

Güçlendirme İşlerinde Miktar Hatasına Bağlı Dengesiz Teklifin Önlenmesi için Öneriler

Suat TOPUZ¹, Önder Halis BETTEMİR^{2*}

^{1,2} İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye

¹ suat_topuz@hotmail.com, ² onder.bettemir@inonu.edu.tr

(Geliş/Received: 02/02/2024;

Kabul/Accepted: 31/08/2024)

Öz: Yıkıcı 6 Şubat Kahramanmaraş depremlerinin ardından on binlerce orta hasarlı binanın güçlendirilmesi ve az hasarlı binaların tamirati gerçekleştirilmektedir. Güçlendirme ve onarım süreci ihale ve sözleşme üzerine deneyimsiz apartman yöneticileri tarafından yürütüldüğü için deneyimli yükleniciler tarafından sunulabilecek dengesiz tekliflere karşı etkisiz kalılabilmektedir. Ayrıca deprem sonrası bölge halkında oluşan yüksek düzeydeki endişe ve korku nedeniyle yüklenicilerin iş artışı talepleri işveren tarafından kabul edilerek sözleşme bedelinin çok üzerinde iş artışları görülebilmektedir. Bu çalışmada güçlendirme işlerinde dengesiz teklife dayalı olası iş artışlarından dolayı yüklenicilerin haksız kazanç elde etmelerinin önüne geçebilecek revize fiyat uygulamaları önerilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Kamu ihale kanunu eklerinde yer alan revize birim fiyat formülünün dengesiz teklif üzerindeki etkinliği %0 ile %20 iş artışından sonra uygulanma durumu incelenmiştir. Buna ek olarak daha hızlı fiyat eksilmesi sağlayabilmek için artış oranının üssü alınarak revize birim fiyat formülü modifiye edilmiştir. Modifiye revize fiyat formülünün %0 ile %20 iş artışından sonra uygulanması incelenmiş ve dengesiz teklif sunan yüklenicinin iş artışından dolayı elde edeceği kârı azaltarak iş artışının cazip olmaması amaçlanmıştır. Bununla beraber dengeli teklif veren yüklenicilerin hızlı düşen birim fiyat uygulamasından mağdur olmayacak düzeyde revize birim fiyat uygulanması önerilmektedir. Vaka analizi çalışmasında elde edilen bulgulara göre modifiye revize birim fiyat formülünün %10 iş artışından sonra uygulanmasının dengesiz teklif sunan yüklenicinin aşırı kâr etmesini önlerken dengeli teklif sunan yüklenicinin makul kâr elde edebilmesine olanak verdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada uygulaması kolay ve tarafların haklarını gözeten adaletli bir revize fiyat uygulaması önerilerek güçlendirme işlerinin adil ve güvenli biçimde gerçekleştirilmesinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu sayede dengesiz teklif sunan yükleniciler için iş artışı cazip olmayacak ve iş artışları gerekli haller dışında ortaya çıkmayacağı için deprem sonrası maddi durumu zayıflayan konut sahiplerinin finansal sağlıklarını aşırı etkilemeyecek biçimde güçlendirme işleri gerçekleştirilebilecektir.

Anahtar kelimeler: Dengesiz teklif, birim fiyat, sözleşme yönetimi, iş artışı.

Suggestions to Prevent Unbalanced Bidding Due to Quantity Error in Retrofit Constructions

Abstract: Following the devastating February 6 Kahramanmaraş earthquakes, tens of thousands of moderately damaged buildings were retrofitted and slightly damaged buildings were repaired. Since the retrofit and repair process is carried out by the inexperienced apartment managers on tender and contract management, they may be ineffective against unbalanced offers which may be submitted by experienced contractors. Moreover, contractors can have scope change requests accepted by the job owners and contract price can increase tremendously by abusing the high level of anxiety and fear in the people of the region after the earthquake. In this study, revised price practices that can prevent contractors from gaining excessive profits due to possible quantity increases based on unbalanced bids in retrofit constructions are proposed and the results are evaluated. The effectiveness of the revised unit price formula in the annexes of the public procurement law on the unbalanced bid and its application after a 0% to 20% work increase were examined. Furthermore, in order to achieve faster price decreases, the revised unit price formula has been modified by the power of the rate of increment. The application of the modified revised price formula is examined from 0% to 20% quantity increase. It is aimed to make the quantity increase of the work items unattractive by reducing the profit of the contractor who submitted an unbalanced bid. However, it is also aimed to protect contractors who submit balanced bids and prevent a rapidly falling unit prices which may cause heavy loss. According to the findings obtained in the case study, implementation of the modified revised unit price formula after the 10% work increase prevents the excessive profits of the contractor who prepares an unbalanced bid, while allowing a reasonable profit for the contractor who submits a balanced bid. In this study, it is aimed to ensure that the retrofit works are carried out fairly and safely by proposing a fair revised price application that is easy to implement and respects the rights of the parties. In this way, the job increase will not be attractive to contractors who submit unbalanced bids, and since job increases will not occur except for the necessary cases. Consequently, retrofit constructions will be carried out in a way that will not excessively affect the financial health of homeowners whose financial situation is weakened after the earthquake.

Key words: Unbalanced bid, unit price, contract management, quantity increase.

* Sorumlu yazar: onder.bettemir@inonu.edu.tr. Yazarların ORCID Numarası: ¹ 0009-0000-3795-4084, ² 0000-0002-5692-7708

1. Giriş

Ülkemizdeki yapıların büyük çoğunluğu yıkıcı depremlere maruz kalabilecek düzeyde riskli bölgelerde bulunmaktadır. Bu nedenle birçok yapının kullanım ömrü boyunca şiddetli depreme maruz kalma olasılığı oldukça yüksektir. Yıkıcı depremlerin ardından gerçekleştirilen hasar tespit çalışmaları sonrası yapılara hasarsız, az hasarlı, orta hasarlı ve ağır hasarlı biçiminde hasar sınıfı atanmaktadır. Hasarsız ve az hasarlı yapılarda resmi olarak onaylanması gereken bir tamirat yapılmasına gerek bulunmamakta, ağır hasarlı binalar ise yıkılmaktadır. Orta hasarlı binalar deprem sonrası görmüş olduğu hasar neticesinde hemen kullanımına izin vermeyecek şekilde hasara uğramış ve giderilmesi gereken yapısal kusurları barındıran bina olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte içerdiği yapısal kusurlar teknik ve ekonomik olarak giderilebilecek boyuttadır. Ayrıca 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun'da belirtilen riskli yapılar ile riskli alan ve rezerv yapı alanları kapsamına girmemesi gerekmektedir. Belirtilen koşulları yerine getiren binadaki hak sahiplerinin en az %80'inin onayı ile deprem performans analizi ve ardından güçlendirme süreci yürütülebilir. Orta hasarlı yapıların kullanımına ancak deprem performans analizini yapıp binanın hasar durumu, donatı detayları, malzeme kalitesi ve mevcut statik projesinin değerlendirilmesinin ardından güçlendirme projesi hazırlanmaktadır. Deprem performans analizinin gerçekleştirilmesi Türk Bina Deprem Yönetmeliğinde (2018) tanımlanmıştır. Güçlendirme projesinin hazırlanıp ilgili belediye ve atanmış yapı denetim firması tarafından onaylanmasının ardından uygulanmasına izin verilir. Güçlendirme inşaatına başlamak için güçlendirme inşaatı yapmaya yetkili bir yüklenici ile sözleşme imzalanarak yapım aşamasına geçilmektedir. Binanın güçlendirme inşaatı 4708 sayılı yapı denetimi hakkında kanun uyarınca atanmış yapı denetim firması tarafından denetlenir.

Genel olarak inşaat sözleşmeleri konusunda tecrübesi olmayan yapı sahipleri tarafından değerlendirilen tekliflerde bulunabilecek dengesiz fiyatların ve yol açabileceği olumsuz koşulların fark edilebilmesi çok mümkün değildir. Bu durum inşaat sırasında iş artışına gidilerek sözleşme bedellerinin önemli ölçüde yükselme riskini getirmektedir. Yaşanan 6 Şubat Kahramanmaraş depremleri sonrasında gerçekleştirilen konutların güçlendirme inşaatlarında belirtilen risk ve olumsuzluklar yaygın olarak görülmektedir. Güçlendirme işini alan yüklenicilerden bazıları güçlendirme inşaatı sırasında bina sakinlerinin yüksek düzeydeki deprem kaynaklı kaygılarını ve korkularını artırmak için iş artışı sağlamak için yapı ile ilgili tespit ettiği eksiklikleri abartılı biçimde gündeme getirerek iş kalemlerinde artış sağlamaya çalışmaktadır. İhale ve sözleşme yönetimi konusunda yüklenici ile kıyaslandığında deneyim ve bilgi düzeyi çok düşük olan apartman yöneticileri tarafından yürütülen güçlendirme sürecinde çok ciddi iş artışları meydana gelebilmektedir.

Bu çalışmada ihale süreci ve sözleşme konularında deneyimi olmayan bina sakinlerinin işveren konumunda yürütecekleri güçlendirme işlerinde sözleşme ve inşaat işlerinde çok deneyimli müteahhitler tarafından önceden sezilenmiş iş artışlarını dikkate alınarak hazırlanan dengesiz teklif sonucu karşılaşılabilecekleri sorunlara karşı çözüm önerileri getirilmiştir. Önerilen çözümlerin iş artışı gerçekleşme ihtimali yüksek olan güçlendirme inşaatlarının güvenliğinden taviz vermeyecek ve işini dürüst yapan yüklenicileri mağdur etmeyecek boyutta olmasına dikkat edilmiştir.

2. Literatür Taraması

Teklif bedeli inşaat maliyetine genel giderlerin ve kârın eklenmesiyle bulunur. İnşaat maliyeti proje ve şartnamelere bakarak oldukça doğru bir şekilde hesaplanabilir ancak genel gider ve kâr miktarının hesaplanması zor olduğu için inşaat maliyetinin belli bir oranı olarak belirlenir. Belirlenen kâr yüzdesi maliyete eklenerek dağıtılır ancak dağıtım iş kalemleri arasında eşit olmazsa dengesiz teklif oluşur. Erken olacak imalatlara daha fazla dağıtırsa erken ödeme, geç olanlara daha fazla dağıtırsa geç ödeme ve miktar hatası tespit edilen kalemlere yapılırsa miktara bağlı dengesiz teklif oluşur [1]. Dengesiz teklif yeni bir kavram değildir ve bu konu üzerine çalışmalar 50 yıl önce başlamıştır. Dengesiz teklif tüm proje maliyetinin ve kârının, proje teklif bedeli toplamını değiştirmeden projede yer alan iş kalemleri arasında akıllıca dağıtıldığı bir yöntemdir. Erken ya da geç ödeme ile metrajla bağlı olmak üzere iki ana grupta toplanırlar. Zamana bağlı dengesiz teklifte yüklenici paranın zaman değerinden faydalanmak amacıyla geç yapılacak imalat kalemlerinin tutarını azaltıp erken başlayan işlerin tutarlarını artırır. Bu durum "Erken Ödeme" olarak tanımlanmaktadır.

Metrajla bağlı dengesiz teklifte ise imalat kalemlerinin projeden hesaplanan metrajlarına göre gerçekleştirilen miktarlarında artma ve/veya azalma beklentisine dayanarak birim fiyatlar yüklenici tarafından ayarlanır. Yüklenici işverenin hazırladığı metrajda öngörülen değerlerin gerçekleştirilecek miktardan daha az olacağını düşünürse bu kalemlere fazla teklif vererek daha fazla kâr etmek isteyebilir. Yükleniciler özellikle fazla kâr edeceği iş kalemlerinin miktarını arttırmak için işi aldıktan sonra projede revize talep etmektedir. Bu durum "metraj hatası istisarı" ya da "bireysel oran yüklemesi" olarak tanımlanır.

Dengesiz teklif alanındaki ilk çalışmalar temel olarak Gates ve Friedman tarafından yapılmıştır. Gates 1959 yılında büyük ölçüde dengesiz teklif olasılığını belirlemek için alternatif bir matematiksel formül önermeye

odaklanmıştır. Gates'in Friedman'ın 1956 tarihli dengeli teklif modeline bir alternatif sunması ve daha sonra bu modeli matematiğin yanlış kullanımı olarak gördüğü için eleştirmeye başlaması nedeniyle önemli kabul edilmiştir. Gates yaptığı çalışmalarda erken ödeme, geç ödeme ve metraja bağlı ödeme türlerini örnekler vererek tanımlamıştır. Stark [2] dengesiz teklifin tespitine yönelik bir hesaplama örneği vererek erken ödemenin ve miktara bağlı dengesiz teklifin yüklenicilere faydasını değerlendirmiştir. Ashley ve Teicholz [3] miktara bağlı dengesiz teklifin tespit edilmesine yönelik modeller üzerinde çalışmışlardır. Diekmann vd. [4] Stark'ın orijinal deterministik modelini iyileştirerek riski hesaba katmak için olasılık tabanlı bir yaklaşım eklemiştir. Cattell ürün fiyatlandırmasının potansiyel faydalarının üçünü de tanımlamış ve hepsini kapsamlı ve tutarlı bir formülde toplamıştır [5,6]. Tong ve Lu, yalnızca Green tarafından "bireysel oran yüklemesi", Cattell tarafından "beklenen miktar değişim emirleri için yükleme" ve "hatadan yararlanma dengesizliği" olarak adlandırılan avantajı optimize etmeye odaklanan bir yöntem geliştirmiştir [7]. Dengesiz teklif uygulaması yükleniciler için hem tekliflerinden kâr elde etmelerini hem de risklerini en aza indirmelerini sağlar. Bir projeye teklif verirken ön uç yüklemesi, arka uç yüklemesi ve miktar hatası sömürsü olarak nitelendirilebilecek dengesiz teklif türleri yer almaktadır. Bu fırsatlardan herhangi birini örnek olarak tek başına takip etmek sezgisel olarak çok basittir ancak bir projedeki her bir iş kaleminin farklı dengesiz teklif türü içerebileceği için tekliflerin büyük ölçüde benzersiz ve karmaşık bir karışıma sahip olduğu göz önüne alındığında tespiti zor bir durum meydana gelecektir [8].

Dengesiz teklifteki riskler reddedilme riski, tepki riski ve yanlış olma riski olarak sıralanabilir. İşveren tarafından kalem fiyatlarının toplu olarak değerlendirilmesine yönelik teknikler olmadığından tekliflerin kalem kalem değerlendirilmesi yoluna gidilecektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde iş kalemi fiyatlarından sadece birinin sifıra kadar düşük ya da makul fiyattan birkaç kat fazla olması teklifin reddedilme riskini doğurduğu varsayılmaktadır. Bunu engellemenin bir yolu her kaleme sezgisel olarak üst ve alt fiyat belirlemektir. Ayrıca mantık olarak bazı kalemlerin diğerlerinden yüksek olması beklenmektedir. Örneğin sert kaya kazı fiyatının yumuşak toprak kazısından fazla olması beklenmektedir. Teklifin reddedilmesi bir kalemin reddedilmesine bağlı olduğu için teklifin reddedilme riski en sakıncalı kalem fiyatıyla orantılıdır. Tepki riski ise fiyatı çok yüksek olan bir kalem için mimari projeyi bu kalemden kaçınacak şekilde yeniden revize etmeyi ya da fiyatı düşük olan bir kalem projede daha çok kullanılabilecek şekilde reviziyona gidilmesidir. Hatalı teklif riski ise yüklenicinin tecrübesine bağlıdır. Geçmişte yaptığı işlerden bir kalemin fiyatının doğru tahmin edilmesi önemli olmakta ve tecrübesiz bir yüklenicinin hatalı teklif riskiyle karşı karşıya kalabilme ihtimali oldukça yüksektir [9].

Dengesiz teklif sunmanın genel nedenleri şantiye kurulumu gibi giderler için kaynak yaratmak, paranın zaman değerini korumak, kesin hesapta iş kalemlerine verilen fiyatın kullanılması ve kârı maksimize etmektir. Sakıncaları ise rekabetin engellenmesi, önden ödeme yapılması ve geç ödemeye dengesizleştirilen işlerde fiyat farkı sebebiyle enflasyona bağlı olarak fazla ödeme yapılmasıdır [10]. Kamu ihalelerine katılan yüklenicilerle yapılan ankette proje aşamasında yanlış ya da eksik hesaplanan yaklaşık maliyetler ile kamu ihalelerine katılan yüklenicilerin kamu mevzuatı ve ihale sözleşme koşullarını iyi bilmemelerinin uygulama aşamasında yaşanan sorunların kaynağı olduğu görülmüştür [11]. Yasal iş artışı kapsamında meydana gelecek yeni iş kalemlerinin birim fiyatlarının tespitinde ise Yapım İşleri Genel Şartnamesinde gerekli değişiklikler yapılarak yeni iş kalemlerinin daha sağlıklı şekilde tespit edilmesi gerekmektedir [12]. Proje toplam maliyetini en çok etkleyen hususlar arasında; İhalelerin sözleşme bedellerinin proje kalite standartlarına uygunluğu, Maliyet tahmini için kullanılacak en güvenli metodlar ve alt yüklenici seçimine idarenin müdahil olmasının projenin süre, maliyet ve kalitesine etkisi ilk sıralarda yer almıştır [13].

Karaçar ve Demirdöven [14] ihale sürecinde inşaat maliyeti ve kâr marjını etkileyen riskleri belirlemek için yapılan işlerin parasal büyüklüğü ve istihdam edilen personel açısından Türkiye'den üç büyük firmanın yönetim kurulu üyesi, proje yöneticisi ve teklif müdürü ile görüşmüştür. İnşaat maliyeti açısından risklerin önem derecesi sırasıyla; politik risk, finansal risk, inşaat riski ve çevresel risk olarak belirlenmiştir.

Bazı büyük projelerde yönetim firmalarını zorlayacak değişiklikler olmakta ve Türkiye'deki firmalar yetersiz kaldığı için işin kalitesi azalmaktadır [15]. Polat ve Türkoğlu [16] dengesiz teklifin tespitine yönelik geliştirilen yöntemleri incelemiştir. Söz konusu yöntemler genel anlamda yetkili mühendisin iş kapsamındaki tahmin edilen birim fiyatlar ile teklif edilen birim fiyatların matematiksel olarak kıyaslanmasına dayanmaktadır. Türkiye'de kamu ihalelerinde dengesiz teklifin tespit edilmesi, tespit yöntemleri ve önlemleri ise ilgili kesin bir yönetmelik ve prosedür bulunmamaktadır. Özellikle Anahtar Teslimi Götürü Bedel işlerde iş artışının hangi koşullarda verilebileceği irdelenerek iş artışı yapılmalıdır. Bir imalat; ihale dokümanını oluşturan Uygulama Projesi, Mahal Listesi, Yapılacak İşler Listesi ve Teknik Şartname gibi belgelerden herhangi birisinde yer almıyorsa ilave iş kapsamında değerlendirilmesini Akçay ve Manısalı önermektedir [17].

Dengesiz teklifin etikliği konusunda iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Yüklenicilerin dengesiz teklif vermesinin altında doğrudan ve dolaylı maliyetler arasındaki farklar sebep olmaktadır. Malzeme tedarik şekilleri ve çalıştırdıkları personel sayıları ile ödedikleri ücretlerden kaynaklı farklar sebebiyle dengesiz teklif verilebilmektedir. Bunu engelleyici hususta yüklenicinin iç işlerine karışmak etik olarak karşılanmamaktadır. Diğer bakış açısında ise dengesiz teklif vermek sömürme ve etik dışı olarak tanımlanmaktadır [18].

Dengesiz teklif sunulması yaygın olarak görülen ve kamu ihalelerinde teklif verme rekabetinin adilliğini yok edip proje maliyetini artıran bir durumdur. Dengesiz teklif kavramı “dengeli” ve “dengesiz” arasında bir sınıra sahip olmaması sebebiyle iş sahipleri açısından tespiti zor ve karmaşık bir durumdur. Bu açıdan bakıldığında dengesiz teklifin önlenmesi için yeni bir yöntem geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Yüklenicilerin birbirinden farklı fiyat vermelerinin sebebi olarak farklı inşaat teknikleri, malzeme satın alma fiyatlarının farklılıkları gösterilebilir. Deneyimli mühendisin tahminini bir fiyat değerlendirme kriteri olarak seçip teklif sahiplerinin birim fiyatları mühendisin tahmini fiyatı ile karşılaştırılmıştır [19]. Ülkemizde deneyimli mühendis yerine Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sunulan birim fiyat analizleri sektör tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda açıklanan maliyet değerleri gerçek maliyetlerin altında kalmaktadır. Ayrıca deprem bölgelerindeki yapım işlerinde çok ciddi artış olduğu için merkezi yönetim tarafından önerilecek işçilik ve malzeme maliyetlerinin deprem bölgelerindeki geçerliliği zayıf olacaktır.

Hyari ve Alamayreh, [20] işverenlerin gözünden yapılan çalışmaların ziyade yüklenicilerin gözünden dengesiz teklifin kullanılma amacının ve hangi yol ve sıklıkla kullanıldığını açıklamaya çalışmıştır. Dengesiz teklifin kullanıldığını ancak bunun sebebinin herkes tarafından kullanılması sonucu ihalede rekabetin sağlanması açısından kullanılmak zorunda olduğu, ayrıca caydırıcı önlemler olarak önlenmesinin herkesin faydasına olacağı değerlendirilmiştir. Polat vd. [21] dengesiz teklifin tespitine yönelik 5 farklı model geliştirmiştir. Oluşturulan modellerin temel ilkeleri maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir.

- Birinci modelde; her bir faaliyetin toplam fiyatının her bir teklif sahibi tarafından teklif edilen fiyat içindeki oranı, mal sahibi tarafından tahmin edilen fiyatla karşılaştırılır.
- İkinci modelde, her bir teklif sahibi tarafından teklif edilen her bir faaliyetin birim fiyatını teklif sahibi tarafından tahmin edilenlerle karşılaştırılır.
- Üçüncü modelde, her bir teklif sahibi tarafından teklif edilen her bir faaliyetin birim fiyatını n sayıda teklif sahibi tarafından teklif edilen birim fiyatların ortalaması ile karşılaştırılır.
- Dördüncü modelde, teklif sahibi tarafından teklif edilen fiyatın tahmini inşaat maliyeti ile karşılaştırılır.
- Beşinci modelde, teklif sahipleri tarafından teklif edilen ve iş sahibi tarafından tahmin edilen inşaat aşamasında miktarları artabilecek faaliyetlerin toplam fiyatları karşılaştırılır.

Jiang vd. Amerika’da inşa edilen 163 altyapı projesinin ihale ve uzlaşma verilerini istatistiksel olarak incelemiş ve yaklaşık maliyeti hesaplayan mühendislerin %98 oranında metrajlarda hata yaptığını bu nedenle artan riskler dolayısı ile yükleniciler zararlarını karşılamak amacıyla dengesiz teklif verme eğiliminde olduğu sonucunu elde etmiştir. Ayrıca yüklenicilerin %48’i kârlarını %5 oranında artırmak için dengesiz teklif verme eğiliminde olduğunu belirlemiştir. Yüklenicilerin kâr oranlarını doğrudan sözleşme bedeline yansıtılmaları durumunda işveren tarafından reddedilme riski yüksek olacağı için dengesiz teklif hazırlamaya yöneldiklerini belirlemiştir [22]. Polat vd. tarafından geliştirilen dengesiz teklifin belirlenmesine yönelik modelde proje türüne göre farklı ağırlıkların kullanılabilirdiği sekiz farklı derecelendirme sistemi sunulmuştur. Puanlama sistemine göre ağırlıklar atandıktan sonra, teklif sahiplerinin puanları hesaplanarak en düşük puana sahip teklifin en fazla en yüksek puanlı teklifin ise en az dengesiz teklif özelliği içerdiği sonucuna varılmaktadır [23]. Li vd. dengesiz teklifin belirlenebilmesi için çok faktörlü bulanık mantık kapsamlı yaklaşım önermiştir. Önerilen sistemde önce değerlendirme faktör kümesi ve derecelendirme seviyesi kümesi oluşturulur ve ardından her bir değerlendirme faktörünün ağırlık faktörü ve üyelik vektörü belirlenerek bulanık değerlendirme matrisi hesaplanır. Son olarak, bulanık değerlendirme matrisinin bulanık aritmetiğine ve faktörlerin ağırlık vektörüne dayalı olarak teklifin dengesiz olup olmadığı belirlenir [24]. Li vd. geçmiş projelerden veri tabanı oluşturularak dengesiz teklif tespit etmeyi amaçlamıştır [25]. Su vd. dengesiz teklifin tespiti için Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımı olan VIKOR yöntemini kullanarak iş kalemleri için sunulan teklifleri değerlendirmiştir. Uzman mühendisin tahmini fiyatı değerlendirme kıyaslaması için kullanılarak mühendisin tahmini fiyatı ile her bir teklif birim fiyatı arasındaki göreceli uzaklıklar hesaplanarak karar matrisi oluşturulmaktadır [26].

Wang [27] anahtar teslim götürü bedel türünde sözleşme imzalanması ile yüklenicinin sunduğu teklif tutarlarının her bir maliyet kalemine dağıtılmasının makul olup olmadığının belirlenmesi için bir prosedür önermiştir. Prosedür 4 adımda toplanabilir. İlk adım hazırlık adımdır. Bu adımda mal sahibi ve tekliflerden alınan veriler tek bir elektronik tablo dosyasına işlenir. Değerlendirme adımı en düşük teklif sahibi tarafından sunulan teklif fiyatının makul olup olmadığı incelenir. Açıklama adımı teklif edilen fiyatın şüpheli olduğu düşünülüyorsa teklif sahibine tahminini desteklemek için açıklama yapma fırsatı verilir. Düzeltme adımı açıklama iş sahibi tarafından reddedilirse makul olmayan birim makul bir değere düşürülür.

Yıkıcı fiyatlandırma finansal açıdan güçlü bir isteklinin rakiplerini elemek ve bir sonraki ihalede rakiplerini korkutmak için kasıtlı olarak zararı kabul ettiği teklif tipidir. Yüklenicinin ihaleyi düşük bir fiyatla kazanması ve ardından sözleşmenin ifası sırasında fazladan ödeme almaya çalışmasıdır. İdare açısından başka bir yükleniciye yönelmesi halinde işlem maliyetleri ortaya çıkacağından yüklenici pazarlık gücü elde eder. Diğer bir yöntem

yüklenicinin düşük teklif vererek kaliteden kaçıp maliyetleri düşürme yoluna gitmesidir. Son olarak düşük teklifi bilgisizlik veya tecrübesizliğinden kaynaklı olarak vermiş olmasıdır [28].

Teklif birim fiyatlı sözleşmelerde bazı işverenler tarafından kesin metraj değerleri kullanılsa da genellikle miktarlar yaklaşık olarak verilir. Metrajı tam doğru olmayan iş kalemlerindeki 'hataları' tespit eden bir yüklenici, akıllıca fiyat manipülasyonu veya dengesizliği yaparak haksız kâr elde edebilir. Yüklenici önce mevcut verilen ve kendi tahmini olan miktarları karşılaştırıp hata olduğunu tespit ederse tekliflerini iki kısma göre ayarlar. Birinci kısım toplam teklif fiyatını değiştiremez çünkü rekabet olarak elverişli durumda kalmalıdır. İkincisi ise daha pahalı olması gereken fiyatları düşüremez örneğin kaya kazısı toprak kazısından daha pahalı olamaz. Yüklenici miktar hatası durumunu yanlış değerlendirirse bu durumdan zarar edebilir [29].

Kamu sözleşmelerinde dengesiz teklif avans ödenmesine sebep olduğu için sakıncalıdır ayrıca, rekabetçi ihale kavramına zarar verir. Yüklenici tarafından miktar hatası tespit edilerek şişirilmiş herhangi bir kalemden işin devamı sırasında iş artışı meydana gelebilir. İşin yapılmasından vazgeçilirse yüklenici zarara uğrayabilir ve konu adli mercilere taşınabilir. Belirtilen durumların önüne geçmek için işverenin dengesiz bir teklif veya programla karşı karşıya kalmayacağını doğrulamak için teklifler değerlendirilmeli ve varsa dengesizlik giderilmelidir [30].

Dengesiz teklifler analiz edilirken öncelikle; tahmini birim fiyatlardan önemli ölçüde farklılaşan kalemler gözden geçirilir, sözleşme için önemli olan kalemlerin miktarları kontrol edilir ve doğrulanır. Hatalı olduğu bilinen miktarlar düzeltilir ve bu miktarlar teklif edilen rakamlarla çarpılarak her teklif sahibinin brüt teklifi hesaplanır. En düşük teklifin hesaplanan brüt toplamının ikincinin brüt toplamından daha yüksek olması halinde en düşük teklif dengesiz kabul edilir. Böyle bir durumda ihale ikinci teklife verilebilir ya da iptal edilebilir [31].

Akin vd. bilgi entropisi ağırlık yöntemi ve VIKOR yöntemini kullanarak dengesiz teklifin tespitine çalışmışlardır. Sunulan tekliflerdeki değerler normalleştirilerek ağırlık matrisi ve ardından bilgi entropisi oluşturulur. Her kriter için temel bilginin sapması hesaplanır ve her teklif değeri için VIKOR indeksi elde edilir ve teklifler hesaplanan indeks değerine göre sıralanır. Çalışmanın sonucunda işverenin bir uzman mühendis tahminini veya tekliflerin aritmetik ortalaması yerine geometrik ortalamasının alınmasını önermektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgu deprem bölgesinde oluşan şartların oluşturduğu piyasa koşullarının ortaya koyduğu belirsizlik ve fiyatlandırma zorluğunun sonuçlarıyla uyusmaktadır [32]. Akin vd. dengesiz teklifin tespit edilebilmesi için Monte Carlo simülasyonu sonuçlarını uzman görüşü ile karşılaştırıp teklifler için yeniden dengeleme oranını belirlemiştir. Yapılan vaka çalışmasında önerilen modelin, yeniden dengelenmiş birim fiyatlar kullanıldığında en düşük teklifi verenin revize sonrasında yine en düşük teklif sahibi olarak kalması nedeniyle adil rekabet ortamını koruyarak fiyatların revize edildiğini göstermektedir [33]. Akin vd. teklifleri reddetmek yerine yeniden dengeleyerek dengesiz teklifleri önlemeyi amaçlayan dengesiz teklif önleme modeli sunmuştur. Teklif değerlerini ayarlamak için Monte Carlo Simülasyonu ile belirlenen ve denge oranı olarak adlandırılan parametre kullanılır. Bu parametre toplam teklif değerini değiştirmeden teklif verilen kalemlerin birim fiyatlarını değiştirmektedir [34].

Literatür taramasında dengesiz teklifin tespitine yönelik önlemler arasında tekliflerin ortalamasının alınması veya iş kaleminin maliyeti ile kıyaslanması gibi önlemler önerilmiştir. Deprem sonrası inşaat işlerinde ve yapı malzemelerindeki arz-talep dengesi bozulduğu için Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından hazırlanan birim fiyat listesinin veya ticaret odasının verilerini kullanabilmek mümkün değildir. İlgili birim fiyatlar yüklenicileri teklif vermektен caydıracak kadar güncel fiyatların altında kalmıştır. Ayrıca uzman görüşüne dayalı birim fiyat hesaplamaları inşaat maliyetlerinin sürekli dalgalandığı, il dışından işçi ve malzeme tedarikinin yaygın olduğu koşullarda hatalı sonuçlar verebilecektir. Bunun sonucunda aynı kâr oranı ile iş yapmayı hedefleyen yükleniciler herhangi bir iş kalemi için çok farklı fiyat verebilmektedirler. Bu nedenle bu çalışmada dengesiz teklifin tespiti yerine, metraj hatasına dayalı hazırlanan dengesiz teklifle çok yüksek kâr elde edilmesini engelleyecek sözleşme koşullarının geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Yüklenicinin iş artışı ile aşırı kâr elde etmesini engelleyerek gereksiz iş artışlarının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

3. Yöntem

Güçlendirme inşaatlarının genel anlamda bakım onarım inşaatları ile aynı özellikleri taşıdığı kabul edilebilmekte ve uygulama projeleri için öncesinde hazırlansa dahi uygulama safhasında revizyon görebileceği değerlendirilmektedir. Güçlendirme esnasında ilk projede yer almayan ve yapım safhasında belirlenen sorunların ivedi çözülmesi birim fiyatlı sözleşme ile daha kolaydır. Belirtilen nedenden dolayı birim fiyatlı sözleşme, güçlendirme inşaatları için anahtar teslimi götürü bedel sözleşmelere göre daha uygun olabilecektir. Ayrıca güçlendirme inşaatı betonarme imalatların yanında ince işleri de içerdiğinden özellikle belirtilen ince işlerin miktarı ilk projeye göre artabileceği için teklif birim fiyatlı sözleşme daha uygulanabilir olmaktadır.

İşverenin sözleşme türleri hakkındaki bilgi düzeyi zayıf olacağı için anahtar teslim götürü bedel sözleşmelerde olabilecek kapsam değişikliği sonrası iş artış miktarının belirlenmesinde işçilik ve malzeme rayıçları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve sözleşme imzalandığı için yüklenicinin rekabet ortamı

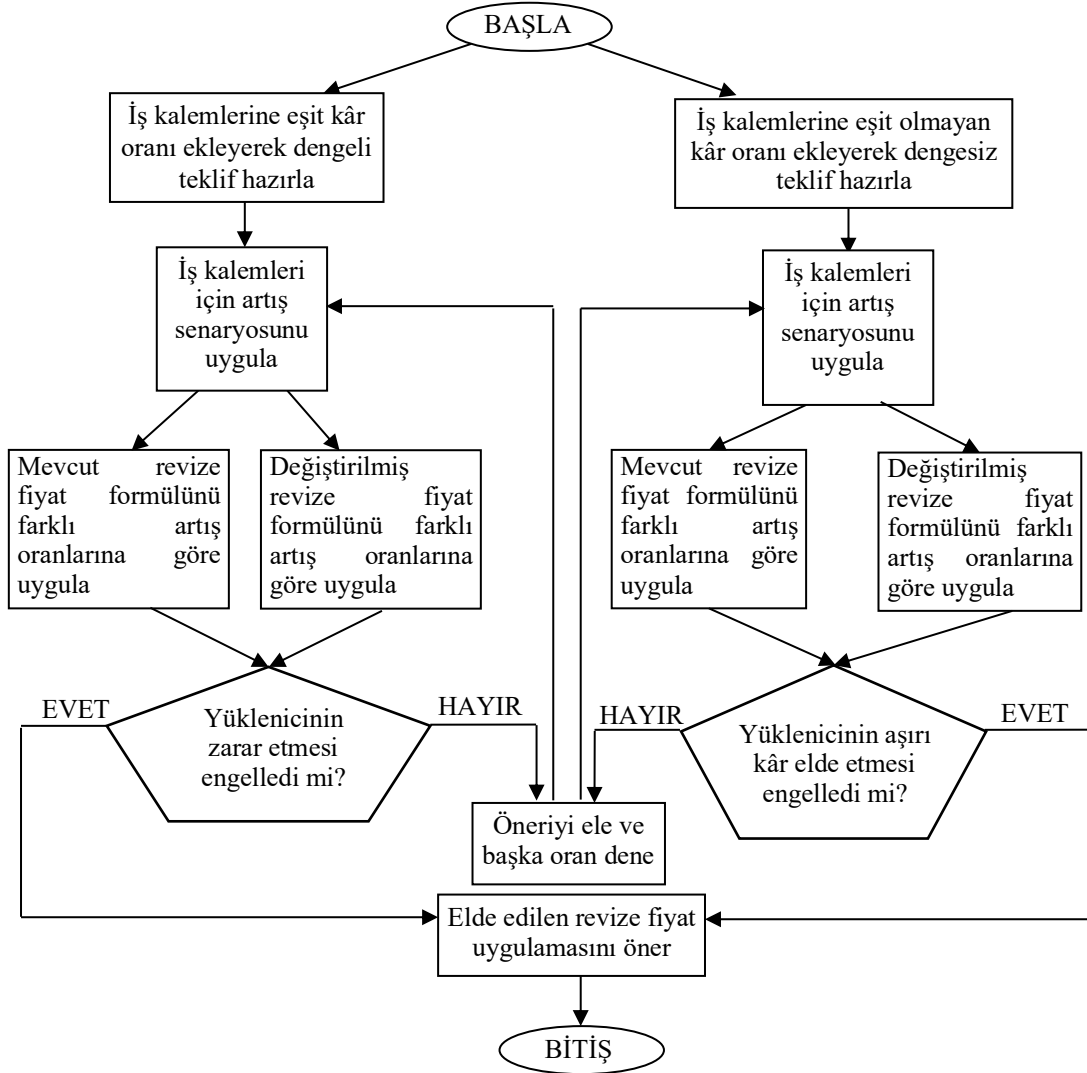
olmadan fiyat sunacağı için mağduriyet yaşayabilecekleri öngörülmektedir. Anahtar teslimi götürü bedel sözleşmelerde uygulama projesinde yer alan miktarlardan daha az imalat yapıldığında apartman sakinlerinin bunu kontrol edebilecek teknik bilgi düzeyi yeterli olmadığında yüklenici buradan haksız kazanç elde edebilecektir. Ayrıca birim fiyat sözleşmelerde uygulamada gerçekleştirilen imalatlar üzerinden ödemeler yapılacağı için haksız kazancın önüne geçilecektir.

İşverenin birim fiyatların hangisinin aşırı yüksek ya da hangisinin aşırı düşük olduğunu tek tek inceleyip belirlemek için yeterli teknik bilgiye sahip olmadığı ve bu nedenle birim fiyatların kontrol edilerek sözleşme imzalanacak isteklinin belirlenmesinin uygulanabilir olmadığı, toplam tutara dolayısıyla daire başına düşecek ödeme miktarına göre anlaşma sağlanacağı değerlendirilmektedir. İnşaat sırasında olabilecek iş artışları nedeniyle sözleşme bedelinin artacağı öngörülmektedir. Güçlendirme inşaatının kısa sürede tamamlanacağı ve teklif edilen birim fiyatlara enflasyon farkının ödenmeyeceği kabul edilmiştir. İnşaat işi boyunca her ay yapılan iş kadar hak ediş düzenleneceği varsayılmıştır.

Yüklenici teklif vermeden önce hasar rölövesinde yer almayan ve/veya işin uygulama sırasında gündeme gelecek bir konuyu önceden tespit ederek iş artışı olabilecek iş kalemlerinde daha yüksek kâr elde edecek şekilde dengesiz teklif sunabilmektedir. Yüklenicinin tasarımda fark edilemeyen, tasarım revizyonuna sebebiyet verebilecek hasarlı taşıyıcı elemanları teklif öncesi fark etmesi veya bina sakinlerinin endişe düzeyini kendi çıkarına kullanılabileceğini fark etmesiyle gerçekte gerekli olmayan iş artışlarına gidilebilmektedir. Söz konusu iş artışları yüklenici ile güçlendirme inşaatı sözleşmesi imzalandıktan sonra gerçekleşmektedir. İşverenler genel olarak sözleşme fesih haklarından tam olarak haberdar değildir. Buna ek olarak hâlihazırda sözleşme yapılarak işe başlayan ve hak ediş hakkı bulunan yüklenicinin sözleşmesini feshettiklerinde sözleşme yönetimi konusundaki bilgi ve tecrübe eksikliği nedeniyle maddi zarara uğrama ihtimalleri yüksektir. Ayrıca doğal afet sonrası orta hasarlı tanımlanan yapıların 1 yıl içerisinde güçlendirme projelerinin hazırlanması ve güçlendirme inşaatlarının tamamlanması mevcut yönetmelikler ve kararnamele dolayısıyla gerekmektedir. Aksi durumda yapı ağır hasarlı kabul edilmekte ve yapıya yıkım kararı alınmaktadır. Deprem performans analizi tamamlanmış, güçlendirme uygulama projeleri hazırlanmış ve inşaat ruhsatı alınmış bir yapının yerine başka yüklenicinin tercih edilmesi yoluna gidilemesi önemli düzeyde gecikmeye yol açabilecek, ayrıca yüksek enflasyon nedeniyle fiyatların artma riski de işverenin karar sürecini kısaltarak inşaat sürecini en kısa sürede başlatmaya yönelmektedir.

Kamu İhale Kanunu'nda yer alan usul ve esaslar, kamu idareleri ile yükleniciler arasında yıllardan beri yürütülmüş inşaat işleri neticesinde kazanılan deneyimlerle oluşmuş hükümlerdir. Ayrıca söz konusu hükümler işveren ve yüklenici arasında bir denge oluşturup her iki tarafında hakkını korumaya yöneliktir. Bu çalışmada özel mülkiyete ait yapılar üzerinde yürütülecek güçlendirme inşaatlarının kamu ihale kanununa tabi olmamasına rağmen belirtilen deneyimden faydalanarak tecrübesiz işverenin ne ölçüde korunabileceği tarafımızca denenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de sunulmuştur.

İşin devamı sırasında meydana gelebilecek iş artışı ve eksiliş durumlarında yüklenici tarafından verilecek birim fiyatlar kullanılacaktır. Kamu ihale kanununda birim fiyat usulü ile gerçekleştirilen sözleşmelerde iş artışı miktarı hiçbir durumda sözleşme bedelinin %20'sini aşmamaktadır. Fakat hasar tespitinde belirlenemeyen hasar ve imalat kusurlarının giderilmesinin %20'den fazla iş artışına yol açabileceği durumlar yapı güvenliğini olumsuz etkileyebilecektir. Bu nedenle belirtilen sınır yerine Kültür Varlıkları Uygulama İşleri Genel Şartnamesinde yer alan %50 düzeyine kadar iş artışına izin veren oranın uygulanmasının daha uygun olacağı değerlendirilmiştir. Belirtilen oran sözleşme bedeli için bir tavan fiyat uygulayarak işin bitiminde öngörülemeyecek düzeyde iş artışlarının oluşmasını engelleyecektir. Bu durum işveren açısından önemli bir avantaj olmakla birlikte yüklenicilerin belirli iş kalemlerine yüksek fiyat verip ilgili iş kalemlerinin miktarını inşaat sırasında artıracak proje revizelerine giderek dengesiz teklif koşullarını oluşturup işin makul kârının çok üzerinde kârları elde etmelerini tek başına engelleyemeyecektir.



Şekil 1. Dengesiz teklif için en uygun revize fiyat uygulamasını belirleme algoritması.

Dengesiz teklifle haksız kâr elde edilmesini önlemek için işin devamı sırasında iş artışı meydana gelmesi halinde Kamu İhale Kanunu ve eklerinde tarif iş artışı gerçekleşen iş kalemlerinin birim fiyatlarını revize eden formülden yararlanılacaktır. İhale mevzuatında yer alan tip sözleşmenin 28. Maddesinde ve Kamu İhale Genel Tebliğinin 52. Maddesinde revize birim fiyat, “Sözleşme eki birim fiyat teklif cetvelinde yer alan herhangi bir iş kaleminin miktarında, işin devamı sırasında %20’yi aşan artışın meydana gelmesi ve bu artışın aynı zamanda sözleşme bedelinin yüzde 1’ini geçmesi halinde, artışın sözleşme bedeli içindeki payı nispetinde ilgili iş kalemine ait birim fiyat aşağıda gösterildiği şekilde revize edilir ve bu iş kaleminin yüzde yirmi artışı aşan kısmına revize birim fiyat üzerinden ödeme yapılır.” Hükmü bulunmaktadır. Belirtilen koşulların gerçekleşmesi halinde Eşitlik 1’de gösterildiği gibi revize birim fiyat hesaplanır.

$$R = F \times \left[1 - \frac{(A \times F)}{S} \right] \quad (1)$$

Eşitlik 1’de S , Sözleşme bedeli (TL); F , İş kaleminin sözleşme birim fiyatı (TL/birim); A , İş kaleminde meydana gelen artış miktarı (birim); R , Revize birim fiyatı (TL/birim) ifade etmektedir. İlgili yönetmelik maddesinde tarif edilen iki koşulun da gerçekleşmesi halinde söz konusu işin birim fiyatı artış miktarı ile orantılı biçimde düşürülerek yüklenicinin haksız kazanç elde etmesinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Revize birim fiyatın uygulanması iş artışının %20'sini aştığı kısımdan sonra uygulanmaktadır. Belirtilen oran birim fiyat revize edilene kadar çok yüksek miktarda kârın elde edilmesine neden olacaktır. Bu nedenle bu çalışmada kanun maddesinde tarif edilen duruma ek olarak revize birim fiyatın %20 artıştan daha düşük iş artışı oranları için de uygulanma durumları da incelenmiştir. Ayrıca, sözleşme bedeline kıyasla fazla büyüklükte olmayan işlerde revize miktarı az olacağı için revize edilmiş birim fiyatla da yüksek kâr elde edilebileceği için revize değer etkisiz kalabilmektedir. Bu durumun önüne geçmek için revize fiyatın daha hızlı azalacağı formüller de denenmiştir. Belirtilen revizelerin makul kâr elde etmek isteyen, dengeli teklif sunan yüklenicileri mağdur etmemesine dikkat edilmiştir. Eşitlik 2'de sunulan modifiye revize birim fiyat formülü de denenmiştir.

$$R = F \times \left[1 - \left[\frac{(A \times F)}{S} \right]^{1+AO} \right] \quad (2)$$

Eşitlik 2'de AO ilgili iş kaleminde işin tamamı dikkate alındığında görülen artış oranıdır. Eşitlik 2 ile elde edilen revize birim fiyatlar iş artışının sırası ile %20, %15, %10, %5 ve %0 eşiğini aşmasının ardından uygulanması durumlarında oluşacak yüklenici kârları adil teklif ve dengesiz teklif durumları için hesaplanmıştır.

4. Vaka Analizi

Vaka çalışmasında kullanılan ve Malatya ilinde bulunan yapı 6 Şubat 2023 depremleri sonucu orta hasarlı olarak tanımlanmıştır. Oturma ruhsatı depremden yaklaşık 1 sene önce alınan yapı 1 bodrum ve zemin + 16 katlıdır. Binanın toplam kapalı alanı bodrum ve ortak alanlar dâhil 13,600 m² olup yeniden yapım yaklaşık maliyeti 3 Temmuz 2023 tarihi itibarı ile 272 milyon TL olarak belirlenmiştir. Tablo 1'de ayrıntıları ile sunulan 19.573.275,66 TL bedelindeki güçlendirme maliyeti yeniden yapım maliyetinin %7,2'si tutarında olduğu için binanın güçlendirilmesi ekonomik açıdan da uygundur. Güçlendirme maliyeti yapıda 60 hak sahibi olduğu için her hak sahibine yaklaşık 350.000 TL maliyet getirmektedir. Her hak sahibinin devlet hibe desteği ve düşük faizli kredi teşviklerinin verilebilme şartlarını taşıdığı varsayıldığı durumda yeniden yapım için her hak sahibinin yaklaşık 3 milyon TL ek bedel ödemesi gerekecektir. Bina hak sahiplerinin %80'inden fazlasının onayı sağlanarak ilgili yasa ve yönetmelikler çerçevesinde yapının güçlendirilmesine karar verilmiştir. Bu karara ilişkin proje firması tarafından deprem performans analizi yapılmış ve ardından yapının güçlendirme projesi hazırlanmıştır. Uygulama projesinin hazırlanmasının ardından davet usulü ile güçlendirme inşaatı yapma yetkisi olan firmalardan fiyat teklifleri alınarak genel katılımlı apartman toplantısında teklifler değerlendirilmiştir. Her bir iş kalemine verilen birim fiyatları ile iş kalemi toplam miktarları çarpılarak ortaya çıkan toplam tutarı en düşük olan teklif sahibiyle sözleşme imzalanarak inşaat başlanmaktadır.

Dengesiz teklif sunmayı amaçlayan yükleniciler güçlendirme işi için teklif vereceği binayı incelerken hasar rölövelerine işlenmemiş hasarlı kolon, perde, kiriş ve döşemeleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca deprem esnasında hasar görmemiş fakat betonun segregasyona uğradığı, düzgün yerleştirilemeyip sıkıştırılmadığı yatay ve düşey taşıyıcıları tespit ederek ilgili binada iş artışı potansiyelini belirlemektedirler. İnşaat sürecinde proje kapsamında olmayan söz konusu yapısal elemanların güçlendirilmesi hususunda deprem dolayısı ile endişe ve kaygı düzeyi çok yüksek olan bina sakinlerini ikna edeceğine güvenerek dengesiz teklif hazırlama konusunda istekli davranabilmektedir. Bu maksatla ihaleye teklif verirken kolon ve perdelerde yapılacak olan kalıp, donatı, enjeksiyon ve beton imalatlarının ihale dokümanındaki miktardan fazla olacağını öngörerek bu kalemlere ait birim fiyatları yükseltip toplam teklif bedelinin değiştirmemesi için iş artışı olmayacak kalemlerin birim fiyatlarını düşürebilmektedirler. İşin devamı sırasında yüksek birim kâr sundukları iş kalemlerinde iş artışına gidecek şekilde proje revizesini bina sakinlerini deprem hakkında endişelendirerek kabul ettirerek kârını artırmayı hedefleyebilmektedir. Belirtilen koşullar altında dengesiz teklif sonucu yüklenicinin haksız kâr elde etmesini önlemeye yönelik önerilen tedbirlerin olası başarısı gerçek bir güçlendirme projesinin metrajı üzerinden hazırlanan sanal bir dengesiz teklif üzerinde incelenmiştir.

İlgili belediye ve yapı denetim firması tarafından onaylanan güçlendirme projesinin metraj cetveli oluşturularak ÇŞİDB Birim Fiyatlarıyla hazırlanan yaklaşık maliyet dokümanı Tablo 1'de sunulmuştur. Bakanlık iş tarifleri ve maliyetleri temel alınarak ilgili iş kalemlerinin inşaat yaklaşık maliyeti belirlenip maliyete belirli kâr yüzdeleri eklenerek dengesiz ve dengeli teklifler oluşturulmuştur. Gerçek inşaat maliyetlerinin Tablo 1'de sunulan değerler üzerinden gerçekleştiği, dengeli ve dengesiz tekliflerin söz konusu maliyet değerlerini temel alarak hazırlandığı varsayılmıştır. İş tarifleri bakanlığın yapım tariflerine atfedilerek Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Güçlendirme projesinin iş kalemleri ile metraj, birim fiyat ve teklif değerleri.

Sıra Nu.	Poz Nu.	İmalatın Çeşidi	Birim	Miktar	Birim Fiyat (TL)	Toplam Tutar	Toplam Tutar (€)*
1	KGM/18.185	Patlayıcı madde kullanmadan demirli ve demirsiz beton inşaatın yıkılması	m ³	530,92	268,95	142.790,93	5.028,59
2	48.690.2019	Epoxy Enjeksiyon ile ÇatlakTamiri	m	225	6.308,03	1.419.306,75	49.982,98
3	77.160.1003	Projesine göre betonda 30 cm kadar (30 cm dahil) yatay, ... işçilik, araç ve gereç giderleri ile malzemenin nakli, müteahhit karı ve genel giderler dahil 1 adedinin fiyatıdır.	ad	27.864,00	389,06	10.840.767,84	381.773,64
4	15.150.1005	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	467,99	1.716,14	803.136,36	28.283,63
5	15.180.1003	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	m ²	3.539,47	401,88	1.422.442,20	50.093,40
6	15.185.1014	Ön yapımlı bileşenlerden oluşan tam güvenli, tavanlar için iş iskelesi yapılması. (0,00-21,50 m arası)	m ³	4.679,90	71,53	334.753,25	11.788,83
7	15.160.1003	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	42,05	26.318,95	1.106.711,85	38.974,49
8	15.160.1004	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	65,8	25.828,95	1.699.544,91	59.851,98
9	15.540.1269	Yeni sıva yüzeylere macun ve astar uygulanarak iki kat sentetik boya yapılması (iç cephe)	m ²	3.539,47	178,09	630.344,21	22.198,50
10	15.275.1102	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	m ²	3.539,47	253,14	895.981,44	31.553,31
11	19.100.1101	Mobil Beton Pompasının Bir Saatlik Ücreti (420 HP)	sa	93,6	2.964,70	277.495,92	9.772,43
TOPLAM						19.573.275,66	689.301,79

* 3 Temmuz 2023 tarihinde T.C. Merkez Bankası Euro satış kuru (1 € = 28,3958 TL.)

Tablo 1'de verilen değerler inşaat işinin maliyetini belirtmek için sunulmuştur. Makul düzeyde kâr elde ederek ve tüm iş kalemlerinde yaklaşık olarak aynı kâr oranını elde etmeyi amaçlayan yüklenici tarafından hazırlanan hipotetik teklif Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Dengeli teklif sunan hipotetik yüklenici tarafından hazırlanan fiyat cetveli.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	283,74	150.643,24	5.305,12
2	48.690.2019	m	225,00	6654,97	1.497.368,25	52.732,03
3	77.160.1003	adet	27.864,00	410,46	11.437.057,44	402.772,86
4	15.150.1005	m ³	467,99	1810,53	847.309,93	29.839,27
5	15.180.1003	m ²	3.539,47	423,98	1.500.664,49	52.848,11
6	15.185.1014	m ³	4.679,90	75,46	353.145,25	12.436,53
7	15.160.1003	ton	42,05	27766,49	1.167.580,90	41.118,08
8	15.160.1004	ton	65,80	27249,54	1.793.019,73	63.143,84
9	15.540.1269	m ²	3.539,47	187,88	664.995,62	23.418,80
10	15.275.1102	m ²	3.539,47	267,06	945.250,86	33.288,40
11	19.100.1101	saat	93,60	3127,76	292.758,34	10.309,92
				TOPLAM	20.649.794,06	727.212,97

Tablo 2'de sunulan teklif dengeli teklif olarak tanımlanan teklifte yüklenicinin kârı 1.076.518,41 TL olarak hesaplanmıştır. Miktar hatasına bağlı dengesiz teklif sunmayı hedefleyen yüklenici muhtemel iş artışı olacak kalemlerde birim fiyatı artmış, iş değişikliği ile miktarı düşecek iş kalemlerinde ise birim fiyatı düşürerek en düşük fiyatı sunmayı başarmıştır. Dengesiz teklif veren yüklenicinin teklifi Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Yüksek kâr elde etmeyi hedefleyen yüklenici tarafından sunulan dengesiz teklif.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.18	m ³	530,92	230,00	122.111,60	4.300,34
2	48.690.2019	m	225,00	3700,00	832.500,00	29.317,72
3	77.160.1003	adet	27.864,00	432,75	12.058.146,00	424.645,41
4	15.150.1005	m ³	467,99	1992,5	932.470,08	32.838,31
5	15.180.1003	m ²	3.539,47	416,00	1.472.419,52	51.853,43
6	15.185.1014	m ³	4.679,90	55,00	257.394,50	9.064,53
7	15.160.1003	ton	42,05	32500,00	1.366.625,00	48.127,72
8	15.160.1004	ton	65,80	31900,00	2.099.020,00	73.920,09
9	15.540.1269	m ²	3.539,47	145,00	513.223,15	18.073,91
10	15.275.1102	m ²	3.539,47	210,00	743.288,70	26.176,01
11	19.100.1101	saat	93,60	2600,00	243.360,00	8.570,28
				TOPLAM	20.640.558,55	726.887,73

Yüklenici hazırladığı dengesiz teklifte mevcut tekliflere göre daha düşük bir teklif hazırlamış gibi görünse de muhtemel iş artışı durumunda kârını maksimize edecektir. İnşaatın başlangıcında yüklenicinin net kârının 1.067.282,89 TL olması beklenmektedir. Belirtilen kâr miktarı dengeli teklifin altında kalmaktadır.

Üçüncü senaryoda dengesiz teklif sunan yüklenicinin hazırladığı teklif formuyla sözleşmenin imzalandığı, yer teslimi yapılmasını müteakip sözleşmede yer almayan ancak hasar almış veya imalat kusurları bulunan taşıyıcı elemanların da güçlendirilmesine yönelik iş artışının gerçekleştiği durum ele alınmıştır. Dengesiz teklif sunan yüklenici binadaki mevcut kusurlu imalatların sonuçlarını ve hasar rölövesinde yer almayan, kendi tespit ettiği hasarların etkilerini içeren, bazı elemanların epoksi ile çatlak tamiri yerine düşey taşıyıcı elemanların mantolama tekniğiyle güçlendirilmesi gerektiğini abartılı gerekçelerle açıklayan bir rapor hazırlayıp apartman sakinlerine sunmuştur. Sunulan rapor doğrultusunda iş artışı talep ettiği ve apartman sakinlerinin endişe düzeyinin de yüksek olması nedeniyle iş artışı kabul ettiği varsayılmıştır. Tasarlanan yeni projeye göre bazı kalemlerde azalış bazı kalemlerin miktarlarında ise iş artışı meydana gelmiştir. Revize edilen projede;

48.690.2019 numaralı pozun miktarı 30 metre, 77.160.1003 numaralı pozun miktarı 37.896 adet, 15.150.1005 numaralı pozun miktarı 609 m³ 15.180.1003 numaralı pozun miktarı 4.284 m², 15.160.1003 numaralı pozun miktarı 57,20 ton 15.160.1004 numaralı pozun miktarı 89,50 ton olmuştur. Altı iş kaleminde miktarların değişmesinin ardından işin güncel maliyeti Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Güçlendirme projesi iş kalemlerinin iş artışı sonrası güncel metraj, birim fiyat ve teklif değerleri

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	268,95	142.790,93	5.028,59
2	48.690.2019	m	30	6.308,03	189.240,90	6.664,40
3	77.160.1003	ad	37896	389,06	14.743.817,76	519.225,30
4	15.150.1005	m ³	609	1.716,14	1.045.129,26	36.805,77
5	15.180.1003	m ²	4248	401,88	1.707.186,24	60.121,08
6	15.185.1014	m ³	4.679,87	71,53	334.751,10	11.788,75
7	15.160.1003	ton	57,2	26.318,95	1.505.443,94	53.016,43
8	15.160.1004	ton	89,5	25.828,95	2.311.691,03	81.409,61
9	15.540.1269	m ²	3.539,47	178,09	630.344,21	22.198,50
10	15.275.1102	m ²	3.539,47	253,14	895.981,44	31.553,31
11	19.100.1101	sa	93,6	2.964,70	277.495,92	9.772,43
				TOPLAM	23.783.872,73	837.584,18

İş artışı sonucu oluşan miktarlara göre revize birim fiyat uygulaması yapılmayan dengesiz teklif sonucu işverenin ödemesi gereken tutarın hesabı Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Revize birim fiyat uygulanmadığında dengesiz fiyat teklif cetvelinin güncel durumu.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar(€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	230,00	122.111,60	4.300,34
2	48.690.2019	m	30	3.700,00	111.000,00	3.909,03
3	77.160.1003	adet	37896	432,75	16.399.494,00	577.532,38
4	15.150.1005	m ³	609	1.992,50	1.213.432,50	42.732,82
5	15.180.1003	m ²	4248	416,00	1.767.168,00	62.233,43
6	15.185.1014	m ³	4679,87	55,00	257.392,85	9.064,47
7	15.160.1003	ton	57,2	32.500,00	1.859.000,00	65.467,43
8	15.160.1004	ton	89,5	31.900,00	2.855.050,00	100.544,80
9	15.540.1269	m ²	3539,47	145,00	513.223,15	18.073,91
10	15.275.1102	m ²	3539,47	210,00	743.288,70	26.176,01
11	19.100.1101	saat	93,6	2.600,00	243.360,00	8.570,28
				TOPLAM	26.084.520,80	918.604,89

Birim fiyatların revize edilmemesi ve sözleşme bedeline üst sınır uygulanmaması halinde dengesiz teklif sunan yüklenici kârı iş artışı ile birlikte 2.300.648,07 TL'ye yükselecektir. Dengeli teklife göre iş artışı yapılan durum için hazırlanan fiyat cetveli Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Revize proje için dengeli teklif sunan yüklenici tarafından hazırlanan fiyat cetveli.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	283,74	150.643,24	5.305,12
2	48.690.2019	m	30,00	6654,97	199.649,10	7.030,94
3	77.160.1003	adet	37896	410,46	15.554.792,16	547.784,96
4	15.150.1005	m ³	609,00	1810,53	1.102.612,77	38.830,14
5	15.180.1003	m ²	4248,00	423,98	1.801.067,04	63.427,23
6	15.185.1014	m ³	4679,87	75,46	353.142,99	12.436,45
7	15.160.1003	ton	57,20	27766,49	1.588.243,23	55.932,33
8	15.160.1004	ton	89,50	27249,54	2.438.833,83	85.887,13
9	15.540.1269	m ²	3539,47	187,88	664.995,62	23.418,80
10	15.275.1102	m ²	3539,47	267,06	945.250,86	33.288,40
11	19.100.1101	saat	93,60	3127,76	292.758,34	10.309,92
				TOPLAM	25.091.989,18	883.651,43

Belirtilen duruma göre iş artışı ile birlikte dengeli teklif sunan yüklenici kârının 1.308.116,45 TL olması beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında yüksek kâr elde etmeyi hedefleyen yüklenici ile dengeli teklif sunan hipotetik yüklenicilerin kârları arasında 992.531,62 TL tutarında bir fark ortaya çıkmaktadır. Oluşan fark dengesiz teklif nedeniyle yüklenicinin elde edeceği yüksek kazançtır. Sözleşme bedelinin en fazla %50'ye kadar arttırılabilmesi koşulu oluşan aşırı artışın engellenmesi için yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle daha etkin bir tedbir olan revize fiyat uygulamasına gidilmesi gerekmektedir. Revize birim fiyat uygulanabilmesi için gerçekleşmesi gereken iki koşul kontrol edilmelidir. Birinci durumda iş kalemlerinin miktarlarının başlangıç durumuna göre %20'den fazla artış göstermesi koşulunun kontrolü yapılmalıdır. İkinci koşulda ise söz konusu iş artışlarının toplam sözleşme bedelinin %1'ini geçip geçmediğinin kontrolü Tablo 7'de sunulduğu gibi yapılır. Her iki koşulun gerçekleştiği iş kalemlerinin birim fiyatları revize edilir.

Tablo 7. Birim fiyatların revize edilmesini gerektiren koşulların kontrolü.

Poz No	Artış Oranı	Artış Yüzdesi	Koşul 1	Artış Bedeli	Artışın Sözleşme Bedeline Oranı (%)	Koşul 2
77.160.1003	37.896/27.864	36,00%	sağlanmıştır	10.032*432,75	%22,18	sağlanmıştır
15.150.1005	609/467,99	30,13%	sağlanmıştır	141,01*1992,50	%1,44	sağlanmıştır
15.180.1003	4248/3.539,47	20,02%	sağlanmıştır	708,53*416,00	%1,51	sağlanmıştır
15.160.1003	57,20/42,05	36,03%	sağlanmıştır	15,15*32500	%2,52	sağlanmıştır
15.160.1004	89,50/65,80	36,02%	sağlanmıştır	23,70*31900	%3,86	sağlanmıştır

Sözleşmede yer alan iş artışı durumunda revize birim fiyat kuralına göre yüklenicinin verdiği teklif fiyatları revize edilmiştir. Dengesiz teklif sunan yüklenicinin birim fiyatları Eşitlik 1 uygulanarak revize edilmiş ve elde edilen revize birim fiyatları aşağıda sunulmuştur;

$$77.160.1003 \text{ numaralı poz için, } R = 432,75 * \left[1 - \frac{(10.032,83 * 432,75)}{20.640.558,55} \right] = 341,73 \text{ TL/Ad}$$

$$15.150.1005 \text{ numaralı poz için, } R = 1.992,50 * \left[1 - \frac{(141,01 * 1.992,50)}{20.640.558,55} \right] = 1965,38 \text{ TL/m}^3$$

$$15.180.1003 \text{ numaralı poz için, } R = 416,00 * \left[1 - \frac{(708,53 * 416,00)}{20.640.558,55} \right] = 410,06 \text{ TL/m}^2$$

$$15.160.1003 \text{ numaralı poz için, } R = 32.000 * \left[1 - \frac{(15,15 * 32.000)}{20.640.558,55} \right] = 31724,72 \text{ TL/ton}$$

$$15.160.1004 \text{ numaralı poz için, } R = 31.900 * \left[1 - \frac{(23,70 * 31.900)}{20.640.558,55} \right] = 30.731,56 \text{ TL/ton}$$

Revize birim fiyat uygulaması yapılan ve revize fiyatların iş artışının %20'yi geçtikten sonra uygulandığı duruma göre hesaplanan fiyat cetveli Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Revize birim fiyat yapılmış duruma göre dengesiz teklifin fiyat cetveli.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Birim	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	230,00	122.111,78	4.300,35
2	48.690.2019	m	30,00	3.700,00	111.000,00	3.909,03
3	77.160.1003	ad	33.437,00	432,75	14.469.861,75	509.577,53
4	77.160.1003	ad	4.459,00	341,73	1.523.770,89	49.288,12
5	15.150.1005	m ³	561,59	1.992,50	1.118.964,09	39.405,97
6	15.150.1005	m ³	47,41	1.965,38	93.182,49	3.268,04
7	15.180.1003	m ²	4.247,36	416,00	1.766.903,42	62.224,11
8	15.180.1003	m ²	0,64	410,06	260,80	9,16
9	15.185.1014	m ³	4.679,87	55,00	257.392,74	9.064,47
10	15.160.1003	ton	50,46	32.500,00	1.639.950,00	57.753,26
11	15.160.1003	ton	6,74	31.724,72	213.824,62	7.464,93
12	15.160.1004	ton	78,96	31.900,00	2.518.824,00	88.704,10
13	15.160.1004	ton	10,54	30.731,56	323.910,59	11.254,70
14	15.540.1269	m ²	3.539,47	145,00	513.223,44	18.073,92
15	15.275.1102	m ²	3.539,47	210,00	743.289,12	26.176,02
16	19.100.1101	sa	93,60	2.600,00	243.353,14	8.570,04
				TOPLAM	25.659.822,88	899.043,75

Revize fiyatlara göre güncellenen hak ediş ödemeleri sonucunda yüklenici kârının 1.875.950,15 TL olması beklenmektedir. Mevcut birim fiyat sözleşmelerinde uygulanan revize birim fiyat yaklaşımı ile dengesiz teklif veren yüklenicinin elde edeceği kâr 424.697,92 TL azaltılmıştır. Revize birim fiyat hesaplamaları dengeli teklif için de yapılmış ve elde edilen değerler Tablo 9'da sunulmuştur.

Revize edilmiş fiyatlarla dengeli teklif sunan yüklenicinin 1.204.224,31 TL kâr etmesi beklenmektedir. Revize birim fiyat uygulaması işverene maliyet artışının sınırlandırılması açısından avantaj sağlamaktadır. Fakat makul kâr oranı göz önüne alınarak hesaplanan kazancın yaklaşık bir milyon TL olduğu ve mevcut revize birim fiyat uygulamasında dengesiz teklif sunan yüklenicilerin aşırı iş artışına gidecek şekilde güçlendirme projelerini revize etmelerinin önüne geçecek düzeyde bir kâr eksiltmesi yapamadığı görülmektedir. Burada önemli olan dengeli teklif sunan yüklenicinin kârını aşırı düzeyde azaltmadan dengesiz teklif sunan yüklenicinin kârının aşırı artmasını önlemektedir. Bu nedenle revize birim fiyat uygulamasının %20 yerine %15, %10, %5 ve ilk artıştan itibaren yapılması durumunda kâr miktarının ne kadar değiştiğine yönelik durum Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 9. Revize birim fiyat yapılmış duruma göre dengeli teklifin fiyat cetveli.

Sıra Nu.	Poz Nu.	Ölçü Birimi	Miktar	Birim Fiyat	Toplam Tutar (TL)	Toplam Tutar (€)
1	KGM/18.185	m ³	530,92	283,74	150.643,47	5.305,13
2	48.690.2019	m	30,00	6.654,97	199.649,10	7.030,94
3	77.160.1003	ad.	33.437,00	410,46	13.724.551,02	483.330,32
4	77.160.1003	ad.	4.459,00	328,61	1.465.276,36	47.631,05
5	15.150.1005	m ³	561,59	1.810,53	1.016.771,92	35.807,12
6	15.150.1005	m ³	47,41	1.788,15	84.779,56	2.974,47
7	15.180.1003	m ²	4.247,36	423,98	1.800.797,39	63.417,74
8	15.180.1003	m ²	0,64	417,81	265,73	9,33
9	15.185.1014	m ³	4.679,87	75,46	353.142,84	12.436,45
10	15.160.1003	ton	50,46	27.766,49	1.401.097,09	49.341,70
11	15.160.1003	ton	6,74	27.200,85	183.333,74	6.408,67
12	15.160.1004	ton	78,96	30.731,56	2.426.563,58	84.314,14
13	15.160.1004	ton	10,54	26.397,32	278.227,77	9.686,71
14	15.540.1269	m ²	3.539,47	187,88	664.996,00	23.418,82
15	15.275.1102	m ²	3.539,47	267,06	945.251,39	33.288,42
16	19.100.1101	sa	93,60	3.127,76	292.750,08	10.309,63
				TOPLAM	24.988.097,04	874.710,62

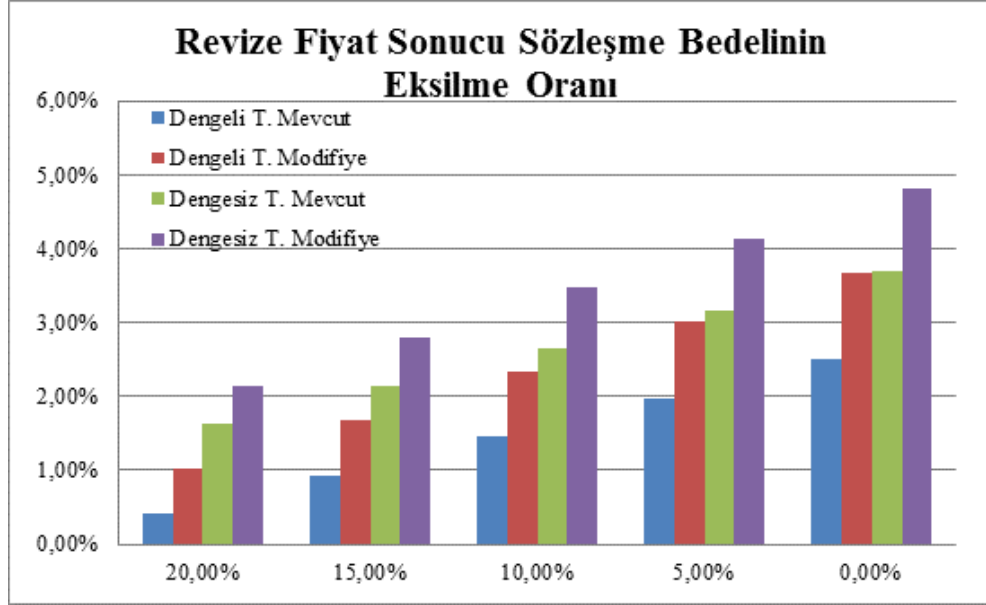
Tablo 10. Revize birim fiyat yüzdelerine göre kâr miktarları

Çizelgeler	20%	15%	10%	5%	0%
Rev. Birim Fiyat Uygulandığı Durumda Dengesiz Teklif	25.659.822,88 TL (903.648,53 €)	25.525.870,86 TL (898.931,21 €)	25.391.827,82 TL (894.210,69 €)	25.257.875,80 TL (889.493,37 €)	25.123.923,78 TL (884.776,05 €)
Rev. Birim Fiyat Uygulandığı Durumda Dengeli Teklif	24.988.097,04 TL (879.992,71 €)	24.857.017,14 TL (875.376,54 €)	24.725.855,40 TL (870.757,49 €)	24.594.775,50 TL (866.141,31 €)	24.463.695,60 TL (861.525,14 €)
Revize Birim Fiyat Uygulanınca Dengesiz Teklifteki azalma	424.697,92 TL (14.956,36 €)	558.649,94 TL (19.673,68 €)	692.692,98 TL (24.394,21 €)	826.645,00 TL (29.111,52 €)	960.597,02 TL (33.828,84 €)
Revize Birim Fiyat Uygulanınca Dengeli Teklifteki azalma	103.892,14 TL (3.658,72 €)	234.972,04 TL (8.274,89 €)	366.133,78 TL (12.893,94 €)	497.213,68 TL (17.510,11 €)	628.293,58 TL (22.126,29 €)
Dengesiz Teklif Kâr Miktarı	1.875.950,15 TL (66.064,35 €)	1.741.998,13 TL (61.347,03 €)	1.607.955,09 TL (56.626,51 €)	1.474.003,07 TL (51.909,19 €)	1.340.051,05 TL (47.191,88 €)
Dengeli Teklif Kâr Miktarı	1.204.224,31 TL (42.408,54 €)	1.073.144,41 TL (37.792,36 €)	941.982,67 TL (33.173,31 €)	810.902,77 TL (28.557,14 €)	679.822,87 TL (23.940,97 €)

Revize birim fiyat formülünün Eşitlik 2’de önerilen hali ile kullanılması durumunda revize birim fiyat uygulamasının %20, %15, %10, %5 ve ilk artıştan itibaren yapılması durumunda sözleşme miktarının ne kadar değiştiğine yönelik durum Tablo 11’de sunulmuştur. Tablo 10 ve 11’de sunulan dengeli ve dengesiz teklifler için uygulanan mevcut revize birim fiyat formülünün farklı iş artış oranları için uygulanması ile elde edilen sözleşme bedelindeki eksiltme oranları Şekil 2’de sunulmuştur. Şekilde mavi çubuklar dengeli teklif için mevcut revize birim fiyat formülünün uygulanması, kırmızı çubuklar dengeli teklif için modifiye revize birim fiyat formülünün uygulanması, yeşil çubuklar dengesiz teklif için mevcut revize birim fiyat formülünün uygulanması ve mor çubuklar dengesiz teklif için modifiye revize birim fiyat formülünün uygulanması sonucu sözleşme bedelinde oluşan eksilme oranı sunulmuştur. Yatay eksen revize birim fiyat formülünün hangi iş artışı oranından sonra uygulandığını ifade etmektedir.

Tablo 11. Eşitlik 2’de yer alan Revize birim fiyat formülüne göre proje bedeli ve kâr miktarları.

Çizelgeler	20%	15%	10%	5%	0%
Rev.Birim Fiyat Uygulandığı Durumda Dengesiz Teklif	25.529.066,54 TL (899.043,75 €)	25.353.990,00 TL (892.878,17 €)	25.178.794,58 TL (886.708,41 €)	25.003.718,03 TL (880.542,83 €)	24.828.641,49 TL (874.377,25 €)
Rev.Birim Fiyat Uygulandığı Durumda Dengeli Teklif	24.838.107,78 TL (874.710,62 €)	24.671.369,07 TL (868.838,66 €)	24.504.523,23 TL (862.962,94 €)	24.337.784,53 TL (857.091,00 €)	24.171.045,82 TL (851.219,05 €)
Revize Birim Fiyat Uygulanınca Dengesiz Teklifteki azalma	555.454,26 TL (19.561,14 €)	730.530,80 TL (25.726,72 €)	905.726,22 TL (31.896,49 €)	1.080.802,77 TL (38.062,06€)	1.255.879,31 TL (44.227,64 €)
Revize Birim Fiyat Uygulanınca Dengeli Teklifteki azalma	253.881,40 TL (8.940,81 €)	420.620,11 TL (14.812,76 €)	587.465,95 TL (20.688,48 €)	754.204,65 TL (26.560,43 €)	920.943,36 TL (32.432,38 €)
Dengesiz Teklif Kâr Miktarı	1.745.193,81 TL (61.459,58 €)	1.570.117,27 TL (55.294,00 €)	1.394.921,85 TL (49.124,23 €)	1.219.845,30 TL (42.958,65 €)	1.044.768,76 TL (36.793,07 €)
Dengeli Teklif Kâr Miktarı	1.054.235,05 TL (37.126,44 €)	887.496,34 TL (31.254,49 €)	720.650,50 TL (25.378,77 €)	553.911,80 TL (19.506,82 €)	387.173,09 TL (13.634,87 €)

**Şekil 2.** Revize fiyat uygulaması ile sözleşme bedelinde oluşan eksilme oranları.

Tablo 10 ve 11’de sunulan değerler incelendiğinde modifiye edilmiş revize birim fiyat formülünün %0 iş artışından sonra uygulanması halinde dengeli teklif sunan yüklenici kârı önemli ölçüde düşmüştür. Bu nedenle %0 iş artışında birim fiyatların revize edilmesi çok uygun olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte revize birim fiyat uygulamasının mevcut haliyle %20 iş artışından sonra gerçekleşmesi durumunda dengesiz teklif veren yüklenici için caydırıcı olamayacağı ve yüksek miktarda iş artışına yol açabileceği görülmüştür. Ayrıca bazı dengesiz pozların artış oranlarını %20 sınırında tutarak yüksek miktarda kazanç sağlayabilecektir. Bu nedenle revize birim fiyat uygulama eşliğinin %0 ile %20 arasında olmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Her iki oranın ortası olan %10 artıştan sonra uygulanmasının işveren ve adil teklif sunan yüklenicinin hakları açısından makul olduğu görülmektedir. Ayrıca yüklenicinin çok yüksek miktarda kazanç elde etmesini engellemek için modifiye edilmiş revize birim fiyat formülünün uygulanmasının daha doğru olacağı değerlendirilmektedir.

5. Sonuçların Tartışılması

Bu çalışmada ihale ve sözleşme konusunda deneyimli yüklenicilerin belirtilen konularda deneyimsiz bina sahipleri tarafından yürütülecek güçlendirme inşaatları sırasında iş artışı beklentisine bağlı dengesiz teklif sunması sonucu işverenin uğrayabileceği mağduriyetleri gidermeye yönelik önlemler araştırılmıştır. Dengesiz teklif sunan bir yüklenici yüksek kâr edeceği iş kalemlerinin miktarını arttırdığında çok yüksek kâr elde edebileceği için iş artışına gidilmesi için sürekli olarak sözleşme eki olan güçlendirme projesinin yetersiz ve hatalı olduğunu iddia edecek ve deprem dolayısı ile endişeli olan bina sakinlerini proje revizyonuna ikna etmek için mesleki bilgi ve deneyimini kötüye kullanabilecektir.

Yüklenici girişimi ile miktarı artırılan iş kalemlerinin inşa edilmesi sonucu binanın yapısal güvenliğinde dikkate değer bir fayda olmayacak, ancak sözleşme bedeli ve yüklenici kârı oldukça yükselecektir. Sözleşme ve ihale konusunda yeterli düzeyde bilgisi olmayan bina sakinleri yaygın olarak internetten veya sosyal medya uygulamaları üzerinden temin ettikleri sözleşme metinleri veya yüklenicinin hazırladığı sözleşmelerle güçlendirme inşaatlarını yürütmektedir. Belirtilen sözleşmelerde iş artışlarına karşı herhangi bir tedbir bulunmadığı için işveren sıfatını taşıyan bina sakinleri önemli mağduriyetler yaşamaktadır.

Bu çalışmada belirtilen yüksek iş artışlarının önüne geçilmesi için birim fiyatların uygun bir şekilde revize edilerek yüklenici için iş artışının çok cazip hale gelmemesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte güçlendirme işlerinin doğası gereği fark edilemeyip hasar rölövesine işlenmemiş taşıyıcı eleman hasarlarının sıva kazımaları sonrası tespit edilme ihmali ve benzeri durumlar nedeniyle iş artışı olma olasılığı yüksektir. Ayrıca her yüklenicinin art niyetli biçimde dengesiz teklif vermeyeceği aşîkârdır. Bu nedenle birim fiyatların aşırı hızlı azalacak şekilde revize edilmesi durumunda adil teklif veren yükleniciler mağdur olacak ve aşırı revize fiyat uygulamasının yaygınlaşması halinde yükleniciler güçlendirme işlerine teklif vermekte isteksiz davranacaklardır.

Belirtilen nedenlerden dolayı işveren ve yüklenici arasında riskleri eşit şekilde paylaşırarak, yükleniciyi iş artışından sakındırmayıp yapı güvenliği için gerekli olabilecek iş artışlarının tekniğine uygun biçimde inşa edilmesini sağlayacak sözleşme koşullarının geliştirilmesine çalışılmıştır. Mevcut yönetmeliklerde revize birim fiyat uygulaması iş artışının %20'lik payı geçtikten sonra gerçekleştiği için yüklenici oldukça yüksek kazanç elde edebileceği için sözleşme imzalandıktan sonra en az %20 iş artışı yakalamak için çok fazla istekli olacaktır. Bu nedenle revize birim fiyat uygulamasının iş artışının %20'yi bulmadan uygulanması gereklidir. Sunulan çizelgelerden görüleceği üzere revize birim fiyat uygulamasının iş artışı olur olmaz uygulanması halinde ise yüksek miktarda iş artışlarında dengeli teklif sunan yüklenicinin çok az kâr edeceği ve hatta zarar edebileceği görülmektedir. Bu durumda dengeli teklif sunan yüklenici zarar edeceğini görüp iş artışı olması gereken durumlarda bina güvenliğini riske edip hasar rölövesine işlenmemiş hasarları bildirmeyecek veya düşük maliyetli çözümlerle tekniğine uygun olmayacak şekilde onarma yoluna gidebilecektir. Bu nedenle revize birim fiyat formülünün iş artışının %10'u geçtikten sonra uygulanması önerilmektedir.

Mevcut revize birim fiyat formülü birim fiyatı oldukça yavaş biçimde düşürmektedir. Dengesiz teklifin sunulduğu iş kalemlerinde kâr oranının %25'leri bulabileceği değerlendirildiğinde mevcut revize birim fiyat formülü dengesiz teklif sunan yüklenicileri iş artışına gitme heveslerini azaltmak için oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle daha hızlı fiyat düşüşü sağlayan modifye birim fiyat formülünün uygulanması önerilmektedir. Tablo 11 incelendiğinde dengesiz teklif sunan yüklenicinin yanı sıra dengeli teklif sunan yüklenicinin kârının %10 iş artışından sonra revize birim fiyat uygulaması yapılması halinde oldukça azaldığı görülmektedir. Ancak belirtilen durum bazı iş kalemlerinde %30 mertebesinde iş artışlarının olmasından sonra gerçekleşmiştir. İşinde deneyimli bir yüklenicinin belirtilen oranlarda gerçekleşecek iş artışını teklif sunarken yapacağı ön keşif esnasında tespit etmesi beklenir. Bu nedenle sunulan modifye revize birim fiyat formülü yükleniciler için önemli bir risk taşımamakta, yüklenicilerin sözleşme öncesi proje eksikliklerini tespit edip işvereni bilgilendirmeye teşvik etmektedir.

Bu çalışma kapsamında inşaat işlerinde ve sözleşme koşulları üzerinde deneyimi yüksek olan yükleniciler karşısında ilgili alanlarda deneyimi yok denecek kadar az olan hak sahiplerinin uğrayabileceği mağduriyetlerin azaltılması için revize birim fiyatların uygulanması önerilmiştir. Buna ek olarak yapılan işlerin miktarı ve dolayısı ile metraj konusunda da anlaşmazlıkların gerçekleşmesi olasıdır. Bu durumda Yapı Bilgi Modeli (YBM) tabanlı yazılımlar kullanılarak yapılan işlerin ve kullanılan malzemenin tam miktarlarının hesaplanması mümkün olabilecektir [35 - 37]. Bu sayede metraj değerleri üzerinden anlaşmazlıkların ortaya çıkması engellenebilecektir.

6. Sonuç

Bu çalışmada deprem sonrası hasarlı binaların güçlendirme inşaatlarının gerçekleştirilmesi sırasında miktar hatasına bağlı dengesiz teklif sunularak aşırı iş artışına gidilmesi ve proje bedellerinin aşırı yükselmesini önleyecek tedbirlerin alınmasına yönelik sözleşme koşulları tartışılmıştır. Deprem sonrası aşırı miktarda artan inşaat işleri nedeniyle deprem bölgelerinde işçilik ve yapı malzemesi maliyetleri çok yükselmiş, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan birim fiyat değerlerinin karşılaştırma amacıyla kullanılabilmesi olanaksız hale gelmiştir. Ayrıca yüklenicilerin birçoğu il dışında işçi getirmekte ve bölgeden uzaktaki malzeme tedarikçileri ile çalışmaktadır. Bu nedenle aynı iş kalemi için çok farklı fiyatlar verilebilmektedir. Bu nedenle literatürde bulunan dengesiz teklifi tespit eden yaklaşımlar deprem sonrası oluşan kaotik durumda doğru sonuç vermekten uzak kalmaktadırlar.

Dengesiz teklifin deprem bölgelerinde tespitinin çok güç olması nedeniyle bu çalışmada dengesiz teklif sunmanın yükleniciler için cazip olmasının önünü kesen yaklaşımların getirilmesi üzerinde durulmuştur. Örnek vaka üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde revize birim fiyatın iş artışının %10'u geçtikten sonra uygulanmasının hem işveren hem de yüklenicinin haklarının korunması açısından daha uygun olacağı belirlenmiştir. Ayrıca mevcut revize birim fiyat formülünün birim fiyatı düşürme hızının yavaş olması nedeniyle dengesiz teklif sunan yüklenicilerin önemli miktarda iş artışı düzeyine ulaşana kadar iş artışına gidilmesi konusunda isteklerini azaltmakta yetersiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle birim fiyatı daha hızlı revize eden revize birim fiyat formülünün kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Çalışma sonucu elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

- Mevcut revize birim fiyat formülü dengesiz teklif sunan yüklenicinin iş artışı ile aşırı kâr elde etmesini engelleyememektedir.
- Revize birim fiyatın daha düşük iş artışı oranlarında uygulanması gereklidir.
- Mevcut revize birim fiyat formülü birim fiyatı yeterli hızda düşürememektedir.
- Modifiye revize birim fiyat formülünün iş artışı %10'u geçtikten sonra uygulanması dengesiz teklif sunan yüklenicinin kârını uygun oranda azaltırken dengeli teklif sunan yüklenicinin makul kâr edebilmesine imkân vermektedir.

• Çalışma tek vaka analizi üzerinden yürütüldüğü için farklı sözleşme bedelleri ve farklı iş kalemlerindeki artışlarda daha farklı bulgular elde edilebilecektir.

Bu çalışma sonucu ortaya konulan sözleşme koşullarının güçlendirme ihaleleri sonrası imzalanacak sözleşmelere dahil edilmesi sonucu yüklenicilerin agresif biçimde iş artışına yol açacak girişimlerinin azaltılacağı ve depremde mağdur olan bina sakinlerinin gereksiz iş artışı olmadan binalarını güçlendirerek eski düzenlerine ekonomik biçimde kavuşabilmeleri sağlanacaktır. Bu sayede bölge ekonomisinin toparlanması ve canlanmasının hızlanması sağlanabilecektir.

Yazar Katkı Beyanı

ST: Birim fiyat ve metraj değerlerinin belirlenmesi ve kaynak taramasının yapılması. ÖHB: Revize birim fiyat formülü ve uygulama yüzdelerinin revize edilmesi.

Kaynaklar

- [1] Nikpour B, Senouci A, Eldin N. Detection tool for unbalanced bids. *Open J of Civil Eng*, 7(03), 409, 2017.
- [2] Stark RM. Unbalanced bidding models-theory, *J of the Constr Div*, 94(2), 197-209, 1968.
- [3] Ashley DB, Teicholz PM. Pre-estimate cash flow analysis, *J of the Constr Div*, (103.03),369-379, 1977.
- [4] Diekmann JE, Mayer Jr, RH, Stark RM. Coping with uncertainty in unit price contracting, *J of the Constr Div*, 108(3), 379-389, 1982.
- [5] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. The risks of unbalanced bidding, *Constr Manage and Econ*, 28(4), 333-344, 2010.
- [6] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. Proposed framework for applying cumulative prospect theory to an unbalanced bidding model, *J of Constr Eng and Manage* 137(12), 1052-1059, 2011.
- [7] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. Review of unbalanced bidding models in construction, *J of Constr Eng and Manage*, 133(8), 562-573, 2007.
- [8] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. A simplified unbalanced bidding model, *Constr Manage and Econ*, 26(12), 1283-1290, 2008.
- [9] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. The risks of unbalanced bidding, *Constr Manage and Econ*, 28(4), 333-344, 2010.
- [10] Yılmaz M, Bakış A, Derel ZA, Çiçek C. İnşaat ihalelerinde dengesiz teklif, 2015.
- [11] Gencer YMH, Yaklaşık Maliyet Hesaplama Esasları, Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri, *Problems In Practice And A Solution Recommendation*. 2017.

- [12] Gencer H. Anahtar Teslimi Götürü Bedel Sözleşmelerde Yasal İş Artışı ve Yeni İş Kalemi Birim Fiyatının Düzenlenmesinde Ortaya Çıkan Sorunlar ile Yeni İş Kalemi Pursantaj Oranının Düzenlenmesine Yönelik Yaklaşımlar İnşaat Yönetimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, 203–209, 2011.
- [13] Uğur LO, Yapı İşleri Mevzuatı ve Yapım İşleri Genel Şartnamesi üzerine yüklenici inşaat firmaları orijinli eleştirel bir bakış Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2(2), 374–393, 2014.
- [14] Karaçar P, Demirdöven JB. İhale Sürecinde İnşaat Maliyeti ve Kar Marjını Etkileyen Risklerin Durum Değerlendirmesi, 2014.
- [15] Temel B, Güranlı GE, Mağççek SB. İnşaat sektöründe oluşan iş değişiklik taleplerini azaltacak bir proje yönetim sistemi önerisi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(2), 662–673, 2021.
- [16] Polat G, Türkoğlu H. İnşaat Projelerinde Kullanılan Dengesiz Teklif Tespit Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, 2017.
- [17] Akçay C, Manısalı E, 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu ve 4735 Sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanununun, AB Uygulamaları Çerçevesinde Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar Açısından İncelenmesi, 4. İnşaat Yönetimi Kongresi, Bildiri Kitabı, 13-26 2007.
- [18] Cattell DW, Bowen PA, Kaka AP. Proposed framework for applying cumulative prospect theory to an unbalanced bidding model, J of Constr Eng and Manage 137(12), 1052–1059, 2011.
- [19] Su L, Wang T, Li H, Chao Y, Wang L. Multi-criteria decision making for identification of unbalanced bidding, J of Civil Eng and Manage, 26(1), 43–52, 2020.
- [20] Hyari KH, Alamyreh T. Unbalanced bidding in construction projects: A contractors' perspective, Int J of Constr Manage, 23(12), 2058–2066, 2023.
- [21] Polat G, Turkoglu H, Damci A. Detection of unbalanced bids: A case study. Creative Constr Conference 432–439, 2018.
- [22] Jiang Y, Bai Y, Han S, Lin T. Probability of failure in infrastructure project unbalanced bidding. In Proceedings of the 55th Annual Conference of the Associated Schools of Construction. Associated Schools of Constr, 2019.
- [23] Polat G, Turkoglu H, Damci A, Dogu Akin, F. Detecting unbalanced bids via an improved grading-based model. Organization, technology & Manage in Constr: an Int J, 12(1), 2072-2082., 2020.
- [24] Li H, Su L, Lelin LV, Xia Q. Detecting unbalanced bidding to achieve economic sustainability using fuzzy logic approach. Constr Innovation, 21(2), 164-181, 2021.
- [25] Li H, Su L, Zuo J, An X, Dong G, Wang L, Zhang C. The framework of data-driven and multi-criteria decision-making for detecting unbalanced bidding. Eng, Constr and Archit Manage, 30(2), 598-622, 2023.
- [26] Su L, Wang T, Li H, Chao Y, Wang L. Multi-criteria decision making for identification of unbalanced bidding. J of Civil Eng and Manage, 26(1), 43-52, 2020.
- [27] Wang WC. Electronic-based procedure for managing unbalanced bids, J of Constr Eng and Manage, 130(3), 455–460, 2004.
- [28] Nyström J, Mandell S. Skew to win, not to profit–unbalanced bidding among informed bidders. J of Public Procurement, 19(1), 46-54, 2019.
- [29] Yizhe T, Youjie LU. Unbalanced bidding on contracts with variation trends in client-provided quantities, Constr Manage and Economics, 10(1), 69–80, 1992.
- [30] Manzo FA. The impact of an unbalanced bid on the change order process, Constr for News, 7(1), 1–8, 1997.
- [31] Arditi D, Chotibhongs R. Detection and prevention of unbalanced bids, Constr Manage and Econ, 27(8), 721-732, 2009.
- [32] Akin FD, Damci A, Arditi D, Demirkesen S. An advanced decision-support system for ranking unbalanced bids, Constr Manage and Econ, 1-14, 2024.
- [33] Akin FD, Damci A, Yaşar S. Prevention of Unbalanced Bids: A Counter Strategy. Advances in Civil Eng (ACE2021), pp. 289 – 296, 2021.
- [34] Akin F, Damci A, Polat G, Turkoglu H. A risk-based approach to prevent unbalanced bids. In Proc, 6th Int Project and Constr Manage Conf (e-IPCMC2020). Istanbul, Turkey: Istanbul Technical Univ, 2020.
- [35] Ergen F, Bettemir ÖH. Development of ontological algorithms for exact QTO of reinforced concrete construction items. In Structures (Vol. 60, p. 105907). Elsevier, 2024, February.
- [36] Ergen F, Bettemir ÖH. Yüksek doğrulukta kaba inşaat kalemlerinin metrajını hesaplayan YBM tabanlı prototip yazılımın geliştirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 13(1), 86-105, 2023.
- [37] Ergen F, Bettemir ÖH. Development of BIM software with quantity take-off and visualization capabilities. J of Constr Eng, Manage & Innovation, 5(1), 1-14, 2022.