



İmar Planlarının Üç Boyutlu (3B) Görselleştirilmesi İçin Bir Öneri

Proposal for Visualizing Zoning Plans in Three Dimensions (3D)

Ayşe AKBULUT BAŞAR¹

Öz

Bu çalışmanın amacı, kent planlama anlatım tekniklerinden olan 3 boyutlu görselleştirme alanında, imar planlarının görselleştirilmesi konusundaki eksikleri saptamak ve bu alanda bir yazılım üreterek literatür ve uygulamadaki bu boşluğu doldurmaktır. Artan nüfus ve kentleşmeyle beraber, kentlerin iyi tasarlanması, toplumların refahının sağlanması daha da önem kazanmıştır. Ülkemizde imar planlarının hazırlanma, onaylanma ve uygulama süreçleri halkın bilgisine sunulsa da 2 boyutlu tasarımların algısını oluşturabilecek, imar okuryazarlığını sağlayabilecek 3 boyutlu görselleştirme uygulaması bulunmamaktadır. Bu çalışma ile açık erişimli, yaygınlık etkisi gösterebilecek, konunun uzmanı olmayan herkese hitap edecek şekilde ara yüz tasarımı algılanabilecek, imar planı hakları ve gösterimleri hakkında bilgi verecek, hatalı veriyi algılayıp bilgilendirici uyarı yapabilecek, girilen veriye göre farklı yapı alternatifleri sunabilecek bir tasarım ile "3 Boyut İmar" ismiyle yazar tarafından üretilen bir yazılım önerisi sunulmuştur. Yazılımın üretilmesiyle elde edilen sonuçlar; 3 boyutlu görselleştirmenin doğrudan imar okur yazarlığına katkısı olduğu gibi ayrıca dolaylı olarak katılım-yönetişim ve denetim, kentsel kimlik-kültürel miras-doğal çevre koruma ve eğitim alanlarına da katkı sağlayabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: 3B, Görselleştirme, İmar Planı, İmar Okuryazarlığı, Şehir Planlama

ABSTRACT

This study aims to identify the deficiencies in the visualization of zoning plans in the field of 3D visualization, which is one of the urban planning presentation techniques, and to fill this gap in the literature and practice by developing software in this area. With the increasing population and urbanization, the importance of well-designed cities and ensuring the well-being of communities has become even more significant. Although the processes of preparing, approving, and implementing zoning plans in our country are made available to the public, no 3D visualization application can create the perception of 2D designs, provide zoning literacy, and promote zoning literacy. The proposed software, named "3 Boyut İmar," is designed by the author to be open-access, have a widespread impact, feature a user interface that can be understood by non-experts, provide information about zoning rights and representations, detect and provide informative warnings about incorrect data, and offer different building alternatives based on the input data. The results obtained by developing the software have shown that 3D visualization contributes directly to zoning literacy and can also indirectly contribute to participation-governance and oversight, urban identity-cultural heritage-natural environment preservation, and education areas.

Keywords: 3D, Visualization, Zoning Plan, Zoning Literacy, Urban Planning

¹ Sorumlu Yazar: Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 51240, Niğde, Türkiye, ayseakbulut@ohu.edu.tr, ORCID:0000-0002-6101-310X



GİRİŞ:

Şehir planlamada sorunları ve çözümleri ortaya çıkarabilmek için görselleştirme tekniklerinden yararlanılır (Lagendorf, 2001). Bu tekniklerin kullanımı, hem sorunun kompleks yapısını çözerek daha anlaşılır hale gelmesini sağlamakta hem de çözümlerle ilgilenenler arasında iletişimi kolaylaştırmaktadır (Pietsch, 2000; Lagendorf, 2001; Koramaz, 2019). Şehir planlama, uygulama yapısı itibarıyla teknik bilimlere benzerken, içeriği itibarıyla ise sosyal ve beşeri bilimler ile etkileşim halinde bulunmaktadır (Tekeli, 2023). Dolayısıyla, toplumsal ilişkilerin ortasında bulunan bu meslek dalının, iletişim ve yönetim süreçlerinde ne kadar kendini ifade edebildiği önem taşımaktadır. Kent planlamada 2000’li yılların başından bu yana eşitlik, çoğulculuk, temsiliyet, savunuculuk, katılımcılık gibi kavramların yükselişi, planlamada görsel iletişim tekniklerinin de gelişmesini sağlamıştır (Koramaz, 2019; Alkay, 2014). Bu gelişimi tetikleyen diğer önemli unsur da teknoloji olmuştur. Geleneksel görselleştirme araçları planlar, haritalar, grafikler, şemalar, maketler ve bunlarla ilgili diğer unsurlar olarak sıralanabilmektedir. Şehircilik alanında kullanılan bu görselleştirme tekniklerinde yaşanan teknolojik gelişmeler özellikle temsilin 3 boyutlu canlandırılması, modellenmesi ve bu temsilin gerçeklik boyutu üzerine olmuştur (Koramaz, 2019; Alkay, 2014; Lagendorf, 2001; Pietsch, 2000). Bilgisayar destekli üç boyutlu dijital modelleme yaklaşımı, kenti tasarlayanlar ile diğer insanlar arasında önemli bir iletişim köprüsü kurmuş, algılama, bilgilenme, alternatif üretebilme, arşivleme, paylaşma gibi sayısı her geçen gün daha çok artabilecek katkılar ile hayatımıza dahil olmuştur. Özellikle kentsel tasarım gibi şehircilik ve mimarlık ara kesitindeki çalışmalara daha da çok katkı sağlayacak sanal (virtual) ve artırılmış gerçeklik (augmented reality) yazılımlarının sayısının arttığı görülmektedir (Seymen Aksu & Yalçiner Ercoşkun, 2022; Narin, 2021; Lewis, et al., 2012; Yang, et al., 2007). Bu üç boyutlu görselleştirme yaklaşımlarının hepsinde 2 boyutta çalışılmış bir tasarım ve tasarıma kullanıcıyı, ilgiliyi dahil etme kaygısı ortak olarak görülmektedir. 2 boyutlu bir verinin 3 boyuta kaldırılması on yıllardır çoğunluğu CAD veya GIS tabanlı yazılımlar sayesinde başarılabilmektedir (Koramaz, 2019). Ancak ülkemiz şehir ve bölge planlama literatür ve uygulama alanında, kendi imar kanunumuz çerçevesinde, imar planında verilen koşulların 3 boyutlu görselleştirilebilmesine dair bir boşluk olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, bu boşluk alanı için kent planlamanın doğrudan, birincil ve yasal enstrümanı olan uygulama imar planlarının 3 boyutlu görselleştirilmesini konu etmekte ve bu amaçla, yazar tarafından üretilmiş bir yazılım önerisinde bulunmaktadır.

Türkiye’de imar planlarının aleniyetinin sağlanması 3194 sayılı İmar Kanunu’nun 8. Maddesi ile hüküm altına alınmış ve idarelerin sorumluluğu olarak belirtilmiştir (R.G. Tarih:9.5.1985 Sayı: 18749). Buna göre, imar planlarının aleniyeti ile kamunun imar planlarından haberdar olması ve bilgilendirilmesi esas alınmaktadır. Bu bağlamda, planlar askıya çıkmakta ilgililerin bilgisine sunulmakta ve var ise itirazları alınmaktadır. Planların aleniyeti ile planlar üzerinde kamuya bir nevi denetim ve kontrol imkânı tanınmıştır. Ancak kamu tarafından imar planlarına ilişkin kontrol ve denetim kabiliyeti, imar mevzuatı ve imar planlarını okuyabilme oranında olabilmektedir. Bu nedenle konu hakkında mimar, şehir plancısı gibi ilgili meslek dallarından olmayan veya imar mevzuatı hakkında yeterince bilgi sahibi olmayan kişilerin iki boyutta üretilen planı, uygulamaya geçtiği zamanki üç boyutlu haliyle canlandırması oldukça güçtür.

Ülkemizdeki planlama sisteminde, kentlerin tasarımına etki eden mekânsal planlar 1/5000 ölçekli nazım imar planı ile 1/1000 ölçekli uygulama imar planıdır (R.G. Tarih:14.06.2014 tarih Sayı: 29030). Uygulama imar planı, doğrudan uygulamaya esas olup, şehir planlarının diğer meslek grupları ile etkileşime geçmesine olanak tanıyan, üzerinden ölçü alınan en detay ölçekteki kent planıdır. Plan, plan notu ve açıklama raporu ile bir bütündür. Bu bütünün parçalarının herhangi birindeki detay bir değişim, uygulama kararlarını majör ölçüde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla bu değişimleri grafiksel olarak 3 boyutta aktarabilmek daha da önemli bir hal almaktadır.

Ülkemizde bu konuda herhangi bir çalışma veya uygulama henüz üretilmemiştir. Uluslararası literatüre bakıldığında, kent planlarının 3 boyutlu aktarımı hakkındaki çalışmaların çoğunlukla harita mühendisliği alanında ve coğrafi bilgi sistemleri ile ilgili olduğu görülmektedir (Rohil& Ashok,2022; Lewis, et al., 2012; Yang, et al., 2007).

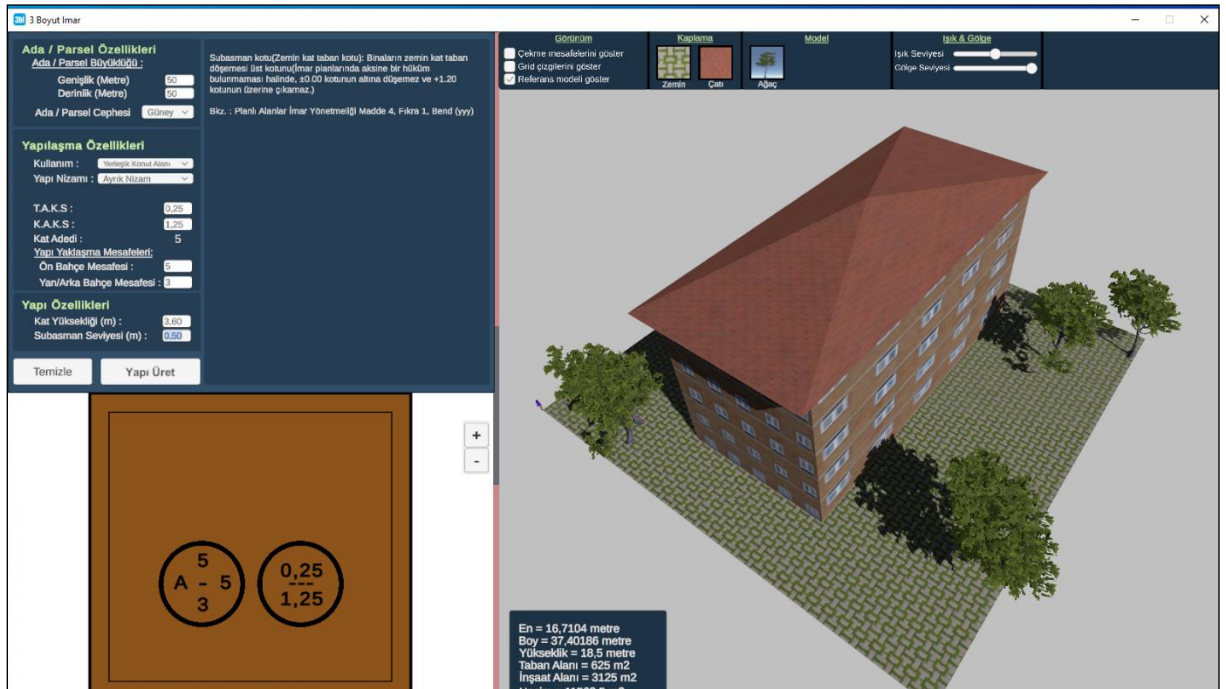
Bu çalışmada aktarılan, üretilen yazılım yere özgü olup, İmar Kanunu'na ve ilgili yönetmeliklere göre tasarlanmış ve uygulama imar planı için imar hakkı oluşturma tekniğine göre uyum sağlayabilme özelliği ile ön plana çıkmaktadır.

Bu açık erişimli yazılım ile literatür ve uygulamadaki eksikliğin giderilmesi aynı zamanda da resmi bir belge olan imar planlarının 3 boyutlu görselleştirme ile gerçekçi tasvirinin sağlanması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METHOD

Plan görselleştirme teknikleri özellikle, şehir planlama alanında coğrafi bilgi sistemlerinin gelişmesi ile paralel biçimde ilerlemiştir (Cirulis&Brigmanisb, 2013 ; Yin,2010). 2010'lu yıllarda artık kent planlama programları ile de CBS yazılımlarının entegre olmaya başlaması bu gelişimi daha da hızlandırmış, 3 boyutlu görüntüleme ve görsel kalitesinin iyileştirilmesi de bu yıllarda yaşanmıştır (Cirulis&Brigmanisb, 2013; Yin,2010). Mekânsal boyutta yapılan analiz, planlama vb. uygulamaların anlaşılabilirliği, toplumda geniş kitlelere ulaşarak üretilen ürünler üzerinden iletişim kurulabilmesi de bu tekniklerin gelişmesi sayesinde olmuştur (Reaver, 2023; Cirulis&Brigmanisb, 2013 ;Yin, 2010).

Yazılım ülkemiz planlama sisteminde yer alan en detaylı imar planı olan 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planları için tasarlanmıştır. Yazılımın temel işlevi kullanıcının girdiği veriler ile imar planı oluşturulması ve oluşturulan imar planına uygun olarak 3 boyutlu nesne üretilip 3 boyutlu ortamda görselleştirilmesidir (bkz. Şekil1).



Şekil1: 3B İmar Yazılımı Kullanıcı ara yüzü

Kullanıcılar, imar mevzuatına uygun imar planı çizim ve gösterim tekniklerini görebildiği gibi, yazılı olmayan ancak kabul görmüş genel planlama yaklaşımlarıyla da tanışabilmektedirler. Yazılımla İmar

mevzuatının getirdiği kısıtlamalar ve kurallar ile birebir çalışma imkânı sağlanmakta, yazılımın uyarı ve yönlendirmeleri ile ilgili mevzuat hükmü atıfları ve içeriği ile kullanıcı tanıştırılmaktadır. Yazılım ayrıca şehir planlama ve mimarlık gibi farklı disiplinler arası ilişki ve etkileşimin öğrenilmesine hizmet etmektedir. Yazılım sayesinde şehir plancılarının imar planları ile yapılaşmaya ilişkin ortaya koydukları kısıtlama ve kararların mimari ölçekte sonuçlarını gözlemleyebildiği gibi, mimarların da verilen imar planları ile fiziksel mekânda yapılacak tasarıma ilişkin kural ve kısıtları kavrayabilme kabiliyeti kazandırılması sağlanabilmektedir.

Yazılımın kullanıcının girdiği veriler ile gerçek zamanlı olarak ürettiği plan ve 3 boyut görünümü sayesinde şehir planlama ve mimarlık bölümü öğrencilerine, imar planı hazırlanırken, parsel-yapı ilişkisini kavrayabilme yeteneği kazandırılması, dolaylı olarak da meslekler arası iş birliğinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Verilen bilgiler eşliğinde 3 boyutlu kütle arazi üzerinde rastgele oluşturulmaktadır. Böylelikle verilen imar planı çerçevesinde alternatif kütle örnekleri de görülebilmektedir. 3 boyutlu görüntü penceresinde çevre düzenlemesi basit peyzaj çalışması yapılabilmesine olanak sağlayan tasarım aletleri bulunmaktadır. 3 boyutlu temsil ortamında görsel zenginlik katılmasına hizmet ettiği gibi, gerçek ölçüleri ile birebir tasarlanan modeller ile oluşturulan 3 boyutlu kütleyle dair ölçek algısını sağlamlaştırmak hedeflenmiştir.

Belirtilen hedef ve amaçlar doğrultusunda yazılım, ilgili vatandaş ve öğrencilerin kullanabileceği sadelikte geliştirilmiş olup; genel planlama yaklaşımları, kabul görmüş genel planlama kuralları ve ilgili mevzuat bilgileri burada kullanıcıya aktarılmaktadır.

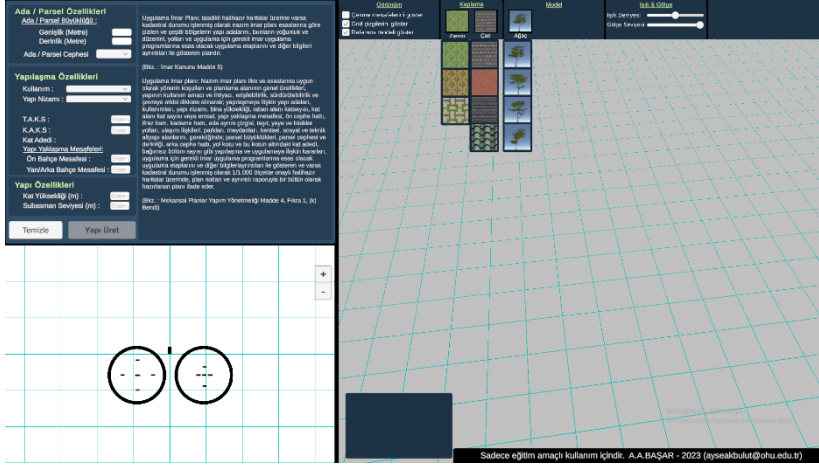
Teknoloji

“3 Boyut İmar” adı verilen yazılım, Unity oyun motoru kullanılarak c# programlama dili ile geliştirilmiştir. Yazılımın kendisi kendi başına Windows işletim sisteminde çalışabilen “standalone” bir yazılımdır. Yazılımın çalışması için .NET 2.1’in veya daha yeni bir versiyonunun kurulu olması gerekmektedir. Yazılıma bağlantı adresi üzerinden (URL1) ulaşılabilmektedir. .exe uzantılı program tıklanarak doğrudan çalıştırılabilmektedir. Yazar tarafından üretilen yazılımın hakları tarafınca yasal olarak saklı olup eğitim amaçlı faaliyetler için kullanıma ücretsiz açıktır. Başka amaçlarla kopyalanması ve dağıtılması yasaktır.

Tasarım ve Kullanıcı Arayüzü

Yazılım kullanıcı ile etkileşimli olup, arayüz ile kullanıcının veri girişine imkân sağlamaktadır. Girilen veriler ile oluşturulan içerik yine arayüz ile kullanıcıya görsel olarak gösterilmektedir. Bu gösterimlere ilişkin olarak kullanıcı kontrolleri eklenmiş olup, plan ve 3 boyut görünüm üzerinde klavye ve fare ile yakınlaştırma, uzaklaştırma, kamera çevirme, belirli özellikleri açıp kapatma gibi kontroller bulunmaktadır.

Yazılımın arayüzü 3 farklı pencereye bölünmüştür. Bunlar veri girişi, plan görünümü ve 3 boyutlu görünüm pencereleridir (bkz. Şekil2).



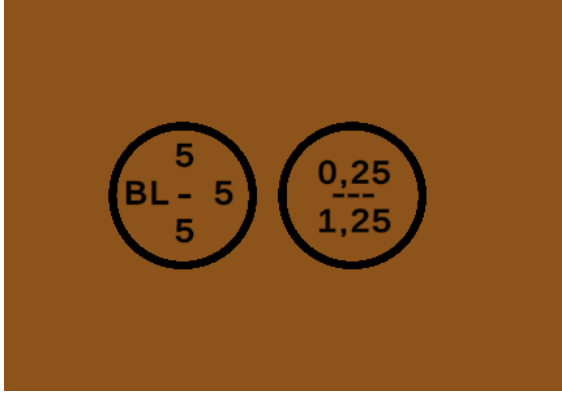
Şekil 2: Kullanıcı ara yüzündeki 3 farklı pencere görüntüsü

- **Veri Girişi:** Bu pencere Ada/Parsel Özellikleri, Yapılaşma Özellikleri ve Yapı Özellikleri olmak üzere 3 adet alt paneli bulundurmaktadır (bkz. Şekil3). Veri girişi penceresi ile oluşturulacak arazi, yapı ve imar durumuna ilişkin bilgiler girilmektedir. İmleç hangi veriyi girmek için hazırlık yapıлып ilgili alana tıklanırsa o başlıkta bilgiyi sunmaktadır.



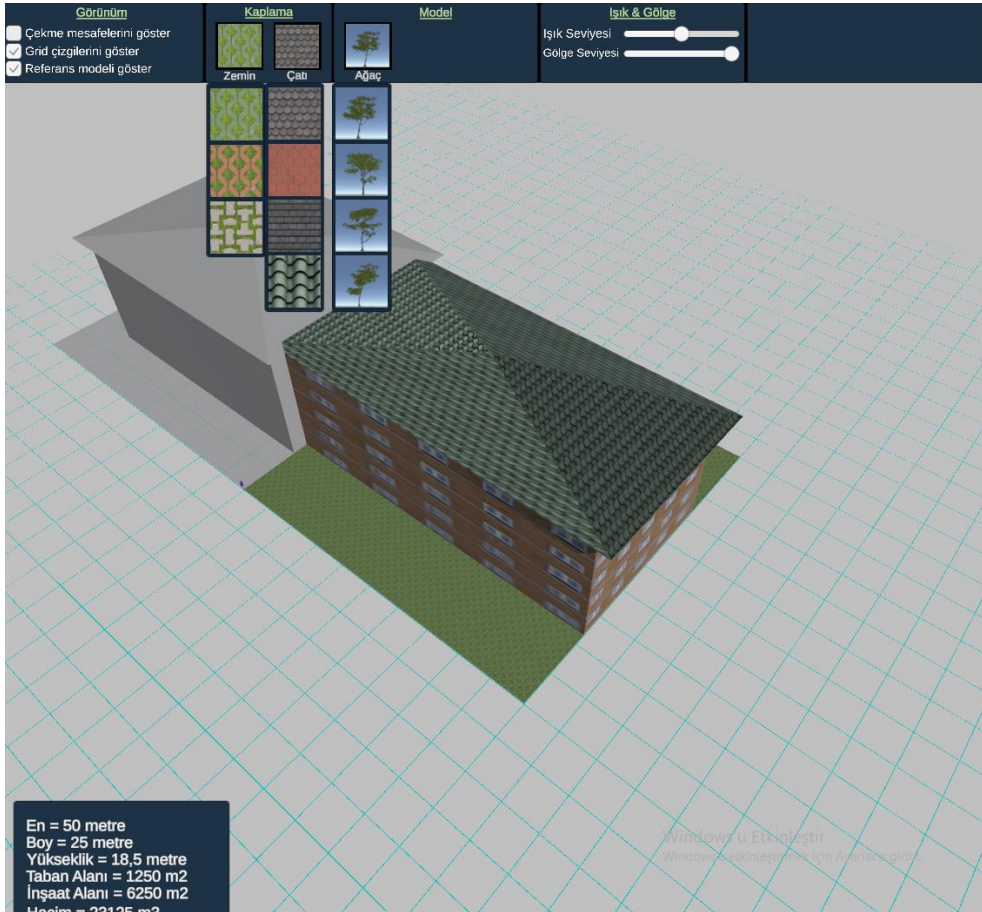
Şekil 3. Veri Girişi Paneli Görüntüsü

- **Plan Görünümü:** Bu pencere veri girişinden elde edilen veriler doğrultusunda arazinin oluşturularak üzerine imar planı sembol ve gösterimlerinin eklenerek uygulama imar planı görünümünün oluşturulduğu yerdir (Bkz. Şekil4).



Şekil 4. Plan Paneli Görüntüsü

- **3 Boyutlu Görünüm:** Bu pencere girilen veriler doğrultusunda arazinin oluşturularak, yapılaşmaya ilişkin verilere uygun olarak üretilen temsili binanın 3 boyutlu olarak gösterildiği penceredir (bkz. Şekil5). Yine bu pencerede temel çevre düzenlemesi ve basit peyzaj çalışmaları yapılabilmesine imkân sağlayan tasarım aletleri bulunmaktadır.

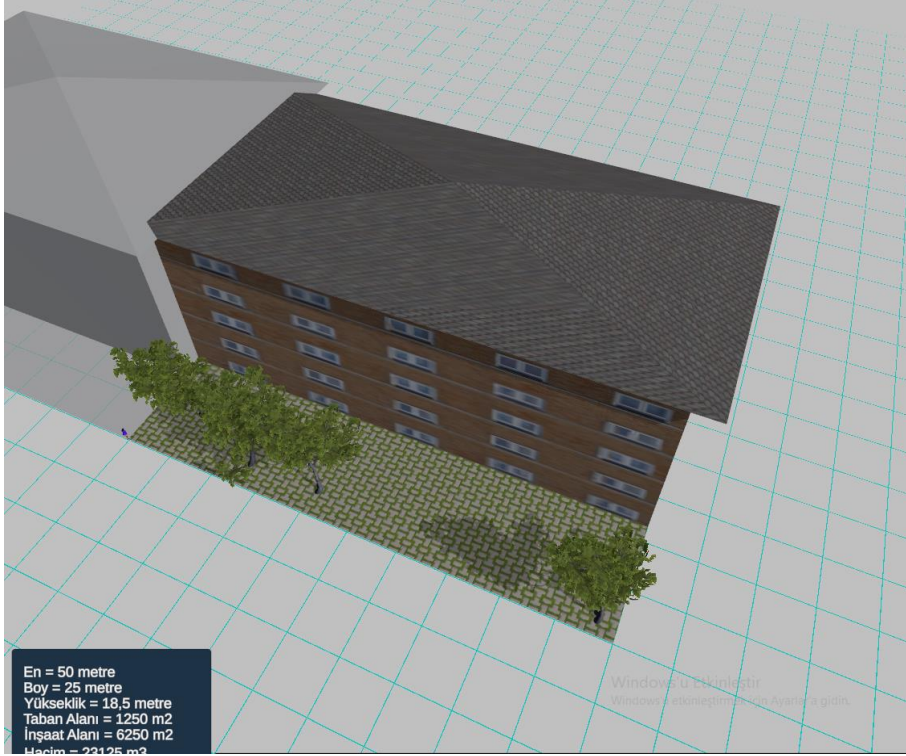


Şekil5. 3 Boyutlu Yapı Görünümü Örneği

Anlaşılabilirlik için Detaylar:

İfade gücünü arttırarak, 3 boyutlu görselin oluşturulduğu alanda, yaklaşma, uzaklaşma, kaydırma, döndürme özellikleri bulunmaktadır. 2 boyutlu plan verisinden 3 boyutlu görsele dönüşen yapının bulunduğu düzleme, insan ölçeğine göre anlaşılabilirliğini sağlamak için insan ve peyzaj öğeleri eklenebilmektedir. Bu sayede plan kararlarının yaratacağı yapı-insan veya yapı-yapı ilişkisini test etme

olanağı sunulmaktadır. Ayrıca mekânsal algıyı arttırabilmek için ışık ve gölge ayarlamaları ile zemin ve çatı kaplama malzemeleri de atanabilmektedir (Bkz. Şekil6).



Şekil6. Anlaşılabilirliği Arttıran Detayların Görüntüsü

Bilgi mesajları ile verilerin girildiği bölmede kullanıcıya açıklamalar sunulmaktadır. Bunlar; parsel genişliği, parsel cephesi, yapı nizamı, TAKS, KAKS, bahçe mesafeleri ve yapı yüksekliğine dair detayları içermektedir. Örneğin; kat yüksekliği verisi girilmek üzere ilgili sekmenin üzerine gelinip yazının üzerine tıkladığında aşağıdaki bilgi notu ekrana otomatik olarak gelmektedir.

“ Kat yükseklikleri

Kat yükseklikleri uygulama imar planında daha fazla belirlenmemiş ise döşeme üst kotundan döşeme üst kotuna olmak üzere en fazla;

a) Ticaret bölgelerinde; zemin katlarda 4.50 metre, asma katlı zemin katlarda 5.50 metre; diğer katlarda 4.00 metre,

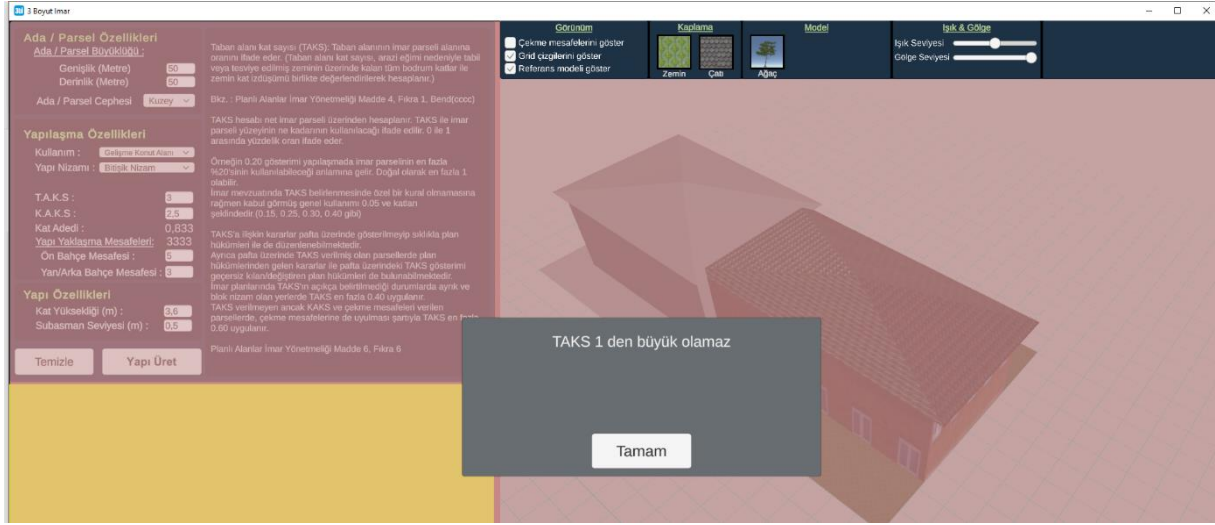
kabul edilerek uygulama yapılabilir.

Bkz. : Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği Madde 28, Fıkra 1”

Burada hem kullanıcı temel bilgiler ile imar planında kullanılan bu terminolojinin detaylı açıklamasına dair bilgi alabilmekte hem minimum maksimum kullanım değerlerini görerek imar hakkını öğrenebilmekte hem de yasal dayanağı olan ilgili kanun, mevzuat vb. referansı görebilmektedir.

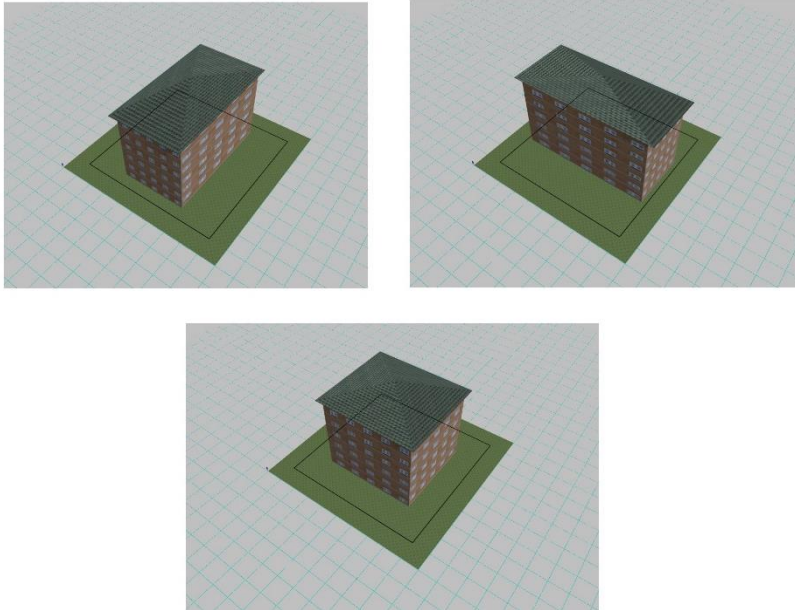
Yazılım, veri girişi alanında ayrıca hata uyarısı da vermektedir. Kullanıcılar, ilgili yasal mevzuata uygun olmayan veya tanımsız değerleri veri olarak girmek istediğinde ekranda otomatik uyarı oluşarak ilgili konu hakkında bilgilendirme yapmaktadır. Örneğin; TAKS değeri 0 (sıfır) olarak girilmek istendiğinde, ekranda “TAKS değeri boş bırakılamaz veya 0 olamaz” şeklinde uyarı yazısı belirmektedir. Aynı şekilde

1 (bir)'den büyük bir değer de girildiğinde, "TAKS 1 den büyük olamaz" diye hata yapıldığına dair mesaj ekranda belirmektedir. Bu hatalar, tüm veri girişi bölümleri için ayrı ayrı tanımlanmış olup hepsi için ilgili uyarı bilgilendirilmesi yapılmaktadır (bkz. Şekil7).



Şekil 7. Uyarı Bilgilendirmesi Ekranından Görüntü Örneği

Son olarak en önemli detay ise mevcut imar koşullarına uygun olarak eldeki tüm olasılıklara göre yeni yapı üretilebilmesidir. Yapının parselde oturumu, yapı yüksekliği vb. durumlar aynı veri girişime göre farklı yapı üretimi seçeneklerine imkân tanımaktadır (bkz. Şekil8).



Şekil 8. Aynı İmar Koşullarında Üretilen 3 Farklı Yapı Örneği

Bu durum da yine vatandaşın imar okur yazarlığına doğrudan katkı sağlayacak bir görselleştirme hizmeti sunmaktadır.

Kısıtlamalar

Yazılımın kullanım amacı ve kullanıcı kitlesine uygun olarak sade ve anlaşılabilir olması istenilmiştir. Bu kapsam birtakım kısıtlamalar ve yazılıma dahil edilmeyen detaylar bulunmaktadır.

- Yazılım uygulama imar planı ölçeğinde ve uygulama imar planı uygulamaları kapsamında çalışmaktadır.
- Parsel/ada detaylandırması yapılmamıştır. Kullanıcı tek parsel ile çalışmaktadır.
- Arsa oluşturmada kullanım kolaylığı ve yaygınlığından dolayı, en ve boy bilgisi girilerek oluşturulan dörtgen şekil tercih edilmiştir.

Parsel ölçeğinden kent ölçeğine kadar görselleştirmenin geliştirilmesi yazılımın sonraki versiyonları için hedeflenmektedir. Aynı şekilde ülkemizde parsellerin üçgen veya çokgen olduğu durumlar için kullanıcılara parseli el ile çizdirme (manuel) yönteminin de yazılıma entegre edilmesine, ilerleyen versiyonlar için çalışılmaktadır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu yazılım, literatürde ve uygulama alanında henüz hiç olmayan Türk İmar Kanunu'na uygun biçimde, parsel ölçeğinde, imar koşullarının farklı alternatiflerle, 3boyutlu görselleştirmesinin yapılabilmesini amaçlayarak üretilmiştir. Şehir planlamada anlatım tekniklerine katkı sağlaması beklenen bu çalışma, imar planlarının algılanabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Bu da ilgili meslek alanından ya da uzman olmayı gerektirmeden toplumsal olarak imar okur yazarlığına katkı sağlayacaktır.

Bu doğrudan etkisinin yanında ayrıca dolaylı olarak da toplumsal etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bunlardan ilki katılım, yönetim ve denetim ile ilgilidir. 3 boyutlu görselleştirilmiş imar planlarının, kentleri, yaşam alanlarını tasarlayanlar ile kullanıcıları olan vatandaşlar arasında bir köprü görevi göreceği düşünülmektedir. Uygulamaya tüm elektronik cihazlardan erişilebilmesi (telefon, tablet, PC vb.) kentsel katılımı daha güç ulaşılan genç veya yaşlılara da ulaşılabilme imkânı tanımaktadır (Reaver, 2023; Konisranikul&Tuaycharoen, 2013).

İkinci dolaylı etki, kentsel kimlik, kültürel miras ve doğal çevre koruma alanında beklenmektedir. Yazılım henüz yalnızca parsel ölçeğinde alternatif yapı üretebilmektedir. Ancak imar koşullarının yarattığı kütleden doğan hacmin yaratacağı yapı-parcel ilişkisinin anlaşılabilirliği adına bu etkinin olacağı düşünülmektedir. Kent planlama nadiren boş bir alanda tasarım ile başlar (Neuenschwander et al.2014). Planlama bölgesinin bulunduğu alanın kimliği, yeni oluşacak yapıların bu kimliğe ne kadar ait olabileceği önem taşımaktadır. Bu bağlamda kültürel mirasın veya doğal çevrenin korunması konularında da üç boyutlu biçimde imar planının yaratacağı etkiyi oluşabilecek yapılar ile gözlemlene şansı tanıyan bu yazılım ile test etme şansı bulunmaktadır. Bu bağlamda yazılımın resmi prosedürleri modellemesi, görselleştirme alternatifleri üretmesinin bu şansı yarattığı söylenebilmektedir.

Üçüncü dolaylı etkinin de eğitim alanında olması beklenmektedir. Kente dair verilerin 3 boyutlu tasviri kentsel mekânda tasarım ile ilgilenen tüm meslek grupları için önem arz etmektedir. Yazılım, özellikle şehircilik ve mimarlık başta olmak üzere bu alanlarda verilecek eğitimlerde, yalnızca kent veya yalnızca yapı boyutundan kentsel tasarıma bakışı engelleyip ölçekler arası düşünmeyi kolaylaştırmaktadır. İmar planlarını 3 boyutlu tasvir edebilmek, mühendislik ve mimarlık disiplinlerinde yer alan öğrencilerin bu bağlamda öğrencilik ve çalışma hayatlarını kolaylaştıracaktır.

Zaman içerisinde bu yazılımın ülkemizde oluşturacağı yaygınlık etkisiyle, özellikle oyunlar veya arttırılmış gerçeklik uygulamaları ile var olan tüm iletişim teknolojilerinin gerek alt ölçekli gerekse üst ölçekli planların 3 boyutlu görselleştirilmesinde birlikte kullanılacağı düşünülmektedir.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar çatışması: Yazar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

Etik Kurul İzni: Bu makalede etik kurul iznine gerek yoktur, buna ilişkin ıslak imzalı etik kurul kararı gerekmediğine ilişkin onam formu sistem üzerindeki makale süreci dosyalarına eklenmiştir

Finansal Destek: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKÇA

Alkay, E. (2014). Şehir Planlamada Analiz ve Değerlendirme Teknikleri, Literatür Yayıncılık, Birinci Basım, İstanbul.ISBN:978-975-04-0670-6

Cirulis, A., &Brigmanisb K.B. (2013). 3D Outdoor Augmented Reality for Architecture and Urban Planning, *ProcediaComputerScience*, 25, 71 – 79. DOI: 10.1016/j.procs.2013.11.009

Konisranikul, W., &Tuaycharoen, N. (2013). Using 3D visualisationtoimprovepublicparticipationin sustainableplanningprocess: Experiencethgrougththecreation of Koh Mudsum Plan, Thailand, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 91 (2013) 679 – 690. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.08.469

Koramaz, K. (2019).KentselPlanlamadaAnlatımTeknikleri, NinovaYayıncılık, Birinci Basım, İstanbul. ISBN:978-605-88444-6-9

Lagendorf, R. (2001). Computer-aided Visualization: Possibilities for urban design. In R.K. Brail, R.E. Klosterman (Eds.), *Planning Support Systems: Integrating Geographic Information Systems, Models, and Visualization Tools* (pp.309-359). California: Esri Press.

Lewis, J.L, Casello J.M., & Groulx M. (2012) Effective Environmental Visualization for Urban Planning and Design: Interdisciplinary Reflections on a Rapidly Evolving Technology, *Journal of Urban Technology*, 19:3, 85-106, DOI: 10.1080/10630732.2012.673057

Narin, Ö.G. (2021). UygulamaİmarPlanlarında Mobil ArtırılmışGerçeklikUygulamasıKullanımı, *AfyonKocatepe University Journal of Science and Engineering*, (21), 875-880. DOI: 10.35414/akufemubid.893338

Neuenschwander, N., Wissen Hayek, U. &Grêt-Regamey, A. (2014). Integrating an urban green space typology into procedural 3D visualization for collaborative planning, *Computers, Environment and Urban Systems*, (48,) 99–110. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.010

Pietsch, S.M.(2000). Computervisualisation in the designcontrol of urban environments: A literaturereview: *Environment and Planning B: Planning and Design*, 4 (27), 521-536. DOI:10.1068/b2634

Reaver, K. (2023). Augmented reality as a participation tool for youth in urban planning processes: Case study in Oslo, Norway, *Front. Virtual Real.* 4:1055930. DOI: 10.3389/frvir.2023.1055930

R.G. Tarih :9/5/1985 Sayı: 18749, 3194 SayılıİmarKanunu, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.3194.pdf> , erişim tarihi 10.09.2023

R.G. Tarih:14.06.2014 tarih Sayı: 29030, Meksansal Planlar Yapım Yönetmeliği, <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=19788&mevzuatTur=KurumVeKurulYonetmeli&mevzuatTertip=5> , erişim tarihi 10.09.2023

Rohil, M.K., &Ashok Y.(2022). Visualization of urban development 3D layoutplanswithaugmentedreality, Results in Engineering, 14 (100447), DOI:10.1016/j.rineng.2022.100447

Seymen Aksu, N., & Yalçiner Ercoşkun, Ö. (2022). Sürdürülebilir Kent Planlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Journal of Management TheoryandPracticesResearch, 3(1), 39-57.

Tekeli, İ. (2023). Açık Planlamaya Doğru. İdealkent Yayınları, 1. Basım, Ankara.

URL1,

https://drive.google.com/file/d/1QhEQCUuQSO93Kd_HaOvtwCP4n19SwmU/view?usp=sharing, erişim tarihi 08.11.2023

Yang, P. P.-J., Putra, S. Y., &Li, W. (2007). Viewsphere: A GIS-Based 3D Visibility Analysis for Urban Design Evaluation. Environment and Planning B: Planning and Design, 34(6), 971–992. DOI:10.1068/b32142

Yin, L. (2010). Integrating 3D Visualization and GIS in Planning Education, Journal of Geography in Higher Education, 34(3), 419-438, DOI: 10.1080/03098260903556030

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

The lack of application of 3D visualization according to Zoning Law, one of the urban planning narrative techniques, to zoning plans can lead to both a theoretical lack of transparency in plans and a social deficiency in terms of zoning literacy in practice.

Research Question

Is it possible to 3D visualize zoning plans with software? What contributions can this have in different aspects?

Literature Review:

Visualization techniques are used to identify problems and solutions in urban planning (Lagendorf, 2001). Traditional visualization tools can be listed as plans, maps, charts, diagrams, models, and related elements. Technological advancements in the field of urban planning visualization techniques, especially in the three-dimensional representation, modeling, and the realism dimension of this representation, have been significant (Koramaz, 2019; Alkay, 2014; Lagendorf, 2001; Pietsch, 2000). The computer-aided three-dimensional digital modeling approach has established a vital communication bridge between city planners and other individuals, contributing to perception, information, alternative generation, archiving, and sharing, with the potential for increasing contributions every day. Particularly, the number of virtual and augmented reality software applications that are expected to provide even more contributions to interdisciplinary work such as urban design, urban planning, and architecture is on the rise (Lewis et al., 2012; Yang et al., 2007). In all of these three-dimensional visualization approaches, there is a common focus on working with a 2D design and involving the user and the stakeholders in the design process. However, it has been identified that there is a gap in our country's urban and regional planning literature and practice in

this context. This study focuses on the three-dimensional visualization of implementation zoning plans, which are the direct, primary, and legal instruments of urban planning, and proposes a software solution for this gap area.

Methodology:

The software is designed for the 1/1000 scale Implementation Zoning Plans, which are the most detailed zoning plans in our country's planning system. The primary function of the software is to create zoning plans based on the data entered by the user and to generate 3D objects by the created zoning plan, visualizing them in a 3D environment.

The software, called "3D Zoning," has been developed using the Unity game engine and the C# programming language. The software itself is a standalone application that can run on the Windows operating system. The software is interactive with the user, providing data input through its interface. The content created with the entered data is visually displayed to the user through the interface. User controls related to these representations have been added, including zooming in and out, rotating the camera, and opening and closing specific features on the plan and 3D views using the keyboard and mouse.

The software's interface is divided into three different windows: data input, plan view, and 3D view windows.

- **Data Input:** This window has three sub-panels, namely Parcel Properties, Building Characteristics, and Structure Features. It is used to enter information about the land, buildings, and zoning conditions to be created. The cursor provides information under the relevant heading when preparation is made and the corresponding field is clicked.
- **Plan View:** This window is where the application zoning plan view is created by generating the land and adding zoning plan symbols and representations based on the data obtained from data input.
- **3D View:** This window displays a 3D representation of the building generated based on the entered data, including the land created in accordance with the building data. There are also design tools in this window that allow basic landscaping and site planning, according to building-related data.

Results and Conclusions:

This software has been developed to enable three-dimensional visualization that has not yet been seen in the literature and application areas. This work, expected to contribute to presentation techniques in urban planning, facilitates the comprehensibility of zoning plans. This will contribute to public zoning literacy without requiring expertise in the relevant profession.

In addition to its direct impact, there are also expected indirect societal effects. The first of these is related to participation, governance, and control. It is believed that three-dimensional visualized zoning plans will serve as a bridge between those who design cities and living spaces and the citizens who are the users. The fact that the application can be accessed from all electronic devices (phones, tablets, PCs, etc.) also provides the opportunity to reach younger or older people who are less accessible in urban participation (Reaver, 2023).

The second indirect impact is expected in the areas of urban identity, cultural heritage, and natural environment preservation. Urban planning rarely begins in an empty space (Neuenschwander et al.,

2014). The identity of the planning area, and how well the new structures to be built can align with this identity, is important. In this context, this software allows the impact of the zoning plan in three dimensions on the preservation of cultural heritage or the natural environment to be observed with the structures that may be created. In this context, it can be said that the software's modeling of formal procedures and generating visualization alternatives creates this opportunity.

The third indirect effect is expected to be in the field of education. The three-dimensional representation of data about the city is important for all professional groups involved in urban design. The software, especially in education in fields such as urban planning and architecture, not only hinders looking at urban or architectural dimensions separately but also facilitates thinking across scales. Being able to represent zoning plans in three dimensions will make it easier for students in engineering and architecture disciplines in terms of their education and professional lives.

Over time, with the widespread impact of this software in our country, it is expected that all existing communication technologies, especially games or augmented reality applications, will be used together in the three-dimensional visualization of plans at both lower and upper scales.