Easement price, Impairment rate, High voltage transmission lines, Analytical hierarchy process

1. Giriş

Elektrik üretim merkezlerinden yerleşim merkezlerine enerji iletiminin sağlanabilmesi için yüksek voltajlı iletim hatlarına (YVİH) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hatlar, üzerinden geçtiği her parselde birtakım kısıtlamalara sebep olduğundan, taşınmaz üzerinde irtifak hakkı kurulmakta ve irtifak kamulaştırması yapılmaktadır. İrtifak kamulaştırması, 4650 sayılı kanunla değişik 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu'na (4. ve 11. madde) göre yapılmaktadır. Ancak, uygulamada karşılaşılan sorunlara çözüm bulmakta bu kanun yetersiz kalmaktadır. Bu alanda bir yönetmelik de mevcut değildir. Dolayısıyla, bu süreç Yargıtay kararlarıyla yönetilmektedir (Marabaoğlu & Uzun, 2019). Karşılaşılan yeni bir irtifak sorununu çözmek için eski ve yeni yargı kararlarını incelemek, devletin iş yükünü artırmakta ve zaman kaybına sebep olmaktadır. Ayrıca, bu konuda standart bir hesaplama yönteminin olmamasından dolayı irtifak bedelleri genellikle eksik veya fazla hesaplanmaktadır. Bunun sonucunda, taşınmaz sahipleri mağdur olmakta veya devlet maddi kayıp yaşamaktadır. Bu durum, YVİH projelerinin uygulanmasında gecikmelere, dava sayılarının artmasına ve kamuoyu tepkisine sebep olmaktadır (Döner & Kaya, 2021). Benzer dosyalardaki irtifak bedelleri arasındaki fahiş farklılıklar da yargıya olan güveni azaltmaktadır.

1950'li yıllardan itibaren, YVİH'nin taşınmaz değeri üzerindeki etkisini değerlendirmek için birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan ilk çalışmalar, taşınmaz sahipleri, değerlendirme uzmanları, bilirkişiler, emlakçılar ve kiracıların YVİH ile ilgili algı ve düşüncelerini incelemektedir. 1970 yılından önce yürütülen araştırmaların çoğunda, YVİH'lere yakınlık ile taşınmazlardaki değer kaybı arasında bir ilişki bulunmamış, hatta YVİH'ye yakın taşınmazların değerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna örnek olarak, hatlara yakın konumda ikamet edenlerin konutlarını indirimli satmadığı ve kredi verenlerin bu taşınmazlar için kredi tutarlarında bir değişiklik yapmadığı gözlemlenmiştir (Carll, 1956). 1970 yılından sonra yürütülen çoğu araştırmada ise, YVİH kurulu bölgede ikamet edenlerin, hatların taşınmazda görsel rahatsızlığa ve değer kaybına sebep olacağına inandıkları tespit edilmiştir (Callanan, 2010; Gallimore & Jayne, 1999; Soini vd., 2011; Solum, 1985). Bazı çalışmalarda, potansiyel sağlık riskleri, hatlardan gelen cızırtı, uğultu (ses rahatsızlığı) ve güvenlik kaygısı da değeri etkileyen faktörler arasında sayılmıştır (Delaney & Timmons, 1992; Jain vd., 2019; Priestley & Evans, 1996; Seiler, 2014; Wadley vd., 2017; Wyman & Mothorpe, 2018). Kung ve Seagle (1992)'in yaptığı çalışmada, taşınmaz sahiplerinin bir kısmı, YVİH'ye yakın taşınmaz satın alırken düşük bir fiyat ödeyebileceklerini veya başka bir bölgeden taşınmaz satın alacaklarını ifade etmiştir. Elliott ve Wadley (2012)'in yaptığı çalışmada da bölge halkı, mülkiyet haklarına müdahale, çevresel zarar ve estetik konularında hatlardan kaygılı olduklarını belirtmiştir.

YVİH'nin etkisini azaltmak için; etki faktörlerinin tespit edilmesi, bilgiye erişimin iyileştirilmesi ve karar alma sürecinde yerel katılımın artırılması gerekmektedir. Söz konusu çalışmalar, aidiyet duygusu yüksek olan kişilerin yaşadıkları bölgede YVİH kurulumuna daha fazla itiraz ettiğini göstermiştir (Devine-Wright, 2013).

Değerleme uzmanlarına göre, YVİH'nin kaldırıldıktan sonra taşınmaz değeri üzerindeki etkisi (stigma: damgalama) devam etmektedir (Akinjare vd., 2013). Avustralya'da YVİH'nin kaldırılmasından önce ve sonra taşınmaz değerinde oluşan etkiyi belirlemek için vaka çalışması yöntemiyle nicel bir analiz yapılmıştır. Analizde, YVİH kaldırıldıktan sonra etkinin ne kadar devam edeceği ve taşınmaz değerinin piyasa değerine eşdeğer seviyeye dönüp dönmeyeceği incelenmiştir. YVİH'nin kaldırılmasından 3 yıl önce ve 10 yıl sonraki 2316 adet taşınmaz verisi hedonik fiyat modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Pilonların 50 m dâhilindeki konutlarda %5 ila %27 değer kaybı olduğu tespit edilmiştir. YVİH'nin kaldırılmasından sonra, bir taşınmazın değerinin piyasa değerine ulaşması için 2 yıl geçmesi gerektiği hesaplanmıştır. YVİH kurulu iken sadece yakınlardaki konutların olumsuz etkilendiği, YVİH'nin kaldırılmasından sonra ise yerleşim bölgesindeki bütün taşınmazların değerinin arttığı görülmüştür. Dolayısıyla, YVİH kurulu iken yerleşim bölgesindeki bütün taşınmazların değerinin olumsuz etkilendiği gerçeğinin göz ardı edildiği tespit edilmiştir (Callanan, 2017).

YVİH'nin görsel etkisini ortadan kaldırmak için hatların yer altına gömülmesi veya kaldırılmasındaki ek maliyetleri ödeme hususunda taşınmaz sakinlerinin istekli olup olmadığını öğrenmeye yönelik koşullu değerlendirme (Contingent Valuation-CV) çalışmaları yapılmıştır. Yakınlık faktörünün taşınmaz değerine etkisi olduğunu düşünen katılımcıların, hatların kaldırılması için 4.781 \$ ödemeye istekli oldukları belirtilmiştir (Giaccaria vd., 2010; Navrud vd., 2008). Başka bir çalışmada, katılımcılar YVİH'den kaynaklanan görsel bozukluğun giderilmesi için aylık olarak yaklaşık 0.1 \$, arazi kullanımındaki kısıtlama için ise aylık olarak km² başına 0.12 \$ ödeyebileceklerini belirtmiştir (Ju & Yoo, 2014). Yine bir çalışmada, 3846 taşınmaz sakininin %50'si hatların yeraltına döşenmesi politikasını desteklemiştir (Tempesta vd., 2014).

Konuyla ilgili istatistiksel çalışmalar 1970 yılından sonra yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar, YVİH ve/veya pilonlara bitişik, yakın ve uzak taşınmazların satış fiyatlarının istatistiksel bir karşılaştırması ve analizine dayanmaktadır. Çalışmaların çoğunda, YVİH'ye yakın taşınmazların değerinin hattan uzaktakilere göre daha fazla düştüğü tespit edilmiştir (Bottemiller & Wolverton, 2013; Pitts & Jackson, 2007; Sims vd., 2009). Amerika Birleşik Devletleri'nde 200 adet taşınmazın satış verisi analiz edilmiştir. 138 kV hatlardan 15 m mesafedeki taşınmazlarda ortalama %8, 61 m mesafedeki taşınmazlarda ise ortalama %3 değer düşüklüğü bulunmuştur (Colwell, 1990). Bazı çalışmalarda, pilona 10-15 m mesafedeki taşınmazın değerinin ortalama %20 oranında olumsuz etkilendiği, bu etkinin 50 m'de %5'e düştüğü, 100 m'den sonra ise azaldığı veya tamamen kaybolduğu tespit edilmiştir (Bond & Hopkins, 2000; Callanan, 2013; Des Rosiers, 2002; Tatos vd., 2016; Thomas & Welke, 2017). Ayrıca, en yakın pilondan 300-350 m uzaklıkta bulunan konutların değeri, pilondan 50 m uzaklıktaki konutlara göre %7 daha yüksek çıkmıştır (Sims, 2005). Taşınmaz değeri üzerindeki en olumsuz etkinin "konuttan pilonun 3/4'ünün görünmesi" faktörü olduğu görülmüştür. Bir pilonun 50 m dâhilindeki bir konutun, hattın geçtiği parsel üzerinde bulunmamasına rağmen %19 değer düşüklüğüne uğradığı tespit edilmiştir (Sims & Dent, 2005). Çok değişkenli ANOVA yöntemiyle analiz yapılan iki çalışmada ise, YVİH'den uzaklığın artmasıyla kira değerlerinin de arttığı gözlemlenmiştir (Akinjare vd., 2012; Rotimi & Joseph, 2014).

Bazı çalışmalarda, küçük boyutlu taşınmazın büyük boyutlu taşınmaza göre YVİH'den daha fazla etkilendiği tespit edilmiştir. Çünkü küçük parselde yapılan küçük bir müdahale, taşınmazın haklarını (imar hakkı vb.) daha hızlı (büyük parselde göre) sınırlandırabilmektedir. Ayrıca, yerleşim bölgelerindeki taşınmazların tarımsal alanlardaki taşınmazlara göre YVİH'den daha fazla etkilendiği bulunmuştur (Chalmers, 2012; Kroll & Priestly, 1992).

Yapılan çalışmaların bazıları, bölgeye YVİH kurulduktan sonra taşınmazların değerinin arttığını göstermiştir. Bir çalışmada, 1800'den fazla taşınmazın satış verisi kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve irtifak alanının peyzajına bisiklet yolları, yürüyüş yolları, vb. unsurlar eklendiğinde konutların değerinin %10 oranında arttığı gözlemlenmiştir (Ignelzi & Priestly, 1991). Regresyon analizi kullanılarak yapılan başka çalışmalarda ise, taşınmaza olan muhtemel ulaşım imkanının artması veya mahremiyet sebebiyle de taşınmazda %19 ila %35 oranında olumlu bir etki bulunmuştur (Jackson vd., 2012; Sims & Dent, 2013; Tatos vd., 2016).

YVİH'nin yaydığı elektromanyetik alanın sağlık üzerinde etkisi olup olmadığını araştırmak için de çalışmalar yapılmıştır. Bazı çalışmalarda, hatlara yakın ikamet eden kişilerde, lösemi ve diğer kanser türlerine yakalanma riskinin arttığı bulunmuştur (Sermage-Faure vd., 2013; Kheifets vd., 2010). Bazılarında ise, hatlara yakınlık ile hastalığa yakalanma riski arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Bunch vd., 2015; Gervasi vd., 2019).

Bu makalede, irtifak bedelinin tespitindeki belirsizlikleri ve adil olmayan uygulamaları ortadan kaldırmak için; taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin tespit edilerek ağırlıklandırılması, her faktörün değere etkisinin bulunması ve bu etkiyi değer düşüklüğü oranına yansıtarak irtifak bedeli tespit eden standart bir YVİH etki-değer otomasyon modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. Faktörler; Türkiye'nin sosyo-ekonomik yapısı gözetilerek, akademik literatür araştırması yapılarak, yerli ve

yabancı gayrimenkul değerlendirme uzmanları ile anket çalışması yapılarak, mevcut Yargıtay kamulaştırma kararları ve bazı illere ait bilirkişi raporları incelenerek ve bu alanda aktif görevde olan hâkim ve avukatlarla değerlendirmeler yapılırak belirlenmiştir. Belirlenen faktörlerin etki ağırlıkları, ulusal ve uluslararası ölçekte yapılan anket çalışması verilerinin Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) kullanılarak değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Oluşturulan otomasyon programı ile irtifak bedelinin gerçeğe daha yakın olarak tespit edilmesi, böylece taşınmaz sahiplerinin mağduriyetlerinin önlenmesi ve kamu kaynaklarının daha verimli kullanılması hedeflenmiştir.

2. Kamulaştırma Yoluyla İrtifak Hakkı Tesisi Süreci

Arsa ve arazi nitelikli parseller üzerindeki pylon alanları ve trafo merkezleri için mülkiyet, iletim hatları için ise irtifak kamulaştırması yapılmaktadır. İrtifak kamulaştırması, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu'na göre yapılmaktadır. Taşınmazın niteliğine göre Kamulaştırma Kanunu'nun 11. maddesinin 2. fıkrası hükmü gereğince taşınmazın tamamının bir bütün olarak değeri tespit edildikten sonra aynı maddenin son fıkrası uyarınca irtifak kurulması sebebiyle taşınmazda meydana gelecek değer düşüklüğünün oranı ve tutarı gerekçeleriyle belirtilmelidir. İrtifak kurulması sebebiyle taşınmazda meydana gelecek değer düşüklüğü; taşınmazın cinsi, niteliği, kullanım şekli, üzerinde bulunan bina, ağaç, vb. unsurların etkilenip etkilenmediği, irtifak hakkının niteliği (boru hattı, enerji nakil hattı, vb.), irtifakın alanı, konumu, mesafesi ve istikameti dikkate alınarak belirlenmektedir. YVİH geçen taşınmazın irtifak hakkı kurulmasından önceki bütün değerinin tespit edilmesi, bundan sonra hat sebebiyle taşınmazın tamamında meydana gelecek değer düşüklüğü oranının belirlenmesi ve bu oranla taşınmazın bütün değerinin çarpılması sonucu irtifak hakkı karşılığının hesaplanması gerekmektedir. Taşınmazın zemin ve (varsa) üzerinde ağaç ve yapı bedelleri toplamı esas alınarak (varsa) pylon yeri yüzölçümü düşüldükten sonra geri kalan alanda enerji nakil hattı geçirilmesi sebebiyle meydana gelen değer düşüklüğü oranı belirlenip taşınmazın toplam değeri ile bu oran çarpılmak suretiyle irtifak bedeli belirlenmelidir (Y5HD-2.7.2014 tarih E.2014/10160 ve K.2014/19550). Yargıtay kararına göre, üzerinde irtifak kurulmuş olan taşınmazda irtifak sebebiyle oluşacak değer düşüklüğünün (taşınmazın cins ve niteliğinin uygun kullanımını önemli ölçüde etkileyen özel bir durum yoksa) irtifaktan etkilenen alanın mülkiyet değerinin arazide %35'ini, arsada ise %50'sini geçmeyeceği kabul edilmektedir. Bu hükme göre hesaplama formülleri aşağıdaki gibidir.

$$IKB = DDO(\%) \times F \times M \quad (1)$$

$$Arsalar için DDO = (\dot{I}HA \times \%50)/F \quad (2)$$

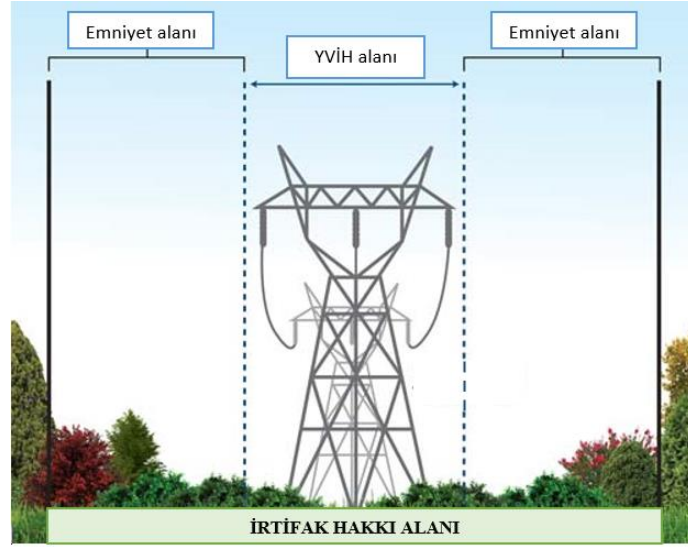
$$Araziler için DDO = (\dot{I}HA \times \%35)/F \quad (3)$$

Burada F taşınmazın alanını, M taşınmazın zemin m^2 birim değerini, $\dot{I}HA$ irtifak hakkı alanını, IKB irtifak kamulaştırma bedelini, DDO ise değer düşüklüğü oranını ifade etmektedir.

İrtifak kamulaştırma uygulamalarında yargı bilirkişileri, taşınmazın niteliğini, irtifak değerini etkileyen faktörleri yeterince dikkate almadan, irtifak için en yüksek değer düşüklüğü oranı olan %35 veya %50 değerlerini kullanmaktadır. Bu durum, irtifak bedelinin olması gerektiğinden fazla hesaplanmasına ve YVİH kurulum maliyetlerinin artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, taşınmaz sahipleri haksız şekilde zenginleşebilmekte, emlak piyasasında ise çeşitli spekülasyonlar ortaya çıkabilmektedir (Yılmaz & Alkan, 2022).

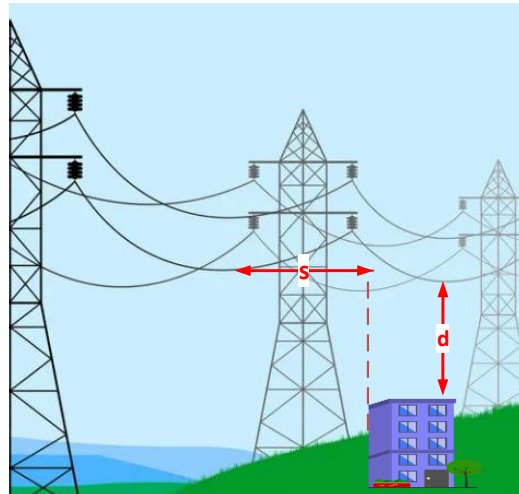
YVİH, 30.11.2000 tarihinde 24246 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri (EKAT) Yönetmeliğinde belirtilen emniyet mesafelerine (yatay ve düşey) göre kurulmaktadır. Buna göre, kurulan hattın

irtifak alanı belirlenmekte (Şekil 1) ve irtifak kamulaştırması yapılmaktadır.



Şekil 1: İrtifak hakkı alanının gösterimi

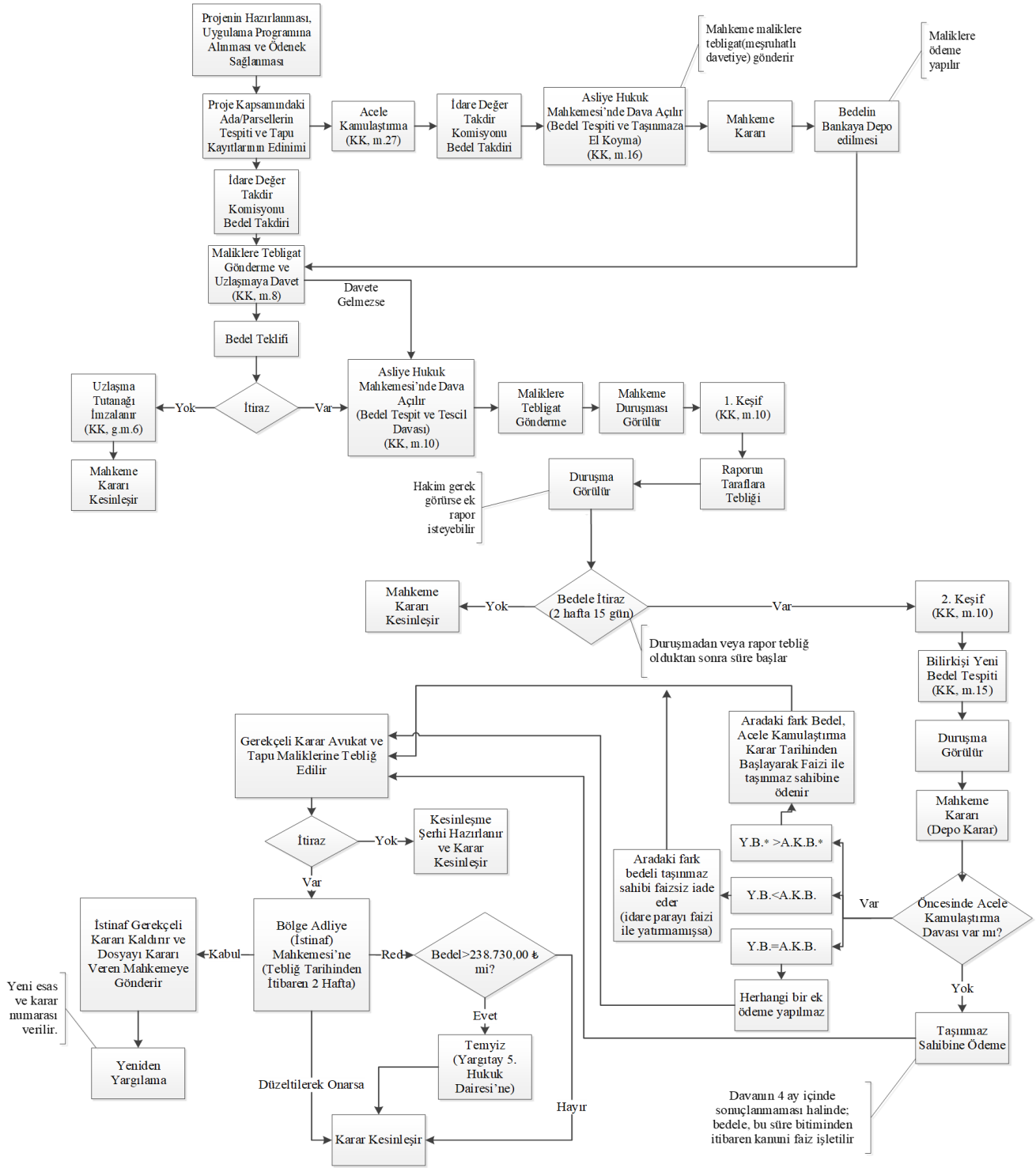
İrtifak kamulaştırmasında idare, ilgili taşınmazın mülkiyetini devralmak yerine, taşınmazın belirli bir kesiminde (yüksekliğinde, derinliğinde veya üzerinde) kendi lehine irtifak hakkı tesis etmektedir. Böylelikle; hem idare, mülkiyet için ödeyeceği kamulaştırma bedelinden daha az bir bedel ödemekte hem de taşınmaz üzerinde irtifak yoluyla kamulaştırma işlemi yapılmadan taşınmaz sahibi, taşınmazı üzerinde tasarrufta bulunma hakkını korumaya devam etmektedir. YVİH sebebiyle irtifak kamulaştırması büyük oranda Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından yapılmaktadır. YVİH, EKAT Yönetmeliği'nin 44. ve 46. maddelerinde belirtilen yatay (s) ve düşey (d) emniyet mesafelerine (Petrol ve doğalgaz boru hatlarına, konutlara, vb.) uyularak tesis edilmektedirler (Şekil 2). Örnek vermek gerekirse; yönetmeliğe göre 420 kV hattın en büyük salgı durumunda üzerinden geçtiği binalara en küçük yatay uzaklığı 5 m, en küçük düşey uzaklığı ise 8.7 m olmalıdır.



Şekil 2: YVİH'nin yatay ve düşey emniyet mesafeleri

İrtifak hakkı tesis edilirken izlenmesi gereken işlem adımlarını gösteren bir rehber mevcut değildir. Bu sebeple, kullanıcıların idari ve adli yargılama süreçlerini açık bir şekilde takip edebileceği bir iş akış şeması oluşturulmuştur. Hâkim ve avukatlarla görüşülerek oluşturulmuş olan bu şema Şekil 3'te verilmiştir. Şekildeki 238 730 TL meblağlı bedel, 2023 yılı için belirlenmiştir. Miktar ve değeri 238 730 TL'yi geçmeyen (238 730 TL dahil - 2023 yılı için) davalara dair istinaf mahkemesi

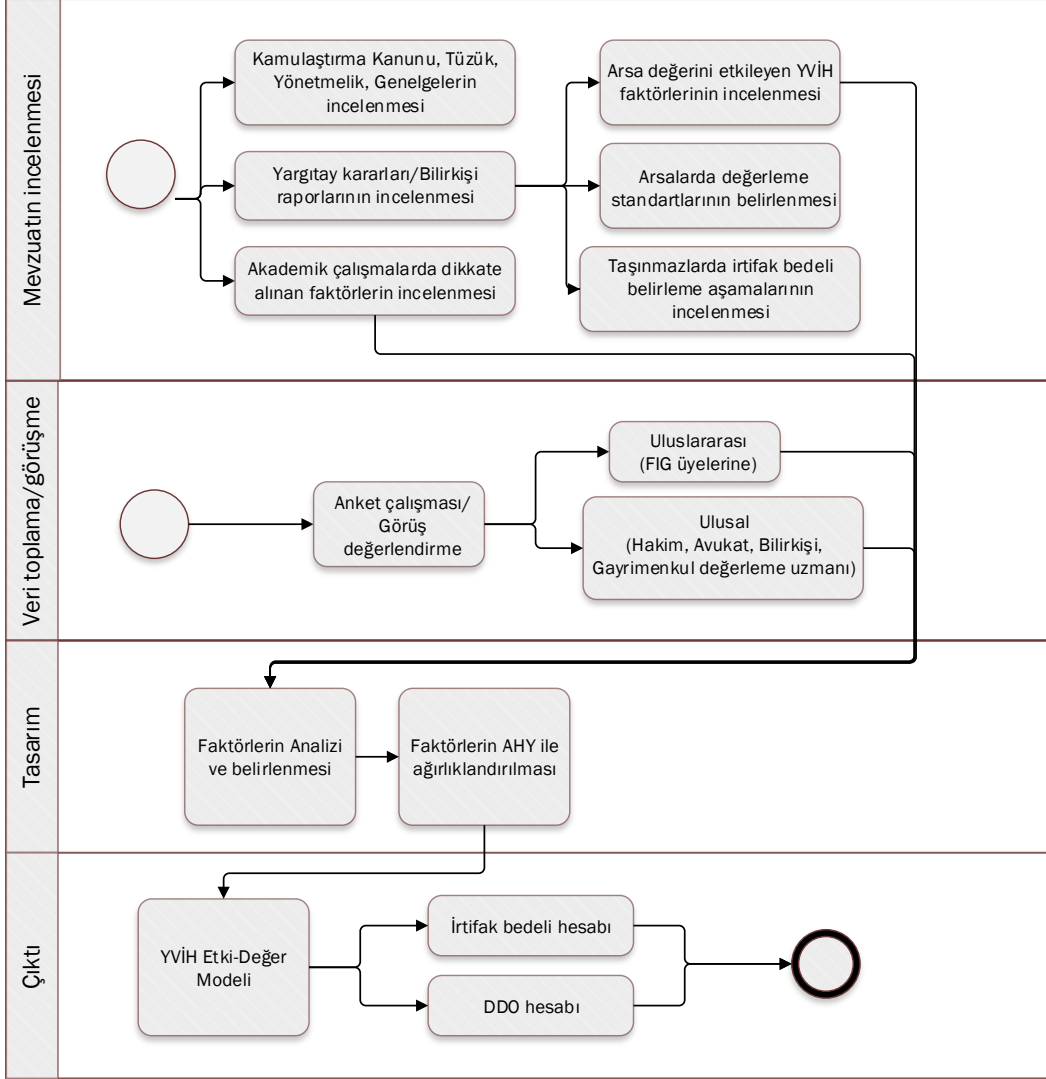
kararları kesin olup aleyhine temyiz başvurusu yapılamaz (HMK md.362/1-a).



Şekil 3: İrtifak kamulaştırması iş akış şeması

3. Yöntem ve Uygulama

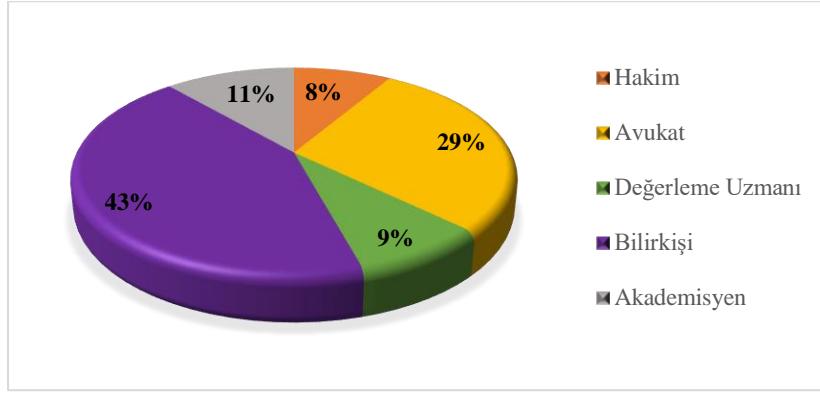
Bu çalışmada takip edilen sürecin daha açık ve anlaşılır olması için oluşturulan iş akış şeması Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4: Çalışmada izlenen yönetime ait iş akış şeması

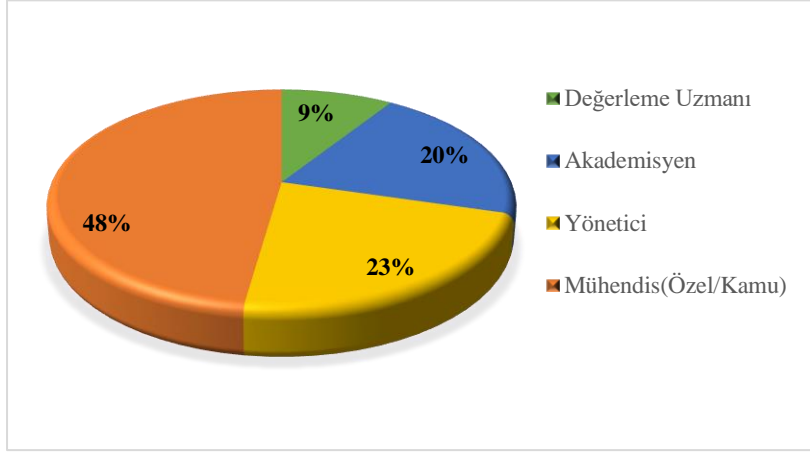
3.1 Faktörlerin Belirlenmesi

Kanun, tüzük, yönetmelik, genelge, Yargıtay kararları ve bilirkişi raporlarında irtifak kamulaştırma süreci ve irtifak bedeli belirlenirken dikkate alınan/alınması gereken faktörler incelenmiştir. Bilirkişiler, gayrimenkul değerlendirme uzmanları ve akademisyenlerle değerlendirmeler yapılmıştır. Bütün bunların sonucunda, YVİH faktörleri belirlenmiştir. Faktörlerin taşınmazı ne kadar etkilediğini tespit etmek için iki farklı anket çalışması yapılmıştır. Ulusal anket, Türkiye'deki hâkim, avukat, bilirkişi, gayrimenkul değerlendirme uzmanı ve bu alanda danışmanlık yapan akademisyenlere uygulanmıştır. Ankete 35 kişi katılmıştır. Şekil 5'te katılımcıların meslek dağılım grafiği verilmiştir.



Şekil 5: Ulusal anket katılımcıları meslek dağılım grafiği

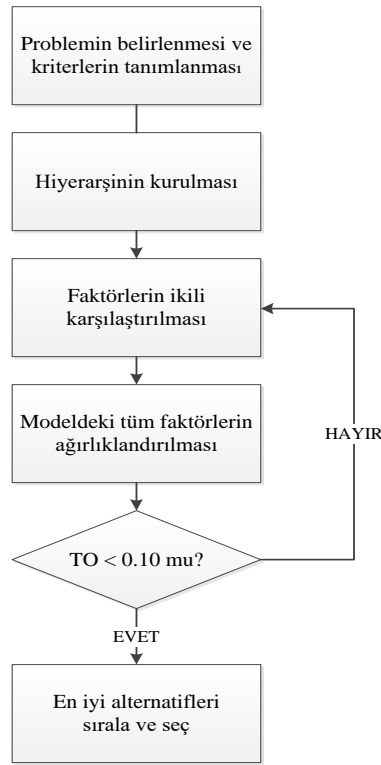
Uluslararası anket, Uluslararası Haritacılar Birliği (International Federation of Surveyors, FIG) kongresine katılan farklı sektörlerdeki harita mühendislerine uygulanmıştır. Bu ankete ise 20 farklı ülkeden 44 kişi katılmıştır. Şekil 6’da katılımcıların meslek dağılım grafiği verilmiştir. Anket yüz yüze gerçekleştirildiği için, bazı ülkelerdeki mevcut durum ve uygulamalarda karşılaşılan veya karşılaşılabilecek sorunlar hakkında katılımcılardan somut bilgi ve fikirler elde edilebilmiştir.



Şekil 6: Uluslararası anket katılımcıları meslek dağılım grafiği

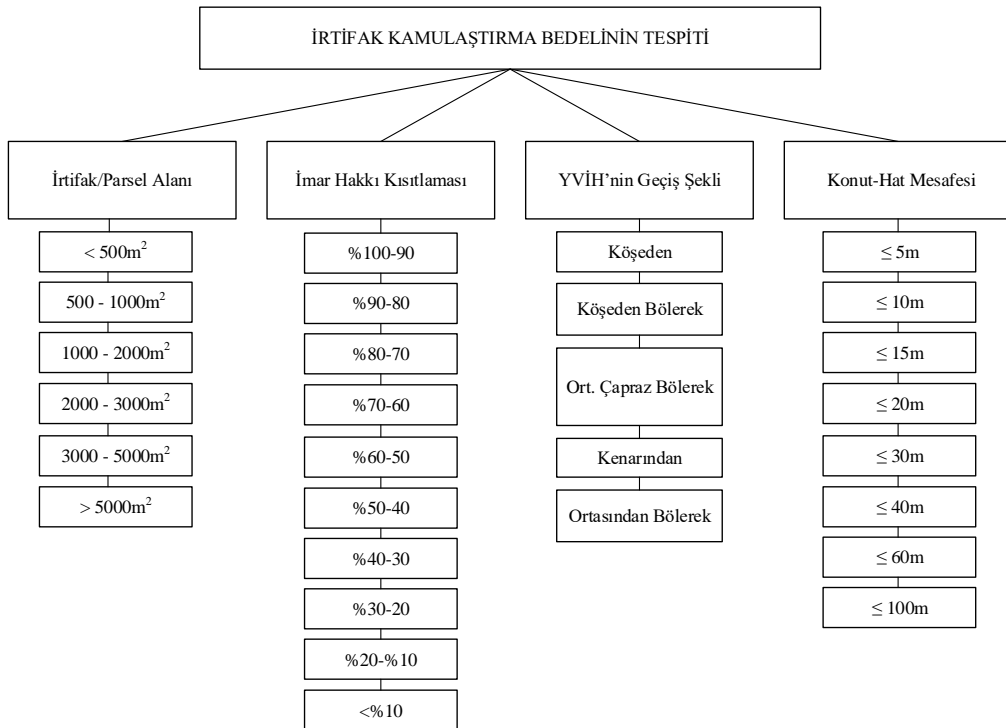
Anketlere katılan toplam kişi sayısı 79’dur. Her iki ankette de katılımcılardan, YVİH’nin taşınmaz değerine etkisinde dikkate alınan faktörleri (Şekil 8’de verilen) “AHY Saaty Ölçek Tablosu” kullanarak puanlandırmaları (1’den 9’a) istenmiştir.

Çalışmada, AHY kullanılmıştır. Bu yöntem, birden fazla kriter içeren problemleri çözmek ve daha isabetli karar vermek için kullanılmaktadır. Bu yöntemle, karmaşık problemler hiyerarşilere ayrıştırılıp her faktör ayrı ayrı ve bir bütün olarak sentezlenmektedir. Şekil 7’de AHY’nin çalışma prensibi gösterilmektedir.



Şekil 7: AHY çalışma prensibi (Yap vd., 2018)

Öncelikle, YVİH'nin arsa değerini etkilediği dört ana faktör; “İrtifak/Parsel Alanı”, “İmar Hakkı Kısıtlaması”, “YVİH'nin Geçiş Şekli” ve “Konut-Hat Mesafesi” olarak seçilmiştir. Ana faktörlerin altında 29 alt faktör belirlenmiştir. Çalışma kapsamında bir hiyerarşik yapı oluşturulmuş ve Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8: Karar verme sürecinin hiyerarşik yapısı

“İrtifak/Parsel Alanı” faktörü irtifak alanının parsel alanına oranını ifade etmektedir. Bu başlık altında 6 alt faktör oluşturulmuş ve parsel alanının büyüklüğüne göre irtifakın etkisi irdelenmiştir. İrtifak, küçük parseldeki hakları (örnek: imar

hakkı) büyük parselde göre daha fazla sınırlandırdığı için küçük yüzölçümlü parselin değeri daha fazla düşmektedir. Bu sebeple, parsel alanları en az $<500 \text{ m}^2$ ve en fazla $>5000 \text{ m}^2$ olmak üzere 6 faktöre bölünmüş ve ayrı ayrı etki katsayıları hesaplanmıştır.

“İmar Hakkı Kısıtlaması” faktörü, YVİH’nin parselin imar hakkının % kaçını kısıtladığıyla ilgilidir. Örnek olarak; 5 kat imar hakkı olan parsel üzerinden geçen YVİH, EKAT yönetmeliğindeki yaklaşım mesafeleri sebebiyle parsel üzerindeki bu hakkı 3 kata kadar sınırlandırmıştır. Böylece parselin imar hakkı %40 kısıtlanmıştır. “YVİH’nin Geçiş Şekli” faktörü, bir YVİH’nin parselden geçiş şeklinin (köşesinden, ortasından, vb.) taşınmazda oluşturduğu değer düşüklüğüdür. “Konut-Hat Mesafesi” faktörü, YVİH’ye olan yakınlıktan kaynaklanan görsel etki, hatların düşme korkusu, cızırtı, uğultu, vb. sebeplerle parsel üzerindeki konutun değerinin düşmesidir. Burada, parsel üzerindeki konutun YVİH’ye olan mesafesi 8 alt faktöre ayrılmıştır. En uzak mesafe 100 m olarak seçilmiştir. Çalışmada belirlenen faktörler AHY ile ağırlıklandırılmış ve otomasyon modelinin arayüz yazılımı yapılmıştır.

3.2 Faktörlerin Ağırlıklandırılması ve Arayüz Yazılımı

Ana ve alt kriterlerin birbirlerine göre etki derecelerini belirlemek için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Her bir kriterin irtifak bedelinin tespitindeki ağırlık değerleri hesaplanmış, bu değerler Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1: Ana kriterlerin ağırlık değerleri

	Kriter	Ağırlık Değeri
Ana Kriter CR=0.022<0.1	İrtifak/Parsel Alanı	0.25
	İmar Hakkı Kısıtlaması	0.30
	YVİH’nin Geçiş Şekli	0.25
	Konut-Hat Mesafesi	0.20

AHY ile belirlenen faktörlerin ağırlık değerleri entegre edilerek bir model oluşturulmuştur. Node.js, Electron, TypeScript, React, Ant Design ve Webpack kullanılarak yazılımın arayüzü yapılmıştır. YVİH’nin parsel üzerinden geçiş şeklinin kod yazım örneği Şekil 9’da gösterilmiştir. Oluşturulan otomasyon modeli; üzerinden YVİH geçen parselin boyutu, parsel üzerindeki irtifakın alanı, YVİH’nin parselin imar hakkını kısıtlayıp kısıtlamaması, YVİH’nin parsel üzerinden geçiş şekli ve parsel üzerindeki konutun YVİH’ye uzaklığı faktörlerini kullanarak değer düşüklüğü oranını ve irtifak bedelini otomatik olarak hesaplamaktadır.

```
const p3 = AnaAgirliklar.G11 / 10;
const a3 = () => {
  let Key = { Letter: '!', Number: -1 };

  const E18 = valE18_IrtifakSekli;
  if (E18 == IrtifakGecisSekli.A_Kosesinden) Key = { Letter: 'J', Number: 9 };
  else if (E18 == IrtifakGecisSekli.B_KosedanBolerek) Key = { Letter: 'J', Number: 10 };
  else if (E18 == IrtifakGecisSekli.C_CaprazBolerek) Key = { Letter: 'J', Number: 11 };
  else if (E18 == IrtifakGecisSekli.D_Kenarindan) Key = { Letter: 'J', Number: 12 };
  else if (E18 == IrtifakGecisSekli.E_OrtadanBolerek) Key = { Letter: 'J', Number: 13 };
  else Key = { Letter: '!', Number: -1 };

  return AgirlikGecisSekli[Key.Letter + Key.Number] || 0.0;
}();
const s3 = p3 * a3;
setValFGecisSekli((isNaN(s3) || s3 < 0) ? 0 : s3);
```

Şekil 9: İrtifak geçiş şekli kod yazım örneği

Tablo 2: Alt kriterlerin ağırlık değerleri

Ana Kriter	Kriter	Ağırlık Değeri
İrtifak/Parsel Alanı CR=0.017<0.1	< 500 m ²	0.20
	500-1000 m ²	0.19
	1000-2000 m ²	0.17
	2000-3000 m ²	0.16
	3000-5000 m ²	0.14
	> 5000 m ²	0.14
İmar Hakkı Kısıtlaması CR=0.014<0.1	< %100	0.21
	< %90	0.18
	< %80	0.15
	< %70	0.12
	< %60	0.09
	< %50	0.07
	< %40	0.06
	< %30	0.05
	< %20	0.04
	< %10	0.03
YVİH'nin Geçiş Şekli CR=0.007<0.1	Köşeden	0.08
	Köşeden bölerek	0.14
	Ortadan çapraz bölerek	0.31
	Kenarından	0.17
	Ortasından bölerek	0.29
Konut-Hat Mesafesi CR=0.024<0.1	≤ 5 m	0.24
	≤ 10 m	0.21
	≤ 15 m	0.19
	≤ 20 m	0.13
	≤ 30 m	0.10
	≤ 40 m	0.07
	≤ 60 m	0.04
≤ 100 m	0.02	

YVİH Etki-Değer Otomasyonu başlatıldığında ana pencere üzerinde Şekil 10'daki gibi 5 bölüm görünmektedir. İlk 3 bölümde, taşınmaz, pilon, irtifak ve konutla ilgili bilgiler kullanıcılar tarafından girilecektir. Pilon alanı kutucuğu tercihlidir (opsiyonel). Taşınmaz üzerinde pilon varsa bu kutucuğa pilon alanı girilir, yoksa bu alan boş bırakılır veya 0 (sıfır) yazılır. İrtifakın taşınmazdan geçiş şeklini seçmek için "Şekil Seç" bölümü tıklanır. 5 adet geçiş şekli görüntüsü ana ekranda Şekil 11'deki gibi görünür. Sonra bu ekranda uygun geçiş şekli seçilir. Her geçiş şeklinin etkisi irtifak bedeline farklı ağırlıklarda ve otomatik olarak yansımaktadır.

Şekil 10: Otomasyon ana pencere görünümü

Şekil 11: Otomasyon irtifakın geçiş şekli işlemi

Ana pencerede parselin imar hakkının % kaçınının kısıtlandığı bilgisi otomasyona girilmelidir. Kısıtlama yoksa bu alan boş bırakılır veya 0 (sıfır) yazılır. İlgili parsel üzerinde konut varsa, konutun değeri ve YVIH'ye uzaklık bilgisi otomasyona girilmelidir. Konut yoksa bu bölümdeki switch butonu tıklanarak üçüncü bölüm pasif hâle getirilmelidir. Parsel üzerinde birden fazla konut varsa, her konutun hatta mesafesinin ortalaması alınarak YVIH'ye uzaklık bilgisi girilmelidir. İlgili çalışmaların bazılarında, YVIH'ye 100 m'den fazla uzaklıkta olan konutların hatlardan çok az etkilendiği veya hiç etkilenmediği tespit edilmiştir (Callanan, 2013; Thomas & Welke, 2017). Başka bir çalışmada ise, YVIH'ye 200 m'den uzaktaki taşınmazlarda olumsuz etkinin tamamen yok olduğu belirlenmiştir (Papinsaari, 2014). Bilirkişiler, gayrimenkul

değerleme uzmanları ve akademisyenlerle yapılan görüşmeler ile incelenen akademik yayınlar sonucunda, otomasyon modelinde konutun YVİH'ye mesafesi en fazla 100 m seçilmiştir. Bu otomasyon, YVİH'ye en fazla 100 m mesafede olan konutlarda olan değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedelini hesaplamaktadır. YVİH'nin konuta uzaklığının 100 m'den sonra bir etkisinin olmadığı kabul edilmiştir. Girilen bütün bilgilere göre, faktörlerin irtifak bedeline etkisini gösteren ağırlıklar (% şeklinde) otomatik olarak hesaplanmakta ve ana ekranda eş zamanlı olarak gösterilmektedir. Son bölümde ise, parselde meydana gelen "Değer Düşüklüğü Oranı" ve "İrtifak Bedeli" eş zamanlı olarak hesaplanmaktadır. Parsel üzerinde pilon alanı varsa, pilon alanının mülkiyet bedeli de irtifak bedeline otomatik olarak eklenmektedir.

4. Bulgular ve Tartışma

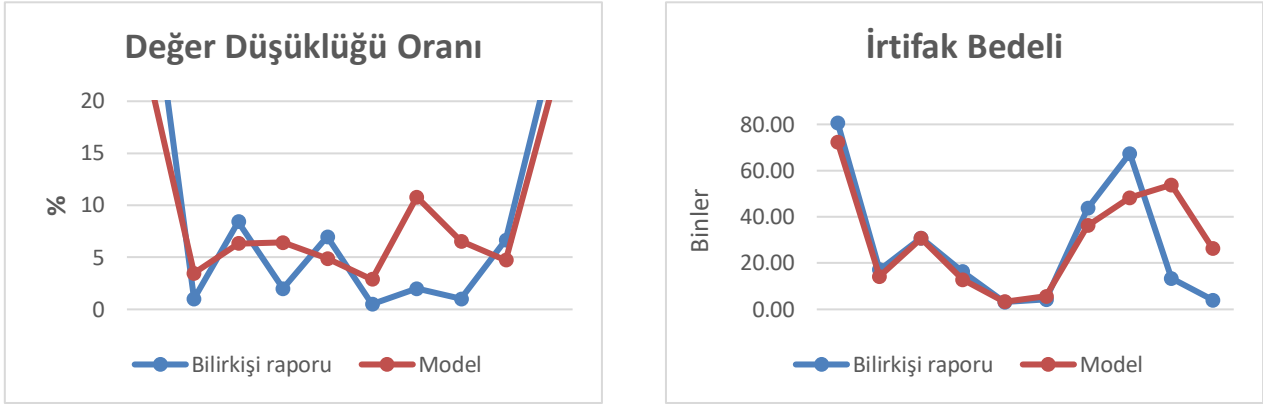
İrtifak bedelini tespit etmek için hazırlanan bilirkişi raporlarında standart bir hesaplama yöntemi bulunmamaktadır. Taşınmazdaki değer düşüklüğüne sebep olan faktörler birçok raporda farklılık göstermektedir. Ayrıca, bu faktörlerin taşınmaz değerine ne kadar etki edeceğini karar verme yetkisi tamamen bilirkişiye bırakılmıştır. Standart bir hesaplama formülü olmadan bilirkişilerin adil bir değerlendirme yapması pek mümkün değildir. Bunun sonucunda, çoğu raporda gerçek irtifak bedelinin üstünde veya altında hesaplama yapılmaktadır. Bu haksız bedel hesaplamalarını önlemek için geliştirilen irtifak bedel tespit modeli, sağlıklı ve güvenilir sonuç vermesi için bilirkişi raporlarıyla test edilmiştir. Farklı kişilerin hazırladığı bu raporlar, Trabzon, Artvin, Amasya, İzmir, Antalya, Afyon, İstanbul, Erzurum, Şanlıurfa ve Kahramanmaraş illerinden toplanmıştır. Bilirkişi raporlarında tespit edilen Değer Düşüklüğü Oranları (DDO) ve İrtifak Bedelleri (İB), oluşturulan otomasyon modelinde tekrar hesaplanmıştır. Raporlardaki irtifak bedellerinin eksik veya fazla ödenen miktarları ve yanılma payları otomasyon programında elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. 10 adet rapora ait olan bu veriler Tablo 3 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Değer düşüklüğü oranları, irtifak bedelleri ve yanılma payları

Bilirkişi Raporu	Bilirkişi Raporunda		Modelde		Yanılma Miktarı		
	DDO	İB (TL)	DDO	İB (TL)	Eksik (TL)	Fazla (TL)	Yüzde (%)
1	0.3349	22 409.92	0.2237	15 089.17		7 320.75	48.52
2	0.0100	13 869.23	0.0348	48 264.93	-34 395.70		-71.26
3	0.0842	122 918.87	0.0634	93 041.16		29 877.71	32.11
4	0.0200	30 048.17	0.0642	92 833.54	-62 785.37		-67.63
5	0.0697	136 494.45	0.0489	96 350.82		40 143.63	41.66
6	0.0050	15 817.77	0.0287	82 168.31	-66 350.54		-80.75
7	0.0200	15 287.57	0.1080	82 552.88	-67 265.31		-81.48
8	0.0100	34 660.71	0.0655	224 481.32	-189 820.61		-84.56
9	0.0666	143 313.27	0.0472	102 017.80		41 295.47	40.48
10	0.2404	1 418 013.38	0.2051	1 209 794.28		208 219.10	17.21

Tablo 3'te görüldüğü üzere, oluşturulan modele göre hesaplanan değer düşüklüğü oranları ve irtifak bedelleri ile bilirkişi raporlarında yer alan oran ve bedeller arasında farklılıklar vardır. Otomasyon modeli, hesaplama yaparken çalışmada belirlenmiş faktörleri dikkate almakta ve her faktörü etki katsayısına göre taşınmaz değerine yansıtılmaktadır. Böylece, her parsel için değer düşüklüğü oranı objektif olarak hesaplanmaktadır. Ancak, kanunlarda belirlenmiş faktörler mevcut olmadığı için bilirkişiler kendi belirledikleri faktörlere göre hesaplama yapmaktadır. Bu faktörlerin taşınmaz değeri üzerindeki etkisinin ne kadar olacağı da yine bilirkişinin takdirine bırakılmıştır. Standart bir hesaplama yönteminin olmayışı, benzer

özelliklere sahip irtifak ve taşınmazlar için hazırlanmış iki rapordaki değerler arasında büyük farklılıklar ortaya çıkarmaktadır. Önerilen otomasyon modeliyle bu farklılıkların en aza indirilmesi hedeflenmektedir.

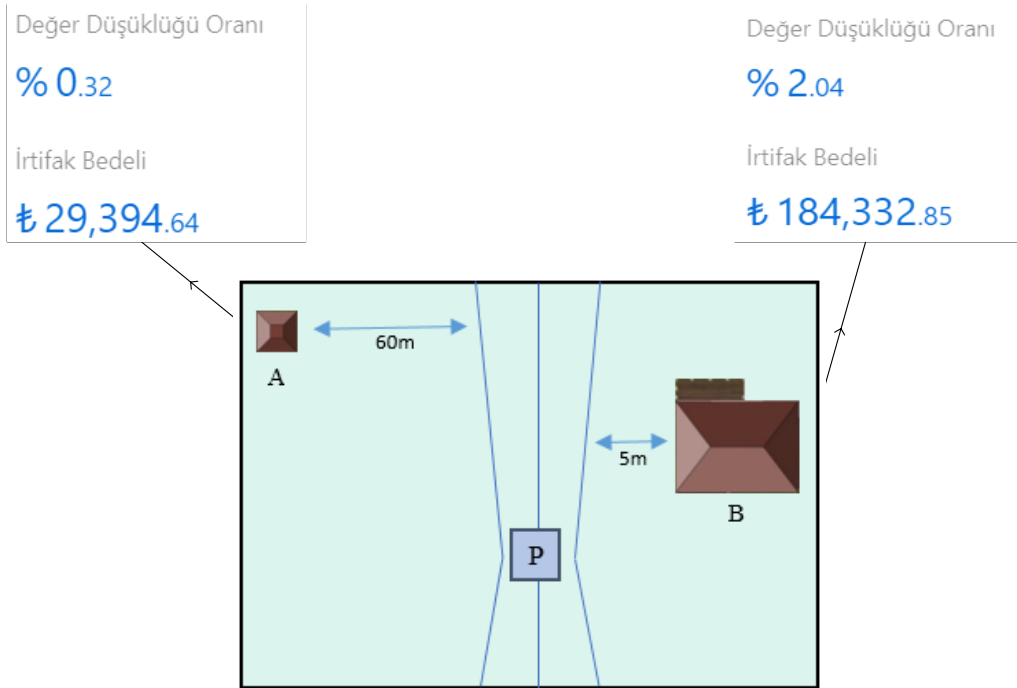


Şekil 12: Model ve bilirkişi raporuna göre değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedeli grafiği

Aşağıda YVİH faktörlerinin taşınmaz değeri üzerindeki etkisini ayrı ayrı göstermek için iki örnek seçilmiş ve otomasyon kullanılarak değer düşüklüğü oranları ve irtifak bedelleri hesaplanmıştır.

4.1 Örnek Uygulama 1: Konutun YVİH'ye Yakınlık Etkisi

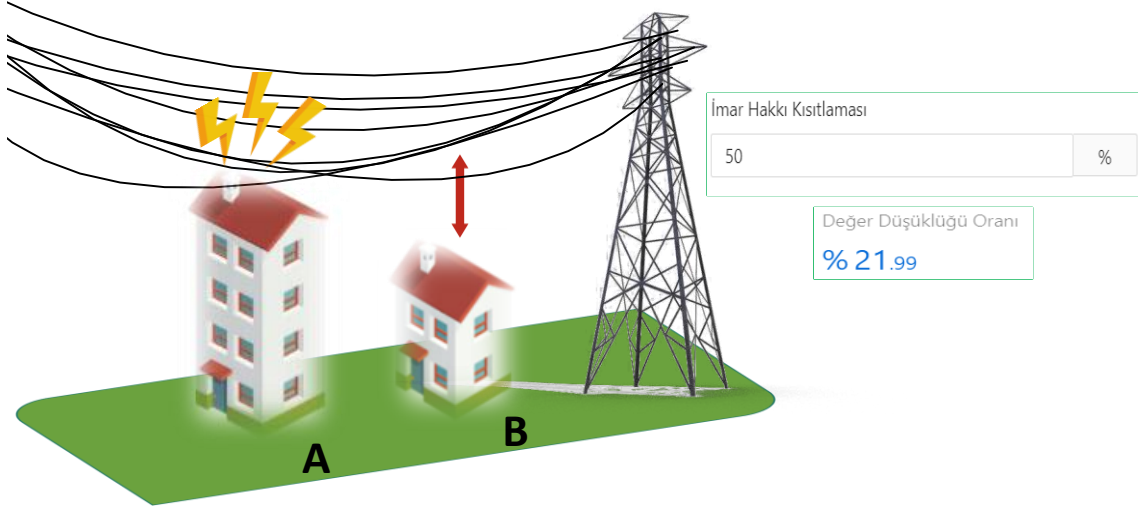
Şekil 13'te görülen 600 metrekarelik arsanın m² değeri 500 TL'dir ve arsa üzerinde bütün özellikleri aynı olan iki konut bulunmaktadır. A ve B konutlarının ikisi de 6 milyon TL değerinde olup konutların YVİH'ye mesafesi sırasıyla 60 m ve 5 m'dir. Otomasyon modeliyle yapılan hesaplamalarda, sadece YVİH'ye olan mesafeler göz önünde bulundurularak değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedeli hesaplanmıştır. B konutunun irtifak bedeli A konutunununkinden yaklaşık olarak 155 bin TL daha fazla çıkmıştır.



Şekil 13: Konutun YVİH'ye uzaklığı

4.2 Örnek Uygulama 2: İmar hakkının sınırlandırılması

Şekil 14'te görüldüğü gibi, parselde 4 katlı binanın (A) imar hakkı vardır. YVİH geçmesiyle konut-hat arası yaklaşım mesafesi EKAT Yönetmeliği'ndeki sınırları aştığı için, bu hak 2 kat (B) ile sınırlandırılmıştır. Parseldeki imar hakkı %50 oranında sınırlandırılmıştır. İnşasına izin verilmeyen 2 kat için irtifak bedeli hesaplanarak taşınmaz sahibine ödenmelidir. Otomasyon modelinde bu örnek için irtifak bedeli hesaplanmış ve sonuç Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14: İmar hakkının kısıtlanması

5. Sonuç ve Öneriler

İrtifak bedeli tespiti için hazırlanan bilirkişi raporlarının çoğunda, hat-direk teması, hattın kopması, direk devrilmesi, vb. faktörlerin can ve mal güvenliğini azalttığı belirtilmektedir. Bu faktörler, üzerinden irtifak geçen taşınmazda bir değer kaybına sebep olmaktadır. Bundan dolayı, bilirkişi raporlarında değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedeli hesaplanmaktadır. Ancak, bu hesaplamalar arasında önemli farklılıklar söz konusudur.

TEİAŞ'ın 2022 yılı faaliyetlerinin toplam bütçesi 12 milyar 800 milyon TL'dir. Bu ödeneğin %15'i (yaklaşık olarak 2 milyar TL) kamulaştırma işlemleri için ayrılmaktadır (TEİAŞ, 2022). Bu oran, irtifak kamulaştırma işlemlerinin TEİAŞ faaliyetlerinde önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir. Kamuya ait olan bu bütçeden irtifak hakkı tesis edilecek taşınmazın sahiplerine ödenecek olan irtifak bedeli, taşınmaza getirilen yük ile doğru orantılı olmalıdır. Herhangi bir yasal bir dayanak mevcut olmadığından, irtifak bedeli belirlenirken Yargıtay yerleşik içtihatlarından yararlanılmaktadır. Ancak, bedel belirlenirken genellikle içtihatlardaki en yüksek değer düşüklüğü oranı esas alındığından, irtifak bedelleri gerçek değerinden uzak kalmaktadır.

Çalışmada, irtifak bedeline etki eden faktörler ve bu faktörlerin taşınmaz değerine etki ağırlıkları belirlenerek YVİH etki-değer otomasyon programı oluşturulmuştur. Bu programda; YVİH'nin üzerinden geçtiği parselin alanı, parselin imar hakkının kısıtlanması, hattın parsel üzerinden geçiş şekli ve (varsa) parsel üzerindeki konutun YVİH'ye mesafesi faktörleri dikkate alınarak değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedeli hesaplanmaktadır. Bu otomasyon yazılımıyla, faktörlerin çeşitleri ve etki ağırlıkları bilirkişiye göre değişiklik göstermeyecek ve objektif bir hesaplama yöntemi sağlanmış olacaktır. Benzer parsel ve irtifaka ait bilirkişi raporları arasındaki farklılıklar en aza indirilerek taşınmaz sahiplerine daha gerçekçi irtifak bedelleri ödenebilecektir.

İrtifak bedel tespitindeki sorun ve ihtilaflar ülkeden ülkeye değişmektedir. Ülkelerin yasal merci ve süreçlerindeki farklılıklar,

YVİH'in farklı toplumlardaki algısı, ülkelerin ekonomik düzeyleri, vb. etkenler, sorun ve ihtilafların çözümünde kullanılan veri setlerinin ve değerlendirme yaklaşımlarının değişkenlik göstermesine sebep olmaktadır. Bugüne kadar yapılmış olan çalışmaların çoğunda olduğu gibi, mevcut çalışmada da anket uygulanıp istatistik programlarından yararlanılarak farklı bir veri seti oluşturulmuştur. Bu farklılıktan dolayı, çalışma sonuçlarının öncekilerle karşılaştırılması anlamlı olmayacaktır. İrtifak bedelinin gerçek değerine en yakın şekilde belirlenebilmesi için her ülkenin kendi yasal ve sosyo-ekonomik etkenlerini de dikkate alan bir anket uygulanmalı ve elde edilen verilere göre bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu kapsamda mevcut çalışma, Türkiye'de standart bir irtifak bedeli belirlemeye yönelik ve ankete dayalı olarak yapılmış ilk örnektir.

Oluşturulan otomasyon modeli, parsel, konut ve irtifakla ilgili daha fazla faktör eklenerek geliştirilebilir. Örnek vermek gerekirse, parsel üzerinde bulunan her bir konut için; YVİH'ye uzaklık, pılona uzaklık, pilonu görme derecesi (pilonun 3/4'ünü görmesi, vb.), hattı görme derecesi, hattı ve/veya pilonu konutun hangi cephesinden (ön, arka, yan) gördüğü, düşey doğrultuda hatta mesafesi, vb. faktörlerin otomasyona eklenmesiyle irtifak bedelleri daha hassas olarak hesaplanabilir. Ayrıca, otomasyon programıyla coğrafi bilgi sistemleri entegre edilebilir, her bir parselin grafik verisinin değişimine bağlı olarak değer düşüklüğü oranı ve irtifak bedelleri hesaplanabilir.

Yazar Katkısı

Seda Nur Marabaoğlu: Fikir, Tasarım, Literatür taraması, Veri Toplama, Analiz ve yorumlama, Denetleme, Yazım.
Bayram Uzun: Fikir, Tasarım, Denetleme, Makale değerlendirme.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu çalışmada bilinen herhangi bir finansal veya finansal olmayan çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Kaynaklar

- Akinjare, O. A., Oluwunmi, A. O., & Iroham, O. C. (2012). Impact of HVOTLs on residential property rental values in high-brow Lagos metropolis. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 5(1), 56-63.
- Akinjare, O. A., Ogumba, O. A., Ayedun, C. A., & Iroham, C. O. (2013). Disamenity hazards and rental values in surulere, lagos metropolis: a perceptual study of power lines. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 6(1), 96-103.
- Bond, S., & Hopkins, J. (2000). The Impact of Transmission Lines of Residential Property Values: Results of Case Study in a Suburb of Wellington. *Pacific Rim property research journal*, 6(2), 53.
- Bottemiller, S. C., & Wolverson, M. L. (2013). The Price Effects of HVTLs on Abutting Homes. *Appraisal Journal*, 81(1).
- Bunch, K. J., Swanson, J., Vincent, T. J., & Murphy, M. F. G. (2015). Magnetic fields and childhood cancer: an epidemiological investigation of the effects of high-voltage underground cables. *Journal of Radiological Protection*, 35(3), 695.
- Callanan, J. (2010). An update on the latest literature – the effect of high voltage transmission lines on property values. *Proceedings from the 16th Annual Pacific Rim Real Estate Society Conference*. Wellington, New Zealand.
- Callanan, J. (2013). A contingent valuation approach to the valuation of high voltage transmission lines. *Proceedings of the 19th Annual Pacific Rim Real Estate Society Conference*. Melbourne, Australia.
- Callanan, J. (2017). Is the effect of high voltage transmission lines undervalued?. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 10(2), 221-230.
- Carll, C. D. (1956). Valuation of a power line right of way. *The Appraisal Journal*, 24, 248-265.
- Chalmers, J. A. (2012). High-Voltage Transmission Lines and Rural, Western Real Estate Values. *Appraisal Journal*, 80(1), 30-45.
- Colwell, P. F. (1990). Power lines and land value. *The Journal of Real Estate Research*, 117-127.
- Delaney, C. J., & Timmons, D. (1992). High voltage power lines: do they affect residential property value?. *The Journal of Real Estate*

Research, 315-329.

- Des Rosiers, F. (2002). Power lines, visual encumbrance and house values: a microspatial approach to impact measurement. *The Journal of Real Estate Research*, 23(3), 275-302.
- Devine-Wright, P. (2013). Explaining “NIMBY” objections to a power line: The role of personal, place attachment and project-related factors. *Environment and behavior*, 45(6), 761-781.
- Döner, F., & Kaya, E. (2021). Enerji nakil hattı projelerinin uygulanmasında arazi mülkiyetinin kazanılması sürecinin değerlendirilmesi. *Geomatik*, 6(3), 189-197.
- Elliott, P., & Wadley, D. (2012). Coming to terms with power lines. *International Planning Studies*, 17(2), 179-201.
- Gallimore, P., & Jayne, M. R. (1999). Public and professional perceptions of HVOTL risks: the problem of circularity. *Journal of Property Research*, 16(3), 243-255.
- Gervasi, F., Murtas, R., Decarli, A., & Russo, A. G. (2019). Residential distance from high-voltage overhead power lines and risk of Alzheimer’s dementia and Parkinson’s disease: a population-based case-control study in a metropolitan area of Northern Italy. *International Journal of Epidemiology*, 48(6), 1949-1957.
- Giaccaria, S., Frontuto, V., & Dalmazzone, S. (2010). Who’s afraid of power lines? Merging survey and GIS data to account for spatial heterogeneity. *Department of Economics, “S. Cagnetti de Martiis”, Università di Torino, working paper N 2/2010*.
- Ignelzi, P., & Priestley, T. (1991). A Statistical Analysis of Transmission Lines Impacts in Six Neighbourhoods. *Pacific Consulting Services, Albany, CA*.
- Jackson, T. O., Pitts, J., & Norwood, S. (2012). The Effects of High Voltage Electric Transmission Lines on Commercial and Industrial Properties. *American Real Estate Society Annual Meeting*. St. Petersburg, Florida.
- Jain, N., Chileshe, R. A., Muwowo, F. M., & Mwewa, M. (2019). Perception effects of high voltage transmission (HVT) lines on residential property values: Cases of Chalala, Libala South and Kamwala South Areas of Lusaka City-Zambia. *Real Estate Management and Valuation*, 27(3), 31-41.
- Ju, H.C., & Yoo, S.H. (2014). The environmental cost of overhead power transmission lines: the case of Korea. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(6), 812-828.
- Kheifets, L., Ahlbom, A., Crespi, C. M., Feychting, M., Johansen, C., Monroe, J., Murphy, M.F.G., Oksuzyan, S., Preston-Martin, S., Roman, E., Saito, T., Savitz, D., Schüz, J., Simpson, J., Swanson, J., Tynes, T., Verkasalo, P., & Mezei, G. (2010). A pooled analysis of extremely low-frequency magnetic fields and childhood brain tumors. *American journal of epidemiology*, 172(7), 752-761.
- Kroll, C. A., & Priestly, T. (1992). *The effects of overhead transmission lines on property values: a review and analysis of the literature*. The Institute.
- Kung, H., & Seagle, C. F. (1992). Impact of power transmission lines on property values: a case study. *The Appraisal Journal*, 60(3), 413-418.
- Marabaoğlu, S. N., & Uzun, B. (2019). Yüksek voltajlı iletim hatları ve taşınmaz değeri. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 17. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Ankara.
- Navrud, S., Ready, R. C., Magnussen, K., & Bergland, O. (2008). Valuing the social benefits of avoiding landscape degradation from overhead power transmission lines: Do underground cables pass the benefit–cost test?. *Landscape research*, 33(3), 281-296.
- Papinsaari, H. (2014). *Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin-ja lomatoittien hintoihin* (Yüksek lisans tezi).
- Pitts, J. M., & Jackson, T. O. (2007). Power lines and property values revisited. *The Appraisal Journal*, 75(4), 323.
- Priestley, T., & Evans, G. W. (1996). Resident perceptions of a nearby electric transmission line. *Journal of Environmental Psychology*, 16(1), 65-74.
- Rotimi, A., & Joseph, O. (2014). The Impact of High Voltage Power Lines on Residential Property Values in Selected Parts of Lagos State. *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary*, 443-453.
- Seiler, M. (2014). Power lines and perceived home prices: Isolating elements of easement rights and noise pollution. *Journal of Sustainable Real Estate*, 6(2), 47-61.
- Sermage-Faure, C., Demoury, C., Rudant, J., Goujon-Bellec, S., Guyot-Goubin, A., Deschamps, F., Hemon, D., & Clavel, J. (2013). Childhood leukaemia close to high-voltage power lines—the Geocap study, 2002–2007. *British journal of cancer*, 108(9), 1899-1906.
- Sims, S. (2005). Power lines and house prices: real versus perceived impacts. *ENHR Conference*. Slovenia.
- Sims, S., & Dent, P. (2005). High-voltage overhead power lines and property values: a residential study in the UK. *Urban Studies*, 42(4),

665-694.

- Sims, S., Dent, P., & Ennis-Reynolds, G. (2009). Calculating the cost of overheads: the real impact of HVOTLs on house price. *Property Management*, 27(5), 319-347.
- Sims, S., & Dent, P. (2013). HVOTLs in the UK. *Towers, Turbines and Transmission Lines: Impacts on Property Value*, 55-79.
- Soini, K., Pouta, E., Salmiovirta, M., Uusitalo, M., & Kivinen, T. (2011). Local residents' perceptions of energy landscape: the case of transmission lines. *Land use policy*, 28(1), 294-305.
- Solum, C. L. (1985). Transmission line easement effect on rural land in northwest Wisconsin. *International Right of Way Association*, 14-18.
- Tatos, T., Glick, M., & Lunt, T. A. (2016). Property value impacts from transmission lines, subtransmission lines, and substations. *The Appraisal Journal*, 84(3), 205.
- TEİAŞ, (2022). *2022 Yılı Faaliyet Raporu*. Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü Ankara.
- Tempesta, T., Vecchiato, D., & Girardi, P. (2014). The landscape benefits of the burial of high voltage power lines: A study in rural areas of Italy. *Landscape and Urban Planning*, 126, 53-64.
- Thomas, C., & Welke, G. (2017). The Effect of HVTLs on Property Values: An Event Study. *International Real Estate Review*, 20(2).
- Wadley, D., Elliott, P., & Han, J. H. (2017). Modelling homeowners' reactions to the placement of high voltage overhead transmission lines. *International Planning Studies*, 22(2), 114-127.
- Wyman, D., & Mothorpe, C. (2018). The pricing of power lines: A geospatial approach to measuring residential property values. *The Journal of Real Estate Research*, 40(1), 121-153.
- Yap, J. Y., Ho, C. C., & Ting, C. Y. (2018). Analytic Hierarchy Process (AHP) for business site selection. *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2016, No. 1). AIP Publishing.
- Yılmaz, M., & Alkan, R. M. (2022). Yüksek Voltajlı Elektrik Enerjisi İletim Hattı Projelerinde İrtifak Kamulaştırması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(6), 1353-1367.